

TOMaiTO

Technology for Optimized Monitoring and Analysis of Tomato Outcomes

Programm / Ausschreibung	AI AUSTRIA Initiative, AI Austria 2023 (Vertrag), AI for Green AIM 2024	Status	laufend
Projektstart	01.04.2025	Projektende	31.03.2028
Zeitraum	2025 - 2028	Projektlaufzeit	36 Monate
Keywords	Green house automation, AI plant analysis, AI drone navigation		

Projektbeschreibung

Gewächshäuser sind ein Eckpfeiler der nachhaltigen Landwirtschaft und Landnutzung, da sie landwirtschaftliche Flächen bis zu zehnmal effizienter nutzen als traditionelle Anbaumethoden. Durch den geringeren Flächenbedarf zur Erzeugung der gleichen Nahrungsmenge ermöglichen Gewächshäuser die Regeneration von Ökosystemen und die Wiederherstellung der biologischen Vielfalt in den von herkömmlichen Anbaumethoden befreiten Gebieten.

TOMaiTO zielt darauf ab, den Gewächshausanbau durch den Einsatz autonomer Datenerfassung mit Drohnen und KI-gestützter Datenverarbeitung zu revolutionieren, um dichte, umsetzbare Daten für einen digitalen Zwilling zu generieren. Ziele sind die Analyse und Vorhersage der Nahrungsmittelproduktion sowie die Durchführung detaillierter, verdichteter Bewertungen der Pflanzengesundheit und Wachstumsraten. Diese Daten ermöglichen es erfahrenen Landwirten, fundierte Entscheidungen zu treffen und rechtzeitig Maßnahmen zu ergreifen, um die Ernteerträge zu maximieren. Durch die Bereitstellung eines verdichteten und leicht interpretierbaren Datensatzes ermöglicht das KI-Unterstützungssystem, dass weniger Landwirte größere Gewächshausflächen effektiver bewirtschaften können, da arbeitsintensive Aspekte reduziert werden und die Landwirte sich auf strategische Entscheidungen und das Management der Kulturen konzentrieren können. Diese technologische Weiterentwicklung wird nicht nur die Skalierbarkeit von Gewächshäusern erheblich verbessern, sondern auch deren nachhaltigen Betrieb sicherstellen.

TOMaiTO wird sich auf visuell basierte Navigationssysteme mit KI-gestützter Hindernisvermeidung für die autonome Drohnenavigation und die Entwicklung von KI-Algorithmen der nächsten Generation konzentrieren, die in der Lage sind, Daten in Echtzeit zu verarbeiten und Entscheidungen zu treffen. Diese Algorithmen werden entwickelt, um die komplexe und dynamische Umgebung von Gewächshäusern zu bewältigen, in der Variablen wie Licht, Temperatur, Luftfeuchtigkeit, Fruchtstatus und Pflanzengesundheitsindikatoren kontinuierlich überwacht und analysiert werden müssen. Die KI-Systeme werden kontinuierliche Lerntechniken einsetzen, um ihre Genauigkeit und Effizienz im Laufe der Zeit zu verbessern. Darüber hinaus ermöglichen autonomes Aufladen und intelligente Inspektionsroutenwahl den 24/7-Betrieb der Drohne und somit eine ununterbrochene Überwachung und Analyse des Gewächshauses für die Landwirte. Die KI-gestützten Erkenntnisse werden über benutzerfreundliche Schnittstellen zugänglich sein, sodass die Landwirte die bereitgestellten Informationen leicht und

sogar aus der Ferne interpretieren und darauf reagieren können.

Mit der Universität Klagenfurt als wichtigstem Innovationsanbieter für KI-basierte Drohnenautonomie und Datenanalyse, Avemoy als KMU-Hochtechnologie-Innovationsintegrator und Frutura als größtem Gewächshausbetreiber Österreichs und Endnutzer sowie Technologieanwender deckt das Konsortium die gesamte Wertschöpfungskette ab und verfügt über sehr starke Fähigkeiten, die entwickelte Technologie in klare zukünftige Marktchancen umzusetzen.

TOMAIiTO wird zum Umweltschutz und zur Erhöhung der Biodiversität beitragen, indem es die Nutzung von Gewächshäusern als praktikable Alternative zur traditionellen Landwirtschaft fördert. Dieses Projekt stellt einen entscheidenden Schritt zur Erreichung einer nachhaltigen Nahrungsmittelproduktion und Landnutzung dar und sorgt für ein gesundes und vielfältiges Ökosystem für zukünftige Generationen.

Abstract

Greenhouses are a cornerstone of sustainable agriculture and land use, utilizing agricultural land up to ten times more efficiently than traditional farming methods. By requiring only a fraction of the land to produce the same amount of food, greenhouses allow for the regeneration of ecosystems and the restoration of biological diversity in the areas freed from conventional farming practices.

TOMAIiTO aims to revolutionize greenhouse farming through the deployment of autonomous data gathering with drones and AI supported data processing to generate condensed actionable data for a digitized greenhouse-twin. The objectives are to analyze and predict food production, and to perform detailed but condensed assessments of plant health and growth rates. This will enable farmers to make informed decisions and take timely actions to maximize crop yields. By providing a condensed and easily interpretable set of data, the AI support system will allow fewer farmers to manage larger greenhouse areas more effectively as labor-intensive aspects are reduced, allowing farmers to focus on strategic decision-making and crop management. This technological advancement will not only significantly enhance the scalability of greenhouses but also ensure that their operation remains sustainable.

TOMAIiTO will focus on advanced vision-based navigation systems with AI-supported obstacle avoidance for autonomous drone navigation and on creating next-generation AI algorithms capable of real-time data processing and decision-making. These algorithms will be designed to handle the complex and dynamic environment of greenhouses, where variables such as light, temperature, humidity, fruit status, and plant health indicators must be continuously monitored and analyzed in tight spaces with non-static foliage and other obstacles. The AI systems will employ continuous learning techniques to improve their accuracy and efficiency over time, learning from the data collected by the drones to provide increasingly precise information and recommendations. In addition, autonomous recharging and intelligent inspection route selection will enable 24/7 operation of the drone and thus an uninterrupted greenhouse surveillance and analysis for the farmers. The AI-driven insights will be accessible through user-friendly interfaces, allowing farmers to easily and even remotely interpret and act on the information provided. The project will specifically focus on tomato production as it currently accounts for 18% of the greenhouse based food production.

With the University of Klagenfurt as the key innovation provider in AI based drone autonomy and data analysis, Avemoy as an SME high-tech innovation integrator, and Frutura as Austria's largest greenhouse operator end-user and technology

adopter, the consortium covers the entire value chain with very strong capabilities to exploit the developed technology towards clear future market opportunities.

TOMAiTO will contribute to environmental protection and the increase of biodiversity by promoting the use of greenhouses as a viable alternative to traditional farming. This project represents a critical step towards achieving sustainable food production and land use, ensuring a healthier and more diverse ecosystem for future generations. This will position Austria and Europe at the forefront of sustainable agriculture, contributing to environmental protection and biodiversity while ensuring a reliable and efficient food supply for the future.

Projektkoordinator

- Universität Klagenfurt Institut für Intelligente Systemtechnologien

Projektpartner

- avemoy FlexCo
- FZ Development GmbH