
Sektion 52

Digitale Technologien und Präzisionslandwirtschaft II

52-1 - Einsatz von Multispektralsensorik für multitemporale Bilderfassung in Raps-Feldversuchen

Use of multispectral sensors for multi-temporal imaging in oilseed rape field trials

Nazanin Zamani-Noor, Dominik Feistkorn

Julius Kühn-Institut (JKI), Messeweg 11-12, 38104 Braunschweig

Die rasante technische Entwicklung im Bereich der bildgebenden Sensorik und Robotik bietet ein enormes Potenzial, das in den kommenden Jahren zu vielen Innovationen und Verbesserungen im Versuchswesen beitragen wird. Mit der Möglichkeit Feldversuche zu befliegen, eröffnet sich für die Wissenschaft eine neue „Perspektive“ auf Pflanzen und Felder. Dabei wird die neue Technologie die klassische Bonitur mit fachkundigem Personal nicht vollständig ersetzen, sie ist jedoch sehr hilfreich und generiert zusätzliche Informationen. Ziel dieser Studie war es, die Leistungsfähigkeit eines unbemannten Luftfahrzeugsystems (en: Unmanned Aircraft Systems) mit unterschiedlichen multispektralen Sensoren (z.B. Blau, Grün, Rot und Nahinfrarot) zu bestimmen, um aus bodennaher Flughöhe (bis 100 m Höhe) Raps-Pflanzenbestände zu bonitieren und zu phänotypisieren.

Die Bilderfassung wurde zu verschiedenen Jahreszeiten und in unterschiedlichen Flughöhen durchgeführt. Mittels der Multispektralsensorik wurde für jeden Flugtermin der normalisierte differenzierte Vegetationsindex (en: Normalized Difference Vegetation Index (NDVI)) berechnet. Der NDVI ist eine Maßeinheit für die Vitalität einer Pflanze bzw. für dessen photosynthetische Aktivität. Mit Hilfe des NDVIs wurden weiterhin unterschiedliche Parameter während der Vegetationsperiode im Raps generiert: BBCH 10-19: Bedeckungsgrad, Pflanzen/m² und Pflanzenvitalität; BBCH 21-30: Auswinterung (%), Bedeckungsgrad und Pflanzenvitalität; BBCH 61-69: Yellowness Index und Bestandeshöhe; BBCH 71-79: Schotenentwicklung und Bestandeshöhe; BBCH 80-83: Sclerotinia-Befall und Bestandeshöhe; BBCH 90-99: Abreife und Pflanzenvitalität. Bei den meisten der genannten Parameter bestand ein signifikanter Unterschied zwischen den verschiedenen Versuchsgliedern. Zusätzlich waren die Korrelationskoeffizienten zwischen Bedeckungsgrad, Pflanzenvitalität, Yellowness Index und Sclerotinia-Befall mit dem Ertrag positiv.

Zusammenfassend zeigen unsere Untersuchungsergebnisse, dass eine ergänzende Befliegung subjektiv geschätzte oder gemessene Boniturergebnisse statistisch absichern kann. Durch ihre Objektivität bietet die Analyse von Bilddaten zusätzlich eine Genauigkeit, die durch die menschliche Wahrnehmung nur schwer erreichbar ist. Durch den Einsatz von Drohnentechnik mit Multispektralsensorik ergeben sich neue Möglichkeiten für die Merkmalerhebung, die vom Boden aus nicht erfassbar wären. Darüber hinaus wird zu einem definierten Zeitpunkt der „Ist-Zustand“ von einem Versuch erfasst und kann für eine spätere Auswertung immer wieder herangezogen werden. Versuchsdaten bleiben damit archiviert und reproduzierbar. Einsatzbeschränkungen ergeben sich derzeit durch die „Sicht von oben“ auf den Pflanzenbestand. Die Sensorik kann nicht in den Bestand hineinschauen. Des Weiteren können aufgrund von ungünstigen Witterungsverhältnissen, wie zu starker Wind oder Regen, die optimalen Flugtermine verpasst werden. Auch eine tief stehende Sonne mit starkem Schattenwurf kann negative Auswirkungen für eine Bildanalyse haben. Diffuse Lichtverhältnisse (geschlossene Wolkendecke) sind stets zu bevorzugen.