

Anschrift

Technische Hochschule Wildau
Hochschulring 1
15745 Wildau

Fachgebiet Luftfahrttechnik

Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Rütter-Kindel
Tel.: +49 (0) 3375 / 508-613
Mail: wkindel@th-wildau.de

Ansprechpersonen

David Rieck, M. Eng.
Tel.: +49 (0) 3375 / 508-430
Mail: david.rieck@th-wildau.de

Lars Muth, Dipl.-Ing.
Tel.: +49 (0) 3375 / 508-167
Mail: lars.muth@th-wildau.de

Projekthintergrund

Unbemannte Luftfahrtsysteme (Drohnen) haben in den letzten Jahren eine rasante technische Entwicklung und eine weite Verbreitung erfahren. Ihre Einsatzgebiete umfassen ein breites Anwendungsspektrum von Hobby über Sport bis hin zu Forschung, Wirtschaft, Militär und Rettungswesen. Diese neue Technologie wird daher auch häufig als disruptiv eingeordnet, die herkömmliche Technologien verdrängt bzw. zu vollkommen neuen Anwendungsfeldern führt.

Dazu kann insbesondere auch der Bereich des Rettungswesens und des Katastrophenschutzes gezählt werden. In diesem Handlungsfeld werden zunehmend Drohnen eingesetzt – vornehmlich zur Gewinnung von Luftbildern bzw. Live-Videos. Jedoch handelt es sich dabei üblicherweise um sogenannte Multikopter. Der Begriff *Drohne* wird demzufolge in der Öffentlichkeit auch fälschlicherweise fast ausschließlich mit diesen Geräten assoziiert.

Im Land Brandenburg werden solche Systeme bereits vielfach erfolgreich genutzt, wie beispielsweise durch die Sondereinsatzgruppe *FLIGHT* der Johanniter Unfallhilfe oder durch das DLRG. Zu den Einsätzen zählen – neben der Rettung vermisster Personen, der Lageerfassung im Brandfall u.ä. – insbesondere der Waldbrand bei Treuenbrietzen (2018) und die Explosion im Spreewerk (2018). Folglich scheinen die Anwendungsmöglichkeiten nahezu unbegrenzt zu sein.

Als Ergebnis aus Diskussionen mit Einsatzkräften kann festgehalten werden, dass unbemannte Luftfahrtsysteme in der Lage sind, umfassende Informationen zur Lageerfassung und -beurteilung zu liefern. Aufgrund von Limitationen kann ihr volles Potenzial allerdings noch nicht genutzt werden.

Diese **Beschränkungen** sind im Wesentlichen:

- » Derzeit werden ausschließlich Multikopter eingesetzt, deren maximale Flugzeit ca. 20 - 30 Minuten beträgt. Bei längeren Einsätzen, wie sie bei Waldbränden als typisch anzusehen sind, werden häufige Akkuwechsel und damit Flugunterbrechungen erforderlich.
- » Es kommen überwiegend am Markt verfügbare Konsumerprodukte zum Einsatz – meist ohne sicheren Datenkanal, mit fester Nutzlast und kaum modifizierbar. Der Markt hält zwar für Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben (BOS) speziell entwickelte Systeme bereit, die jedoch häufig aus Kostengründen nicht verwendet werden.
- » Die Funkverbindung zwischen Steuerer und Drohne ist häufig durch ungünstige Einsatzbedingungen (Waldgebiete) auf wenige hundert Meter begrenzt. Das betrifft sowohl die Steuerung der Drohne als auch die Bildübertragung. Dies schränkt das Einsatzgebiet drastisch ein.
- » Die Koordination von Drohnen und anderen Luftverkehrsteilnehmern (z.B. Hubschrauber) erfolgt bislang auf Grundlage mündlicher Absprachen zwischen den Beteiligten vor Ort. Das ist fehleranfällig und basiert lediglich auf grobem Informationsaustausch (z.B. eine Flughöhenbeschränkung für Drohnen). Damit besteht jedoch nicht nur ein inhärentes Sicherheitsrisiko, auch das volle Potential der Drohnen ist von vorneherein begrenzt. Erschwerend kommt hinzu, dass bei größeren Einsätzen Luftfahrzeuge verschiedener Organisationen beteiligt sind (Bundespolizei, Bundeswehr, Landespolizei, ADAC, DRF).
- » Bei größeren Einsätzen werden viele unterschiedliche Drohnensysteme eingesetzt, wodurch eine einheitliche Abstimmung kaum möglich ist. Zukünftig soll dies zwar durch einen Flugleiter geregelt werden, bislang gibt es jedoch kein Hilfsmittel, was eine Koordination ermöglichen könnte.
- » Der Einsatz von Drohnen wird durch „Abschnittsbeauftragte“ angefordert. Die Einsatzplanung und die Bereitstellung der durch die Drohne gewonnenen Informationen erfolgt damit dezentral. Eine Zusammenführung der gewonnenen Bilddaten findet durch die Weitergabe von Speicherkarten statt. Dadurch ist eine direkte Erfassung der aktuellen Gesamtlage im Lageeinsatzzentrum bislang nicht möglich.
- » Eine permanente Überwachung bestimmter Areale, beispielsweise zur Entdeckung von wiederaufflammenden Brandnestern, ist derzeit nicht möglich.

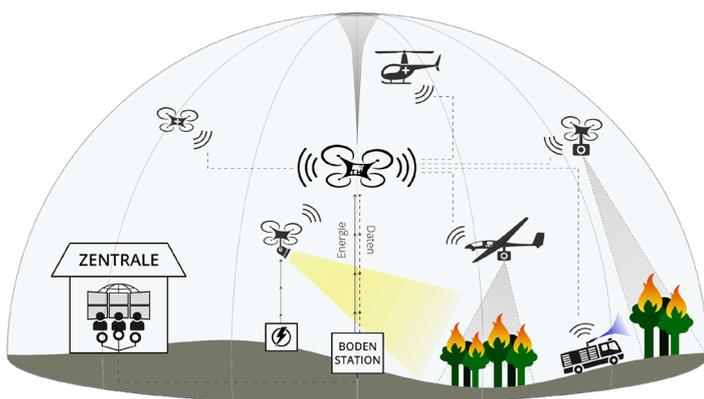


Abbildung: Schematische Darstellung des Projektes ALARM

Projektziel

Im Vorhaben *ALARM* soll ein Gesamtsystem – bestehend aus mehreren unbemannten Luftfahrtsystemen, Sensorik, Datenerfassung und -übertragung, Luftraumüberwachung und Flugleitung – entwickelt werden, das speziell für die Luftunterstützung bei Rettungs- und Katastropheneinsätzen ausgelegt ist und dabei die genannten bisherigen Beschränkungen beseitigt.

Das System soll primär zur Aufklärung, Überwachung, Absicherung und Lageerfassung eingesetzt werden, d.h. es sollen keine Hilfsmittel/Wirkmittel verbraucht werden. Als klassisches Einsatzszenario wird ein großflächiger Waldbrand, die Personensuche im Feld sowie ein Hochwasserszenario zu Grunde gelegt. Dies zielt damit auf typische Anwendungsfälle ab, wie sie in einem Flächenland wie Brandenburg durch eine Zunahme von Wetterextremen in der jüngsten Vergangenheit mehrfach auftraten (Oder-Hochwasser 1997 & 2010; Hochwasser 2013; Waldbrände Lieberoser Heide, Annaburger Heide und Treuenbrietzen 2018) und mit denen auch in Zukunft wegen der Klimaveränderungen häufiger gerechnet werden muss. Diese Wetterextreme werden voraussichtlich verstärkt in Form von Starkniederschlägen, Hochwasser, Hitzewellen mit Dürren und Waldbränden sowie Stürmen und Wirbelstürmen auftreten. So kommt eine Studie des Potsdam-Instituts für Klimafolgenforschung (PIK) zu dem Ergebnis, dass bis zum Jahre 2040 die Anzahl der durch Hochwasser betroffenen Menschen sich im Land Brandenburg verachtfachen wird.

Klassische urbane Einsatzszenarien sollen daher in diesem Vorhaben nicht in den Mittelpunkt gestellt werden, da die Einsatzbedingungen sich hierbei fundamental unterscheiden (Abdeckung Mobilfunk und Satellitennavigation, Start- und Landemöglichkeiten etc.) und folglich zu anderen Ergebnissen führen würde. Gleichwohl sind Teile des Gesamtsystems auch für solche Szenarien einsetzbar.

Die **Hauptziele des Projektes ALARM** können wie folgt dargestellt werden:

- » Zusammenfassen mehrerer Teilsysteme wie Fluggerät, Sensorik, Datenerfassung und -übertragung, Luftraumüberwachung sowie Bodenstation zu einem Gesamtsystem, welches speziell zur Luftunterstützung bei Rettungs- und Katastropheneinsätzen eingesetzt werden kann.
- » Bereitstellung einer Aufklärungsdrohne mit langer Flugzeit (min. 8 h) und weiter Flugstrecke (min. 600 km). Es soll ein 24-Stunden-Einsatz mit maximal zwei Zwischenlandungen möglich sein. Die Aufklärungsdrohne zeichnet sich durch folgende Eigenschaften aus:
 - » Automatisierter Flug, einfache Bedienung (Wegpunktvorgabe, Auto-Start, Auto-Land)
 - » Stabilisiertes Kamerasystem mit Wärmebild- und Restlichtfunktion inkl. GPS-Koordinaten
 - » Wiederkehrende, automatisierte Befliegung derselben Beobachtungspunkte, beispielsweise zur Dokumentation des Schadensverlaufes
- » Erhöhung der sicheren Funkreichweite (Steuerung und Live-Video) auf mehrere Kilometer (min. 4 km) auch bei ungünstigen Randbedingungen (z.B. in Waldgebieten) durch eine kabelgebundene, fliegende Relaisstation mit prinzipiell unlimitierter Flugzeit. Der Steuerer benötigt dadurch keine direkte Verbindung zur Drohne und kann beispielsweise bei widrigen Einsatzbedingungen geschützt untergebracht werden.
- » Sichtbarmachung der Drohne für andere Luftverkehrsteilnehmer (z.B. Hubschrauber) durch ein Transpondermodul. Hierdurch kann der Einsatz von Drohnen und Hubschraubern einfacher koordiniert und die Flugsicherheit entscheidend verbessert werden. Das Transpondermodul soll einfach und preiswert sein und somit ad-hoc anderen Luftverkehrsteilnehmern sowie anderen Drohnen vor Ort zur Verfügung gestellt werden können.
- » Sichtbarmachung möglichst aller beteiligten Luftverkehrsteilnehmer (Aufklärungsdrohne *ALARM*, andere Drohnen und Hubschrauber) im Lageeinsatzzentrum durch Einbindung der Transpondermodule in einen Datenfunk- und Telemetrie-HUB der fliegenden Relaisstation.
- » Sichtbarmachung anderer am Rettungseinsatz beteiligten Rettungskräfte (Bodenkräfte) im Lageeinsatzzentrum bei mangelnder Netzabdeckung im Digitalfunknetz durch Einbindung in den Datenfunk- und Telemetrie-HUB der fliegenden Relaisstation.
- » Erweiterbarkeit der fliegenden Relaisstation durch eine fliegende stationäre Beobachtungskamera und/oder mit einem Hochleistung LED Flutlicht für einen 24-Stunden-Dauereinsatz.

Die zu entwickelnden Teilsysteme/Projektfortschritte sollen innerhalb der Projektlaufzeit direkt in regelmäßig stattfindenden Übungen der Rettungs- und Einsatzkräfte erprobt und getestet werden bzw. im Bedarfsfall auch direkt zum Einsatz kommen.