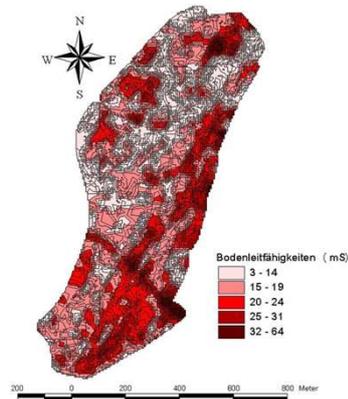


## Präzisionslandwirtschaft für jedermann!(?)



Praktikertag "Digitale Innovationen im Ackerbau -  
Beitrag zur Lösung von Herausforderungen im Wasserschutz?"  
Garrel, 25. April 2024

Dr. Harm Drücker  
FB Landtechnik, Energie, Bauen, Immissionsschutz

## Bedeutung und Chancen der Digitalisierung und des Precision Farmings

- Reduzierung von Aufwandsmengen
- Optimierung von pflanzlichen Erträge
- Optimierung der Arbeitswirtschaft, des Technik- u. Energieeinsatzes
- Verbesserung der Wirtschaftlichkeit im Ackerbau
- Optimierung der/s **Ressourceneffizienz/Ressourcenschutzes**  
(Boden, Wasser, Biodiversität, Klima) bei jedem Arbeitsschritt
- Stärkung der gesellschaftlichen Akzeptanz

### Koalitionsvertrag 2021 – 2025 zwischen der Sozialdemokratischen Partei Deutschlands (SPD), BÜNDNIS 90 / DIE GRÜNEN und den Freien Demokraten (FDP)

„Wir setzen auch auf digitale Anwendungen und moderne Applikationstechnik zur zielgenauen Ausbringung und Vermeidung von Abdrift.

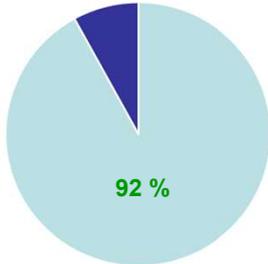
Wir stärken Alternativen zu chemisch-synthetischen Pflanzenschutzmitteln (Biologicals, low risks, Pflanzenstärkungsmittel, physikalisch, biologisch, Anbaumethoden, Robotik, Drohnen, Digitalisierung, Prognosemodelle etc.) und verbessern die zugehörigen Verfahren.“

Praktikertag "Digitale Innovationen im Ackerbau -  
Beitrag zur Lösung von Herausforderungen im Wasserschutz?"  
Garrel, 25. April 2024

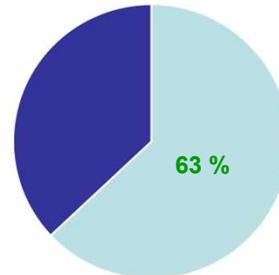
Dr. Harm Drücker  
FB Landtechnik, Energie, Bauen, Immissionsschutz

## Bedeutung und Chancen der Digitalisierung

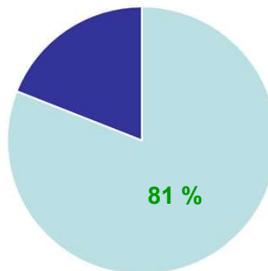
Digitale Technologien helfen Dünger, PSM und Betriebsmittel einzusparen



Mithilfe digitaler Technologien können Höfe langfristig ihre Kosten senken



Digitale Technologien ermöglichen eine umweltschonendere Landwirtschaft



Quelle: Bitkom Research 2022

### Voraussetzung für (fast) alles: Satellitennavigation auf dem Acker

- Es gibt verschiedenen Satellitennavigationssysteme (Navstar , Glonass , Galileo )
- Genauigkeit reicht aufgrund von Fehlern für die Bewirtschaftung auf dem Acker aber nicht aus!
- Referenz-, bzw. Korrektursignale können den Fehler vermindern
- Es gibt einfache, kostenlose Signale (Egnos,
- RTK-Referenz: Spur zu Spur-Genauigkeiten von ca. 2,5 cm (mobile RTK-Station, feste RTK-Station, RTK-Netzwerke) sind heute möglich
- Flächendeckende (und kostenlose) Bereitstellung über Mobilfunk
- Satellitennavigation ist erforderlich für:
  - Parallelfahren auf dem Feld
  - präzises Ansteuern von Teilbreiten
  - teilflächenspezifische Maßnahmen
  - teilflächenspezifische Dokumentation



## Parallelfahrssysteme

### manuelle Lenkhilfen/Parallelführungssysteme



### Lenkautomaten/automatische Lenksysteme



Praktikertag "Digitale Innovationen im Ackerbau -  
Beitrag zur Lösung von Herausforderungen im Wasserschutz?"  
Garrel, 25. April 2024

Dr. Harm Drücker  
FB Landtechnik, Energie,  
Bauen, Immissionsschutz

## Wirtschaftlichkeit Parallelfahrssysteme

### Überlappungen:

- ca. 8-10% in Verfahren ohne Fahrgassen
- ca. 4-5% bei Lenkhilfen
- ca. 1% bei automatischen Lenksystemen
- Fahrgassenfehler: ca. 3-7%
- Einsparung abhängig von Früchten, Arbeitsverfahren, Überfahrten, Flächenausstattung

	Lenkhilfe	Lenkassistent	Lenkautomat
Einspareffekt /ha	bis ca. 5 €/ha	bis ca. 12 €/ha	bis ca. 25 €/ha
Rentabilität	ab ca. 50 - 100 ha	ab ca. 150 ha	ab ca. 250-500 ha

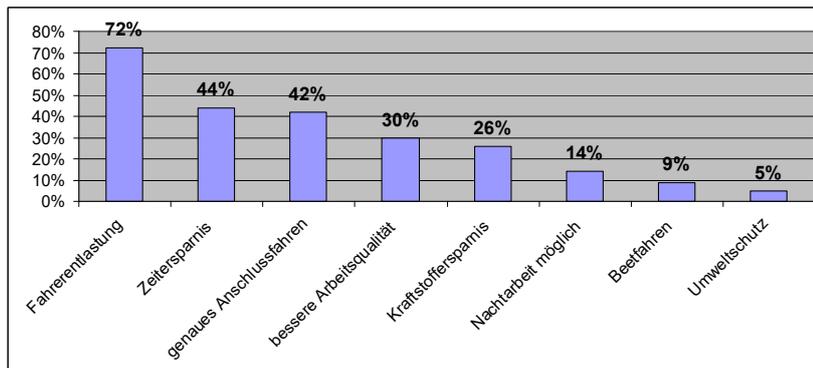
- Erhöhung des Komforts bedeutend, aber schwer messbar in Zahlen

Praktikertag "Digitale Innovationen im Ackerbau -  
Beitrag zur Lösung von Herausforderungen im Wasserschutz?"  
Garrel, 25. April 2024

Dr. Harm Drücker  
FB Landtechnik, Energie, Bauen, Immissionsschutz

## Was sagen die Nutzer?

### Vorteile



SCHULTEN-BAUMER et al. (2009)

## Teilbreitenschaltungen (Section Control)

- Pflanzenschutzgeräte, Düngestreuer und Drillmaschinen schalten bei Überlappungen automatisch GPS-gestützt Teilbreiten ab
- Einsparungen umso höher je:
  - größer die Arbeitsbreite
  - kleiner der Schlag
  - unformiger der Schlagzuschnitt (Anzahl der Wendevorgänge)
  - behandlungsintensiver die Kultur
- Einsparung von Betriebsmitteln bis ca. 5%



Beispielkalkulation KTBL (2013):

- Fruchtfolge mit ca. 60% WW und 35% Raps u. 5% sonstige
- Einfaches Gerät, EGNOS-Korrektur, Abschreibung 7 Jahre
- Rentabilität bei 4% PSM-Einsparung ab ca. 100 ha

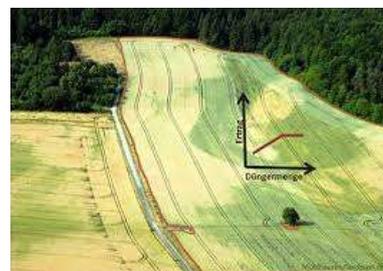




Praktikertag "Digitale Innovationen im Ackerbau -  
Beitrag zur Lösung von Herausforderungen im Wasserschutz?"  
Garrel, 25. April 2024

Dr. Harm Drücker  
FB Landtechnik, Energie, Bauen, Immissionsschutz

## Teilflächenspezifische N-Düngung



- Variierende Standorteigenschaften
- Optimierung des Inputs an Düngemitteln (Düngeverordnung!)
- Reduktion der Umweltbelastungen
- Gleichmäßige Bestände / Qualitäten
- Dokumentation der Maßnahmen

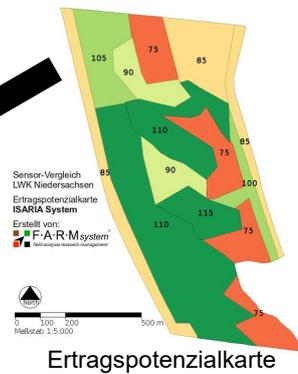
Praktikertag "Digitale Innovationen im Ackerbau -  
Beitrag zur Lösung von Herausforderungen im Wasserschutz?"  
Garrel, 25. April 2024

Dr. Harm Drücker  
FB Landtechnik, Energie, Bauen, Immissionsschutz

## Stickstoffsensoren

### Echtzeit-Ansatz mit Kartenüberlagerung (Online mit Map-Overlay)

Der Sensorwert wird mit einer Hintergrundinformation verknüpft



## Pflanzenschutzsensoren

Sensoren basierend auf:

- Ultraschall
- Bildanalyse
- Reflexion

ermitteln:

- Unkrautdruck
- Unkrautart
- Wuchshöhe / Biomasse

- derzeit noch keine  
Bedeutung am Markt



## Bodensensoren

- Geoelektrische Verfahren erfassen die elektrische Bodenleitfähigkeit bzw. Bodenwiderstände und schätzen Bodenarten (und –feuchten) teilflächenspezifisch
- Erprobtes und häufig angewendetes Verfahren
- Informationen z.B. für teilflächenspezifische Bodenbearbeitung, Aussaat oder Düngung



EM38

- Berührungslose Messung
- Messtiefe integral bis 1,5 m



Veris 3100

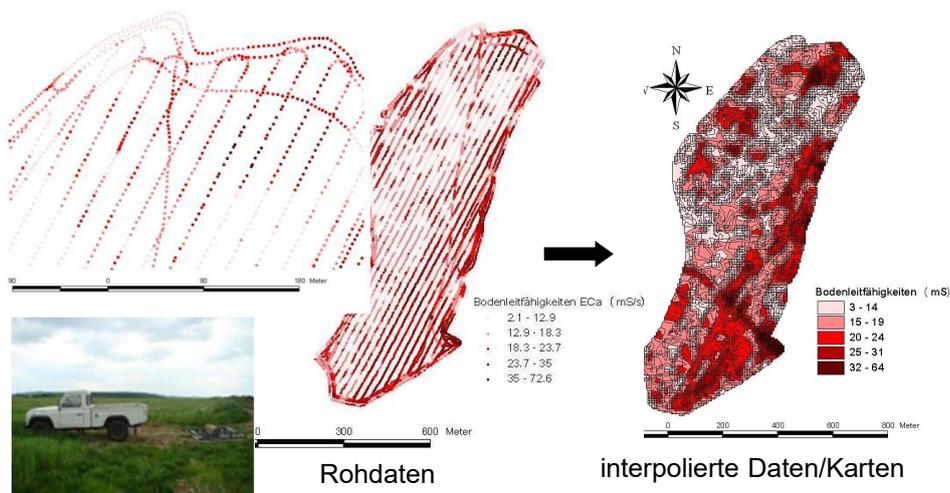
- Direkter Bodenkontakt
- Messtiefe in 30cm und 90 cm



Geophilus Electricus

- Direkter Bodenkontakt
- Messtiefe in 6 Schichten

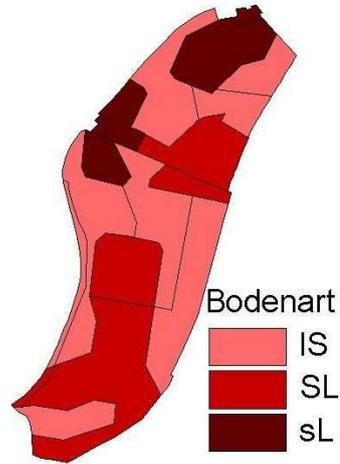
## Datenverarbeitung



## Digitale Bodenschätzung



klassisch als Karte



digitalisiert

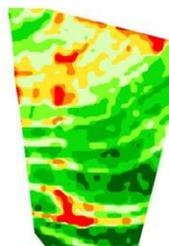
Praktikertag "Digitale Innovationen im Ackerbau -  
Beitrag zur Lösung von Herausforderungen im Wasserschutz?"  
Garrel, 25. April 2024

Dr. Harm Drücker  
FB Landtechnik, Energie, Bauen, Immissionsschutz

## Fernerkundung/Satellitendaten



Sentinel-2A (2015)



Chlorophyll



NDVI



Bodenheiligkeit

- ermöglichen viele Informationen
- hohe zeitl. Auflösung (1 Bild/Tag)
- hohe spektrale Auflösung
- hohe räumliche Auflösung
- zunehmend günstigerer Bezug

Praktikertag "Digitale Innovationen im Ackerbau -  
Beitrag zur Lösung von Herausforderungen im Wasserschutz?"  
Garrel, 25. April 2024

Dr. Harm Drücker  
FB Landtechnik, Energie, Bauen, Immissionsschutz

**Erprobung von innovativen Techniken und Verfahren im  
PraxisLabor Digitaler Ackerbau der LWK Niedersachsen**



Stenon FarmLab



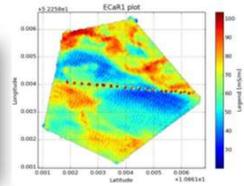
AgXeed AgBot



Garford Hacke  
Robocrop inRow  
Weeder



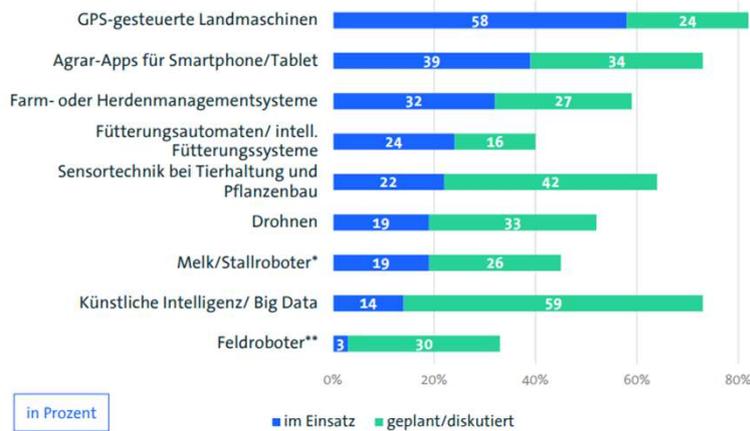
Geoprospectors  
Topsoil Mapper



Praktikertag "Digitale Innovationen im Ackerbau -  
Beitrag zur Lösung von Herausforderungen im Wasserschutz?"  
Garrel, 25. April 2024

Dr. Harm Drücker  
FB Landtechnik, Energie, Bauen, Immissionsschutz

**Welche Technologien oder Verfahren werden in der Praxis eingesetzt?**



Praktikertag "Digitale Innovationen im Ackerbau -  
Beitrag zur Lösung von Herausforderungen im Wasserschutz?"  
Garrel, 25. April 2024

Dr. Harm Drücker  
FB Landtechnik, Energie, Bauen, Immissionsschutz

## Fazit

### Präzisionslandwirtschaft für jedermann(?)

- Ja, aber...
- Verfahren des Precision Farmings sind betriebswirtschaftlich nicht immer einfach darstellbar
- Landwirt selber kann die Effekte nicht immer genau bestimmen
- Den zahlreich verfügbaren Informationen müssen aber valide Handlungsempfehlungen folgen
- Andere Parameter (Boden, Klima, Wasserversorgung,...) haben häufig einen größeren Effekt
- GPS-gestützte Verfahren funktionieren und lohnen sich! Verbesserter Arbeitskomfort bedeutend!
- Verfügbarkeit leistungsfähiger Internetverbindungen muss im ländlichen Raum gewährleistet sein

### Ausblick

- Autonomie wird zunehmend an Bedeutung gewinnen!
- Einzelpflanzenerkennung und Verfahren des präzisen Pflanzenschutzes werden weiterentwickelt
- Möglicherweise zunehmende Förderung der Investitionen und des Einsatzes von digitalen Techniken

**Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!!!**

