

Multiplex® 3

Bezeichnung

Multiplex® 3

Sensortechnologie

Multiparametrische Fluoreszenz

Messmethode

Fluoreszenzbänder nach Anregung mittels UV, Grün- und Rotlicht

Skalenebene

Blatt; Potenzial für Bestandesebene (GPS-System vorhanden)

Messbare Bestands-/Pflanzenmerkmale

Indikatoren für den Chlorophyllgehalt sowie Veränderungen im primären und sekundären Stoffwechsel

Bestimmungsziel

Erfassung der Pflanzenreaktion auf Stresssituationen (Trockenheit, Hitze, Pathogene)

Geeignete Einsatzgebiete

Vielseitige Anwendungen; getestet z. B. an Zuckerrüben, Weizen, Gerste, Reben, Äpfel, Rasen

Bedienbarkeit

Hand-Tragbares Gerät; Anwendung als mobiles System in Erprobung

Leistung

Messzeit pro Datenpunkt ca. 1 Sekunde

Betriebszeit

Akku hält ca. 4 Stunden

Maße HxBxT/Gewicht

34 cm x 16 cm; ca. 2,5 kg

Angaben zur Bedienbarkeit/Vorkenntnisse der Anwender

Einarbeitung zwecks Messungen ist einfach, Datenauswertung und -interpretation erfordert spezifische Kenntnisse und Erfahrung



Quelle: GFP

Erforderliche Randbedingungen zum Messtermin

Messungen bei Tageslicht möglich; Trockene Pflanzen

Auswertung

Manuell mittels MS-Excel/OpenOffice und Statistiksoftware, Datenübertragung mittels SD-Karte

Preis

ca. 18.000 EUR über Firma Force-A, www.force-a.eu

Entwicklungsunternehmen für einzelbetriebliche Lösungen

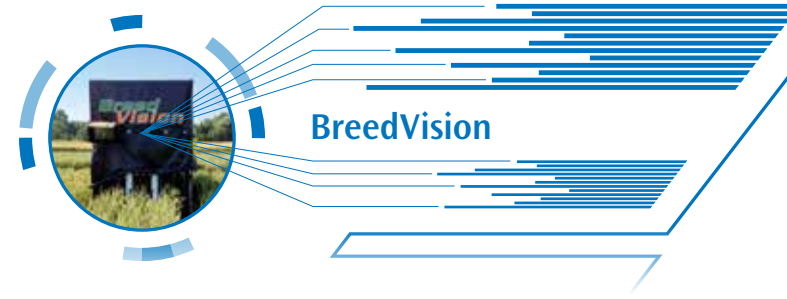
Kontaktperson Firma Force-A, Orsay, Frankreich: Herr Marc Pastor, marc.pastor@force-a.fr

Wissenschaftlicher Ansprechpartner

PD Dr. Mauricio Hunsche, Universität Bonn
INRES-Gartenbauwissenschaft, MHunsche@uni-bonn.de

Publikationen zur Methode

Kang Yu, K.; Leufen, G.; Hunsche, M.; Chen, X.; Bareth, G. (2014): Investigation of Leaf Diseases and Estimation of Chlorophyll Concentration in Seven Barley Varieties Using Fluorescence and Hyperspectral Indices. Remote Sensing, 6(1), 64–86.
Weitere Publikationen: www.force-a.eu/an/publication.php



BreedVision

Bezeichnung

BreedVision

Sensortechnologie

Multi-Sensor-Plattform mit bildgebenden Systemen (Hyperspectral Imaging, Lichtgitter, Farbkamera, Time-of-Flight Camera) und diskreten Sensoren (Laser, Ultraschall, Drehgeber, GPS, Temperatur)

Messmethode

Sensor- und Datenfusion mit Zeit- und Ortsstempeln zur lokalen (Einzelpflanze) und globalen (Parzellen) Lokalisierung

Skalenebene

Fokus liegt auf Parzellen; Einzelpflanze und Bestand möglich

Messbare Bestands-/Pflanzenmerkmale

Höhe, Bestandesdichte, Blattebenen, Feuchtigkeit, Ähren- und Grannendetektion

Bestimmungsziel

Biomasse pro Parzelle (trocken/feucht)

Geeignete Einsatzgebiete

Getreide und Mais bis ca. 2 m Pflanzenhöhe; nicht geeignet ab ca. 2 m Pflanzenhöhe und bei einem Pflanzenbestand der nicht befahrbar ist (z. B. Raps)

Bedienbarkeit

Anhängerverfahren mit Sensormodul für Versuchstraktor; Sensormodul für modifizierten Selbstfahrer

Leistung

ca. 1.000 bis 2.000 Parzellen/Tag

Betriebszeit

Keine Einschränkungen

Maße HxBxT/Gewicht

2,00 m x 1,50 m x 3,00 m/330 kg



Quelle: Hochschule Osnabrück

Angaben zur Bedienbarkeit/Vorkenntnisse der Anwender

1 Tag Schulung/Technologisches Grundverständnis (PC, Sensoren)

Erforderliche Randbedingungen zum Messtermin

Kein Regen, trockener Bestand

Auswertung

Teilautomatisierte statistische Auswertung auf Grundlage der Rohdaten-Datenbank

Preis

ca. 120.000 EUR für Forschungsversion

Entwicklungsunternehmen für einzelbetriebliche Lösungen

Hochschule Osnabrück, Prof. Dr. Arno Ruckelshausen, a.ruckelshausen@hs-osnabrueck.de

Wissenschaftlicher Ansprechpartner

Prof. Dr. Arno Ruckelshausen, Hochschule Osnabrück, a.ruckelshausen@hs-osnabrueck.de; PD Dr. Tobias Würschum, Universität Hohenheim, Tobias.Wuerschum@uni-hohenheim.de

Publikationen zur Methode

Wunder, Erik; Thiel, Marius; Möller, Kim; Ruckelshausen, Arno (2013): Spectral Imaging basierte Feuchtigkeitsbestimmung von Triticale zur Biomassebestimmung in Feldversuchen; Bornheimer Agrartechnische Berichte, Heft 81, S. 267–278, ATB Potsdam, ISSN 0947-7314



Riegl LMS-Z420i

Bezeichnung

Riegl LMS-Z420i

Sensortechnologie

3D Laserscanner

Messmethode

Entfernungsmessung mittels Laserstrahl (Nahinfrarot)

Skalenebene

Bestand

Messbare Bestands-/Pflanzenmerkmale

Pflanzenhöhe

Bestimmungsziel

Biomasse

Geeignete Einsatzgebiete

Bisher angewendet auf Gerste, Weizen, Reis, Zuckerrübe, Mais

Bedienbarkeit

Trägersystem zum Aufbau auf Schlepper oder Arbeitsbühne

Leistung

Vier Scanpositionen nötig, z. B. für ein Feld von ca. 1 ha/2 Stunden (inkl. Umbau)

Betriebszeit

Akku hält ca. 3 Stunden

Maße HxBxT/Gewicht

46 cm x 21 cm x 21 cm, 16 kg

Angaben zur Bedienbarkeit/Vorkenntnisse der Anwender

Aufnahmeverfahren an einem Tag erlernbar; Vorkenntnisse im Bereich Vermessungstechnik von Vorteil

Erforderliche Randbedingungen zum Messtermin

Kein Regen, möglichst wenig Wind



Quelle: GFP

Auswertung

Bisher keine automatisierten Verfahren, aber möglich

Preis

Auf Anfrage bei Firma Riegl, Horn, Österreich, www.riegl.com

Entwicklungsunternehmen für einzelbetriebliche Lösungen

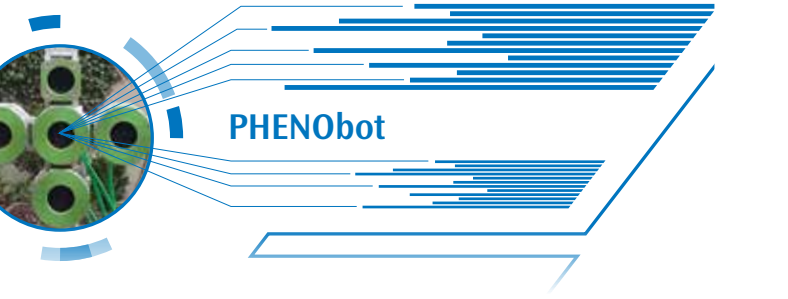
Firma Riegl, Horn, Österreich, www.riegl.com

Wissenschaftlicher Ansprechpartner

Prof. Dr. Georg Bareth, Geographisches Institut, Universität zu Köln, g.bareth@uni-koeln.de; Dr. Dirk Hoffmeister, dirk.hoffmeister@uni-koeln.de; Nora Tilly, nora.tilly@uni-koeln.de

Publikationen zur Methode

HOFFMEISTER, D., TILLY, N., BENDIG, J., CURDT, C., BARETH, G., (2012): Detektion von Wachstumsvariabilität in vier Zuckerrübensorten durch multi-temporales terrestrisches Laserscanning, in: CLASEN, M., FRÖHLCH, G., BERNHARDT, H., HILDEBRANDT, K., THEUVSEN, B. (Eds.), Informationstechnologie für eine nachhaltige Landwirtschaft, 32. GIL Jahrestagung (FEB-MAR 29-1, 2012), Freising, Germany. Köllen Verlag, Bonn, Germany, pp. 135–138



PHENObot

Bezeichnung

PHENObot

Sensortechnologie

Kamerasystem

Messmethode

Aufnahme georeferenzierter RGB, Monochrom und NIR Bilder

Skalenebene

Einzelpflanze

Messbare Bestands-/Pflanzenmerkmale

Bisher Beerengröße und -farbe, Dimension der sichtbaren Blattfläche

Bestimmungsziel

Beliebige phänotypische Merkmale der Rebe

Geeignete Einsatzgebiete

Bisher angewendet auf Reben

Bedienbarkeit

Selbstfahrender Roboter für Freilandinsatz

Leistung

Ein Set von 5 Bildern von ca. 250 Reben pro Stunde

Betriebszeit

Arbeitstag, Akku wird im Bedarfsfall während der Nutzung durch Verbrennungsmotor aufgeladen

Maße HxBxT/Gewicht

250 cm x 150 cm x 110 cm, 660 kg

Angaben zur Bedienbarkeit/Vorkenntnisse der Anwender

Aufnahmeverfahren an einem Tag erlernbar, Benutzerhandbuch enthält die wichtigsten Informationen



Quelle: Institut für Rebenzüchtung

Erforderliche Randbedingungen zum Messtermin

Möglichst kein Regen und wenig Wind, Aufnahme während der Dämmerung/Nacht von Vorteil für standardisierte Bilder

Auswertung

Automatisiertes Verfahren zur Bestimmung der Beerengröße und -farbe, weitere halbautomatische Verfahren verfügbar, Entwicklung weiterer Auswertungsprogramme erforderlich

Preis

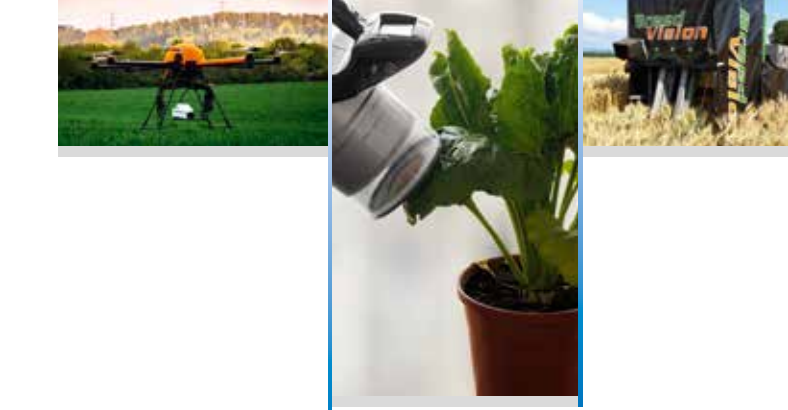
Prototyp, deshalb keine kommerzielle Vermarktung

Wissenschaftlicher Ansprechpartner

Prof. Dr. Reinhard Töpfer, Julius Kühn-Institut, Institut für Rebenzüchtung Geilweilerhof, Siebeldingen, reinhard.toepfer@jki.bund.de; Dr. Katja Herzog, katja.herzog@jki.bund.de; Anna Kicherer, anna.kicherer@jki.bund.de

Publikationen zur Methode

Schwarz, H.-P., Rüger, P., Kicherer, A. and Töpfer, R. 2013. Development of an autonomous driven robotic platform used for HT-phenotyping in viticulture. Mechanical Engineering Letters, Szent István University 10: 153–160.
Herzog, K., Roscher, R., Wieland, M., Kicherer, A., Läbe, T., Förstner, W., Kuhlmann, H. and Töpfer, R. 2014. Initial steps for high-throughput phenotyping in vineyards. Vitis 53: 1–8.
Roscher, R., Herzog, K., Kunkel, A., Kicherer, A., Töpfer, R. and Förstner, W. 2014. Automated image analysis framework for high-throughput determination of grapevine berry sizes using conditional random fields. Computers and Electronics in Agriculture 100: 148–158



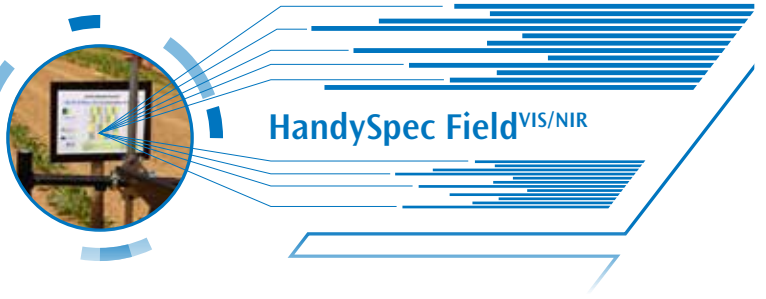
Feldphänotypisierung

Innovative Technologien als Werkzeug für die Pflanzenzüchtung

Feldphänotypisierung – Innovative Technologien als Werkzeug für die Pflanzenzüchtung

Die Bestimmung des Phänotyps einer Pflanze ist in der Pflanzenzüchtung essentiell und wird seit Jahrtausenden mit dem menschlichen Auge gemacht. Einige Merkmale können daher erst in einem bestimmten Entwicklungsstadium erfasst werden. Hier können die neuen Technologien der Phänotypisierung unterstützen. Zur Vernetzung zwischen den Kulturarten hat die GFP 2013 den GFP-Ausschuss Feldphänotypisierung mit dem Ziel gegründet, gemeinsame Ansätze der landwirtschaftlichen und gartenbaulichen Kulturen zu identifizieren. Diskussionen zwischen Phänotypisierern und Pflanzenzüchtern haben gezeigt, dass es eine Herausforderung ist, „Züchtungsmerkmale“ in „Sensormerkmale“ zu übertragen.

In diesem Flyer sind einige Beispiele dieser neu entwickelten Methoden in einem Steckbrief zusammengefasst. Die vorgestellten Methoden und Anwendungen wurden im Kompetenznetzwerk CROP.SENSE.net und in GFP-Projekten der Gemeinschaftsforschung erarbeitet. Dieser Steckbrief soll interessierten Pflanzenzüchtern und Wissenschaftlern einen Überblick zu möglichen Anwendungsgebieten liefern und Anregung für weitere Forschung geben. Der Flyer erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit der vorhandenen Methoden. Eine ausführliche Methodenbeschreibung und weitere Informationen sind auf der Homepage des Deutschen Pflanzen Phänotypisierungsnetzwerkes zu finden: www.dppn.de



HandySpec Field^{VIS/NIR}

Bezeichnung /

HandySpec Field^{VIS/NIR}

Sensortechnologie /

Hyperspektral, VIS-Sensor (MMS1), NIR-Sensor (PGS NIR 1.7)

Messmethode /

Lichtreflexionsmessung

Skalenebene /

Parzellen, Miropots, Töpfe

Messbare Bestands-/Pflanzenmerkmale /

Reflexion der Blattoberfläche und Emission des Blattquerschnittes

Bestimmungsziel /

Wassergehalt, Chlorophyllgehalt; Bestimmung der Nematodendichte von *H. schachtii* mittels Nemaplot-Modell

Geeignete Einsatzgebiete /

Zuckerrübe, Getreide, Mais, Rasenflächen etc.; Befestigung des Messkopfes an Trägerstange bei hoher Pflanzenhöhe (z. B. Mais)

Bedienbarkeit /

Tragbarer Sensor auf Rucksackgestell, sowie Bauchladen mit Laptop

Leistung /

Messbereich 1 m über Bestand; 1.500 Datenpunkte/1,5 Stunden

Betriebszeit /

Akku hält ca. 4–6 Stunden

Maße HxBxT/Gewicht /

80 cm x 40 cm x 30 cm; Sensor mit Tragegestell ca. 12 kg; Messkopf ca. 1 kg

Angaben zur Bedienbarkeit/Vorkenntnisse der Anwender /

Einweisung durch Schulungspersonal von *tec5*



Quelle: B. Fricke

Erforderliche Randbedingungen zum Messtermin /

Sonniger bis bedeckter Himmel; bei Regen automatische Anpassung der beiden Sensoren möglich

Auswertung /

Transformation der Daten von ASCII-Format in Excel-Datei möglich

Preis /

ca. 35.000 EUR für Prototyp

Entwicklungsunternehmen für einzelbetriebliche Lösungen /

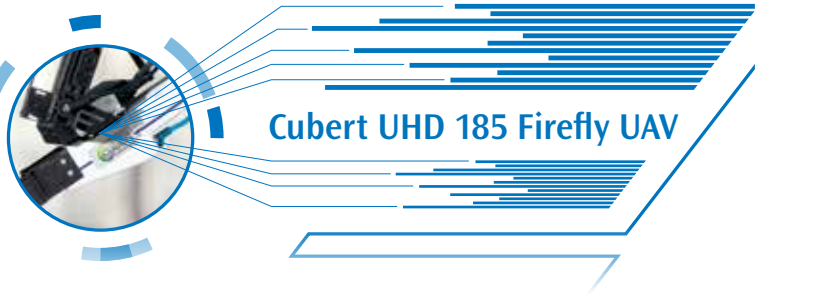
Firma *tec5*, Oberursel, Deutschland, www.tec5.de; Service-Team: service@tec5.com

Wissenschaftlicher Ansprechpartner /

Prof. Dr. Heiner Goldbach, INRES-Pflanzenernährung, Universität Bonn, h.goldbach@uni-bonn.de; Dipl. Biol. Birgit Fricke, birgit.fricke@uni-bonn.de; Unterauftrag Entwicklung Nemaplot-Modell: Dr. Kai Schmidt, Bonn, kontakt@nemaplot.com

Publikationen zur Methode /

Schmidt K (2011) Analyse hyperspektraler Signaturen mit doppelten Weibull-Funktionen. *PFG* 5, pp. 349–359



Cubert UHD 185 Firefly UAV

Bezeichnung /

Cubert UHD 185 Firefly mit UAV

Sensortechnologie /

Full-frame Hyperspektralkamera

Messmethode /

Lichtreflexionsmessung

Skalenebene /

Einzelpflanze, Parzelle oder Bestand möglich

Messbare Bestands-/Pflanzenmerkmale /

Pflanzenhöhe Biomasse, biochemische Parameter wie Chlorophyllgehalt, C/N

Bestimmungsziel /

Biophysikalische und biochemische Pflanzenparameter

Geeignete Einsatzgebiete /

Generell überall geeignet

Bedienbarkeit /

Zurzeit ein Pilot und eine Person zur Bedienung des Sensors

Leistung /

0,2 ha/20 Minuten

Betriebszeit /

Akku hält ca. 4–6 Stunden

Maße HxBxT/Gewicht /

Sensor: 28 cm x 6,5 cm x 7 cm / 470 g, ansonsten Maße des UAVs/max. 5 kg

Angaben zur Bedienbarkeit/Vorkenntnisse der Anwender /

Flugkenntnisse des Piloten, Kenntnis über die Einhaltung der gesetzlichen Bestimmungen, Verständnis & Erfahrung mit hyperspektraler Fernerkundung



Quelle: Cubert

Erforderliche Randbedingungen zum Messtermin /

Homogene Belichtungsbedingungen; Benetzung des Pflanzenbestandes mit Wasser ist ungünstig

Auswertung /

Automatische Auswertungssoftware in Entwicklung durch die Arbeitsgruppe Prof. Bareth, Uni Köln; Grundlegende Analysesoftware der Herstellerfirma Cubert GmbH

Preis /

Auf Anfrage bei der Cubert GmbH, www.cubert-gmbh.de

Entwicklungsunternehmen für einzelbetriebliche Lösungen /

CUBERT GmbH, Ulm, Deutschland; info@cubert-gmbh.de

Wissenschaftlicher Ansprechpartner /

Prof. Dr. Georg Bareth; Geographisches Institut, Universität zu Köln, g.bareth@uni-koeln.de; Helge Aasen, helge.aasen@uni-koeln.de

Publikationen zur Methode /

Siehe Publikationen auf der Arbeitsgruppenhomepage: www.geographie.uni-koeln.de/gis



Greenseeker® und ISARIA®

Bezeichnung /

Greenseeker® und ISARIA® auf Sensorkarre mit Datenerfassung

Sensortechnologie /

Aktive Reflexionssensoren (andere Sensorsysteme möglich)

Messmethode /

Erfassung und erste Verarbeitung der Sensorsignale

Skalenebene /

Parzelle und Bestand

Messbare Bestands-/Pflanzenmerkmale /

Vegetationsindices z. B. NDVI (Greenseeker®) oder IBI und REIP (ISARIA®)

Bestimmungsziel /

Biomasseentwicklung in der Jugend (Standbonitur), Unterschiede in der Abreife (Reifezeiteinstufung), physiologische Unterschiede (z. B. bei differenzierter N-Düngung)

Geeignete Einsatzgebiete /

Sorten- und/oder pflanzenbauliche Unterschiede zwischen Parzellen während der Jugendentwicklung und der Abreife (Gerste, Weizen); Trägerfahrzeug ungeeignet bei Beständen >150 cm

Bedienbarkeit /

Kurze Unterweisung in das PC-Programm und das Parzellendesign

Leistung /

Abhängig von Laufgeschwindigkeit: Parzellen von 10 m Länge ca. 8 bis 10 Sekunden pro Parzelle. 10 Minuten für Auf- und Abbau des Systems vom Transportanhänger.

Betriebszeit /

Akku hält ca. 4–6 Stunden; Akkuwechsel benötigt wenige Minuten

Maße HxBxT/Gewicht /

Im Einsatz ca. 2 m x 3 m x 1,6 m; Transport ca. 1 m x 0,6 m x 1,6 m; je nach Sensorbestückung 40–50 kg.



Quelle: GFP

Angaben zur Bedienbarkeit/Vorkenntnisse der Anwender /

Einfach zu erlernen, im Routinebetrieb keine Fachausbildung des Bedienpersonals erforderlich

Erforderliche Randbedingungen zum Messtermin /

Trockene Pflanzen

Auswertung /

Daten liegen aufbereitet als Exceldatei vor; schnelle Übertragung in weitere Auswertungssoftware (SPSS, SAS, R) möglich

Preis /

Auf Anfrage bei den verschiedenen Herstellern (s. u.)

Entwicklungsunternehmen für einzelbetriebliche Lösungen /

Greenseeker®: LAND-DATA Eurosoft GmbH & Co. KG, www.eurosoft.de; ISARIA®: Fritzmeier Umwelttechnik GmbH & Co. KG, www.umwelt.fritzmeier.de; Trägerfahrzeug: Schachtner Fahrzeug- und Gerätetechnik, 71640 Ludwigsburg;

Datenerfassungssoftware: Ulrich Schlingmann, www.schlingmann.us;

Versuchsgut Merklingsen, Sebastian Hötte, Hoette.Sebastian@fh-swf.de

Wissenschaftlicher Ansprechpartner /

Dr. Franz-Ferdinand Gröbblinghoff; Fachhochschule Südwestfalen, groebblinghoff.franz-ferdinand@fh-swf.de

Publikationen zur Methode /

Gröbblinghoff, F.-F., Westerschulte, M., El Jellouli, A., Weyer, Th. 2013: Einsatz von Reflexionssensoren zur Bestandsbeschreibung in pflanzenbaulichen Versuchen. Mitteilungen der Ges. f. Pflanzenbauwissenschaften, Band 25. 293–294. Verlag LIDDY HALM, Göttingen 2013

Die Phänotypisierer



Kaufmannstraße 71
53115 Bonn
Telefon 02 28 / 9 85 81-40
Telefax 02 28 / 9 85 81-19
E-Mail gfp@bdp-online.de
www.gfp-forschung.de

Gemeinschaft zur Förderung der privaten deutschen Pflanzenzüchtung e.V.

