

OptoFence II

Detektion, Identifikation und Verfolgung von Drohnen durch automatisierte Teleskope

Drohnen und andere Arten von unbemannten Flugobjekten (UAVs) gewannen in den letzten Jahren enorm an Popularität und diverse Vorfälle, wie die Schließung von Flughäfen aufgrund von unautorisierten Drohnenflügen zeigen, dass Fortschritte in der Drohnen-Technologie eine Bedrohung der öffentlichen Sicherheit darstellen. Eine rasche Identifizierung von herannahenden Flugobjekten ist für die frühzeitige Lagebeurteilung somit von höchster Priorität.

Kommerzielle Drohnenerkennungssysteme nutzen unterschiedliche Sensorarten im Verbund zur Objekterkennung und -identifizierung. Beispielsweise ermöglichen Radarsysteme die Detektion von Objekten über mehrere Kilometer, jedoch keine eindeutige Identifizierung (Drohne oder Vogel). Hierfür werden optische Sensoren verwendet, welche mit einer Kamera die visuelle Beurteilung ermöglichen. Die Einsatzdistanz dieser Kamerasysteme ist zurzeit auf ein bis zwei Kilometer limitiert, was im Falle einer Bedrohung nicht ausreichend ist.

Dieses Projekt zielt darauf ab, solch ein Kamerasystem durch ein spezielles Teleskop mit automatischer Nachführung zu erweitern und so die Einsatzdistanz zu erhöhen. Damit verlängert sich die Zeitspanne für die Lagebeurteilung erheblich.

Hierfür liefert ein geeignetes Paar aus Teleskop und Kamera ein hochauflösendes Bild. Mittels künstlicher Intelligenz wird im Bild nach Drohnen gesucht und deren Position bestimmt. Fortschrittliche Methoden der Regelungstechnik werden angewandt um das Teleskopsystem präzise und schnell auszurichten, um die Drohne auch bei schnellen Bewegungen in der Bildmitte zu halten, damit eine scharfe Abbildung davon aufgenommen werden kann. Auf Basis dieses Bildes können Drohnen auf lange Distanz detektiert, identifiziert und verfolgt werden, was die gezielte Aufklärung und Abwehr möglich macht.



Abbildung 1: Automatisches Teleskopsystem zur Detektion von Drohnen.

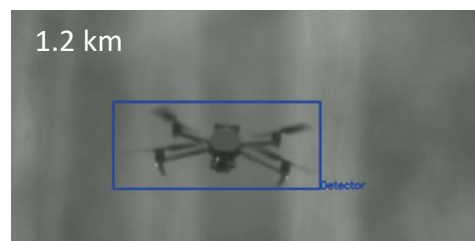


Abbildung 2: Beispielhafte Detektion einer DJI Mavic 3 (35 cm breit).



Luftgestützte Echtzeitinformation in Notfallsituationen

Bei Katastrophen und Notfällen zählt jede Sekunde, wenn es darum geht Leben zu retten, Verletzte zu versorgen und Schäden zu minimieren. Die Ersthelfer (engl. First Responder), die als erste vor Ort sind, benötigen daher sofort genaue Informationen über die aktuelle Situation. Technologien, die ihnen diese in Echtzeit zur Verfügung stellen, ermöglichen eine schnelle Erfassung und Bewertung der Lage sowie einen effizienten Einsatz der Ressourcen. Gleichzeitig erleichtern sie die Kommunikation und Koordination, was die Sicherheit der Einsatzkräfte erhöht. Darüber hinaus bilden sie die Grundlage für fundierte Entscheidungen, ermöglichen die Überwachung des Einsatzverlaufs und verbessern das Krisen- und Katastrophenmanagement.

In diesem Zusammenhang haben unbemannte Luftfahrzeuge (engl. unmanned aerial vehicle, UAV), die einzeln oder im Schwarm eingesetzt werden, ein großes Potenzial. Dank der Entwicklungen im Bereich der Autonomie, der fortgeschrittenen Sensortechnologien und der künstlichen Intelligenz können UAVs komplexe Missionen autonom durchführen und auf unerwartete Situationen reagieren. Fortschritte in der Flugsteuerung und Navigation sowie in der Sensorik zur präzisen Erfassung von Umgebungsdaten und die stetige Verbesserung der künstlichen Intelligenz zur zuverlässigen Interpretation dieser Daten ermöglichen es UAVs, in anspruchsvollen und unbekanntem Umgebungen präziser und sicherer zu operieren, Hindernisse zu erkennen und Kollisionen zu vermeiden.

Die Kooperation zwischen dem Center for Vision, Automation & Control des AIT Austrian Institute of Technology und dem Bundesministerium für Landesverteidigung hat die Verbesserung der Luftaufklärung zum Ziel und setzt unbemannte Fluggeräte im autonomen Schwarm ein. Diese Schwärme sollen großflächige Lagebilder in Echtzeit erstellen und damit das Situationsbewusstsein erhöhen. Im Gegensatz zu bestehenden Technologien, die auf luftgestützter Datenerfassung und anschließender Offline-Datenverarbeitung basieren, ermöglichen die Forschungsarbeiten am AIT die Erstellung von Lagebildern und die Rekonstruktion von digitalen Oberflächen- und Geländemodellen in Echtzeit: Von der Datenerfassung am UAV bis zur Bereitstellung des Lagebildes inklusive der Auswertung (Interpretation) der Objekterfassungen sowie der befahrbaren und nicht befahrbaren Bereiche vergehen weniger als 10 Sekunden.

