

Evolonic – Früherkennung und Einsatzunterstützung bei Waldbränden durch Langstreckendrohnen

Tobias Raczok

Der Begriff Waldbrand wurde in der öffentlichen Wahrnehmung bis vor wenigen Jahren überwiegend mit den heißen und trockenen Regionen Südeuropas in Verbindung gebracht. Auch wenn sich in diesem Sommer der überwiegende Teil des europäischen Waldbrandgeschehens wieder in diesen Regionen abgespielt hat, haben die schweren Großbrände in Brandenburg und Sachsen in den vergangenen Jahren eindrucksvoll gezeigt, dass das Thema längst in Deutschland präsent ist und die Einsatzkräfte in den kommenden Jahren verstärkt fordern wird. In vielen Teilen Deutschlands wurde daher in den letzten Jahren damit begonnen, Einsatzkräfte hierfür mit Fahrzeugen, Ausrüstung und Wissen auszustatten.

Ein weiterer Schlüssel für eine schnelle, effiziente und kontrollierte Bekämpfung von Waldbränden liegt in der genauen und frühzeitigen Lokalisierung von Brandherden. Einen Ansatz hierzu bietet das Forschungsprojekt Evolonic des Fraunhofer IISB und der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg. Die Forscherinnen und Forscher arbeiten seit dem Frühjahr 2022 an der Früherkennung von Waldbränden mit Hilfe von Langstreckendrohnen und künstlicher Intelligenz.

Funktionsweise des Systems

Die Funktionsweise des Systems basiert dabei auf der automatisierten Überfliegung von zuvor definierten Waldgebieten mit Langstreckendrohnen. Zwischen den Kontrollflügen landen die Drohnen automatisch auf Basisstationen, um wieder aufzuladen und anschließend ihre Überflüge fortzusetzen. Während des Fluges überwacht die Drohne ihre Umgebung mit einer Kamera und wertet das Bild lokal über eine Recheneinheit an Bord aus. Wird Rauch oder Anzeichen eines Feuers erkannt, löst die Drohne über eine Website einen Alarm aus. Der zuständige Leitstellendisponent kann dann über diese Website die Aufnahmen der Drohne einsehen und validieren.

Neben dem Bildmaterial werden dem Disponenten zusätzlich Informationen über die Position, Vegetation, Anfahrtswege und mögliche Schutzziele der Umgebung zur Verfügung gestellt. Diese Infor-

mationen ermöglichen somit eine fundierte Lagebeurteilung und helfen bei der Festlegung des benötigten Kräftekontingents. Durch die Visualisierung des Brand-



Die Teilnehmer des Projektes Evolonic. (Foto: Sven-Nicolas Ivens)



Intelligente Langstreckendrohnen im Hangar. (Foto: Sven-Nicolas Ivens)

ortes können zudem Fehldetektionen ausgeschlossen und somit Fehlalarmierungen vermieden werden.

Die Informationen stehen darüber hinaus auch der Einsatzleitung zur Verfügung, die sich bereits während der Anfahrt mit Hilfe der gesammelten Informationen zur Lage vertraut machen kann. Hinzu kommen von der Drohne lokal ermittelte meteorologische Informationen wie Wind, Luftfeuchtigkeit und Temperatur. Diese sollen bei der Beurteilung der Branddynamik helfen. Nach der Alarmierung soll die Drohne zudem noch für mindestens 30 Minuten vor Ort verweilen können, um in der Anfangsphase des Einsatzes einen Überblick über die Einsatzstelle aus der Luft zu liefern.

Einer der wichtigsten Aspekte beim Betrieb des Systems ist die Sicherheit nach außen, da durch die Überwachung keine zusätzlichen Gefahren entstehen dürfen. Um dies zu gewährleisten, sind wichtige Teile der Sensorik des Antriebsstrangs sowie die Kommunikationswege redundant ausgelegt. Zur Vermeidung von Kollisionen mit anderen Luftfahrzeugen werden zusätzlich technische Systeme eingesetzt. Diese ermöglichen das Erkennen und das Erkant werden von anderen Luftfahrteilnehmern. Hierzu werden ADS-B und FLARM Signale von der Drohne empfangen und ausgesendet. Darüber hinaus wird eine Bilderkennungs-KI entwickelt, die es der Drohne ermöglicht, auch andere Luftfahrzeugteilnehmer ohne entsprechende Sender zu erkennen.

Vorteile von Drohnen

Schon heute gibt es diverse Methodiken zur frühzeitigen Detektion von Wald- und Vegetationsbränden. In den stark waldbrandgefährdeten Regionen im Osten Deutschlands findet überwiegend das auf den Feuerwachtürmen der ehemaligen DDR montierte System IQ FireWatch Anwendung. Bei dieser Überwachungstechnik wird das Bild von stationären Kameras mittels KI ausgewertet. In Bayern und Niedersachsen setzt man hingegen auf ehrenamtliche Piloten und Luftbeobachter in Flugzeugen zur Überwachung der Wälder in Zeiten hoher Waldbrandgefahr. Das Münchner Start-Up Orora-

Tec verwendet hierzu Satellitenbilder zur Detektion von Waldbränden. Diese und weitere Verfahren haben dabei jeweils ihre eigenen Vor- und Nachteile. Abgesehen vom Luftrisiko der Drohnen, welches durch Technik weitestgehend reduziert werden kann, bieten Drohnen den großen Vorteil, dass sie unkompliziert in ihrer Frequenz erweiterbar sind und ebenfalls bei Bewölkung oder hügeligem Terrain eingesetzt werden können. Zudem können Drohnen als einziges System ein Live-Bild der Lage aus der Luft übermitteln. Viele Feuerwehren haben den Mehrwert von Luftbildern bereits in den letzten Jahren erkannt und eigene Drohnenstaffel aufgestellt, die jedoch meist erst zeitverzögert verfügbar sind. Das automatisierte System könnte gleich nach der Detektion der Brandstelle zur genaueren Lageerkundung an die Brandstelle heranfliegen und ein genaues Luftbild der Lage übermitteln. Dies ist darüber hinaus auch bei anderen Einsatzlagen möglich.

Langfristig ist jedoch ein kombinierter Einsatz von verschiedenen Systemen am sinnvollsten. So kann angepasst an die vorhandenen Gegebenheiten, die am besten geeignete Technik ausgewählt und eingesetzt werden. Das überwachte Areal der Drohnen kann so durch andere Systeme vergrößert werden und die Drohne zur Lageerkundung in andere Bereiche entsendet werden.



Die Drohne vor dem Start. (Foto: Sven-Nicolas Ivens)

Erprobung des Systems

Nach dem Projektstart im Frühjahr 2022 fanden im Sommer erste Tests des Systems im Rahmen von Übungen der Feuerwehr Erlangen statt. Bis zum Sommer 2023 wurde das System bis zur Anwendungsreife weiterentwickelt, sodass erste Pilotversuche gestartet werden konnten. Von Ende Juli bis Mitte September fanden daher Testflüge statt, bei denen die Drohne von einem Feld nördlich von Möhrendorf aus startete und Teile des Staatsforst Mark überwachte. Während der Erprobung hatten die Feuerwehren Erlangen und Möhrendorf sowie die Integrierte Leitstelle der Feuerwehr Nürnberg Zugriff auf das System, um im Falle einer Detektion auf die Daten der Drohne zugreifen zu können. Der Schwer-



Die Drohne im Einsatz. (Foto: Adrian Sauer)

punkt des Testlaufs lag vor allem darin, die Zuverlässigkeit des Systems im Dauerbetrieb sowie die Kommunikation zu testen. Ende September wurden dann weitere Tests mit realen Bränden durchgeführt, um die Detektionsgenauigkeit sowie die kleinstmögliche erkennbare Größe eines Brandgeschehens beurteilen zu können.

Austausch mit Einsatzkräften

Der Austausch mit den Einsatzkräften war von Beginn an ein zentraler Bestandteil des Projektes, weshalb das Projekt im engem Austausch mit der Feuerwehr Erlangen stattfindet. Darüber hinaus wurde das Entwicklungsprojekt durch zahlreiche Gespräche mit Einsatzleitern, Leitstellendisponenten und Mitgliedern von Drohnenteams verschiedener Feuerwehren aus ganz Deutschland unterstützt. Auch wurde das Gespräch mit Expertinnen und Experten anderer Fachdisziplinen wie Piloten von Hubschrauberstaffeln der Polizei, Angehörigen der Forstverwaltung sowie weiteren wurde gesucht. Deren Erfahrungen und Expertisen konnten somit gezielt in das Projekt einfließen. Damit soll sichergestellt werden, dass das System reibungslos in den Regelbetrieb übernommen werden kann.



Der Austausch mit Einsatzkräften war ein wichtiger Bestandteil des Projekts. (Foto: Elisabeth Ighhaut)

Ausblick

Derzeit wird an der Erweiterung des Funktionsumfangs gearbeitet, um zusätzliche Anwendungsmöglichkeiten zu schaffen. Zukünftig sollen vermehrt Aspekte des Forsts mit einbezogen werden, um eine parallele Nutzung des Systems durch Forst- und BOS-Einheiten zu ermöglichen und den Wald durch präventive Maßnahmen widerstandsfähiger zu machen.

Aber auch für die BOS-Einheiten ist eine Erweiterung des Funktionsumfangs geplant. Neben einer noch detaillierteren Erfassung des Brandgeschehens und der Einsatzstelle, sollen die Drohnen zukünftig auch bei der Suche nach vermissten Personen oder der frühzeitigen Lageerkundung bei weiteren Schadenslagen unterstützen. Um mehr Einsatzpraxis zu sammeln, soll dazu ab dem kommenden Jahr eine ständige Einsatzbereitschaft der Technik aufgebaut werden, so dass die Drohne auf Abruf unterstützen kann.



Gemeinsame Tests mit der Feuerwehr Erlangen sollen das System verbessern. (Foto: Sven-Nicolas Ivens)

Darüber hinaus werden erste Gespräche mit Partnern aus der Industrie und Ministerien geführt, die einen ersten Regeleinsatz der Technik ab dem kommenden Jahr ermöglichen sollen.

Tobias Raczok leitet im Forschungsprojekt Evolonis des Fraunhofer IISB und der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg den Austausch mit Partnern aus Industrie und Einsatzkräften zudem liegt ein Schwerpunkt seiner Arbeit in der Wissenschaftskommunikation des Projekts.