DIPHSPEC: DIGITALISIERUNG DER PHYSIOLOGIE FÜR VERBESSERTE SPEKTRALE PFLANZENDIAGNOSE

Projektträger:
Universität für Bodenkultur Wien

Wissenschaftliche Leitung:
Gernot Bodner

Weitere beteiligte Einrichtungen:
Hochschule für Angewandte Wissenschaften St. Pölten GmbH
Universität für Bodenkultur Wien

Forschungsfeld:
Geistes-, Sozial- und Kulturwissenschaften
Ökosysteme und Ökosystemdienstleistungen
Nachhaltige Landbewirtschaftung und Produktionsoptimierung

Förderinstrument: Projekte Grundlagenforschung

Projekt-ID: FTI18-005

Projektbeginn: 01. März 2020

Projektende: folgt

Laufzeit: 36 Monate / laufend

Fördersumme: € 199.800,00

Kurzzusammenfassung:
Bildgebende Verfahren sind zunehmend für Pflanzenwissenschaften und Landwirtschaft zugänglich. Diese neuartigen digitalen Datenquellen können die Pflanzendiagnose, besonders hinsichtlich abiotischem und biotischem Stress, verbessern und zur Entscheidungsstützung im Bereich “Smart Farming” beitragen.

Dieses Projekt zielt auf die FTI Themenfelder "Ökosysteme und Ökosystemdienstleistungen" und "Nachhaltige Landbewirtschaftung und Produktionsoptimierung", indem ein neuer Ansatz zur Detektierung physiologischer Pflanzeneigenschaften in spektralen Bilddaten entwickelt wird. Dies soll die Möglichkeiten der Pflanzendiagnose erhöhen und die Datennutzung für Züchtung (Phenotyping) und Präzisionsmanagement verbessert.

Bisher hat das Fehlen physiologischer Referenzdatensätze die Entwicklung robuster Detektoren und verlässlicher Vorhersagemodelle erschwert. Daher zielt das Projekt auch auf das FTI-Feld „Daten“. Zur Digitalisierung physiologischer Pflanzeneigenschaften werden physiologische Zeitreihen und hyperspektrale Bilddaten gemeinsam erfasst. Durch die Größe der Datensätze sowie die gezielte Veränderung der Umweltbedingungen soll eine geeignete Datenstruktur erzielt werden, die die Exploration der spektralen Daten auf Strukturen erlaubt, welche pflanzenphysiologische Eigenschaften kodieren.

Der Ansatz kombiniert spektrale Bildgebung mit einem geschlossenen Kammernsystem zur Gaswechselmessung, der Messung von Blattwasserpotential, Chlorophyll-Fluoreszenz, atmosphärischen und Bodenparametern. Die Methode wird für Weinreben mit zwei unterschiedlichen Unterlagen (trockentolerant vs. anfällig) demonstriert, wobei anhand der Spektraldaten die Trockenstressreaktion bei abnehmender Bodenfeuchte und zunehmendem Dampfdruckdefizit verfolgt wird.

Auf Grundlage der Daten werden neue spektrale Merkmalsdetektoren für physiologische Eigenschaften entwickelt und Vorhersagemodelle für abiotischen Stress untersucht. Die Pflanzendiagnose wird im Speziellen auch über Kombination spektraler Daten und atmosphärischer Umweltparameter in multimodalen Modellen durchgeführt, um die Vorhersagegenauigkeit im Vergleich zu einfachen Vegetationsindizes bzw. Bodenfeuchtegrenzwerten, wie sie in der Bewässerungssteuerung angewandt werden, zu verbessern.

Das Ergebnis des Projekts soll eine neue Lösung für die Generierung physiologischer Referenzdatensätze zur Detektion komplexer Pflanzeneigenschaften aus spektralen Daten bieten. Die Datensätze, Merkmalsdetektoren und Vorhersagemodelle werden in einer öffentlich zugänglichen digitalen Bibliothek zusammengeführt, um Vergleichbarkeit / Reproduzierbarkeit zu fördern, sowie unterschiedliche Interessensgruppen aus dem Bereich "Smart Farming" in der

Datennutzung zu unterstützen. Die neu geschaffene Methodik soll die Integration der niederösterreichischen Forschungsgruppen in nationale und europäische Pflanzenphänotypisierungs- und Smart-Farming Netzwerke für künftige Forschungsinitiativen stärken.