

Projekt

Entwicklung einer hochgenauen und leichten GNSS/IMU-Einheit für den Einsatz in autonom fliegenden unbemannten Flugobjekten für Aufgaben in der Photogrammetrie und Vermessung (IMUCOMPACT)

Koordinator:

Philipp Grimm
IGI – Ingenieur-Gesellschaft für Interfaces mbH
Langenauer Straße 46
57223 Kreuztal
Tel.: +49 2732 55250
E-Mail: p.grimm@igi-systems.com

Projektvolumen:

1.817.353 EUR (53,4% Förderanteil durch das BMBF)

Projektlaufzeit:

01.10.2018 – 31.03.2022

Projektpartner:

- ➔ Quantitec GmbH, Hofheim am Taunus
- ➔ Fraunhofer IZM, Berlin
- ➔ MILAN Geoservice GmbH, Spremberg

KMU-innovativ: Photonik

Die Photonik zählt mit etwa 140.000 Beschäftigten und einem Jahresumsatz von über 30 Milliarden Euro zu den wesentlichen Zukunftsfeldern, die die Hightech-Strategie der Bundesregierung adressiert. Forschung, Entwicklung und Qualifizierung nehmen dabei eine Schlüsselrolle ein, denn Investitionen in Forschung, Entwicklung und Qualifizierung von heute sichern Arbeitsplätze und Lebensstandard in der Zukunft.

Besondere Bedeutung nehmen hier KMU ein, die nicht nur wesentlicher Innovationsmotor sind, sondern auch eine wichtige Nahtstelle für den Transfer von Forschungsergebnissen aus der Wissenschaft in die Wirtschaft darstellen. Industrielle Forschungs- und vorwettbewerbliche Entwicklungsvorhaben tragen dazu bei, die Innovationsfähigkeit der kleinen und mittleren Unternehmen in Deutschland zu stärken. Die KMU sollen insbesondere zu mehr Anstrengungen in der Forschung und Entwicklung angeregt und besser in die Lage versetzt werden, auf Veränderungen rasch zu reagieren und den erforderlichen Wandel aktiv mit zu gestalten.

Die Ergebnisse der Forschungsvorhaben finden breite Anwendung im Maschinen- und Anlagenbau, in der Materialbearbeitung sowie in den Bereichen Automotive, Sicherheitstechnik, Beleuchtung und Medizintechnik.



Bild 1: Laserbasierte Erzeugung von Mikrostrukturen mit Hilfe einer 5-Achs-Handhabungseinrichtung
(Quelle: Bayerisches Laserzentrum Erlangen)

Unbemannte Flugobjekte im Einsatz für die Photogrammetrie

Die neuesten Entwicklungen völlig selbstständig fliegender unbemannter Flugobjekte und Drohnen (UAVs – Unmanned Aerial Vehicles) wie z. B. Hexakopter und Quadropter haben in den letzten Jahren zahlreiche neue Anwendungsgebiete erschlossen. Auch die Mustererkennung bedient sich seit einigen Jahren dieser neuen Technologie, beispielsweise für Bildflüge zur Dokumentation von Landschaften. Heutige Messverfahren erreichen dabei eine Genauigkeit von 20 bis 30 cm. Um höhere Genauigkeitsansprüche bis in den Zentimeterbereich erfüllen zu können, bedarf es deutlich präziserer Vermessungseinheiten, die dann auf solch einem Flugobjekt installiert werden. Ein großes Problem sind die Größe und das Gewicht der Sensortechnik einer solchen Vermessungseinheit.

Im Vergleich zu größeren Systemen, die zur Navigation in der Schifffahrt oder dem Luftverkehr genutzt werden, bestehen beim Einsatz in UAVs durch begrenzten Bauraum, Gewicht und Leistungsaufnahme erhebliche Herausforderungen. Wenn es gelingt, hier qualitativ neue Möglichkeiten zu erschließen, bietet sich ein großes Potenzial für verschiedenste Anwendungen der Mustererkennung – von der Überwachung von Windkraftanlagen und Hochspannungsleitungen über die Erfassung und Kontrolle von Uferprofilen im Rahmen des Küstenschutzes bis hin zur 3D-Darstellung von Gebäuden und Industrieanlagen als Basis für Bestandsüberwachungen. Die Integration leistungsstarker und GPS-unabhängiger Messsysteme zur Lagebestimmung in UAVs in Verbindung mit einer Miniaturisierung ist hierbei ein vielversprechender Ansatz.

Hochgenaue und leichte Sensoreinheiten eröffnen neue Anwendungen

Eine Messeinheit besteht aus drei Sensoren zur Bestimmung der Drehrate (Gyroskopen) und aus drei Beschleunigungssensoren zur Bestimmung der Verschiebung in den Raumachsen. Die gewonnenen Sensordaten werden mit den Daten eines Empfängers zur Positionsbestimmung und Navigation kombiniert, so dass Messeinheit und Empfänger ein in sich geschlossenes System bilden. Das Verbundvorhaben zielt darauf ab, eine deutliche Verbesserung der Gyroskop-Eigenschaften bei gleichzeitiger Gewichtsreduzierung des Gesamtsystems zu erreichen.



Bild 2: IGI Cavalon Luftüberwachung mit einem LiDAR System
(Quelle: IGI – Ingenieur-Gesellschaft für Interfaces mbH)

Durch den Einsatz eines neuartigen, platzsparenden Verfahrens zur Lichtkopplung innerhalb des Systems soll eine absolute Genauigkeit von 5 bis 10 cm erreicht werden. Neben der hochgenauen Drehratenerfassung des Gyroskops muss auch das resultierende Messsignal sehr genau sein und optimale Signaleigenschaften aufweisen. Notwendig ist auch eine Verkleinerung und Gewichtsverringern, die es gestattet, ein Gesamtgewicht der UAVs von maximal 5 kg zu gewährleisten und damit Befliegungen ohne Sonderzulassung zu ermöglichen. Der Betrieb soll unter Extrembedingungen im Temperaturbereich von -40°C bis $+85^{\circ}\text{C}$ und bei einer relativen Luftfeuchte von 25% bis 85% möglich sein.

Das bis in den Zentimeterbereich hochgenaue und sehr leichte Messsystem soll die bisherigen Lösungen ersetzen können und am Projektende zur Überführung in die industrielle Fertigung bereit sein. Neben der Erschließung neuer Möglichkeiten in der professionellen Mustererkennung auf UAVs ist perspektivisch auch der Einsatz auf anderen Trägersystemen wie Booten und Hubschraubern möglich.