



Gefördert durch
 Bundesministerium
für Ernährung
und Landwirtschaft
aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Projektträger
 Bundesanstalt für
Landwirtschaft und Ernährung

Das digitale Experimentierfeld AgriSens-DEMMIN 4.0

Fernerkundungstechnologien für die Digitalisierung im Pflanzenbau



Christopher Conrad¹ & Matthias Kunz²

¹Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

²GFZ Helmholtz-Zentrum für Geoforschung

AgriSens-DEMMIN 4.0 Ergebnis-Symposium

Neubrandenburg, 25. Februar 2025



Die Digitalen Experimentierfelder

Gefördert durch



Bundesministerium
für Ernährung
und Landwirtschaft

Projektträger



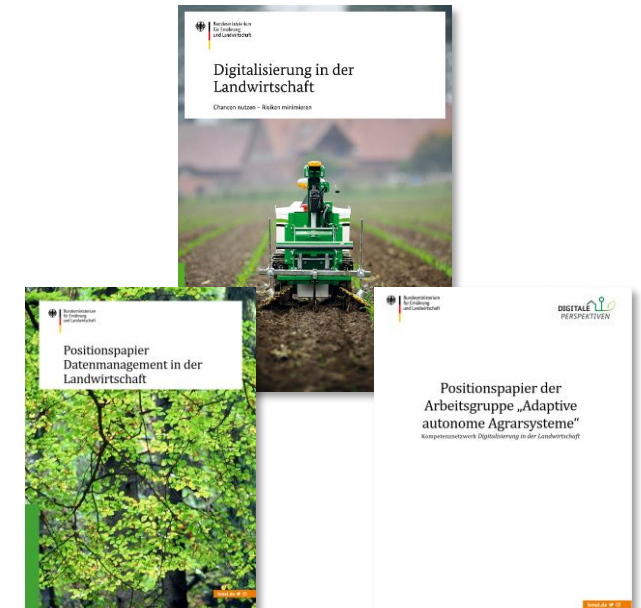
Bundesanstalt für
Landwirtschaft und Ernährung

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



<https://www.bmel.de/DE/themen/digitalisierung/digitale-experimentierfelder.html>

→ Kompetenznetzwerk „Digitalisierung in der Landwirtschaft“



2019 bis 2025 Mittel in Höhe von
etwa 70 Millionen Euro eingeplant

AgriSens Konsortium & Team

8 Partner – ein Projekt



>40 Mitarbeiter:innen
+ Praxispartner!

Multidisziplinäres Team



und viele mehr :)

Förderung bis 02/2025

Gefördert durch



Bundesministerium
für Ernährung
und Landwirtschaft

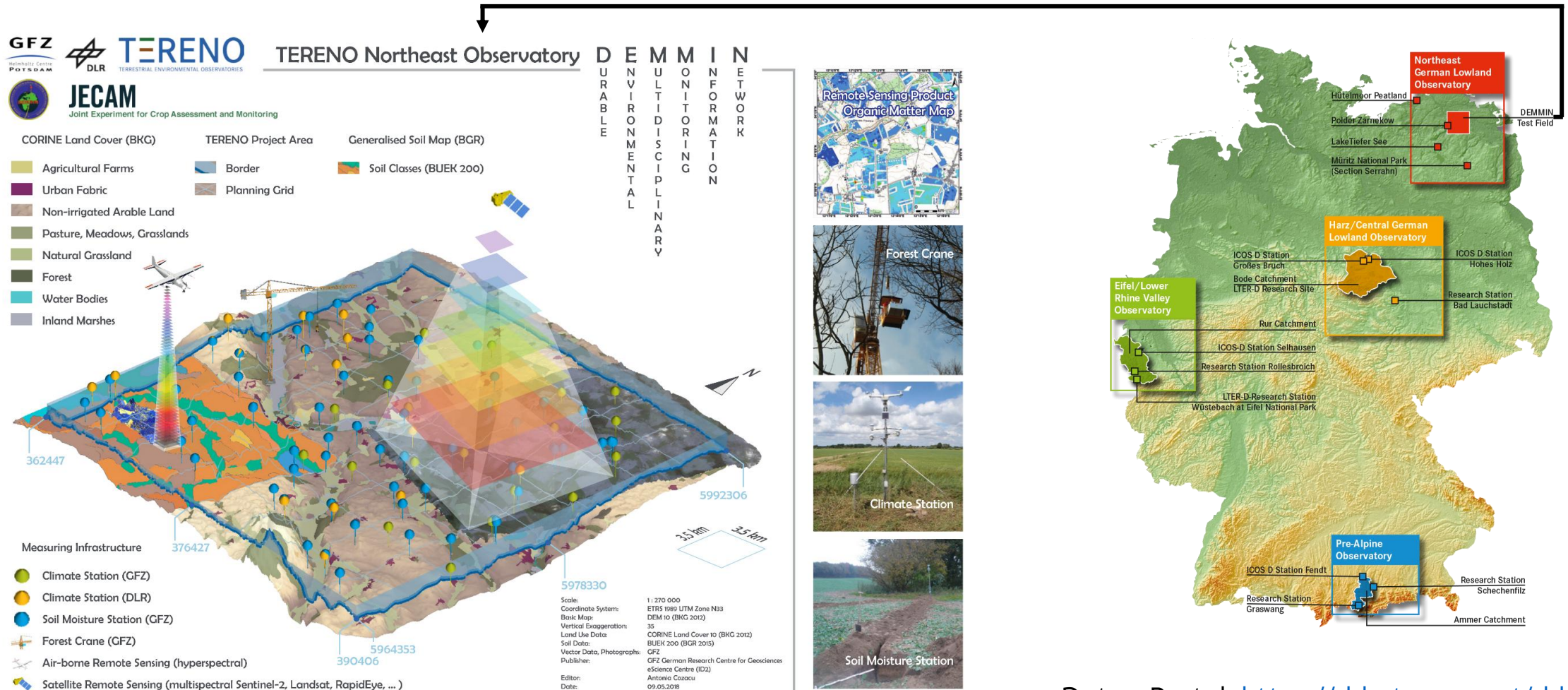
Projekträger



Bundesanstalt für
Landwirtschaft und Ernährung

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Durable Environmental Multidisciplinary Monitoring Information Network – DEMMIN



seit >20 Jahren Messungen

Daten-Portal: <https://ddp.tereno.net/ddp/>

Idee / Forschungsleitfrage(n)

- Wie zuverlässig sind die Informationen aus der Fernerkundung?
- Welchen Mehrwert für Ressourcenschonung, Klimaschutz und Betriebswirtschaft bieten Fernerkundungsdaten?
- Welche Fernerkundungsdaten: Satellit, Flugzeug, oder Drohne?
- Wie werden die Daten zu Entscheidungshilfen für die Landwirtschaft ?
- Welche Kosten verursacht die Fernerkundung?
- Welche Strategien und Qualifikationen helfen den Menschen in der Landwirtschaft bei der Nutzung der Informationen aus den Daten?

Unser Ansatz





Werkzeuge

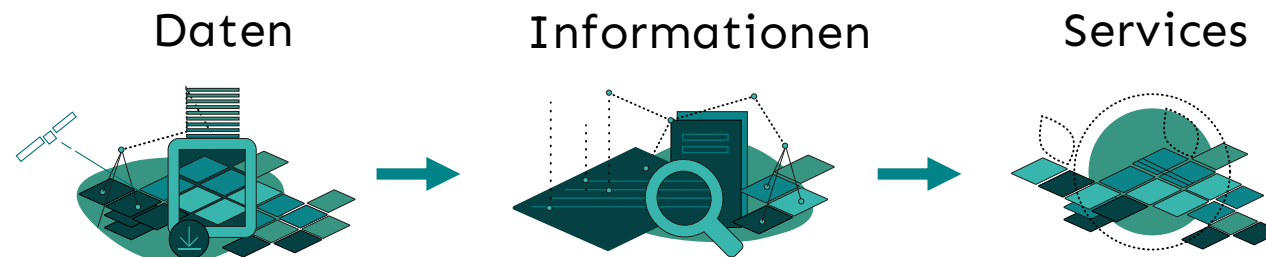


Flugzeug

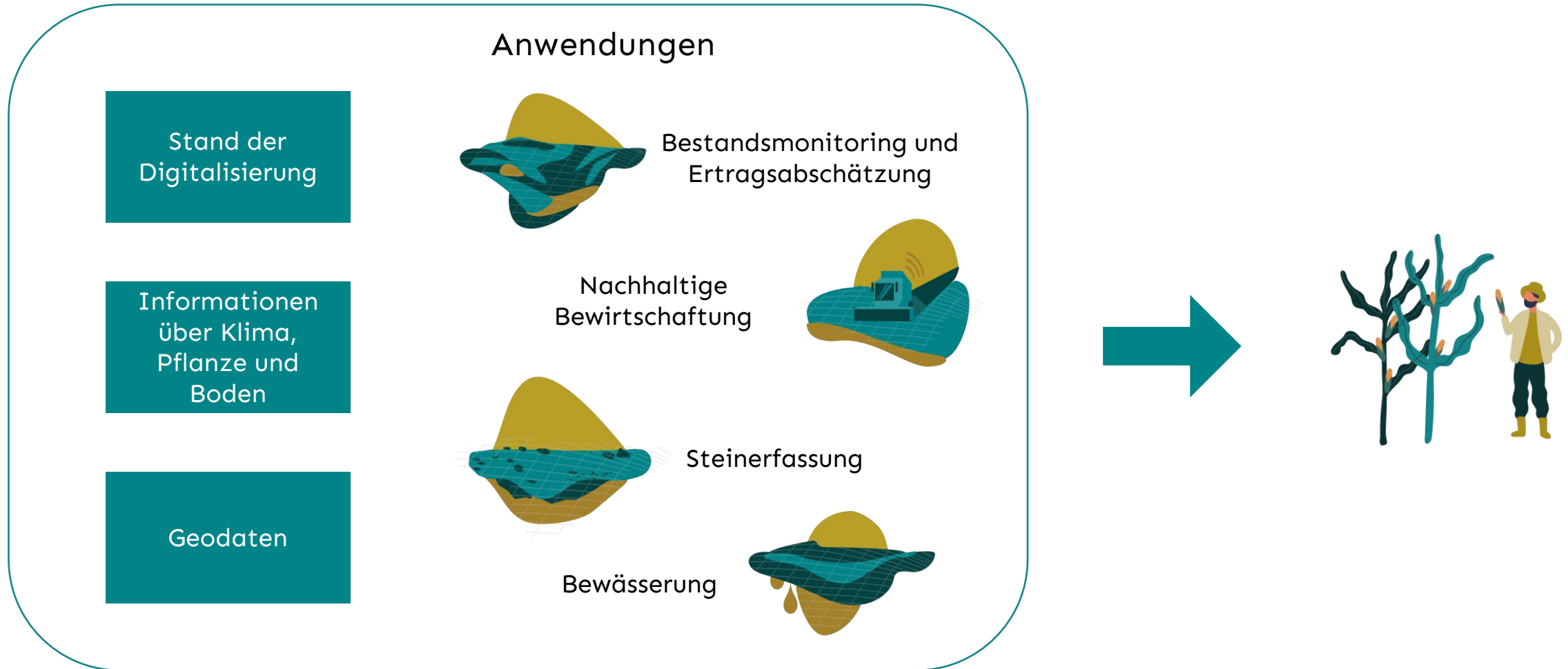
Satellit



Drohne



AgriSens DEMMIN - Projektstruktur



Vergleich FE-Technologien

(Qualität, Flächenleistung, Kosten, Anwendbarkeit)

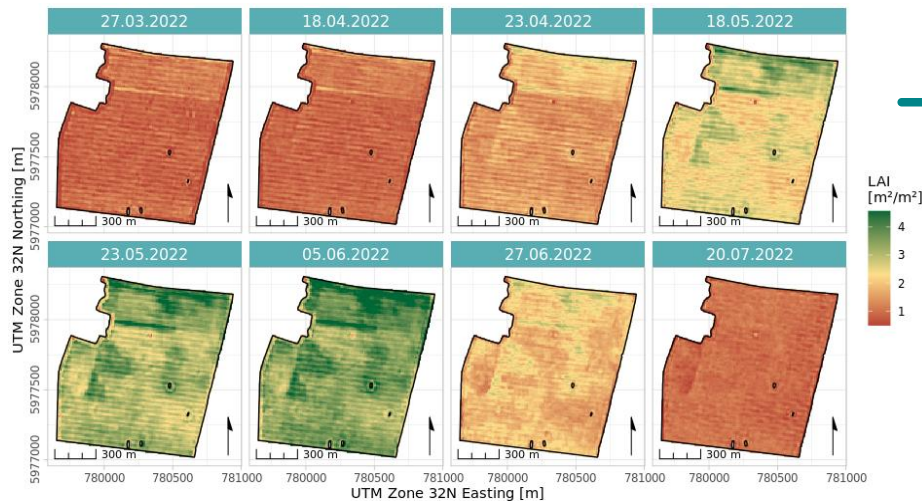
Verfahren	Satellit (Sentinel-2)	Kleinflugzeug (Cessna)	Multirotor- Drohne	Starrflügler- Drohne
Qualität der (Luft)Bilder	+	+++	+++++	+++++
Flächenleistung (ha pro Stunde)	+++++	+++	+	++
Verfahrenskosten (pro ha)	+(0.2 €/ha)	+(0.66 €/ha)	+++ (5.52 €/ha)	+++++ (10.19 €/ha)
Anwendbarkeit/ Schwierigkeitsgrad	+	+++	++++	+++++

Skalierung von + sehr gering bis +++++ sehr hoch

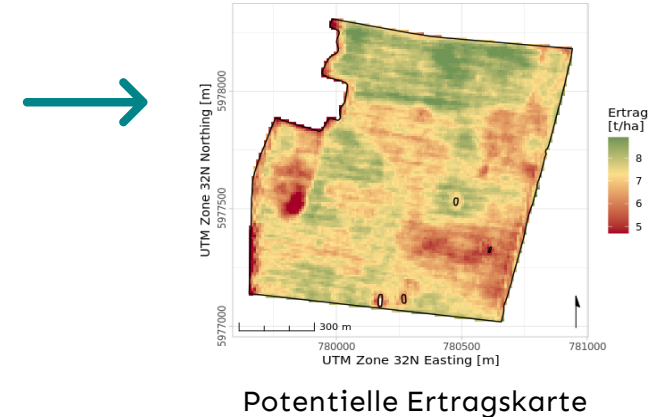
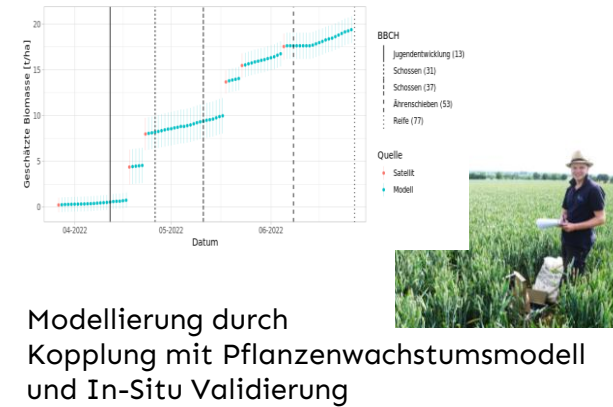
Der Einsatz von Drohnen und Vergleich mit anderen Fernerkundungsmethoden im Pflanzenbau
 Quelle: Paul Gütschow (HS-NB), eigene Darstellung
 Bezogen auf 1000 ha Ackerland, einmalige Befliegung

Bestandsmonitoring & Ertragsabschätzung

Satelliten-gestützte Optimierung des Einsatzes von Betriebsmitteln und flächenhafte Erfassung der Vegetationsentwicklung (z.B. aktuelle Biomasse) via Satellit, mittels Daten der Sentinel-2 (und -3) Copernicus Mission

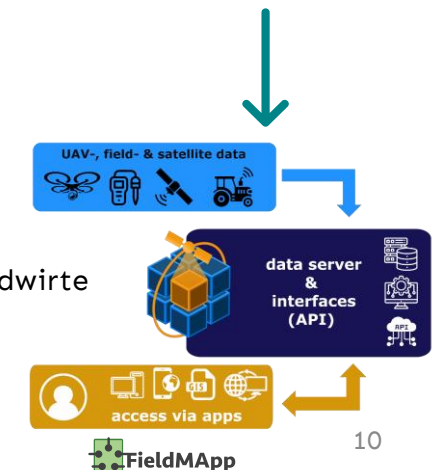


Ableitung Blattflächenindex für Winterweizen aus Sentinel-2 Daten



In Arbeit: Orientierungshilfe für die Nutzung von Satellitendaten zur Unterstützung der N-Düngung im Winterraps und Winterweizen (bis August 2025)

Informationsservices für Landwirte (Smart Open Data Cube)



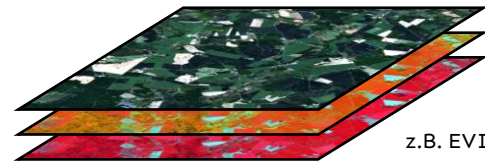
Bestimmung von Vitalitätsdefiziten

Exemplarische Verfügbarkeit wolkenfreie Sentinel-2 Szenen während der Vegetationsperiode 2023



Vegetationsindizes als Indikator

Daten 2018-2021



z.B. EVI

$$EVI = 2.5 * \frac{NIR - RED}{(NIR + 6 * RED - 7.5 * BLUE) + 1}$$

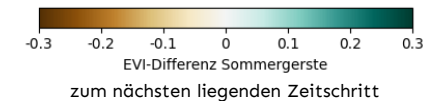
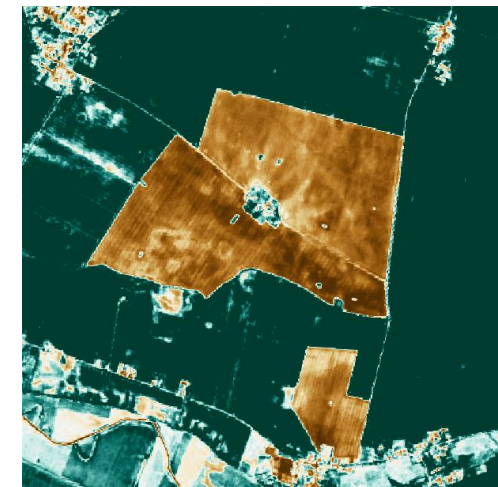
&

Feldfruchtkartierung / InVeKoS

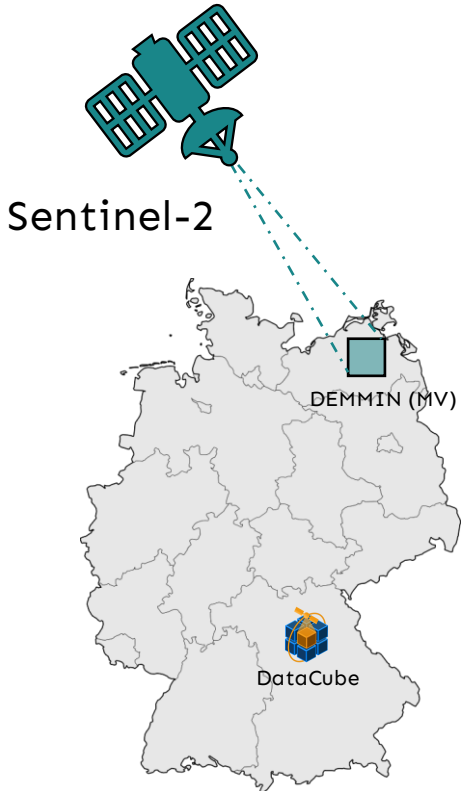
Daten 2018-2021



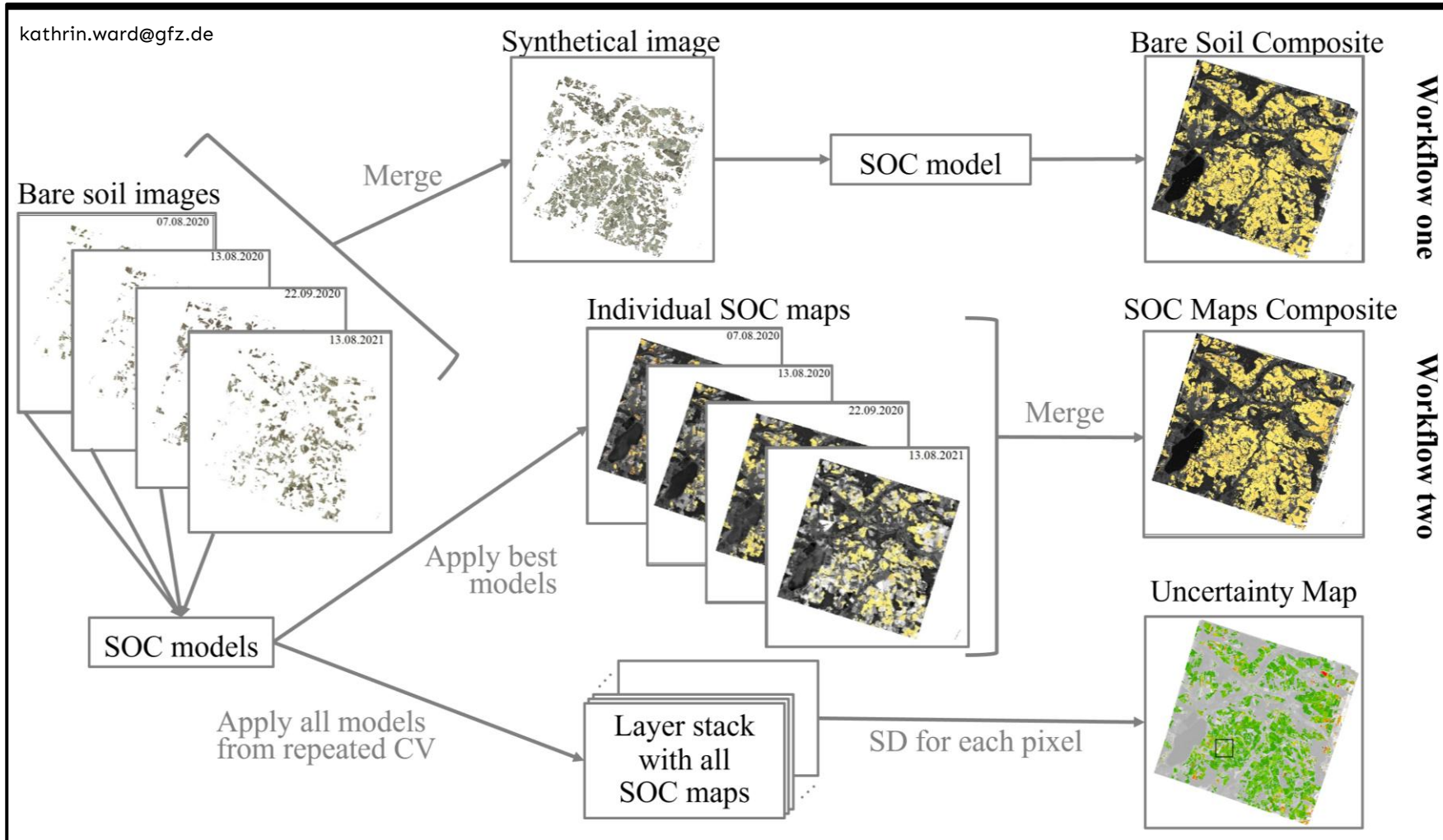
Vitalitätsdefizit (VD) am 16.07.23



Berechnung des langjährigen Mittel des EVI in 5-Tages Schritten je Feldfrucht für umgebendes Gebiet



Organischer Kohlenstoff (SOC)

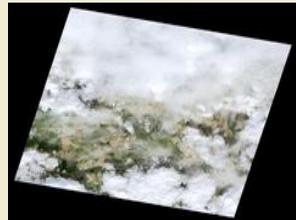
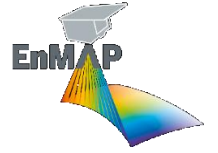


PRISMA
Italian Space Agency (ASI)

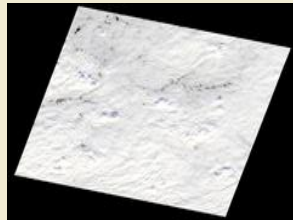


Ward et al. (2024). Estimating Soil Organic Carbon using multitemporal PRISMA imaging spectroscopy data. *Geoderma*, 450, 117025.
<https://doi.org/10.1016/j.geoderma.2024.117025>

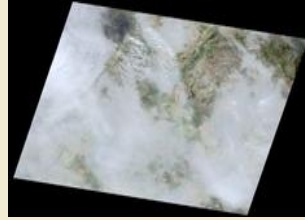
EnMap @ DEMMIN



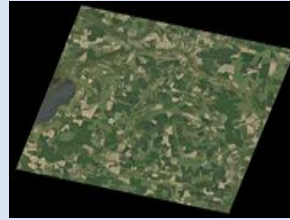
16.09.2022



18.09.2022



13.10.2022



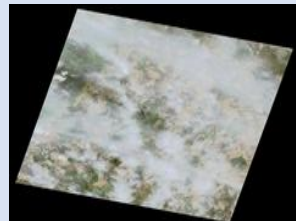
02.06.2023



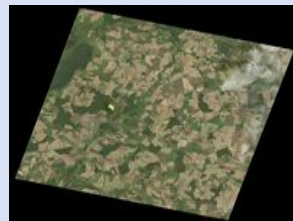
25.06.2023



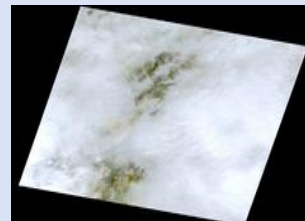
06.08.2023



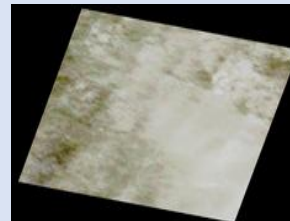
14.08.2023



18.08.2023



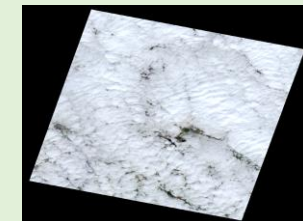
03.10.2023



03.11.2023



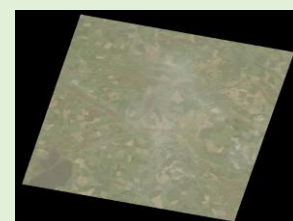
27.02.2024



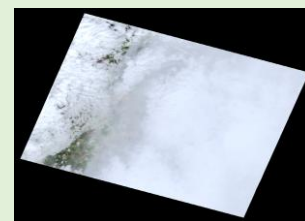
17.03.2024



01.04.2024



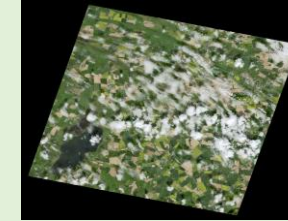
09.04.2024



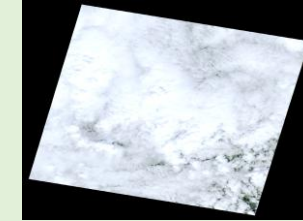
10.04.2024



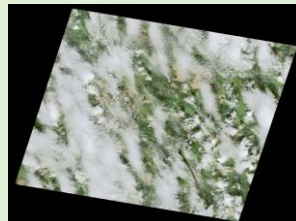
02.05.2024



10.05.2024



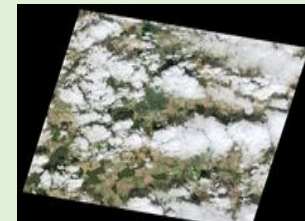
25.05.2024



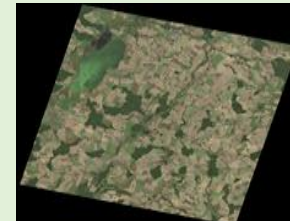
29.05.2024



25.06.2024



14.09.2024



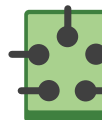
22.09.2024

2022: 3 Szenen
2023: 2/7 wolkenfreie Szenen
2024: bis Ende Sep: 2/12 wolkenfreie Szenen

Unterstützung nachhaltiger Bewirtschaftung

Ziel:

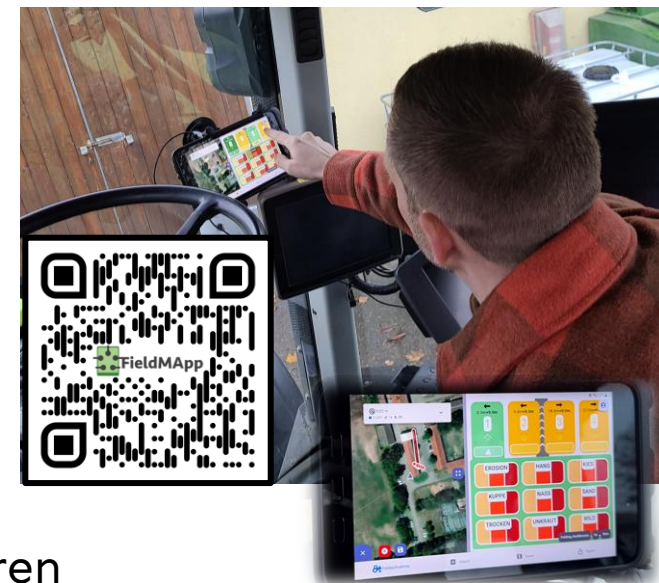
Werkzeug zur Entscheidungsunterstützung für die Bewirtschaftungsplanung potentieller Minderertragsflächen

Werkzeug: mobile Anwendung  **FieldMAp**

Ermöglicht...

- präzise Erfassung von Minderertragsflächen während der Bewirtschaftung
- automatisierte Erzeugung digitaler Karten zu innerhalb von Anbauflächen gelegenen potentiellen Minderertragsflächen und deren Eigenschaften

Beispiele für erfassbare Minderertragstypen



Boden-/Reliefbedingte
Minderertragsflächen
(Photo: E. Borg)



Auswinterungen
(Photo: E. Borg)

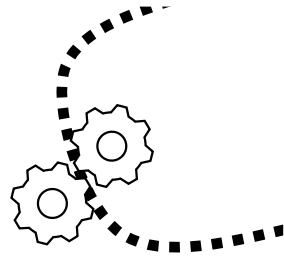


Schadgrasnester/
Disteln
(Photo: E. Borg)

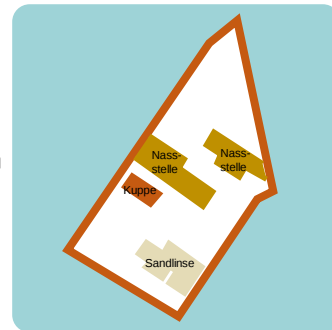


Wildschäden
(Photo: A. Klamm)

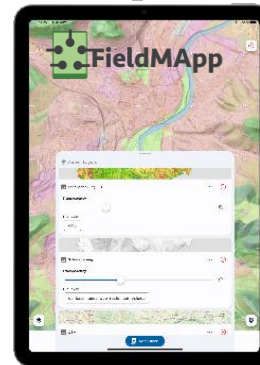
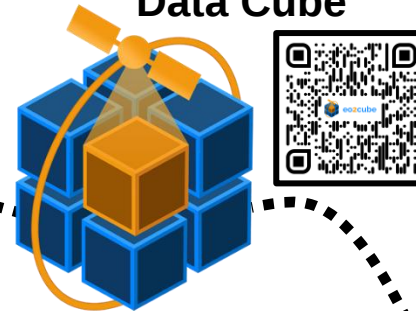
Der Landwirt erfasst Ursachen für Minderertrag per App



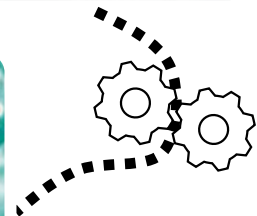
Karte der
Minderertragsflächen
automatisch erstellt



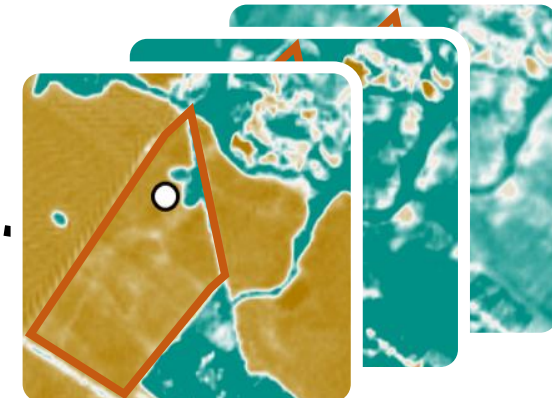
Data Cube



Der Satellit erfasst Information zur Vitalität der Anbauprüchte



Entwicklung der
Vitalität der Anbauprüchte
mit Satellitenbildern kartiert



**Entscheidungshilfe für eine
bedarfsgerechte & nachhaltige Planung der Bewirtschaftung**

Steindetektion

Problemstellung und Ziele

- Feldsteine können immense Schäden an landwirtschaftlichen Nutzmaschinen verursachen (Steinlese erforderlich)
- Einsatz von Drohnen und KI zur automatischen Erkennung und Verortung um Vorgang effizienter, gezielter → flächen-, ressourcen- und betriebsmittelschonender zu gestalten

Ziele:

- Identifikation potentiell maschinengefährdender Steine und Ausschluss harmloser Ackerkrume aus Drohnendaten mittels morphologischer und thermaler Eigenschaften
- Service eines digitalen Lageplan mit punktgenauer Lokation der Steine zur gezielten Ansteuerung oder zum Ausschluss von steinfreien Bereichen

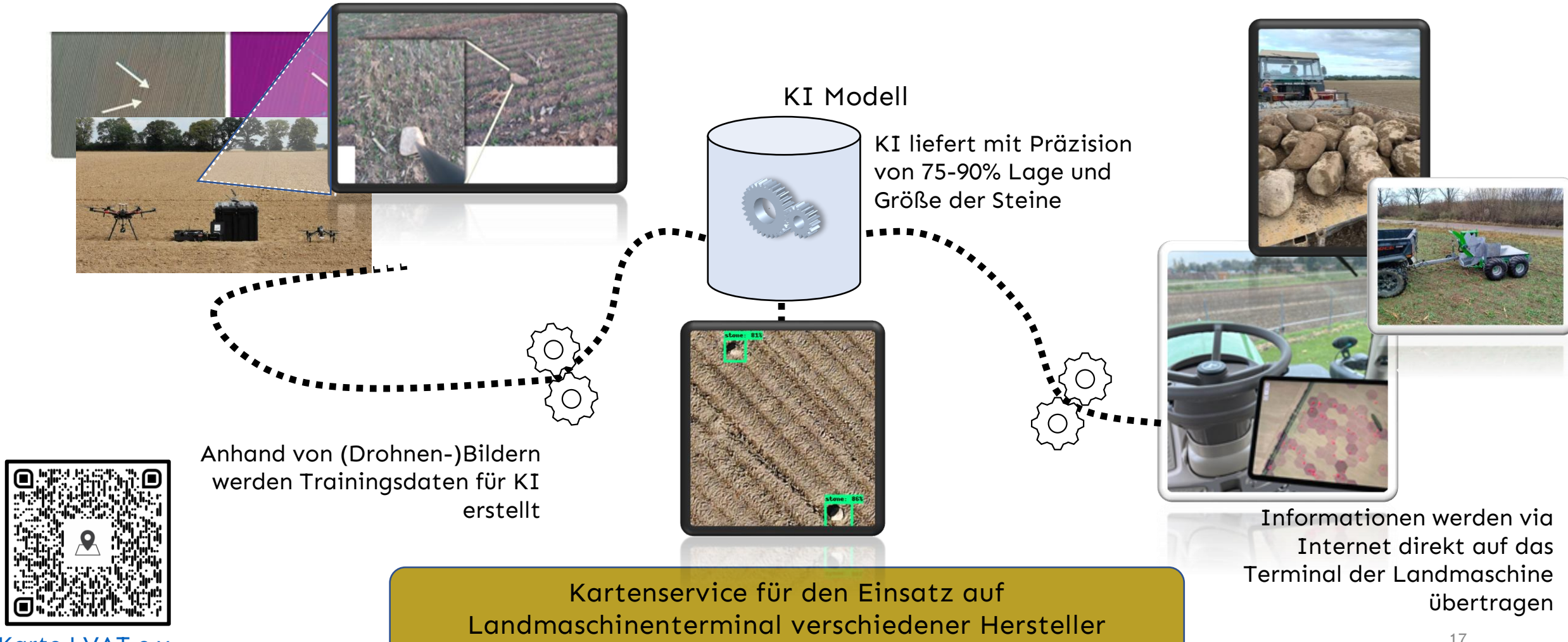


Feldsteine – eine nachwachsende Ressource

Steindetektion

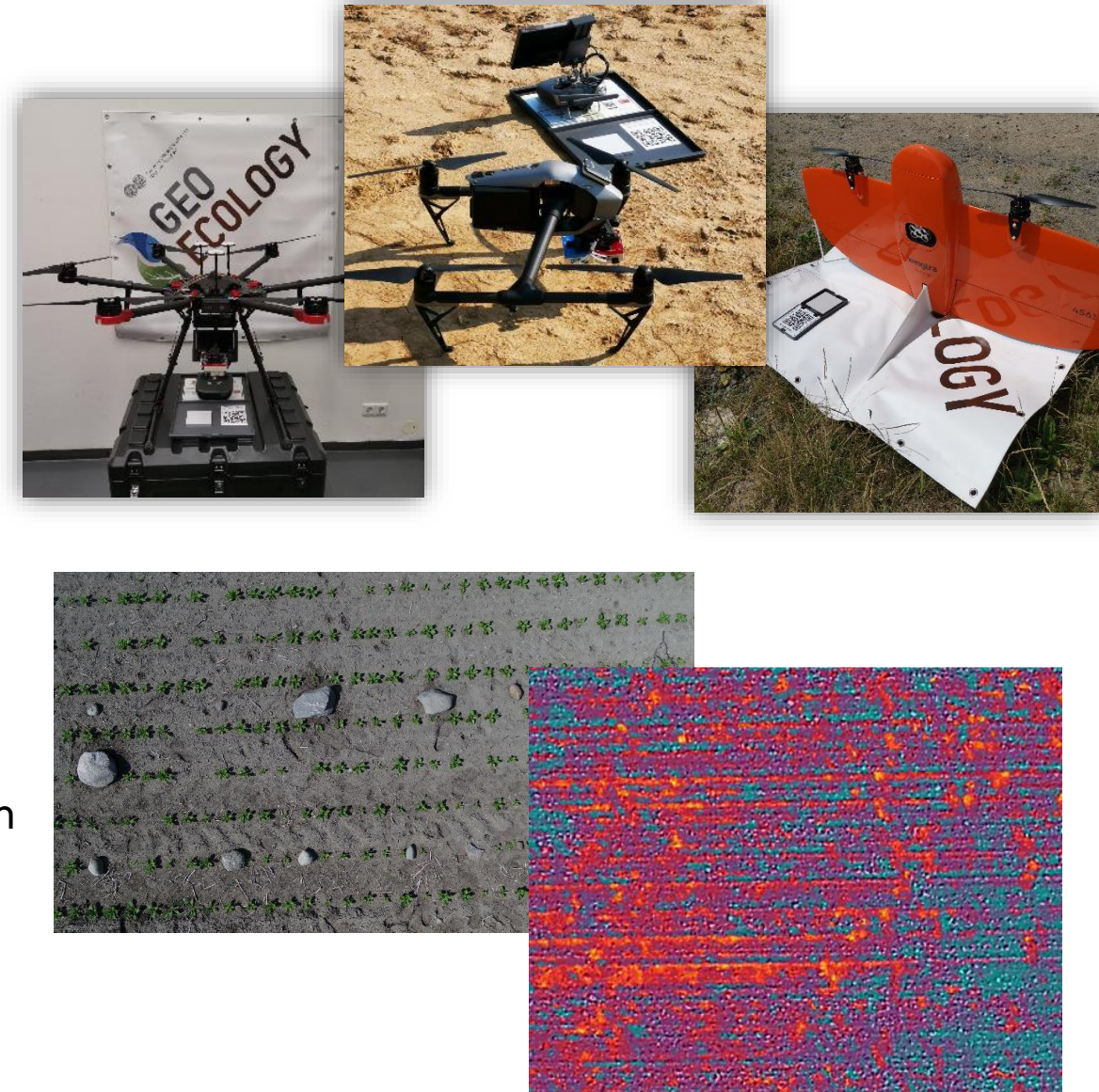
Während bewirtschaftungs- und vegetationsfreier Zeit wird Acker mit RGB und Thermalkamera befliegen

Steinlese wird optimiert und effizient durchgeführt



Steindetektion

- Untersuchungen verschiedener Sensoren, Aufnahmeparameter zur Bestimmung der Eignung zur Detektion
- Experimente zu:
 - optimalen Flugparametern (Uhrzeit, Flughöhe vs. Flächenleistung)
 - mit verschiedenen Plattformen (Multirotor vs. Starrflügler)
- Detektion mittels objektbasierter KI
 - Erstellung eines eigenen Trainingsdatensatzes mit markierten Steinen
- Standardisierte Implementierung des Workflows als digitaler Lageplan auf Landtechnik



Ergebnisse

- Detektion nicht möglich mit alleiniger Aufnahme von:
 - RGB-Daten
 - LiDAR Daten
 - Radar-Daten (Ground Penetrating Radar)
 - Multispektral-Daten (in Anlehnung an LANDSAT & Sentinel 2)
- Kombination aus Thermal- und RGB-Befliegung liefert beste Ergebnisse
- Befliegungszeitpunkt:
in vegetationsfreier Zeit ca. 1h nach Sonnenuntergang
(thermale Differenz zwischen Stein und Ackerkrume am höchsten)
- KI mit eigenen Trainingsdaten liefert aktuell eine Treffergenauigkeit von 80%



Anwendungsfall Bewässerung

Berechnungsoptimierung mit Hilfe von FE-Daten

- Ziel:
 - Erstellen von Karten für teilschlagspezifische Bewässerung
 - Entscheidungshilfe für den Landwirt (tagesaktuell)
 - Möglichst kostengünstig und einfach in die Praxis umsetzbar
 - Anwendung von FE-Technologien
- Motivation:
 - Optimierung der Berechnung für:
 - Ressourceneffiziente Nutzung von Wasser
 - Reduktion der Kosten (Energie, Wasser, Arbeitszeit)
 - Optimierung des Ertrags

Bewässerung, Beispiel Kartoffel

1 - Feld- und Laborforschung zeigt zu hoch dosierte Bewässerung auf

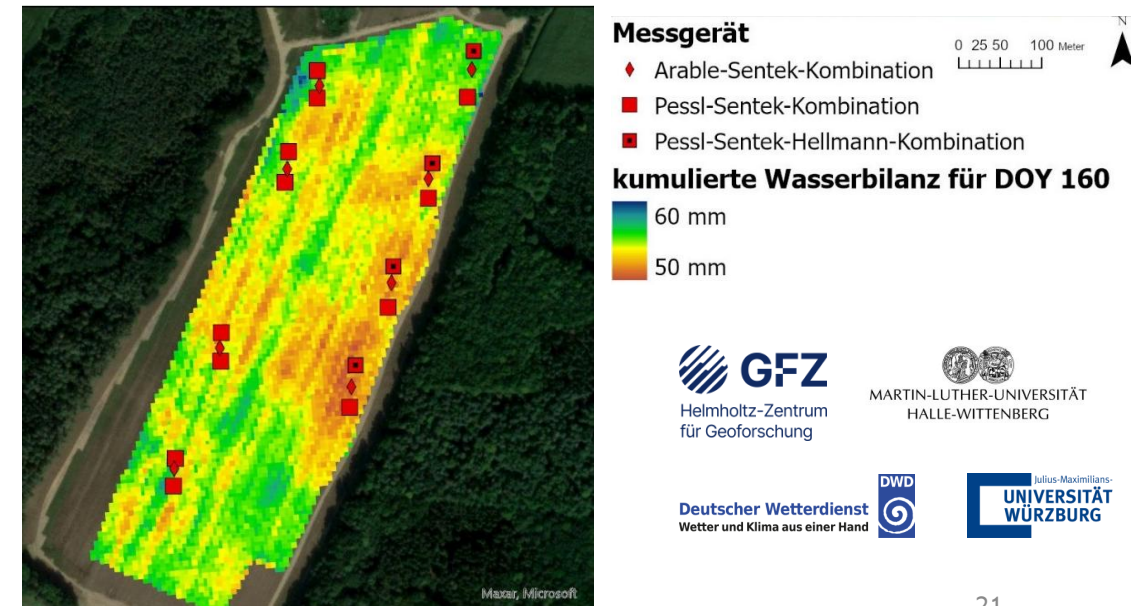
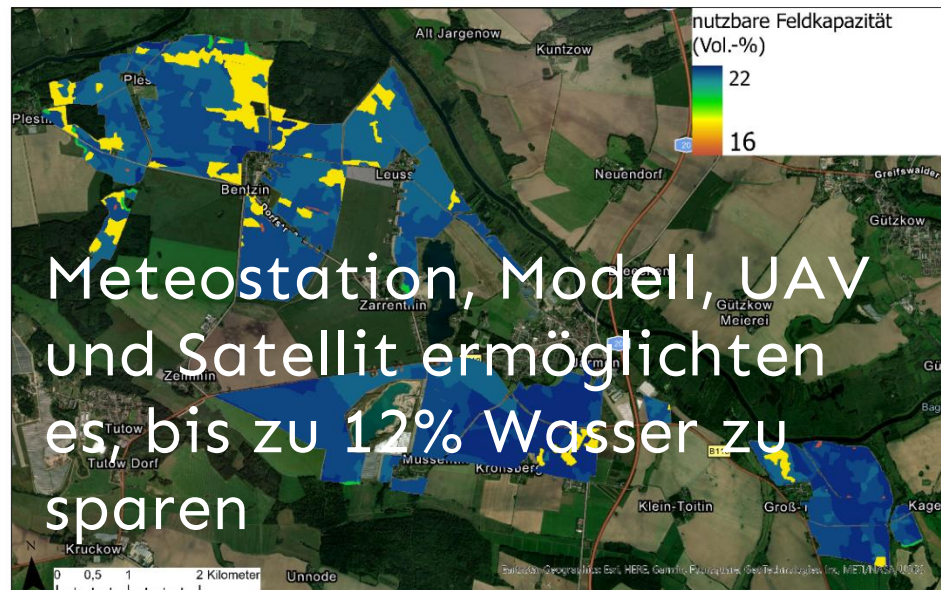
Messung und Modellierung lassen das Defizit analysieren und dem Pflanzenwasserbedarf bzw. technischen Bewässerungsbedarf zuordnen.

Verfügbare öffentlich zugängliche Daten und Modellierung helfen bei der Analyse

2 - Smartes fernerkundliches Wasserbilanzmodell ermöglicht teilschlagspezifische Ableitung des Wasserverbrauchs bzw. des Defizits

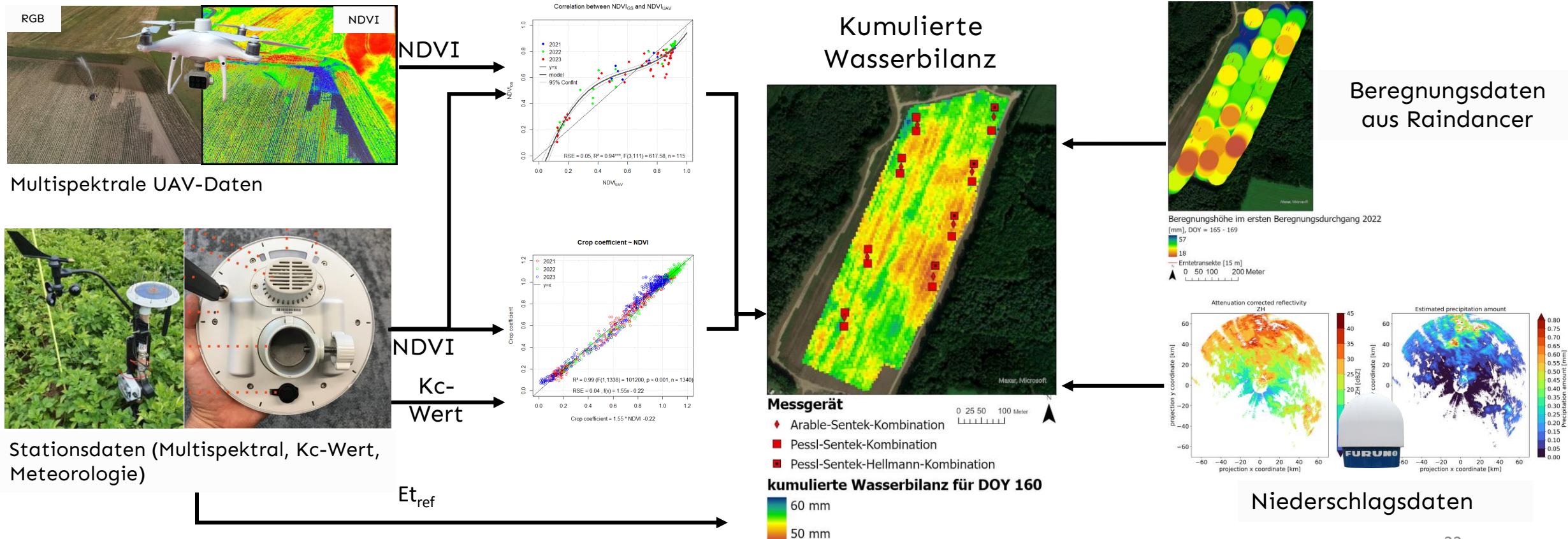
Kochrezept als [Anwendungsbeispiel](#) unter [Farmwissen.de](#)

QR Code AF2 – Greenspin App, Shiny App und Farmwissen



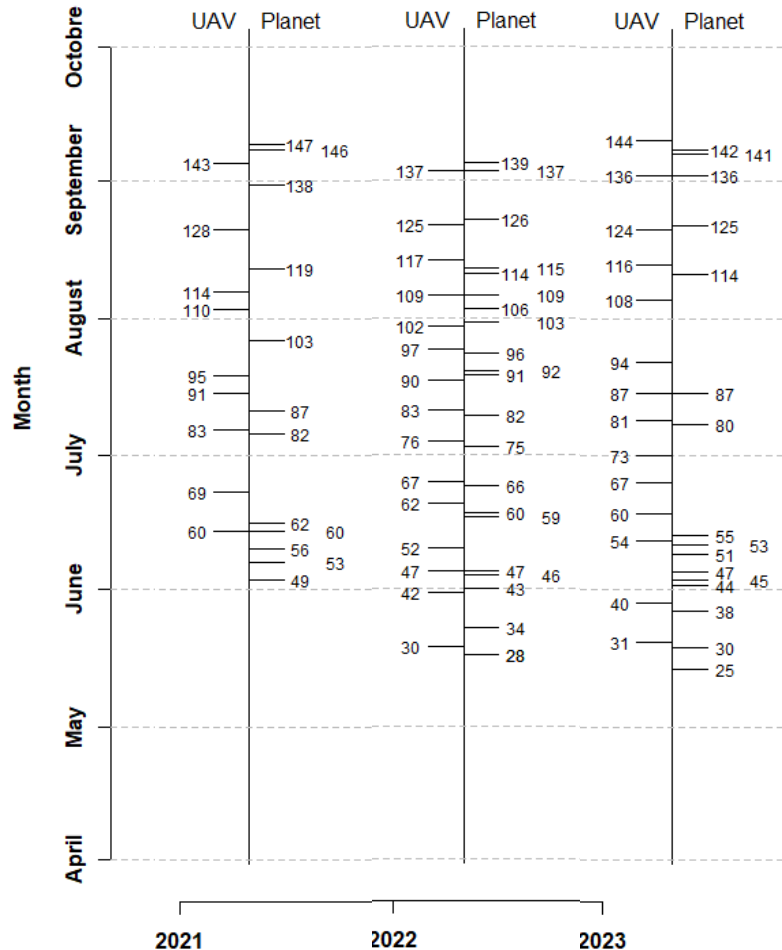
Wasserbilanz mittels Fernerkundung

- Prinzip: Wasserbilanzmodell mittels NDVI (UAV und/oder Satellit) und smarten Wetterstationen
 - Kc-Wert aus Bodenstation (Arable) → Kopplung zur Fernerkundung (UAV/Satellit)

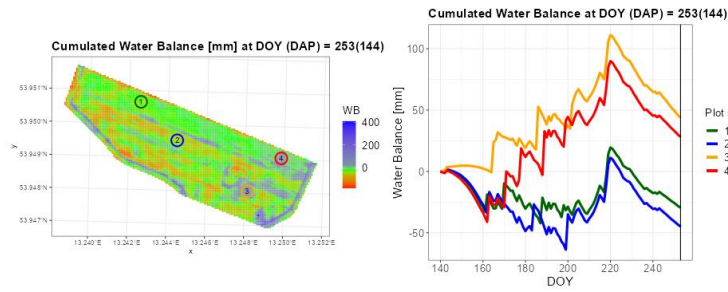


Wasserbilanz mittels Fernerkundung

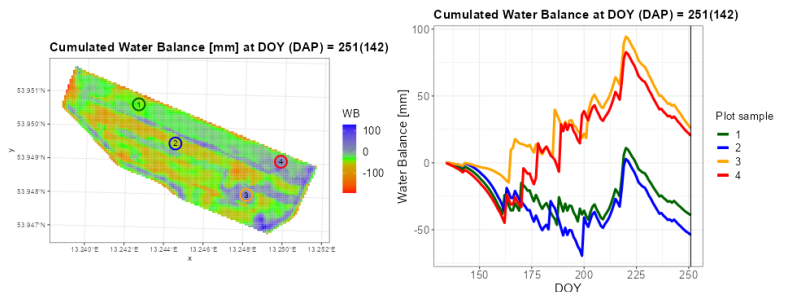
Datenverfügbarkeit



UAV



Planet



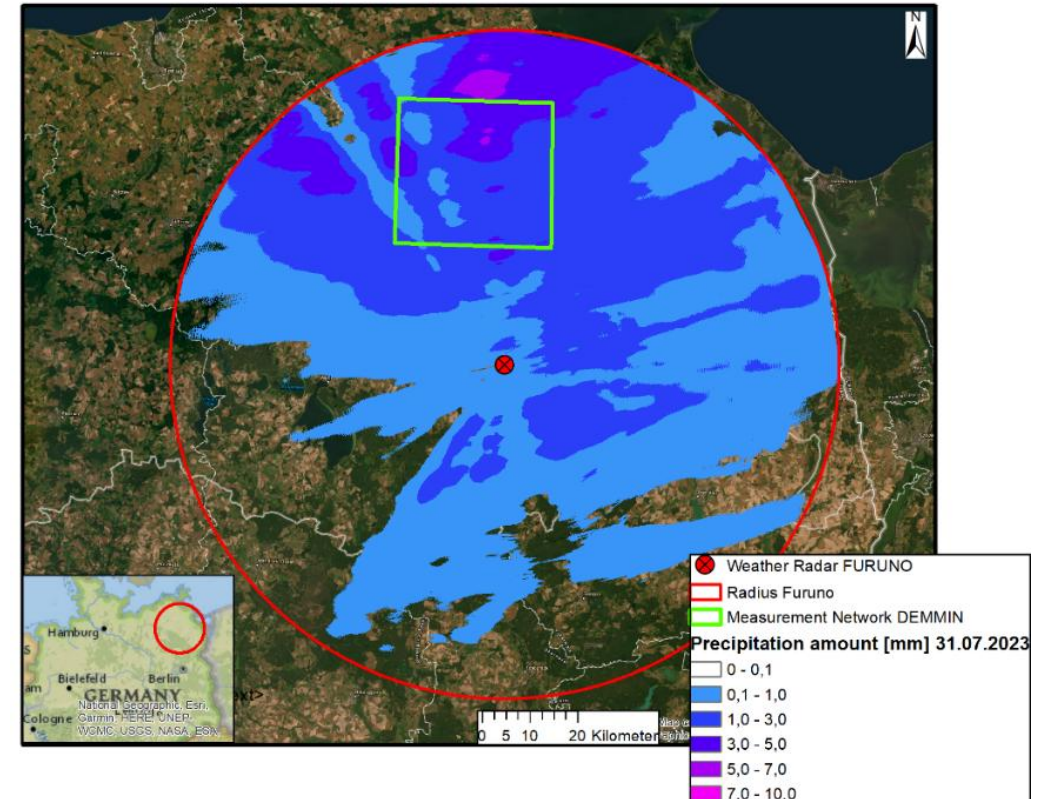
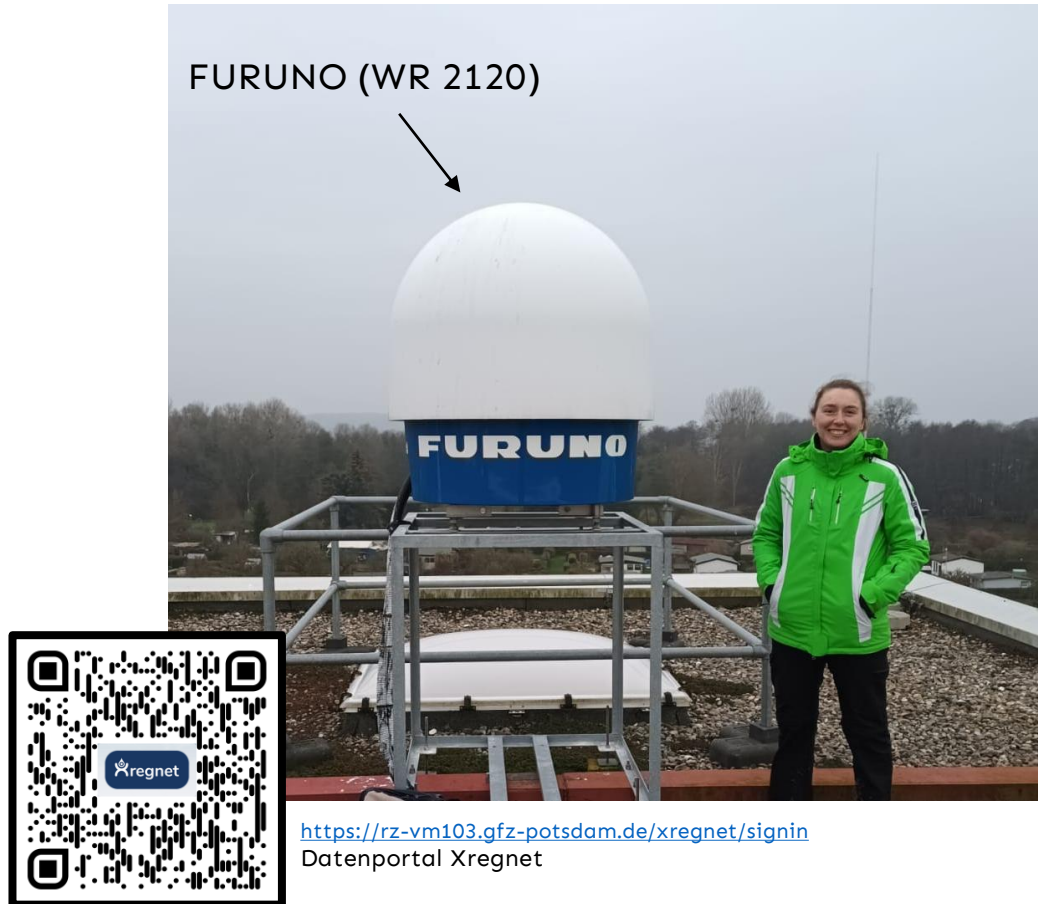
2023



Schaffung niederschwelliger Lösungen

Niederschlagserfassung

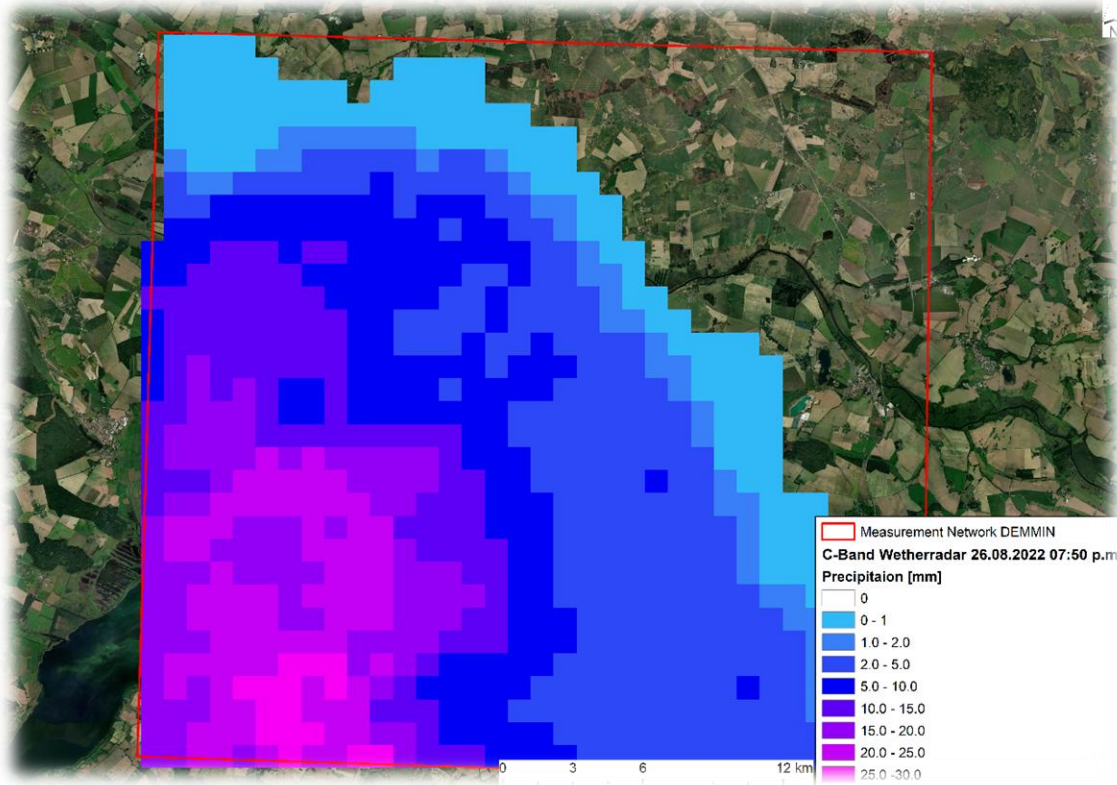
Wetterradar (X-Band)



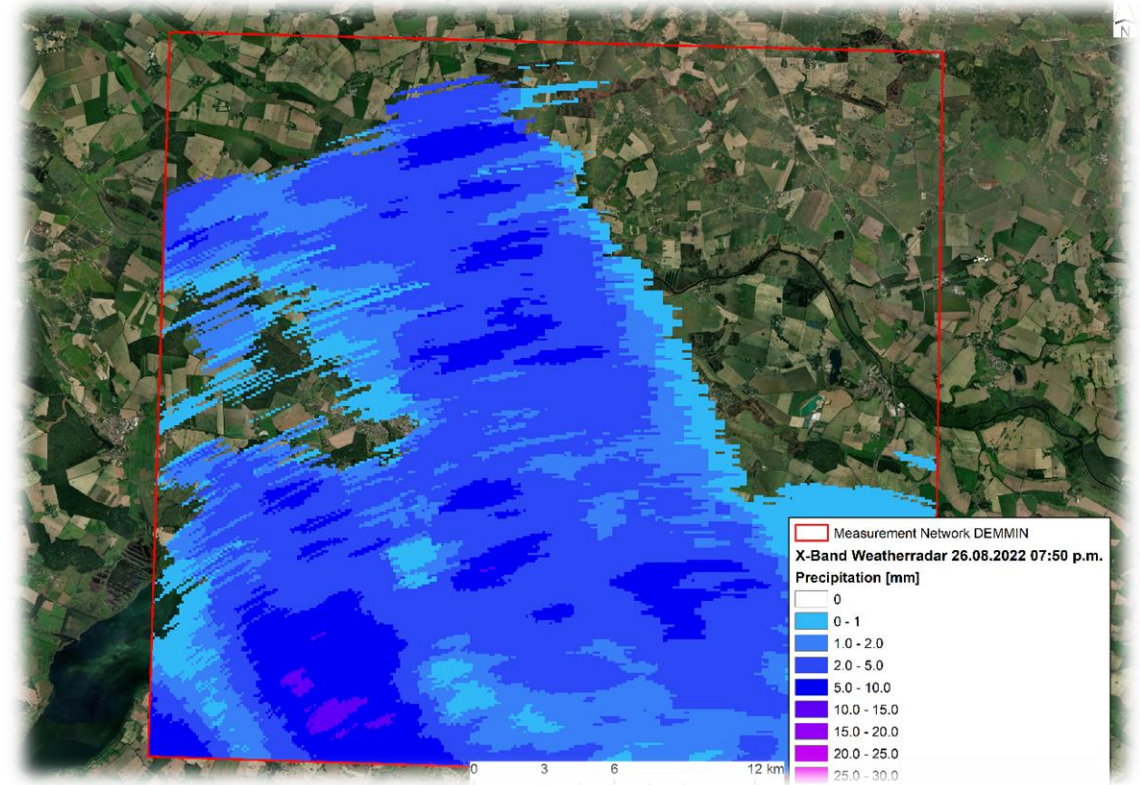
Standort Hochschule Neubrandenburg
Radius ~70 km

X-Band-Radardaten im Vergleich mit den C-Band-Radardaten des DWD

C-Band Radar (1 km räumliche Auflösung)

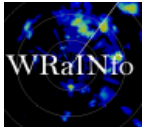


X-Band Radar (100 m räumliche Auflösung)



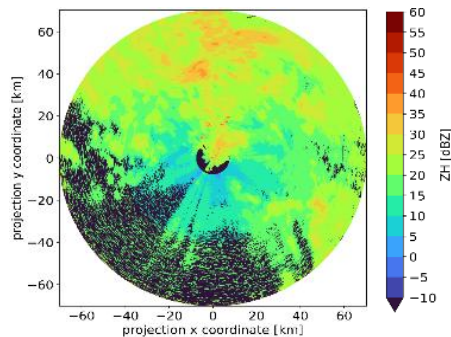
➔ Räumlich hochaufgelöste Niederschlagsdaten aus X-Band Radar helfen bei bedarfsgerechter & nachhaltiger Planung der Bewirtschaftung

WRaINfo

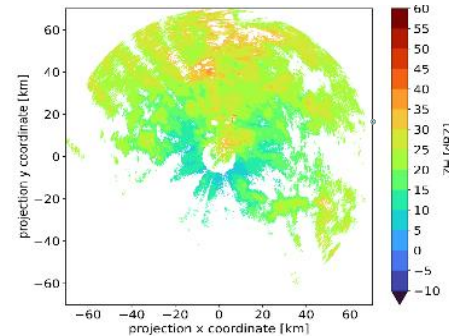


Ist die erste Software, die die Verarbeitung von Rohdaten des FURUNO-Wetterradars ermöglicht (WR2100 & WR2120)

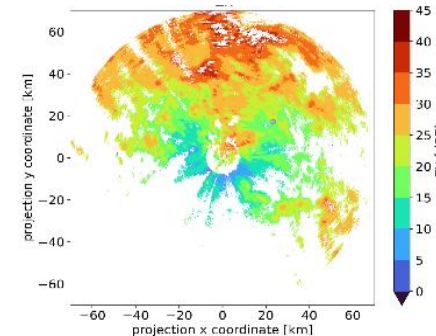
Unkorrigierte Reflektivität



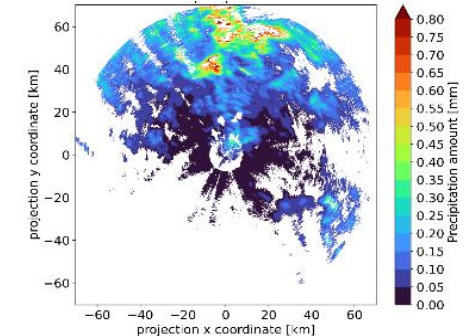
Clutter korrigierte Reflektivität



Dämpfungskorrigierte Reflektivität



Abgeleitete Niederschlagsmenge



Verfügbar unter: [GitLab](#)

[zenodo](#)

[PyPI](#)

[GFZ Flagship Store](#)

[Helmholtz RSD0](#)

Software Veröffentlichung:

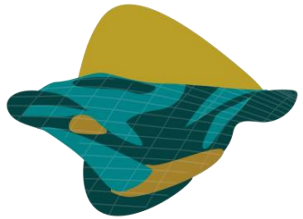
Künzel, A., Mühlbauer, K., Neelmeijer, J. and Spengler, D., 2023. WRaINfo: An Open Source Library for Weather Radar Information for FURUNO Weather Radars Based on Wradlib. *Journal of Open Research Software*, 11(1), p.9., DOI:

<https://doi.org/10.5334/jors.453>



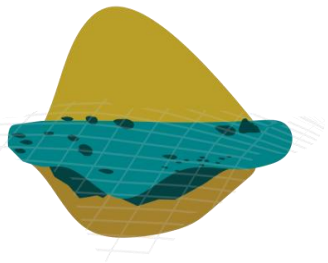
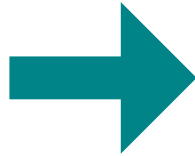
Transfer in die Praxis

Anwendungen



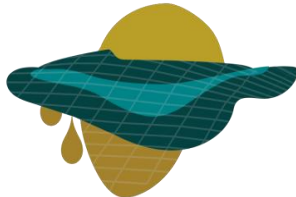
Bestandsmonitoring und
Ertragsabschätzung

Nachhaltige
Bewirtschaftung



Steinerfassung

Bewässerung



Praxisworkshops mit Partnern

Technologietransfer

... Schnittstellen: FieldMApp, Open Data Cube

... Datenprodukte und Services

... Prototypische Dienstleistungen

Wissenstransfer

... Schulungen, Feldtage, Wissenstransferplattformen

... Evaluation von drohnenbasierten Dienstleistungen

... Öffentlichkeitsarbeit / Social Media / Publikationen

Aktivitäten (Transfer & Weiterbildung)

- Einbindung von 17 landwirtschaftlichen Betrieben und 17 vor- und nachgelagerte Firmen (Landmaschinenhersteller, Software) und Berater
- **XY** GIS und FE Schulungen für die Landwirtschaft mit **XX** Teilnehmer:innen
- 21 Veranstaltungen mit Vorführung von Geräten und digitalen Techniken (u.a. Agritechnica, Grüne Woche, DLG-Tage) mit 1000+ Besucher:innen
- 5 eigene Feldtage (250+ Besucher:innen)
- Zusammenarbeit von 1 Hochschule, 3 Universitäten, 4 Forschungseinrichtungen, tw. an verschiedenen Standorten, 1 staatliche Behörde sowie mit BLE/BMEL
- Kompetenznetzwerk „Digitalisierung in der Landwirtschaft“



Aktivitäten (Transfer & Weiterbildung)

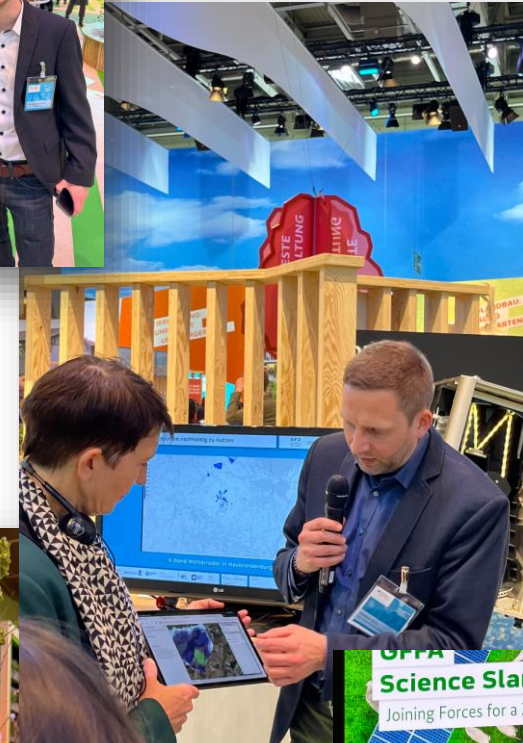
- 40+ Veröffentlichungen & Publikationen
 - 22 Wissenschaftliche Publikationen (und 5+ weitere in Arbeit)
 - 9 in landwirtschaftlichen Fachzeitschriften, u.a. Bauernzeitung
 - 9 Beiträge in Tagungsbänden und 14 Faktenblätter
- Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchs
 - **XY** Abschlussarbeiten, 5 Promotionen (4 laufend, 1 abgeschlossen)
- Homepage: 10000+ Aufrufe | Instagram: 116 Posts, 375 Follower
- Vernetzung mit anderen Digitalen Experimentierfeldern
- Hemmnis: Corona (Phase 1)



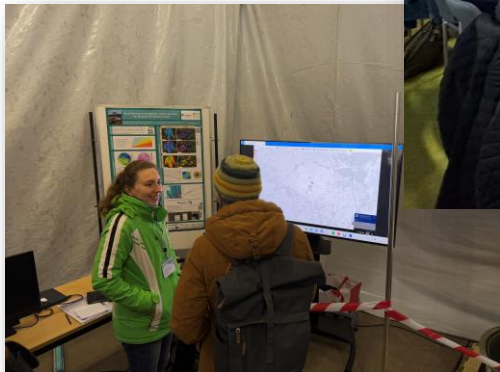
Grüne Woche 2024

Gefördert durch
Bundesministerium
für Ernährung
und Landwirtschaft
aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Projekträger
Bundesanstalt für
Landwirtschaft und Ernährung



Gemeinsamer Feldtag 2024



Idee / Forschungsleitfrage(n)

- Wie zuverlässig sind die Informationen aus der Fernerkundung?
- Welchen Mehrwert für Ressourcenschonung, Klimaschutz und Betriebswirtschaft bieten Fernerkundungsdaten?
- Welche Fernerkundungsdaten: Satellit, Flugzeug, oder Drohne?
- Wie werden die Daten zu Entscheidungshilfen für die Landwirtschaft ?
- Welche Kosten verursacht die Fernerkundung?
- Welche Strategien und Qualifikationen helfen den Menschen in der Landwirtschaft bei der Nutzung der Informationen aus den Daten?

Zusammenfassung

- Satelliten, Flugzeuge und Drohnen helfen, ersetzen aber den landwirtschaftlichen Sachverstand nicht.
- Ressourceneffizienz: Mehr Präzision beim Beregnen der Kartoffeln spart bis zu 12 % Wasser – bei gleichem Ertrag in gleicher Qualität.
- Verfügbarkeit, Qualität und Nutzer-Knowhow entscheiden die Auswahl zwischen Daten von Satellit, Flugzeug oder Drohne.
- Satellitendaten können trotz Wolkeneinfluss für das Bestandsmonitoring ein wertvolles Add-on sein.
- Zuverlässig Steine per Drohne erkennen ist möglich – durch Aufnahme zur rechten Zeit und Einsatz von KI.
- Kluge Digitalisierungsstrategien der landwirtschaftlichen Betriebe erleichtern die Nutzung der Fernerkundungsdaten.
- Beratung und Berater spielen bei der Nutzung von Fernerkundung in der landwirtschaftlichen Praxis eine wichtige Rolle.

Chancen und Herausforderungen

- Es braucht Landwirt:innen die digital vorangehen
 - Bereitstellung von Flächen und Informationen, z.B. In-Situ/Referenz-Daten, für Entwicklung und Forschung
 - On-Farm Research und Austausch mit LW sehr wichtig → Praxistests und regelmäßiges Feedback und Nachweis ob Produktivität und Wirtschaftlichkeit wirklich erhöht ist
 - Möglichkeit zur Nutzung neuer digitaler Technologien anbieten → Integration von Betrieben ist wichtig
- Satelliten, Flugzeuge und Drohnen helfen, ersetzen aber den landwirtschaftlichen Sachverstand nicht
 - Landwirte wollen einfache und niederschwellige Entscheidungs- und Planungshilfen statt theoretischer Lösungen, vor allem als unterstützende Informationsquelle
 - (Offene) FE Daten müssen mit Wissen/Mehrwert verknüpft sein
 - Standards/Referenzen zur Bewertung/Vergleichbarkeit und Qualität von Produkten wären hilfreich
- Neue Sensoren und technische Weiterentwicklungen
 - Kosten teils noch hoch, z.B. Drohne mit Sensorik → ggf. als Service einkaufen
 - Datenverfügbarkeit und räumlich-zeitliche Auflösungen werden weiter sich verbessern
 - Integration von (offenen) Daten und Modellen muss mitgedacht werden (Schnittstellen)

Chancen und Herausforderungen

- Digitalisierung braucht (noch) Zeit und weniger Bürokratie
 - Digitalisierung schreitet voran aber unterschiedliche Entwicklung im internationalen Vergleich
 - Verstetigung von Stellen (Personal) und digitalen Angeboten (Wartung Software, Server & Services) durch Bund oder Länder → langfristige Ansprechpartner und Lösungen
 - Flächendeckende Netzverfügbarkeit (5G) ausbauen → Nutzung von Online-Tools auf dem Feld
 - Schnittstellen (Hardware und Software) sind große Herausforderung
 - FAIRagro/NFDIagro vs. FAIR in jeder Einrichtung führt zu teils doppeltem Aufwand
 - Verfügbarkeit von InVeKoS Daten für Forschung vereinfachen
 - Beschleunigung von Ausbau technischer Infrastruktur, z.B. X-Band Radar
 - Datenschutz und KI/BigData sind relevante Themen die auch kritisch gesehen werden (Regulierung)
 - Integration von Lösungen in Landesportale und freie Wirtschaft
- Hoher Bedarf an Beratung/Schulung
 - Niederschwellige Lösungen mit Aussagekraft → Web Services und Mobile Lösungen
 - Einbindung von GIS/Fernerkundung in die landwirtschaftliche Ausbildung
 - Schulungen und Zertifizierungen anbieten

Fazit

- Welche „Experimente“ sind gescheitert
- Welche Ziele sind erfüllt oder sogar besser als erwartet?

Ausblick und Synergieeffekte

- DWD Integration von DEMMIN in AMBAV (Kartoffelmodell)
- Anschlussprojekte
- AgroHyd-X



- Praxis-Nutzer
 - John Deere
 - Greenspin GmbH
- Steckbrief – Entwicklungen
 - Praxistest, über Demonstrator hinaus (Beispiel Steine), online viewer
 - X-regnet
 - FieldMapAPP
 - Shiny App
 - Demonstrationswerkzeug



Vielen Dank!

Anwendungsfälle zum Anfassen
 präsentieren sich auf unserem
 "Marktplatz" im benachbarten Foyer.



www.agrisens-demmin.de



[@agrisens_demmin](https://www.instagram.com/agrisens_demmin)



agrisens.info@gfz.de

Sprechen Sie uns gerne an!

GFZ Helmholtz-Zentrum für Geoforschung	Matthias Kunz Koordinator des Experimentierfeldes	Alice Künzel Hessnetz DEHMN FLURINFO Wasserradar	Thomas Pienicke Anwendungsfall Bewässerung
Hartin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, HLU	Christopher Conrad Koordinator und Sprecher des Experimentierfeldes	Mike Teucher Anwendungsfall Steindetektion	Detlef Thörkow Anwendungsfall Steindetektion
Deutscher Wetterdienst, DWD Agrarmeteorologie Leipzig	Julia Pöhltz Anwendungsfall Bewässerung	Falk Bötcher Agrarmeteorologie Bodenkunde CRO-Methode	Jan Lukas Wenzel Anwendungsfall Bewässerung
Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt, DLR	Johannes Löw Phänologie Radarsat	Denise Asmann Bodenkunde CRO-Methode	Linda Lechner Anwendungsfall Bewässerung
Hochschule Neubrandenburg, HSNB	Ursula Gellner Nachhaltige Bewirtschaftung	Sina Truckenbrodt Anwendungsfall Nachhaltige Bewirtschaftung	Eric Schonert FieldApp
Julius-Kühn-Institut Braunschweig, JKI	Eric Schonert Vegetationsanalyse	Patrick Klotz Vegetationsanalyse	Erik Berg Hessnetz DEHMN
Julius-Maximilians-Universität Würzburg, JMU	Elke Stefan Dobers On-Farm Research Luftbildarbeit QGIS Schulungen	Rainer Langosch Praktikumskommunikation	Paul Gütschow On-Farm Research Ökonomische Bewertung
Friedrich-Schiller-Universität Jena, FSU	Britt Weier Luftbildarbeit QGIS Schulungen	Helke Gerighausen Bestandsmonitoring	Dennis Debraise Ertragsabschätzung
	Michael Thiel Smart OpenDataCube	Christoph Friedrich Smart OpenDataCube	
	Sina Truckenbrodt FieldApp	Felix Bachmann Unsicherheit/- Genauigkeitsanalysen FieldApp	



Gefördert durch



Bundesministerium
für Ernährung
und Landwirtschaft

Projektträger



Bundesanstalt für
Landwirtschaft und Ernährung

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Das digitale Experimentierfeld AgriSens-DEMMIN 4.0

Fernerkundungstechnologien für die Digitalisierung im Pflanzenbau



Christopher Conrad¹ & Matthias Kunz²

¹Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

²GFZ Helmholtz-Zentrum für Geoforschung

AgriSens-DEMMIN 4.0 Ergebnis-Symposium

Neubrandenburg, 25. Februar 2025



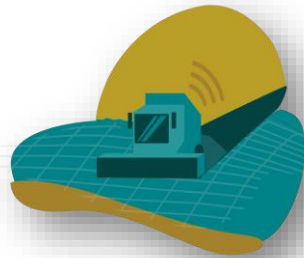
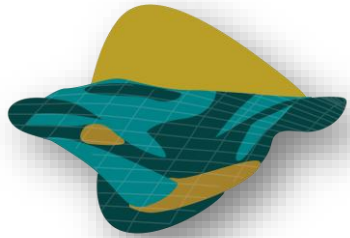
HOCHSCHULE
NEUBRANDENBURG
University of Applied Sciences



ANHANG

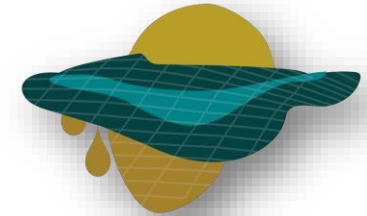
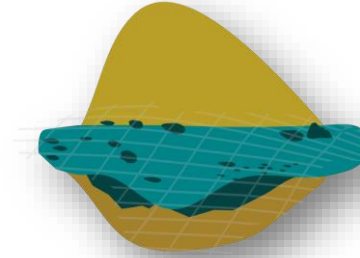
Anwendungsfälle

Bestandsmonitoring

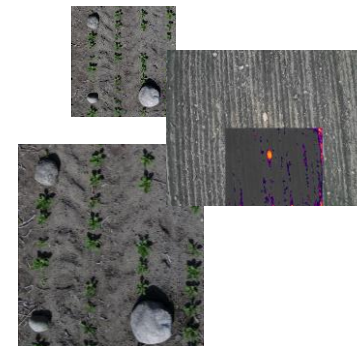
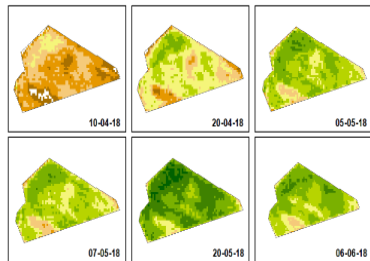


Nachhaltige Bewirtschaftung

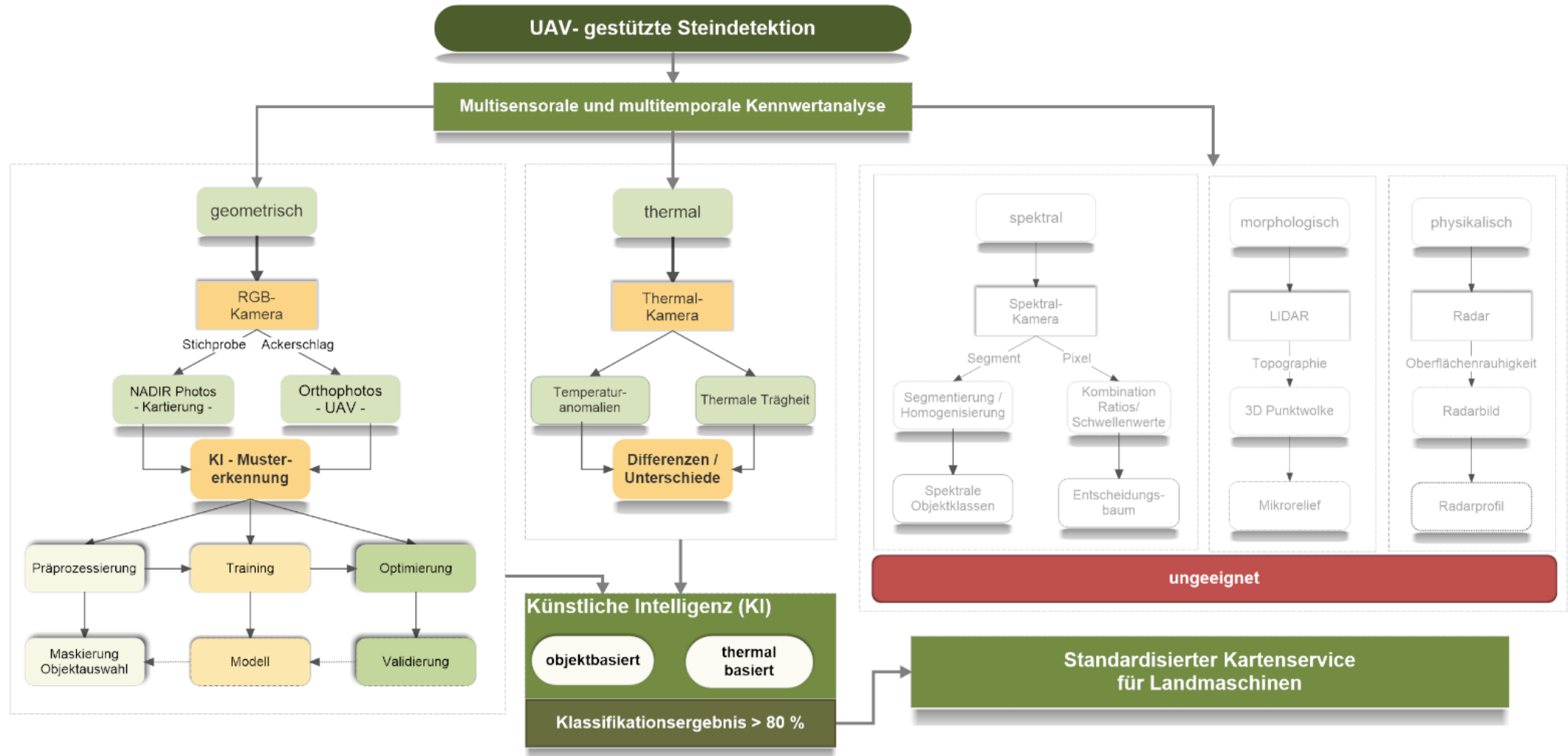
Steinerfassung



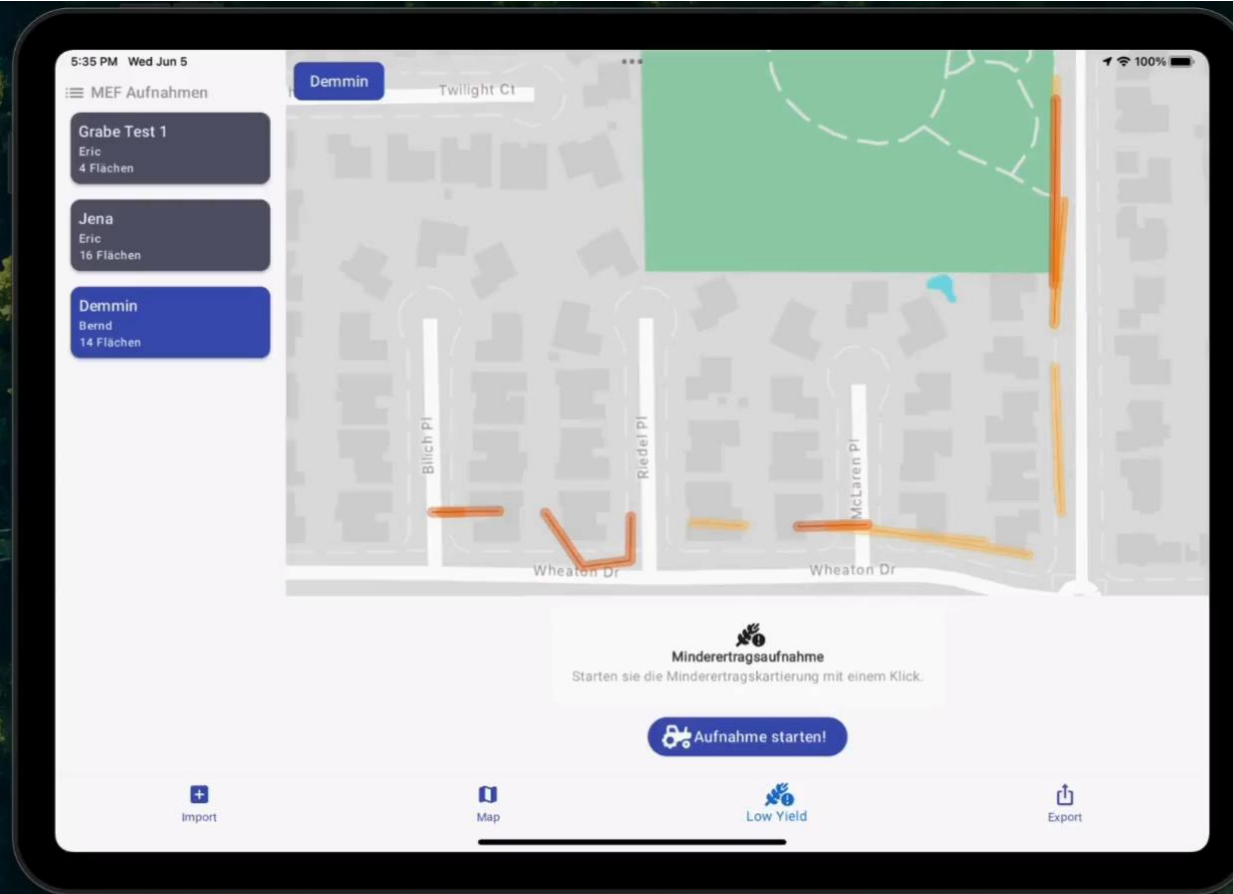
Bewässerung



Lösungsansatz und Ergebnisse



Unterstützung nachhaltiger Bewirtschaftung



Erfassen von Minderertragsflächen während der Bewirtschaftung

1. Konfigurieren der App
2. Erfassen der Lage und Minderertragsursachen
3. Speichern

Aktueller Zustand der Minderertragsflächen

1. Importieren Geodaten
2. Visualisierung Zustand

Statistischer Report

... in Arbeit

Fernerkundung im Einsatz

Umfrage: Herausfinden, wie Digitalisierung in der Praxis „funktioniert“

- Wie wird Digitalisierung eingesetzt – wo klemmt?
- Welche Rolle spielen Geoinformationen?
- Wie sehen betriebspezifische Digitalisierungsstrategien aus?

Die Befragten:

16 Betriebe im 2. Halbjahr 2020 in Mecklenburg-Vorpommern und Brandenburg

- Bewirtschaftungsform: 15 Betriebe wirtschaften konventionell, 1 Betrieb ökologisch

Gesamtfläche der Betriebe 44.000 ha (85% Ackerland)

- 5 Betriebe: bis zu 1.000 ha
- 4 Betriebe: zwischen 1.000 und 2.000 ha
- 7 Betriebe: mehr als 2.000 ha

Wo stehen die Betriebe digital?

50% der untersuchten Betriebe nutzen digitale Anwendungen regelmäßig

Die Digitalisierung hilft

- 1) attraktive und moderne Arbeitsplätze zu gestalten
- 2) betriebliche Entscheidungen zu verbessern
- 3) Produktionskosten zu senken



- Ein Drittel der Betriebe sieht Ertragssteigerungen durch die Digitalisierung
- Ein weiteres Drittel sieht sie nicht!

Gewünscht:

- Landwirtschaftsnahe Lösungen für die Analyse der eigenen digitalen Daten.
- Die Beratung spielt eine wichtige Rolle!

Fernerkundung im Einsatz

Jeder zweite untersuchte Betrieb nutzt regelmäßig:

- Satelliten- bzw. Luftbilder für die Flächenübersicht und Flächenverwaltung
- Satellitenbilder zur Erstellung von Applikations- und Düngekarten
- Luftbilder zur Visualisierung von Arbeitsaufträgen
- Luftbilder für die Wildschadensanalyse

Nachgerechnet: Kosten der FE im Ackerbau

Beispiel: Ackerbaubetrieb mit 1.000 ha Gesamtfläche

Berechnet wurden die Kosten für

- Fernerkundung mit einer Multirotor-Drohne (1x Befliegung p. a.)
- Schulungs- und Trainingsmaßnahmen
- Lohnkosten zur Datenerfassung, -aufbereitung (bis zur Biomasse-Karte) und -auswertung

Die Investition beläuft sich auf 15.192 Euro mit jährlichen Kosten in Höhe von 5.528 €.

davon

- Kapitalkosten für die Drohne und Zubehör; 4.016 € p.a. (72%)
- Energie für Akkuladungen und Fahrkosten PKW; 50 € (1%)
- Lohnkosten (21 €/h); 1.202 € (22%)
- Aufwendungen für zusätzliche Schulungen zur Fernerkundung; 260 € (5%)



➡ **Verfahrenskosten:**
5,52 EUR / ha

Einstieg mit Drohnenbefliegung

Tabelle 1: Maßnahmen zum Einstieg in die Befliegung mit Drohnen

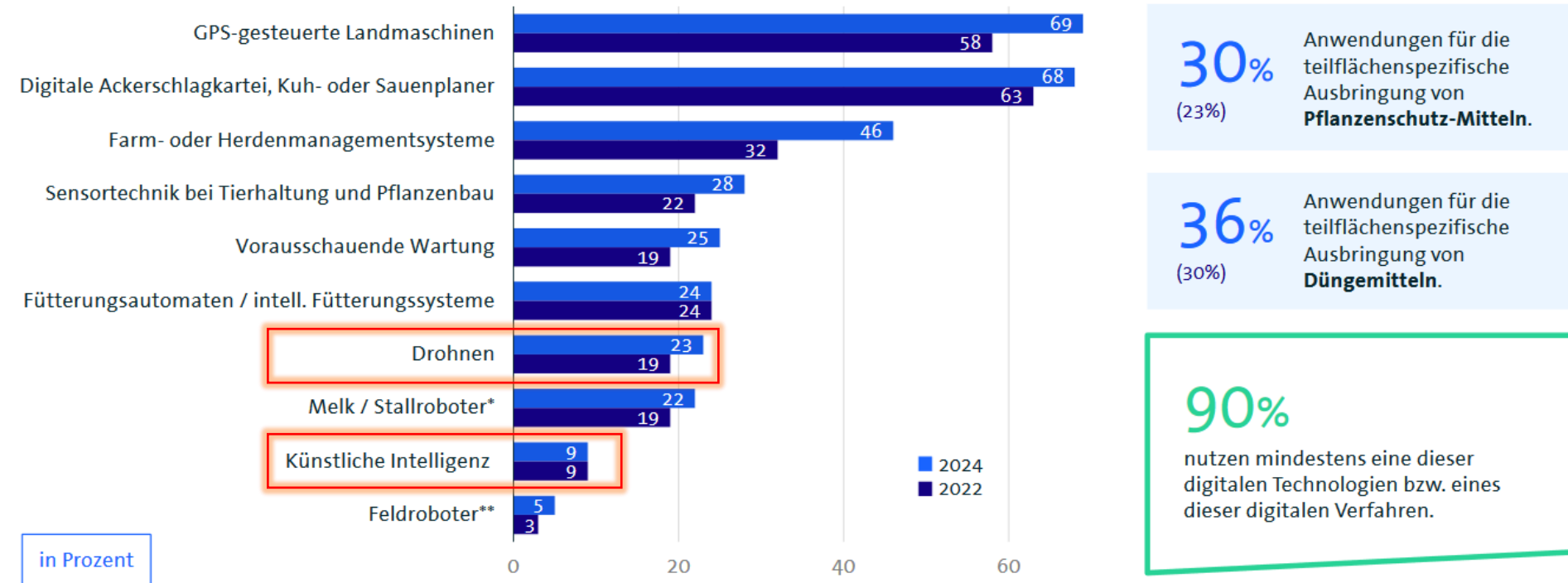
Nr.	Maßnahmen	Beschreibung
1	EU-Kompetenznachweis	Online bei EASA, LBA (5 h Lesezeit; 30 min Prüfung)
2	EU-Fernpiloten-Zeugnis	Beim LBA zum Drohnenführerschein anmelden, Lehrgang über 2 Tage mit 12 h Theorie und 12 h Praxis
3	Drohne/Zubehör beschaffen	Drohne und Zubehör bestellen
4	Flugauswertungsprogramm beschaffen	Angebote anfordern und vergleichen, ca. 30 min Download- und Installationszeit (QGIS; optional Google Earth Pro; Pix4D, Agisoft Metashape)
5	Haftpflichtversicherung abschließen	Seit 2017 besteht eine Versicherungspflicht für private und gewerblich betriebene Drohnen, Angebote prüfen
6	Registrierung der Drohne	Online-Anmeldung, 1 h Registrier- und Einrichtungszeit
7	(ggf.) Flug in Flugverbotszonen anmelden	Antrag für Flugverbotszone stellen (Antrag bei der zuständigen Luftfahrtbehörde stellen, oder Kommandantur im militärischen Bereich)
8	Flugvorbereitung	Polygone zur Befliegung einer beliebigen Fläche in Planungssoftware wie z.B. Mission Planer (ARDUPILOT) erstellen, optional einzelne Mission im Freihand-Modus auf dem Controller erstellen, Akkus laden, Flugbedingungen prüfen
9	Controller starten	Controller in Betrieb nehmen
10	Drohne aktivieren	Drohne anschalten, in der Ausgangsposition abstellen
11	Drohne und Controller verbinden	ggf. Hinweisen im Controller folgen
12	Flugtest durchführen	Drohne testen (Steigen auf 10 Meter, dann: Vorwärts/Rückwärts/Links/Rechts, Sinken in die Ausgangsposition)
13	Betriebsbereitschaft zur ersten Befliegung hergestellt	

Quelle: P. Gütschow

Digitalisierung in der Landwirtschaft

Landwirtschaft wird zunehmend digitaler

Welche Technologien oder Verfahren setzen Sie bereits ein?



Basis: Alle befragten Landwirtinnen und Landwirte (n=500) | *nur Veredlung / Futterbau | **nur Ackerbau / Sonderkulturen | Quelle: Bitkom Research 2024

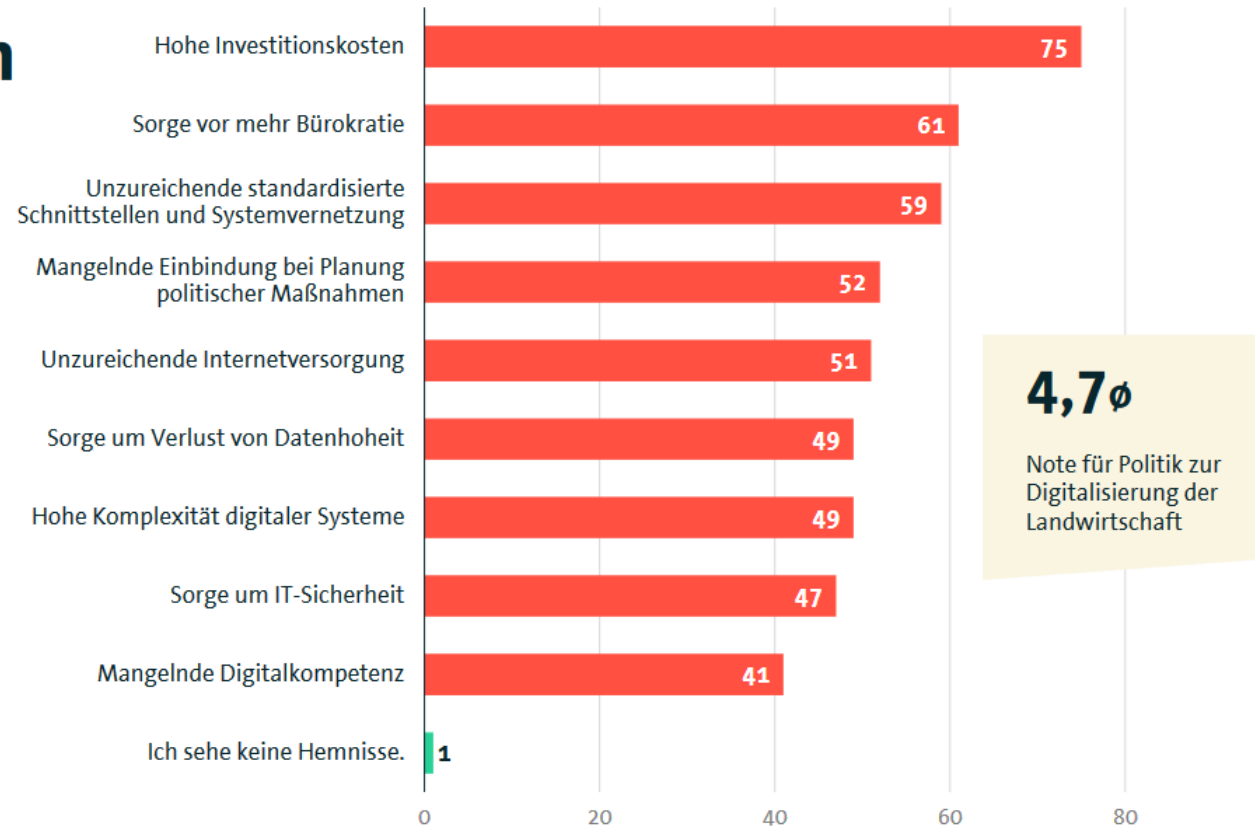
bitkom

Quelle: So digital ist die Landwirtschaft 2024, https://www.bitkom.org/Presse/Presseinformation/Stall-bis-Feld-Agrarbetrieb-Kuenstliche-Intelligenz#_, bitkom & DLG, abgerufen am 11.06.2024

Digitalisierung in der Landwirtschaft

Hohe Kosten und Bürokratie hemmen Digitalisierung

Welche Hemmnisse
bremsen Ihrer
Meinung nach die
Digitalisierung
der Landwirtschaft
am stärksten?



in Prozent

Basis: Alle befragten Landwirtinnen und Landwirte (n=500) | Mehrfachnennungen möglich | Fragestellung rechts: Wie bewerten Sie die Politik zur Digitalisierung der Landwirtschaft in Schulnoten? | Quelle: Bitkom Research 2024

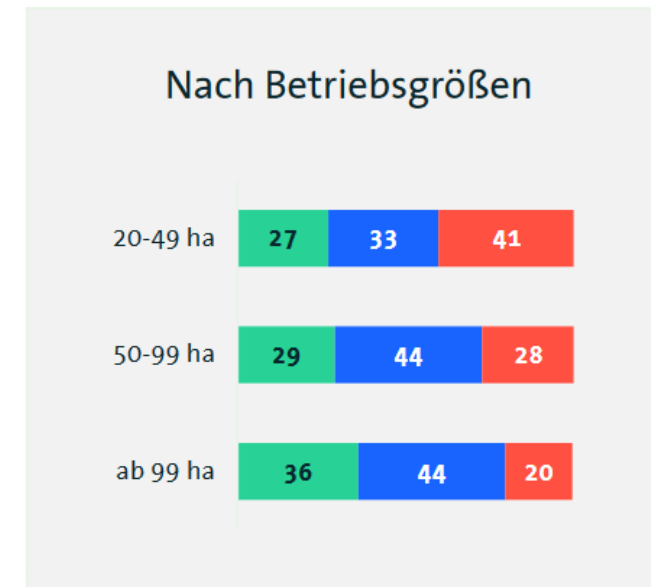
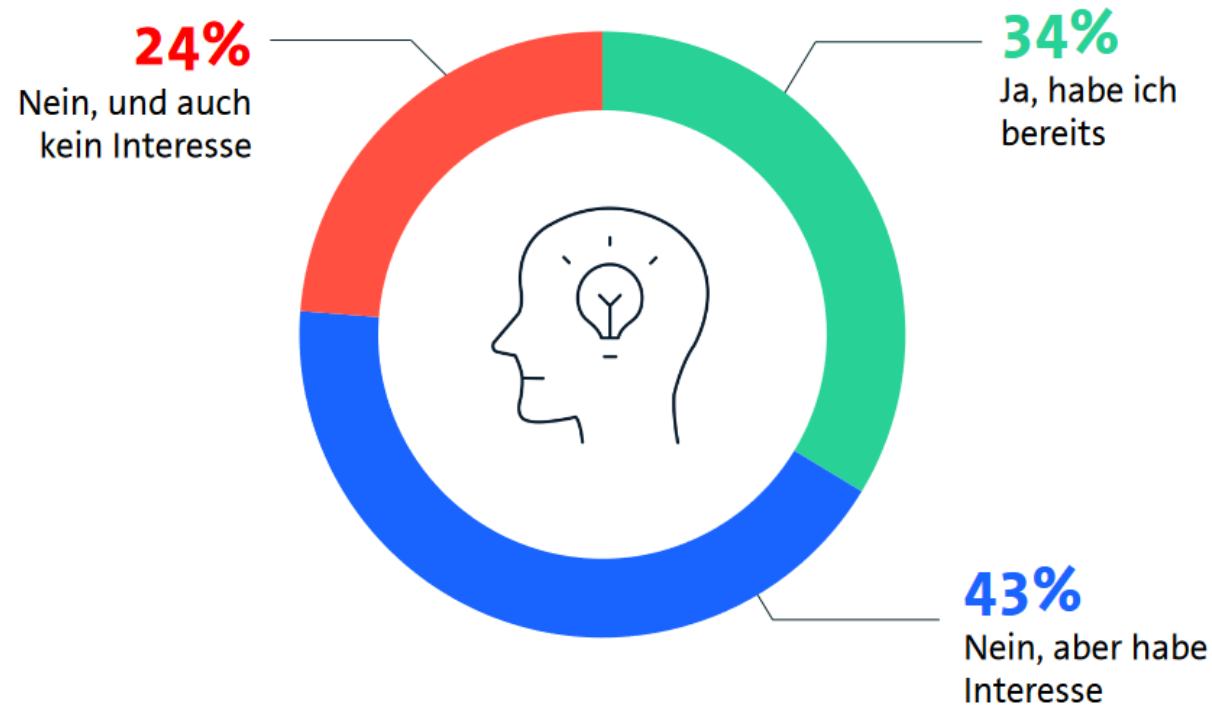
bitkom

Quelle: So digital ist die Landwirtschaft 2024, https://www.bitkom.org/Presse/Presseinformation/Stall-bis-Feld-Agrarbetrieb-Kuenstliche-Intelligenz#_, bitkom & DLG, abgerufen am 11.06.2024

Digitalisierung in der Landwirtschaft

Digitales Know-how: Großes Interesse an Weiterbildung

Haben Sie bereits an einer Weiterbildung zum Thema Digitalisierung der Landwirtschaft teilgenommen?



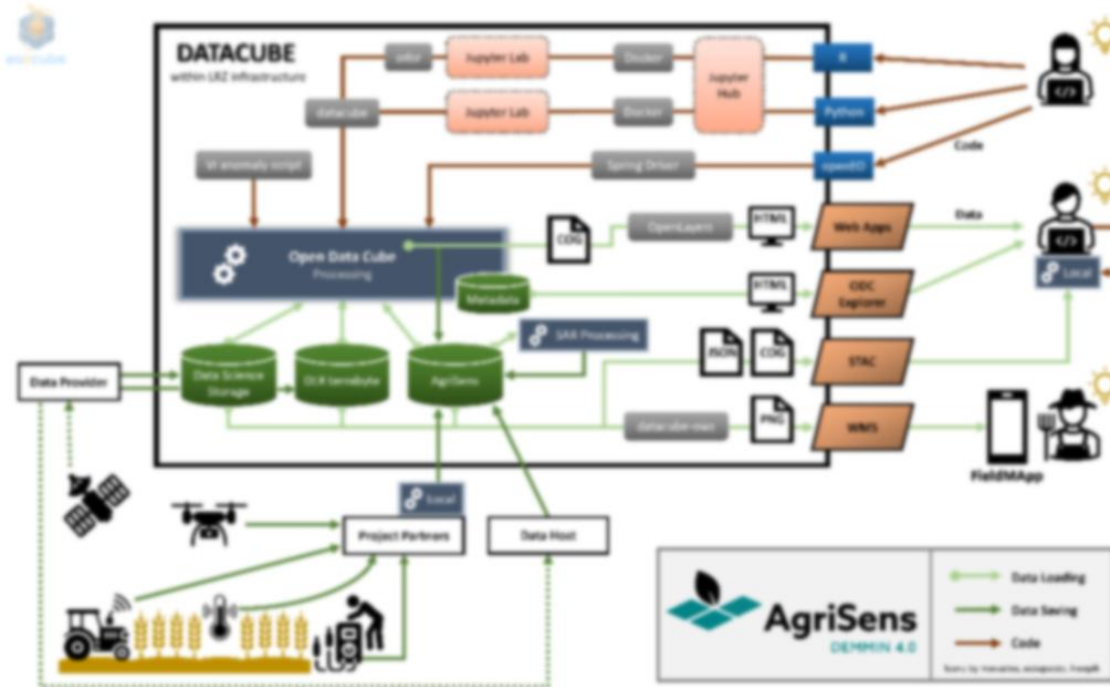
in Prozent

Basis: Alle befragten Landwirtinnen und Landwirte (n=500) | Abweichungen von 100 Prozent sind rundungsbedingt | Quelle: Bitkom Research 2024

bitkom

Quelle: So digital ist die Landwirtschaft 2024, https://www.bitkom.org/Presse/Presseinformation/Stall-bis-Feld-Agrarbetrieb-Kuenstliche-Intelligenz#_, bitkom & DLG, abgerufen am 11.06.2024

Digitalisierung ist komplex...



... und braucht Zeit:

- Rechtliche Rahmenbedingungen
- Datenschutz / KI
- Schnittstellen
- Kosten vs. Nutzen
- Dialog / Anforderungen / Testung
- Unterschiedliche Betriebsformen und -größen

→ „Experimentierfeld“

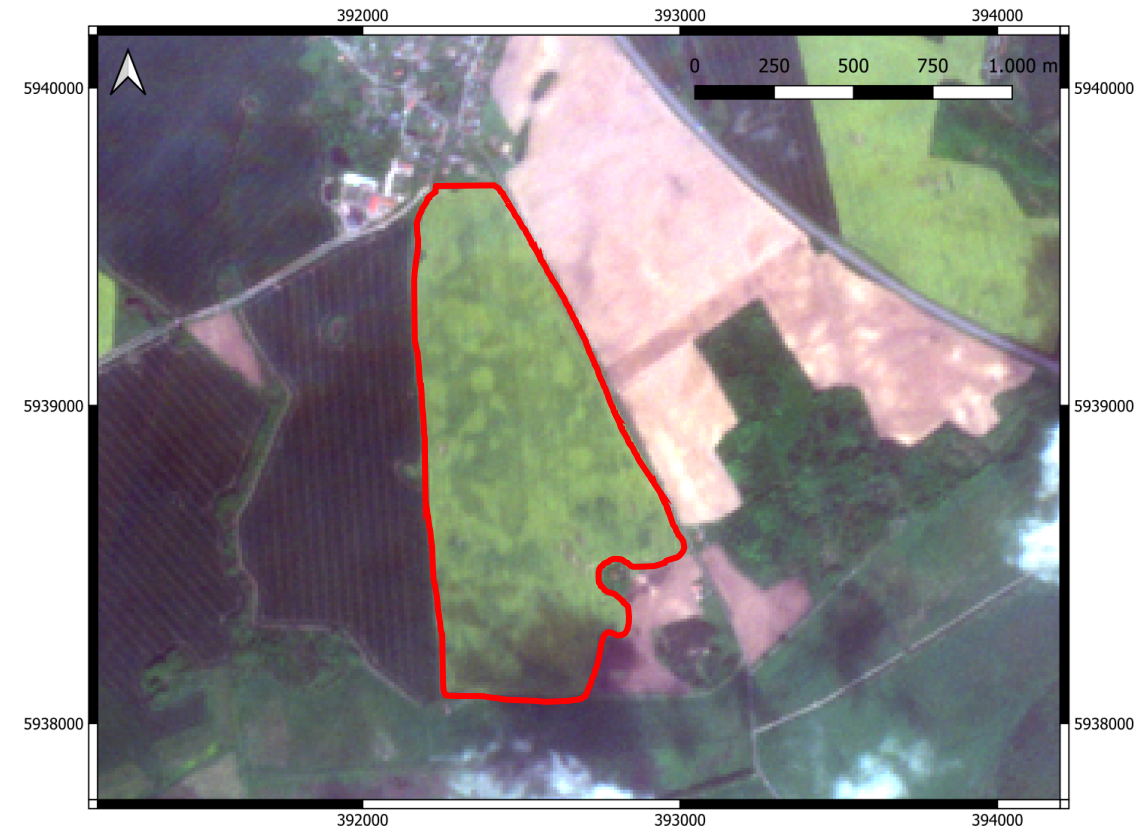
Beispiele Luftbild vs. Satellit

Schrägluftbild, 07.05.2024, 14:38 Uhr



Abblühunterschiede auf einer heterogenen Raps-Fläche. Der Bestand hat sich durch Standortunterschiede unterschiedlich schnell entwickelt und der Blühbeginn hatte bereits variiert - dementsprechend auch das Blühende. Die "schlechteren" Bereiche (zB weniger Wasser verfügbar) sind bereits abgeblüht und grün. Die "besseren" Bereiche sind entwicklungsverzögert etwas später in die Blüte eingestiegen und blühen noch (kräftig gelbe Areale).

Sentinel-2A, 07.05.2024, 10:06 Uhr



Praxistransfer & Weiterbildung

- GIS-Schulungen für die Landwirtschaft
- Feldtage und Messen (z.B. 6.11.2024)
- Veröffentlichungen, z.B. DLG-Mitteilungen
- Webseite www.agrisens-demmin.de
-  **FARMWISSEN**.de

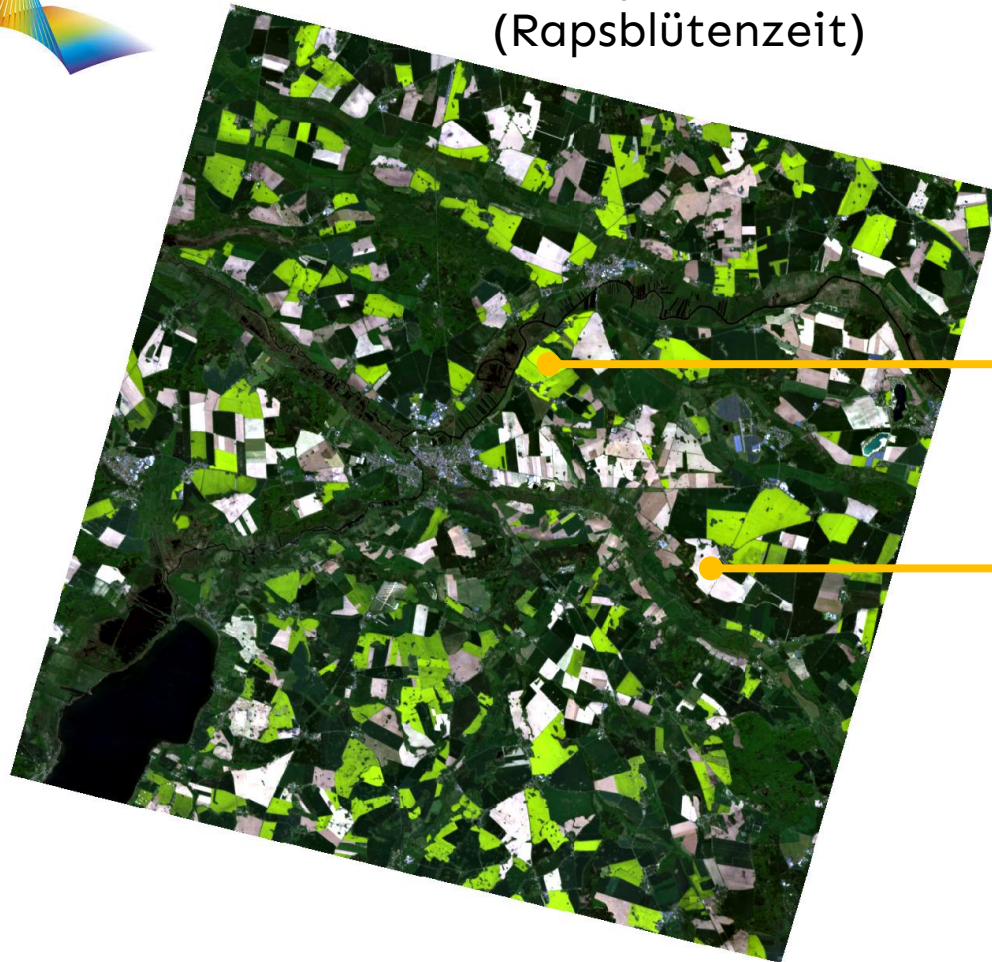


KOOPERATION mit der PRAXIS

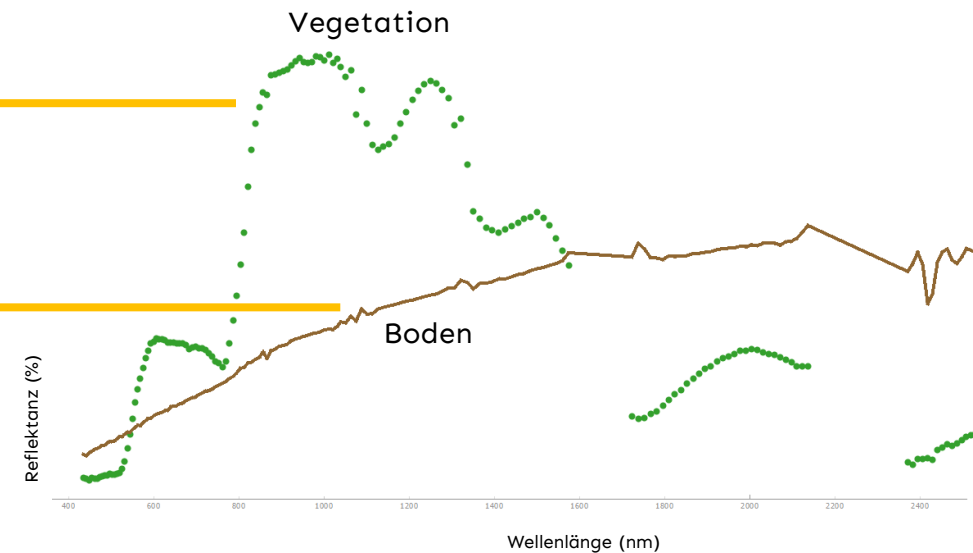
Die Zukunft?



EnMap Szene von 02.05.2024
(Rapsblütenzeit)



Hyperspektrale Sensoren erlauben Analysen, z.B. zur Vitalität, über viele Bereiche des Spektrums



... aber zeitliche Verfügbarkeit und räumliche Abdeckung aktuell noch sehr gering

Steckbrief Aktivität

Mit wem wir zusammen gearbeitet

17 LW Betriebe, 17 vor- und nachgelagerte Firmen (Landmaschinen, Software) und Berater

1 Hochschule, 3 Universitäten, 4 Forschungseinrichtungen, tw. an verschiedenen Standorten, 1 staatliche Behörde

BLE, BMEL

Schulungen

Vom Feldtag, DLG-Tage über Agritechnika oder die Grünen Woche zu Fachkonferenzen

Vom Faktenblatt, Bauernzeitung bis zur Peer-Reviewed Publikation

Quantifizierbare Kriterien 1 Folie

Webpage, Instagramm, (Statistiken, Posts; Follower, Besucher)

Hemmnis: Corona