

## **Site-Specific Yield formation of Winter Wheat: Combining Remotely Sensed Crop Data with Simulation Modeling**

Trotz vielversprechender Entwicklungen in den Bereichen Sensorik, Software, Landtechnik und Rechenleistung hemmen Unsicherheiten hinsichtlich der Eignung der Technik und der generierten Daten, dem Umgang mit derart großen Datenmengen und letztlich des Mehrwertes eines teilflächenangepassten Bestandesmanagements die Umsetzung in der Praxis. Vor dem Hintergrund der in Deutschland im Jahr 2020 verabschiedeten Düngeverordnung bedarf es jedoch eines teilflächenspezifischen N-Managements um auch mit reduziertem Stickstoffinput hohe Erträge und Qualitäten zu erzielen. Dies gilt insbesondere für Winterweizen (WW), der in Deutschland flächenstärksten Ackerkultur. Ziel dieser Arbeit war es daher, den Nutzen von Drohnen (Unmanned Aerial Vehicles, UAV)- und Satelliten-Daten zur Vorhersage des teilflächenspezifischen WW-Ertrags zu evaluieren.

In mehrjährigen Feldversuchen lieferte das getestete UAV-Spektralkamera-System mittels einer einfachen, neu entwickelten Kalibration über die gesamte Vegetationsperiode präzise GAI (Green Area Index)-Daten. Demgegenüber blieben Sentinel-2 Daten hinter den Anforderungen für teilflächenspezifische Anwendungen zurück. Erste Ideen für ein UAV-basiertes Rahmenwerk zur Qualitätsevaluation und -verbesserung von Satellitendaten wurden vorgestellt.

Modellierungen auf der Grundlage eines 12-jährigen Datensatzes zeigten, dass ein rein empirischer Ansatz, der ausschließlich auf einer mit GAI-Daten berechneten Strahlungsaufnahme von Aussaat bis Erntebasiert, die finale Biomasse sehr genau erklären kann. Auch eine innersaisonale Biomasseprognose war empirisch möglich, allerdings nur unter Einbeziehung der Transpiration mittels Wasserhaushaltsmodellierung. Im Vergleich zur finalen Biomasse erklärten die Prädiktoren den Kornertrag mit geringerer Güte. Simulationen ermöglichten die Identifikation von GAI-Daten als Schlüsselgröße zur Beschreibung von Ertragsvariationen. Einen großen Erkenntnisgewinn lieferten während der Seneszenz erhobene GAI-Daten. Demgegenüber war der Mehrwert von Bodenfeuchtedaten unter norddeutschen Standortbedingungen vernachlässigbar. Möglichkeiten zur UAV-basierten flächendeckenden Erhebung weiterer Eingangsdaten (Trockenmasse, Harvest Index, Bodentyp) wurden andiskutiert.

Die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit unterstreichen das Potential von UAV-Daten im Kontext einer teilflächenspezifischen WW-Bestandesführung. Beim zukünftigen Umgang mit Satellitendaten können die vorgestellten UAV-basierten Ansätze ein nützliches Werkzeug darstellen. Flächendeckende, teilflächenspezifische GAI-Messreihen in Kombination mit den vielversprechenden Ergebnissen zur innersaisonalen Ertragsvorhersage könnten in Beratungstools integriert werden und über eine Verbesserung des N-Managements zu einem wirtschaftlicheren und zugleich umweltfreundlicheren WW-Anbau beitragen. Die Simplizität der vorgestellten Methoden zur GAI-Erfassung und Ertragsprognose könnte ein wesentlicher Aspekt zur Akzeptanz eines derartigen Ansatzes in der Praxis sein.