

Drohnen – eine vielversprechende Ergänzung zu herkömmlichen Methoden in Sortenversuchen

Simon Strahm, Ueli Buchmann, Jürg Hiltbrunner

Agroscope, CH-8046 Zürich; www.agroscope.ch

Hintergrund

Stetig steigende Ansprüche an die Kulturpflanzensorten (hohe Erträge, Anpassungsfähigkeit an Umweltbedingungen usw.) machen eine Effizienzsteigerung in der Sortenprüfung zukünftig unumgänglich. Zusätzlich wird mehr Objektivität in Bezug auf herkömmliche Bewertungsmethoden im Feld angestrebt. Um diesen Herausforderungen gerecht zu werden, scheint der Einsatz von Drohnen vielversprechend zu sein [1]. Nach Beginn der Versuche mit Drohnen im Jahre 2015 wurden die Methoden jährlich optimiert und nach 2016 auch im 2017 mit folgenden Zielen weitergeführt:

Ziele

- Evaluierung von Korrelationen herkömmlicher Bonituren mit Daten generiert aus Drohnenbildern
- Effekte kombinierter Drohnen- und Bodendaten auf die Korrelationen testen
- Nutzen der GPS-Referenzierung überprüfen

Vorläufige Resultate

- Die Korrelationen von Jugendentwicklung und NDVI zeigen für frühe und mittelfrühe Serien mittlere bis starke, für mittelspäte Serien schwächere Zusammenhänge (Tab. 1)
- Die Addition von NDVI und Höhe aus dem gleichen Flug verbessert die Korrelationen mit der Jugendentwicklung mehrheitlich (Tab. 1)
- Die Addition von NDVI, Höhe und Bodenbedeckung zum gleichen Zeitpunkt liefert dagegen keine besseren Resultate (Tab. 1)
- Durch die Verwendung von GPS-referenzierten Fixpunkten im Feld zeigen die Höhendaten der Drohne mittlere bis gute Korrelationen mit den gemessenen Höhen (Abb. 2)

Tab. 1: Vergleich der Korrelationen von NDVI bzw. Kombinationen von NDVI mit Höhe und Bodenbedeckung (CC) mit der bonitierten Jugendentwicklung für verschiedene Serien Silomais (SM) und Körnermais (KM) (Reckenholz ZH)

Serie	NDVI	NDVI+Höhe	NDVI+Höhe+CC
SM früh	-0.723	-0.757	-0.686
SM mittelspät	-0.357	-0.419	-0.301
KM früh	-0.535	-0.618	-0.589
KM mittelfrüh	-0.700	-0.730	-0.703
KM mittelspät	-0.385	-0.383	-0.365

Vorgehen

In 15 Versuchen (Silo- und Körnermais) an 3 Standorten [Reckenholz (ZH), Oberhasli (ZH), Ellighausen (TG)] wurden...
 ... die Versuche mit der herkömmlichen Methode bewertet (z.B. Bonitur der Jugendentwicklung, Ertrag, Wassergehalt).
 ... regelmässige (ca. 2-wöchentlich) Flüge mit einer Drohne (eBee; SenseFly SA, CH-Lausanne) je mit einer RGB- (Rot-Grün-Blau) und einer NIR-Kamera (Rot-Grün-Nahinfrarot) durchgeführt.
 ... die daraus gewonnenen Daten und berechneten Indices mit Hilfe von Korrelationen miteinander verglichen.
 ... die Daten von 2016 mit den Daten von 2017 verglichen.

Referenzen

[1] Walter, A.; Liebisch, F. and Hund, A. (2015) Plant phenotyping: from bean weighing to image analysis. Plant Methods 11 (1): 14.

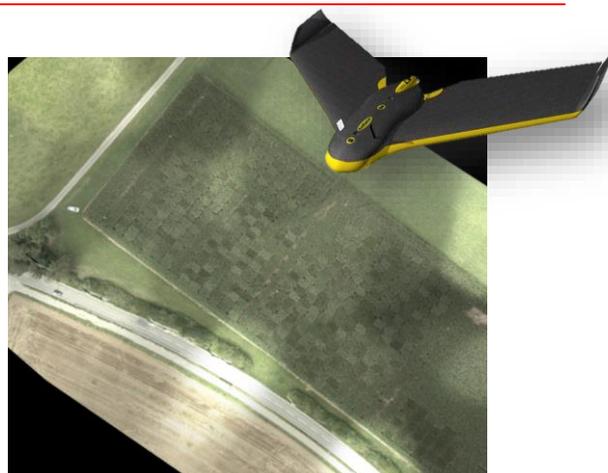


Abb. 1: Luftaufnahme der Maisversuche am Standort Reckenholz (ZH) mit der eBee-Drohne am 04.08.2017

Schlussfolgerungen und Ausblick

- Die Korrelationen von NDVI mit der Jugendentwicklung fallen mehrheitlich mittel bis stark aus
- Durch die Kombination von Parametern (NDVI und Höhe) kann die Aussagekraft bzgl. Jugendentwicklung teilweise erhöht werden
- Durch den Einsatz von Referenzpunkten hat sich die Qualität der Höhenmessung verbessert
- Die konkreten Einsatzmöglichkeiten der Drohne sowie Möglichkeiten zur Qualitätssteigerung durch den Einsatz von Multispektralkameras (Sequoia) und mit höher auflösenden Kameras (Multikopter) werden noch weiter überprüft

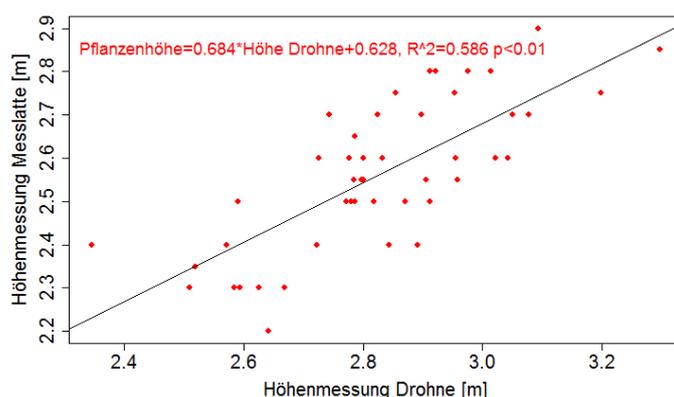


Abb. 2: Lineare Regression der Höhenmessung mit der Drohne (04.10.2017) mit der manuellen Höhenmessung im Feld mit der Messlatte für die Versuchsserie mit frühen Körnermaissorten am Standort Reckenholz (ZH)