Im Einsatz – im Thema.
POLIZEIPRAXIS

UAV - LUFTGESTÜTZTE DROHNENSYSTEME UNTERSTÜTZEN POLIZEI UND BOS

Im Bereich der Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben (BOS), wird die Entwicklung der Drohnentechnik aufmerksam beobachtet. Einige Feuerwehren und Bergwachten arbeiten bereits seit einigen Jahren mit Drohnen. THW und DLRG haben den Kreis der engagierten Anwender erweitert. Aktuelle Geräte haben mehr Leistungsvermögen und eine längere Flugzeit, sie sind gegen Staub und Spritzwasser geschützt, liefern stabile, digitale Bildstrecken und sind optional mit hochwertigen Wärmebildkameras versehen – und das in einem bezahlbaren Rahmen. Gleichzeitig machen Wartungsverträge, ein ausgebautes Netz deutscher Reparaturbetriebe und eine gute Ersatzteilversorgung die Geräte auch über einen längeren Zeitraum für den professionellen Bereich nutzbar. Im Folgenden wird der Stand der Drohnentechnologie dargestellt und aufgezeigt, wie auch die Polizeibehörden aktuell und zukünftig von der deren Verwendung profitieren können.

Die Einsatzmöglichkeiten moderner Drohnen im Bereich der BOS sind aufgrund der rasant wachsenden Zahl an technischen Ausstattungen breit gefächert. So lassen sich aus der Luft innerhalb weniger Minuten Bilder, Videos oder Live-Aufnahmen von Einsatzstellen erstellen.

Die Einsatzkräfte erhalten in Echtzeit konkrete Auskunft über die Größe eines betroffenen Gebietes, über Gefahrenstellen, über Wege und Zugänge oder über Personen im Gefahrenbereich. Auch bei der Brandbekämpfung selbst können Kameradrohnen eingesetzt werden. Aus der Luft lassen sich Brandherde an unzugänglichen Stellen einfacher und schneller bestimmen. Im Rahmen der Polizeiarbeit leisten Drohnen wertvolle Unterstützung beispielsweise bei der Begleitung von Demonstrationen oder sonstigen Großveranstaltungen. Abseits dessen bieten Luftbilder bei Übungen, Ausbildung und nicht zuletzt bei der Presse- und Öffentlichkeitsarbeit erheblichen Mehrwert.

Technischer Stand moderner Multikopter

Moderne Multikopter warten heute mit technischen Möglichkeiten auf, die die Bedienung des Gerätes fast jedem erlauben und dank GPS-Positionierung, stabiler digitaler Bildübertragung, guter Flugzeiten und empfindlicher Kameras, reibungslos in den Einsatzalltag eingebunden werden können.
Die Geräte sind standardmäßig mit GPS, Lage- und Beschleunigungssensoren und teilweise auch mit Abstandssensoren ausgestattet und so programmiert, dass die Position auch bei Wind genau gehalten wird, solange keine Steuereingaben erfolgen und genug GPS-Satelliten zur Verfügung stehen.
Der Multikopter wird dabei in den meisten Fällen durch einen Operator mit der Fernsteuerung bedient, wie man das von Modellflugzeugen oder Hubschraubern kennt. Außerdem kann die Drohne vorher programmierte Wegpunkte abfliegen.
Die Bildübertragung funktioniert unabhängig von Mobilfunk oder Internet mittels 2,4 und 5,8 GHz Verbindung direkt zum Kameraoperator und zum Piloten. Dort wird das Bild neben den wichtigsten Fluginformationen auf einem Monitor angezeigt.
Die Reichweite der Geräte kommt dabei sehr auf die Übertragungstechnik und Umweltfaktoren wie Wetter, Luftfeuchtigkeit, Bewaldung und Bebauung an. Moderne Geräte haben teilweise Reichweiten von mehreren Kilometern.
Natürlich verfügen moderne Multikopter auch über Sicherheitseinrichtungen, die bei einem Signalverlust für eine sichere Rückkehr des Gerätes sorgen oder einen Absturz durch einen leeren Akku mittels mehrerer Warnstufen möglichst verhindern.

Welche Drohne sollte für welchen Einsatzzweck angeschafft werden?

Der Markt für Hobby- und Spielzeugdrohnen ist inzwischen sehr groß. Im Bereich der professionell einsetzbaren und für BOS nutzbaren Drohnen ist die Auswahl noch deutlich geringer. Wirtschaftlich sinnvolle und technologisch ausgereifte Optionen stehen jedoch auch für die Polizei und andere Blaulichtorganisationen durchaus zur Verfügung.
Prinzipiell sollte man die Auswahl der Drohne von der gewünschten Nutzlast abhängig machen. Wenn eine einfache HD-Kamera reicht und keine weiteren Anbauteile benötigt werden oder das Videobild nicht als Livestream weitergeleitet werden soll, reicht oft schon eine einfach Consumer Drohne mit Kamera und Bildübertragung. Falls aber eine hochauflösende Wärmebildkamera, vielleicht zusätzlich eine Zoomkamera und weiteres Zubehör an der Drohne betrieben werden sollen, muss man zu deutlich größerem und damit in der Regel auch teurerem Gerät greifen. Im BOS Bereich sind momentan Geräte mit ca. 4,5 bis 5,5 kg Abflugmasse, ausgestattet mit hochauflösenden Wärmebildkameras und Zoomkameras, am häufigsten nachgefragt. Mit diesen Drohnen erreicht man zwischen 25-35 Minuten maximale Flugzeit und hat die Möglichkeit der Steuerung durch zwei Personen, wobei sich die Arbeit und Verantwortung ein Pilot und ein Kamerabediener teilen. Der Pilot ist dabei ausschließlich für das Fliegen der Drohne, das Akkumanagement und die Beobachtung des Luftraums zuständig. Der Kameraoperator bedient die Kameras, berichtet an die Einsatzleitung und nimmt Anweisungen entgegen.

Die Auswahl der richtigen Wärmebildkamera

Ihre besondere Stärke spielen Drohnen in Verbindung mit Wärmebildkameras aus, beispielsweise bei der Vermissten- und Personensuche. Aber welche Kamera braucht man? Welche Auflösung muss sie mindestens für welchen Einsatzzweck haben? Welche Brennweiten eignen sich für welche Anwendung? Spielen die Bildwiederholrate und die Sensitivität des Sensors im Feuerwehreinsatz eine Rolle?
Die wichtigsten Faktoren sind die Auflösung und die Brennweite. Natürlich gibt es physikalische Grenzen des Machbaren. Dennoch kann hier die richtige Konfiguration den Ausschlag geben, ob zum Beispiel eine vermisste oder flüchtige Person gefunden oder einfach übersehen wird. Das liegt teilweise am Bediener der Kamera selbst. Erst wenn eine ausreichende Anzahl an Pixeln die Wärmequelle auf dem Bildschirm darstellen, ist diese für das

menschliche Auge ohne weiteres erkennbar. Da sehr klein dargestellte Strahlungsquellen im Einsatz schnell übersehen werden könnten, sollten sie idealerweise mit mindestens sechs Pixeln auf dem Bildschirm angezeigt werden.
Außerdem kommen physikalischen Grenzen zum Tragen. Wenn eine Wärmequelle so klein auf den Sensor projiziert wird, dass einzelne Pixel nur teilweise von ihr bestrahlt werden, dann fließt neben der Wärmequelle selbst auch noch Wärmeabstrahlung aus deren Umgebung in die Berechnung mit ein. Die Darstellung wird dann mit steigender Flughöhe immer schwächer, bis das Erkennungsobjekt schließlich gar nicht mehr zu sehen ist.

Gängige Auflösungen rangieren zwischen 160 und 640 Linien. Üblicherweise gibt es kleinere Drohnen mit 160 Linien und größere Geräte mit 336 oder 640 Linien. Wärmebildkameras mit niedriger Auflösung von 160 Linien können kleinere Wärmequellen (beispielsweise von der Größe eines menschlichen Kopfes) schon ab rund 25 Metern Flughöhe nicht mehr erkennen. Die Flächenleistung und das Suchgebiet werden dadurch stark eingeschränkt. Kameras mit der besten Auflösung hingegen können in teilweise bis zu 70 Metern Flughöhe noch verwertbare Ergebnisse liefern.
Übliche Brennweiten bei 336–640 Linien Auflösung sind 9mm–19mm. Je größer die Zahl, desto enger ist der Bildwinkel. Das bedeutet man muss höher fliegen, um die gleiche Fläche abzubilden.
Wie hoch man fliegen will, hängt dabei sehr vom Anwendungszweck ab. Für die Glutnestkontrolle spielt die Flughöhe eine untergeordnete Rolle, für die Personensuche ist sie dagegen entscheidend. Je höher man fliegt, desto besser wird der Einblickwinkel in zum Beispiel Mais- oder Getreidefelder, oder zwischen Häuser und Baumreihen.
Für die Arbeit mit der Wärmebildkamera müssen neben der Auswahl der richtigen Kamera aber auch einige Umweltfaktoren beachtet werden. Eine Suche mit der Wärmebildkamera ist nur dann sinnvoll, wenn sich die Außentemperaturen von der Oberflächentemperatur der Person signifikant unterscheiden. Bei mehr als 25 Grad Außentemperatur sinkt die Temperaturdifferenz der Umgebung zur Hautoberfläche und die Kamera kann diese nur noch schwer darstellen. Auch im Winter ist die Personensuche anspruchsvoll. Denn dicke Winterjacken strahlen nur wenig Körperwärme nach außen ab, die unbedeckten Hautflächen wie Hände und Gesicht sind klein und kühlen schnell aus. Drohnen mit Thermalkameras können Sucheinsätze der Polizei, nach Lage in Zusammenarbeit mit anderen Organisationen, wesentlich erleichtern und beschleunigen. Gerade auch US-amerikanische Polizeibehörden könnten hier, bei allen Unterschieden in der Praxis, ein Vorbild für den zielgerichteten Technologieeinsatz sein.

HD und Zoomkameras

Neben Wärmebildkameras kommen im BOS Bereich hochauflösende Kameras mit und ohne Zoomfunktion zum Einsatz. 4K Auflösung sind bei beiden momentan Standard. Sie liefern einen Überblick, dienen der Aufklärung und der Dokumentation oder werden einfach zu Übungszwecken eingesetzt.
Zoomkameras gibt es mit bis zu 40-fach optischem Zoom, der digital bis zu 200-fach vergrößert.
Sie sind dabei etwas teurer als normale Kameras und können die Flugzeit durch ihr Mehrgewicht verringern.

Andere Sensoren und Anbauteile

Neben normalen Kameras und Wärmebildkameras sind inzwischen auch Anbauteile wie Gasmesssensoren, Lautsprecher oder Scheinwerfer an Drohnen montierbar.
Häufig genutzt und regelmäßig im Einsatz sind dabei aber hauptsächlich Lautsprecher und Scheinwerfer. Auch Scheinwerfer die stark genug sind, um an größeren Drohnen beziehungsweise in größeren Flughöhen nutzbar zu sein, werden von den wichtigsten Herstellern seit kurzer Zeit angeboten und erleichtern Nachteinsätze.

Akku- und Ladetechnik

Ein wichtiger aber oft vernachlässigter Punkt bei der Auswahl und Anschaffung einer Drohne ist die Akku- und Ladetechnik. Fast alle Multikopter werden heutzutage mit Lithium Polymer Akkutechnik betrieben. Diese Akkus sind sehr leistungsfähig, können in Sekunden getauscht werden und brauchen weniger als 1,5 Stunden, um wieder vollständig geladen zu werden. LiPo-Akkus werden jedoch bevorzugt halb leer gelagert. Das hat beträchtlichen Einfluss auf die Lebensdauer der einzelnen Akkus. Es gilt also einen Kompromiss zwischen schneller Einsatzbereitschaft und der richtigen Behandlung der Akkus zu finden. Viele BOS arbeiten deshalb mit einer Ladeeinrichtung direkt auf dem jeweiligen Einsatzfahrzeug.
Außerdem leisten Lithium-Polymer-Akkus bei niedrigen Temperaturen deutlich schlechter, weshalb gerade in den kalten Monaten penibel auf die Betriebstemperatur geachtet werden muss. Aus diesem Grund sind viele Akkus

bereits mit einem Batterie-Management-System (BMS) und Heizelementen ausgestattet. Trotzdem empfiehlt es sich, für die beste Leistungsfähigkeit des Multikopters die Akkus bewusst vor dem Flug auf Idealtemperatur zu bringen. Dazu gibt es extra Heizkoffer, die die Akkus auf bis zu 45° Grad heizen. Mit einem derart vorgewärmten Akku hat man auch im Winter kaum weniger Leistung als im Sommer.

Anwendungen in der Polizeiarbeit

Die auf Bundes- und Landesebene zuständigen Polizeien haben heutzutage eine Fülle von Aufgaben, welche den Rahmen der klassischen Polizeiarbeit übersteigen, sei es aufgrund gesellschaftlicher, politischer oder technologischer Veränderungen. So nimmt zum Bespiel die Wasserschutzpolizei in zunehmendem Maße Vollzugsaufgaben der Umweltbehörden wahr. Sie stellt sicher, dass das international geltende Umweltübereinkommen zur Verhütung der Meeresverschmutzung durch Schiffe (MARPOL) eingehalten wird. Bei Überwachung bzw. der Dokumentation von Verschmutzungen könnten Drohnen, entsprechende Wetterlage und Seegang vorausgesetzt, durch Luftbildaufnahmen bei Tag und unter Umständen selbst nachts unterstützen. Die Verfolgung von Umweltsündern aber auch die interbehördliche Koordinierung von Maßnahmen zur Eindämmung, Beseitigung oder Prävention ließe sich weiter verbessern. Dank mittlerweile verfügbarer Emissionsmessgeräte ist es auch denkbar, Drohnen zum Beispiel zur Messung der Schornsteinfahnen von Kreuzfahrtschiffen einzusetzen. Deren teils enormer Schadstoffausstoß ist in den letzten Jahren zu einem vielbeachteten Thema des Umwelt- und Gesundheitsschutzes geworden und könnte zukünftig ebenfalls eine wasserschutzpolizeiliche Aufgabe werden. Ein konkretes Einsatzbeispiel aus dem Bereich Verkehrssicherheit liefert die Polizei Brandenburg, deren Spezialeinheit Technik die Drohnentechnologie einsetzt, um die Einhaltung von Sicherheitsabständen, insbesondere durch Lkw sicherzustellen. Entlang des zu überwachenden Fahrbahnabschnitts werden Abstandsmarkierungen angebracht. Anhand dieser Markierungen können die Beamten im Live-Bild der Drohne unmittelbar feststellen, ob der ab 50 km/h einzuhaltende Abstand von 50 Metern durch einen Lkw-Fahrer unterschritten wurde. Sollte dies der Fall sein, kann dem Fahrer bei der anschließend auf einem Rastplatz durchgeführten Kontrolle sein Fehlverhalten unwiderlegbar nachgewiesen werden.

Unter dem Stichwort Nachweis eröffnet sich eine weitere Einsatzmöglichkeit. Polizeibeamtinnen und -beamte sehen sich bei Kontrollen, Identitätsfeststellungen oder Festnahmen in zunehmendem Maße mit aggressiven beziehungsweise gewaltbereiten Personen konfrontiert. Gerade bei Großveranstaltungen kann es schwierig bis unmöglich sein, im Nachgang zu einem Einsatz die Ereigniskette, die zu einem gewaltsamen Angriff auf Einsatzkräfte geführt hat, so nachzuvollziehen, dass Täter ermittelt werden können. Der Blick aus der Vogelperspektive, den Drohnen bieten, könnte hier entscheidend helfen. Auch unter dem Aspekt der Einsatzführung ist Anwendungspotenzial erkennbar. Großeinsatzlagen mit Hundertschaften der Polizei könnten im Nachhinein ebenso auf Verbesserungsmöglichkeiten und taktische Anpassungen hin analysiert werden wie etwa Einsätze des Zolls gegen Schwarzarbeit auf großflächigen oder unübersichtlichen Baustellen.

Die Möglichkeit mit Drohnen, darunter durchaus erschwingliche Modelle, aus Luftbildaufnahmen Geländekarten zu erstellen, wird ebenfalls immer öfter genutzt. Zwar erreichen günstigere Drohnen nicht die Genauigkeit von Systemen, die für Vermessungsaufgaben ausgelegt sind. In Praxistests war es jedoch möglich, in unter 30 Minuten ein Test-Einsatzgelände abzufliegen, die Daten aufzubereiten und den Beteiligten PDF-Kartenmaterial zukommen zu lassen. Mittelfristig wird die technologische Entwicklung auch hier noch mehr ermöglichen. In der Praxis kann die schnelle Aufklärung einer vom Boden aus unübersichtlichen Schadenslage (z.B. bei Massenunfällen im Verkehr) oder eines den Einsatzkräften unbekanntes Areal (z.B. Koordination von Sucheinsätzen nach Vermissten in weitläufigem Waldgebiet) wesentlich dazu beitragen, dass Menschenleben gerettet werden können. Eine Übersicht in Echtzeit ist unter Umständen von kritischer Bedeutung. Dass im Beispiel der Vermisstensuche im Wald die vor Ort erstellte Übersichtskarte mit den Wärmebilddaten einer auf menschliche Körpertemperatur hin kalibrierten Thermaldrohne korreliert werden kann, sollte ebenfalls erwähnt sein.

Ausblick

Auch in Zukunft wird Drohnentechnik immer besser für die Bedürfnisse von Polizeikräften, Feuerwehren und weiteren Blaulichtorganisationen ausgelegt werden. 3D Modelle und 2D Orthofotos (aus Luftaufnahmen abgeleitete verzerrungsfreie, maßstabsgetreue Abbildungen) von Einsatzstellen nahezu in Echtzeit sind schon heute machbar, aber noch an vergleichsweise teure IT-Hardware gebunden. Vor allem die Anbindung an die IT der Einsatz- und Rettungskräfte, die Weiterleitung der Livebilder und das Steuern der Kamera aus dem

Einsatzleitwagen sind die nächsten Schritte.
Mittelfristig werden die Geräte immer weiter gegen Umwelteinflüsse wie Wind, Wasser und Fremdkörpereinwirkung geschützt sein. In der kabellosen Nutzung machen stetige Verbesserungen in der Batterietechnologie die Drohnennutzung für BOS zunehmend attraktiver. Schon jetzt lassen sich im Einsatz spürbar längere Flugzeiten realisieren. Ebenso werden laufend Nutzlasten neu- bzw. weiterentwickelt, beispielsweise verbesserte Lasertechnik zur Geschwindigkeits- und Abstandsmessung sowie Wärmebildkameras mit höherer Auflösung, Zoomfunktionalität und Messgenauigkeit.
Moderne Drohnen sind, sofern man sie anwendungsspezifisch korrekt auswählt und konfiguriert, äußerst nützliche Arbeitsgeräte, auf die man auch in den Reihen der Polizeibehörden zukünftig nur schwer verzichten kann.
Text: RK Bilder: Globe Flight GmbH

Alle Artikel dieser Kategorie

© 2024 VERLAG DEUTSCHE POLIZEILITERATUR

Folgen Sie uns!