SADAA – SENSORBASIERTE ANOMALIEDETEKTION – ALS EINE VORAUSSETZUNG IM AUTONOMEN ACKERBAU

Projektträger:
Josephinum Research

Wissenschaftliche Leitung:
Peter Riegler-Nurscher

Weitere beteiligte Einrichtungen:
Fachhochschule Wiener Neustadt

Handlungsfeld(er)
Digitalisierung, intelligente Produktion und Materialien

Wissenschaftsdisziplin(en)
4011 - Ackerbau, Gartenbau (20 %)
1020 - Informatik (60 %)
2020 - Elektrotechnik, Elektronik, Informationstechnik (20 %)
2030 - Maschinenbau

Förderinstrument: Projekte Grundlagenforschung

Projekt-ID: FTI23-G-009

Projektbeginn: 01. März 2024

Projektende: 28. Februar 2027

Laufzeit: 36 Monate / laufend

Fördersumme: € 360.000,00

Kurzzusammenfassung:
Die Landwirtschaft steht vor zahlreichen Herausforderungen, darunter die Knappheit von Arbeitskräften und der Druck, nachhaltigere Praktiken zu entwickeln, um z. B. den Einsatz von Herbiziden zu minimieren. Damit diese Herausforderungen bewältig werden können, bedarf es den wachsenden Einsatz von autonomen Systemen. Autonome Agrarroboter können in verschiedenen Bereichen eingesetzt werden, darunter Pflanzenschutz, Ernte, Unkrautbekämpfung und Überwachung. Bisher wurde die anspruchsvolle Aufgabe des Prozessmonitorings ausschließlich vom Menschen übernommen. Erste verfügbare autonome Systeme für die Landwirtschaft fokussieren auf die Prozessteuerung und es fehlt diesen Systemen weitgehend die Möglichkeiten zur automatischen Überwachung der Prozesse. Ein umfassendes Prozessmonitoring stellt jedoch die unerlässliche Grundlage für eine vollständige Autonomie dar. Insbesondere bei der mechanischen Beikrautregulierung und Mähtechnik können unterschiedlichste Fehler- oder Anomalie-Szenarien wie Verstopfungen, Werkzeugschäden, fehlerhafte Werkzeugführung, etc. auftreten. Um solche Szenarien zu erkennen, schlagen wir drei alternative Ansätze für das Problem der multimodalen Anomalie-Erkennung für eine breite Anwendbarkeit in der Landwirtschaft vor: Ein System, das mit separaten Deep Neural Networks einzeln auf Anomalien in verschiedenen Datendomänen prüft und diese später zu einem einzigen Anomalie-Score zusammenführt. Der zweite Ansatz zielt darauf ab, multimodale Daten in einem einzigen Deep Neural Network zu verarbeiten, das die neuesten Erkenntnisse der Deep Learning-basierten Anomalie-Erkennung und multimodale Fusionstechniken nutzt. Das dritte finale Modell nutzt ein End-to-End-Design in einem Deep Neural Network, das sowohl Repräsentationen als auch Anomalie-Scores direkt aus den Daten lernt. Wir planen auch, den ersten offenen Datensatz für die Erkennung von Anomalien bei autonomen Landmaschinen im Sinne von Open Data bereitzustellen.

Schlüsselbegriffe:
digitalisation, robotics, agriculture, big data, internet of things, aritficial intelligence, machine learning, sensor systems, anomaly detection