



Abb. 1: Einsatz für den Zivilschutzhubschrauber

TEIL 4

Übungsserie EUROMED: Eine Großübung aus der Vogelperspektive

Damit die Übungsleitung während der Durchführung der EUROMED stets den Überblick behalten konnte, kamen zur Unterstützung des Stabes verschiedene luftgestützte Führungsmittel zum Einsatz. Im Rahmen der EUROMED-Übungsserie stellen wir in diesem Artikel drei eingesetzte Systeme vor: den Zivilschutzhubschrauber, ein Kamerasystem für hochauflösende Luftbildaufnahmen (VABENE) und die Satellitenfernerkundung. Nach Abschluss der Übung wertete das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) zudem die erhobenen Daten umfassend aus. Die gesammelten Erfahrungen und Ergebnisse lassen sich hierbei nicht nur für die Verbesserung einer Übungssteuerung, sondern auch in der Ad-hoc-Anwendung bei realen Einsatzszenarien verwenden.

Der Einsatz der richtigen Mittel zum richtigen Zeitpunkt am richtigen Ort gilt als Voraussetzung für den Erfolg einer Übung oder eines Einsatzes. Um Maßnahmen übergreifend und zielgerichtet umzusetzen, ist eine regelmäßige Lagefeststellung erforderlich (1).

Im Gegensatz zu bodengebundenen Erkundungsmaßnahmen wie der Befragung von Betroffenen oder der eigenständigen Erkundung durch Einsatzkräfte bieten luftgestützte Systeme in Flächenlagen einen schnellen und umfassenden Überblick, um Einsatzschwerpunkte oder besondere Herausforderungen wie z. B. beschädigte Straßen oder Überflutungen zu identifizieren.

Früher waren Hubschrauber in der Gefahrenabwehr das einzige luftgestützte Mittel zur Lageerkundung. Hierbei übermittelten sie ihre Lagemeldungen zunächst per Funk und konnten nach der Landung gesammeltes Bild- und Videomaterial zur weiteren Auswertung übergeben. Mit dem Fortschreiten der Digitalisierung stellen die hochauflösende Aufnahme und Echtzeitdatenübertragung den Stand der Technik beim Einsatz von polizeilichen Hubschraubern dar. Im nicht-polizei-

lungen wie z. B. beschädigte Straßen oder Überflutungen zu identifizieren. Früher waren Hubschrauber in der Gefahrenabwehr das einzige luftgestützte Mittel zur Lageerkundung. Hierbei übermittelten sie ihre Lagemeldungen zunächst per Funk und konnten nach der Landung gesammeltes Bild- und Videomaterial zur weiteren Auswertung übergeben. Mit dem Fortschreiten der Digitalisierung stellen die hochauflösende Aufnahme und Echtzeitdatenübertragung den Stand der Technik beim Einsatz von polizeilichen Hubschraubern dar. Im nicht-polizei-

Autoren:

Nils Machinia
Bundesamt für
Bevölkerungsschutz und
Katastrophenhilfe (BBK)
Provinzialstraße 93
53127 Bonn

Veronika Gstaiger

Dr. Dominik Rosenbaum
Deutsches Zentrum für
Luft- und Raumfahrt e. V.
(DLR)
Münchener Straße 20
82234 Weßling

lichen Bereich stehen u. a. flächendeckend die 18 Zivilschutzhubschrauber (ZSH) des BBK an zwölf Luftrettungszentren bereit. Diese werden den Ländern als Teil der ergänzenden Ausstattung des Bundes zugewiesen. Hierzu sieht das Rahmenkonzept für die Aufstellung der ZSH neben einer Unterstützung in der Luftrettung auch explizit Aufgaben in der Führungsunterstützung wie z. B. die Erkundung von Einsatzstellen oder die Führung von Marschverbänden aus der Luft vor (2). Ein Kamerasystem gehört derzeit nicht zur Ausstattung der ZSH.

Während der Einsatz von Drohnen und Hubschraubern den meisten Einsatzkräften bekannt ist, bieten Satelliten eine zusätzliche Möglichkeit zur Lageerkundung.

Weitere technische Hilfsmittel zur Erkundung

Neben Hubschraubern werden seit mehr als zehn Jahren auch Drohnen zur Erkundung von Einsatzschwerpunkten eingesetzt. Die Einsatzleitung kann sich aus der Luft einen guten Überblick über das Ausmaß der Ereignisse verschaffen und somit schnell Entscheidungen treffen. Ihr Potenzial für die Flächenaufklärung ist jedoch durch technische Einschränkungen (z. B. begrenzte Akkulaufzeit, Datenübertragungsraten), Witterung sowie gesetzliche Vorgaben begrenzt (3).

Während der Einsatz von Drohnen und Hubschraubern den meisten Einsatzkräften bekannt ist, bieten Satelliten eine zusätzliche Möglichkeit zur Lageerkundung. Diese bieten sowohl großflächige Übersichten von Einsatzräumen als auch hochauflösende Aufnahmen von Einsatzschwerpunkten. Diese Aufnahmen bilden jedoch immer nur eine Momentaufnahme auf der Flugbahn des jeweiligen Satelliten ab und sind insbesondere abhängig von der Wolkendecke.

Viele Schauplätze und Beteiligte sowie ein Bereitstellungsraum bei Bremen

Neben der hohen Anzahl an beteiligten Einsatzkräften zeichnete sich das Übungsszenario der EUROMED auch durch eine zweistellige Anzahl von Übungsorten im Hamburger Stadtgebiet und dem Umland aus. Als Hauptübungsort wurde die Reichspräsident-Ebert-Kaserne im Hamburger Westen genutzt. Teile der Übung wurden auch in zahlreichen Kliniken und einem Bereitstellungsraum im Hamburger Stadtgebiet sowie einem zusätzlichen Bereitstellungsraum in der Nähe von Bremen durchgeführt.

Schon in der Planungsphase wurde klar: Einzelne Beobachter mit Digitalfunk reichen für die vollständige Lageübersicht nicht aus. Um die Übungsleitung und die Führung der Medizinischen Task Forces (MTF) bei Aufbau, Anfahrt und Betrieb zu unterstützen, wurden verschiedene luftgestützte Systeme getestet. Ziel war es, ihre Stärken und Schwächen zu analysieren. Als Führungsmittel wurden daher ein ZSH, ein zivil gecharterter Airbus Helikopter H135 sowie ein Satellit aus dem Portfolio des satellitengestützten Krisen- und Lagedienstes (SKD) des Bundesamtes für Kartographie und Geodäsie (BKG) eingeplant. Aufgrund militärischer Sicherheitsvorgaben konnte die Einsatzunterstützung auf dem Behandlungsplatz oder die Evaluation des Marschverbandes mithilfe von Drohnen nicht erprobt werden.

Ablauf der Übung

In Vorbereitung auf die Übung wurden anhand des Rahmenkonzeptes ZSH vier der fünf Fähigkeiten ausgewählt und in den Übungsablauf eingeplant. Diese lauteten:

1. Erkundung und Überwachung von Schadensstellen
2. Beobachtung und Lenkung von Einsatzkräften (und der Bevölkerung)
3. Transport von Spezialisten und Material in der Luft
4. Retten und Bergen (bekannt als Luftrettung).

Aufgrund der geübten konventionellen Schadenslage ohne CBRN-Gefahr wurde auf die Fähigkeit zur Messung von radioaktiver Kontamination in der Luft verzichtet.

Während der gesamten Übung transportierte der ZSH Patientendarsteller in die an der Übung beteiligten Krankenhäuser.

Da kein spezifisches Schadensszenario durch die Übungssteuerung eingespielt wurde, konzentrierte sich die Erkundung und Überwachung des ZSH auf den Betrieb des Behandlungsplatzes und das Kasernenumfeld. Während die MTF 5 bereits am Vortag ihren Behandlungsplatz auf dem Übungsgelände aufgebaut hat, standen die Kräfte der MTF 56 zu Übungsbeginn zunächst auf dem Gelände der Feuerwehrakademie der Feuerwehr Hamburg in Bereitstellung.

Um nach Eintritt des Übungsereignisses eine zügige Anfahrt zum Übungsort sicherzustellen, begleitete der ZSH den Marschverband und informierte die Verbandsführung der MTF per Digitalfunk über etwaige Verkehrshindernisse in Kreuzungsbereichen.



Abb. 2: Fernerkundung eines Marschverbandes aus der Luft



Abb. 3: KI-gestützte Auswertung von Straßen- und Gebäudeinfrastruktur

zungsbereichen und optimale Anfahrtsrouten. Ebenfalls erhielt der ZSH den Einsatzauftrag, den Standort der niedersächsischen MTF auf der Bundesautobahn 1 zu lokalisieren und eine geschätzte Eintreffzeit des Verbandes am Übungsort zurückzumelden.

Mittlerweile sind Übertragungen von hochauflösenden Kamerabildern aus dem Hubschrauber in Echtzeit sowie die Auswertung dieser Bilder mit KI möglich.

Auf Anforderung der Verbandsführung einer MTF wurde der ZSH kurzfristig beauftragt, Medikamente zur Schmerztherapie aus der Sanitätsmaterialbevorratung eines nahe gelegenen Krankenhauses abzuholen und schnellstmöglich zum Übungsort zu bringen. Während der gesamten Übung transportierte der ZSH zudem Patientendarsteller in die an der Übung beteiligten Krankenhäuser. Somit konnten die beteiligten Einsatzkräfte auch die qualifizierte medizinische Übergabe an die Hubschrauberbesatzung und den Patiententransport vom Behandlungszelt bis in den Hubschrauber trainieren.

Als Forschungspartner des BBK unterstützt das DLR eng die Durchführung verschiedener MTF-Übungen. Erstmals bei der Übung „Flinker Oktopus“ im Jahr 2014 erprobte das DLR-Forschungsteam das Kamerasystem VABENE im Zusammenspiel mit der MTF (4). Nachdem das System seine Fähigkeiten bereits bei den Starkregenereignissen im Ahrtal 2021 unter Beweis gestellt hatte, wurde es kontinuierlich weiterentwickelt und optimiert (5). Mittlerweile sind daher nahezu Echtzeitübertragungen von hochauflösenden Kamerabildern aus dem Hubschrauber sowie die Auswertung dieser Bilder mit künstlicher Intelligenz möglich.

Als Datengrundlage für die KI-Analyse nahmen die Piloten des DLR verschiedene Luftbilder des Übungsortes und der entsprechenden Marschrouten auf. Die Wissenschaftler übertrugen die aufgenommenen Daten live in die Übungsleitung und stellten hierbei auch unmittelbar KI-Analyseergebnisse zu potenziellen Straßen- und Gebäudeschäden sowie von identifizierten Einsatzkräften und Patienten vor. Die verwendeten Algorithmen identifizierten Gebäudestrukturen (Auflösung: 20 cm/px) bei einer Verarbeitungsrate von 16 sec/km² und Straßen (Auflösung: 50 cm/px) mit 3,9 sec/km² mit einer jeweils hohen Wahrscheinlichkeit. Besonders rechenintensiv war mit einer Verarbeitungsrate von 10 min/km² die Detektion von Einsatzkräften und Patientendarstellern (Auflösung: 3 cm/px) auf dem Übungs Gelände.

Aufgrund der Fläche des Behandlungsplatzes von ca. 0,14 km² dauerte die Analyse dennoch nur knappe 1,5 min. Das Verfahren konnte hierbei stehende, sitzende und laufende Personen sicher erkennen. Um eine mögliche Suche von Verletzten künftig unterstützen zu können, wird das Verfahren derzeit weiter optimiert.

Die erprobten Erkundungsmaßnahmen sind grundsätzlich für den Einsatz in Großschadenslagen, Katastrophen oder in der zivilen Verteidigung geeignet.

Insgesamt lieferten die eingesetzten Bildauswertungsverfahren aber auch ohne vorherige Anpassung an das spezielle Übungsszenario zuverlässige Ergebnisse. Als weiterer Projektbaustein wurden zudem die Auswirkungen der Marschverbände auf den Hamburger Stadtverkehr ausgewertet. Die Auswertung basiert hierbei auf Bewegungsdaten der Taxiflotten in Hamburg. Diese wurden zusätz-

lich mit Vorher-Nachher-Aufnahmen entlang der Marschrouten abgeglichen.

Ergänzend zu den Luftbildern des DLR lieferte der SKD hochauflösende Satellitenbilder des Übungsablaufes aus dem Weltraum. Der entsprechende Service kann von allen Bundesbehörden kurzfristig genutzt und abgerufen werden. Die in der Einleitung beschriebenen Einschränkungen (Aufnahmezeitpunkt, Flugbahn des Satelliten und Witterungsbedingungen) begrenzen die Effektivität des Systems grundsätzlich und führen ggf. zu Verzögerungen bei der Auslieferung der Produkte. Je nach Anwendungsfall müssen daher zusätzliche Aufnahmen durch Radarsatelliten oder Luftfahrzeuge unterhalb der Wolkendecke aufgenommen werden. Die gelieferten Luftbilder des SKD verfügen hierbei ebenfalls über eine hohe Auflösung.

Ausblick

Die beschriebenen Führungsmittel konnten während der Übung umfassend eingesetzt und auch im Hinblick auf verschiedene Schnittstellen zur Übungsleitung und zu den Führungskräften der MTF getestet werden. Hierbei wurde deutlich, dass die erprobten Erkundungsmaßnahmen grundsätz-

lich für den Einsatz in Großschadenslagen, Katastrophen oder in der zivilen Verteidigung geeignet sind. Gleichzeitig verdeutlichen die Ergebnisse der Übung aber auch, dass bestehende Systeme weiterentwickelt und an einsatzspezifische Anforderungen angepasst werden müssen – etwa durch technische Aufrüstung oder spezifische Detektionsverfahren. Die Erkenntnisse aus der EUROMED-Großübung liefern hierfür wertvolle Anhaltspunkte für die weitere Entwicklung. 

Literatur:

1. Ausschuss Feuerwehrangelegenheiten, Katastrophenschutz und zivile Verteidigung (AKzV) (Hrsg.) (1999) FwDV 100 – Feuerwehrdienstvorschrift 100. www.idf.nrw.de/dokumente/wir-ueber-uns/aufgaben-des-idf/fwdv100.pdf (Abruf: 13. Mai 2025).
2. Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (BBK) (Hrsg.) (2025) Zivilschutzhubschrauber. www.bbk.bund.de/DE/Themen/Ergaenzende-Ausstattung/Zivilschutzhubschrauber/zivilschutzhubschrauber_node.html (Abruf: 13. Mai 2025).
3. Vereinigung zur Förderung des Deutschen Brandschutzes (vfdb) (Hrsg.) (2014) Technischer Bericht „Die Zukunft der Feuerwehrtechnik – Teil 2: Technische Entwicklung im Umfeld des Feuerwehrfahrzeuges“. www.vfdb.de/media/doc/technischeberichte/TB_06_Technischer_Bericht_Teil2.pdf (Abruf: 13. Mai 2025).
4. Kurz F, Rosenbaum D, Meynberg O, Mattyus, G (2014) Real-time mapping from a helicopter with a new optical sensor system. Gemeinsame Tagung der DGfK, der DGPF, der GfGI und des GiN. <https://core.ac.uk/download/pdf/31010453.pdf> (Abruf: 13. Mai 2025).
5. Gstaiger V, Merkle N, Rosenbaum D et al. (2022) Aus dem All und aus der Luft frisch auf den (Lage-)Tisch: Der Nutzen von Luft- und Satellitendaten für die Lageerfassung. IM EINSATZ 29 (2): 124-129.



WEINMANN
medical technology

Einfache und leichte
Notfallversorgung mit
 MEDUCORE Standard²

- Überwachung durch NIBP, SpO₂, EKG und Defibrillation in einem Gerät
- Platzsparend und leicht anzuwenden
- 12-Kanal-EKG für erweiterte EKG-Diagnostik (optional)
- Mobiler Drucker mit **Bluetooth**[®]-Verbindung

 We Simplify Saving Lives
weinmann-emergency.com