



© Halfpoint – Fotolia.com

1 Systemkomponente Drohne für den mobilen 3D-Frachtscan. Foto: Halfpoint – Fotolia.com

## 3D-FRACHTSCAN OHNE INFRASTRUKTUR

### Fraunhofer-Institut für Fabrikbetrieb und -automatisierung IFF

Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Prof. E. h. Dr. h. c. mult. Michael Schenk

Sandtorstraße 22  
39106 Magdeburg

Ansprechpartner

Materialflusstechnik und -systeme  
Prof. Dr.-Ing. Klaus Richter  
Telefon +49 391 4090-420  
klaus.richter@iff.fraunhofer.de

[www.iff.fraunhofer.de](http://www.iff.fraunhofer.de)

In Fabrik- und Logistikhallen und in deren Umfeld müssen oft Inspektionen und Messungen an Objekten (Fracht, Assets, Infrastruktur) vorgenommen werden, die ohne Hilfsmittel schwer erreichbar oder in den Abmessungen zu groß bzw. zu unförmig für die üblichen Messsysteme sind.

### Flexibel und mobil im Lager

Für das Vermessen von sperrigen und schwer zugänglichen Gütern entwickeln die Forscher des Fraunhofer IFF flexibel einsetzbare Messdrohnen. In Kombination mit einer autonomen, fahrbaren Startbasis wird das Scannen von Fracht direkt am Ort der Vereinnahmung, am Lagerort oder am Schadensort ermöglicht. Das System macht Vermessungen in bestimmten Situationen erst möglich, spart zusätzliche Transporte und die teure Installation fester Messinfrastrukturen, die zudem nicht für alle

Varianten anfallender Objekte gleichzeitig geeignet sind. Besonders das Erfassen von problematischer Fracht mit unregelmäßigen Formen und Übergrößen, von Sonderfracht oder von Luftfrachtpaletten, die zu groß für herkömmliche Laserscanner sind, wird damit ermöglicht.

### Waren erfassen ohne Umwege

Die Vermessungseinheiten können flexibel indoor wie outdoor eingesetzt werden und sind damit nicht, wie sonst üblich, an räumliche und infrastrukturelle Vorbedingungen gebunden. Die Steuerung der Drohne erfolgt per Selbstortung. Ihre fahrbare Startbasis nutzt sie dafür als optischen Referenzpunkt. Das macht ein funkbasiertes Lokalisierungssystem überflüssig. In sicherheitskritischen Umgebungen wird die Drohne zur Cable Drone und kabelgebunden gesteuert.



### Kombination UAV-AGV-System

Drohnen werden üblicherweise personenbezogen mittels einer Bedienkonsole gesteuert. Soll die Drohne in einem automatisierten Modus fliegen, werden im Freien genauigkeitsoptimierte, satellitengestützte Navigationssysteme wie dGPS genutzt. Derartige Outdoor-Lokalisierungssysteme können in einer Logistikhalle auf Grund der Dämpfungseigenschaften der Gebäudestruktur nicht genutzt werden. Funkbasierte Eigenortungssysteme in Hallen zur Indoor-Navigation sind durch die vielen Abschattungssituationen sehr aufwändig, damit teuer und oftmals zu ungenau. Forschungsziel war deshalb die Entwicklung einer mobilen Sensor-Plattform in der Kombination eines fahrerlosen bodengebundenen Transportsystems mit einer Drohne, um die damit entstehende Luft- und Bodenmobilität für Inspektions-, Überwachungs- und Vermessungsaufgaben zu nutzen.

Die Funktionalitäten der beiden Transportsysteme Drohne (UAV – unmanned aerial vehicle) und Fahrerloses Transportsystem (AGV – automated guided vehicle) bleiben komplett erhalten und werden durch deren Kombination miteinander in ihrer Funktionalität wesentlich erweitert:

- **Energiemanagement:** Das UAV wird auf dem AGV zum Einsatzort transportiert. Das UAV wird erst am Einsatzort gestartet, so dass für die Bewegung zum Einsatzort keine Energie aus dem Energiespeicher des UAV verbraucht wird.

- **Optische Eigenortung:** Die Eigenortung des UAV am Einsatzort wird optisch durchgeführt. Optische Ortungssysteme sind hochgenau und robust gegen Fremdeinflüsse. Fehler können sofort erkannt werden. Eine Kamerasensorik an dem UAV analysiert dazu ständig optische Marker auf dem AGV, das gleichzeitig als Start- und Landeplattform für das UAV dient.

- **Option Cable Drone für mehr Sicherheit und Laufzeit:** Durch die gegebene räumliche Nähe des UAV zum AGV kann eine kabelgebundene Kommunikation und Stromversorgung des UAV zum AGV hergestellt werden. Damit greift das UAV auf den wesentlich größeren Energiespeicher des AGVs zurück und verbraucht für alle Vermessungsoperationen keine Energie aus dem eigenen Energiespeicher. Weiterhin wird damit eine zusätzliche Sicherheit integriert, dass das UAV nicht den Messbereich auf Grund von Fehlfunktionen verlassen kann.

- **Umgebungserfassung in Echtzeit:** Das AGV nimmt mittels der integrierten Lidar- und optischen Sensoren ständig die Umgebung auf und pflegt diese Daten in ein komplexes dreidimensionales Umgebungsmodell ein. Die Sicherheit der Datenzuordnung wird durch ein überlagertes UWB-Ortungssystem erhöht. Messdaten aus dem UAV können zusätzlich integriert werden, um ein Raummodell aufbauen zu können.

### Technologiepartner für Servicerobotik

Das UAV-AGV-System ermöglicht durch die geschickte Kombination von einem autonom fahrenden und einem autonom fliegenden System einen neuen Ansatz zur Sensordatenfusion und –Interpretation in der Servicerobotik, der durch die vielfältigen Kombinationsmöglichkeiten im nicht-kooperativen Messumfeld jeweils validiert und abgesichert werden muss. Das UAV-AGV-System ist domänenübergreifend in vielen Branchen einsetzbar, in denen Objekte während ihrer Verwendung vermessen, in Ihrem Verhalten analysiert oder auf Beschädigungen untersucht werden müssen.

### Unsere Leistungen

Wir unterstützen Sie, Ihre Warenerfassungsprozesse auf Grundlage unsere Systemlösung individuell zu optimieren und in Ihre bestehende Umgebung einzupassen. Als Technologiepartner entwickeln wir für Sie ganzheitliche innovative Konzepte zur mobilen Nutzung von 3D-Sensorinformationen ohne Infrastruktur in Ihren Produktions- und Logistikprozessen. Das Fraunhofer IFF steht Ihnen als Entwicklungspartner zur Anpassung der Lösung an Ihre individuellen Anforderungen zur Verfügung.

2 **Schaubild:** Drohne für den mobilen 3D-Frachtskan. Foto: Golden Sikorka – Fotolia.com