Drohnen

Vermessung aus der Luft

[15.01.2018] Zivile Drohnen oder Unmanned Aerial Vehicle (UAV), wie sie in der Fachsprache heißen, haben die Versuchslabore und Pilotprojekte hinter sich gelassen. Auch im kommunalen Umfeld finden sich bereits praktische Anwendungsfelder.

Diese Bilder gingen um die Welt: Krachend zerschellte eine Kamera-Drohne während eines Slalomrennens auf der Piste und zersprang in tausend Einzelteile. Nur wenige Zentimeter fehlten und das Fluggerät hätte den vierfachen Weltcup-Gesamtsieger Marcel Hirscher getroffen. Auch anderswo sorgten Unmanned Aerial Vehicle (UAV) für Negativ-Schlagzeilen: Am Olympiaturm in München knallt ein außer Kontrolle geratenes Fluggerät nur knapp neben einer Familie ins Gras. Und am Flughafen München fliegt ein UAV in rund 1.000 Metern Höhe gefährlich nahe an ein Flugzeug.
Doch spektakuläre Beinah-Unfälle mit privat genutzten UAVs kommen im professionellen Einsatzbereich extrem selten vor. Denn professionelle Systeme werden von ausgebildeten Piloten gesteuert und verfügen über zahlreiche Sicherheitssysteme. Die unbemannten Kleinfluggeräte haben inzwischen die Versuchs- und Teststadien hinter sich gelassen und können heute auch im kommunalen Umfeld als neue Möglichkeit mobiler Datenerfassung eine wichtige Rolle spielen. Ein vom Runden Tisch GIS in München inzwischen in seiner dritten, aktualisierten Version vorgelegter Leitfaden „Mobile GIS – Von der GNSS-basierten Datenerfassung bis zu Mobile Mapping“ widmet der Datenerfassung mit unbemannten Flugobjekten daher jetzt ein eigenes Kapitel. Professor Gernot Paulus von der Fachhochschule Kärnten beschreibt darin nicht nur die zahlreichen am Markt verfügbaren Arten von UAVs, sondern auch mögliche Kombinationen mit Kamerasystemen, Sensortechnologien und die damit jeweils verbundenen Arbeitsprozesse.

Neue Möglichkeiten für Kommunen

Den Anwendern spielt dabei die vor allem bei Hyperspektralkameras inzwischen fortgeschrittene Miniaturisierung der Technik in die Hände. Solche Kameras wiegen inzwischen weniger als ein Kilo und benötigen somit kein komplettes Flugzeug mehr, um Luftaufnahmen zu produzieren. Der Vorteil: Neben rein optischen Bildern registrieren Hyper- und Multispektralkameras zahlreiche, für das menschliche Auge nicht sichtbare Wellenlängen von Ultraviolett bis Infrarot. Insbesondere der so genannte nahe Infrarotbereich (NIR) ist von Interesse, weil die damit erzeugten Bilder etliche Informationen über den Zustand der Vegetation liefern.
Das zugehörige kommunale Anwendungsbeispiel wäre etwa die Befliegung von Grünanlagen vom Friedhof bis zu Waldgebieten. So können vergleichsweise schnell Hinweise auf kranke und umsturzgefährdete Bäume gesammelt werden. Denn auf NIR-Bildern sind entsprechende Abweichungen bereits zu erkennen, auch wenn sich ein kranker und gesunder Baum für das menschliche Auge noch nicht unterscheiden. Bislang konnten solche Untersuchungen nur großflächig per Satellit und Flugzeug vorgenommen werden. Die Miniaturisierung der Technik plus der neuen UAVs als Trägersysteme eröffnen völlig neue Möglichkeiten für die Kommunen, die damit auch solche Areale jederzeit mit einer hochgenauen Auflösung erfassen können, die bislang als zu klein für Luftbildauswertungen galten. Die eingesetzten Hyperspektralkameras liefern so genannte georeferenzierte n-dimensionale „Image Data Cubes“, die prozessiert werden müssen, um für die jeweils gewünschten Spektralkanäle ein georeferenziertes Bildraster zu liefern. Diese Raster wiederum sind der Ausgangspunkt der weiteren digitalen Bildauswertung, um die gewünschten Ergebnisse zu erhalten – also etwa Hinweise auf kranke

Bäume inklusive ihrer genauen Standort-Koordinaten.

Durchdachtes Daten-Management notwendig

Da neue Angebote auch Nachfrage schaffen, offerieren erste Unternehmen bereits Software-Lösungen, die mit geringem Schulungsaufwand einen Sachbearbeiter in die Lage versetzen, einzelne, sehr gezielte Auswertungsszenarien zu realisieren, ohne dafür zum Fernerkundungsexperten werden zu müssen. Ein Beispiel sind Bildanalysen mit Blick auf die Potenziale für Dachbegrünungen inklusive der Erfassung bereits begrünter Dächer. Eine andere Software kann aus Luftbildern zu großen Teilen automatisch Dachflächen herausfischen, die sich für Solaranlagen eignen. Auch die Befliegung von Solaranlagen mit Infrarotkameras, zur Prüfung auf defekte Elemente, ist bereits verbreitet.
Bei der Planung von Befliegungen und der Erfassung von Daten mit UAVs ist fachliches und je nach Verwendungszweck der Bilder auch vermessungstechnisches Know-how jedoch unerlässlich. Auf der jüngsten Münchner GI-Runde – der jährlich vom Runden Tisch GIS veranstalteten, fachübergreifenden Tagung für Geo-Information an der TU München – hat Andreas Rose in seinem Vortrag über die Liegenschaftsvermessung mithilfe von UAVs die praktischen Herausforderungen ausführlich dargestellt. Der Geschäftsführer der Firma Aerometrics und öffentlich bestellte Vermessungsingenieur (ÖbVI) hat etwa auf die Folgen der gewöhnlich niedrigen Flughöhen der UAVs von rund 60 bis 100 Metern hingewiesen. Hohe Bäume und Gebäude nehmen relativ zu dieser Flughöhe so viel Raum ein, dass Gebäudeseiten optisch umklappen und Bereiche am Boden verdecken. Auch Höhenunterschiede im Gelände wirken sich bisweilen so stark verzerrend auf die Bilder aus, dass die für die Liegenschaftsvermessung notwendige, zentimetergenaue Erfassung mit einem einfachen Überflug kaum erreicht wird. Die Konsequenz: Bei einer typischen Projektgröße von 70 bis 80 Hektar geht die Zahl der Bilder in die Tausende. Ihre Handhabung und Auswertung verlangt entsprechende Hardware, Rechenzeiten und ein durchdachtes Daten-Management.

Bilder mit hoher Genauigkeit

Gleichwohl ist Liegenschaftsvermessung aus der Luft möglich, sprich: Die Bilder erreichen Genauigkeiten, die eine direkte Entnahme von Koordinaten erlauben. Durch die hohe Bildauflösung können auch neue Themen, wie das Erkennen von Gebäudeschäden bearbeitet werden. In Gebieten, in denen aufgrund von Abschattungen der Einsatz von GPS-Vermessungen auf dem Boden nicht möglich ist, zum Beispiel in Wäldern oder Innenhöfen, kann die GPS-Koordinate damit quasi aus der Luft geholt und auf den Boden übertragen werden.
Auch so genannte Schummerungskarten lassen sich ableiten. Das ist zum Beispiel interessant bei der Vermessung von Gewässern. Da sich deren Grenzen juristisch aus dem Wasserrecht ergeben, wurde auf die Aktualisierung ihres jeweiligen tatsächlichen Verlaufs in den vergangenen Jahren wenig Wert gelegt. Erst in jüngster Zeit werden von Kommunen wieder Anstrengungen unternommen, den aktuellen Gewässerverlauf aufzumessen und in einer Liegenschaftskarte darzustellen. Die Schummerungskarten aus UAV-Befliegungen, die praktischerweise einem Gewässerverlauf folgen können, liefern einen zusätzlichen Informationskanal, mit dem die Gewässergrenzen präzise erkannt werden können.
Besonders interessant ist die UAV-gestützte Datenerfassung zudem in Gebieten, die schwer oder gar nicht zugänglich sind, wie beispielsweise Moorgebiete oder Überschwemmungsflächen.
Der Runde Tisch GIS wird das Thema UAV auch weiterhin verfolgen. So wird es beispielsweise beim 13. Mobilen GIS-Forum im Sommer 2018 in Augsburg breiten Raum einnehmen.

()

Der Leitfaden Mobile GIS zum kostenfreien Download

Dieser Beitrag ist in der Januar-Ausgabe von Kommune21 erschienen. Hier können Sie ein Exemplar bestellen oder die Zeitschrift abonnieren.

Stichwörter: Geodaten-Management, Vermessung, 3D, Runder Tisch GIS