

SIMADO

Integrated IoT and Drone System for Monitoring and Alerting in Smart Orchards

Programm / Ausschreibung	BBA2030, GigaApp, Breitband Austria 2030: GigaApp 2. Ausschreibung	Status	laufend
Projektstart	01.05.2026	Projektende	30.04.2028
Zeitraum	2026 - 2028	Projektlaufzeit	24 Monate
Barwert der Projektförderung	€ 205.154		
Keywords	AI, Drone, IoT, decision support system, recommendation		

Projektbeschreibung

Das Projekt SIMADO (Integrated IoT and Drone System for Monitoring and Alerting in Smart Orchards) entwickelt eine integrierte digitale Plattform für die Präzisionslandwirtschaft mit Schwerpunkt auf Apfelplantagen in gemäßigten europäischen Regionen. Ziel ist es, zentrale Herausforderungen durch Klimawandel, steigenden Schädlingsdruck und ineffiziente Ressourcennutzung durch die Kombination von IoT-Sensornetzwerken, drohnenbasierter Fernerkundung und KI-gestützter Entscheidungsunterstützung innerhalb einer einheitlichen, gigabitfähigen Infrastruktur zu adressieren. Bestehende digitale Lösungen im Agrarbereich sind häufig fragmentiert und bieten keine durchgängige Integration von Datenerhebung, Analyse und operativer Entscheidungsfindung. SIMADO verfolgt daher einen ganzheitlichen Ansatz, der eine skalierbare Ende-zu-Ende-Architektur für kontinuierliches Monitoring, automatisierte Datenauswertung und handlungsrelevante agronomische Empfehlungen bereitstellt.

Das System kombiniert verteilte IoT-Sensorik zur Erfassung von Boden- und Umweltparametern mit UAV-gestützter RGB- und Multispektralbildgebung sowie fortgeschrittenen KI-Modellen zur Erkennung von Krankheiten, Stressfaktoren und Anomalien. Eine wesentliche Innovation besteht in der Integration generativer KI und Retrieval-Augmented-Generation-Ansätzen (RAG) zum Aufbau und zur dynamischen Erweiterung einer domänenspezifischen Wissensbasis zu Apfelkrankheiten, Schädlingen und Behandlungsstrategien. Dieser wissensgestützte Ansatz verbessert Transparenz, Nachvollziehbarkeit und Kontextsensitivität der KI-basierten Entscheidungsmodelle gegenüber rein datengetriebenen Verfahren. Die erfassten Daten werden über Hochgeschwindigkeitskommunikation in Cloud-basierte Analyseumgebungen übertragen und dort nahezu in Echtzeit verarbeitet, um nutzerfreundliche Warnmeldungen und Empfehlungen zu Bewässerung, Düngung und Pflanzenschutz über Web- und Mobilanwendungen bereitzustellen.

Methodisch folgt SIMADO einem iterativen, nutzerzentrierten und interdisziplinären Forschungsansatz, der Anforderungsanalysen mit Landwirt:innen und Agronom:innen, Pilotanwendungen in realen Obstbaubetrieben sowie kontinuierliche Validierungszyklen umfasst. Das Proof-of-Concept-Framework integriert Monitoring-Services, KI-basierte Entscheidungsunterstützung und Empfehlungssysteme und wird anhand definierter Leistungs- und Nachhaltigkeitsindikatoren evaluiert. Durch den modularen Systemaufbau ist eine Übertragbarkeit auf weitere hochwertige Kulturen wie Wein oder Beeren vorgesehen.

Die erwarteten Wirkungen umfassen signifikante Effizienz- und Nachhaltigkeitsgewinne, darunter reduzierte Wasser- und Düngemittelverbräuche, geringerer Pestizideinsatz, verringerte Ernteverluste sowie gesteigerte Ertragsqualität und Produktivität. Darüber hinaus leistet das Projekt einen Beitrag zur digitalen Transformation ländlicher Räume, zur Förderung klimafreundlicher Bewirtschaftungspraktiken und zur breiten Zugänglichkeit von Smart-Farming-Technologien. Durch die enge Zusammenarbeit von Forschung und Industrie schafft SIMADO eine belastbare Grundlage für wissenschaftliche Verwertung, Technologietransfer und kommerzielle Umsetzung im europäischen Smart-Agriculture-Umfeld.

Abstract

The SIMADO project (Integrated IoT and Drone System for Monitoring and Alerting in Smart Orchards) proposes a comprehensive digital platform for precision agriculture, with a primary focus on apple orchards in temperate European regions. The project addresses critical challenges arising from climate change, increasing pest pressure, and inefficient resource utilization by integrating real-time IoT sensing, drone-based aerial imaging, and artificial intelligence-driven decision support into a unified, gigabit-enabled infrastructure. Current agricultural monitoring solutions are often fragmented and lack interoperability between data acquisition, analysis, and operational decision-making. SIMADO aims to overcome these limitations through a scalable, end-to-end architecture that supports continuous environmental monitoring, automated data processing, and actionable agronomic recommendations.

The proposed system combines distributed IoT sensor networks for soil and environmental parameters, UAV-based RGB and multispectral imaging, and advanced AI models for disease detection, anomaly identification, and resource optimization. A central innovation is the incorporation of generative AI and Retrieval-Augmented Generation (RAG) techniques to build and continuously extend a domain-specific knowledge base on apple diseases, pests, and treatment strategies. This knowledge-driven approach enhances model transparency, interpretability, and contextual reasoning beyond purely data-driven methods. Data streams are transmitted via high-speed communication infrastructure to cloud-based analytics services, enabling near real-time alerts and recommendations regarding irrigation, fertilization, and crop protection measures through user-friendly web and mobile interfaces.

Methodologically, SIMADO follows an iterative, user-centered and multidisciplinary approach, including requirements engineering with farmers and agronomists, pilot deployments in real orchard environments, and continuous validation cycles. The proof-of-concept framework integrates monitoring services, AI-based decision support, and recommendation engines, and is evaluated against defined performance and sustainability indicators. The modular design supports transferability to other high-value crops such as vineyards and berry plantations.

Expected impacts include significant improvements in operational efficiency and sustainability, including reductions in water and fertilizer use, lower pesticide application, decreased yield losses, and increased crop quality and productivity. Beyond technical outcomes, the project contributes to digital transformation in rural areas, supports climate-neutral farming practices, and promotes inclusive and accessible smart farming solutions. Through the collaboration of applied research and industry partners, SIMADO establishes a robust pathway toward scientific dissemination, technology transfer, and commercial exploitation in the European smart agriculture sector.

Projektkoordinator

- Beia GmbH

Projektpartner

- ArchaeoProtect Archaeologie GmbH

- JOANNEUM RESEARCH Forschungsgesellschaft mbH