



Vorhaben: AI-TEST-FIELD
Versuchsumgebung zur industrietauglichen Entwicklung
semantischer Umgebungswahrnehmung

Titel: Sachbericht Teil I: Kurzbericht

Förderkennzeichen: 28DK101C20

Zuwendungsempfänger: LEMKEN GmbH & Co. KG
Weseler Straße 5
46519 Alpen

Laufzeit: 01.01.21-30.09.25

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Landwirtschaft, Ernährung
und Heimat

Projektträger



Bundesanstalt für
Landwirtschaft und Ernährung

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Das diesem Bericht zugrunde liegende Vorhaben wurde gefördert aus Mitteln des Bundesministeriums für Landwirtschaft, Ernährung und Heimat (BMLEH) aufgrund eines Beschlusses des deutschen Bundestages, 28DK101C20. Die Projektträgerschaft erfolgte über die Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) im Rahmen der Digitalisierungsstrategie des BMLEH gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt beim Autor.

1 Ursprüngliche Aufgabenstellung

Das Projekt AI-TEST-FIELD verfolgte das Ziel, eine Versuchsplattform zur Bewertung der Robustheit von Sensorsystemen im landwirtschaftlichen Umfeld zu entwickeln. Dadurch sollten zentrale Voraussetzungen für eine zukünftige Zertifizierung von Sensoren für autonome Landmaschinen geschaffen werden. Hierfür war der Aufbau eines ganzjährig nutzbaren Outdoor-Testgeländes vorgesehen, auf dem mithilfe verschiedener Sensoren Rohdaten unter realen Feldbedingungen erfasst werden können. Die Sensoren sollten dabei entlang definierter, wiederholbarer Trajektorien durch ein Versuchsfeld bewegt werden, um unter vergleichbaren Szenarien und unterschiedlichen Umweltbedingungen Aussagen zur Leistungsfähigkeit von Sensoren und Algorithmen zu ermöglichen. Die Versuchsumgebung dient der Generierung einer Datenbasis durch die Aufnahme von Daten unterschiedlicher Sensorik in verschiedenen Messreihen. Diese Daten sollten direkt mit einer KI-Pipeline verknüpft werden, welche zur Entwicklung und Evaluation von Methoden zur semantischen Umfeldwahrnehmung in landwirtschaftlichen Prozessen dient. Basierend hierauf setzt ein Transfer auf reale, heutige und zukünftige Landmaschinen auf. Die Ergebnisse dienen der Bewertung der Robustheit der Algorithmen zur Sensordateninterpretation. Damit sollte eine wesentliche Grundlagen zur Zertifizierung von Sensorsystemen (Sensoren und Algorithmen) für autonome Landmaschinen gelegt werden. Im Rahmen des Einzelvorhabens hat das Unternehmens LEMKEN vielfältige Aufnahmen gemäß der Vorhabensbeschreibung übernommen. Dies umfasst federführend die Evaluation der Feldversuche sowie die Mitarbeit bei der Auslegung und dem Aufbau des Testfeldes, der Auswahl und Installation von Sensorsystemen sowie der Planung und Durchführung von Versuchen auf dem Testfeld. Besonderes Augenmerk lag auf dem Transfer der Erkenntnisse in die Praxis sowie der Evaluation der Datenbasis.

2 Ablauf des Vorhabens

Das Vorhaben startete im Rahmen des **Arbeitspaket 1 - Detailkonzipierung semantische Umgebungswahrnehmung** mit der detaillierten Konzipierung des Testfeldes. Dies umfasste die Definition von relevanten Parametern für Versuchsszenarien und die darauf basierende Gestaltung des Testfeldes, sowie die Auswahl geeigneter Sensorsysteme. **Arbeitspaket 2 – Versuchsfeld** umfasste den physischen Aufbau des Versuchsfeldes. Dies beinhaltete den Aufbau von Sensorträger und Schienensystem, der Sensorsysteme und Funktionstests des

gesamten Systems. Parallel dazu unterstützte LEMKEN im Rahmen des **Arbeitspaket 3 – KI zur Umgebungswahrnehmung** bei der Umsetzung des KI-Konzepts. Nach der Inbetriebnahme des Testfeldes fand die Akquirierung der Daten im Rahmen von Einzel- und Langzeitversuchen im Rahmen des **Arbeitspaket 4 – Feldversuche** statt. In Kombination dazu fanden Feldversuche mit Realmaschinen statt, um einen Transfer herzustellen. Die generierten Daten stellten die Basis für **Arbeitspaket 5 – Evaluation der Feldversuche** dar. Innerhalb dieses Arbeitspaketes wurden Metriken zur Auswertung der aufbereiteten Daten entwickelt und auf die Daten angewendet, um eine Interpretation und Bewertung der Daten tätigen zu können. Die Ergebnisse der Evaluation flossen ebenfalls wieder in die Planung und Durchführung der Feldversuche ein. Darüber hinaus sind Methodiken entwickelt worden, um die Daten des Testfeldes möglichst vergleichbar zu denen einer Realmaschine zu generieren und so das Testfeld als Teil eines Evaluierungs- und Validierungsprozesses für Realmaschinen zu positionieren. Parallel zu den genannten Arbeiten fand im Rahmen des **Arbeitspaket 6 - Management und Öffentlichkeitsarbeit** die Veröffentlichung der Ergebnisse und das Projektmanagement statt.

3 Wesentliche Ergebnisse

Im Projekt AI-TEST-FIELD wurde gezeigt, dass mit dem aufgebauten Testfeld reproduzierbare Testdatensätze generiert werden können, mit denen der Einfluss unterschiedlicher Umgebungsbedingungen auf die Sensordaten und Interpretationen durch Algorithmen betrachtet werden kann. Hier wurde besonders deutlich, dass verschiedenste Umweltbedingungen einen Einfluss auf die Detektion von Personen haben. Diese sind jedoch für die Datenaufnahme nur schwer planbar und treten teilweise nur selten oder saisonal auf. Auch hängt die Erkennungsqualität von der verwendeten Sensorik und Algorithmik sowie der Kombination ebendieser ab.

Darüber hinaus wurde in Zusammenarbeit mit dem TÜV Nord ersichtlich, dass die normative Grundlage für eine Zertifizierung im Agrarbereich nicht eindeutig ist. Jedoch konnten wesentliche Erkenntnisse und Ansätze im Rahmen des Projekts erarbeitet werden. Die Erkenntnisse aus der Zusammenarbeit mit dem TÜV und dem Projekt werden durch LEMKEN auch aktiv in Initiativen zur Standardisierung wie der „Taskforce Sensorsystemtestung zur Objekterkennung zum Schutz von Personen“ des VDMA eingebracht, um eine normative Grundlage für eine Zertifizierung zu schaffen.