

Dr. Hans-Arthur Marsiske

Die Macht der Drohnen

Das Wettrüsten bei bewaffneten UAVs hat begonnen

Länder wie Israel und die USA nutzen sie längst – Deutschland, Frankreich und Italien wollen sie ebenfalls: unbemannte Luftfahrzeuge, die sich mit Waffen bestücken lassen. Anfang Juni diskutierten Experten aus Militär, Forschung und Industrie in Bonn über Einsatzszenarien und Entwicklungsperspektiven solcher Unmanned Aerial Vehicles.

Die beeindruckendsten Bilder des zweitägigen Forums „Unmanned Vehicles V“ gab es ganz am Schluss zu sehen: André Haider vom NATO-Forschungszentrum JAPCC (Joint Air Power Competence Center) in Kalifornien zeigte eine von der britischen Flugsicherung NATS (National Air Traffic Services) erstellte Zeitrafferanimation des internationalen Luftverkehrs über 24 Stunden. Darin erscheinen die Luftkorridore als dicht gesponnenes Netz aus feinsten Fasern, in denen sich rund um die Uhr unzählige Lichtpunkte bewegen – die Flugzeuge.

Hier, erklärte Major Haider, sollen sich also künftig unbemannte Flugzeuge einfädeln – sicher und zuverlässig nach vorgegebenen Regeln. Es sei zwar schön und gut, dass beispielsweise der hoch fliegende UAV-Aufklärer „Euro Hawk“ bei Störungen der Funkverbindung in der Lage sein soll, eine autonome

Notlandung hinzulegen, sagte Haider. Aber den regulären Flugbetrieb dafür jedes Mal um das betreffende Gebiet herumzuleiten, sei etwas zu viel verlangt.

Spuren des Euro-Hawk-Debakels

Die Beschaffung des Euro Hawk, der auf dem Global Hawk des US-Herstellers Northrop Grumman basiert und mit dem europäischen Aufklärungssystem ISIS zur Überwachung von Funkverkehr und Radarsignalen (SIGINT) ausgestattet werden sollte, war Mitte 2013 gestoppt worden. Nachdem bereits Kosten von mehreren hundert Millionen Euro angefallen waren, wurde bekannt, dass sich offenbar niemand um die Zulassung für den Betrieb im kontrollierten Luftraum gekümmert hatte.

Für jeden Übungsflug hätten deshalb große Gebiete des zivilen Luftverkehrs gesperrt werden müssen. Das Video von Haider demonstrierte den Teilnehmern des UAV-Fforums, das Anfang Juni von der Deutschen Gesellschaft für Wehrtechnik (DWT) in der Stadthalle von Bad Godesberg abgehalten wurde, sehr eindringlich die Realität.

Auch andere Referenten beschäftigten sich mit Problemen der Zulassung von unbemannten Flugsystemen und unterstrichen damit, dass das Debakel um den Euro Hawk Spuren hinterlassen hat. Zugleich dämpften sie Erwartungen einer raschen Lösung. Immerhin gehe es darum, mit unbemannten Flugsystemen den Sicherheitsstandard bemannter Flugzeuge zu erreichen, betonte

Dirk-Roger Schmitt vom Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR).

Als Zielgröße stellte er $1,5 \times 10^{-8}$ Kollisionen pro Stunde in den Raum, die nicht überschritten werden dürften. Schmitt räumte allerdings auch ein, dass es nicht leicht sei, die Einhaltung eines solchen Kollisionsrisikos zuverlässig nachzuweisen. Die Regeln für unbemannte Systeme müssten aber nicht unbedingt exakt die für den bemannten Flugverkehr nachbilden. Solange nur wenige ferngesteuerte Flugzeuge unterwegs seien, sei etwa denkbar, sie zunächst in einer größeren „Sicherheitsblase“ fliegen zu lassen.

Darüber hinaus bleiben die Probleme im nicht kontrollierten Luftraum, in dem sich auch die vielen kleinen Drohnen (Mini-UAVs) bewegen, verdeutlichte Schmitt. Hier seien europäische Regelungen noch in weiter Ferne. Ohnehin fallen unbemannte Flugkörper mit einem Gewicht unter 150 Kilogramm derzeit unter nationales Recht. Europäische Regelungen greifen erst bei schwereren Drohnen – diese sind bislang aber noch nicht ausformuliert. Die unterschiedlichen nationalen Standards erschweren den Marktzugang, bemerkte Norbert Tränapp von der Firma IABG, einem Analyse- und Testspezialisten für die Luft- und Raumfahrt. Tränapp sieht aber eine zunehmende Konvergenz bei den Zulassungsverfahren.

In Deutschland ist der Betrieb von Drohnen restriktiv geregelt: Flugkörper über 25 Kilogramm sind grundsätzlich verboten, ebenso der Flugbetrieb ohne direkte Sicht des Piloten auf das Fluggerät. Für kleinere Drohnen muss grundsätzlich eine Betriebserlaubnis eingeholt werden; lediglich der Betrieb im Rahmen von Sport und Freizeit ist unter der Modellfluglizenz genehmigungsfrei. Fabian Mock vom Luftfahrtamt der Bundeswehr (LufABw) machte am Beispiel der Luftrettung deutlich, dass diese strengen Regeln nicht übertrieben seien. So hatte der ADAC erst im Frühjahr vor einem steigenden Kollisionsrisiko gewarnt, da immer mehr privat betriebene Minidrohnen die Flugbahnen der Rettungshubschrauber kreuzen.

LufABw-Hauptmann Oliver Hirling betonte die Bedeutung kleinerer UAVs für das Militär. Die meisten der aktuell eingesetzten Drohnen seien leichter als 150 Kilogramm, erreichten aber zum Teil Geschwindigkeiten von bis zu 400 km/h. Der Erteilung von Ausnahmegenehmigungen für den militärischen Betrieb im Rahmen von Musterzulassungen steht Hirling skeptisch gegenüber. Zum einen seien die Design-Möglichkeiten bei militärischen und insbesondere unbemannten Flugzeugen erheblich vielfältiger als bei zivi-



Der Luftraum über Europa ist in stark frequentierte Flugkorridore eingeteilt. Müssen UAVs aus zwanzig Kilometern Höhe zur Notlandung ansetzen, hat das erhebliche Auswirkungen auf den zivilen Luftverkehr.

Bild: NATS

Anzeige



Bild: Northrop Grumman

Der „Global Hawk“ von Northrop Grumman ist das bislang größte militärische UAV, das in Serie gebaut wird. Die Zukunft der europäischen Variante „Euro Hawk“ ist weiter ungewiss.

len Maschinen, die sich alle mehr oder weniger ähnelten. Zum anderen müsse ein völlig anderes Sicherheitskonzept beachtet werden: Während in der bemannten Luftfahrt der Schutz von Personen an Bord Priorität habe, gehe es bei unbemannten Flugsystemen in erster Linie darum, Menschen am Boden zu schützen. Musterzulassungen könnten daher nur ein Mosaikstein bei der Integration unbemannter Flugzeuge in den Luftraum sein, schlussfolgerte Hirling.

Die Rüstungsspirale dreht sich

Diskussionen zur Sicherheit von Mini-UAVs drehen sich aber längst nicht mehr nur um den Schutz vor Unglücksfällen, sondern zunehmend auch um gezielte Angriffe. Christian Jäger von der Elektroniksystem- und Logistik-GmbH (ESG) in Fürstfeldbruck hob hervor, dass Mini-Drohnen inzwischen sehr weit verbreitet seien. Für den Schutz empfindlicher Bereiche wie etwa Gefängnisse, Atomkraftwerke oder öffentliche Veranstaltungen gebe es aber bislang kaum Konzepte. Wenn die Drohne bemerkt werde, sei es in der Regel bereits zu spät. Einzelne Abwehrmaßnahmen wie starke Wasserstrahlen oder das Auswerfen von Netzen seien daher

nicht effektiv. Vielmehr müssten Abwehrstrategien modular auf den jeweiligen Kunden zugeschnitten werden. Details wollte Jäger nicht verraten; spezielle Abfangdrohnen (Anti-Drohnen-Drohnen) seien aber durchaus eine realistische Perspektive, sagte er.

Auch Igor Tchouchenkov vom Fraunhofer-Institut für Optronik, Systemtechnik und Bildauswertung (IOSB) wies darauf hin, dass Mini-UAVs leicht zu tarnen und schwer zu orten seien, da sie in der Regel nur wenig Metall enthielten. Deshalb sei eine spezielle Luftkontrolle in niedrigen Höhen künftig ebenso nötig wie die Entwicklung von „sanften“ und „harten“ Gegenmaßnahmen. Eine sanfte Gegenmaßnahme könnte zum Beispiel die Störung der Funkverbindung oder eine Manipulation des GPS-Signals sein. Eine harte Maßnahme wäre der Abschuss beziehungsweise die Zerstörung des UAV. Bedrohungen durch Drohnen enden nicht bei unbefugtem Ausspionieren, stellte Tchouchenkov klar. Ein Mini-UAV könne auch eine Sprengladung transportieren und damit etwa auf einem Fahrzeug landen.

Sprachregelung

Die Diskussionen über Defensivmaßnahmen in Verbindung mit Bewaffnung zeigen, dass das von Kritikern befürchtete Wettrüsten bei unbemannten Flugsystemen bereits in Gang gekommen ist. Vor diesem Hintergrund fiel umso deutlicher auf, mit welcher Offenheit beim DWT-Forum inzwischen über die Bewaffnung unbemannter Systeme gesprochen wird.

Während unter den Verteidigungsministern Karl-Theodor zu Guttenberg und Thomas de Maizière noch die Sprachregelung galt, die „Wirkfunktion“ möglichst aus der Debatte herauszuhalten, formuliert Guido Brendler vom Rüstungskonzern MBDA heute unumwunden: „Wirkung macht Streitkräfte relevant.“ Brendler beruft sich dabei auf Bundeskanzlerin Angela Merkel, der zufolge es eine Akzeptanz für „Beobachtungsdrohnen, die eventuell bewaffnet werden können“ gebe.

MBDA hat dafür auch schon Lösungen parat – etwa Lenkflugkörper wie die 51 Kilogramm schwere Luft-Boden-Rakete „Dual Mode Brimstone“ mit einer Reichweite von 15 Kilometern. Mit ihrem Laser- sowie einem



Bild: Airbus DS

Für den unbemannten Hubschrauber TANAN von Airbus Defence & Space gibt es inzwischen auch eine passende Luft-Boden-Rakete.

Radarsuchkopf sieht sie nicht nur den Laser-spot, mit dem das Ziel markiert wird, sondern auch das Ziel selbst. Eine kleinere Variante, die auch der nur 4,30 Meter lange TANAN-Hubschrauber von Airbus tragen könnte, ist die 7 Kilogramm schwere Enforcer-Air, deren 1-kg-Gefechtskopf allerdings nur gegen Personen und leicht gepanzerte Fahrzeuge eingesetzt werden kann.

Kooperation gefragt

Ob bewaffnet oder nicht: UAVs sollen künftig auch kooperieren – sowohl untereinander als auch in Teams mit Menschen. Mirco Alpen von der Helmut-Schmidt-Universität in Hamburg verdeutlichte das Konzept in einer kurzen Animation: Drei Quadrocopter patrouillierten durch einen Flur und teilten sich auf abzweigende Gänge auf. Die neuentwickelte Plattform „Airshark Technology Carrier“ (ATC 3.0) berechnet dabei die erforderlichen Navigationsstrategien. Jeder Quadrocopter kann bis zu einer Stunde in der Luft bleiben und hat ausreichend Rechenkapazität an Bord, um die Daten von vier Kameras in Echtzeit zu verarbeiten. Ziel ist es, Teams von drei bis fünf Flugrobotern das Innere von Gebäuden autonom erkunden zu lassen, ausschließlich gestützt auf die bordeigene Sensorik.

Andere Herausforderungen stellt die Kooperation heterogener Roboter – etwa zwischen Bodenfahrzeugen und fliegenden Plattformen. Janko Peterleit vom Fraunhofer IOSB präsentierte in Bonn das Projekt SENEKA, bei dem ein ganzes Netzwerk von Sensoren, Kommunikationskomponenten und Robotern zum Einsatz kommt. SENEKA soll die Aufklärung in Katastrophengebieten erleichtern und die Suche nach Opfern und Gefahrenquellen beschleunigen. Dazu werfen Flugroboter unter anderem „Sensorikugeln“ von der Größe eines Tennisballs ab. Die Kugeln sind mit einem Vibrationsmotor ausgestattet, der zufällige Bewegungen erzeugt, wodurch sich die Kugeln selbst den Weg zu schwer erreichbaren Stellen in den Trümmern bahnen. Finden Überlebende einen Sensorball, können sie eine SOS-Funktaaste betätigen und werden vom Sensornetzwerk geortet. (pmz@ct.de)

ct Zeitrafferanimation: ct.de/yzxm



Die Bundeswehr hat bereits mehrere Drohnen in ihren Beständen. Das Kleinfluggerät für Zielortung (KZO) hat eine Aufklärungsreichweite von 65 Kilometern und kann bis zu 210 km/h schnell fliegen.