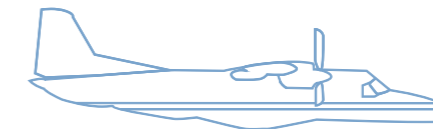




UNBEMANNT ZUR RETTUNG



Starke und anhaltende Regenfälle haben zu einer weitreichenden Überflutung des Elbe-Seitenkanals und des Tankumsees bei Gifhorn geführt. Straßen sind überflutet und vereinzelt sind Menschen im Hochwassergebiet eingeschlossen. Teile der Verkehrsinfrastruktur sind beschädigt und behindern den Einsatz der Rettungskräfte. – Ähnliche Szenarien haben sich in Deutschland bereits häufiger abgespielt. In diesem Fall handelt es sich jedoch um ein simuliertes Krisenszenario im Rahmen eines großangelegten Demonstrationsprojekts. Am Flughafen Braunschweig-Wolfsburg hebt derweil das Forschungsflugzeug D-CODE des DLR zu einer Aufklärungsmission ab. Es soll aktuelle Luftbilder zur Lageerfassung des Krisengebiets aufnehmen und damit notwendige Informationen zur Planung von Hilfeinsätzen bereitstellen. An Bord des Forschungsflugzeugs befindet sich nur ein Sicherheitspilot, es fliegt beinahe automatisch – gesteuert und überwacht vom Boden aus. Ein erster wichtiger Schritt für den Einsatz unbemannter Flugzeuge (RPAS) zum Krisenmanagement.

Im Projekt DRIVER demonstrierte ein neues System zur Katastrophenhilfe seine Wirksamkeit

Von Dr. Dagi Geister

Überschwemmungen, heftige Stürme, extreme Wintereinbrüche, Waldbrände, Erdbeben oder auch technische Katastrophen führen immer wieder zu Krisensituationen in den betroffenen Gebieten. Um länderübergreifend besser auf solche Ereignisse vorbereitet zu sein und die notwendige Hilfe effektiver zu organisieren, fördert die Europäische Union das Projekt „Driving Innovation in Crisis Management for European Resilience“ (DRIVER) innerhalb des 7. Rahmenprogramms. Das Projekt startete im Mai 2014 mit insgesamt 36 europäischen Projektpartnern aus 15 Ländern. DRIVER ist damit eines der weltweit größten öffentlich geförderten Demonstrationsprojekte im Bereich des Krisenmanagements.

Schnellstmögliche Lageerfassung

Im EU-Projekt DRIVER werden unter Beteiligung des DLR verschiedene Technologien für das Krisenmanagement im Katastrophenfall zusammengeführt und in einer europaweiten gemeinsamen Demonstration angewendet. Echtzeitaufnahmen aus der Luft liefern einen wesentlichen Beitrag zur Lageerfassung eines Katastrophengebiets. So können Hilfeinsätze besser geplant werden. An diesem Punkt setzen die Arbeiten des DLR an. Das Forschungsflugzeug D-CODE, eine Dornier 228-101, wird für DRIVER einerseits mit einem Experimentalsystem zur Demonstration der Eigenschaften unbemannter Flüge ausgestattet. Andererseits hat es Kamerasysteme des Earth Observation Centers (EOC) des DLR in Oberpfaffenhofen an Bord.

Mittels des auf der D-CODE eingesetzten 3K-Kamerasystems können (je nach Flughöhe) ein 80 Quadratkilometer großes Gebiet in circa zwei Minuten erfasst, georeferenzierte Luftbilder erstellt und die Ergebnisse über eine Datenlinkverbindung zur Bodenstation übertragen werden. Sobald die Bilddaten vollständig zum Boden übertragen wurden, können im Zentrum für Satellitengestützte Kriseninformation (ZKI) des EOC eine weitere Lageanalyse und die Kartierung erfolgen. So ist es möglich, aus den seriellen Luftbildern verkehrsrelevante Kriseninformationen (beispielsweise zur



DRIVER-Krisenszenarien: Überflutung und Pandemie



Mediterraner Tsunami mit zusätzlichen Gefahrenrisiken



Schneesturm mit Störungen von Stromnetzen sowie von Informations- und Kommunikationstechnologie

Befahrbarkeit von Straßen) abzuleiten. Zur realitätsnahen Visualisierung des betrachteten Krisenszenarios werden spezielle Karten bereitgestellt. Im Testszenario zeigten sie die mögliche Ausbreitung des Hochwassers am Elbe-Seitenkanal und am Tankumsee.

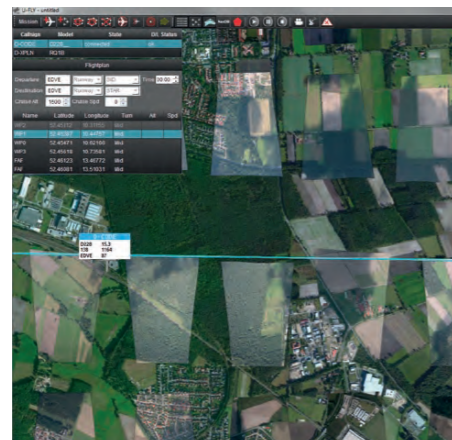
Das Institut für Verkehrssystemtechnik in Berlin erstellt parallel zu den DRIVER-Arbeiten des ZKI aus den aktuellen Luftbildern, die nahezu in Echtzeit von dem RPAS-Flugdemonstrator bereitgestellt werden, zusammen mit den Messdaten vom EOC ein aktuelles Verkehrslagebild der betroffenen Region. Mit Daten über die aktuelle und prognostizierte Verkehrssituation sowie Auskünften zu Fahrtrouten und -zeiten können die Rettungskräfte so die Logistik bei der Katastrophenhilfe besser koordinieren. Darüber hinaus lassen sich verschiedene Szenarien für das Eintreffen weiterer Rettungskräfte simulieren und bewerten.

Einsatz unbemannter Flugzeuge im Krisenmanagement

Der Einsatz von RPAS gewinnt im zivilen Katastrophenschutz und im Krisenmanagement zunehmend an Bedeutung. Der Vorteil: Unbemannte Flugzeuge können auch in sehr schwer zugänglichen oder gefährlichen Gebieten eingesetzt werden und mit ihnen ist es möglich, gefährdete oder beeinträchtigte Gebiete über einen langen Zeitraum zu beobachten. Zur Erprobung von RPAS im kontrollierten Luftraum wurde das Forschungsflugzeug D-CODE derart modifiziert, dass Steuerungsanweisungen vom Boden aus empfangen und verarbeitet werden können. Die Flug- und Missionsplanung des Flugzeugs erfolgt dabei von der Bodenstation für unbemannte Luftfahrzeuge U-FLY des Instituts für Flugführung in Braunschweig. Für Simulationen und Flugexperimente können in der U-FLY verschiedene vierdimensionale Flugwege vorab



Missionsplanung und Fernführung der D-CODE mit der Bodenstation für unbemannte Luftfahrzeuge U-FLY



Luftbilddaten der Region Tankumsee



Aus Sensordaten werden die Positionen der Versuchspersonen im Wasser erkannt



Krisenzentrum im DLR



Die Versuchspersonen werden aus dem Tankumsee gerettet



erstellt und für verschiedene unbemannte Flugzeugmuster insbesondere hinsichtlich Sicherheit (beispielsweise Flughöhen, Hindernisse und Beschränkungsgebiete) und Missionsziel (beispielsweise schnellstmögliche Erkennung von Objekten, flächendeckende Luftbilddaten) überprüft werden.

Im Rahmen des Projekts DRIVER fand im September 2015 der erste Erprobungsflug zur Demonstration unbemannter Flüge im Krisenmanagement statt. Im Krisenzentrum des DLR in Braunschweig kamen hierzu die Beteiligten des DLR sowie Piloten, Rettungskräfte und Versuchspersonen zusammen. Betrachtet wurde ein Szenario mit großflächigen Überflutungen, bei denen Menschen im Hochwassergebiet eingeschlossen und Teile der Verkehrsinfrastruktur beschädigt sind. Ziel war es, zukünftige Systeme zu erproben, mit denen die Rettungskräfte bei der Planung und Koordination ihres Einsatzes unterstützt werden können.

Im Flugversuch wurde zunächst das aktuelle Ausmaß der Krisensituation aus der Luft erfasst. Ein RPAS-Fernführer erstellte hierzu an der Bodenkontrollstation U-FLY einen Missionsplan, der möglichst flächendeckende Luftbilddaten vorsah. In einem zweiten Schritt wurde der Flugweg vom Boden aus umgeplant, um in den am stärksten betroffenen Gebieten nach Menschen zu suchen und die wesentlichen Verkehrswege aus der Luft zu beobachten. Auf der Basis der erfassten Luftbilder konnten daraufhin die Verkehrslage analysiert und verfügbare Rettungswege aufgezeigt werden. Parallel hierzu wurde ein Bildanalyse-System für das Krisenmanagement erprobt, mit dem auf Luftbildern Menschen in Notlage erkannt werden können. Dazu hatten sich Versuchspersonen auf den Tankumsee begeben. Einige schwammen vereinzelt im Wasser, andere hatten sich auf Booten gruppiert.

Der RPAS-Demonstrator flog Suchmuster über dem Versuchsgebiet und lieferte Aufnahmen, aus denen die benötigten Informationen für gezielte Reaktionsmaßnahmen extrahiert wurden. Bei Verdacht auf in Not geratene Personen wurde von der Bodenstation U-FLY aus die Flugroute des Flugzeugs angepasst, um schnell eine Bestätigung des „Anfangsverdachts“ zu erhalten. Auf diese Weise sollen im realen Krisenfall Rettungskräfte gezielter informiert, Hilfe an die richtigen Stellen geleitet und Hilfsgüter, wie Wasser, Medikamente oder Lebensmittel, in das Krisengebiet transportiert werden. In einem möglichen Zukunftsszenario könnten mit diesen Technologien neben der selbstständigen Erkundung des Krisengebiets weitere Aufgaben, wie die Ablieferung dringend benötigter Hilfsgüter direkt an den optimalen Standorten, von einem unbemannten Flugzeug durchgeführt werden.

In den nächsten drei Jahren werden zwei weitere Flugversuche innerhalb groß ausgelegter Demonstrationskampagnen im Rahmen des DRIVER-Projekts stattfinden. Dann werden unterschiedliche Katastrophenszenarien, wie Überflutungen in den Niederlanden oder Tsunamis in der Mittelmeer-Region untersucht. Das im Projekt DRIVER erstellte Gesamtsystem wird dann während realitätsnaher Hilfsübungen unter Beteiligung von Rettungs- und Hilfskräften, unter anderem dem Technischen Hilfswerk (THW) und Vertretern des Roten Kreuzes aus Österreich, England und Dänemark erprobt. Im Herbst 2018 endet das Projekt mit einer europaweiten Demonstration der Systeme.

Dr. Dagi Geister ist wissenschaftliche Mitarbeiterin im DLR-Institut für Flugführung und DLR-Projektleiterin von DRIVER.

RPAS-FORSCHUNG IM DLR BRAUNSCHWEIG

Das Institut für Flugführung forscht seit mehreren Jahren an Konzepten und Technologien, die eine Integration von unbemannten Flugzeugen in den kontrollierten Luftraum ermöglichen sollen. Ein wesentlicher Schwerpunkt der Forschungsarbeiten liegt dabei in der optimierten Missionsplanung, mit der für ein oder mehrere RPAS – einzeln oder in Formation fliegend – Missionen mit unterschiedlichen Aufgaben (beispielsweise Überwachung, Hilfsgütertransport) und Randbedingungen (wie zeitkritische Einsätze) geplant und durchgeführt werden können. Dabei steht die Sicherheit der RPAS-Einsätze immer im Vordergrund. Neben Verfahren zur Konfliktvermeidung und Konfliktlösung wird auch an möglichen Strategien und Technologien für Fehler- und Ausfallsituationen geforscht. Diese werden regelmäßig unter Einbeziehung der Anwender zunächst in gesicherter Simulationsumgebung und in einem weiteren Schritt im Flugversuch mit dem Forschungsflugzeug D-CODE erprobt und bewertet.