



Feldroboter CERES

Intelligente Beikrautregulierung



Die aktuellen Ereignisse führen uns drastisch vor Augen, wie wichtig eine effiziente regionale Landwirtschaft für unser tägliches Leben ist.«

Prof. Dr. Matthias Klingner,
Institutsleiter

Hocheffiziente und nachhaltige Landwirtschaft

Cognitive Agriculture – COGNAC

Im Fraunhofer-Leitprojekt »Cognitive Agriculture« (kurz: »COGNAC«) forschen acht Fraunhofer-Institute gemeinsam an Grundlagen für eine nachhaltige und produktive Landwirtschaft der Zukunft.

Cognitive Electrical Robot Environment System – CERES

Die Automatisierung mittels Feldrobotik ermöglicht eine kontinuierliche und lokal aufgelöste Erfassung von Sensordaten für die Optimierung landwirtschaftlicher Arbeitsprozesse.

Hierfür wurde innerhalb des Projekts COGNAC der Feldroboter CERES – »Cognitive Electrical Robot Environment System« am Fraunhofer IVI entwickelt, der über einen rein elektrischen Antriebsstrang verfügt und mit dem der Use Case »chemiefreie Beikrautregulierung« demonstriert wird.

Für eine effizientere, ökologischere sowie ökonomisch nachhaltigere Landwirtschaft muss der Einsatz von chemischem Pflanzenschutz reduziert werden. Der einhergehende Pflegeaufwand ist prädestiniert für den im Schwarm agierenden Feldroboter. CERES dient darüber hinaus als Sensorträgerplattform zur Überführung von Daten auf die Plattform »Agricultural Data Space« und zur Entwicklung und Erprobung von kognitiven Diensten, wie die Anwendungsentwicklung für Hyper- und Multispektralsensorik, Auto-Machine-Learning für effiziente Bilddatenauswertungen und Sensor-Datenfusion.

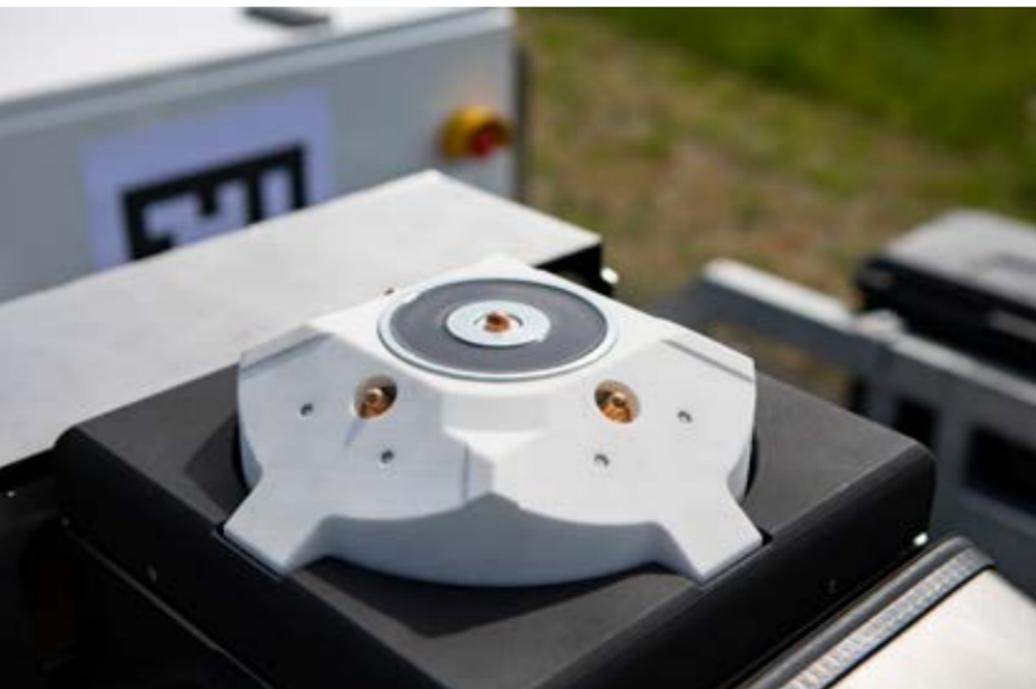
Automatisierung der Feldarbeit

Kleine und flexibel einsetzbare Feldroboter können im Verbund zusammenarbeiten und ihre Fähigkeiten kombinieren und dienen der automatisierten Datenerfassung. Ermöglicht wird dies über datenbasierte Dienste.

Wirtschaftliche und agronomische Vorteile sind:

- kontinuierliche Messdatenerfassung zur Generierung digitaler Services,
- kosteneffiziente Einsatz von Sensorik durch mobile Anwendung,
- Erhöhung der Umweltverträglichkeit durch die Reduzierung von chemischem Pflanzenschutz,
- Nachhaltigkeit durch spezifischen Ressourceneinsatz,
- Einführung zukunftsweisender Antriebstechnik in der Landwirtschaft sowie
- Reduzierung der Bodenverdichtung aufgrund kleiner leichter Einheiten.

Kontaktsystem der automatisierten Nachladelösung.





Felderprobung der Komponenten aus dem Leitprojekt COGNAC.

Elektrifizierung und Ladekonzepte für Feldroboter

Für einen vollelektrischen 24/7-Feldbetrieb entstand eine automatisierte Nachladelösung: eine auf einem Anhänger installierte Ladestation mit Kontaktsystem, die von einem im Schwarm agierenden autonomen Feldroboter automatisiert befahren und zum Nachladen genutzt werden kann. Die Ladestation eignet sich dabei für 400 V Drehstromnetze. Das Schnellladesystem kann aber zukünftig auf größere Ladeleistungen von > 1 MW skaliert werden. Das komplette Nachladesystem ist im Außenbereich und im landwirtschaftlichen Umfeld uneingeschränkt einsetzbar.

helyOS® – Online-Leitstand für die Landwirtschaft

helyOS® ist ein Control-Tower-Framework zur schnellen und effizienten Entwicklung von Leitsteuerungen in zahlreichen Anwendungsfeldern, wie der Landwirtschaft. Dabei verbindet, überwacht und steuert helyOS® Roboter und Roboterschwärme. Die auszuführenden Arbeiten werden dabei in Missionen für mobile Arbeitsmaschinen überführt.



Verschiedene modulare Services, wie Pfad- und Kooperationsplaner sowie Kartendienste werden als externe Dienste angebunden und auf den Anwendungsfall spezialisiert.

Im Rahmen von COGNAC wurde ein spezieller Pfadplaner auf Feldfahrten innerhalb der verwendeten Saatzeilen entwickelt und das Automatisierungssystem auf dem Feldroboter erprobt.

Navigationsbox

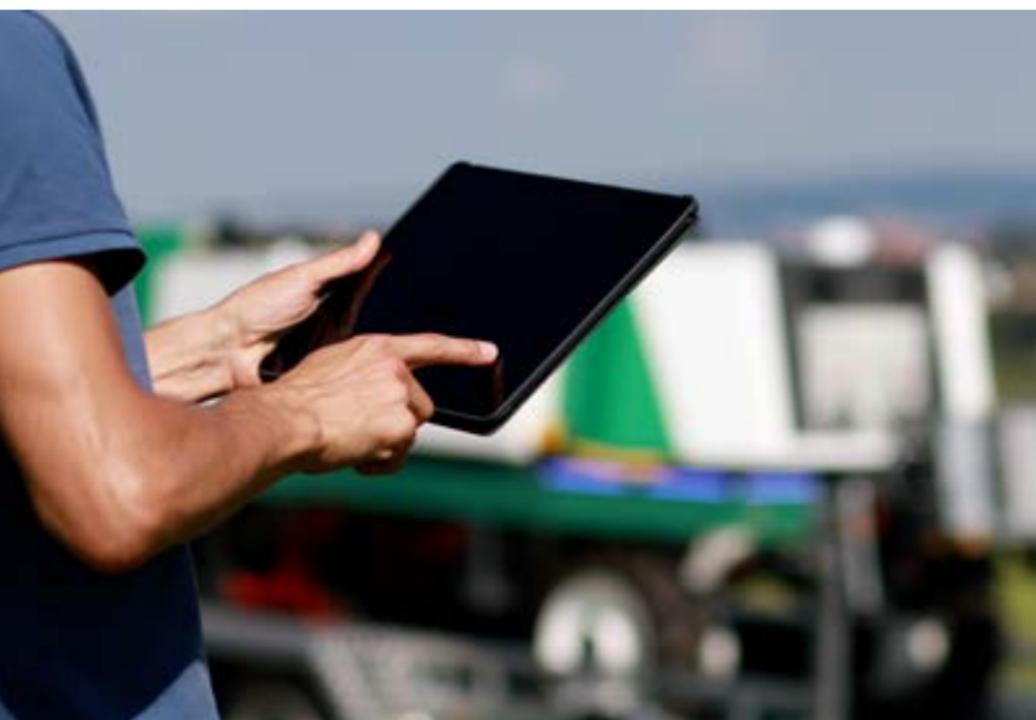
Für die autonome Navigation des Feldroboters wurde vom Fraunhofer IOSB eine Navigationsbox entwickelt und auf CERES implementiert, die eine flexible Anbindung von Sensoren für die Navigation und Perzeption (GNSS/GPS, IMU, 3D-LiDAR, Kamera, etc.) erlaubt. Die Sensordaten werden direkt verarbeitet und die Funktionalitäten für die autonome Navigation bereitgestellt. Dazu gehören u. a. eine präzise Lokalisierung und Hinderniserkennung sowie spezialisierte Fähigkeiten, wie z. B. eine Pflanzzeilenverfolgung.

Ausblick

Das Projekt leistet einen wesentlichen Beitrag zur

- Erkenntnisübermittlung zum Unterflurkontaktsystem
 - auf weitere Fahrzeugtypen, wie Nutzfahrzeuge und Pkw sowie
 - zur Nutzung in weiteren Feldrobotern, wie dem »Elwobot« der TU Dresden
- Erprobung der helyOS®-Schwarmfunktionalitäten mit CERES sowie den autonomen Feldschwarm®-Einheiten,
- Überführung der entwickelten kognitiven Dienste auf weitere Nutzpflanzen und
- Weiterentwicklung der Sicherheit autonomer Feld-einheiten und deren Betrieb in der Landwirtschaft.

Pfadplanung für Roboter mittels helyOS®.



Kontakt

**Fraunhofer-Institut für
Verkehrs- und
Infrastruktursysteme IVI**

Matthias Breitkopf
Fahrzeugtechnik

Zeunerstraße 38 | 01069 Dresden
Telefon +49 351 4640-642
matthias.breitkopf@ivi.fraunhofer.de

