

# Unbemannte Fluggeräte

Die Einsatzmöglichkeiten von unbemannten Flugkörpern, Gefährdungslagen sowie Abwehr- und Schutzmaßnahmen waren Themen bei einem Fachforum am 15. Juli 2015 in Frankfurt.

Bei den *Unmanned Aerial Vehicles (UAV)*, umgangssprachlich „Drohnen“, handelt es sich um Fluggeräte, die, abgesehen von Flächenflugzeugen, meist als Quadro-, Hexa- oder Multicopter gebaut sind, mit einem Durchmesser von 10 cm bis in den Meter-Bereich. Die Geräte kosten je nach den Anforderungen zwischen 300 und 45.000 Euro; die Flugzeiten liegen zwischen 10 und 80 Minuten. Die Nutzlast („Payload“) kann zwischen 200 Gramm und drei Kilogramm betragen. Reichweiten von 300 bis 3.000 m sind erzielbar; Geschwindigkeiten reichen bis 60 km/h. Kleine Modelle sind indoor-tauglich. „Um etwa 1.000 Euro kann man schon ein gutes Fluggerät erwerben, das Videobilder in HD-Qualität liefert“, sagte Torsten Hiermann von *CriseConsult* ([www.criseconsult.de](http://www.criseconsult.de)) beim *Simedia*-Fachforum zum Thema „Drohnen“ am 15. Juli 2015 in Frankfurt.

Die Steuerung kann vom Boden aus manuell über Sichtkontakt erfolgen oder über die vom Fluggerät gelieferten Bilder, die entweder über einen Monitor oder eine Datenbrille sichtbar gemacht werden („First Person View“). Die Drohne kann sich anhand eingegebener Koordinaten auch selbst über GPS steuern, oder über Funknetze. Wetterbedingungen, etwa starke Stürme, spielen bei professionellen Geräten kaum eine Rolle.

Hersteller geben Anlernzeiten von unter einer Stunde an. Es ist auch üblich, Personen in die Bedienung einzuschulen und die Geräte bei Bedarf zu vermieten.



Drohnen können manuell oder automatisch gesteuert werden.

Jährlich werden 300.000 Drohnen produziert, sagte Hiermann. Die Einsatzmöglichkeiten im zivilen Bereich sind vielfältig: Sie können – zu einem Bruchteil der Kosten des Einsatzes von bemannten Flugzeugen und ohne deren Besatzung zu gefährden – zur Inspektion von Brückenbauwerken, Staudämmen, Schornsteinen, Hochspannungsleitungen sowie von Gas- und Ölpipelines eingesetzt werden. Ge-

bäudeschäden können begutachtet und Vulkane beobachtet, Anbauflächen hinsichtlich Erntezeitpunkt oder Schädlingsbefall kontrolliert und Schadstoff-Emissionen gemessen werden. Drohnen werden bei Filmaufnahmen eingesetzt und unterstützen durch Echtzeit-Videos Feuerwehr und Polizei bei Waldbränden und Überflutungen sowie bei der Suche nach Verunglückten und Überlebenden bei Katastro-

phen. Der Verkehr kann kostengünstig beobachtet und Großveranstaltungen können gesichert werden.

Manfred Reinhard von der *Fraport AG* sah für Flughäfen Einsatzbereiche beim Eruiieren, aber auch im „Vergrämen“ von Vogelschwärmen, die den Luftverkehr beeinträchtigen könnten. Im Geomangement könnten mit Drohnen Aushubarbeiten und Baufortschritte vermessen und mit Wärmebildkameras thermisch schlecht isolierte Dächer ermittelt werden. Die Möglichkeiten seien noch lange nicht ausgeschöpft, betonte Reinhard.

**Missbrauch.** Die Möglichkeiten der neuen Technologie können auch kriminell genutzt werden. Drohnen lassen sich zur Ausspähung aus der Luft verwenden. Sie können durch offene Tore oder Fenster in Lagerhallen oder Gänge gesteuert werden. Mit ihnen können etwa in Justizvollzugsanstalten illegal Drogen, Handys und andere Gegenstände eingebracht oder etwa aus Lagerhallen entfernt werden. Drohnen können Waffen oder Sprengmittel transportieren oder selbst als Tatmittel verwendet werden. Versammlungen oder Veranstaltungen können, verbunden mit medialer Aufmerksamkeit, gestört und Sicherheitskräfte abgelenkt oder gebunden werden.

Auf Gefährdungen und Missbrauchsmöglichkeiten durch Drohnen und autonome Systeme ging DI Rainer Kubbutat, *NCC – Gesellschaft für Network-Computing & Communication mbH*, näher ein, insbesondere im Hinblick auf die „Maker“-

## DROHNEN

### Bezeichnungen

Für Drohnen werden verschiedene Bezeichnungen und Abkürzungen verwendet. Unbemannte Luftfahrtsysteme können sein *Mini Unmanned Aerial Vehicles (MUAV)* und *Micro Aerial Vehicles (MAV)* oder im militärischen Bereich *Remotely Piloted Aircraft Systems (RPAS)* und *VTOL UAVs* (Vertical Take-off and Landing; Schwenkflügel). Flugmodelle und Multicopter sind weitere Unterscheidungen. Eine FPV-Drohne (First-

Person-View) wird nicht im direkten Sichtkontakt gesteuert, sondern anhand der übermittelten Bilder vom Monitor aus oder über eine Datenbrille.

Ein *SUGV* (*Small Unmanned Ground Vehicle*) ist ein leichtes, über die eingebaute Kamera steuerbares Räderfahrzeug, das beispielsweise mit Sprengstoff beladen sein kann, der am Zielort gezündet wird. Die *Internationale Zivilluftfahrtorganisation (ICAO)* verwendet die Bezeichnung *Unmanned Aircraft Systems (UAS)*.

Szene. Freaks haben sich der Drohnen-Technologie zugehend, unter Ausnutzung der technischen Möglichkeiten wie Miniaturisierung und 3D-Druck. Durch Kleinverbrennungsmotoren oder kleinste Turbinen können Reichweite und Zuladung wesentlich gesteigert werden. Die Plattformen können bei Modellbauversendern im Flugmodellbereich bezogen werden, Stabilisierungs- und Steuerungssysteme im Elektronikshop. Spielesteuerungen für interaktive Spiele eignen sich auch zur Steuerung von Drohnen. Die Flugkörper könnten mit einem IMSI-Catcher bestückt oder zur Umleitung von Datenströmen eingesetzt werden oder mit Laser-Abtastsystemen zur Gesprächsaufzeichnung. Es könnten fernaktivierbare Störsender und Wanzen oder Langzeit-Aufzeichnungssysteme abgesetzt werden.

**Drohnendetektion.** Voraussetzung für die Abwehr von Drohnen ist, dass man sie entdeckt. Dabei seien die technischen Herausforderungen enorm, sagte Volker Schnapp, Geschäftsführer der *Fink Secure Communication GmbH* ([www.fink-secure.com](http://www.fink-secure.com)). Die Geräte sind



**Rainer von zur Mühlen: „Zur Drohnen-Abwehr ist ein Krisenmanagement aufzubauen, das die Prozessketten berücksichtigt.“**

klein und leicht, haben eine geringe Wärmeabstrahlung, geringe oder im Gleitflug keine Geräuschemission, einen geringen Radar-Querschnitt und erreichen eine hohe Geschwindigkeit. Das setzt der optischen, akustischen, thermischen und hochfrequenten Detektion Grenzen.

Fink ist auf Informationsschutz und Abhörsicherheit spezialisiert und hat ein radarbasierendes Detektionsverfahren entwickelt, das eine Reichweite bis zu 500 Metern hat. Auch die Bewegungen von sehr kleinen Drohnen können damit erfasst werden.



**Rainer Kubbutat: „Drohnen können mit einem IMSI-Catcher bestückt oder zur Umleitung von Datenströmen eingesetzt werden.“**

**Drohnenabwehr.** An technischen Verfahren zur Abwehr von Drohnen wurde der Einsatz von Nebeltechnik diskutiert, von Wasserstrahlssystemen, von Netzen oder der Beschuss mit Paint-Ball-Markiermunition. Technisch gesehen könnten die Steuersignale, die Videoübertragung oder die GPS-Signale gestört werden (Jamming). Möglich wäre auch, die Fernsteuerung der Drohne zu übernehmen (RC Transmitter Takeover) oder eigene Drohnen zur Abwehr einzusetzen.

Die beste Drohnenabwehr scheint derzeit darin zu bestehen, spezielle Verglasun-

gen oder Sichtschutzlösungen vorzusehen, Schutznetze zu spannen, beispielsweise über Innenhöfe, oder Hallentore geschlossen zu halten.

Umgekehrt eröffnet der Einsatz eigener Drohnen in der Unternehmenssicherheit neue Möglichkeiten in der Objekt- bzw. Perimeterüberwachung, bei Lagefeststellung und Erkundung, bei der Dokumentation und auch präventiv als sichtbares Zeichen aktiver Überwachung.

**Rechtslage.** Beim Betrieb von Drohnen sind, wie Rechtsanwalt Dr. Ulrich Dieckert ausführte, die luftfahrtrechtlichen Bestimmungen einzuhalten und, über die technischen Bestimmungen hinaus, beispielsweise Flugverbotszonen zu beachten. Werden Film- oder Fotoaufnahmen von Personen aus der Luft gemacht, kommen datenschutzrechtliche Bestimmungen zum Tragen.

Die rechtliche Problematik bei der Beobachtung des öffentlichen Raums ist ähnlich der von *Dashcams* bei Fahrzeugen: Durch passives Wahrnehmen in abwartender Haltung, die ein späteres Eingreifen ermöglicht, gerät die beobachtete Person in eine unterlegene Position, da es an Gegenseitigkeit man-

## UNBEMANNT E FLUGGERÄTE

### Rechtslage

Nach § 24d Luftfahrtgesetz – LFG, idF der am 1.1.2014 in Kraft getretenen Novelle BGBl I 2013/108, fallen unbemannte Geräte bis zu 79 Joule maximaler Bewegungsenergie, die selbstständig im Fluge verwendet werden können und nicht höher als 30 m über Grund betrieben werden, nicht in den Anwendungsbereich des LFG, sofern darauf geachtet wird, dass durch den Betrieb keine Personen oder Sachen

gefährdet werden. Unbemannte Geräte, die selbstständig im Fluge in direkter, ohne technische Hilfsmittel bestehender Sichtverbindung zum Piloten verwendet werden können und in einem Umkreis von höchstens 500 m und ausschließlich unentgeltlich und nicht gewerblich im Freizeitbereich und ausschließlich zum Zwecke des Flugs selbst betrieben werden, sind Flugmodelle.

Mit einem Gewicht bis einschließlich 25 kg dürfen sie ohne Bewilligung (der

*Austro Control*) betrieben werden, über 25 kg nur mit einer Bewilligung (§ 24c LFG).

Unbemannte Luftfahrzeuge der Klasse 1 sind unbemannte Fahrzeuge, die selbstständig im Flug verwendet werden können und in direkter, ohne technische Hilfsmittel bestehender Sichtverbindung zum Piloten betrieben werden, auch in einem Umkreis von mehr als 500 m und/oder gegen Entgelt oder gewerblich oder nicht ausschließlich zum

Zwecke des Fluges selbst. Diese Luftfahrzeuge dürfen nur mit Bewilligung der *Austro Control* betrieben werden (§ 24f).

Unbemannte Luftfahrzeuge der Klasse 2 sind solche, die selbstständig im Flug verwendet werden können und ohne Sichtverbindung betrieben werden. Für sie gelten sämtliche für Zivilluftfahrzeuge und deren Betrieb geltende Bestimmungen des LFG oder der auf Grund dieses Gesetzes erlassenen Verordnungen (§ 24g).

gelt. Es entsteht ein „informatorisches Ungleichgewicht“. Dieckert analysierte unter Bezugnahme auf § 6b BDSG die Vorgänge bei der Bildübertragung durch Drohnen. Soweit die übertragenen Bilder nur der Steuerung des Geräts dienen („Live-View-Funktion“) und die Kamera lediglich als „verlängertes Auge“ dient, wird nicht von einem zielgerichteten Beobachten gesprochen werden können. Dies wohl auch dann nicht, wenn Objekte zur Dokumentation, Schadensanalyse usw. gefilmt werden, selbst wenn zufällig Menschen ins Bild geraten.

Geht es um die Detektion von Personen (Sucheinsätze, Objekt- und Personenschutz usw.) liegt ein „Beobachten“ vor. Dies wirft auch für den österreichischen Rechtsbereich Fragen der Zweckmäßigkeit, Erforderlichkeit, Zumutbarkeit und Verhältnismäßigkeit auf. Wie wird bei fliegenden Beobachtungssystemen der Pflicht zur Kennzeichnung einer Beobachtung/Überwachung nachgekommen (etwa durch ein Drehlicht)? Wie kann die Auskunft- und Lösungsverpflichtung geltend gemacht werden?

Urheberrechtlich ist das Recht am eigenen Bild zu beachten. Die „Panoramafreiheit“ an Werken der Baukunst bezieht sich nicht auf Luftaufnahmen. Im Zweifel sollte bei Luftaufnahmen von urheberrechtlich geschützten Bauwerken die Zustimmung des Urhebers eingeholt werden.

Zur Abwehr von Drohnen bietet das Zivilrecht aus dem Gesichtspunkt der (grundsätzlichen) Unbeschränktheit des Eigentums auch am Luftraum über dem Boden Abwehr-, Unterlassungs- und Schadenersatzansprüche. Abwehrmaßnahmen können zivilrechtlich gegenüber einem gezielt erfolg-



**Ob bei der Suche nach Vermissten oder Aufklärungsflügen in radioaktiv kontaminiertem Gebiet: Drohnen ermöglichen Einsätze, die für Menschen zu gefährlich wären.**

den rechtswidrigen Drohnenangriff ergriffen werden, oder wenn eine Drohne nicht mehr steuerbar ist und eine Gefahr für Rechtsgüter am Boden darstellt. Behördliche Hilfe wird in der Regel zu spät kommen.

Die Zerstörung einer Drohne (Sachbeschädigung) kann strafrechtlich durch Notwehr bzw. Notstand gerechtfertigt sein. Voraussetzung ist ein gegenwärtiger rechtswidriger Angriff; die Verteidigungshandlung muss zur Abwehr dieses Angriffs „erforderlich“ (dStGB) bzw. „notwendig“ (StGB) sein. In Anbetracht dessen, dass viele der mit Drohnen verfolgten Zwecke für die Allgemeinheit nützlich sind, sollte laut Dieckert juristischen Bedenken mit sachgerechten Lösungen begegnet werden.

**Neues Bedrohungsszenario?** Ausspähen, Einbringen von Gegenständen, Ausbringen von Diebstgut, Angriffe auf Industrieanlagen hat es immer schon gegeben. „Das Gefährdungspotenzial durch Drohnen ist grundsätzlich nicht neu. Neu ist bloß das Tatwerkzeug“, sagte Dkfm. Rainer von zur Mühlen,

VZM GmbH ([www.vzm.de](http://www.vzm.de)). „Bewährte Verfahren der Sicherheitskonzeption sind weiterhin anwendbar.“ Das beginnt mit einer Risikoanalyse: Wo (Produktion, Tanksysteme, Kesselhäuser) kann schwerer Schaden entstehen? Wie und womit kann dem bei Drohnen-Angriffen begegnet werden? Bestehen Redundanzen, und zwar auch hinsichtlich baulicher und örtlicher Trennung?

Bei einer Schutzzonenbildung nach dem Zwiebel-schalenprinzip werden sich Detektion und Abwehr auf den besonders schützenswerten inneren Bereich beschränken. Fensterlaibungen sollen so gestaltet sein, dass darauf nichts abgelegt werden kann. Dachdichtungen und -dämmungen sollten nicht brennbar sein – wie grundsätzlich keine brennbare Materialien verwendet werden sollten, auch bei Fassaden.

Gegenüber Drohnenangriffen auf die Außenluftversorgung sollte auf Umluft umgeschaltet werden können. Zu- und Abluftöffnungen sollten nicht identifizierbar sein. Im Rahmen des *Business Continuity Ma-*

*agements (BCM)* ist für den Prozess „Drohnen“ ein Krisenmanagement aufzubauen, das über eine Objektanalyse hinaus die Prozessketten berücksichtigt.

Ein effektiver Schutz vor Sprengwirkungen ist, den Abstand zum Ort der Detonation möglichst groß zu halten, betonte Dr. Alexander Stolz vom *Fraunhofer Institut für Kurzzeiddynamik*. Die effektive Belastung der Gebäudefassade kann auch durch Membranfassaden oder nachträgliche Verstärkung auf der Innenseite mit duktilem Beton oder Geotextil verringert werden.

„Die Lagebeurteilung soll sich nicht am Möglichen, sondern am Wahrscheinlichen orientieren“, forderte Heinz-Werner Aping, Direktor a. D. beim Bundeskriminalamt, und bezog sich hauptsächlich auf Personen- und Veranstaltungsschutz. Gefahren ergeben sich durch physische Angriffe von Drohnen, aber auch durch von ihnen ausgelöste Unfälle. Veranstaltungen könnten durch ihren Einsatz gestört, Panik könnte ausgelöst und der Abbruch erzwungen werden. *Kurt Hickisch*