



I4S – Integrated System for Site-Specific Soil Management

Lohnt sich der Einsatz unserer
Multisensorplattformen?

Untersucht am Beispiel von P, K, Mg und pH-Wert (Klassische GBU)





Lohnt sich eine sensorbasierte Bodenkartierung in der praktischen Landwirtschaft?



Wofür lohnt sich Einsatz?

- monetär für den **praktizierenden Landwirt vor Ort?**
- gesellschaftliche Belange?

- absolut?
- im Verhältnis zu GBU?

Ursprünglich unterstellt: Ja der Einsatz lohnt sich auf alle Fälle:

(Stellschrauben)

1. Wir sparen aufgrund der konkret ermittelten Bedarfe der Teilflächen (Makro)Nährstoffe ein.
2. Wir steigern die Erträge aufgrund der smarten Applikationen.

➔ Frage ist differenzierter zu betrachten



Lohnt sich eine sensorbasierte Bodenkartierung in der praktischen Landwirtschaft?



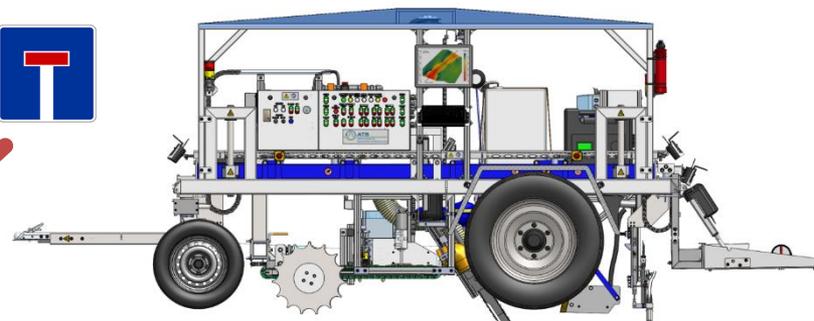
Eine ursprüngliche Aufgabe unseres Teilprojektes → **Aussortieren von Sensoren mit redundanten Werten - nach ökonomischen (und auch technischen) Gesichtspunkten.**

Aussortieren
funktionierte nicht, weil:

Bei Prototypen lässt sich kein Anschaffungs-Preis seriös festlegen. Auch ist nicht abschätzbar, was Kleinauflagen künftig kosten könnten



Anfänglich war der Großteil der Sensorik noch nicht auf den Plattformen (Grafik rapid mapper) verbaut, so dass auch Einsatzdauer, tatsächliche Robustheit oder auch konkrete Rüstzeiten nicht verglichen werden konnten



→ **Neuausrichtung der sozioökonomischen Bewertung:**
„Was darf der Einsatz der Sensorik kosten, damit sich dieser Einsatz auch lohnt“ („tragfähige Sensorkosten“)



Lohnt sich eine sensorbasierte Bodenkartierung in der praktischen Landwirtschaft?



Tabelle: Annahme zur Kostenrechnung (Anschaffungspreis und laufende Kosten)

Anschaffungswert Sensorplattform (€)	500.000	(A_0)
Nutzungsdauer (Jahre)	5	(N)
Kampagnedauer (d)	50	(KD)
tägl. Einsatzzeit Plattform (h)	10	(h_tE)
Kosten/Akh (€) (eine Ak unterstellt)	50	(euro_Akh)
Anzahl Ak zur Bedienung Plattform	1	(anz_Ak)
Rüstzeit (% von Jahreseinsatzzeit)	30	(rst_z)
Zinsansatz f.geb.Kap. (%)	5	(i_K)
Zinsansatz f.Rep.,Wart.,Diesel... (% von A_0)	5	(i_R)
Geschw. (km/h)	3,6	= 1 (m/s)
Fahrg.Abst. (m)	18	
Schlagbreite (m)	800	
Schlaggröße (ha, quadr.Schlag)	64 ha	
	N=5	N=10
Lebenseinsatzzeit (h)	2500	5000
Annuität		
- Afa=100.000 Zins=15.487 für N=5	115.487,40	64.752,29
- Afa= 50.000 Zins=14.752 für N=10		
variable Kosten/Jahr	25.000,00	25.000,00
Arbeitskosten Sensorfahrt/Jahr	25.000,00	25.000,00
Arbeitskosten Rüstzeit/Jahr	7.500,00	7.500,00
Jahreskosten	172.987,40	122.252,29
Kosten/ha (€/ha)	54,06	38,20



Lohnt sich eine sensorbasierte Bodenkartierung in der praktischen Landwirtschaft?



Tabelle: Annahme zur Kostenrechnung (Anschaffungspreis und laufende Kosten)

Szenario : 1 AK, 50 €/Akh, 18 m		Einsatzkosten/ha (€)	
Reduktion Sensorkosten absolut (€)	(N=5)	(N=10)	
0	54,06	38,20	
Anschaffung 500.00 €, aber 2 AK	61,87 €	46,02 €	
-60.000	48,79	34,84	
500.00 €, 1 AK, 36 m Fahrgassenabstand	27,63 €	19,53 €	
- A1a= 50.000 Zins=14.752 für N=10			
variable Kosten/Jahr	25.000,00	25.000,00	
Arbeitskosten Sensorfahrt/Jahr	25.000,00	25.000,00	
Arbeitskosten Rüstzeit/Jahr	7.500,00	7.500,00	
Jahreskosten	172.987,40	122.252,29	
Kosten/ha (€/ha)	54,06	38,20	

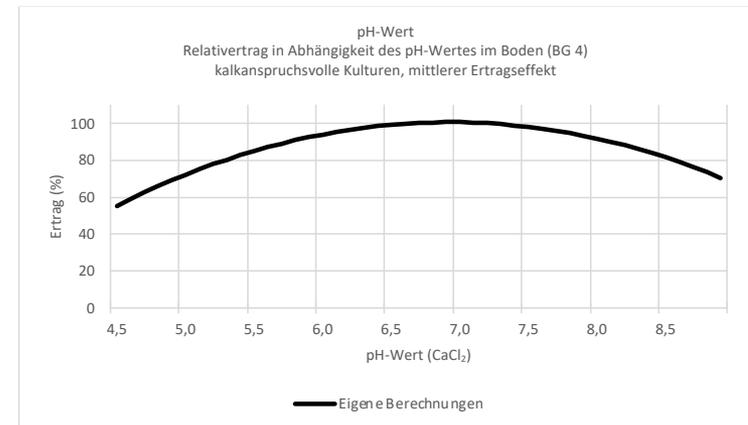
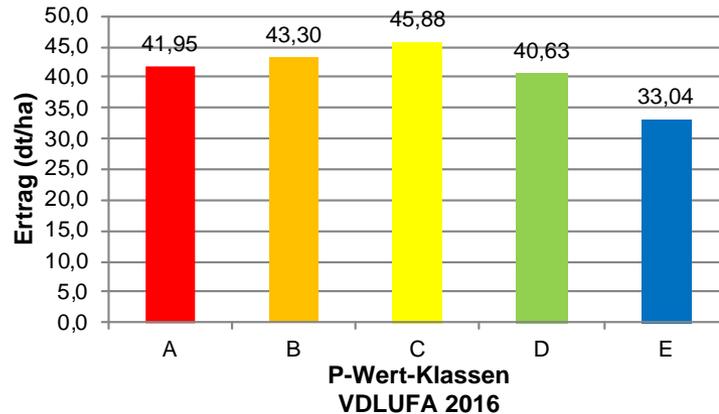


Lohnt sich eine sensorbasierte Bodenkartierung in der praktischen Landwirtschaft?



Eine ausschließliche Betrachtung der Kosten ist nicht zielführend.

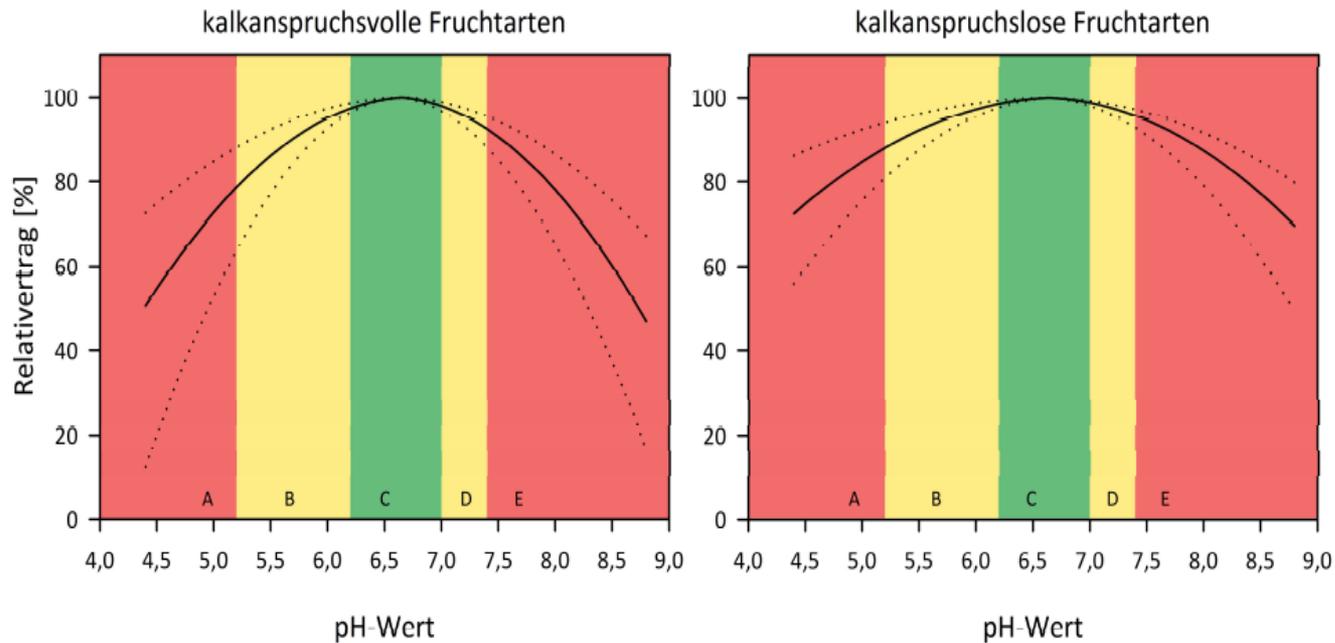
Ertrag in P-Wert-Klassen (Winterraps, S550, 2011)



Quellen: I4S interne Arbeitsergebnisse



Lohnt sich eine sensorbasierte Bodenkartierung in der praktischen Landwirtschaft?



— mittlere Ertragsdepressionen
..... untere/obere Grenze der Ertragsdepressionen

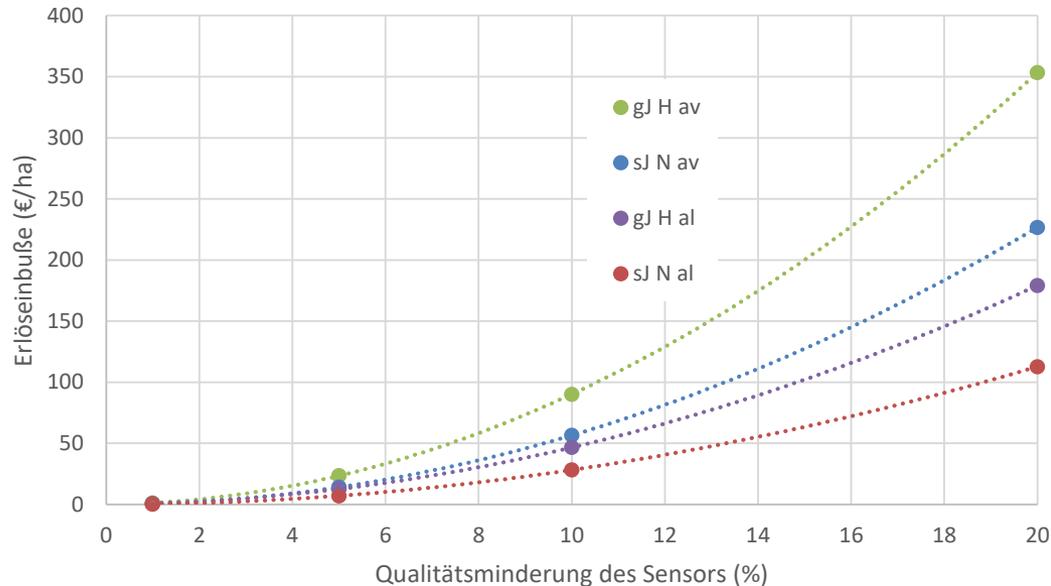
Mittlere zu erwartende Relativerträge und Grenzen der Relativerträge für kalkanspruchsvolle und kalkanspruchslöse Fruchtarten (gültig für Bodengruppe IV) (Leithold, 2020, S.57)



Lohnt sich eine sensorbasierte Bodenkartierung in der praktischen Landwirtschaft?



Einfluss des Fehlers bei ungenauer (billigerer) Technik oder schlechten ML Modellen



Erlöseinbußen der vier Szenarien:

- gutes Jahr Hohertrag kalkanspruchsvoll (gJ H av)
- schlechtes Jahr Niedrigertrag kalkanspruchsvoll (sJ N av)
- gutes Jahr Hohertrag kalkanspruchslos (gJ H al)
- schlechtes Jahr Niedrigertrag kalkanspruchslos (sJ N al)

.....bei verschiedenen Sensorqualitäten



Lohnt sich eine sensorbasierte Bodenkartierung in der praktischen Landwirtschaft?



Müsste jetzt endlich mal Farbe bekennen, ob sich die Sensorüberfahrten nun lohnen oder nicht!

Ich konnte Ihnen zeigen, dass man berechnen kann;

- Was die Überfahrt kosten darf und
- dass Mehr- und Mindermengen an Nährstoffen mit der MSP an der konkreten Teilfläche besser kalkulieren werden können (dafür in weiteren Regionen künftig Überfahrten notwendig – Finanzierung???)

??? Preisentwicklungen ???

Für die Entwicklung des Knowhows (Technik bis KI-Modelle) für eine jetzt schon garantierte verbesserte Ertragsstabilität (monetär bewerten) und für das Gute Gefühl mit sensorgestützter smart Farming Technologie bereits jetzt Ressourcen und Umwelt schützen zu können, lohnt sich der Einsatz allemal!



Lohnt sich eine sensorbasierte Bodenkartierung in der praktischen Landwirtschaft?



JA!,

aus unserer Sicht lohnt sich der Einsatz der Multisensorplattformen bereits jetzt!

Für die Entwicklung des Knowhows (Technik bis KI-Modelle) für eine jetzt schon garantierte verbesserte Ertragsstabilität (monetär bewerten) und für das Gute Gefühl mit sensorgestützter smart Farming Technologie bereits jetzt Ressourcen und Umwelt schützen zu können, lohnt sich der Einsatz allemal!

Michel (gestern mündlich) „BONARES als Vordenker“



Lohnt sich eine sensorbasierte Bodenkartierung in der praktischen Landwirtschaft?



Entscheiden, ob Sie unserer Multiplen Sensorplattform eine Chance geben, müssen Sie selbst!

Quellen:

DLG, 2021: Hinweise zur Kalkdüngung, DLG-Merkblatt 456, 2. Auflage, Frankfurt.

Leithold, T., 2020: Ökonomischer Vergleich zwischen hochaufgelösten und herkömmlichen Bodenbeprobungen am Beispiel des pH-Wertes unter Verwendung eines On-The-Go pH-Sensors. Dissertation, Halle.

Projektbezogene Veröffentlichungen

Schilling, G., 2000: Pflanzenernährung und Düngung. 4. Auflage, Ulmer Verlag, Stuttgart.

Kontakte:



oder

Thomas Chudy
Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg
Institut für Agrar- und Ernährungswissenschaften
- Landwirtschaftliche Betriebslehre-
Karl-Freiherr-von-Fritsch-Straße 4
06120 Halle/ Saale
Tel.: 0345- 5522448
Email: thomas.chudy@landw.uni-halle.de