

FORSCHUNG KOMPAKT

FORSCHUNG KOMPAKT1. Februar 2024 || Seite 1 | 3

Future Urban Air Mobility

Radarnetzwerk für den sicheren Flugbetrieb auf Vertiports

Bei den Olympischen Spielen 2024 können Menschen sich erstmals mit Flugtaxis zu den Spielstätten fliegen lassen. Start und Landung von senkrecht startenden Fluggeräten wie Drohnen, Multikoptern und Flugtaxis werden auf sogenannten Vertiports stattfinden. Forschende am Fraunhofer-Institut für Hochfrequenzphysik und Radartechnik FHR entwickeln ein volldigitales Sensornetzwerk inklusive Radarsensor, das künftig den Flugverkehr an Vertiports hochgenau überwachen und einen sicheren Flugbetrieb gewährleisten soll. Das System umfasst dezentrale aktive und passive Sensoren, die vollständig autonom funktionieren, sich selbst miteinander vernetzen und gemeinsam den gesamten Start- und Landeplatz abtasten.

Drohnen und Multikopter werden bereits heute im Katastrophenschutz, bei der Feuerwehrr oder bei der Brückeninspektion eingesetzt. Künftig werden die unbemannten Luftfahrzeuge (Unmanned Aerial Vehicles, UAV) weitere Aufgaben übernehmen – etwa im Logistikbereich bei der Auslieferung von Paketen. Bei den Olympischen Spielen 2024 in Paris sollen erstmals in Europa Passagiere mit Flugtaxis transportiert werden. Luftfahrtunternehmen planen, die Spiele mit »Electrical Vertical Takeoff and Landing«-Systemen, kurz eVTOL, auszustatten, um Personen vom Flughafen zu den Spielen zu befördern. Zunächst werden die Drohnensysteme von einem menschlichen Piloten gesteuert, je ein Passagier findet in einem Flugtaxi Platz. In einigen Jahren sollen diese dann autonom fliegen – die gesellschaftliche Akzeptanz vorausgesetzt. Ein wichtiger Aspekt in diesem Zusammenhang ist die Sicherheit der Flug- und Landeplätze, der sogenannten Vertiports, die für elektrisch angetriebene, senkrecht startende und landende Fluggeräte, eVTOLs, vorgesehen sind, und die auf Dächern, in Bahnhöfen, Parkplätzen oder anderen urbanen Strukturen integriert werden sollen. Vertiports müssen höchste Sicherheitsanforderungen erfüllen. Einen wichtigen Beitrag zur Sicherheit der neuen Drohnenstopps wollen Forschende des Fraunhofer FHR mit einem modularen volldigitalen Sensornetzwerk samt Radarsensor beitragen, das sich beliebig an die Größe des jeweiligen Vertiports anpassen lässt. Es verwendet sowohl aktive als auch passive Sensoren.

Kontakt**Thomas Eck** | Fraunhofer-Gesellschaft, München | Kommunikation | Telefon +49 89 1205-1333 | presse@zv.fraunhofer.de**Jens Fiege** | Fraunhofer-Institut für Hochfrequenzphysik und Radartechnik FHR | Telefon +49 228 9435-0 | Siebengebirgsblick 26 | 53343 Wachtberg | www.fhr.fraunhofer.de | jens.fiege@fhr.fraunhofer.de

Radarnetzwerk organisiert sich unter Verwendung aktiver und passiver Sensoren selbst

FORSCHUNG KOMPAKT

1. Februar 2024 || Seite 2 | 3

»Die Knoten sind volldigital, und jeder Sensor im Netzwerk funktioniert vollständig autonom. Die Sensoren werden nicht über eine zentrale Recheneinheit koordiniert, sie vernetzen sich selbst miteinander. Sie können sich eigenständig untereinander lokalisieren und organisieren. Jeder Sensor verfügt im Sinne von Edge Computing über eine eigene Recheneinheit und kennt den Standort des anderen im Netzverbund«, erläutert Oliver Biallowons, Wissenschaftler der interdisziplinären Kompetenzgruppe »Civil Drone Systems« am Fraunhofer FHR in Wachtberg. Die Sende- und Empfangsaufgaben werden auf die einzelnen Sensoren verteilt, die sich hierbei untereinander abstimmen. Die dezentralen aktiven und passiven Sensoren, die am Boden angebracht sind, tasten gemeinsam den gesamten Start- bzw. Landeplatz ab, sowie den darüber befindlichen Luftraum. Je nach Bedarf entscheidet das Netzwerk, welcher Sensor aktiv (Senden und Empfangen) und welcher in einem passiven Modus (nur Empfangen) operiert. Je mehr Sensoren das Netz umfasst, desto größer ist der zu überwachende Bereich. Wird ein Sensor bzw. Radarknoten entfernt oder hinzugefügt, funktioniert das Radarnetzwerk dennoch einwandfrei.

Der Schlüssel zur Selbstorganisation und dezentralen Verarbeitung des Netzwerks ist die Verbindung der einzelnen Knoten über drahtlose Kommunikationskanäle, die in das Radarsignal integriert werden. Durch die integrierte Abwicklung der Netzwerkkommunikation im Radarsignal wird es sich nahtlos in die zukünftige Telekommunikationsinfrastruktur einbinden lassen und so einen wichtigen Meilenstein auf dem Weg zur Verschmelzung von vollwertigem Radar und Telekommunikation darstellen. »Wir werden das Kommunikationssignal in die Radarwelle integrieren und keine separaten Kanäle für Radar und Kommunikation verwenden«, sagt der Diplom-Ingenieur.

Sensoren detektieren und klassifizieren Hindernisse

Die Besonderheit des Radarnetzwerks, das die Forschenden als Civil Drone Systems (CDS) Network bezeichnen: Im Gegensatz zu Test-Überwachungssystemen, die auf Mobilfunk basieren, kann das System auch solche eVTOLs erkennen, die kein entsprechendes Kommunikationsgerät wie einen Chip oder Tag an Bord haben. Darüber hinaus kann die Sicherheitslösung durch den Einsatz von Künstlicher Intelligenz nicht nur Hindernisse, die die Ein- und Ausflugschneise blockieren, detektieren, sondern diese auch klassifizieren. Das heißt, sie ist in der Lage, Objekte wie etwa Bäume, Vögel oder Drohnen zu klassifizieren. Das Radarnetzwerk erkennt sogar die Größe einzelner Drohnen und mit wie vielen Rotoren diese jeweils ausgestattet sind.

Die Radarsensorik liegt als Demonstrator vor, sie muss jedoch noch deutlich miniaturisiert werden. »Schreitet die Urbanisierung weiter voran, ist es langfristig unausweichlich, die Transportsysteme auch in die Luft zu verlagern. Dies gelingt nur mithilfe ausgeklügelter Sicherheitssysteme für hindernisfreies Starten und Landen wie unser modulares, resilientes Netzwerk aus strahlungsarmen, kommunizierenden Radarknoten«, so

der Forscher. Das System kommt nicht nur für Vertiports infrage, es könnte künftig auch Korridore überwachen, auf denen sich Transportdrohnen durch die Städte bewegen.

FORSCHUNG KOMPAKT

1. Februar 2024 || Seite 3 | 3



**Abb. 1 Radarnetzwerke
für die Future Urban Air
Mobility**

© Fraunhofer FHR/ Andreas
Schoeps