

Lageerkundung mit unbemannten Flugkörpern

Die Zukunft hat schon begonnen

Das deutsche Bundesministerium für Bildung und Forschung fördert unter der Bezeichnung «AirShield» ein Projekt zur Entwicklung von unbemannten Flugkörpern, die in Zukunft Schadstoffwolken in der Luft automatisch verfolgen sollen und ihre Flugroute aufgrund der Messresultate automatisch anpassen können. Wie weit solche «unmanned aerial systems» (UAS) schon heute einsatzbereit sind, was sie leisten und wohin die Entwicklung führen soll, wird am Beispiel der bei Polizeikräften und Feuerwehren bereits praxiserprobten microdrone md4-200 deutlich.

Die microdrone md4-200 ist ein von vier Rotorblättern angetriebenes Fluggerät, welches Nutzlasten wie Tageslicht- oder IR-Kameras aufnehmen kann und Filmsequenzen oder Einzelbilder direkt zum Leitstand senden kann. Es kann sowohl über eine tragbare Fernsteuerung gesteuert werden als auch autonom mittels GPS-waypoint-Navigation fliegen. Damit können Erkundungsoperationen in gefährlicher oder kontaminierter Umgebung, bei einsturzgefährdeten Objekten, aber auch bei grossflächigen Schadenlagen rasch und ohne Risiko für die Einsatzkräfte durchgeführt werden. Dank einem vorhandenen Stabilisierungssystem braucht es relativ wenig Ausbildungsaufwand, und bei risikobehafteten Objekten können Aufklärungsoperationen schon im Rahmen der Einsatzplanung vorprogrammiert werden. Auch während der Absolvierung einer vorprogrammierten Aufklärungsoperation kann der Pilot jederzeit eingreifen und z. B. einen anderen Blickwinkel wählen oder Fotos aus einer anderen Flughöhe schiessen.

Das Fluggerät

Die microdrone md4-200 ist seit dem Jahr 2006 auf dem zivilen Markt erhältlich. Das System wird von der deutschen Bundeswehr und der schwedischen Armee eingesetzt, um z. B. beim Vorrücken auf gefährlichen Strecken das Vorhandensein von Hinterhalten oder feindlichen Stellungen aufzuklären, ohne dass dabei Menschenleben gefährdet werden müssen. Das System, bestehend aus einem Fluggerät, den entsprechenden Kameras, der Bodenstation mit Fernsteuerung, Videobrille, PC und Videoempfänger, lässt sich in einem speziellen Transportkoffer sehr einfach und scho-

nend transportieren. Die Drohne selbst wiegt lediglich 900 Gramm und kann mit einer Nutzlast von 200 Gramm während rund 20 Minuten Bilder und andere Informationen zum Boden senden. Mittels der

Die microdrone md4-200 kann senkrecht auf- und absteigen und entweder von Hand gesteuert werden oder eine bezüglich Flugrichtung und -höhe vorprogrammierte Flugroute abfliegen.



optionalen Videobrille/Tablet-PC kann ein maximaler Aktionsradius von 500 Metern erreicht werden. Alle gewonnenen Daten werden zusammen mit den Positionsangaben aus dem eingebauten GPS-Empfänger auf einer Micro-SD-Karte gespeichert, sodass bis zu dreistündige Missionen auch nachträglich noch ausgewertet werden können. Falls das Gerät einmal aus irgendeinem Grund ausserhalb der Reichweite der Steuerung geraten sollte, wird es bei Nachlassen der Akkuspannung selbstständig landen.

Die Bodenstation der microdrone md4-200 befindet sich in einem wassergeschützten, staubsicheren und fahrbaren Kunststoffkoffer. Alle für den Empfang von Bild- und Videodaten relevanten Einzelkomponenten können schnell aus dem Koffer entnommen werden und innerhalb kurzer Zeit entsprechend platziert werden. Optional können sämtliche Bilddaten über einen tageslichttauglichen Tablet-PC gespeichert und weiterverarbeitet werden. Die Flugbeobachtung über Videobrille bzw. Videobild auf dem Tablet-PC erlaubt, die Drohne auch ausserhalb der eigenen Sichtweite zu fliegen. Zusätzlich beinhaltet das microdrone-md4-200-System ein umfangreiches Softwarepaket, das u. a. Funktionen wie Fluginformation, Videobild, unterschiedliche Diagnoseparameter und Batteriestandanzeige zur Verfügung stellt und aufzeichnet.

Minimaler Aufwand

Dank dem einzigartigen AAHRS (AAHRS = Attitude and Altitude and Heading Reference System) können sogar unerfahrene Anwender die Drohne innerhalb kurzer Zeit steuern. Die Firma Omnisight GmbH, welche die Geräte in der Schweiz vertreibt, bietet entsprechende Kurse an und rechnet mit einem Ausbildungsaufwand von drei bis fünf Stunden. Der Gesetzgeber verlangt keine Prüfung für das Fliegen mit unbemannten Fluggeräten wie Fesselballonen, Drachen, Modellflugzeugen, sofern deren Gewicht 30 Kilogramm nicht überschreitet. Er schreibt lediglich eine Haftpflichtversicherung über eine Million Franken vor und macht räumliche Einschränkungen beim Einsatz in der Nähe von Flugplätzen und Flugkontrollzonen [1]. Verschiedene Versicherungsgesellschaften verlangen aber einen Ausbildungsnachweis vom Versicherungsnehmer.

Sieht nur wie ein Spielzeug aus

Die microdrone md4-200 sieht zwar auf den ersten Blick wie ein etwas ungewöhnlicher Modellhelikopter aus, ist aber vollgepackt mit modernster Technik.

Die Leichtbauweise verlangt nach teuren Materialien, und die vier Motoren, das Sta-

bilisierungs- und GPS-System, mit denen Windgeschwindigkeiten bis 6 m/sec automatisch kompensiert werden können, sowie die ausgeklügelte Software für Steuerung und Datenverarbeitung sind auch nicht eben billig zu haben, weshalb für das komplette Paket etwa 40 000 bis 50 000 Franken lockergemacht werden müssen.

Die Vorteile liegen auf der Hand

Gewichtige Vorteile sprechen für die Lagerkennung mit der microdrone oder ähnlichen Flugkörpern. Zum einen lassen sich Aufklärung und Lagebeurteilung aus sicherer Distanz bewerkstelligen, ohne dass sich Einsatzkräfte unbekanntem Gefahren aus-



Mit der Videobrille oder dem Videobild auf dem PC-Bildschirm kann die Drohne auch ausserhalb des Sichtbereiches geflogen werden.

setzen müssen. Dabei kann man sich den Einsatz auch in einer grossräumigen Fabrikations- oder Lagerhalle vorstellen, wobei Infrarot- und Wärmebildkameras auch in verrauchten Zonen wertvolle Hinweise auf Brandherd und Brandausbreitung liefern können. Zum andern spricht – besonders bei Chemiehavarien – der Zeitgewinn für den Drohneneinsatz. Bis der erste Trupp mit Vollschutzkleidung ausgerüstet ist, kann die Drohne schon wichtige Informationen zur Basisstation senden, mit denen unter anderem auch die notwendige Ausrüstung der Einsatztrupps besser beurteilt werden kann. Bei radiologischen Ereignissen lässt sich durch den Einsatz von Drohnen eine Verschleppung von Radioaktivität relativ einfach verhindern, und es fällt deutlich weniger kontaminiertes Material an, womit aufwendige Dekontaminationsarbeiten und teure Entsorgungskosten auf ein absolutes Minimum reduziert werden können.

Beim Nachweis von Schadstoffen in der Luft, z. B. bei einem Grossbrand, könnten erstmals mit einfachen Mitteln Schadstoffkonzentrationen auch in der Rauchsäule bestimmt werden. Zusammen mit den gebräuchlichen Ausbreitungsmodellen könnte die Bevölkerung so auch im möglicherweise kilometerweit entfernten Auftreffbereich der Rauchwolke frühzeitig gewarnt werden.

Das Projekt AirShield

Nach den Vorstellungen der Forscher wird in Zukunft eine Armada von Flugdrohnen die Analyse der Giftgase übernehmen. Dabei sollen die Maschinen als intelligenter Schwarm zusammenarbeiten und Daten austauschen. Auf der Hannover Messe 2009 stellte die Technische Universität Berlin das AirShield-Projekt vor – selbstständig agierende Roboter, die über Funk untereinander und mit einer Leitstelle kommunizieren, um sich so optimal über das Gefahrengbiet zu verteilen. Mit Sensoren spüren die Drohnen giftige Wolken auf, analysieren die Zusammensetzung und erstellen eine Karte. Aufbauend auf bereits kommerziell erhältlichen fernsteuerbaren Flugkörpern, wie etwa dem Mikrodrohnen-System md4, sollen selbstständig agierende UAS (unmanned aerial systems) entwickelt werden, die sich im Falle eines Brandes, eines chemischen oder eines nuklearen Ereignisses optimal über das gefährdete Gebiet verteilen, um die Schadstoffverteilung in der Atmosphäre zu ermitteln. Das interdisziplinäre Projekt wird vom deutschen Bundesministerium für Bildung und Forschung und neun Partnern aus der Wirtschaft im Rahmen der Ausschreibung «Integrierte Schutzsysteme» mit drei Millionen Euro gefördert. Lösungsansätze werden auf verschiedenen Ebenen erwartet. Einerseits wird schon bald die md4-1000 mit einer Nutzlast von 1200 Gramm angeboten, wobei vor allem auf dem Schweizer Markt das Abfluggewicht auf 30 Kilogramm beschränkt bleiben muss, damit die Vorteile der lizenzfreien Flugoperationen erhalten bleiben. Andererseits entwickeln die Hersteller von Mess- und Nachweisgeräten völlig neue Nachweisttechnologien, mit denen die Geräte weiter miniaturisiert werden können.

Die Technische Universität Berlin untersucht begleitend, wie Technologieakzeptanz, öffentliche Beschaffung und Standardisierung zur Etablierung eines deutschen Leitmarktes für Sicherheitstechnologie beitragen. 

Heinz Baumann, stv. Chefredaktor

[1] Verordnung über Luftfahrzeuge besonderer Kategorien (VLK, SR 748.941) vom 24. November 1994