

## ACCM

### Austrian Center of Competence in Mechatronics

#### Programm: COMET – Competence Centers for Excellent Technologies

#### Programmlinie: K2-Zentren

#### Local Position and Orientation Tracking of Forestry Vehicles, 01/2015 – 12/2016, multi-firm

### Orientierungsschätzung im Waldgebiet

Für die Wegepflege im Wald sind genaue Informationen über die Orientierung der Landmaschine erforderlich. Herkömmliche Navigation via GPS (Global Positioning System) erlaubt zwar die Positions- und Orientierungsbestimmung im Freilandgebiet, allerdings ist dazu eine Sichtverbindung zu mehreren Satelliten notwendig. Im Waldgebiet sind diese Sichtverbindungen aber meist nicht möglich. Das LCM hat ein System aufgebaut, das mittels einer Stereokamera und visueller Odometrie in Verbindung mit der Sensorfusion mit Signalen von Inertialsensoren die Orientierung im Outdoor-Bereich auch ohne GPS gut schätzen kann.



#### Orientierungsschätzung im Outdoor-Bereich ohne GPS

Im Forstbereich ist es nötig Waldwege in vorgegebenen Richtungen anzulegen, daher muss die genaue Orientierung der Landmaschine bekannt sein. Eine gängige Methode, um die Orientierung eines Fahrzeugs festzustellen ist das Heranziehen der Orientierungsinformation aus dem GPS (Global Positioning System), wozu eine Sichtverbindung zu mehreren Satelliten notwendig ist.

Im Waldgebiet ist diese Sichtverbindung in den meisten Fällen nicht möglich, daher müssen alternative Methoden herangezogen werden.

Die LCM GmbH hat verschiedene dieser Methoden evaluiert und in Zusammenarbeit mit dem Institut für Robotik der Linzer Johannes-Kepler-Universität einen Prototypen aufgebaut, der mittels einer Stereokamera und visueller Odometrie (VO) die Orientierung der Maschine schätzen kann (s. Abb. 1).



**Abb. 1: Eine der beiden Kameras (grün) und Inertialsensormodul (orange), das genau zwischen den Kameras angeordnet ist. ( Foto: LCM).**

Die VO ist ein hoch-komplexes Konstrukt von Bildverarbeitungsalgorithmen, die aus einander folgenden Stereokamera-Bildpaaren die Orientierung schätzt. Um eine echtzeit-nahe Anwendung der Orientierungsschätzung im Wald zu ermöglichen, wurde viel Einsatz in die Optimierung der Komplexität der VO gesteckt. Derzeit werden etwa drei Orientierungsschätzungen pro Sekunde gerechnet.

Die Orientierungs-Schätzung wird durch die Verwendung von Inertialsensor-Signalen (Beschleunigungssensoren und Gyroskope) wesentlich verbessert. Diese Signale werden über eine Sensor-Fusion mit jenen der VO verknüpft.

Dieses System kann zu einem SLAM-System (Simultaneous Localization and Mapping) erweitert werden, das die Erstellung einer Karte jenes Gebietes ermöglicht, in dem die Landmaschine fuhr.



### Wirkungen und Effekte

Mit dem in diesem Projekt entwickelten System ist es möglich, die Nachteile des GPS-Systems in Gebieten ohne Satellitensichtverbindung zu kompensieren und Waldwege sehr genau zu setzen und abzufahren.

Das System erleichtert Forstarbeitern die Arbeit und verhindert unnötiges Befahren von Waldböden mit Landmaschinen.

Die Resultate dieses Projektes werden derzeit in je einer Konferenz- und einer Journal-Publikation veröffentlicht.

#### Kontakt und Informationen

K2-Zentrum, ACCM  
Linz Center of Mechatronics GmbH  
Altenberger Straße 69, A-4040 Linz  
T +43 (0) 732 2468-6002  
E office@lcm.at, www.lcm.at

#### Projektkoordination

Dr. Florian Hammer

#### Projektpartner

Organisation	Land
Institut für Robotik, JKU, Linz	Österreich

\*\*\*\*\*  
Weitere Informationen zu COMET – Competence Centers for Excellent Technologies: [www.ffg.at/comet](http://www.ffg.at/comet)

Diese Success Story wurde von der Konsortialführung/der Zentrumsleitung zur Verfügung gestellt und zur Veröffentlichung auf der FFG-Website freigegeben. Für die Richtigkeit, Vollständigkeit und Aktualität der Inhalte übernimmt die FFG keine Haftung.  
\*\*\*\*\*