

Sie tragen Kameras und Sensoren, **kartieren** Gebäude und Gelände, **messen** Schadstoffe, **unterstützen** Rettungskräfte und **informieren** Bauern über kranke Pflanzen: Als **Unmanned Aerial Vehicle (UAV)** etablieren sich zivile Drohnen als Helfer für Wissenschaft, Wirtschaft und Katastrophenschutz. Auch Forscher der **Leibniz-Universität Hannover** nutzen das fliegende Auge und entwickeln **neue Anwendungen**. Ein Überblick von NP-Redakteur Carsten Bergmann.

# Der fliegende Alleskönner

## Zivile Drohne hilft in vielen Fällen

**HANNOVER.** Drohne – was für ein böses Wort. Gleich werden Assoziationen mit Geheimoperationen in Afghanistan geweckt, bei denen Terroristen aus der Luft gezielt getötet werden. Doch eine Drohne ist weit mehr als eine präzise Kriegsmaschine. In der Zukunft werden diese unbemannten Flugkörper in vielen Gesellschaftsteilen eine bedeutende Rolle spielen.

Forschung, Logistik, zivile Sicherheit – die Drohnen-Entwicklung schreitet rasant voran. Als Unmanned Aerial Vehicle (UAV) bezeichnen Wissenschaftler den Flugkörper. Ein Sammelbegriff, der noch nicht moralisch vorbelastet ist. Auch an der Leibniz-Universität Hannover ist die „Drohne“ tabu. „Der Begriff Drohne ist in der Bevölkerung negativ und mit Ängsten besetzt, daher nutzen wir ihn nicht“, sagt Christian Heipke, Leiter des Instituts für Photogrammetrie und Geoinformation (IPI).

Die UAVs eröffnen in der Vermessungstechnik ungeahnte Möglichkeiten. Luftaufnahmen, die bisher mit viel Aufwand erstellt werden mussten, funktionieren mit den kleinen, variablen Kopfern viel einfacher und müheloser. „Wir können flexibel auf kleine Projekte reagieren“, sagt Heipke, der so unter anderem in der Nähe des Dino-Parks in Múnchehagen neue Spuren von Dinosauriern mit Hilfe von unbemannten Flugobjekten untersuchen will.

**Die Wissenschaft** verspricht sich von dem fliegenden Alleskönner große Fortschritte. Ebenso die Wirtschaft. Internet-Versandhändler Amazon testet Verfahren, die Drohnen für die Paketzustellung einzusetzen. Ebenso die Post. In England soll aus der Luft bald die Pizza geliefert werden, in Kalifornien sind es Taccos. So weit ist die Technik derzeit zwar längst nicht, als PR-Aktion für die Unternehmen taugen die kleinen Flieger aber schon perfekt.

**Im Zivilschutz** hingegen hat sich die Drohne längst etabliert. Einsatzkräfte setzen im Katastrophenfall das fliegende Auge ein, um sich einen Überblick zu verschaffen oder in verseuchten Gebieten in Echtzeit die Luftverschmutzung zu messen. Auch die Polizei in Niedersachsen hat ein UAV, darf es aus rechtlichen Gründen aber trotz guter Erfahrungen nicht einsetzen (siehe Text rechts).

Wie stark die Flugkörper die Arbeit von Rettern unterstützen

und im Ernstfall auch Leben retten können, das unterstreicht IPI-Professor Heipke: „Unbemannte Flugkörper mitsamt Sensorik und Optik sind bei Naturkatastrophen wie dem Elbe-Hochwasser oder bei Chemieunfällen sehr gut einsetzbar. Womöglich hätte mit dem Einsatz der Technologie auch das Unglück der Loveparade verhindert werden können, indem die Messstellen die Gefahr rechtzeitig erkannt und entsprechend Alarm geschlagen hätten.“

Die Vorteile liegen also auf der Hand. Dennoch folgen schnell Vergleiche mit dem Militär, bei denen Drohnen im Rahmen der Aufklärung und im Kriegsfall taktisch entscheidende Rollen übernehmen. Aus der Ferne steuern Piloten die unbemannten Flugkörper, die zielgenau ihren Auftrag erfüllen, ohne eigene Soldaten zu gefährden. Moderne Software, empfindliche Sensoren und sensible Messinstrumente – in den Wunderwerken fliegt die neueste Technologie. Wo sie aber eingesetzt wird, darüber entscheidet nicht die Maschine.

Das ist Aufgabe des Nutzers.

„Uns ist bewusst, dass die Technik, die wir verwenden, auch anders genutzt werden kann“, sagt Christian Heipke. Es gebe praktisch keine Forschung, die man nicht in die eine oder andere Richtung betreiben könne. Daher läge es in der Verantwortung eines jeden Forschers, einen verantwortungsbewussten Umgang mit Forschungsfreiheit und Risiken zu entwickeln.

„Es liegt darüber hinaus in der Verantwortung aller Partner aus Forschung, Politik und Gesellschaft, die rechtlichen Bestimmungen zu formulieren, einzuhalten und weiterzuentwickeln, um das Potenzial der Forschung zu nutzen und gleichzeitig Gefahren zu vermeiden.“ Technik, die in einem Auto funktioniert, kann auch als Unterstützung in einem Krisenspanzer dienen.

„Gefahrenvermeidung“ ist ein gutes Stichwort für das Gebiet, auf dem die UAVs schon heute intensiv eingesetzt werden. In der Landwirtschaft behalten die Bauern mit den fliegenden Augen ihre Ernte im Blick. Mit Hilfe von Infrarot-Aufnahmen stellen sie fest, wo kranke Pflanzenbestände genau sind. Das hilft beim Schutz der gesunden Ernte, aber auch beim Bemessen der passenden Menge an Schutzmitteln. Und nicht zuletzt sind die Regisseure in der Filmbranche große Fans der kleinen Drohnen, die mit einfachen Mitteln spektakuläre Bilder zeigen.

Es liegt in der Verantwortung eines jeden Forschers, einen verantwortungsbewussten Umgang mit Forschungsfreiheit und Risiken zu entwickeln.

**Christian Heipke**, Leiter des Instituts für Photogrammetrie und Geoinformation (IPI) an der Leibniz-Universität Hannover



**NEUE EINBLICKE IN 3 D:** Die Vermessungsingenieure Jakob Unger und Martin Reich bringen dem fliegenden Auge Präzision bei. Foto: Kupper

## Der Microcopter macht jungen Forschern Spaß

**HANNOVER.** Sie lieben den Blick für das Detail, vor allem aus ungewöhnlicher Perspektive: Martin Reich (28) und Jakob Unger (27) forschen als Vermessungsingenieure an der Leibniz-Universität.

Sie brauchen dazu nicht nur gute Augen und mathematische Formeln. Auch ihre Qualitäten als Piloten sind gefragt. Die beiden Doktoranden des Studiengangs Geodäsie und Geoinformatik erkunden per Quadrocopter Flächen und Gebäude und verschaffen sich völlig neue Einblicke und Möglichkeiten zur Vermessung und Gestaltung.

Welfenschloss, Uni-Gebäude, „zero-e-Park“ in Wettbergen – diese Flächen haben die beiden Wissenschaftler bereits vermessen.

Allerdings anders als gewöhnlich: Aus 50 bis 60 Meter Höhe haben sie mit dem sogenannten Unmanned Aerial Vehicle (UAV) die Strecken abgeflogen und dreidimensionale Bilder erstellt. Ziel ihrer Entwicklungsarbeit ist es, schon während des Fluges detaillierte Informationen über das Objekt zu gewinnen.

Es sind keine Hochglanzbilder, die auf dem Computermonitor erscheinen. Wichtiger sind die Daten, die zur Bestimmung und Kartierung dienen. „Nicht das Aussehen steht im Vordergrund. Es kommt auf die Genauigkeit und Zuverlässigkeit des Ergebnisses an“, sagt Jakob Unger.

Mögliche Einsatzfelder ihrer Forschungsergebnisse sieht Martin Reich im Bereich der Robotik. Dabei sei es unerheblich, ob die Kamera fliegt oder im Auto unterwegs ist. „Ziel sind autonome Bewegungen.

Der Rechner soll nicht nur ein Bild bekommen, sondern diese Daten auch entsprechend interpretieren können“, sagt der 28-Jährige.

Mit den 3-D-Rekonstruktionen kann zum Beispiel ein Auto selbstständig erkennen, wenn gefährliche Hindernisse auftauchen, und entsprechend automatisch reagieren. Aktuell verfolgen die beiden jungen Hannoveraner auch gespannt andere Projekte. Beispielsweise eines, bei dem ein UAV selbstständig durch die Stollen eines Bergwerkes fliegt und die Umgebung kartiert. Und das in Echtzeit.

Dabei steckt die Forschung mit UAVs noch in den Kinderschuhen. Mehr und mehr Entwickler entdecken das Potenzial der kleinen Flieger. Großen Verbesserungsbedarf sehen Martin Reich und Jakob Unger vor allem im Bereich des Computersehens. Bei ihrem UAV sind auch Flugzeit und Traglast eine Herausforderung. Maximal 20 Minuten reichen die Batterien für einen Flug. Dazu darf die Kamera auch nicht schwerer sein als 200 Gramm.

Größter Unsicherheitsfaktor? Das Wetter, das Flüge zur wackeligen Angelegenheit macht. Bis zu Windgeschwindigkeiten von 30 km/h kann der etliche tausend Euro teure Flieger der Leibniz-Uni eingesetzt werden. Danach herrscht Startverbot. Am 23. Mai von 15 bis 18 Uhr lädt die Fachrichtung Geodäsie und Geoinformatik zum Info-Tag (Nienburger Straße 1). Neben einigen Vorträgen stehen auf dem Messdach auch Probeflüge mit den Quadrocoptern auf dem Programm.



**AUSWERTUNG AM PC:** Martin Reich und Jakob Unger analysieren die Ergebnisse des UAV. Foto: Kupper

## Politik verhängt Startverbot für die Drohne der Rettungskräfte

**HANNOVER.** Die Rettungskräfte von Polizei und Feuerwehr haben in Niedersachsen gute Erfahrungen mit einer Drohne im Zivilschutz gemacht – einsetzen aber dürfen sie das unbemannte Fluggerät nicht mehr.

Mit dem Regierungswechsel verschwand der Multicopter von Microdrones im Schrank der Polizei.

Hintergrund: Die Politik muss erst klären, inwieweit das Gerät künftig bei Einsätzen genutzt werden kann. Das ist Bestandteil des ausgehandelten Koalitionsvertrages. Solange es keine politische Richtlinie gibt, schlummert der Flieger am Boden. Dabei, so erklärt Sabine Hoffmann von der Polizeidirektion Niedersachsen, habe sich das fliegende Auge durchaus bewährt. Beim Hoch-

wasser 2013 im Wendland flog das UAV zur Überwachung über die Deiche.

In Hildesheim kam der kleine Flieger bei einem Feuer zum Einsatz: „Bei einem Lkw-Brand in Hildesheim hätte man mit einem Hubschraubereinsatz die Spuren verweht. Mit einem unbemannten Flugobjekt drohte das nicht, man konnte sehr nahe an den Brandherd heran und nach der Ursache suchen“, sagt Sabine Hoffmann. Daher befürwortet sie auch zukünftig den Einsatz dieser Technik. Ihre Erfahrungen mit dem Flieger haben Feuerwehr und Polizei dem Ministerium mitgeteilt. Ob und wann der Multicopter wieder abheben darf? Das ist noch nicht absehbar: „Das liegt leider nicht in unserer Macht.“

### PROJEKT SOGRO

Ziel des Anfang 2012 abgeschlossenen Projekts „Sofortrettung bei Großunfall mit Massenankomst von Verletzten (Sogro)“ war die Erarbeitung eines Systems für die bessere medizinische Erstversorgung von Verletzten bei Großunfällen. Gleichzeitig sollte den Rettungskräften ein effektiveres Vorgehen ermöglicht werden. Außerdem wurde an einem UAV gearbeitet, das mit Wärmebild die großflächige Erkundung der Schadensstelle und das Auffinden von verletzten Personen ermöglicht.

Im Kern geht es um neue Ansätze, wie bei

einem Großunfall mit hunderten von Verletzten möglichst viele Menschenleben gerettet und Verletzte optimal versorgt werden können. Im Mittelpunkt steht die Verkürzung der ersten, potenziell chaotischen Phase nach dem Eintreffen der Rettungskräfte bis zum Beginn des Transports der Verletzten in Krankenhäuser. Kernpunkt ist eine neuartige Triagierung (Sichtung und Einteilung der Verletzten je nach Schwere der Verletzung in Dringlichkeitskategorien) mit Funk-Eti-



**HILFT BEI UNFÄLLEN:** Das UAV des Projekts Sogro.

ketten in farbigen (Arm-) Bändern. Die Universität Stuttgart hat ein Unterstützungssystem für Rettungskräfte entwickelt. Der erarbeitete Elektro-Helikopter wiegt rund 25 Kilo und ist mit einer optischen sowie einer Infrarotkamera und einer Informations-einheit ausgestattet.

### PROJEKT AIRSHIELD

Das Projekt „Airborne Remote Sensing for Hazard Inspection by Network Enabled Lightweight Drones“ (Airshield) will durch datengestützte Informations- und Warnstrategien zum Schutz der Bevölkerung und der Einsatzkräfte beitragen.

Ziel des Projekts: die Schaffung eines Systems zur Messung von Schadstoffen in der Luft nach einem Brand, Unfall oder Anschlag. Mit einem Schwarm aus mehreren UAVs soll eine schnelle Erfassung und Messung der Schadstoffkonzentrationen ermöglicht werden. Zum Einsatz kommen Quadrocopter mit

einem maximalen Gewicht von fünf Kilo. Die Flieger sind mit einer leichtgewichtigen Gassensoren ausgestattet. Das System ermöglicht die Messung von Schadstoffkonzentrationen dreidimensional – als Funktion der Höhe und Entfernung zum Schadensort.

Bisher erfolgten Messungen nur zweidimensional am Boden durch mobile Messtrupps und ABC-Erkundungsfahrzeuge. Dabei wurden Rettungskräfte bei Einsätzen mit entsprechender Schutzkleidung in den Gefahrenbereich gebracht oder nur von



**MISST SCHADSTOFFE:** Der Quadrocopter Airshield.

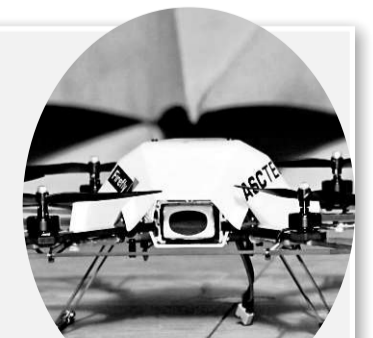
Spezialisten zu bedienende Spezialgeräte eingesetzt. Das Airshield-System ermöglicht dagegen weitgehend selbstorganisiert eine zuverlässige Lageanalyse, ohne die Rettungskräfte einer Gefahr aussetzen zu müssen. Via Simulation wird auch die Ausbreitung der Schadstoffwolke ermittelt.

### PROJEKT ANCHORS

Im deutsch-französischen Verbundprojekt „UAV-Assisted Ad Hoc Networks for Crisis Management and Hostile Environment Sensing“ (Anchors) wird ein boden- und luftgebundenes System aus mehreren UAVs und einem unbemannten Landfahrzeug (UGV) zur schnellen und effektiven Erkundung einer Großschadenslage erarbeitet. Neben Situationen wie einem Großbrand oder Chemieunfall soll das System auch in Schadenslagen mit einem Austritt von Radioaktivität (Beispiel Fukushima) einsetzbar sein.

Das System besteht aus einem großen UGV,

das als Basisstation für bis zu vier UAVs dient. Als UAVs werden Oktocopter mit einem Maximalgewicht von fünf Kilo eingesetzt, die mit einer Kamera zur Lageerkundung und Sensoren zur Messung der Radioaktivität ausgestattet sind. Das große UGV dient der Überwindung größerer Distanzen am Boden sowie als Kommunikationsschnittstelle. Im Schadensfall sind die Kommunikation und der Datenaustausch der Rettungskräfte untereinander sowie mit den genutzten Robotern und Sensoren sehr wichtig.



**SORGT FÜR ÜBERBLICK:** Das System Anchors.

Ziel ist es, Anchors in extremen Einsatzszenarien wie einem Unfall mit Austritt von Radioaktivität einzusetzen, die vor Ort nicht erkundet werden könnten, ebenso als Kommunikationsmittel für den Einsatz in einer Großschadenslage bei zusammengebrochener Infrastruktur.