Hochschule Ostwestfalen-Lippe
University of Applied Sciences

Bedeutung und Diversität von Geodaten in der Landwirtschaft

Burkhard Wrenger
Ostwestfalen-Lippe University of Applied Sciences

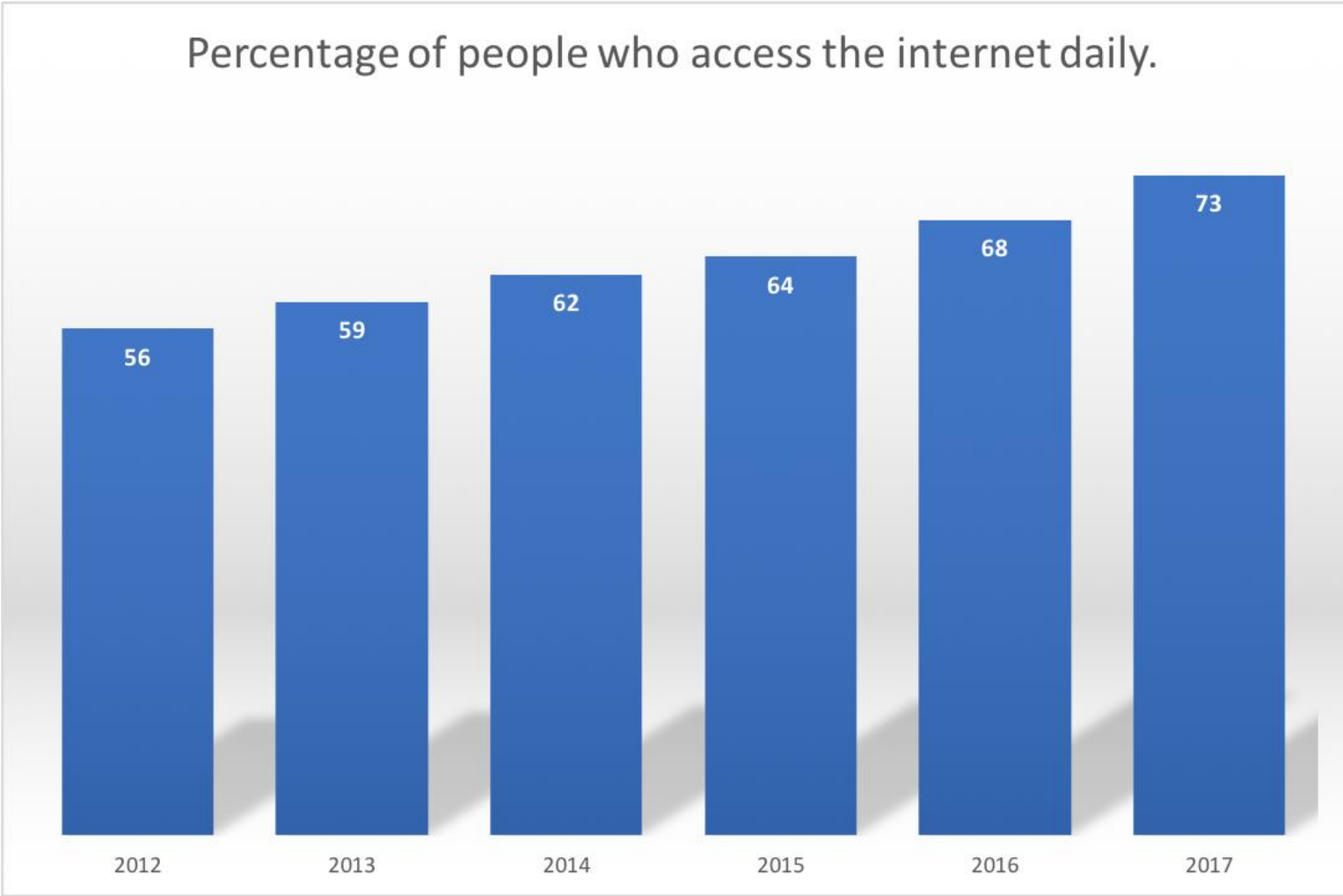
Überblick

- Digitalisierung und Landwirtschaft
- Daten und Information
- Beispiele für die Nutzung von Daten in der Landwirtschaft
- Chancen und Herausforderungen
- Zusammenfassung

Hochschule Ostwestfalen-Lippe
University of Applied Sciences

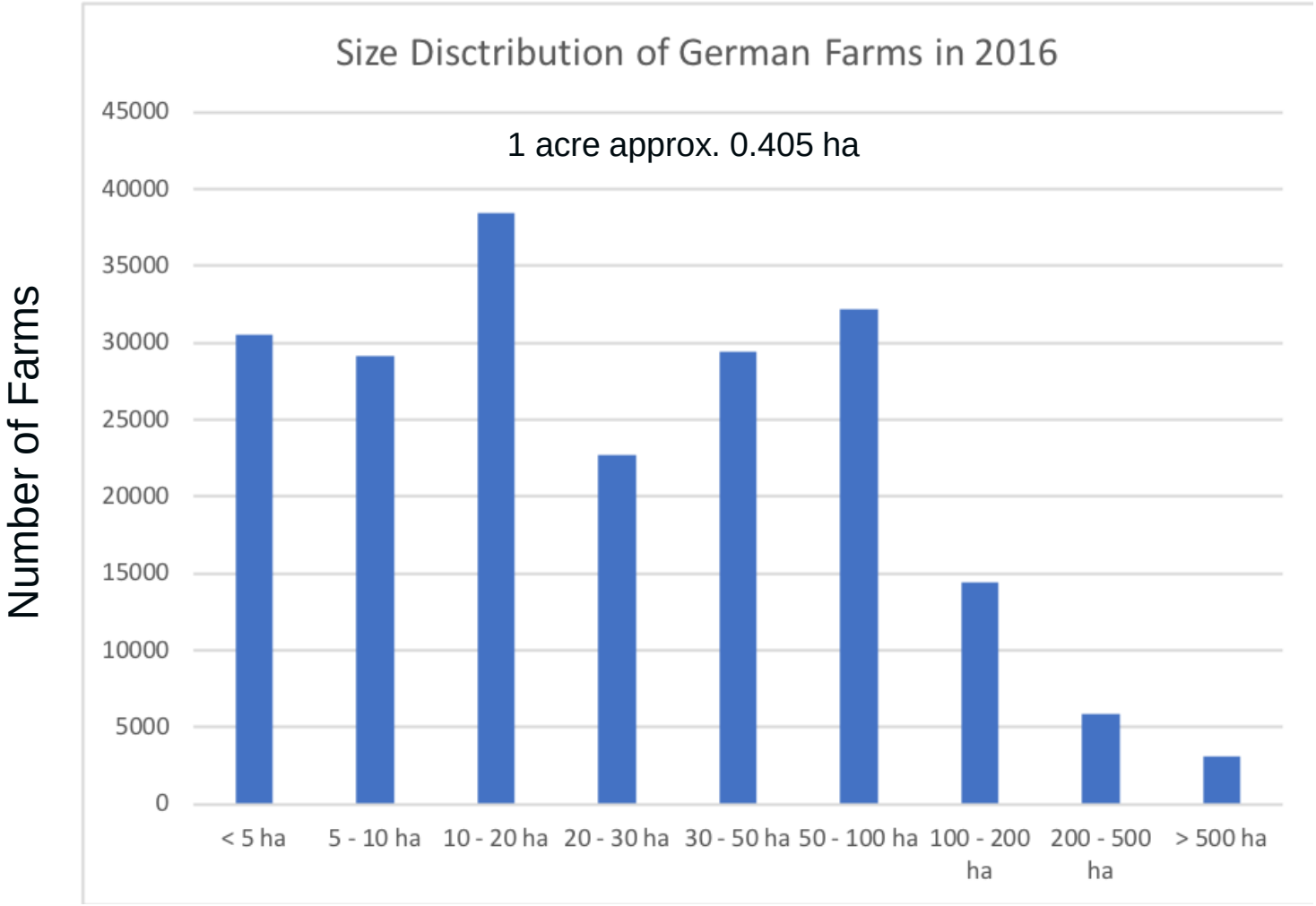
Digitalisierung und Landwirtschaft

Digitalisierung in Deutschland



Ref: www.consumerbarometer.com

Größe der landwirtschaftlichen Betriebe in Deutschland



Data from www.destatis.de

Weitere Daten zur deutschen Landwirtschaft (2016)

- **Zahl der Landwirtschaftsbetriebe: 275.400**
- **Beschäftigte: 940.000**
- **Landwirtschaftlich genutzte Fläche: 16.7 Mio. ha**

Hochschule Ostwestfalen-Lippe
University of Applied Sciences

Digitalisierung: Vorreiter Landwirtschaft?

- **Wann wurde der erste Lenkautomat in einer Landmaschine serienmäßig verbaut?**
- **Wann GPS-Positionen mit Ertragsdaten in einer Landmaschine verknüpft?**
- **Wann wurden GPS-gesteuerte Lenksysteme eingeführt?**

- **Und seit wann fahren Sie GPS-gestützt?**

CLAAS Mitarbeiterzeitung Nr. 167, Dez. 2017, S. 40

Prof. Dr. Burkhard Wrenger, 2018/11/15

Hochschule Ostwestfalen-Lippe
University of Applied Sciences

Precision Farming: Versuch einer Definition

Precision Farming ist der Stand der Technik im Bereich der landwirtschaftlichen Außenwirtschaft.

Prof. Dr. Burkhard Wrenger, 2018/11/15

Landwirtschaft vs. Precision Farming

Früher: Erfahrung des Landwirtes + Einschätzung der Umwelt → Entscheidung

Heute: Erfahrung des Landwirtes + Einschätzung der Umwelt + **große Datenmenge** → Entscheidung

Motivation für Precision Farming

- **Input-Ressourcen minimieren, Ertrag maximieren ➔ Ökologisch, ökonomisch, nachhaltig**
- **Ökologischen Fußabdruck reduzieren (Wasser, CO_2, chem. Pflanzenschutz, Dünger, …)**
- **Kreislaufwirtschaft in der Lebensmittelproduktion erfordert Precision Farming und Digitalisierung**

Hochschule Ostwestfalen-Lippe
University of Applied Sciences

Daten und Information

Die Vielfalt der Daten (1)

- **Landwirtschaftlicher Boden, Bodenqualität**
- **Meteorologie**
  - Temperatur, Luftfeuchtigkeit, Sonneneinstrahlung, Wind, Niederschlag, Wassergehalt des Bodens, …
  - Lokal, regional, transregional, global
  - Aktuelle Situation, Vorhersage
  - Langzeiteinfluss: Klimaänderung
- **Wasser**
  - Verfügbarkeit
  - Qualität
  - Nitratbelastung
  - Bewässerungsbedarf

Die Vielfalt der Daten (2)

- **Ernte: Menge und Qualität (ortsaufgelöst!)**
- **Bilddaten (Drohne, Satellit)**
  - Vegetationsaktivität (NDVI) ➔ in Raum und Zeit
  - Wasser-Stress
  - Weitere Stressfaktoren (Schädlingsbefall, …)
  - Biomasse (absolute Menge, Veränderung)
  - Erosion und Erosionsgefährdung
  - Feldfrucht vs. Beikraut

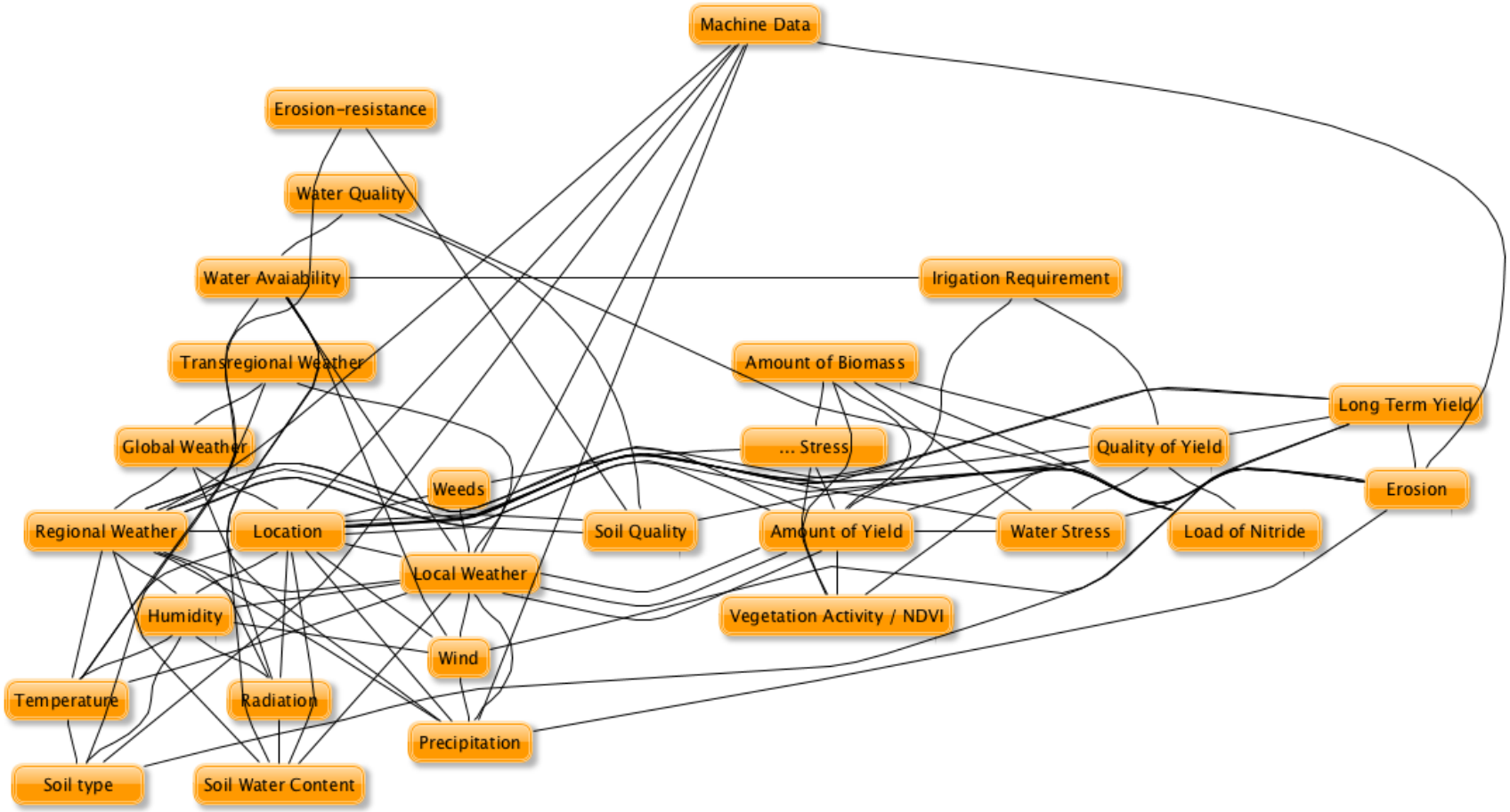
Die Vielfalt der Daten (3): Historische und zeitabhängige Daten

- **Entwicklung der Feldfrüchte (zeitlich und ortsbezogen)**
- **Entwicklung der Bodenqualität**
- **Ausbeute (aktuelles Jahr bis Langzeitbetrachtung)**
- **Bodenbelastung (Nitrat, …)**
- **Aber: mehrjährige Fruchtfolge!**

Die Vielfalt der Daten (4): Machinendaten

- **Traktor, Mähdrescher, …**
- **Ort, Geschwindigkeit, Ausbeute/Ertrag, Umdrehungen pro Minute, Verbrauch, Art der Arbeit, … ➔ bis zu mehreren hundert Parameter)**
- **Ermöglichen Wartungs- und Ausfallvorhersagen und Betriebsoptimierung**
- **Nicht notwendigerweise austauschbar!**

Eine gute Entscheidungsgrundlage?



Daten, Information und Automatisierung

- **Ziel: Daten ➔ Information ➔ Entscheidung ➔ Input für hochautomatisierte Maschinen**
- **Daraus ergeben sich relevante Fragen:**
  - Wie können wir die wichtigen Informationen aus den Daten extrahieren?
  - Wie können wir die Daten so verarbeiten, dass geeignete Steuerdaten für die Landmaschinen daraus werden?
  - Wie können wir aktuelle und historische Daten zusammenführen und gemeinsam nutzen?

Datensicherheit, Datenhoheit, Datennutzung, …

- Daten besitzen einen Wert! Wie lässt er sich monetarisieren?
- Datenhoheit aus Sicht des Landwirts?
- Vertraulichkeit? Verfügbarkeit? Integrität?
- Aber auch: Qualität der (Geo-)Daten?

Möglichkeit der Datenverwertung?

- **Individuelle Konzepte für die Verwertung der Daten: Landwirtschaftsbetriebe, Dienstleister/Lohnunternehmen, Landmaschinenhersteller, Lebensmittelproduzenten ?**
- **Verwertungsgesellschaften (ähnlich VG Wort)?**
- **Individuelle Verwertung durch die Landwirtschaftsbetriebe?**

ATKIS, SAPOS, Geoportal, …?

- **Ja!**
- **Teilweise in Farmmangement-Systemen integriert ➔ gut nutzbar**
- **Wird aber scheinbar wenig genutzt.**
- **Grund? Usability, fehlende Schnittstellen?**
- **Landwirte nicht in der Lage, die Daten für ihre Entscheidungen zu nutzen?**

Hochschule Ostwestfalen-Lippe
University of Applied Sciences

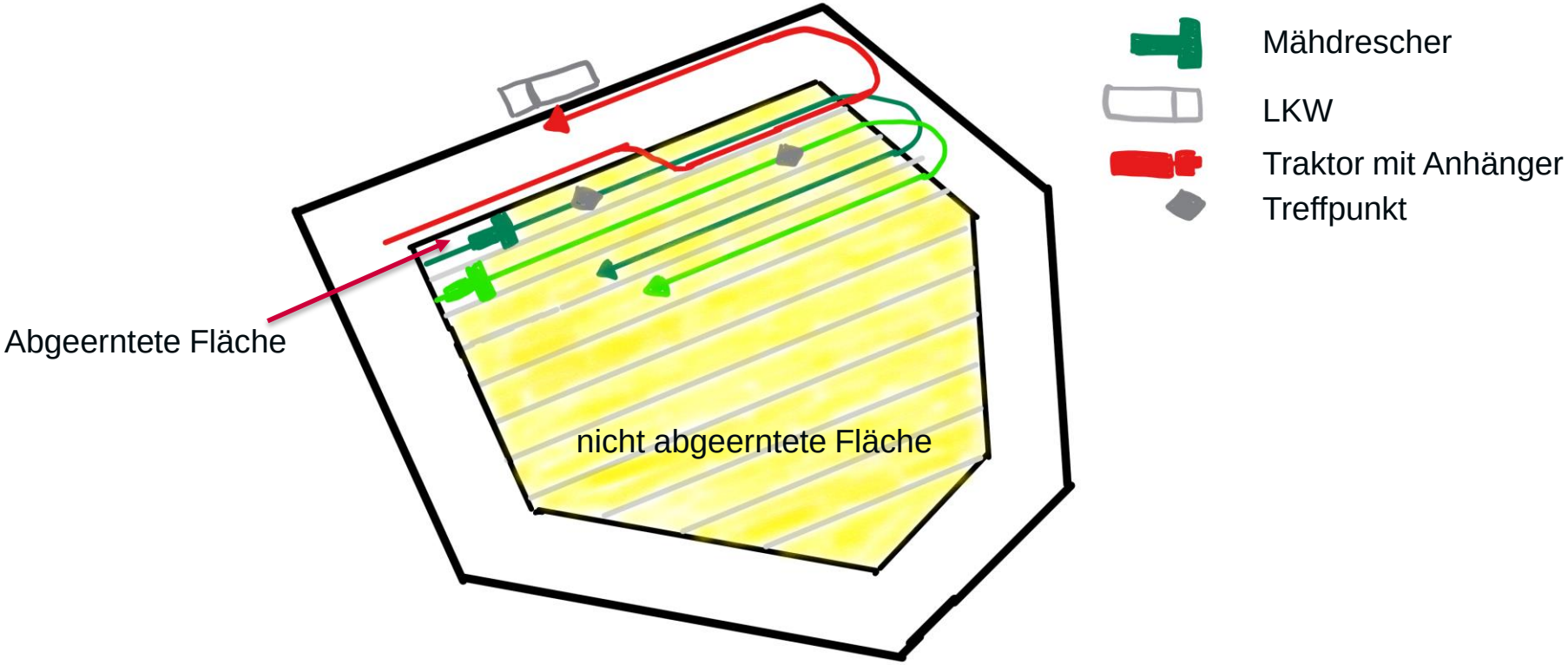
Precision Farming: Anwendungsbeispiele

Hochschule Ostwestfalen-Lippe
University of Applied Sciences

Landmaschinen und Kommunikation

Prof. Dr. Burkhard Wrenger, 2018/11/15

Dynamische Logistik: Ohne Leerlauf!

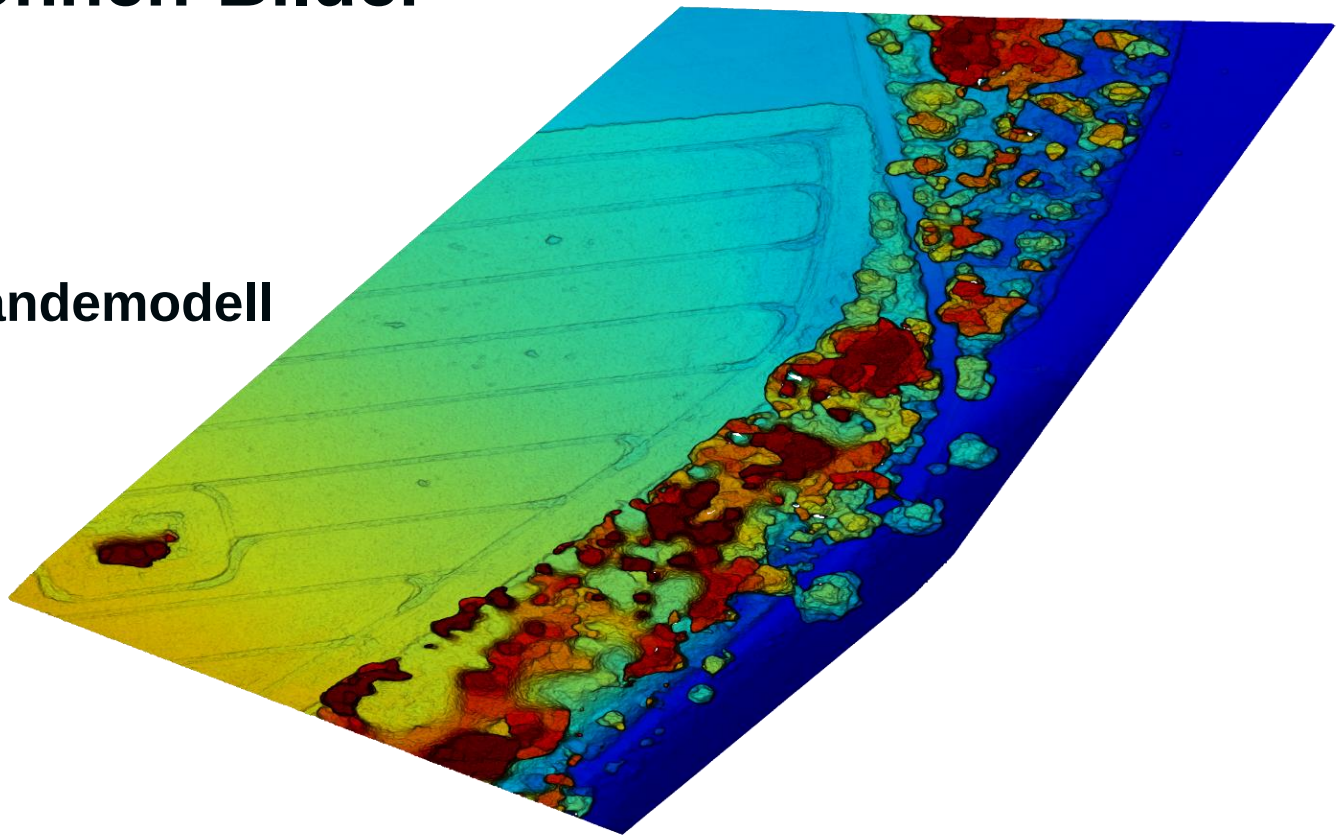


Dronen and Bilddaten

- **Flächenflügler- oder Multicopter-Drohnen**
- **Flugzeit: 15 min … 2 h**
- **Nutzlast: 0.5 … 5 kg**
- **Pixel-Auflösung am Boden: 0.01 … 1 m**
- **Kamera-Typen**
  - RGB: bis zu 100 Mpixel
  - NDVI: bis zu 20 Mpixel
  - Multispectral: bis zu 20 Mpixel
  - Thermo: bis zu 0.5 Mpixel
  - Hyperspectral: bis zu 0.1 Mpixel

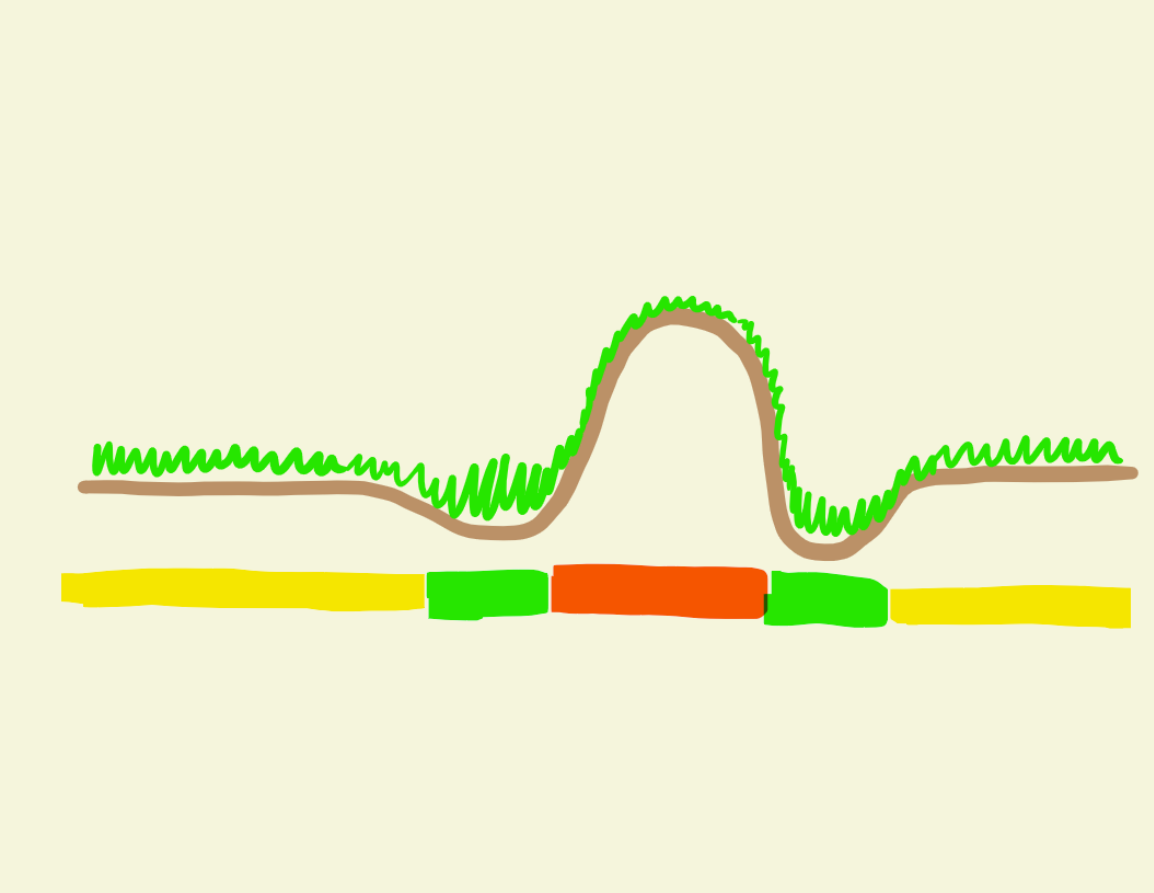
Auflösung != Genauigkeit

Anwendungen für Drohnen-Bilder



- Schadensanalyse
- Ortho-Foto ➔ Digitales Geländemodell
- Analyse Erosionspotenzial
- NDVI-Karte
- Zonen-Karten als Basis für Applikationskarten
- Vermessung
- Suche von Wildtieren (beispielsweise vor dem Erntevorgang)

Zonen- und Applikationskarten



Boden-
qualität

↓

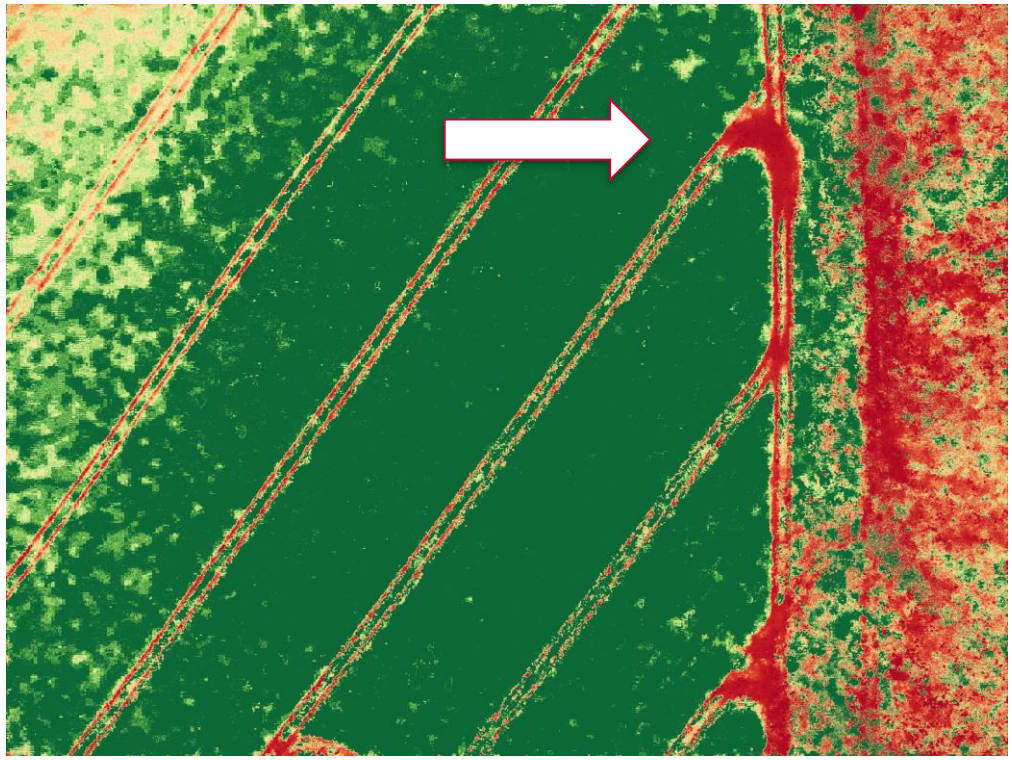
Zonen-
karte

↓

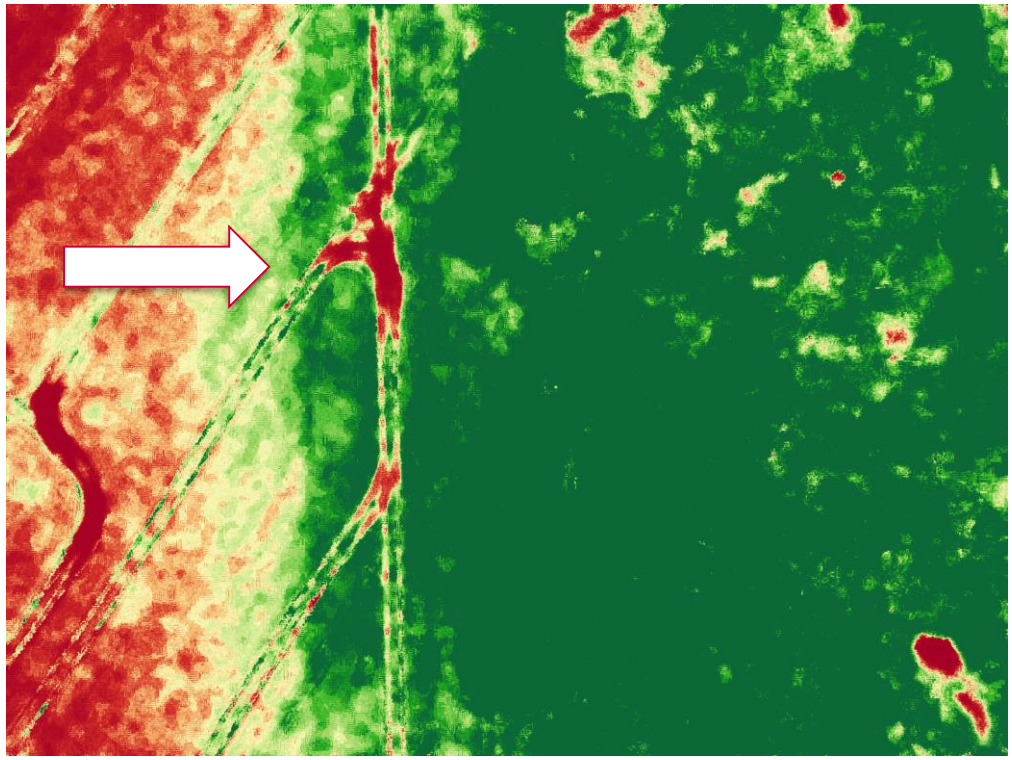
Applikatiions
karte

Hochschule Ostwestfalen-Lippe
University of Applied Sciences

Beispiel: Drohnen-Bilder ➔ Fitness / Aktivität von Raps Raps-Blüte



20. April 2018



30. April 2018

Flug in 100 m über Grund, Pixelauflösung am Boden: < 3 cm

Prof. Dr. Burkhard Wrenger, 2018/11/15

Satelliten-Bilder: geringere Auflösung, größere Flächen

Aber: Wolken!

Open Data

- **Eine Daten sind kostenfrei verfügbar: „Open Data“**
- **Beispiel: ESA Sentinel-2 Satellit und seine Produkte**
- **Trotz freier Verfügbarkeit haben sich kommerzielle Dienste etabliert, die auf diesen Open Data-Datensätzen aufsetzen.**
- **Landwirtschaftsverbände fordern mehr Open Data**

Digital Farm Management: Cloud-Dienste

- **Unterstützen viele landwirtschaftliche Prozesse**
  - Planung der Fruchtfolge
  - Maschinen-Parameter, Maschinen-Maschinen-Kommunikation
  - Lagerhaltung
  - Monitoring der Vegetationsentwicklung
  - Routen-Optimierung auf dem Feld
  - Wetter-Analyse und Krankheits-“Druck“
  - Dünge-Planung und –monitoring
  - Wichtig aus Sicht der Landwirtschaftsbetriebe: Dokumentation
  - Nutzung von ATKIS-Daten
- **Die Daten liegen in der Cloud, Zugriff von allen Orten**

Lebensmittelproduktion und Digitaler Zwilling

- **Durch Precision und Smart Farming sind Information zu den „Zutaten“ der Lebensmittel über den gesamten Produktionszyklus bekannt**
- **➔ Höhere Transparenz für die Verbraucher**
- **Teilweise noch Vision (und Forschungsgegenstand), aber**
  - Wird teilweise schon angewendet
  - Eines unserer Forschungsthemen

Hochschule Ostwestfalen-Lippe
University of Applied Sciences

(Einige) Chancen und Herausforderungen

Herausforderungen

Viel Raum für Dienstleistungen!

- **IT und Datenanalyse werden zunehmend komplexer**
- **Komplexität vergleichbar mit der IT eines KMU**
- **Aber: Die Anzahl der Beschäftigten im Landwirtschaftsbetrieb ist klein!**
- **Kurze Innovationszyklen und Return on Investment**
- **Offene und vollständige Standards sind selten: ISOBUS,…**
- **Austausch der Daten zwischen den Systemen nicht immer möglich bzw. einfach**
- **Können alle Landwirte an Precision Farming teilhaben?**

Daten: Besitz und Nutzung

- **Landwirtschaftsbetriebe möchten unabhängig von Landmaschinenherstellern sein.**
- **Landmaschinenhersteller möchten Betriebsdaten “ihrer“ Maschinen ➔ Maschinen schicken Daten automatisch an Hersteller. Wem gehören die Daten?**
- **Lohnunternehmer haben ebenfalls Interesse an den Daten: „ihre“ Maschinen fahren auf fremdem Grund - wem gehören die Daten?**
- **Alle Beteiligten benötigen die Daten für die Optimierung**

Chancen des Precision Farmings

- Vollständige Produktionsprozesse mit hoher Transparenz
- Einfaches „Tracking“ der Zutaten bei der Lebensmittelproduktion
- Einfachere Nutzbarkeit der Daten für Planung und Entscheidungsunterstützung
- Einsparung von Ressourcen: Saat, Dünger, Zeit, …
- Vorhersage des optimalen Erntezeitpunkts

Chancen des Precision Farmings

- Nutzbarmachung historischer Daten
- Bedarfsorientierte und räumlich hoch aufgelöste Anwendung von Pflanzenschutz
- Ersatz des chem. Pflanzenschutzes durch mechanische und biologische Verfahren
- Reduktion der Ausfallzeiten durch Vorhersage der Wartungsintervalle
- Cloud-Dienste – aber: Vendor-Lock In

Hochschule Ostwestfalen-Lippe
University of Applied Sciences

Exzellent. Vernetzt. Innovativ.

Ein Teil der Lösung?

Hochschule Ostwestfalen-Lippe
University of Applied Sciences

Course of Studies for Precision Farming

Precision Farming						
1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester	5. Semester	6. Semester	7.Semester
Grundlagen Agrarwiss. I	Grundlagen Agrarwiss. II	Grundlagen Agrarwiss. III	Landwirtschaftliche Prozesse und nachhaltige Bewirtschaftung	Umweltplanung (Arbeitstitel, FB 9)	Praxis- /Auslandssemester	Interdisziplinäres Forschungsprojekt
Grundlagen Informatik und IT und Datenbanken	Erfassung von Umweltdaten	Programmierung	Bilderfassung und -analyse	Big Data-Anwendungen		
Grundlagen Mechatronik und Automatisierung	Grundlagen Maschinentechnik	Maschinentechnik d. Precision Farmings	Vorhersagemodelle und Decision-Support	IT-Sicherheit und Datenschutz im landwirtschaftlichen Kontext		
Angewandte Mathematik	Geoinformationssysteme	Fernerkundung und Satellitenbildauswertung	Auswertung und Interpretation landwirtschaftlicher Daten	Interdisziplinäres Anwendungsprojekt		Bachelorarbeit: Precision Farming in regionalen und globalen Kontexten
Interaktion mit den Umweltmedien	Wissenschaftl. Arbeiten	Technologiefolg[illegible]chätzu ng	Gründung, Innovationsmanagement [illegible] Transfer			

u. Vermessung!

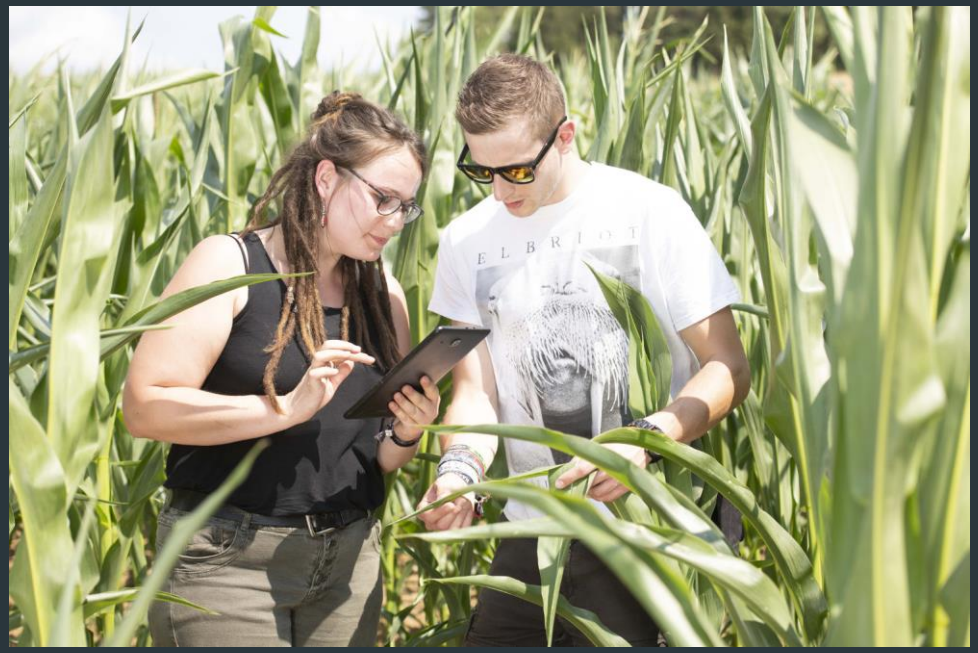
Agrarwiss. Fragestellungen
IT
Maschinen-Automatisierung
Umweltinformationssysteme
Gesellschtswiss. Fragestellungen und Softskills
Forschung und Anwendung

Prof. Dr. Burkhard Wrenger, 2018/11/15

Zusammenfassung

- **Precision Farming bildet die Basis für**
  - Lebensmittelproduktion
  - Umwelt und Nachhaltigkeit
  - Wirtschaftlichen Erfolg
- **Zumindest für kleine und mittlere Landwirtschaftsbetriebe wird Kooperation zunehmend wichtiger**
- **Herausforderungen sind ernstzunehmen**
- **Auch in Zukunft kontinuierliche Weiterentwicklung!**

Hochschule Ostwestfalen-Lippe
University of Applied Sciences



Prof. Dr. Burkhard Wrenger
Hochschule Ostwestfalen-Lippe /
University of Applied Sciences Ostwestfalen-Lipe

Phone: 0049 5271 687-7515
E-Mail: burkhard.wrenger@hs-owl.de

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Burkhard Wrenger, November 2018