

AISAAC

AI-based sustainability assessment of subarea-specific managed cropland

Programm / Ausschreibung	AI AUSTRIA Initiative, AI Austria 2023 (Vertrag), AI for Green AIM 2024	Status	laufend
Projektstart	01.04.2025	Projektende	31.03.2027
Zeitraum	2025 - 2027	Projektlaufzeit	24 Monate
Keywords	nature restoration law; site-specific cultivation; explainable AI; sustainability model; monitoring		

Projektbeschreibung

Um den steigenden Nahrungsmittelbedarf einer wachsenden Weltbevölkerung zu decken und gleichzeitig die Umwelt zu schützen, ist es entscheidend, Felderträge durch innovative landwirtschaftliche Praktiken zu optimieren und einen effizienten Ressourceneinsatz sicherzustellen. Der für eine hochproduktive Landwirtschaft benötigte Ressourcenaufwand hängt nicht nur von den angebauten Pflanzen ab, sondern auch von Faktoren wie der Bodenfruchtbarkeit, Gelände, Wetter oder Schädlingsbefall. Obwohl der Ressourceneinsatz durch Precision Farming und teilflächenspezifische Bewirtschaftung optimiert werden kann, können kleine Gebiete innerhalb der Felder weiterhin niedrige Erträge aufweisen. Um den Naturschutz und die Biodiversität effektiv zu fördern und gleichzeitig die Effizienz und Resilienz der landwirtschaftlichen Produktion sicherzustellen, müssen diese Flächen identifiziert und für Renaturierungsmaßnahmen im Sinne der EU-Verordnung zur Wiederherstellung der Natur vorgesehen werden. Im Projekt AISAAC wird deshalb eine Monitoring-Ansatz zur systematischen, kleinräumigen Bewertung der Nachhaltigkeit landwirtschaftlicher Flächen entwickelt. In diese Bewertung sollen Ressourceneinsatz und Ernteerträge einfließen.

Der Fokus des Projekts liegt daher in der Erforschung KI-basierter Methoden zur Vorhersage der Ernteerträge von teilflächenspezifisch bewirtschafteten landwirtschaftlichen Flächen.

Um die die komplexen Zusammenhänge zwischen Satellitendaten, Wetterdaten, Bodenbeschaffenheit, Bodenfeuchte, Ressourcennutzung und Ernteertrag zu beschreiben, wird ein innovativer Explainable AI (XAI) Ansatz erforscht und ein Modell anhand von historischen Daten der Projektpartner Weinland Agrar und aGRAR-ZT entwickelt.

Auf Grundlage von Daten von fix installierten Feuchtesensoren, Satelliten-, Wetter- und Bewirtschaftungsdaten wird ein AI-basiertes Vorhersagemodell für die Bodenfeuchte erarbeitet. Diese Prognosen können einerseits der Planung optimierter Bewässerungsmaßnahmen dienen und andererseits in ein Prädiktionsmodell zur kleinräumigen Schätzung von Ernteerträgen eingespeist werden.

Räumlich hoch aufgelöste Prädiktionen der Erträge werden durch die Verwendung von PlanetScope Satellitendaten ermöglicht, deren Genauigkeit im Projekt auch mit Sentinel-2 Daten basierten Prädiktionen verglichen wird.

Die Validierung der gesamten Methodik wird auf einem Referenzfeld des Projektpartners Weinland Agrar durchgeführt.

Aus dem Projekt AISAAC sind positive gesellschaftlichen Auswirkungen durch verbesserte Entscheidungsfindung für nachhaltige landwirtschaftliche Praktiken zu erwarten. Diese führen zu einem reduzierten Ressourcennutz und Einsparungen

bei Emissionen. Durch die Identifikation potenzieller Renaturierungsflächen unterstützt das Projekt auch eine verantwortungsvolle Landbewirtschaftung und die Förderung der Biodiversität.

Abstract

To meet the rising food demand of a growing global population while protecting the environment, it is crucial to optimize crop yields through innovative agricultural practices and ensure efficient resource use. The resource requirements for high-yield agriculture depend not only on the crops being cultivated but also on factors such as soil fertility, terrain, weather, and pest infestations. Although precision farming and site-specific management aim to optimize resource use, small areas within fields can still exhibit low yields. To effectively promote nature conservation and biodiversity while ensuring the efficiency and resilience of agricultural production, these areas must be identified and designated for restoration measures in line with the EU Regulation on Nature Restoration.

The AISAAC project, therefore, develops a monitoring approach for the systematic, localized assessment of the sustainability of agricultural land. This assessment will incorporate resource use and crop yields. The project's focus is on researching AI-based methods for predicting the crop yields of site-specific managed agricultural areas.

To describe the complex relationships between satellite data, weather data, soil characteristics, soil moisture, resource utilization, and crop yield, an innovative Explainable AI (XAI) approach is being researched with a model to be developed using historical data from project partners Weinland Agrar and aGRAR-ZT.

Using data from permanently installed moisture sensors, satellite data, weather data, and management data, an AI-based prediction model for soil moisture will be created. These predictions can serve both to plan optimized irrigation measures and to feed into a predictive model for high-resolution on a smaller scale.

Spatially high-resolution yield predictions will be enabled through the use of PlanetScope satellite data, whose accuracy will also be compared with predictions based on Sentinel-2 data in the project. The validation of the entire methodology will be conducted on a reference field of the project partner Weinland Agrar.

The AISAAC project aims to generate positive societal benefits by enhancing decision-making for sustainable agricultural practices, which will result in lower resource consumption and emission savings. By identifying potential nature restoration areas, the project also supports responsible land management and the promotion of biodiversity.

Projektkoordinator

- JOANNEUM RESEARCH Forschungsgesellschaft mbH

Projektpartner

- Brunnhofer Georg Dipl.-Ing.
- WEINLAND AGRAR GMBH
- Forschung Burgenland GmbH
- Maschinenring Agrar Concept GmbH