

Ausgabe 2 – 2016

transmission

Das Magazin der DFS Deutsche Flugsicherung GmbH



Revolution im Luftraum

Die DFS trägt einen entscheidenden Anteil an der Entwicklung von Drohnen.

Trendsetter im Niemandsland – Wie man lernt, eine Drohne zu steuern.

Die Drohne wird zum fliegenden Smartphone – DFS und Deutsche Telekom haben ein gemeinsames Projekt gestartet.

Hüterin des Luftraums

Die DFS steht für die sichere und faire Integration von unbemannten Luftfahrtsystemen.

Liebe Leserinnen und Leser,

in dieser Ausgabe des DFS-Magazins dreht sich alles um das Thema „Unbemannte Luftfahrzeuge“. Drohnen, wie diese Geräte umgangssprachlich genannt werden, sind ein wichtiges Thema für die Flugsicherheit. Als Hüterin des Luftraums ist es die ureigene Aufgabe der DFS, dafür zu sorgen, dass Drohnen fair und vor allem sicher in den Luftverkehr integriert werden. In unserem Unternehmen ist ein Team an Fachleuten mit diesem Thema befasst. Und unsere Haltung ist klar: Die DFS fordert, alle Drohnen, die gewerblich genutzt werden oder mehr als 250 Gramm wiegen, zu registrieren.

Wer vom Boden abhebt – und sei es nur mit einem Spielgerät, das man im Elektrofachmarkt kaufen kann – hat eine Vielzahl von Regeln zu beachten. Die meisten Luftraumnutzer halten sich gewissenhaft daran. So gab es in all den Jahren kaum Vorfälle mit Modellflugzeugen. Das liegt vermutlich daran, dass die Piloten von Modellflugzeugen in der Regel luftfahrt-affin sind und ihr Hobby mit einer großen Ernsthaftigkeit und Leidenschaft betreiben. Bei den Piloten von Drohnen scheint es sich um eine anders geartete Klientel zu handeln. Die DFS verzeichnet immer mehr Vorfälle, bei denen Drohnen dem bemannten Luftverkehr gefährlich nahe kamen. Einige Drohnenutzer fliegen offenbar einfach unbedarft los, unter Missachtung aller Vorschriften. Das können wir als DFS nicht zulassen. Wer sich nicht an die Regeln und Verfahren hält, muss identifiziert werden können. Regelverstöße sind zu ahnden. Wir müssen die Gefahren bezüglich der Drohnenutzung bannen. Das gilt auch für die Gefahren, die nicht durch Unachtsamkeit entstehen, sondern durch Vorsatz, etwa wenn sich Terroristen dieser Technologie bedienen. Wenn die Sicherheit nicht mehr gewährleistet ist, ist es höchste Zeit zu handeln. Sicherheit steht immer an erster Stelle.

Wo viele unterschiedliche Interessen aufeinander prallen, wird oft mit harten Bandagen gekämpft. So ist dies auch im Falle der Registrierungspflicht. Die Modellflugzeugpiloten sehen ihre Rechte beschränkt; die Hersteller der Drohnen befürchten einen Umsatzrückgang, wenn die Nutzung ihrer Geräte stärker reglementiert wird. Diese Interessenslage ist nachvollziehbar. Aber ohne neue Regeln wird die Integration der unbemannten Luftfahrzeuge nicht gelingen.

Wobei auch deutlich gesagt werden muss: Die DFS wird der Anwendung dieser Technologie nicht im Wege stehen. Drohnen gehört die Zukunft. Deshalb ist unser Unternehmen auch an einigen Forschungsprojekten zu diesem Thema beteiligt. Dazu zählt ein Projekt, das wir im Oktober gemeinsam mit der Deutschen Telekom AG gestartet haben und in dem Möglichkeiten erprobt werden sollen, unbemannte Luftfahrtsysteme unterhalb des kontrollierten Luftraums mittels Mobilfunk zu überwachen und zu steuern.

Den Fortschritt, den Drohnen bringen, begrüßen wir ausdrücklich. Damit dieser Fortschritt nicht auf Kosten der Sicherheit geht, brauchen wir technologisch fortschrittliche Lösungen und angemessene Regeln. Sie sind kein Hemmschuh, sondern die Voraussetzung für eine positive Entwicklung.

Eine interessante Lektüre wünscht Ihnen



Prof. Klaus-Dieter Scheurle
Vorsitzender der DFS-Geschäftsführung



Revolution im Luftraum

S. 4



Trendsetter im
Niemandland

S. 18



Die Drohne wird zum
fliegenden Smartphone

S. 22

UAS Traffic Management

- 4 **Revolution im Luftraum**
Die DFS ist zuständig für sinnvolle Lösungen im Umgang mit unbemannten Luftfahrtsystemen.
- 8 **Auch für Drohnen gelten Regeln**
Was Nutzer von UAS zu tun und zu lassen haben, wird immer konkreter.
- 10 **„Wir brauchen für Drohnen eine effiziente Infrastruktur“**
Für TV-Journalist Ranga Yogeshwar bieten Drohnen großartige Möglichkeiten.

Entwicklung

- 14 **Graf Radetzky gab den Anstoß**
Unbemannte Flugdrohnen kamen bereits vor knapp 170 Jahren zum Einsatz.
- 16 **Drohnen und Luftverkehr**
Infos zum Thema UAS graphisch aufbereitet: Wer nutzt sie, welche Regeln gelten?

Reportage

- 18 **Trendsetter im Niemandland**
Die Firma U-ROB bietet Flugschulungen für die Nutzer von Drohnen an.

Forschung und Projekte

- 22 **Die Drohne wird zum fliegenden Smartphone**
DFS und Deutsche Telekom haben ein gemeinsames Projekt gestartet.
- 26 **Drohnen über der Nordwest-Bahn**
Die Fraport AG will UAS am Rhein-Main-Airport einsetzen.
- 28 **Mit Laserbeschuss und Funkunterbrechung gegen Drohnenmissbrauch**
Die Branche der Drohnenabwehrsysteme wird immer lukrativer.

Fun Facts

- 30 **Science & Fiction – Fun & Facts**
Drohnen aller Art – von der Ambulanz-Drohne bis zum Science-Fiction-Roman.

Aus der DFS

- 32 **DFS-Nachrichten**



Revolution im Luftraum

Welche Rolle unbemannte Luftfahrtsysteme künftig auch immer spielen werden – die DFS trägt einen entscheidenden Anteil an der Entwicklung. Ihr Ziel ist die sichere und faire Integration der Drohnen in den kontrollierten und unkontrollierten Luftraum.

Angela Kies gehört dem DFS-Issue-Management UAS Coordination Team an.



Wirft der Lieferservice die bestellten Pizzen künftig per Drohne ab? Werden unbemannte Luftfahrzeuge bald als günstiger Satellitenersatz eingesetzt? Fliegen Frachtflugzeuge irgendwann ohne Cockpitbesatzung? Das alles ist gut möglich. Und deshalb wird weltweit bereits daran gearbeitet, wie mit unbemannten Luftfahrzeugen umgegangen werden soll. Die DFS ist an vielen dieser internationalen Arbeitsgruppen und Forschungsprojekte direkt oder indirekt beteiligt. Als Hüterin des Luftraums ist die Flugsicherung zuständig für sinnvolle Lösungen im Umgang mit dieser revolutionären Technologie. Ihr Ziel: die sichere und faire Integration von so genannten Drohnen.

Um diese Aufgabe kümmert sich ein eigens geschaffenes Issue Management. Kollegen aus verschiedenen Bereichen beleuchten das Thema unter unterschiedlichen Gesichtspunkten – angefangen von den Rechtsgrundlagen bis zur Luftraumstruktur. Dabei geht es um zwei Hauptaspekte: Zum einen müssen die unbemannten Luftfahrtsysteme (Unmanned Aircraft Systems, UAS) in den unkontrollierten Luftraum, wie ihn beispielsweise auch Privatpiloten unter Sichtflugbedingungen nutzen, integriert werden. Zum anderen geht es darum, UAS in den kontrollierten Luftraum einzugliedern, den vor allem Fluggesellschaften nutzen.

Beim unkontrollierten Luftraum gilt es, ein UAS Traffic Management (UTM) zu etablieren. „Die DFS könnte verschiedene Serviceleistungen dazu anbieten“, sagt Andreas Udovic vom DFS-Issue-Management UAS. „Wie diese Angebote genau aussehen werden, ist allerdings noch Gegenstand der Forschung und Diskussion.“ Zum Beispiel könnte die deutsche Flugsicherung dafür sorgen, dass Flugverbotsgebiete („No-Fly Zones“) – etwa über Flughäfen – durch Geo-Fencing geschützt würden. Geo-Fencing bedeutet: Die Drohnen sind so programmiert, dass sie in mit GPS-Daten definierte Lufträume nicht einfliegen können. Außerdem könnten die unbemannten Luftfahrzeuge mit einem Gerät ausgestattet werden, das Kollisionen verhindert. Erste Versuche dazu gibt es bereits. So hat die Deutsche Telekom einen Chip entwickelt, der die Registrierung von Drohnen ermöglicht und der auch zum Geo-Fencing benutzt werden könnte (siehe Seite 22–25).

Piloten oft zu unbedarft

Bis zur endgültigen Einführung solcher Technologien wird es allerdings noch dauern. „Frühestens in fünf Jahren können wir mit einem Vollbetrieb rechnen“, sagt Udovic. Gebraucht wird das Geo-Fencing nicht nur wegen der schieren Masse an gewerblich genutzten Drohnen, die in der Zukunft vermutlich im Einsatz sein werden. Ein Problem sind vor allem die Hobby-Drohnenpiloten. Denn im Gegensatz zu den Piloten, die Modellflugzeuge steuern, sind Drohnenpiloten häufig völlig unbedarft im Umgang mit ihrem Spielgerät. „Der klassische Modellflieger macht sich kundig über die Regeln, die es bei der Luftraumnutzung zu beachten gilt. In den vergangenen Jahrzehnten gab es kaum Vorkommnisse mit Modellflugzeugen“, sagt der Issue-Manager. Anders bei Drohnen. Die DFS registriert immer mehr Zwischenfälle, bei denen Drohnenpiloten ihre Geräte zu nahe an Flugzeuge steuer-

DFS und Forschung

Die DFS ist an verschiedenen Forschungsprojekten beteiligt. So hat der DFS-Bereich Aeronautical Solutions (künftig DFS Aviation Solutions) den Auftrag, für den Airbus-Konzern Verfahren und Notverfahren für das autonome Starten und Landen von unbemannten Luftfahrzeugen zu entwickeln.

Außerdem hat die deutsche Flugsicherung zusammen mit dem Fraunhofer-Institut im Bundesministerium für Bildung und Forschung eine Projektskizze eingereicht. Dabei geht es um die Erforschung von Systemen, die erkennen, wenn ein unbemanntes Luftfahrzeug unberechtigterweise in den kontrollierten Luftraum einfliegt.

Auch an dem Forschungsprojekt „Paketcopter“ von DHL und RWTH Aachen war die DFS beteiligt. Zudem spielt das Unternehmen eine wichtige Rolle bei der Integration des militärischen UAS Global Hawk.

ten. Auch die Besatzungen von Rettungs- und Polizeihubschraubern berichten regelmäßig über gefährliche Annäherungen mit Drohnen.

Alle Verbände, die die Belange des bemannten Flugverkehrs vertreten, sind für eine Registrierungspflicht

Deshalb plädiert die DFS für eine Registrierungspflicht für unbemannte Luftfahrzeuge, die gewerblich genutzt werden

oder mehr als 250 Gramm wiegen. In den USA gibt es eine solche Registrierungspflicht bereits. Die DFS ist mit dieser Forderung in guter Gesellschaft: Der Berufsverband der Piloten-Vereinigung Cockpit (VC) und die Arbeitsgemeinschaft Deutscher Verkehrsflughäfen (ADV) sieht das beispielsweise genauso. „Alle Verbände, die die Belange des bemannten Flugverkehrs vertreten, sind für eine Registrierungspflicht“, sagt Udovic. Die Interessenvertreter der Modellflieger wiederum wehren sich gegen eine solche Regelung. Das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur möchte bisher lediglich eine Kennzeichnungspflicht einführen.

Drohnen eröffnen viele Chancen, bergen allerdings auch Gefahren. Man kann mit den UAS versehentlich oder mutwillig großen Schaden anrichten. Normale Haftpflichtversicherungen decken Schäden, die durch den Einsatz von unbemannten Luftfahrzeugen entstehen, nicht ab. Grundsätzlich gilt: Wer einen Schaden verursacht, muss haftbar gemacht werden können. Und wer sich nicht an Regeln und Verfahren hält, muss identifiziert werden können, damit die zuständigen Ämter oder die Staatsanwaltschaft Verstöße oder sogar Straftaten ahnden können.

Drohnenboom in Sicht

„All dies gehört zu einem umfassenden UAS Traffic Management dazu“, sagt Udovic. Die gewerblichen Einsatzmöglichkeiten von Drohnen sind so vielfältig, dass mit einem wahren Drohnenboom zu rechnen ist. Die unbemannten Luftfahrzeuge können beispielsweise Blutkonserven von Krankenhaus zu Krankenhaus transportieren oder Defibrillatoren zu Rettungseinsätzen. Sie können Pakete auf die Halligen fliegen oder Dachdeckern helfen, Schäden zu entdecken – um nur einige Einsatzmöglichkeiten zu nennen.

„Eine strategische Herausforderung“

„Mit den Unmanned Aircraft Systems verzeichnen wir das massenhafte Aufkommen eines neuen Verkehrsteilnehmers im System Luftfahrt. Für die DFS bedeutet dies eine dreifache Herausforderung. Zum einen gilt es, die unbemannten Luftfahrtsysteme so zu integrieren, dass die Sicherheit im Luftverkehr gewährleistet bleibt. Zum anderen muss die Integration fair geschehen, also ohne Benachteiligung der bemannten Luftfahrt. Drittens sind Drohnen eine strategische Herausforderung für die DFS. Durch ihre Fähigkeit, mit Hilfe von Sensoren und intelligenten Algorithmen autonom zu steuern, sind unbemannte Luftfahrtsysteme auf mittlere Sicht in der Lage, das System Luftverkehr zu revolutionieren. Dieser Herausforderung müssen wir uns als Garant für die Sicherheit im Luftraum stellen.“

Oliver Pulcher, Bereichsleiter Unternehmensentwicklung, Organisation und Internationales



„Bisher beruhen alle Regelungen für den kontrollierten Luftraum darauf, dass ein Pilot vorne im Cockpit sitzt und aus dem Fenster sehen kann. Was passiert, wenn das nicht mehr so ist?“

Im kontrollierten Luftraum, den sich die UAS mit herkömmlichen, aus dem Cockpit gesteuerten Luftfahrzeugen teilen müssten, stellen sich noch ganz andere Probleme der Integration. Maßgeblich ist dort die International Civil Aviation Authority (ICAO). Andreas Udovic vertritt die DFS in der für unbemannte Luftfahrzeuge zuständigen Arbeitsgruppe. Dort wird beispielsweise festgelegt, welche Lizenz der Drohnenpilot, der offiziell Luftfahrzeugführer heißt, benötigt. Bis zum Jahr 2024 sollen alle Dokumente entsprechend geändert werden – auch das ICAO-Dokument 4444, die „Bibel“ der Flugsicherungsorganisationen. Unbemannter Luft-



UAS werden auch das System Flugsicherung verändern

Die Drohnen-Technologie hat sich im Bereich der sogenannten Consumer Electronics weiterentwickelt. Hersteller und zukünftige Nutzer sind Unternehmen, die mit der Digitalisierung groß geworden sind – beispielsweise Amazon, Google und Facebook. Diese Firmen sehen im Einsatz unbemannter Luftfahrzeugsysteme neue Geschäftsfelder und schrecken auch nicht vor der Einführung neuer Luftüberwachungsprozesse zurück. Diese zeichnen sich aus durch intuitive Bedienung der Systeme, einen hohen Automatisierungsgrad sowie sehr preisgünstige Dienste. Kurzum steht die Bedienerfreundlichkeit für jedermann im Vordergrund. Eine Integration von Drohnen in das Luftverkehrssystem wird daher mit damit einhergehenden neuen Lösungen neuer Anbieter Auswirkungen darauf haben, wie sich Verkehrssteuerung zukünftig entwickelt. Die DFS verfügt über zahlreiche Kompetenzen, sich in diesem Bereich bietende Chance zu nutzen und sich in einem veränderten Marktumfeld erfolgreich zu positionieren.

Angela Kies, DFS-Issue-Management UAS Coordination Team

unbemannte Fliegerei erfordert ein völliges Umdenken“, sagt Udovic.

Für manche Probleme gibt es bereits technische Lösungen – so könnte es statt einer optischen Barriere künftig elektronische Stoppbars geben, die ein Flugzeug am Rollhaltepunkt automatisch abbremsen. Auf andere Fragen muss erst noch eine Antwort gefunden werden. Etwa darauf, wie die Fluglotsen damit umgehen, falls die Verbindung zwischen Bodenstation und unbemanntem Luftfahrzeug ausfällt. Wie müsste ein Flugzeug programmiert werden, damit ein solcher Fall zu bewältigen ist? „Das geht bis hin zu ethischen Fragen – etwa die, wieviel vom Bordcomputer des UAS autonom entschieden werden kann und wann der Mensch einschreiten muss.“

An der jetzigen Luftraumstruktur wird sich vorerst nichts ändern. Die Luftraumklassen, die regeln, wer wo wie fliegen darf, bleiben bestehen. Wer Drohnen betreibt und nutzt, muss sich den gültigen Regeln anpassen. Einfach wird die Integration nicht werden – doch Alternativen dazu gibt es nicht: Den unbemannten Luftfahrtsystemen gehört die Zukunft.

— Sandra Ciupka —

verkehr im kontrollierten Luftraum ist vor allem ein Thema des Militärs. Zivile Nutzer sind beispielsweise die US-Raumfahrtbehörde NASA und künftig eventuell Frachtfluggesellschaften.

Ethische Fragen

„Das Problem ist: Bisher beruhen alle Regelungen auf der Grundlage, dass ein Pilot vorne im Cockpit sitzt und aus dem Fenster sehen kann“, sagt Udovic. Doch was passiert, wenn dies nicht mehr gegeben ist? Dann funktioniert beispielsweise das wichtige Prinzip von „See and Avoid“ (Sehen und Ausweichen) nicht mehr. Gelöst werden muss auch ein ganz anderes Problem: Wie schützt man den Piloten in der Bodenstation, etwa vor Angriffen von Terroristen? In bemannten Flugzeugen gibt es die verschlossene Cockpit-Tür. Was wäre das Pendant dazu am Boden?

„Besonders kompliziert zu regeln ist der Rollverkehr an Flughäfen“, betont Udovic. Denn dabei spielt der Blick der Piloten aus dem Cockpitfenster eine besonders wichtige Rolle. Beispielsweise kommunizieren die Marshaller, die die Flugzeuge

in die Parkposition winken, und die Flugzeugführer per Handzeichen. Hält der Pilot etwa den Arm waagrecht vor dem Gesicht und ballt die zunächst ausgestreckten Finger zur Faust, bedeutet das: Die Bremsen sind angezogen. Doch wie würde ein Remote-Pilot, der das unbemannte Luftfahrzeug von einer Bodenstation aus lenkt, mit einem Marshaller kommunizieren? Oder wie könnte er die mit Lichtern gekennzeichneten Stoppbars auf den Rollwegen zuverlässig erkennen? „Die



Andreas Udovic (l.) und Ralf Heidger gehören dem DFS-Issue-Management UAS Coordination Team an.

Auch für Drohnen gelten Regeln

Die Regeln für Nutzer von unbemannten Luftfahrtsystemen werden konkretisiert. Eine neue Verordnung sieht vor, neben einem Drohnenführerschein nur eine Kennzeichnungspflicht einzuführen. Dabei wäre eine Registrierung viel sinnvoller.

KENNZEICHNUNG UND REGISTRIERUNG

Wer mit einem Auto auf Deutschlands Straßen fahren will, muss vorher zur Zulassungsstelle: Dort werden die Daten von Fahrzeug und Halter erfasst und gemeinsam mit dem Kennzeichen, das die Zulassungsstelle vergibt, im Zentralen Fahrzeugregister gespeichert. Ähnlich ist es im Luftverkehr: Alle zum Verkehr zugelassenen Flugzeuge werden beim Luftfahrt-Bundesamt in der Luftfahrzeugrolle erfasst. Ein solches Verzeichnis wäre auch für unbemannte Luftfahrtsysteme sinnvoll. Verursacht eine Drohne beispielsweise einen Schaden oder gar einen Unfall, könnte man problemlos zurück-

verfolgen, wer deren Halter ist. Das sieht auch die Europäische Behörde für Luftsicherheit so. Die EASA hat im August eine „Prototype Regulation on Unmanned Aircraft Operations“ vorgelegt, die die Registrierung von Drohnenutzern vorsieht, sobald deren Fluggerät bestimmte Leistungsparameter überschreitet.

“*Wenn wir unbemannte Luftfahrtsysteme sicher in unser Luftverkehrssystem integrieren wollen, ist eine Registrierung unabdingbar.*“

Anders als in Ländern wie Belgien, den Niederlanden oder Österreich, wo Drohnen registriert oder zumindest gekennzeichnet werden müssen, gibt es eine solche Pflicht in Deutschland bislang aber noch nicht. Die aktuelle Fassung der Luftverkehrs-Zulassungs-Ordnung sieht nur einige wenige Regelungen zu Drohnen vor. Derzeit ist eine Neufassung in Vorbereitung, die umfassendere Vorgaben macht. Dort ist allerdings keine Registrierung, sondern lediglich eine Kennzeichnung vorgesehen. Demnach sollen privat genutzte Flugmodelle sowie gewerblich genutzte unbemannte Luftfahrtsysteme mit mehr als 250 Gramm Startgewicht künftig „an sichtbarer Stelle den Namen und die Anschrift des Eigentümers in dauerhafter und feuerfester Beschriftung“ tragen müssen.

Aus Sicht der DFS ist dies unzureichend. „Wenn wir unbemannte Luftfahrtsysteme sicher in unser





Luftverkehrssystem integrieren wollen, ist eine Registrierung unabdingbar“, sagt Ralf Heidger vom DFS-Issue-Management UAS. Um zu demonstrieren, dass eine solche Registrierungsdatenbank keine unüberwindbare Hürde darstellt, hat die DFS einen Prototypen entwickelt.

DFS entwickelt Datenbank für Drohnenutzer

Die Datenbank ist ähnlich aufgebaut wie das AIS-Portal der DFS. Hier können sich Privatpiloten anmelden, um Flugpläne online aufzugeben und die verschiedenen Angebote der Flugberatung zu nutzen. So informieren sich Piloten beispielsweise via AIS-Portal über die für sie relevanten NOTAMs, die Hinweise über Einschränkungen und Besonderheiten im Luftraum oder an Flughäfen enthalten. „Einen vergleichbaren Service könnte man in einem zweiten Schritt auch in die Registrierungsdatenbank integrieren“, sagt Ralf Heidger vom Issue Management Unmanned Aircraft Systems der DFS – damit künftig auch Drohnenpiloten in der Lage sind, ihren Flug professionell vorzubereiten.

Die Registrierung ist auch eine Voraussetzung dafür, den zunehmenden Drohnenverkehr künftig vom Boden aus überwachen und steuern zu können – ein Projekt, das die DFS derzeit in Zusammenarbeit mit der Deutschen Telekom AG vorantreibt (siehe Interview Seite 22–25). Bislang ist der Betrieb ohne Sondererlaubnis nur in Sichtweite des Steuerers zulässig. Die technische Überwachung der Drohnen könnte ihre Reichweite erhöhen und die Sicherheit verbessern, sagt Heidger: „Um für Drohnen künftig ein funktionierendes Luftverkehrsmanagement-System anbieten zu können, ist eine Registrierung notwendig – die Identifikation aus der Registrierung kann dann für die Missionseingabe und -prüfung sowie in der Surveillance der Drohnen als eindeutiges Merkmal benutzt werden.“

FÜHRERSCHEIN

Wer in Europa ein Auto fahren möchte, braucht eine Fahrerlaubnis; wer ein Flugzeug fliegen will, benötigt den Pilotenschein. Die Vorschriften für die Nutzer von Drohnen dagegen sind uneinheitlich, zum Teil unterscheiden sie sich je nach Anwendungszweck: In einigen europäischen Ländern brauchen alle Nutzer eine Lizenz, in anderen müssen nur kommerzielle Drohnenpiloten Kenntnisse nachweisen – und mancherorts ist die Nutzung überhaupt nicht eingeschränkt.

Deutschland hat sich für eine Zwischenlösung entschieden: Private Nutzer dürfen Fluggeräte mit einem Startgewicht von bis zu fünf Kilogramm ohne Prüfung betreiben. Bei kommerziellen Anwendern darf das Fluggerät bis zu 25 Kilogramm schwer sein. Um damit fliegen zu dürfen, benötigen sie eine Genehmigung der jeweiligen Landesluftfahrtbehörde. Dort müssen sie nicht nur nachweisen, dass sie eine Haftpflichtversicherung abgeschlossen haben – sondern auch, dass sie über ausreichend Kenntnisse verfügen beziehungsweise eine entsprechende Schulung absolviert haben – darauf haben sich Bund und Länder geeinigt. Die aktuelle Fassung der Luftverkehrs-Zulassungs-Ordnung macht dazu derzeit keine Vorgaben.

Die Neufassung hingegen, die derzeit in Arbeit ist, greift die Frage der Schulungspflicht auf. Tritt der Entwurf so in Kraft, dann gilt vom 1. Mai 2017 an: Alle kommerziellen Nutzer, die ein Fluggerät mit mehr als fünf Kilogramm Gewicht steuern, müssen den Nachweis erbringen, dass sie mit dem Betrieb der Fluggeräte vertraut sind und über Kenntnisse der Navigation, der luftrechtlichen Grundlagen und der Luftraumordnung vor Ort verfügen. Der „Drohnen-Führerschein“ ist zehn Jahre



gültig, dann muss die Prüfung wiederholt werden. Die Stelle, die die Bescheinigung ausstellt, muss vom Luftfahrt-Bundesamt für geeignet befunden und entsprechend benannt werden.

Eine einmalige Prüfung wird nicht reichen

Die DFS-Gruppe arbeitet derzeit an einem umfassenden und qualitativ hochwertigen Schulungsangebot. „Als erfahrener Trainingsanbieter stellt die DFS seit Jahrzehnten unter Beweis, dass sie Luftfahrt-Know-how vermitteln kann“, sagt Heidger. Ihr Ziel ist es, Drohnenpiloten künftig mit dem notwendigen theoretischen und praktischen Wissen zu versorgen, damit sie ihre Fluggeräte sicher steuern können.

„Wir glauben jedoch, dass die Drohnenpiloten aufgrund der hohen Dynamik im Drohnenmarkt alle drei Jahre Wiederholungsprüfungen ablegen sollten und Schulungen bereits ab 250 Gramm Startgewicht sinnvoll sind“, sagt Heidger. Auch sollten die Ausbildungsinhalte auf Bundesebene standardisiert sein. „Dies kann mit einem bundeseinheitlichen und zentralen Fragenkatalog sichergestellt werden, der sich am Lehrplan der EASA orientiert.“

— Christopher Belz —

„Wir brauchen für Drohnen eine effiziente Infrastruktur“

Für TV-Journalist Ranga Yogeshwar bieten Drohnen großartige Möglichkeiten. Er plädiert für klare Regeln und einen sensiblen Umgang mit dem Thema Datenschutz.



Drohnen sind ja eigentlich recht simple Geräte – viel mehr als Elektromotoren, Propeller und Fernsteuerung braucht man dafür nicht. Ist das für Sie als Physiker nicht ein bisschen langweilig?

RANGA YOGESHWAR: Nein, auf gar keinen Fall. Drohnen haben eine Tür aufgestoßen in eine Welt der Miniaturisierung von Sensoren – Kompass, GPS-Empfänger, Beschleunigungssensoren, all diese Komponenten stehen in einem durchaus komplizierten Zusammenspiel. Das führt dazu, dass Drohnen inzwischen auch für Laien einfach zu bedienen sind. Das bedeutet aber nicht, dass die Technologie dahinter banal ist. Die Steuerung von Drohnen beispielsweise ist ein hochinteressantes Forschungsgebiet – hier ist die ETH Zürich eines der Highlights in Europa. Die Wissenschaftler dort haben zum Beispiel Drohnen entwickelt, die in der Lage sind, in einem unbekanntem Gelände selbständig zu navigieren. Oder eine Software, die dafür sorgt, dass die Drohne auch dann sicher fliegt, wenn mal ein Propeller ausfällt. Das Feld der Drohnenforschung ist total spannend.

Nutzen Sie Drohnen bei Ihrer Arbeit?

YOGESHWAR: Für mich als Fernsehjournalist bieten Drohnen neue Möglichkeiten, die zum Teil großartig sind. Gestern



beispielsweise hatte ich eine Sendung, in der es um den Gravitationswellendetektor LIGO im US-Bundesstaat Louisiana ging. Die Anlage besteht aus zwei vier Kilometer langen Tunneln. Ohne den Einsatz einer Kameradrohne hätte ich nicht die Chance gehabt, dem Publikum die Dimension dieser Anlage zu zeigen. Insgesamt haben Drohnen die Bildsprache im Medium Fernsehen stark verändert. Bei guten Produktionen kann man sich kaum noch leisten, keine Drohne einzusetzen. Für mich ist das eine Riesenchance, die Welt aus einer neuen Perspektive zu zeigen. Hinzu kommt, dass Drohnen inzwischen sehr günstig sind. Eine sehr gute Kameradrohne kostet weniger als früher eine einfache Kamera.

[Als Sie im Frühjahr den Unglücksreaktor in Tschernobyl besucht haben, hatten Sie auch eine Drohne im Einsatz ...](#)

YOGESHWAR: Ja, wir haben Drohnenaufnahmen gemacht über dem alten Sarkophag – also der Betonhülle, die 1986 um den havarierten Reaktor herum gebaut wurde. Unmittelbar nach der Explosion ließ man Hubschrauber über die Unglücksstelle fliegen, um von oben zu schauen, was unten los ist – eine andere Möglichkeit gab es damals noch nicht. Die Piloten, die das machen mussten, haben sehr



Die Przewalski-Pferde haben sich in der Tschernobyl-Sperrzone angesiedelt.
Foto: Shutterstock

viel radioaktive Strahlung abbekommen. Damals wäre man dankbar gewesen für die technischen Möglichkeiten, die wir heute haben. Heute könnte man das durch eine Kameradrohne erledigen lassen. Außerdem hatten wir eine Drohne mit einer Infrarotkamera dabei, um die Wildpferde in der Umgebung von Tschernobyl zu zählen.

Wildpferde?

YOGESHWAR: Die Region, die in einem Radius von 30 Kilometern rund um den Reaktor zur Sperrzone erklärt wurde, ist

für Biologen sehr spannend. Dort ist ein Biotop entstanden, in dem man genau verfolgen kann: Wie verändert sich die Natur, wenn der Mensch kaum noch Einfluss auf sie nimmt? Wie entwickeln sich die Populationen einzelner Tierarten? Und welche neue Balance entsteht? Dort leben die seltenen Przewalski-Pferde, die früher die gesamte eurasische Steppe besiedelten, aber durch die Jagd inzwischen fast ausgerottet sind. Dass sie sich dort wieder angesiedelt haben, wusste ich schon aus vorherigen Besuchen. Aber es sind ja nicht nur die Wildpferde, die sich vermehren, sondern auch biologische Räuber wie zum Beispiel Wölfe. Wenn Sie bilanzieren möchten, wie sich die Population der Pferde entwickelt, haben Sie zu Fuß keine Chance. Aber mit Hilfe einer Drohne ist es sehr einfach. Das könnte auch anderswo ein Einsatzgebiet sein – zum Beispiel bei bedrohten Tierarten, bei denen man wissen möchte, wieviele Tiere es überhaupt noch gibt und ob Wilderer die Bestände dezimiert haben.

[Im Moment werden ja alle möglichen Einsatzbereiche von Drohnen diskutiert – von der Überwachung von Stromleitungen bis zum fliegenden Pizzaservice. Was werden Ihrer Meinung nach in zehn Jahren die Haupteinsatzgebiete sein?](#)



Die Kameradrohne zeigt: Um den Unglücksreaktor ist ein Biotop entstanden.
Foto: Yogeshwar

YOGESHWAR: Das ist eine schwierige Frage. Wenn Sie mich vor 100 Jahren gefragt hätten, was einmal das Hauptein-satzgebiet eines Automobils sein würde, hätte ich wahrscheinlich gesagt: Es wird vielfältig genutzt. Auf der einen Seite dient es der Freude am Fahren, auf der anderen Seite ist es eine tragende Säule unserer Wirtschaft, es bringt Menschen zur Arbeit und Güter an ihr Ziel. Bei Drohnen ist es ganz ähnlich, die Palette der Anwendungen ist hier sehr breit. Für einige Bereiche sind sie besonders prädestiniert – zum Beispiel für Security-Aufgaben, also zur Überwachung von Objekten oder zur Sicherung von Grenzen. Ein weiterer Bereich ist die spezielle Logistik. 50 Prozent der Weltbevölkerung lebt in Städten, in denen es viel Verkehr und lange Staus gibt – entsprechend lang sind die Deliveryzeiten. Hier bieten Drohnen die Chance, zeitkritische Lieferungen schnell zu erledigen – zum Beispiel Medizinpräparate von einer Klinik zur anderen zu transportieren. Daneben wird es viele Spezialanwendungen geben. Und, wie beim Autofahren auch, Menschen, die Drohnen einfach nur zum Spaß benutzen. Oder weil man damit schöne Bilder machen kann.

Was zwangsläufig zu Konflikten mit dem Datenschutz führt. Nicht jeder ist begeistert, wenn er aus der Luft fotografiert wird.

YOGESHWAR: Man muss sich klar machen: Es geht nicht nur darum, dass der Nachbar jetzt von oben auf mein Grundstück gucken kann. Man kann Drohnen auch einsetzen, um mit den Methoden der optischen Bildverarbeitung bestimmte Personen zu tracken. Damit lassen sich selbst in großen Aufläufen Menschen identifizieren. Das ist natürlich ein sensibles Thema – aber ich glaube, dass man das in einigen Bereichen einsetzen muss, denn Sicherheit hat ihren Preis. Auf der anderen Seite muss man feststellen, dass es eine große Veränderung gegeben hat bei dem, was wir als private Daten empfinden.

Dazu muss man sich nur einmal die sozialen Netzwerke anschauen: Hier geben wir heute sehr viel mehr von uns preis als das, was eine Drohne sehen kann – und das ganz freiwillig und sogar sehr bewusst. Das ist so wie mit der Mode zu Anfang des 20. Jahrhunderts. Wenn eine Frau damals am Strand baden ging, hatte sie hierzulande ein langes Badekleid an. Heute laufen meine Töchter im Bikini herum, dafür hätte man sie vor 100 Jahren noch verhaftet. Aber trotzdem: Datenschutz ist wichtig, darüber muss man diskutieren.

“*Das autonome Fahren wird in breiter Form eher in der Luft als auf dem Boden stattfinden.*“

Im Autoverkehr ist das autonome Fahren gerade das große Thema. Wie sieht es mit autonom fliegenden Drohnen aus?

YOGESHWAR: Meiner Ansicht nach wird das autonome Fahren in breiter Form eher in der Luft als auf dem Boden stattfinden. Jeder Techniker weiß: Ein autonomes Auto muss im Straßenverkehr auf eine Vielzahl von Dingen reagieren, die nicht vorhersehbar sind – von Menschen, die über die Straße laufen, bis zu Autofahrern, die ohne zu blinken plötzlich die Spur wechseln. All diese Imponderabilien gibt es im Luftraum nicht, die Welt ist für autonome Luftfahrzeuge sehr viel einfacher als für autonome Fahrzeuge auf dem Boden. Die Frage ist: In welchen Bereichen wird das größer werden? Gibt es künftig den Pizzaservice aus der Luft, oder werden Drohnen nur für teure Ersatzteile oder medizinische Zecke genutzt? Die zweite spannende Frage ist, wie der Drohnenverkehr der Zukunft organisiert wird. Man muss sich klar machen: Mittlerweile gibt es mehr Drohnen als klassische Fluggeräte wie Flugzeuge oder Hubschrauber. Es ist ein neuer Trend.



Drohnen als Pizzaboten? Wohl eher nicht. Für eilige Spezialtransporte sind sie dagegen ideal.



Derzeit wird diskutiert, ob es eine Registrierungspflicht und einen Führerschein für Drohnenhalter geben soll. Was sollte der Gesetzgeber Ihrer Meinung nach regeln – und was lieber nicht?

YOGESHWAR: Drohnen haben angefangen als kleine Ausnahmen in einem Bereich, der gesetzlich nicht gefasst wurde. Inzwischen gibt es erste Einschränkungen – zum Beispiel, dass man Drohnen nicht in unmittelbarer Nähe eines Flughafens benutzen darf und dass man bei der Flughöhe Einschränkungen beachten muss. Dahinter steht, dass man Drohnen als potenzielle Gefahr für andere Luftfahrzeuge erkannt hat. Wir müssen uns aber klar machen: In dem Moment, wo das Drohnen-Business zündet und wir von wenigen spontanen Einsätzen zu einer professionellen Nutzung kommen, brauchen wir klare Regeln. Dabei sollten wir einen Fehler vermeiden: Es wäre fatal, wenn man für jede Drohnenbewegung künftig einen Berg Formulare ausfüllen müsste. Wir brauchen Organisationen wie die DFS, die für eine effiziente Infrastruktur sorgen, die einen sicheren Drohnenverkehr ermöglicht. Dabei sollte man auch über die Grenzen hinausschauen und sich mit dem, was andere Länder machen, abstimmen. Drohnen haben ein großes Potenzial. Es wäre schade, wenn man die Regeln so gestaltet, dass sie diese Entwicklung abbremsen.

Sind die Drohnen, die derzeit im Einsatz sind, für den Einsatz im großen Stil sicher genug?

YOGESHWAR: In dem Moment, in dem wir mit sehr viel mehr Drohnen zu tun haben, bekommen wir eine neue Qualität. Da wird man sich über das Thema Safety und Security Gedanken machen müssen: Wer haftet bei Drohnenunfällen? Wie lassen sich Kollisionen verhindern? Auch technisch muss da noch einiges passieren: Bei der zivilen Luftfahrt sind die Systeme technisch redundant ausgelegt und wer-

den regelmäßig überprüft. Im Unterschied dazu sind die Drohnen, die im Moment zum Einsatz kommen, leichtsinnig konstruiert. Ein Flugzeug, das so ausgelegt ist wie eine heutige Drohne, würde man niemals zulassen.

Drohnen sind ja ursprünglich eine militärische Entwicklung: Mit ihrer Hilfe lässt sich Krieg führen, ohne die eigenen Soldaten zu gefährden. Künftig könnte es sogar autonom agierende Drohnen geben, die ihre Feinde selbständig erkennen und bekämpfen. Was halten Sie davon?

YOGESHWAR: Es gibt viele, die diese Entwicklung kritisch sehen. Dazu gehöre auch ich. Für mich steht dahinter eine ethische Grundsatzfrage: Meiner Meinung nach sollte die Entscheidung, einen Feind zu bekämpfen, immer eine menschliche bleiben. Wenn es irgendwann dazu kommt, dass Drohnen diese Entscheidung selbständig treffen, ist das gefährlich. Da zeichnet sich ein neues Wettrüsten ab, das sollte man zuvor stoppen. Autonome Drohnen könnten aber auch auf eine andere Weise zu einer Bedrohung werden. Terrororganisationen könnten eine Drohne nutzen, die sich selbständig ihr Ziel sucht, um beispielsweise Sprengstoff dort zu deponieren.

Sind Drohnen also eher eine Gefahr als eine Chance?

YOGESHWAR: Beides. Aktuell ist die Drohnen-Diskussion eher geprägt von den Visionen, die Unternehmen wie Amazon haben. Das wird sich schlagartig ändern, wenn es den ersten Drohnen-Angriff von Terroristen geben sollte. Hier müssen wir überlegen, wie man das verhindern kann. Dabei muss uns klar sein: Es genügt nicht mehr, ein Gebäude oder ein Kernkraftwerk durch einen Zaun und Kameras vor Angriffen auf dem Boden zu schützen. Durch die Drohnen ist eine dritte Dimension hinzugekommen. Darauf müssen wir uns einstellen. Es ist wie so oft in der Wissenschaft:



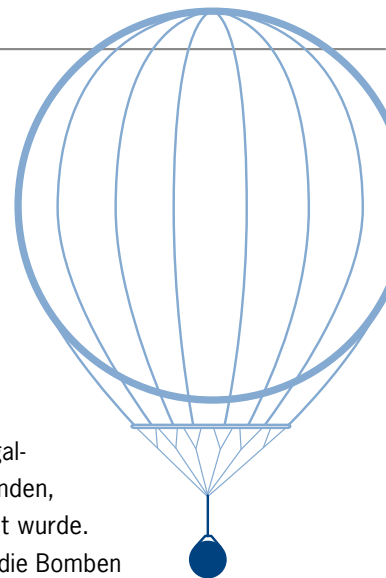
Ranga Yogeshwar wurde 1959 in Luxemburg als Sohn eines indischen Ingenieurs und einer luxemburgischen Künstlerin geboren. Seine frühe Kindheit verbrachte er überwiegend in Indien, wo er die Grundschule besuchte. Nach dem Abitur in Luxemburg studierte er Physik („Experimentelle Elementarteilchenphysik und Astrophysik“) an der RWTH Aachen und arbeitete am Schweizer Institut für Nuklearforschung, am CERN in Genf sowie am Forschungszentrum Jülich. 1987 kam er als Redakteur zum Westdeutschen Rundfunk Köln und leitete mehrere Jahre die Programmgruppe Wissenschaft. Seit 2008 arbeitet er als unabhängiger Journalist und Autor. Er hat zahlreiche TV-Sendungen entwickelt, produziert und moderiert und zählt zu den bekanntesten Wissenschaftsjournalisten in Deutschland. Yogeshwar ist Vater von vier Kindern und lebt mit seiner Familie in der Nähe von Köln.

Eine Technologie ist nie nur gut oder nur schlecht. Eine Drohne kann Leben retten, wenn sie das Spenderorgan rechtzeitig in die Klinik bringt. Man kann sie aber auch dazu nutzen, Leben zu zerstören.

— Christopher Belz —

Der österreichische Feldmarschall Joseph Graf Radetzky wurde berühmt durch seine Siege auf dem Schlachtfeld und den nach ihm benannten Marsch von Johann Strauß. Weniger bekannt ist, dass Radetzky den Anstoß für den ersten Einsatz von unbemannten, ferngelenkten Flugdrohnen gab. Im Sommer 1848 hatte Radetzky mit seinen Truppen wochenlang Venedig belagert, um den norditalienischen Aufstand gegen die Habsburgermonarchie niederzuschlagen. Weil die Reichweite der Kanonen wegen des schwierigen Geländes zu gering war, um die Stadt zu treffen, rief der Feldmarschall

den Artillerieoffizier Franz von Uchatius zu Hilfe, der eine neue Waffe entwickelt hatte – Ballons, die Bomben abwarfen. Die Ballons waren mit isolierten Kupferdrähten und einer galvanischen Batterie verbunden, die an der Küste platziert wurde. Auf diese Weise konnten die Bomben ferngesteuert abgeworfen und gezündet werden.



Graf Radetzky gab den Anstoß

Unbemannte Flugdrohnen kamen vor knapp 170 Jahren erstmals zum Einsatz. Ihre Mission schlug fehl, doch im 20. Jahrhundert etablierten sich Drohnen als feste Größe in der Luftfahrt.



Franz von Uchatius setzte 1848 Ballons ein, die Bomben warfen.

Aufschwung im Kalten Krieg

1863 ließ sich Charles Perley in New York ein ähnliches Konzept patentieren – einen Heißluftballon, in dessen Korb eine Bombe transportiert wurde und bei dem ein Zeitzünder einen Hammer auf einen Scharnierstift schlagen ließ, wodurch sich der Korb öffnete, die Bombe gezündet wurde und herausfiel.

Unbemannte, ferngesteuerte Flugkörper wurden seit Beginn des 20. Jahrhunderts für verschiedene Zwecke eingesetzt. Neben militärischen diente ihr Einsatz anfangs vor allem experimentellen Zielen. So testeten die Gebrüder Wright im Jahr 1901 ihren Wright Glider mit verwindungsfähigen Tragflächen, einer Vorläuferkonstruktion der Querruder, unbemannt als Drachen, und 1914 führte Lawrence Sperry in Paris seinen gyroskopgeführten Autopiloten in einem Curtiss-Doppeldecker vor.

Beim Militär dienten die Unmanned Aircraft Systems (UAS) anfangs zur Zielsimulation für die Flugabwehr. So rüstete die britische Royal Air Force 1931 drei Maschinen des Typs Fairey III F unter der Bezeichnung Fairey Queen mit Funksteuerung aus und setzte sie als Zieldrohnen für die Übungen von Jagdpiloten ein. Seinem Funktionsprinzip nach war auch der deutsche Marschflugkörper V1 eine Drohne.

Im Kalten Krieg zwischen Ost und West gewann nach dem Zweiten Weltkrieg der Einsatz von Drohnen für die militärische Aufklärung an Bedeutung. Als im Mai 1960 der US-amerikanische Pilot Gary Powers in seiner Lockheed U2 Dragon Lady bei einem



Spionageflug über Swerdlowsk von der sowjetischen Luftverteidigung abgeschossen wurde und in Gefangenschaft geriet, sahen sich die USA blamiert. Das Pentagon beschloss daraufhin, verstärkt Geld in Studien und den Prototypbau von unbemannten Aufklärungsflugzeugen zu investieren.

Ein Ergebnis dieser Bemühungen war die D-21, ein überschallschnelles unbemanntes Aufklärungsflugzeug des Herstellers Lockheed, das im März 1966 seinen Erstflug absolvierte. Im Vietnamkrieg nutzte die US-Luftwaffe die Ryan Firebee als „unmanned aerial vehicles“ (UAVs) zur fotografischen Gefechtsfeldaufklärung.

Im Nahen Osten reagierte Israel auf die schweren Verluste seiner Luftwaffe im Jom-Kippur-Krieg 1973 mit der Entwicklung der „Mastiff“-Drohne, mit deren Hilfe es 1982 im Libanonkrieg gelang, sämtliche Standorte der syrischen Luftabwehr aufzuklären. Iranische Ingenieure montierten im Ersten Golfkrieg gegen den Irak in den 1980er-Jahren Panzerfäuste an große Modellflugzeuge – und erfanden so die

raketenbewaffnete, wiederverwendbare Kampfdrohne.

Industrie und Gewerbe setzen auf Drohnen

Die USA entwickelten in den 1990er-Jahren die „Predator“- und „Reaper“-Drohnen, die Panzerabwehrraketen und Bomben abwerfen können. Sie kommen heutzutage vor allem im so genannten „Drohnenkrieg“ in Pakistan, Afghanistan, Jemen und Somalia zum Einsatz.

“*Das Militär gibt in Sachen Forschung und Entwicklung das Tempo vor*

Neben dem militärischen Sektor ist die Entwicklung derzeit geprägt vom zunehmenden Einsatz von aufzeichnungsfähigen

Flugmodellen in Industrie, Gewerbe und Medien sowie bei Privatpersonen. So nutzen beispielsweise Immobilienfirmen immer öfter Drohnen zum fotografischen Erfassen ihrer Gebäudebestände per Luftbild. Da die mit Kameras ausgestatteten Modelle auch zur Überwachung eingesetzt werden können, gewinnen Themen wie informationelle Selbstbestimmung und Datenschutz in diesem Zusammenhang neues Gewicht. Es ist bei den Drohnen wie bei vielen neuen Technologien – das Militär gibt in Sachen Forschung und Entwicklung das Tempo vor, ehe die neue Technik für zivile Zwecke nutzbar gemacht werden kann.

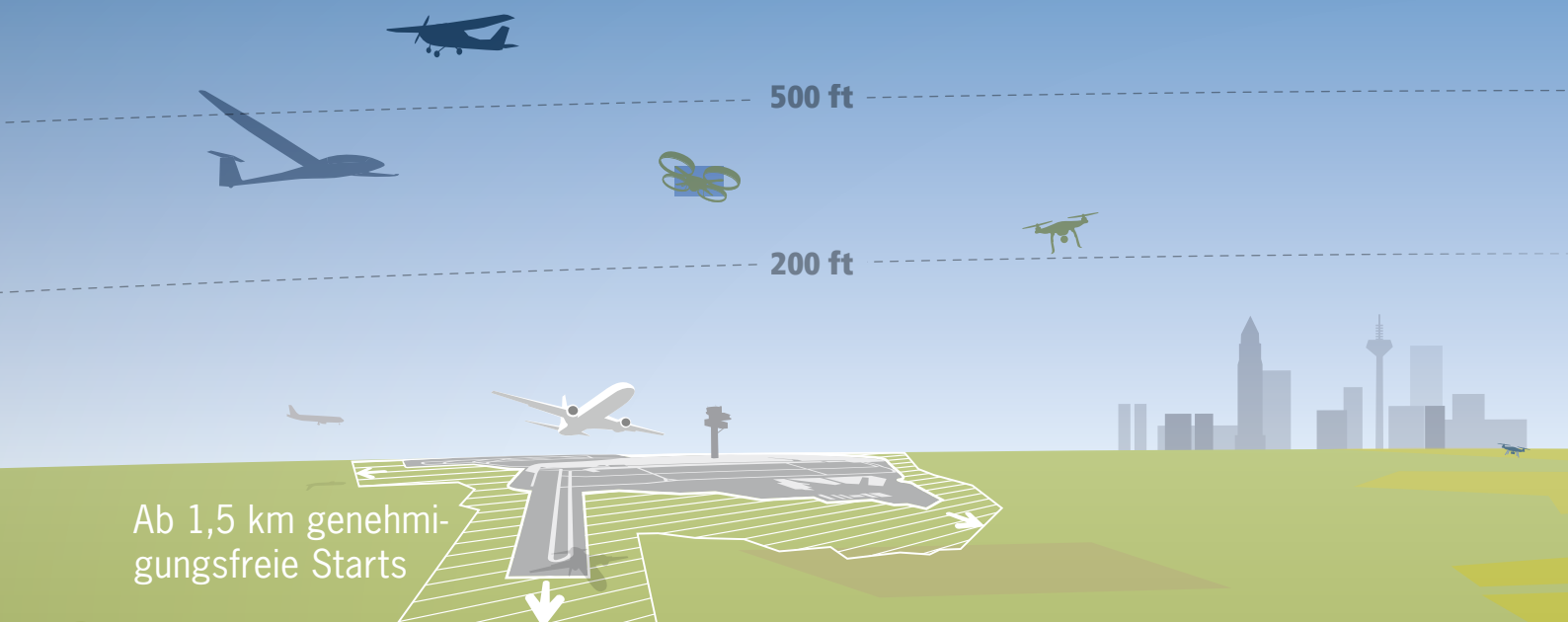
Venedig übrigens kam vor knapp 170 Jahren unbeschadet davon: Ungünstige Winde trieben die Ballonbomben zurück hinter die österreichischen Linien, so dass sich Touristen auch heute noch an der Schönheit der Stadt in der Lagune erfreuen können. Die neue Waffe verschwand in der Versenkung.

— Holger Matthies —



Der Euro Hawk der Bundeswehr ist die europäische Variante der US-amerikanischen Aufklärungsdrohne Global Hawk.

Drohnen und Luftverkehr



Ab 1,5 km genehmigungsfreie Starts

Wo darf man Drohnen nicht benutzen?



Krankenhäuser



Kraftwerke



Justizvollzugsanstalten



Militärische Objekte



Menschenansammlungen, z. B. Konzerte



Keine Aufnahmen von Personen ohne deren Erlaubnis





Welche Regeln gelten für Drohnen?

Grundsätzlich gilt: Wer ein unbemanntes Luftfahrtsystem steuert, muss Sichtkontakt zu ihr haben – und zwar mit bloßem Auge, also ohne technische Hilfsmittel wie Fernglas oder Nachtsichtgerät. Während des Fluges müssen Drohnen-Nutzer das Wetter und den Luftraum ständig beobachten. Bemanntem Flugverkehr ist stets auszuweichen.

Um Konflikte mit dem Luftverkehr zu verhindern, gelten für die Nutzer klare Regeln. Wer in der Nähe eines Flughafens – also **weniger als 1,5 Kilometer vom Flughafenzaun entfernt** – eine Drohne starten möchte, benötigt dafür eine Freigabe des Towers.

In den Kontrollzonen rund um internationale Flughäfen, Regionalflughäfen oder militärische Flugplätze benötigen Drohnen-Nutzer ebenfalls eine Freigabe.

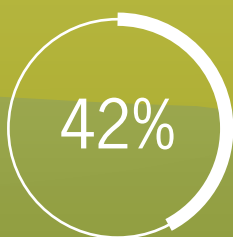
Unter bestimmten Voraussetzungen ist in der Kontrollzone ein Start ohne Genehmigung möglich: Jenseits der 1,5-Kilometer-Grenze dürfen gewerblich genutzte Systeme **bis 25 Kilogramm** schwer sein und in der Kontrollzone **maximal 50 Meter hoch aufsteigen**; privat genutzte Flugmodelle dürfen **bis 5 Kilogramm wiegen und 30 Meter hoch aufsteigen**.

Gewerbliche Nutzer benötigen zudem eine Aufstiegs Genehmigung der Landesluftfahrtbehörde.

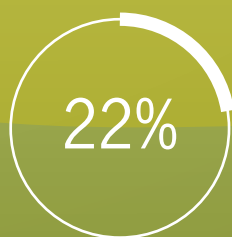
Derzeit ist eine Neufassung der Luftverkehrs-Zulassungs-Ordnung in Arbeit. Der Entwurf sieht unter anderem eine Kennzeichnungspflicht für unbemannte Luftfahrtsysteme vor. Außerdem sollen Drohnen-Nutzer künftig nachweisen müssen, dass sie über ausreichende Kenntnisse verfügen.

Wozu werden Drohnen genutzt?

Haupteinsatzgebiete von Drohnen in Prozent (Quelle: FAA)



Überwachung von Infrastruktur (z. B. Brücken, Dächer, Windkraftanlagen)



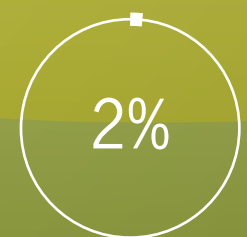
Luftaufnahmen (z. B. Fotografie, Filmaufnahmen)



Landwirtschaft (z. B. Kontrolle von Feldern)



Versicherung (z. B. Schadensbeurteilung)



Öffentliche Verwaltung (z. B. Grenzüberwachung)



Trendsetter im Niemandland

Drohnen haben sich in den vergangenen Jahren verstärkt als Arbeitsgerät für Handwerk, Industrie und Medien etabliert. **Die Firma U-ROB aus Bielefeld bietet an zehn Standorten in Deutschland Flugschulungen für private und gewerbliche Kunden an.** Die Nachfrage ist groß, was fehlt, sind verbindliche gesetzliche Regelungen.

U-ROB-Geschäftsführer Joseph Metz, der hier eine Drohne vom Typ Phantom fliegen lässt, will der Politik Impulse geben, um gesetzliche Grundlagen für die Schulung von Drohnen-Piloten festzuschreiben.

Der Stadtrand von Bielefeld ist nicht unbedingt der Ort, wo man Trendsetter vermuten würde, aber das Hinweisschild im Gewerbegebiet Bielitzer Straße belehrt den Besucher eines Besseren: „KüchenTrend“ steht dort zweifarbig. Mit „Top-Service von erfahrenen Fachleuten“ wirbt die Bielefelder „Küchen Trend GmbH“ für die Verwirklichung von „Küchenträumen“ und verspricht einen „Blick in die Zukunft“. Einen Blick in die Zukunft kann man auch auf

der gegenüberliegenden Seite des lang gestreckten Flachbaus werfen. Dort findet sich der Eingang zum U-ROB, dem „Unmanned Systems and Robotics Center“, wo Trends auf einem ganz anderen Gebiet gesetzt werden – dem Betrieb von unbemannten Luftfahrzeugen, die der Pilot vom Boden aus steuert, umgangssprachlich Drohne genannt. Die erfreuen sich nicht nur bei Hobbypiloten zunehmender Beliebtheit, sondern haben sich in den vergangenen Jahren verstärkt als Arbeits-

gerät für Handwerk, Industrie und Medien etabliert.

U-ROB bietet für diese Zielgruppen spezielle Schulungen und Beratung zum Betrieb und zur Nutzung von Drohnen an. „Es gibt in Deutschland kaum einen Anbieter, der beim Thema Drohnen die Bereiche Herstellung, Dienstleistung und Schulung so in einer Hand vereint wie U-ROB“, sagt Geschäftsführer Joseph Metz. Das reiche von der Flugschulung für Anfänger über



die Spezialschulung zur Inspektion von Atomkraftwerken bis zum Drohneinsatz zur Dokumentation einer Falkenjagd. Der gelernte Elektroniker ist seit elf Jahren in der Drohnen-Branche als Dienstleister und Hersteller tätig und hat vor zwei Jahren U-ROB als hersteller- und produktunabhängiges Schulungszentrum aufgebaut.

Bilder in Echtzeit

An diesem Tag steht die Grundlagenschulung Multikopter für die Modelle Phantom und Inspire auf dem Programm. Angereist sind zwei Dachdeckermeister aus Düsseldorf und Lengerich, drei Mitarbeiter einer Bielefelder Immobilienfirma und der selbstständige Fotograf einer Multimedia-Agentur. Bereits vor Beginn der Schulung demonstriert Geschäftsführer Metz auf dem Hof vor dem Gebäude den Teilnehmern die Flugkünste einer Drohne vom Typ Phantom 4, die er in einer Höhe von etwa 15 Metern über das Gelände fliegen lässt. Vor seinem Bauch hält er die Steuerkonsole mit dem aufgesteckten iPad, dessen 9,7 Zoll großer Monitor dem Betrachter Haus und Umgebung aus der Vogelperspektive zeigt.

Das von der Kamera der Phantom 4 aufgenommene Bild wird in Echtzeit übertragen, es ist gestochen scharf und wirkt wie ein Standbild, obwohl eine leichte Brise weht. Die optische Illusion wird erst zerstört, als ein Auto durchs Bild fährt. „Ich steuere die Drohne im GPS-Modus“, erklärt Joseph Metz. Der Vorteil dabei: In diesem Modus hält das Fluggerät seine Position stabil in der Luft, selbst wenn der Pilot seine Hände von der Steuerung nimmt. Doch die satellitengestützte Steuerung hat auch einen Nachteil: „Piloten, die sich nur auf GPS verlassen, werden faul“, sagt Metz. „Da gehen 100 Flüge gut, aber beim 101. Flug fällt plötzlich das GPS aus und die Drohne kracht irgendwo rein, weil der Pilot nicht gelernt hat, ohne GPS zu fliegen.“

70 Kilometer pro Stunde schafft die Phantom 4 im Sportmodus

Um den Effekt zu verdeutlichen, schaltet Metz vom GPS- auf den ATTI-Modus um, so heißt der Betriebsmodus ohne GPS-Unterstützung. Sofort driftet die Drohne ein Stück seitwärts ab, bis Metz mit dem Joystick gegensteuert. „Ohne GPS merkt man sofort, wie stark der Wind ist. Da muss der Pilot schnell reagieren.“ Dann beschleunigt der U-ROB-Geschäftsführer das Fluggerät und die Drohne saust mit anschwellendem Surren vor den Augen der Schulungsteilnehmer über das Gelände. 70 Kilometer pro Stunde schafft die Phantom 4 im Sportmodus, erklärt Joseph Metz. Beim Modell Inspire seien es sogar 80 Kilometer pro Stunde. „Da ist dann Schluss, mehr Speed braucht niemand, höchstens für Filmaufnahmen im Rennsportbereich.“

Nachdem Metz die Phantom ein paar Meter von der Gruppe entfernt hat landen lassen, gehen die Männer in den Schu-

lungsraum. Dort sind auf den Tischen und auf dem Boden unterschiedliche Modelle von UAS (Unmanned Aircraft Systems), wie die offizielle Bezeichnung für diese Luftfahrtgeräte lautet, aufgebaut – Drohnen mit vier, sechs und sogar acht Rotoren. Darunter Geräte verschiedener Hersteller ebenso wie Eigenbau-Modelle von Joseph Metz. Auf einem Board an der Wand ist verschiedenes Zubehör platziert: ein Flugakku für die Phantom 4, Propellerpaare für die Phantom 3 und 4, Smartphone- und Tablethalterung für eine Inspire 1, eine Broschüre „Regeln für unbemanntes Fliegen im Luftraum GOLF“ und die ICAO-Luftfahrkarte Hannover.

Hilfe mit ICAO-Karte

Den Theorieblock am Vormittag unterrichtet Dirk Höxtermann. Der Elektrotechnik-Ingenieur ist seit einem Jahr für U-ROB tätig, davor hat er in der Softwarebranche gearbeitet. Anhand des 60-seitigen Schulungsheftes, das jeder Teilnehmer erhält, arbeitet Höxtermann die Themen ab: Luftrecht und Luftraumstruktur, Meteorologie, Aerodynamik, technische Daten und Funktionsweise des Luftfahrzeugsystems und schließlich der Ablauf eines Fluges von der Vorbereitung bis zur anschließenden Wartung der Drohne. Höxtermann erklärt



Ausbilder Dirk Höxtermann (links) erklärt die Orientierung mit Hilfe der ICAO-Karte.

den Unterschied zwischen Luftraum GOLF („Dort dürfen Sie sich in der Regel aufhalten, es gibt jedoch Ausnahmen.“) und Luftraum DELTA („Dort dürfen Sie sich nicht aufhalten.“).

Als Andreas Traumann wissen möchte, wo er sich als UAS-Pilot über die verschiedenen Lufträume informieren kann, breitet Höxtermann die von der DFS herausgegebene ICAO-Karte auf dem Tisch aus und erklärt die darauf eingezeichneten Lufträume. Traumann ist Geschäftsführer der Bielefelder BV Werther Immobilien GmbH und hat die Grundlagenschulung gemeinsam mit seinem Kollegen Alexander Baer und Azubi Maximilian Blome gebucht. Die Immobilienspezialisten wollen Drohnen verstärkt für das fotografische Erfassen ihrer Gebäude nutzen. Bei ebenerdigen Aufnahmen habe man auf den Fotos meist eine verzerrte Perspektive, sagt Traumann. Oft fehle in den Straßen der Stadt der Platz, um soweit auf Distanz zu einem Haus zu gehen, dass man es komplett aufs Bild kriegt. Mit dem Einsatz von Drohnen könne man vor allem Gewer-

beimmobilien als Ganzes darstellen, mit Zufahrtswegen, Parkmöglichkeiten, Lagergebäuden. Interessenten erhalten so einen Gesamteindruck. „Das ist beim Fotografieren von der Straße aus nicht möglich, da sieht man nur einen Ausschnitt.“

Immer 1,5 Kilometer Abstand zur Flughafenbegrenzung halten

Dirk Höxtermann erklärt inzwischen die Regeln für den Drohnen-Flugbetrieb in der Nähe von Flughäfen: Immer 1,5 Kilometer Abstand zur Flughafenbegrenzung halten, zulässige maximale Aufstiegshöhe 50 Meter. „Wer Drohnen zur Inspektion von Windkraftanlagen einsetzt, erreicht schnell eine Höhe von 100 Metern und mehr.“

Anschließend ist das Kapitel Meteorologie an der Reihe. Höxtermann erwähnt dynamische Aufwinde, die zwischen Gebäuden auftreten können. Er erinnert noch einmal an das, was Geschäftsführer Metz am Morgen auf dem Hof demonstriert hat – dass man bei einem GPS-Ausfall schnell reagieren muss, weil die Drohne sonst plötzlich abdriftet. Der Ausbilder empfiehlt, für Einsätze dieser Art einen Abstandsschutz vorne am Fluggerät zu montieren. „Das ist besonders für Sie als Dachdecker interessant, wenn Sie mit der Drohne Dächer inspizieren“, wendet er sich an die beiden Dachdecker in der Gruppe.

Einer von ihnen ist Hans-Joachim Maassen, der in Düsseldorf eine Firma für Dach- und Wandreparaturen, Solartechnik und Dachbegrünung betreibt. Maassen nutzt bereits seit drei Jahren eine Drohne vom Typ Phantom 2 für seine Arbeit. „Als ich mir das Teil angeschafft habe, haben mich viele für bekloppt erklärt“, erinnert er sich. Bereut hat Maassen seine Investition noch keine Sekunde. Bei der Inspektion von



Fotograf Stefan Finis-Weifenbach (links) und Dachdeckermeister Hans-Joachim Maassen bei der praktischen Flugschulung.



Dachschäden erstellt er heute Fotos und Videos zur Schadensanalyse mittels Einsatz seiner Drohne. „Vorher musste ich immer zwei Leute aufs Dach schicken, die zudem gesichert werden mussten, das war wesentlich teurer und zeitaufwendiger.“ Auch beim Erstellen von Dokumentationen für Versicherungen leistet ihm seine Drohne nützliche Dienste.

„Für Dachdecker bietet diese Technik viele Möglichkeiten“, sagt Maassen, der in Düsseldorf schon vor der Handwerker-Innung zu dem Thema gesprochen hat. Seit Kurzem nennt er neben der Phantom auch ein Modell vom Typ Inspire sein Eigen. „Mittlerweile nutzen auch einige Kollegen in Düsseldorf Drohnen, aber eine Inspire hat noch keiner.“ Der Vorteil dieses Typs liegt für ihn darin, dass man das Landegestell hochfahren kann – dadurch lässt sich die Kamera nicht nur vertikal, sondern auch horizontal separat um 360 Grad drehen. „Man muss dazu nicht mehr die Drohne als Ganzes drehen.“

Haftpflicht erforderlich

Am Nachmittag geht es zur praktischen Flugschulung ins Freie. Das Übungsgelände liegt etwas abseits an einem Feldrand. Geschäftsführer Metz hat mehrere Phantom-Modelle und eine Inspire-Drohne mitgenommen. Die Immobilienspezialisten aus Bielefeld wollen erst einmal üben, um sich mit den Flugeigenschaften der Phantom vertraut zu machen. Stefan Finis-Weifenbach dagegen lässt das Gerät mühelos und sicher seine Runden fliegen und möchte gleich die Prüfung für den U-ROB-Befähigungsnachweis zum Drohnenbetrieb ablegen. Die erforderliche Haftpflichtversicherung hat er bereits abgeschlossen. Der 20-Jährige betreibt in Kassel gemeinsam mit einem Freund die Agentur Agnatio Media, für die er als Fotograf und Creative Director tätig ist. Die Agentur hat sich auf Multimedia-Marketing für Firmen und Veranstalter spezialisiert, das reicht von



U-ROB-Ausbilder Dirk Höxtermann mit einem Oktokopter. Fotos: Holger Matthies

Webdesign-Entwicklungen über die Gestaltung von Homepages bis zum Drehen von Imagevideos. „Die Anschaffung einer Drohne war meine Idee“, sagt Finis-Weifenbach, der im Frühjahr nach einem halben Jahr als Mountainbike-Tourguide in Neuseeland nach Deutschland zurückgekehrt ist und in der Fremde seine Leidenschaft fürs Fotografieren entdeckt hat. „Mit Aufnahmen von Drohnen können wir bessere Leistungen anbieten und uns ein neues Kundenfeld erschließen.“

Gesetzgeber gefordert

Für Übungs- und Prüfungsflüge hat U-ROB feste Vorgaben, die der Pilot erfüllen muss. Als ziemlich knifflig erweist sich dabei die sichere Notlandung ohne GPS innerhalb von 15 Sekunden an einer vorgegebenen Landestelle. Wer es schafft, die Drohne sicher landen zu lassen, hat nicht selten das Zeitlimit überschritten, andere haben Mühe, das Fluggerät beim Aufsetzen auf dem Boden sicher in den Stand zu bringen. „Nach der Landung den Steuerknüppel niedergedrückt halten, sonst kippt die Drohne um“, gibt Joseph Metz Hilfestellung. „Das Wichtigste ist: kleine Steuerbewegungen machen.“

Die Befähigungsnachweise, die man braucht, um eine Drohne fliegen zu dürfen, sind von Bundesland zu Bundesland verschieden, eine bundesweit einheitliche Regelung gibt es nicht. Zertifikate einer Schulung von U-ROB sind für das Beantragen einer Aufstiegserlaubnis bei den Luftfahrtbehörden jedoch gern gesehen. „Wir haben investiert und sind in Vorleistung gegangen“, sagt Metz. „Der Gesetzgeber hinkt der technischen Entwicklung hinterher.“ Seine Intention ist es, der Politik eine praxiserprobte Lösung zur Verfügung zu stellen und so Impulse für eine gesetzliche Regelung zu geben. Metz würde gerne mehrtägige Schulungen anbieten, die Nachfrage von Kundenseite ist da, aber dafür fehlt eine verbindliche Rechtsgrundlage. „Schulungseinrichtungen wie unsere bringen eine Grundqualität in den Markt und bieten ein Sicherheitsplus, ohne sie gäbe es mehr Zwischenfälle und es würde mehr illegal geflogen.“ Gegenwärtig aber bewegt er sich rechtlich im Niemandsland. Für Metz ist deshalb klar: „Jetzt ist der Gesetzgeber gefordert.“

— Holger Matthies —



Die Drohne wird zum fliegenden Smartphone

DFS und Deutsche Telekom haben ein gemeinsames Projekt gestartet: Sie wollen testen, ob man das Mobilfunknetz für die Einbindung von Unmanned Aircraft Systems (UAS) nutzen kann. transmission sprach mit Ralph Schepp, Vice President Program & Project Management bei der Deutschen Telekom, und Thilo Vogt, Abteilungsleiter Unternehmensstrategie der DFS.

Thilo Vogt (DFS, rechts) und Ralph Schepp (Deutsche Telekom, links) sprechen in der Unternehmenszentrale der DFS in Langen über das gemeinsame Projekt beider Unternehmen.

Was wollen DFS und Deutsche Telekom mit ihrem Projekt erreichen?

RALPH SCHEPP: Für kommerzielle Drohnenflieger gibt es heute noch eine Anzahl von ungelösten Problemen. Alle stehen in den Startlöchern, aber viele wichtige Fragen sind noch nicht geklärt.

THILO VOGT: Es gibt keine Einbindung in die bisherigen Flugsicherungssysteme, es gibt rechtliche und regulatorische Unsicherheiten wie mangelnde Registrierung und fehlende Eingriffsmöglichkeiten.

Aktuell sind auch nur Flüge in Sichtweite erlaubt, damit der Pilot anderem Flugverkehr ausweichen kann.

SCHEPP: Autonome Flüge wären auch technisch nicht möglich, da derzeit nur eine lokale Funkverbindung zur Verfügung steht. Für all diese Probleme bietet sich Mobilfunk als ideale Lösung an. Wir wollen demonstrieren, dass man für die Überwachung und Steuerung von Unmanned Aircraft Systems im unkontrollierten Luftraum keine zusätzliche Infrastruktur benötigt, sondern dafür das Mobilfunknetz der

Deutschen Telekom nutzen kann. Von technischer Seite gibt es dabei zwei Aspekte. Zum einen geht es darum, die Drohnen an das bestehende Mobilfunknetz anzubinden. Zum anderen wollen wir ein Konzept für ein UAS Air Traffic Management entwickeln und einen entsprechenden Demonstrator an realen Einsatzbeispielen testen. Hinzu kommt als dritter Aspekt das Thema Wirtschaftlichkeit. Wir wollen zeigen, dass man ein UAS Air Traffic Management kommerziell erfolgreich betreiben kann.



Überwachung und Steuerung von Drohnen mit Hilfe des Mobilfunknetzes – wie soll das technisch funktionieren?


SCHEPP: In die Drohne wird ein Mobiltelefonmodul eingebaut, das eine Verbindung zum Mobilfunknetz herstellt. Über die Mobilfunkverbindung werden dann die in der Drohne generierten Daten, z. B. GPS-Koordinaten oder Systeminformationen, übertragen und durch das Air Traffic Management System verarbeitet. Natürlich kann auch die Drohne über diesen Datenkanal mit zusätzlichen Informationen versorgt werden. Die Drohne wird im weiteren Sinne zu einem fliegenden Smartphone, das wir über die SIM-Karte identifizieren können und dessen Position wir kennen. Technisch ist das allerdings nicht ganz so einfach, wie das jetzt klingt.

Wo ist das Problem?

SCHEPP: Unser Mobilfunknetz ist für die Nutzung am Boden ausgelegt. Ein normales Mobiltelefon hat in der Regel zu drei oder vier Funkmasten Kontakt – und es sucht sich den aus, bei dem das Signal am besten ist. Damit das funktioniert, wenn man sich mit dem Mobiltelefon bewegt, steht hinter dem Netz ein kompliziertes Betriebssystem, das den Übergang von einer Funkzelle in die nächste steuert. Das Problem bei den Drohnen ist: Je höher das Mobilfunkmodul aufsteigt, desto größer wird die Zahl der Funkantennen, zu denen es Kontakt hat – und dafür ist unser Betriebssystem nicht optimiert. Wir sind aber sicher, diese Herausforderungen in den Griff zu bekommen. Bei einem Testlauf im Ruhrgebiet haben wir mit Genehmigung der Landesluftfahrtbehörde eine Drohne auf mehrere hundert Meter Höhe aufsteigen lassen: Während des ganzen Fluges war ein breitbandiges Streaming möglich. Der Test hat bewiesen, was bereits heute mit unserem Mobilfunknetz möglich ist.

Welchen Part hat die DFS bei dem Projekt?

VOGT: Wir möchten zeigen, wie ein Traffic Management System für UAS aussehen kann. Unser Ziel ist es, die Positionsmeldungen, die über das Mobilfunknetz übertragen werden, in einem Luftlagebild darzustellen. Wenn es darum geht, eine große Zahl von Luftfahrzeugen zu tracken, hat die DFS ja sehr viel Erfahrung, das wollen wir nutzen. Dies wäre die Voraussetzung dafür, dass zukünftig Drohnen außerhalb der Sichtweite des Steuerers sicher betrieben werden können – das ist heutzutage noch nicht erlaubt. Um die Sicherheit zu erhöhen, sollten diese Informationen dann auch für die Lotsen zugänglich gemacht werden, die den bemannten Flugverkehr kontrollieren – wir brauchen also entsprechende Schnittstellen zu unseren Flugsicherungssystemen. Umgekehrt bietet sich die Möglichkeit, den Drohnenpiloten wichtige Informationen zur Verfügung zu stellen, also beispielsweise Hinweise zum Flugverkehr oder auf Luftraumbeschränkungen.

 **Mit einem UAS Traffic Management System könnte man Drohnen auch außerhalb der Sichtweite sicher betreiben. Das ist bislang verboten.**

Wird es dann Lotsen geben, die die Drohnen überwachen?

VOGT: Hier müssen wir differenzieren. Wir werden Ende des Jahrzehnts mehr als eine Million Drohnen in Deutschland haben, ein UAS Traffic Management Sys-

tem wird deshalb hochgradig automatisiert sein. Dies gilt insbesondere für kleine Drohnen, die im bodennahen Bereich eingesetzt werden. Dabei muss aber klar sein: Sobald wir uns in der Nähe der Kontrollzone eines Flughafens bewegen, wird die Ortung allein über Mobilfunk zunächst wohl nicht ausreichen. Ich gehe deshalb davon aus, dass die Drohnen dort in der Regel zusätzlich mit Transpondern ausgestattet werden. Die genauen Anforderungen werden über Sicherheitsbewertungen festgelegt – so wie das bereits heute der Fall ist. Bei Drohnen, die im sogenannten kontrollierten Luftraum operieren – ich denke zum Beispiel an unbemannte Frachtflugzeuge, die Güter zwischen Produktionsstandorten transportieren – werden Lotsen bis auf Weiteres die Flüge kontrollieren. Darüber hinaus könnte die Flugsicherung bei solchen Drohnenflügen perspektivisch unter Umständen auch die Rolle des Drohnenpiloten übernehmen.

Was passiert, wenn der Kontakt zur Drohne abbricht oder das Fluggerät außer Kontrolle gerät?

VOGT: Das ist ein Thema, mit dem wir uns im Rahmen des Projekts intensiv beschäftigen müssen. Was machen wir in Gegenden ohne durchgehende Mobilfunkabdeckung? Was passiert, wenn das Netz einmal ausfällt? Es geht aber auch um die Ausrüstungsanforderungen an die UAS: Sind die Systeme redundant ausgelegt? Gibt es Notfallsysteme, wenn die Drohne abstürzt? Wir werden es nicht schaffen, in kürzester Zeit auf all diese Fragen eine Antwort zu finden. Unser Ziel ist es, anhand konkreter Anwendungsfälle zu zeigen, was machbar ist.

Um welche konkreten Fälle geht es?

SCHEPP: Wir haben uns drei konkrete Anwendungsbeispiele vorgenommen. Im ersten Fall geht es um eine Anwendung bei der Feuerwehr: Wenn in der Leitstelle ein Alarm eingeht, könnte parallel zum Ein-

satzfahrzeug eine Drohne starten und zum Brandgeschehen fliegen. Dort könnte sie Luftbilder liefern oder mit einer Infrarotkamera überprüfen, ob in dem Gebäude noch Menschen eingeschlossen sind. Die Feuerwehr hätte dann bereits ein Lagebild, wenn sie am Einsatzort eintrifft – das wäre ein Riesenvorteil. In einem zweiten Fall geht es um das Thema Logistik, also um Warenlieferungen per Drohne. Ein drittes Anwendungsbeispiel ist aus der Landwirtschaft.

“*Wenn wir den Drohnenverkehr kontrollieren wollen, müssen wir wissen, wer alles am Himmel unterwegs ist.*”

Was haben Sie da vor?

SCHEPP: Hier wollen wir mit der Hochschule in Geisenheim den Einsatz von Drohnen im Weinbau untersuchen. Es geht darum, Fluggeräte zur Kontrolle der Weinberge zu nutzen und später auch dafür, Arbeiten zu verrichten – also zum Beispiel Dünger oder Spritzmittel auszubringen. In steilen Lagen werden dafür bislang Hubschrauber eingesetzt. Wenn man dafür kleine Drohnen nehmen könnte, ließe sich damit nicht nur eine Menge Zeit und Geld sparen, sondern mit dem gezielteren Einsatz auch noch die Umwelt schützen.

Wie sieht der Zeitplan aus?

SCHEPP: Wir wollen nächstes Jahr mit den ersten Flügen beginnen. Die Systeme werden zu Anfang sehr einfach konzipiert sein und im weiteren Verlauf sukzessive weiterentwickelt. Um bei dem Weinbau-Beispiel zu bleiben: Heute schaut die



In ihrem Projekt wollen DFS und Telekom drei konkrete Anwendungsbeispiele untersuchen: den Einsatz von Drohnen in der Logistik, im Weinbau und bei der Feuerwehr. Im Brandfall sind Kameradrohnen schon heute eine wertvolle Hilfe und liefern ein Lagebild aus der Luft. Mit zusätzlichen Sensoren ausgestattet können sie zudem nach Wärmequellen suchen oder giftige Stoffe aufspüren.

Drohne von oben auf den Weinberg, und der Pilot steht daneben und lenkt sie. 2019 oder 2020 kann ich mir vorstellen, dass die Drohne bereits selbstständig vom Weingut zum Weinberg fliegt und dort aktiv wird.

VOGT: Das, was wir tun, ist auch als Orientierung für den Gesetzgeber wichtig: Wenn wir mit unserem Projekt zeigen können, dass man mit einem UAS Traffic Management System Drohnen sicher und fair in unser Luftverkehrssystem integriere-



Wie würde man einen solchen Service denn finanzieren?

VOGT: Auch das ist eine Frage, die zum Teil der Gesetzgeber beantworten muss. Man könnte die Dienstleistung jedem Nutzer einzeln in Rechnung stellen. Man könnte es aber auch regeln wie bei den Sichtfliegern im unkontrollierten Luftraum. Hier wird der Aufwand, den die DFS hat, vom Bundesverkehrsministerium pauschal erstattet. Darüber hinaus könnte man den Service nutzen, um den Drohennutzern zusätzliche Dienste anzubieten – zum Beispiel Wetterinformationen oder die Möglichkeit, unmittelbar vor dem Start die obligatorische Versicherung abzuschließen. Das wäre eine Möglichkeit, zusätzliche Einnahmen zu generieren. Aber auch dafür bräuchten wir eine Registrierungs-pflicht.

SCHEPP: Mein Traum wäre ohnehin, dass jede Drohne mit einer SIM-Karte ausgestattet werden muss. Damit hätte man nicht nur die Möglichkeit, die Authentizität der Nutzer zu überprüfen. Man könnte sie über die SIM-Karte auch autorisieren, überhaupt zu fliegen. Außerdem ließe sich die Karte für die Abrechnung von Zusatzleistungen nutzen.

Wann könnte ein solches UAS Traffic Management System fertig sein?

VOGT: Das UAS Traffic Management System wird sich schrittweise über mehrere Jahre entwickeln. Mit dem Projekt wollen wir die Grundlagen schaffen und den Prozess beginnen. Es geht darum, anzufangen und auszuprobieren und nicht darum, gleich eine fix und fertige Lösung zu präsentieren.

— Christopher Belz —



Für Logistikunternehmen könnten Drohnen eine gute Möglichkeit sein, um Waren in schwer erreichbare Regionen zu liefern. DHL experimentiert mit dem von der RWTH Aachen entwickelten „Paketkopter“ – das Foto zeigt ihn über einer eigens umgerüsteten Packstation in Reit im Winkl. In dem Gemeinschaftsprojekt zwischen DFS und Telekom soll nun der Einsatz von Paket-Drohnen außerhalb der Sichtweite erprobt werden.

ren kann, ist dies ein wichtiger Schritt, um die geeigneten Rahmenbedingungen und Voraussetzungen für die Entwicklung dieses Marktes zu schaffen, die heute noch nicht gegeben sind. Vor allem ist wichtig, dass jeder Drohnenutzer verpflichtet ist,

sein Fluggerät zu registrieren. Wenn wir den Drohnenverkehr kontrollieren wollen, müssen wir wissen, wer alles am Himmel unterwegs ist.

Drohnen über der Nordwest-Bahn



Die Fraport AG entwickelt Möglichkeiten zur Nutzung von Drohnen am Rhein-Main-Airport. Erste Versuche dazu gab es bereits. Auch die DFS ist daran beteiligt.

Drohnen im Einsatz an einem Flughafen: Was sich zunächst einmal ziemlich ungewöhnlich anhört, ist bei näherer Betrachtung eine gute Idee. „Drohnen könnten zukünftig am Flughafen für viele verschiedene Arbeiten herangezogen werden“, sagt Manfred Reinhard, Projektleiter FRADrones2020 bei Fraport. Das Projektteam, das aus Mitarbeitern des IT-Managements und der Flugbetriebssteuerung zusammengesetzt ist, fing im Jahr 2013 an, das Zukunftsprojekt FRADrones2020 in die Wege zu leiten. Und von Anfang an ist klar gewesen:

Dieses Projekt kann nur partnerschaftlich und gemeinschaftlich mit der DFS realisiert werden.

Fraport entwickelt diverse Einsatzzwecke für Drohnen am Frankfurter Flughafen. So könnten die unbemannten Luftfahrzeuge im Bereich Bauvermessung und -überwachung, der Security, dem operativen Flugbetrieb, Wildlife-Control sowie der Feuerwehr von Nutzen sein. „Wir gehen jedoch davon aus, dass noch weitere Einsatzmöglichkeiten mit Drohnen entstehen werden“, sagt Felix Toepsch vom Projektteam. Langfristig gilt es zu prüfen, ob Drohnen sogar die Über-





mittlung von Dokumenten am Frankfurter Flughafen unterstützen könnten.

Zu klein fürs Primärradar

Ende 2015 fanden am Rhein-Main-Airport bereits erste Tests zum Einsatz von Drohnen statt. Geklärt werden sollte dabei unter anderem, ob die theoretischen Einsatzmöglichkeiten in der Praxis überhaupt umsetzbar sind. Für die Tests wurde die Nordwest-Landebahn in einer verkehrsarmen Zeitspanne vom anfliegenden Verkehr nicht genutzt, damit dort ungestört mit dem unbemannten Luftfahrzeug experimentiert werden konnte. An den Tests beteiligt waren neben Fraport und DFS auch die Lufthansa AG mit ihrer Consulting-Tochter Lufthansa Aerial Services. Zum Einsatz kam eine funkgesteuerte, fünf Kilo schwere Kameradrohne mit einem Durchmesser von rund 120 Zentimetern, die mit einem Transponder ausgerüstet war. Die DFS spielte bei den Tests eine entscheidende Rolle. „Drohnen können nur in den Luftraum integriert werden, wenn die Sekundär-Radaranlagen und die Bodengedatensysteme der Flugsicherung sie erfassen können“, sagt Dr. Ralf Häsckel, Leiter des DFS-Bereichs Tower Operations. „Die Tests am Rhein-Main-Airport haben gezeigt, dass unbemannte Luftfahrzeuge grundsätzlich mittels Transponder erkennbar sind und vom Lotsen identifiziert werden können.“ Das Primärradar könne die Drohne allerdings nicht erfassen. „Dafür sind die Geräte zu klein.“

Außerdem wurde geprüft, ob die Kameradrohne Gegenstände, die auf der Piste liegen, erkennen kann. Dazu hat das Projektteam Verzurrgurte und Verzurrrösen auf die Landebahn Nordwest gelegt, wie sie bei Gepäckwagen verwendet werden. Solche Gegenstände könnten am Flugzeug Schäden verursachen, wenn es bei der Landung und beim Start darüber rollt. Deshalb wird an Flughäfen regelmäßig geprüft, ob die Piste frei von gefährli-



Einsatz-Tests mit einer Fünf-Kilo-Drohne am Flughafen Frankfurt am Main.

chen Teilen ist. Auch dieser Versuch verlief positiv, da die Kamera der Drohne die Objekte auf der Piste erkennen konnte.

Piloteneinsatz im Doppel

Die Piloten der Drohne wurden für die Tests von Lufthansa Aerial Services gestellt. Während der Versuche hat ein Remote-Pilot den Funksprechverkehr übernommen, ein anderer die Steuerung. „Beim Einsatz am Flughafen sollen auch künftig aus Sicherheitsgründen immer zwei Piloten die Drohne bedienen“, betont Reinhard. Außerdem ist es unabdingbar, dass die Piloten über eine Flugfunklizenz und über genaue Kenntnisse der Verfahrensregeln verfügen. Die Drohnen selbst sind so programmiert, dass sie nicht in die Landebahn oder Streckenführung der Verkehrsflugzeuge einfliegen können. Das wird durch Geo-Fencing sichergestellt.

„Die Tests im vergangenen Jahr waren sehr vielversprechend, sodass wir das Projekt FRADrones2020 fortsetzen werden“, sagt Reinhard. Bis zu einem Regelbetrieb von Drohnen am Frankfurter Flughafen steht noch ein weiter Weg bevor. Auf dem Weg dahin ist beispielsweise avisiert, mit einer Drohne testweise die Baugrube

auf der Terminal-3-Baustelle zu vermessen. Ein weiterer konkreter Anwendungsfall wäre es, per Drohne ein Dachkataster zu erstellen. „Damit können wir beispielsweise prüfen, ob Entrauchungskamine auf den Dächern Fehlreflexionen der Radaranlagen verursachen könnten“, sagt Reinhard. „Ohne Drohnen müsste jemand auf dem Dach herumlaufen und das dort vermessen.“

Vor dem Regelbetrieb steht die Sicherheitsbewertung der DFS. „Der Einsatz der unbemannten Fluggeräte muss natürlich so gestaltet werden, dass davon keinerlei Bedrohung für den Flugbetrieb ausgeht“, sagt Gerd-Martin Praus, Leiter des DFS-Bereichs Tower-Sicherheitsbewertungen. Sein Team erarbeitet dafür die entsprechenden Regelungen und Verfahren. „Grundsätzlich will die DFS diesem neuen Einsatzgebiet nicht im Weg stehen, doch entscheidend wird sein, dass unsere Fluglotsen damit sicher arbeiten können.“

— Sandra Ciupka —

Mit Laserbeschuss und Funkunterbrechung gegen Drohnenmissbrauch

Der Boom auf dem Drohnenmarkt lässt auf große Begeisterung schließen – in vielen Bereichen steigt damit aber auch die Sorge um Missbrauch durch Hobbydrohnen. **Die Branche der Drohnenabwehrsysteme wird immer lukrativer.**

Mit der stetig wachsenden Zahl der Hobbydrohnen hat sich ein ganz neuer Markt aufgetan: die Entwicklung neuer Systeme zur Abwehr von Drohnen. Ferngesteuerte Drohnen sind leicht zu steuern, sogar mit dem eigenen Smartphone. Und für einen nicht allzu hohen Preis sind Drohnen für die meisten erschwinglich. Modifiziert mit einer Kamera entstehen beeindruckende Luftaufnahmen. Ein neuer Trend zeichnet sich auch durch das so genannte „Head Mounted Display“ ab. Eine am Kopf getragene Displaybrille, die einem das Kamerabild der Drohne direkt vor die Augen projiziert. Somit entsteht visuell der Eindruck, selbst in der Luft zu sein und die Welt aus der Vogelperspektive betrachten zu können.

Eine große Frage, die im Zusammenhang mit der modernen Drohnentechnik immer bedeutender wird, ist jedoch, ab wann der Spaß der einen zum Übel der anderen wird. Zum Beispiel wenn Droh-

nenpiloten ihre Drohne über fremde Privatgrundstücke steuern. Leicht führt das dazu, dass man sich beobachtet, gar ausspioniert fühlt. Persönlichkeits- oder auch Bildrechte anderer werden verletzt. Die Liste potenzieller Gefahren, die von missbräuchlich eingesetzten Drohnen ausgeht, ist lang. Unternehmen befürchten Spionageangriffe auf ihre Produktionsstätten, Flughäfen eine akute Gefahr des Luftverkehrs. Auch Einbrecher nutzen Drohnen, um ihre Zielobjekte auszuspähen. In Zukunft wird es womöglich immer mehr Gründe geben, über Schutzsysteme gegen Drohnen nachzudenken. Verschiedene Unternehmen haben schon heute innovative Lösungen parat.

Airbus liefert den „Jammer“

Das deutsche Start-up-Unternehmen DeDrone hat das Antidrohnen-System „DroneTracker“ entwickelt. Ein Multi-



Sensor-System, das an der Gebäudefassade oder einem Stativ befestigt wird und durch akustische und optische Sensoren Drohnen erkennt, die sich dem Abwehrsystem nähern. Die Sensoren erfassen äußere Gestalt, Flugverhalten und Geräuschkulisse des Flugobjekts. Durch einen Wi-Fi-Sensor können Drohnen außerdem anhand ihrer WLAN-Signale identifiziert werden. In Kooperation mit Airbus DS Electronics and Border Security soll der DroneTracker in seinen Eigenschaften erweitert werden. Airbus wird dabei unter anderem den so genannten „Jammer“, ein Funkunterbrechungssystem, liefern. Dieser unterbricht die Funkkommunikation zwischen der Drohne und ihrer Funkeinheit. Der Einsatz von Airbus zeigt, dass auch seitens großer Luftfahrtkonzerne Interesse an der Entwicklung von Drohnenabwehrsystemen besteht.





Das amerikanische Forschungsinstitut Battelle befasst sich speziell mit dem Einsatz von Funkwellen gegen Drohnen. Der von Battelle entwickelte „DroneDefender“ ist eine Funkwellen-Kanone mit Zielvorrichtung. Sie unterbricht die Kommunikation zwischen Drohne und Pilot. Laut Battelle ist der „DroneDefender“ bislang jedoch nur Behörden zugänglich.

Funkunterbrechungssysteme beziehungsweise „Jammer“ bieten ein höheres Sicherheitspotenzial. Viele Drohnen verfügen über ein Sicherheitssystem. In Folge einer Funkunterbrechung zwischen Steuereinheit und Drohne wird diese dann automatisch landen oder zur ursprünglichen Startposition zurückkehren. So wird verhindert, dass die Drohne unkontrolliert vom Himmel fällt.

Openworks Engineering, ein Unternehmen aus Großbritannien, setzt auf die Netzfangtechnik. Ein schultergestütztes Boden-Luft-Abwehrsystem, ähnlich einer Panzerfaust, mit dem Namen „Skywall 100“ schießt mit Luftdruck ein Fangnetz auf die Drohne. Ein Fallschirm führt anschließend die eingensetzte Drohne zu Boden. Die Michigan Technological University schließt sich der Netzfangtechnik an. Jedoch wird hier die missbräuchlich eingesetzte Drohne durch eine weitere, mit einem Netz bestückte Drohne in der Luft eingefangen.



Das Abwehrsystem „SkyWall 100“ schießt ein Fangnetz auf Drohnen.

Andere Systeme bedienen sich wesentlich radikaleren Methoden. Das deutsche Unternehmen MBDA und auch der amerikanische Flugzeughersteller Boeing erforschen Drohnenabwehr durch Laserbeschuss. Laserabwehrsysteme nehmen Drohnen mit einem bis zu 2,5 Kilowattstunden starken Infrarotlaser unter Beschuss und brennen sich so in die Geräte ein. Das System von Boeing ähnelt der äußeren Gestalt einer Geschwindigkeitskamera und soll auch in privaten Gärten aufgestellt werden können. Anti-Drohnen-systeme mit Lasertechnik sind allerdings noch in der Erprobungsphase. Wann diese auf den Markt kommen, ist noch nicht absehbar.

„Der Kreativität bei der Drohnenabwehr sind kaum Grenzen gesetzt“

Die niederländische Polizei etwa testet derzeit das Abfangen von Drohnen durch Greifvögel, welche die Drohne mit ihren Krallen aus der Luft holen. Allerdings erhält der Einsatz der Vögel viel Widerspruch von Tierschutzorganisationen. Fraglich ist auch, inwiefern diese Methode für den Privathaushalt geeignet ist.



Der Allround-Sensor „DroneTracker“ kann an Fassaden, Geländern und Stativen befestigt werden.

Das Abschießen von Drohnen ist rechtlich noch nicht eindeutig geregelt. Neben der Gefahr, dass zum Absturz gebrachte Drohnen auf Menschen treffen und damit grundsätzlich ein hohes Verletzungsrisiko bergen, ist auch eine unrechtmäßige Sachbeschädigung nicht auszuschließen. Denn immerhin wird dabei das Eigentum eines anderen vorsätzlich beschädigt, wenn nicht sogar zerstört. In den USA gab es Fälle, bei denen Drohnen mit Handfeuerwaffen vom Himmel geschossen wurden. Zwar dürfen sich Personen, ähnlich wie in Notwehrsituationen, auch gegen illegal fliegende oder filmende Drohnen wehren – so erlaubt etwa das Gesetz bei der so genannten Selbsthilfe, dass Sachgegenstände, von denen eine unmittelbare Gefahr ausgeht, unschädlich gemacht werden dürfen. Jedoch müssen alle Umstände der Selbsthilfe, also die tatsächliche und unmittelbare Gefahr, im Streitfall bewiesen werden können. Andernfalls kann die Abwehrmaßnahme in einer zivilrechtlichen Schadensersatzklage enden. Oder schlimmer noch, Menschen verletzen.

— Sven Chamberlain —

Science & Fiction – Fun & Facts

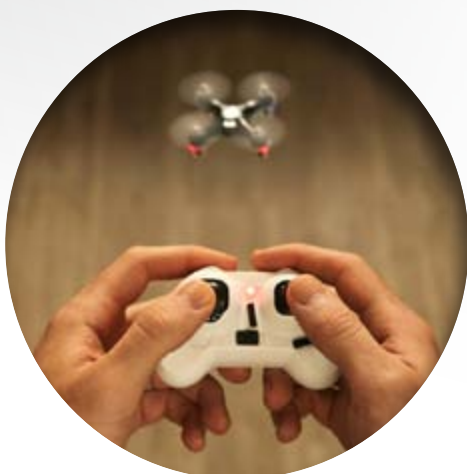
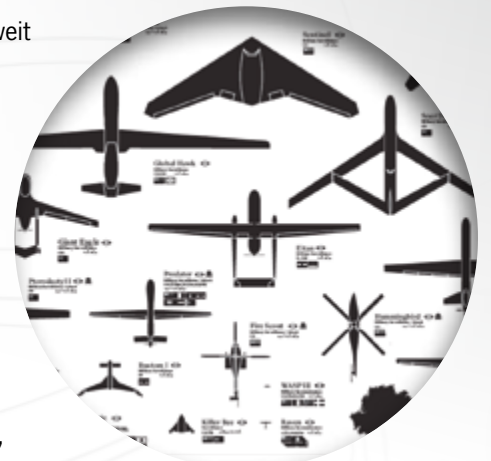
Auch wenn das Militär die treibende Kraft vieler unbemannter Luftfahrtsysteme ist, bieten sich zunehmend Möglichkeiten der zivilen Drohnennutzung. Der Paketdienst DHL sowie der Onlineversandhändler Amazon sind die prominentesten Beispiele. In vielen Filmproduktionen ersetzen Drohnen die kostspieligen Aufnahmen aus einem Helikopter. Auch in den Filmen und Büchern spielen sie zentrale Rollen. Jonathan Schröer und Sven Chamberlain geben einen Überblick.

Drohnen aller Art

Nach dem Brandenburgischen Institut für Gesellschaft und Sicherheit gibt es weltweit etwa 1.200 verschiedene Drohnenmodelle. Dazu zählen militärische und zivile Drohnen.

Auf dem Markt der Hobbydrohnen tummeln sich zurzeit rund 70 Hersteller.

Der niederländische Designer und Forscher Ruben Pater hat den „Drone-Survival-Guide“ entworfen. Einen Leitfaden zur Erkennung aller heute gängigen zivilen und militärischen Drohnenmodelle. Maßstabsgetreu sind 30 Drohnen als Silhouetten dargestellt. Dazu werden die jeweiligen Modelle nach Art und Eigenschaften beschrieben. So erhält man Auskunft darüber, ob es sich um eine militärische Beobachtungs- oder Angriffsdrohne handelt oder um eine Freizeitdrohne, die mit einer Kamera ausgestattet ist. Auch sind Tipps enthalten, wie man sich gegen Drohnen schützt. Der Drone-Survival-Guide ist auf einer reflektierenden Beschichtung gedruckt, um Drohnenkameras blenden zu können.



Die wahrscheinlich kleinste Drohne der Welt

Eine Drohne, kaum größer als eine Zwei-Euro-Münze. Die Aerix-Drohne der Firma Aerix misst drei Zentimeter von Flügelspitze zu Flügelspitze und ist die wohl kleinste auf dem Hobby-Drohnenmarkt. Die Aerix-Drohne beherrscht luftakrobatische Manöver wie Loopings und Rollen. Das kaum größere Schwestermodell „Vidius“ ist zudem mit einer Kamera ausgestattet.

Wissenschaftler der Harvard-Universität in Massachusetts entwickeln derzeit eine Drohne, die aussieht wie eine Fliege, nach dem gleichen Prinzip fliegt und auch eine ähnliche Größendimension hat. Die Flügel schlagen 120 Mal in der Sekunde und das Gewicht beträgt gerade mal 106 Milligramm.



Drone-Fiction

Fast einhundert Jahre sind vergangen, seit unbemannte Flugobjekte den Weg in die Fiktion gefunden haben. Im Jahr 1919 schrieb Jules Verne in seinem Buch „Das erstaunliche Abenteuer der Expedition Barsac“ von einem unbemannten Flugobjekt. Es handelt sich um ein freifliegendes Waffensystem mit dem Namen „Wespe“. Diese wird von einer Kontrollstation aus zu einem Ziel ferngesteuert, um dort zu explodieren.

Von Fiktion kann heute keine Rede mehr sein. Denn die Geschichten von Drohnen sind längst nicht mehr der Fantasie der Autoren entsprungen, sondern basieren zum Teil auf der heutigen Realität. Eine bedeutende Rolle spielen sie zum Beispiel in diesen Filmen und Büchern:

Kinder der Drohne (Science-Fiction-Roman 2009)

Eine mysteriöse Weltraumdrohne trifft im Sonnensystem ein und wird von den Menschen abgefangen. Eine Forscherin, die mit dem Objekt in Kontakt kommt, wird schwanger und bringt vier Kinder mit übernatürlichen Kräften zur Welt.

Oblivion (Science-Fiction-Film 2013)

In einer postapokalyptischen Zukunft wird die Erde, die nach einem Angriff von Außerirdischen weitestgehend unbewohnbar und verlassen ist, von Kampfdrohnen überwacht.

Drone (Dokumentarfilm 2014)

Dokumentation über die Nutzung von Drohnen zur Kriegsführung.

Drohnenland (Science-Fiction-Roman 2015)

Europa untersteht der totalen Überwachung von Polizeidrohnen, welche ihre Daten an einen zentralen Fahndungscomputer senden. Ein Mord an einem Parlamentarier bleibt jedoch sonderbarerweise unbeobachtet und muss nach alter Tradition aufgeklärt werden.



Wenn jede Sekunde zählt – Ambulanzdrohnen für die Erstversorgung

Während Johanna mit ihrem Vater unterwegs ist, erleidet dieser einen Herzinfarkt. Sofort alarmiert die Tochter den Notarzt, doch statt eines Krankentransports trifft eine Drohne an der Einsatzstelle ein. Was momentan noch erprobt und in einem Video vorgestellt wird, ist ein Forschungsprojekt der Technischen Universität Delft. Hierfür ist eine Spezialdrohne mit Lautsprechern sowie einem Defibrillator ausgestattet worden, um im Ernstfall Menschenleben zu retten. Während Johanna mit der Notfallzentrale telefoniert, wird die Position der Anruferin abgefangen und an die Ambulanzdrohne geschickt. Diese begibt sich auf direktem Weg zur Einsatzstelle und wird dabei nicht durch volle Straßen aufgehalten. Am Einsatzort angekommen, kann der Notarzt das Geschehen dank Kamera live verfolgen und mit Hilfe der Lautsprecher den Unfallhelfern vor Ort solange konkrete Handlungsanweisungen geben, bis die Rettungskräfte eintreffen. Johanna soll nun die Elektroden des Defibrillators aus dem Drohnengehäuse nehmen und nach Anleitung aus dem Lautsprecher auf die Brust ihres Vaters kleben.

Der Arzt bestätigt die korrekte Position der Elektroden durch das Bild der Kamera, alle Beteiligten entfernen sich vom Patienten und der Stromimpuls wird ausgelöst. Johanna ist es gelungen, in nur wenigen Minuten ihren Vater erfolgreich zu reanimieren.

Europaweite Regulierung für die Nutzung von Drohnen

Die schnelle Entwicklung auf dem Drohnenmarkt hat die einzelnen EU-Länder bereits zu ersten Regulierungsansätzen bei der Nutzung von Drohnen bewogen. Die European Aviation Safety Administration (EASA) wurde von der Europäischen Kommission jetzt damit beauftragt, die Regulierungen innerhalb Europas zu vereinheitlichen.

Mit der Änderung der bestehenden Luftfahrtgesetze werden zwei Ziele verfolgt: Zum einen soll die Integration und Akzeptanz von Drohnen in der Luftfahrt gefördert werden. Zum anderen geht es darum, den Wettbewerbs- und Innovationsdruck, gerade für kleine und mittelgroße Unternehmen in der stetig wachsenden Drohnenindustrie, aufrechtzuerhalten und die Entstehung neuer Arbeitsplätze sicherzustellen. Aspekte wie Kollisionsgefahr in der Luft, Verletzungsgefahr anderer Personen und Beschädigung von Fremdeigentum stehen im Fokus der Regulierung.

Dazu erstellte die EASA 2015 vorab eine Ankündigung ihrer geplanten Vorschläge. Mit dem sogenannten A-NPA (Advanced Notice of Proposed Amendment) sollte den Dienstleistern der Drohnenbranche Planungssicherheit ermöglicht

werden. Außerdem hatten alle Beteiligten die Möglichkeit, eigene Anmerkungen und Vorschläge abzugeben, die nach Auswertung und Prüfung der EASA in der Konzeption berücksichtigt wurden. Im August 2016 erschien der „Prototyp“ zur europaweiten Regulierung für die Nutzung von Drohnen mit insgesamt 33 Vorschlägen.

Zunächst sollen nicht-kommerzielle Drohnen den gleichen Vorschriften unterstehen wie kommerzielle Drohnen, da beide potenziell für kommerzielle und nicht-kommerzielle Zwecke eingesetzt werden können. Auch soll die Kategorisierung der Drohnen nicht mehr über Gewichtsklassen erfolgen. Bisher unterstehen unbemannte Luftfahrzeuge mit einem Gewicht von über 150 Kilogramm den gleichen Bestimmungen wie bemannte Luftfahrzeuge. Die Regulierung

von Drohnen unter 150 Kilogramm liegt bei den einzelnen EASA-Mitgliedstaaten selbst. Nach Ansicht der EASA richtet sich das Gefahrenpotenzial jedoch unabhängig vom Gewicht einer Drohne nach der Umgebung, in der sie eingesetzt wird. Denn eine Drohne über offenem Gewässer birgt ein geringeres Risiko, als eine Drohne über dichtbesiedeltem Gebiet. Ein neuer Ansatz besteht darin, Drohnen in drei risikobasierte Kategorien nach Art der Anwendung zu unterteilen. Die „offene Kategorie“ bezieht sich auf Drohnen, deren Gefahr durch die Beschränkung ihrer Eigenschaften wie zum Beispiel Flughöhe und Reichweite gering ist. Bei der „spezifischen Kategorie“ ist davon auszugehen, dass ein erhöhtes Risikopotenzial für Dritte besteht – unter anderem deshalb, weil eventuell Lufträume genutzt werden, in dem auch bemannte Luftfahrzeuge verkehren. Hier werden eine qualifizierte Risikoeinschätzung sowie die Aufstiegsurlaubnis der Luftfahrtbehörde vorausgesetzt. Der Einsatz von Drohnen der „zertifizierten Kategorie“ erfordert die Lizenzierung sowohl des Piloten als auch der Drohne und entspricht den Regeln der bemannten Luftfahrt.

Die Regelung von Persönlichkeits- und Datenschutzrechten sieht die EASA weiterhin in der Verantwortung der einzelnen EU-Länder. Auch sollen die nationalen Behörden, die für die Aufsicht der Vorschriften zuständig sind, von den einzelnen Mitgliedsländern selbst bestimmt werden. Grundsätzlich empfiehlt die EASA die Einrichtung von „No-Fly Zones“, also von Flugverbotszonen. Eine Möglichkeit für die Sicherung dieser Verbotszonen ist das so genannte „Geo-Fencing“. Dabei hindert ein elektronisches System die Drohne daran, in abgesperrten Gebieten zu fliegen. Gemäß EASA sollen Drohnen grundsätzlich registrierungspflichtig sein.

— Sven Chamberlain —



DFS-Tochterunternehmen ANS übernimmt Flugsicherung am Flughafen Edinburgh

Das britische DFS-Tochterunternehmen Air Navigation Solutions Ltd. (ANS) hat die Ausschreibung der Flugsicherungsdienste am Flughafen Edinburgh für sich entschieden und wird vom 1. April 2018 an für die Tower- und Anflugkontrolle an dem schottischen Airport zuständig sein. Einen entsprechenden Vertrag haben Paul Reid, Chairman des ANS Board of Directors, und der CEO des Edinburgh Airport, Gordon Dewar, am Donnerstag unterzeichnet. Die DFS-Gruppe löst damit den bisherigen Flugsicherungsdienstleister, die britische Flugsicherungsorganisation NATS, ab.

Nach London-Gatwick, an dem ANS seit 1. März dieses Jahres Flugsicherungsdienstleistungen erbringt, wird mit Edinburgh bereits der zweite britische Airport in der Verantwortung der DFS-Gruppe liegen. Die Vertragslaufzeit zwischen ANS und der Flughafengesellschaft beträgt zehn Jahre. Bis zur Übernahme im Frühjahr 2018 bleibt NATS für die dortige Flugverkehrskontrolle zuständig und ist darüber hinaus verpflichtet, so lange Flugsicherungspersonal vorzuhalten, bis ANS genügend eigene Mitarbeiter bereitstellen kann. Dieses Modell der Arbeitnehmerüberlassung hat sich bereits am Flughafen London-Gatwick bewährt.

Der Edinburgh Airport ist der sechstgrößte Flughafen Großbritanniens. Er verfügt über zwei Start- und Lande-

bahnen und fertigt mehr als elf Millionen Passagiere im Jahr ab. 32 Airlines fliegen Edinburgh an. Sie bedienen 173 Strecken und 122 Destinationen. Im Jahr 2015 haben an dem schottischen Airport knapp 115.000 Flugbewegungen stattgefunden, was einem Verkehrszuwachs von fünf Prozent im Vergleich zum Vorjahr entspricht. Der Flughafen Edinburgh gehört dem amerikanischen Unternehmen Global Infrastructure Partners (GIP), das auch den zweitgrößten britischen Flughafen London-Gatwick betreibt.

„Wir sind sehr stolz, die Ausschreibung für Edinburgh gewonnen zu haben. Dieser Erfolg zeigt den ambitionierten Willen zum Wachstum der DFS-Gruppe. Wir haben den richtigen Weg in den europäischen Markt eingeschlagen“, sagt

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



DFS-Mentoren engagieren sich für junge Flüchtlinge

Andere reden von Hilfe, die DFS handelt: 19 Mitarbeiter der DFS Deutsche Flugsicherung GmbH werden in den nächsten drei Monaten als Mentoren junge Flüchtlinge unterstützen, die aus Krisengebieten nach Deutschland gekommen sind. Bei einer Kennenlernveranstaltung in der Unternehmenszentrale auf dem DFS-Campus in Langen haben sich die Mentoren und ihre Schützlinge erstmals persönlich getroffen und miteinander bekannt gemacht.

Konkret geht es um die Unterstützung von Schülern der Käthe-Kollwitz-Schule in Offenbach, die in speziellen Integrationsklassen den Hauptschulabschluss erwerben. In dem dreimonatigen Programm der Initiative InCharge sollen die DFS-Mentoren ihren Mentees die Arbeits- und Lebenswelt in Deutschland nahebringen, gemeinsam berufliche Interessen entdecken und Berufsbilder erkunden.

„Eine Jugend ohne Ausbildung und Arbeit ist eine Generation ohne Hoffnung. Das gilt auch für junge Leute, die wegen Krieg und Verfolgung zu uns kommen“, sagte Prof. Klaus-Dieter Scheurle als Vorsitzender der Geschäftsführung zum Engagement der DFS. „Hoffnungslosigkeit aber kann sich Europa nicht leisten. Deshalb ist es uns wichtig, ein Zeichen zu setzen, dass wir niemanden zurücklassen.“

Die DFS ist seit Anfang Juni Partner der Initiative InCharge und unterstützt aktiv das InCharge-Mentorenprogramm für Flüchtlinge. Die Initiative InCharge wurde 2014 zur Bekämpfung von Jugendarbeitslosigkeit in Südeuropa ins Leben gerufen. Seit 2015 unterstützt das InCharge-Netzwerk auch asylberechtigte Flüchtlinge beim Einstieg in den deutschen Arbeitsmarkt.



Geschäftsführer Personal Dr. Michael Hann (vordere Reihe) bei der Kennenlernveranstaltung von DFS-Mentoren und jungen Flüchtlingen.

DFS, LVNL und Indra führen Zukunftstechnologie ein

Die DFS und die niederländische Flugsicherung (LVNL) haben mit dem spanischen Systemhersteller Indra Vereinbarungen unterzeichnet, mit denen das iTEC Center Automation System (iCAS) in allen DFS-Kontrollzentralen und in der Amsterdamer LVNL-Kontrollzentrale implementiert wird.

Mit der Unterzeichnung dieser Verträge startet Phase II des iCAS-Projekts, welches die Kontrollzentralen im unteren Luftraum mit einer hochmodernen Lösung ausstattet, um den Luftraum unter ihrer Verantwortung zu überwachen. Dieses System ergänzt die Lösung, die Indra in der DFS-Kontrollzentrale in Karlsruhe einführt – von dort aus überwacht die DFS den oberen Luftraum über weiten Teilen Deutschlands. Phase I von iCAS wird das derzeitige, auch von Indra gelieferte, P1/VAFORIT-System ersetzen. Dieses System nutzt die DFS seit Dezember 2010, um die größte Anzahl der Flüge durch Deutschland zu leiten.

DFS soll luxemburgische Flugsicherungstechnik modernisieren

Die luxemburgische Flugsicherung ANA (Administration de la Navigation Aérienne) und die DFS wollen kooperieren. Gegenstand der Zusammenarbeit ist die Modernisierung der Flugsicherungstechnik durch die DFS.

Die Vertragsverhandlungen über diese Kooperation haben begonnen. Der Dienstleistungsvertrag soll eine Laufzeit von zehn Jahren haben.

Ursprünglich hatte die ANA neben der Installation technischer Systeme, Projektmanagement und Zertifizierung durch einen Dienstleister auch die Auslagerung der Anflugkontrolle des luxemburgischen internationalen Flughafens geplant. Gegen das Vorhaben legte die luxemburgische Lotsengewerkschaft Luxembourg Approach Controllers Association (LACA)

jedoch Protest ein. Deshalb beschränkt sich die Vergabe an den externen Dienstleister jetzt auf die Modernisierung der Flugsicherungstechnik.

Nach der Übernahme der Flugverkehrskontrolle in London-Gatwick und künftig auch Edinburgh ist diese Zusammenarbeit ein weiteres Auslands-Engagement der DFS.



DFS Deutsche Flugsicherung

Impressum

transmission

Das Magazin der DFS

Herausgeber:

DFS Deutsche Flugsicherung GmbH
Christian Hoppe, Leiter
Unternehmenskommunikation

Redaktion:

Sandra Ciupka (verantwortlich)
Tel.: +49 (0)6103 707-4122
E-Mail: sandra.ciupka@dfs.de

Christopher Belz

Tel.: +49 (0)6103 707-4121
E-Mail: christopher.belz@dfs.de

Holger Matthies

Tel.: +49 (0)6103 707-4124
E-Mail: holger.matthies@dfs.de

Rüdiger Mandry (Schlussredaktion)

Tel.: +49 (0)6103 707-4195
E-Mail: ruediger.mandry@dfs.de

Layout und Umsetzung:

bsmediengestaltung, Egelsbach
www.bsmediengestaltung.de

Bildnachweis

Christopher Belz 22; bsmediengestaltung 8, 9, 16-17, 32; DeDrone 29; DHL 25; Edinburgh Airport 33; Fraport 26, 27; Hans-Jürgen Koch 6; Holger Matthies 4, 7, 15, 18, 19, 20, 21 34; micrdrones 24; Openworks Engineering 29; dpa picture-alliance 14; Shutterstock 1, 11, 12, 24, 28, 30, 31; Ranga Yogeshwar 10, 11, 13

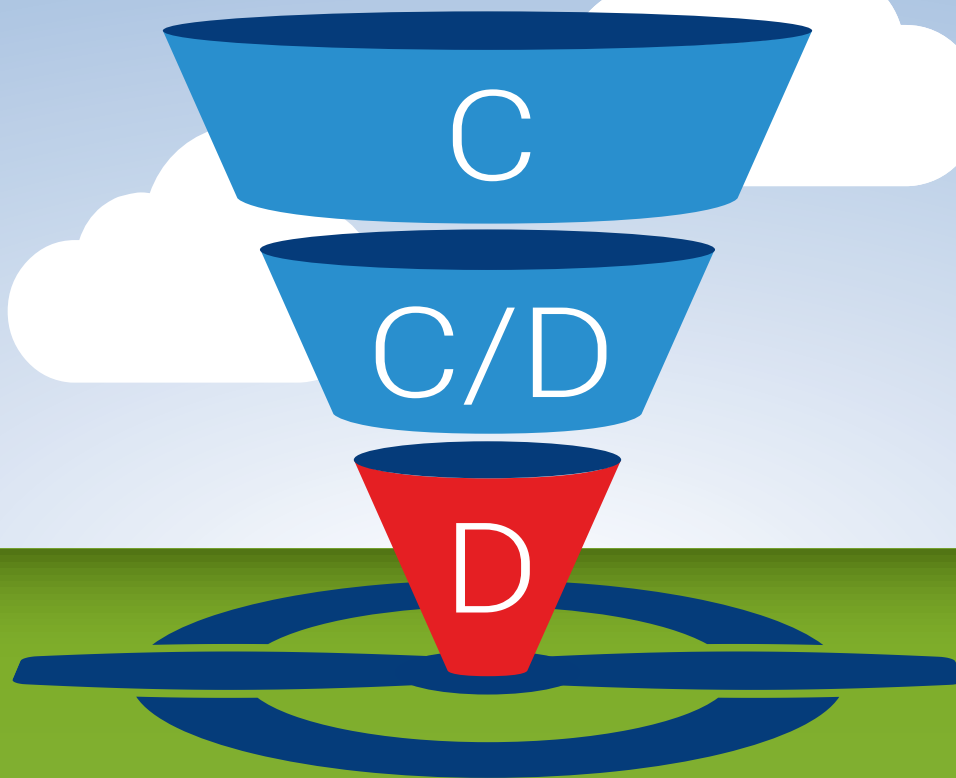
Anschrift der Redaktion:

DFS Deutsche Flugsicherung GmbH
Redaktion transmission
Am DFS-Campus 10
63225 Langen
E-Mail: transmission@dfs.de

Nachdruck nur mit Genehmigung.



Luftraum-App: Airspace ahead...



UNTERWEGS BESTENS INFORMIERT ABHEBEN!

Übersicht der Luftraumstruktur in Deutschland

- anschauliche 2D- und 3D-Übersicht
- alle notwendigen Informationen abrufbar wie z.B. Wolkenabstände, Kontrollfreigaben usw.
- zusätzlich detaillierte Erklärungen und Besonderheiten der Lufträume und deren Elemente
- Luftraumänderungen sofort ab Inkrafttreten in der App verfügbar

Der bekannte DFS-Luftraumfächer in digitaler Form! Erhältlich für Apple iPhone und iPad im iTunes Store.



Download on the
App Store

