

Bekanntmachung über die Förderung von Innovationen zur Digitalisierung in der Nutztierhaltung



Im Rahmen des Programms zur Innovationsförderung des BMEL

PROJEKTLAUFZEIT

01.10.2020 – 31.03.2024

ZUWENDUNGSSUMME

451.277 €

BESONDERHEITEN

Überwältigendes Interesse von Tierhaltern, daher Weiterentwicklung zur Marktreife über DIP Agrar ab Feb. 2025 vorgesehen.

SmartFence - Förderung der Weidehaltung durch Entwicklung eines sich selbst wartenden, digitalen Zaunsystems



Projektbeschreibung

Ausgangssituation und Ziel: Gegenwärtig werden die Potenziale der Weidehaltung hinsichtlich Tierwohl, Klima-, Umwelt- und Ressourcenschutz nur unzureichend genutzt. Hindernisse sind insbesondere die potenziellen arbeitswirtschaftlichen Nachteile der Weidehaltung, wie v.a. der Zaunwartung. Ziel des Projektes **SmartFence** ist es, diese Nachteile durch die Entwicklung eines sich selbst wartenden, digitalen Zaunsystems auszugleichen und den Weg zur vollständigen Automatisierung der Weidehaltung zu ebnen. Die Förderung der Weidehaltung durch **SmartFence** soll damit wesentlich zu einer nachhaltigen und tiergerechten Landwirtschaft, zur Schonung natürlicher Ressourcen, zur Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit, zur Schaffung von Arbeitsplätzen und zur Verbesserung der Arbeitsbedingungen in der Landwirtschaft beitragen.

Innovation: Das neuartige digitale Zaunsystem (**SmartFence**) wird seinen Zustand und seine korrekte Funktion nicht nur rund um die Uhr überwachen und dokumentieren, sondern auch Störungen exakt lokalisieren und beseitigen. Der innovative Kern des Systems sind ein autonomer Roboter, der am Zaun entlang navigiert, Bewuchs entfernt und Störungen optisch erkennt, sowie ein speziell für die Erkennbarkeit und Abstandsmessung mit Stereokameras und ComputerVision optimiertes Leitermaterial.

Lösungsweg: Zur Umsetzung des Vorhabens wurde ein optisches Sensorsystem entwickelt, das mithilfe von ComputerVision Technologie landwirtschaftliche Zäune zuverlässig erkennt (siehe Bild oben) und ihren Zustand sowie auftretende Störungen mittels Machine Learning erfasst.

PROJEKTKOORDINATION

Universität Kassel,
Ökologische Agrarwissenschaften - Agrartechnik

Ansprechpartner:
Carsten Bruckhaus
E-Mail: c.bruckhaus@uni-kassel.de

VERBUNDPARTNERINNEN UND PARTNER

horizont group gmbh

Das Zaunmaterial wurde hinsichtlich seiner farblichen und sonstigen Eigenschaften auf die Erkennbarkeit durch ComputerVision Algorithmen optimiert. Darüber hinaus wurde eine Vorrichtung zur Beseitigung von Bewuchs am Zaun entwickelt. Diese Komponenten wurden auf einer mobilen Roboterplattform zu einem autonomen, unbemannten Fahrzeug („Rover“) zusammengeführt. Dieser erkennt mittels Stereokamera und DeepLearning (KI) den Zaun und mäht dabei sogar unter wolfsabweisenden Zäunen. Mit Hilfe von KI können in den Kamerabildern verschiedene Störungen wie durchhängender Leiter oder umgedrückte Zaunpfosten identifiziert werden, die auch von modernen Zaungeräten nicht registriert werden können.

Anwendungsfelder und Verwertung: Das **SmartFence** System reduziert in der Weidetierhaltung den Arbeitsaufwand und somit die Kosten deutlich, weil die Kontrolle und Wartung der Zäune automatisiert wird. Darüber hinaus wird die Hütesicherheit durch eine 24/7 Kontrolle gegenüber der manuellen, einmal täglich erfolgenden Zaunkontrolle erhöht. Da die Weidehaltung gegenüber der Stallhaltung Vorteile hinsichtlich Tierwohl, Klima-, Umwelt- und Ressourcenschutz sowie Verbrauchererwartungen hat, können durch **SmartFence** die Tiergesundheit, Leistung und Effizienz optimiert werden. Das **SmartFence**-System wurde der Öffentlichkeit auf Fachmessen (Agritechnica '23) und Feldtagen (Öko-Feldtage '23 & 1. Echemer Zauntag '23) präsentiert und fand enormes Interesse. Die Weiterentwicklung zur Marktreife ist mit weiteren Partnern über die DIP Agrar ab Februar 2025 geplant.

Ergebnisse

- Bereits vorhandenes Leitermaterial (Bänder, Seile und Litzen) wurde auf die Erkennbarkeit mit Stereo-Kameras untersucht. Seile mit ca. 6-8 mm Durchmesser erwiesen sich mit der „Karmin 3“ Stereokamera als gut erkennbar und messbar. Für robuste Funktion wurde ein spezielles Seil mit einem unregelmäßigen Muster entwickelt.
- Die Freistellung des Zauns zur Navigation musste über DeepLearning (SemanticSegmentation) realisiert werden.
- Eine Roboterplattform mit zwei angetriebenen Rädern und Differenziallenkung wurde konstruiert und angefertigt. Um Bewuchs zu entfernen, wurde ein ausschwenkendes Balkenmäherwerk entwickelt, das sich durch einen einfachen Aufbau mit hoher Energieeffizienz und einen kleinen Gefahrenbereich auszeichnet. Es kann auch unter Wolfschutzleitern mähen, bei denen der unterste Leiter max. 20 cm über dem Boden eingezogen ist.
- Um Störungen am Zaun zu erkennen, wurden Bilder von Zäunen in einwandfreiem Zustand, mit durchhängendem Leiter oder mit umgedrückten Pfosten zum Trainieren von DeepLearning Modellen genutzt. Störungen ließen sich auf diese Weise prinzipiell erkennen, jedoch blickwinkelabhängig.
- Weiterer Forschungsbedarf besteht v. a. hinsichtlich Sicherheit, Beherrschung der vielfältigen Betriebsbedingungen und Situationen im Einsatz auf der Weide, Verbesserung des Mäherwerks sowie Erkennung von Störungen.

Publikationen

- In Vorbereitung