

Lufterkundung im Bereich des Naturgefahrenmanagements und der öffentlichen Sicherheit

ALEXANDER PREINERSTORFER ¹,
PHILIP TAUPE ¹, CHRISTOPH HOCHWARTER ²

Organisation(en):

¹ AIT Austrian Institute of Technology GmbH;

² IFES Institut für empirische Sozialforschung GmbH

Alexander.Preinerstorfer@ait.ac.at, Philip.Taupe@ait.ac.at, Christoph.Hochwarter@ifes.at

Abstract

Informationstechnische Unterstützung aus der Luft bringt in der Phase der Katastrophenbewältigung beträchtliche Vorteile, da die Lage effizient überblickt werden kann. Durch die Entwicklungen im Bereich der Unmanned Aerial Vehicles – UAVs und der damit verbundenen Sensorik ergeben sich mannigfaltige Einsatzbereiche für Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben, um das Einsatzrisiko zu reduzieren. Diese Einsatzbereiche werden im Forschungsprojekt AREAS untersucht.

Einleitung

Die Gefahrenlandschaft Österreichs ist geprägt von Naturgefahren, die durch mehrere Ereignisse pro Jahr verdeutlicht werden. Verglichen mit anderen europäischen Ländern ist diese Bedrohung durch Naturgefahren auch als höher einzustufen. Dies ist einerseits bedingt durch den hohen prozentuellen Anteil der Alpen in Österreich (75% der Gesamtfläche) und andererseits dadurch, dass 58% der Staatsfläche als Intensivzonen des Schutzes vor alpinen Naturgefahren deklariert sind. Des Weiteren sind ca. 17% in extensivem Ausmaß von Wildbächen, Lawinen und Erosion bedroht (BMI 2003).

Um diese Gefahren in einem adäquaten Naturgefahrenmanagement zu adressieren, werden in Österreich Schutzziele wie Schutz des Lebens und der Gesundheit von Menschen, Schutz der Umwelt oder Schutz des Siedlungsraumes definiert. Die-

se Schutzziele werden im Forschungsprojekt »AREAS: Aerial search & Rescue support and supervision of inaccessible terrain«, im Sinne einer Unterstützung aus der Luft, beleuchtet. Durch den Einsatz von Unmanned Aerial Vehicles (UAVs), wird dabei das Risiko von Einsatzkräften vor, während oder nach Schadenslagen und Katastrophen reduziert.

Die informationstechnische Unterstützung aus der Luft kann dabei in den Phasen der Vermeidung, der Vorsorge, der Bewältigung und der Wiederherstellung des Katastrophenmanagementzyklus beträchtliche Vorteile bringen. Einerseits kann die Lage aus der Luft schnell und effizient überblickt werden und andererseits können durch den Einsatz von UAVs schwer zugängliche Terrains kostengünstiger und ressourcenschonender als mit Hubschraubern inspiziert werden. Für die Aufgaben der informationstechnischen Unterstützung aus der Luft können UAVs mit unterschiedlicher Sensorik wie 3D Laserscannern,

Kameras für das sichtbare und infrarote Spektrum oder auch Multispektral-Kameras ausgestattet werden.

Methodik

Durch die unbemannte Erkundung aus der Luft kann das Risiko für Einsatzkräfte bei der Erkundung im unwegsamen Gelände signifikant reduziert werden. Dementsprechend hat sich das Konsortium im Forschungsprojekt AREAS das Ziel gesetzt in einem kombinierten Forschungsdesign moderne Technologien wie UAVs und Sensorik zu kombinieren, um in Anwendungsfällen der öffentlichen Sicherheit die Bedarfsträger ressourceneffizient zu unterstützen und wertvolle Informationen über die aktuelle Lage liefern. Die AREAS Anwendungsfälle wurden mithilfe eines interdisziplinären Ansatzes abgeleitet.

Begonnen wurde mit einer Anforderungsphase, in der die Aspekte von Bedarfsträgern in Workshops effizient beleuchtet wurden, um zu einem praktisch zu realisierenden Projektziel zu gelangen. Basierend auf den erarbeiteten Szenarien und Use Cases wurden die detaillierten fachlichen und technischen Anforderungen an die zu erarbeitende Systemarchitektur definiert, wobei besondere Rücksicht auf die gegebenen rechtlichen Rahmenbedingungen in der nationalen Luftfahrt und dem Datenschutz genommen wurden. Dabei wurden die Anwendungsfälle des Wildbachmonitorings (Früherkennung von Verklausungen, Befüllungsgrad von Geschiebesperren, Materialablagerungen) und der Vermisstensuche mit besonderer Priorität behandelt.

Ergebnisse

Um die Befürchtungen, Hoffnungen und subjektiven Empfindungen der Bevölkerung beim behördlichen UAV Einsatz berücksichtigen und einen solchen Einsatz möglichst sozial verträglich gestalten zu können, wurde eine soziologische Akzeptanzerhebung durchgeführt. Dazu wurden im Jahr 2019 eine österreichweite, repräsentative Telefon und Onlinebefragung von 1.280 Personen durchgeführt sowie zwei Fokusgruppen abgehalten und schließlich akzeptanzfördernde Empfehlungen erarbeitet.

Während in der durchgeführten Befragung lediglich 6% der Befragten angaben, ein UAV (in der Befragung wurde »Drohne« als Begriff verwendet) bisher weder gesehen noch davon je gehört oder gelesen zu haben, lag bei einer vergleichbaren Befragung aus dem Jahr 2014 der Anteil noch bei 31% (European Commission 2015).

Die Befragungsergebnisse zeigen, dass die österreichische Bevölkerung im Allgemeinen die Anwendung von UAVs sehr unterschiedlich bewertet. So wird der Einsatz für Hobbyzwecke bzw. als Spielzeug dabei vergleichsweise wenig befürwortet (von 23% der Befragten). Kommerzielle oder berufliche Anwendungen werden etwas besser beurteilt (67% Befürwortung). Demgegenüber wird der Einsatz im Zivil und Katastrophenschutz durch Behörden mit 88% Befürwortung überwiegend positiv gesehen. Das ist auch insofern bemerkenswert, da ein Assoziationstest zu den Begriffen »Drohne«, »Flugdrohne«, »unbemannte Luftfahrzeuge« gezeigt hat, dass damit häufig negative Aspekte wie Überwachung oder Belästigung assoziiert werden. Im Rahmen von behördlichen Anwendungen wurde vor allem der UAVEinsatz bei der Unterstützung nach der Vermisstensuche in der Natur (92%), sowie bei akuten Katastrophensituationen in bewohntem (90%) und unbewohntem Gebiet (87%) gutgeheißen. Bei zeitlich nicht dringenden Routinekontrollen von Schutzinfrastruktur in unbewohntem Gebiet oder Wildbächen lag die Zustimmung bei 82%. Am niedrigsten rangierte der UAVEinsatz für polizeiliche Fahndungen in Dörfern und Städten (66%). Diese Ergebnisse stützen den aus anderen Studien und Forschungsprojekten bekannten Befund, wonach die Einstellung der allgemeinen Bevölkerung gegenüber einem Einsatz von UAV sich je nach Kontext und Anwendungsfeld stark unterscheidet (Verband unbemannte Luftfahrt 2017, Boucher 2016).

Deutlich zeigte sich auch bei einer behördlichen Anwendung der Wunsch nach einer eindeutigen Erkennbarkeit des UAV als behördlich genutztes Gerät (von 82% der Befragten als wichtig erachtet) zur Unterscheidung von nichtbehördlichen Anwendungen – eine Anforderung seitens der Bevölkerung, die auch in anderen Forschungsprojekten festgestellt wurde (vgl. z.B. für Deutschland Lidynia et al 2017). Weitere akzeptanzfördernde Maßnahmen umfassen u.a. die Vorinformation der Bevölkerung in einem intendierten Einsatzgebiet, die Sicherstellung von PrivacybyDesignMaßnahmen um die Erkennbarkeit von Personen auf Video und Bildmaterial zu vermeiden,

und die Beschränkung des Einsatzes in bewohntem Gebiet auf zeitlich dringende Notfälle.

Im Projekt wurden im Rahmen des Wildbachmonitorings ausgewählte Wildbäche im Bezirk Bruck a.d. Mur in der Steiermark über einen Zeitraum von ca. 1 Jahr (Frühjahr 2019 bis 2020) mehrmals gescannt (RICOPTERM mit VU-X1UAV Laserscanner, beide RIEGL Laser Measurement Systems GmbH) und zusammen mit Archivdaten des Landes Steiermark aus den Jahren 2010 und 2014 in einer Longitudinalstudie analysiert. Aus dem anspruchsvollen und teilweise mit dichter Vegetation bedecktem Gelände werden die 3DAchse des Wildbaches sowie das Bodenmodell der näheren Umgebung extrahiert. Als (Früh)indikatoren für Verklausungen werden die Verlagerung der Bachachse – inklusive Eingrabung in das eigene Bett – sowie Materialrutschung entlang der Böschung in das Bachbett untersucht. Weiters wird anhand des 3DUmgebungsmodells der Befüllungsgrad von Geschiebesperren abgeschätzt und somit ein Beitrag zur Wartung von Schutzinfrastruktur geleistet.

Bei der Vermisstensuche werden zwei wesentliche Use Cases unterschieden: (1) Suche von (verunglückten) Personen im alpinen Raum bzw. Gebiet mit starker Vegetation mittels Hyperspektralkameras und (2) Suche von Lawinenopfern:

- In Fall (1) spielt die Verdeckung durch Vegetation bei luftgestützter Personensuche eine entscheidende Rolle. Selbst mit Infrarotkameras sind durch das Blätterdach durchscheinende Teile einer Person kaum oder nur mit großer Anstrengung vom Hintergrund zu unterscheiden. Wir beschreiben eine Methode zur automatischen pixelweisen Annotation hyperspektraler Aufnahmen und verwenden Videomaterial mehrerer Wochen, um ein Deep Neural Network zur Klassifikation einzelner Pixel zwischen Vegetation/Boden und Personen/Fahrzeuge zu trainieren. Wir erreichen einen Matthews Correlation Coefficient von 0.83.
- In Fall (2) präsentieren wir eine Methode zur systematischen Suche und Detektion mittels Lawinenverschüttetensuchgeräten (LVS), das auf einem UAV montiert ist. Das gesamte Suchgebiet wird abgeflogen und Signale der einzelnen LVSSender werden aufgezeichnet. Unter Einbeziehung des lokalen Geländes werden Positionen der LVS (bzw. Personen) in einer Übersichtskarte modelliert. Es können beliebig viele LVS aufgelöst werden, sofern zumindest wenige Meter Abstand zwischen den einzelnen Geräten bestehen.

Die AREAS Ergebnisse tragen zum Schutz von Infrastruktur und der Bevölkerung bei und können Entscheidungsträgern wesentliche Unterstützung im jeweiligen Aufgabenbereich liefern.

Danksagung

Das Projekt AREAS wird innerhalb des Sicherheitsforschungsförderprogramm KIRAS durch das Bundesministerium für Landwirtschaft, Regionen und Tourismus (BMLRT) gefördert.

Literaturverzeichnis

- Boucher, P. (2016): You Wouldn't have Your Granny Using Them: Drawing Boundaries Between Acceptable and Unacceptable Application of Civil Drones. Science and engineering ethics, Jg. 22, Heft 5, S. 13911418.
- Bundesministerium für Inneres BMI (2003): Rechtliche und organisatorische Grundlagen, Staatliches Krisen und Katastrophenschutzmanagement (SKKM), Wien.
- European Commission (2015): Autonomous Systems. Special Eurobarometer 427. Lidynia, C.; Philipsen, R.; Ziefle, M. (2017): Droning on About Drones – Acceptance of and Perceived barriers to Drones in Civil Usage Contexts. Proceedings of the AHFE 2016 International Conference on Human Factors in Robots and Unmanned Systems, S. 317329.
- Lidynia, C.; Philipsen, R.; Ziefle, M. (2017): Droning on About Drones – Acceptance of and Perceived barriers to Drones in Civil Usage Contexts. Proceedings of the AHFE 2016 International Conference on Human Factors in Robots and Unmanned Systems, S. 317329.
- Verband unbemannte Luftfahrt (2017): Was denken die Deutschen über unbemannte Luftfahrt. Ergebnisse einer repräsentativen Umfrage. Chart Report. Weblink: https://www.verbandunbemanntluftfahrt.de/wpcontent/uploads/2017/12/20171214_Umfrage_UnbemannteLuftfahrt.pdf [zuletzt abgerufen am 2.9.2019]