



Auslöser für weiteres Wachstum der Sicherheitsbranche: Kanzlerin Merkel (mit CDU-MdB Vaatz, Dresdens Bürgermeisterin Orosz und Verteidigungsminister de Maizière) wird in der Elbstadt am 15. September 2013 von einer privaten Drohne gefilmt

JAN WOITAS/DPA

Sogenannte Mikrodrohnen, mit denen Hobbypiloten oder Fotografen Aufnahmen aus der Luft anfertigen oder mittlerweile auch Rennen fliegen, sind den Behörden ein Dorn im Auge. Vor einigen Jahren mussten solche Fluggeräte noch im Selbstbau als Quadrocopter oder Oktokopter mit vier oder acht Rotoren zusammengesetzt werden. Mittlerweile sind die Geräte in etlichen Ausführungen und Preisklassen in jedem Elektronikmarkt erhältlich. Auch die Steuerungsverfahren sind deutlich vereinfacht worden. Mit Hilfe von Richtungs- und Gleichgewichtssensoren stabilisieren sich die kleinen Drohnen selbst und halten auf Wunsch ihre Position. Sie können außerhalb der Sichtweite geflogen werden, möglich ist auch die Programmierung einer Flugroute mit Hilfe von Navigationssatellitensystemen. Allerdings ist der reine Flug per GPS in Deutschland verboten, die Piloten müssen stets in die Flugbahn eingreifen können. Hilfsmittel wie Ferngläser oder Nachtsichtgeräte sind nicht erlaubt.

Private Drohnenpiloten müssen darüber hinaus noch weitere Regeln beachten. Mikrodrohnen dürfen höchstens fünf Kilogramm wiegen und nicht über 30 Meter hoch fliegen. Flughäfen müssen gemieden werden, in angrenzenden Gebieten gelten weitere Einschränkungen. Für Berlin bedeutet dies wegen der beiden großen Flughäfen und einer weiteren Flugverbotszone über dem Regierungsviertel, dass praktisch im gesamten Innenstadtgebiet nicht geflogen werden darf. Allerdings ist es möglich, auch für eine Stadt wie Berlin eine Fluglaubnis zu erhalten. Wer Mikrodrohnen kommerziell nutzen möchte, besorgt sich bei den zuständigen Ämtern eine Lizenz. Dann muss allerdings vor jedem Aufstieg – etwa für kommerzielle Fotografien oder zur Begutachtung von Gebäudeschäden – eine Erlaubnis bei der Flugverkehrskontrollstelle eingeholt werden. So regelt es die Luftverkehrsordnung, die unbemannten Luftfahrzeugen mittlerweile einen eigenen Status einräumt.

Unerwünschter Drohnenflug

Den Behörden bereiten privat genutzte Quadrocopter Sorgen. Die EU-Kommission will in deren Software Daten für Flugverbotszonen programmieren lassen. Das BKA sucht Technik zur Zerstörung der Fluggeräte. **Von Matthias Monroy**

Mit einem neuen Maßnahmenpaket will die Europäische Union zivil genutzte Drohnen stärker reglementieren. Erst 18 der 28 EU-Mitgliedsstaaten verfügen über einen Rechtsrahmen für kleine und mittelgroße unbemannte Luftfahrzeuge. Für Drohnen über 150 Kilogramm liegt die Regulierungskompetenz schon jetzt bei der Europäischen Union. Verantwortlich ist die Europäische Agentur für Flugsicherheit (EASA) mit Sitz in Köln. Die zugrundeliegende Verordnung zur Trennung der nationalen und europäischen Zuständigkeiten soll nun geändert werden. Am 31. Juli hat die EASA ein entsprechendes Konzept veröffentlicht. Drohnen könnten dann in der gesamten EU in drei Risikokategorien eingeteilt werden. Geräte bis 25 Kilogramm gehören zur Gruppe, von der mit den geringsten Gefahren gerechnet wird. Sie könnten demnach weiterhin ungehindert in Sichtweite geflogen werden. Allerdings sollen sie nach wie vor Flugverbotszonen respektieren. Dies könnte etwa mit einer Programmierung durch die Hersteller in der »Firmware« auf gesetzlicher Grundlage erzwungen werden. Dieses sogenannte Geofencing (ein

Kunstwort aus den englischen Wörtern »geography« und »fencing«, »einzäunen«) basiert auf Satellitennavigation: Registriert der kleine Bordcomputer, dass die Drohne in die Nähe eines Flughafens gesteuert wird, bleibt das Gerät wie vor einer unsichtbaren Wand in der Luft stehen.

Der Vorschlag zum Geofencing stammt vermutlich aus den USA. Nachdem eine Drohne des Herstellers DJI über das Weiße Haus geflogen war, wollte die Firma die Gegend um das Kapitol genauso wie Flughäfen weiträumig als Flugverbotszonen in die Firmware programmieren. Für bereits verkaufte Drohnen ist das Aufspielen der Software allerdings freiwillig. Außerdem könnten die Fluggerätbesitzer kaum gezwungen werden, die Verbotszonen-Software regelmäßig zu aktualisieren.

Ungeachtet dessen wird die Idee des Geofencing vom Chef der Deutschen Flugsicherung (DFS), Klaus-Dieter Scheurle, ausdrücklich unterstützt. Gegenüber der Nachrichtenagentur Reuters schlug der zuvor als Staatssekretär im Verkehrsministerium tätige Beamte am 26. August vor, »in der Landkartensoftware der Droh-

nen Verbotszonen zu verankern«. Ähnlich hatten sich die EU-Mitgliedsstaaten im Frühjahr in einem »Statement von Riga« geäußert. Piloten kleiner Drohnen sollen demnach leichter für Gesetzesverstöße haftbar gemacht werden können. Die europäischen Regierungen werden aufgefordert, ihre Gesetze entsprechend anzupassen. Der Vorschlag hebt hervor, dass einige Staaten bereits entsprechende »Chips« in Drohnen vorschreiben wollen. Auch der DFS-Manager wünscht sich eine solche Technologie. Er bemüht den Vergleich mit Flugzeugen, wo über Transponder Daten zur Position, Richtung und Geschwindigkeit ausgesendet werden. Der frühere CSU-Politiker fordert zudem eine Kennzeichnungspflicht für privat genutzte Drohnen, um diese beim Kauf ihrem Besitzer zuzuordnen. Sämtliche Informationen lägen dann in einer für Sicherheitsbehörden zugänglichen, auf Vorrat gespeicherten Datei.

Laut Scheurle müssten Drohnen die Regeln für den Betrieb des bemannten Flugverkehrs beachten. Damit liegt er auf einer Linie mit der EU-Kommission, die seit einigen Jahren die Gleichstellung von unbemannter und bemannter

Luftfahrt betreibt. In einer Roadmap heißt es, dass größere Drohnen und Flugzeuge in einigen Jahren in gemeinsamen Lufträumen fliegen sollen. Später könnte sogar der »vollautonome« Flug erlaubt werden. Diese Planungen zielen vor allem auf die Förderung der europäischen Industrie. Die EU-Kommission veröffentlichte im Jahr 2014 Zahlen, wonach die globalen Ausgaben für Forschung, Entwicklung und Beschaffung unbemannter Fluggeräte (einschließlich militärischer Aufträge) von 5,2 Milliarden US-Dollar jährlich auf rund 11,6 Milliarden im Jahr 2023 steigen. Weltweit seien 1.708 unterschiedliche Drohrentypen belegt, davon 566 in Europa. Der Europäische Lobbyverband der Luftfahrt-, Raumfahrt- und Verteidigungsindustrie orakelt von 150.000 Arbeitsplätzen bis zum Jahr 2050. Geld und Arbeitsplätze in der Industrie mag auch Scheurle mit seinen Regularien für kleine Drohnen im Sinn gehabt haben. Er geht davon aus, dass sich die Zahl der Drohnen in den nächsten fünf Jahren hierzulande mindestens verzehnfacht. Es ist unklar, ob damit auch Geräte von Sicherheitsbehörden gemeint sind. Einige Landeskriminalämter etwa nutzen Quadrocopter zur Gefahrenabwehr, Strafverfolgung oder Tatortsicherung.

Problem auch für Justizbehörden

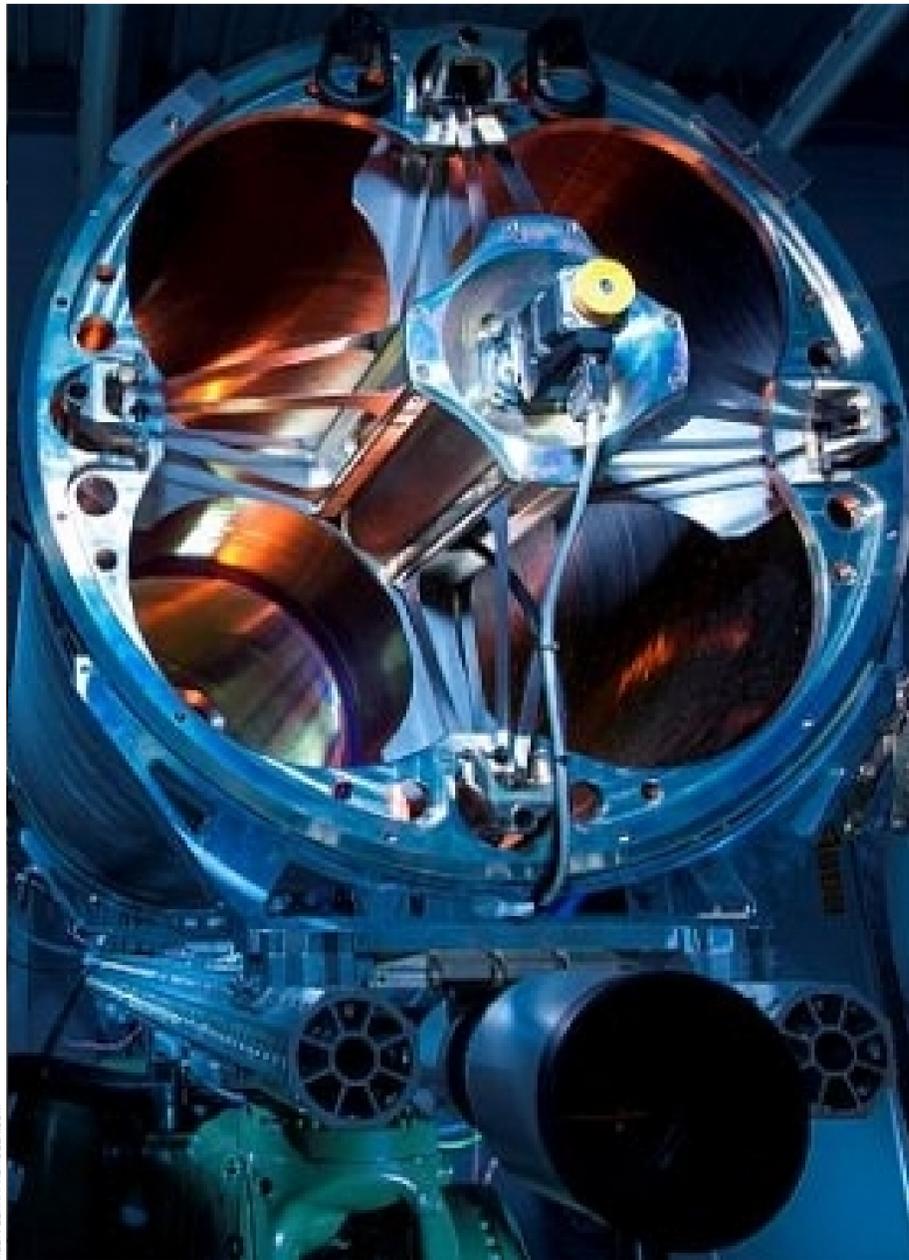
Das zunehmende Bedürfnis nach mehr Regulierung kleiner Drohnen wird mit der Gefährdung der zivilen Luftfahrt begründet. Am 20. Juli dieses Jahres war ein Lufthansa-Jet beim Landeanflug in Warschau beinahe mit einem Quadrocopter kollidiert. Rettungsmannschaften berichten, dass ihre Hubschrauber immer öfter durch Kameradrohnen behindert würden. Justizbehörden klagen über die Nutzung der Drohnen, um damit verbotene Güter in Gefängnisse zu schmuggeln.

In Deutschland wurde das Phänomen unerwünschter Drohnenflüge erstmals 2013 breiter bekannt, als Aktivisten aus dem Umfeld der Piratenpartei eine Hobbydrohne bei der Wahlkampfabschlussveranstaltung von CDU und CSU in Dresden kreisen ließen. Der Quadrocopter tanzte dabei der Bundeskanzlerin Angela Merkel und dem damaligen Verteidigungsminister Thomas de Maizière vor der Nase herum. Das Fluggerät wurde schließlich von einem Personenschützer des Bundeskriminalamtes (BKA) zu Boden gebracht, indem der Pilot ausfindig gemacht und ihm seine Fernsteuerung entrisen wurde. Wie in diesen Fällen vorgesehen, sank der Quadrocopter daraufhin kontrolliert zu Boden.

In Frankreich kurvten kleine Drohnen Ende vergangenen Jahres in mindestens 15 Fällen über Atomkraftwerken herum, ohne dass die Piloten festgestellt werden konnten. Derart »ungenehmigte Drohnenüberflüge von Kernkraftwerken oder anderen kerntechnischen Anlagen« sind laut Bundesregierung in Deutschland noch nicht vorgekommen, jedoch inspizierten Aktivisten bereits eine Liegenschaft des Bundesnachrichtendienstes aus der Luft. Die Vorkommnisse in Frankreich sind mehrfach in einer deutsch-französischen »Kommission für Fragen der Sicherheit kerntechnischer Einrichtungen« thematisiert worden. Berlin will nun prüfen, auf welche Weise Drohnen bzw. eine von ihnen womöglich transportierte explosive Nutzlast Atomkraftwerke gefährden könnten.

Auch die EU-Kommission warnt vor »illegalen Tätigkeiten« mit Drohnen. Sie könnten demnach »als Waffen benutzt werden, (und) die Signale der Navigations- oder Kommunikationssysteme fremder Drohnen könnten gestört oder Bodenkontrollstationen überfallen werden«. Zur »Behebung von Sicherheitsschwachstellen im Bereich Information und Kommunikation« müsse deshalb ein »Generalplan für das europäische Flugverkehrsmanagement« erstellt werden. Aus den dort festgestellten »Sicherheitserfordernissen« müssten dann »rechtliche Verpflichtungen für alle relevanten Akteure« abgeleitet werden, darunter »Navigationdienstleister, Drohnenbetreiber oder Telekommunikationsdienstleister«.

Die Kontrolle kleiner Drohnen ist in Deutschland mittlerweile eine Angelegenheit der Landeskriminalämter geworden. Mehrere Bundesländer haben entsprechende Untersuchungen gestartet. Die Innenministerkonferenz richtete eine Bund-



Soll Mikrodrohnen vom Himmel holen: Die Laserkanone des europäischen Rüstungskonzerns MBDA lassen das Herz der deutschen Kriminalämter schneller schlagen (Mai 2015 in Schrobenhausen)

Länder-Projektgruppe ein, an der außer dem BKA und der Bundespolizei elf Bundesländer beteiligt sind. Sie soll Handlungsempfehlungen erarbeiten. Befragt wurden hierzu auch niederländische und britische Polizeibehörden. Die Staatssekretäre aus den Justizressorts deutscher Bundesländer stellen ebenfalls Überlegungen zur Gefährlichkeit kleiner Drohnen an. Eine Länderumfrage soll den Bedarf an neuen Techniken zur Kontrolle oder Abwehr von Drohnen ausloten.

Geschäfte mit Erkennung und Abwehr

Die Kriminalämter haben nun eine ganze Reihe von weiteren »möglichen Gefährdungsszenarien« ausfindig gemacht. Laut einer Antwort des Bundesinnenministeriums auf eine kleine Anfrage der Bundestagsfraktion der Partei Die Linke vom 24. Juli 2015 hält das BKA etwa Angriffe »gegen Personen, kritische Infrastrukturen, den Bahn-, Schiffs- und Luftverkehr bzw. Industrieanlagen« für möglich. Außer dem gezielten Absturz der Mikrodrohnen könnten diese auch Objekte abwerfen oder an unerwünschten Orten plazieren. Auch die »Integration von Schusswaffen« sei denkbar. Unbemannte Fluggeräte könnten überdies für »Schmuggel, Spionage, Ausspähung« genutzt werden. BKA-Vertreter haben sich hierzu mehrmals mit Mitarbeitern der Rüstungskonzerne getroffen, um Möglichkeiten zum Aufspüren und Abwehren der Mikrocopter zu identifizieren.

Die technischen Mittel zur Erkennung von Drohnen sind zahlreich. Möglich sind beispielsweise Sensoren zur Feststellung von Bewegung, Radar- oder Lasereinsatz. Mikrofone können Drohnen wegen ihrer Geräusche ausfindig machen. Die Systeme strahlen aber auch elektromagnetische oder elektrostatische Emissionen aus, die eine Wiedererkennung bekannter Typen ermöglichen. Mit Hilfe weiterer Sensoren können Drohnen auch am Aussehen, der Temperatur oder der genutzten Funkfrequenz der Fernbedienung erkannt werden. Schließlich kann auch kontrolliert werden, ob in der Nähe eines Sicherheitsobjekts Bilder übertragen werden.

Zur Abwehr der Drohnen kommen ebenfalls mehrere Ansätze infrage. So können einzelne Komponenten der Drohne (etwa GPS-Module, die Fernsteuerung oder Motoren) mit Störsendern lahmgelegt werden. Machbar ist auch, den per GPS definierten Kurs der Drohne zu beeinflussen, indem ein gefälschtes Signal ausgesendet wird. Sensoren zur Ortsbestimmung des Geräts oder Richtung des Fluges bzw. der meist eingebaute »E-Kompass« kann aus der Ferne manipuliert werden. Einige Hersteller entwickeln Verfahren zum »Einfangen« von Drohnen mit Netzen oder Fallschirmen.

Inzwischen wächst eine Industrie zur Abwehr kleiner Drohnen heran. Mit dem Landeskriminalamt Nordrhein-Westfalen tauschte sich das BKA über Techniken zur »kontrollierten Zwangslandung« aus. Im Rahmen einer Versuchsreihe wurden Erkenntnisse zum Stören von Funkfernsteuerungen ausgetauscht; das BKA hat eine entsprechende Versuchsreihe beobachtet. Eine Firma aus Nordhessen bietet Bewegungsmelder an, die Drohnen angeblich von Vögeln unterscheiden können. Ein französischer Anbieter zeigte unlängst eine Drohne, die über ein großes Fangnetz verfügt und damit andere Drohnen festsetzen kann.

Test beim G-7-Gipfel

Die deutschen Kriminalämter interessieren sich jedoch vor allem für Militärtechnologie. So wurden Erkundigungen bei einschlägigen Rüstungskonzernen eingeholt, darunter die Firmen Rheinmetall, Airbus Defence and Space sowie die ESG Elektroniksystem- und Logistik-GmbH. Zu den Sicherheitsrisiken durch Drohnen zählt die ESG öffentliche Großveranstaltungen sowie »sicherheitsempfindliche Infrastrukturen und Einrichtungen wie Kernkraftwerke, industrielle Großanlagen, Liegenschaften der Bundeswehr oder Justizvollzugsanstalten«. Im Fokus stünden die »unbefugte Nutzung zum Zweck der Ausspähung oder Provokation, aber auch die Verwendung zu kriminellen und terroristischen Zwecken«.

Weitere »Sachstanterhebungen« der Polizeibehörden erfolgten bei der Bundeswehr und beim europäischen Rüstungslieferanten MBDA. Der RaketenhHersteller hatte im Mai den Abschuss einer kleinen Drohne mit einem Hochenergielaser vorgeführt. Zum Einsatzspektrum des Lasers verweist MBDA in einer Pressemitteilung auf den Quadrocopter, den die Piratenpartei in Dresden aufsteigen ließ. In einem EU-Forschungsprojekt arbeitet MBDA an weiteren Methoden, die Bordelektronik von Fahrzeugen oder Schiffen mit mit elektromagnetischen Impulsen lahmzulegen, um diese zu stoppen. Geforscht wird an Antennen, Verstärkern und Stromquellen. Das Endprodukt soll tragbar sein, um es in Polizeifahrzeugen mitführen zu können.

Aufgrund seiner Zuständigkeit für den Personenschutz führt das BKA mittlerweile eine Arbeitsgruppe zur Abwehr kleiner Drohnen auf EU-Ebene an. Dieses »Europäische Netzwerk für den Personenschutz« besteht aus einigen interessierten Mitgliedstaaten sowie der EU-Polizeiautorität Europol. Außer dem BKA ist auch die französische Polizei dort vertreten. Zunächst werden Vorfälle des vergangenen Jahres begutachtet, bei denen Personen durch kleine Drohnen bedroht wurden. Man diskutierte auch Maßnahmen wie die Änderung von Gesetzen, Ausbildung und Training. Anschließend wurden Methoden zur Störung oder Zerstörung der ferngesteuerten Flieger ausgewertet. Womöglich wird das BKA seine Erkenntnisse aus den Sicherheitsmaßnahmen rund um den G-7-Gipfel im bayerischen Elmau einbringen. Dort hatte die Bundespolizei mindestens drei Flüge mit Quadrocoptern durchgeführt. Sie dienten der Unterstützung des BKA, das für die Sicherheit der Staatsgäste verantwortlich war und um die Erstellung von »Luftbildaufnahmen und Videoaufzeichnungen« gebeten hatte. Auf dem Dach des »Gipfel«-Schlosses waren zudem Systeme zur Erkennung von Drohnen installiert. Zum Zuge kam unter anderem ein Radarsystem des Militärzulieferers ESG. Die Anlage wurde zusammen mit dem deutschen Rüstungskonzern Diehl Defence und einer niederländischen Firma errichtet. Inwiefern beim G-7-Gipfel auch Anlagen zur Abwehr (etwa durch Abschuss oder ein gesteuertes Landen der Drohne durch Manipulieren von GPS-Daten, sogenanntes Jamming) installiert waren, ist nicht bekannt.

Zwischenfall bei Kanzlerinnenbesuch

Abwehrmöglichkeiten von Drohnen werden auch im Rahmen eines weltweiten Netzwerks staatlicher Personenschutzdienststellen untersucht. Innerhalb dieser »Association of Personal Protection Services« ist eine entsprechende Unterarbeitsgruppe eingerichtet worden, die ebenfalls vom deutschen BKA geleitet wird. Weitere Teilnehmer sind Polizeibehörden aus Israel, Polen, den Niederlanden und Südkorea. Zuletzt traf sich die Gruppe im März in Deutschland. Einer der Vorträge des BKA widmete sich erneut dem »Wahlkampfzwischenfall im Zusammenhang mit Frau Bundeskanzlerin Dr. Merkel in Dresden aus dem Jahr 2013«. Neben »theoretischen Interventionsmöglichkeiten durch Jamming« ließ sich die Arbeitsgruppe auch den »Einsatz eines Netzgewehrs« erläutern. Außerdem wurden Erkenntnisse aus »Besuchstests« eingebracht. Welche Länder hierzu über Erfahrungen verfügen, ist unklar. Die türkische Polizei hatte vor zwei Jahren inmitten der Proteste gegen die Räumung des Gezi-Parks in Istanbul eine Kameradrohne kurzerhand mit einer Pistole vom Himmel geholt.

Die beiden vom BKA geführten internationalen Arbeitsgruppen sollen nun miteinander verzahnt werden. Zunächst werden sämtliche Erfahrungen und Techniken in einem Fragebogen gesammelt. Noch diesen Monat ist ein gemeinsames Treffen in Tel Aviv geplant, um »den bis dahin erlangten Informationsstand gemeinsam zu bewerten«. Dann sollen laut dem Bundesinnenministerium gemeinsame »Aktionen« folgen.

■ Matthias Monroy ist wissenschaftlicher Mitarbeiter im Büro des Bundestagsabgeordneten Andrej Hunko (Die Linke). Monroy schrieb zuletzt auf diesen Seiten am 21.2.2014 über das EU-Grenzüberwachungssystem Eurosur.