

# Wirtschaftsdünger als wichtigen Nährstofflieferant im Ackerbau mittels digitaler Technologie einsetzen

Was bringt der Einsatz von NIRS Technologie für die pflanzenbaulichen-  
und gesellschaftlichen Aspekte in der Düngung?

Prof. Dr. Yves Reckleben



# Was sind die bisherigen Erkenntnisse?

1. Schwankende Nährstoffgehalte <-> keine konstanten Ausbringungsmengen
2. Einzelprobe oder lieber kontinuierlich messen
3. Dokumentation und Pflanzenbau

## Ziele:

- bessere Nährstoffausnutzungen aus den Wirtschaftsdüngern (Nährstoffnutzungseffizienz)
- weniger Mineraldüngereinsatz ...

# Stand des Wissens

- Nährstoffnutzungseffizienz bei Wirtschaftsdüngern entscheidend (SRU, 2015; Henning und Taube 2020) NUE ca. 50 %
- Standort und Ausbringtechnik haben Einfluss auf die Verluste (Allianz für Gewässerschutz SH, 2019)
  - Schleppschlauch 25 bis 60 %
  - Schleppschuh 25 bis 40 %
  - Schlitztechnik 0 bis 30 %
  - direkte Einarbeitung 0 bis 40 %
- $N_{\min}$  und repräsentative Laboranalyse
- max. 170 kg N aus Wirtschaftsdüngern (davon werden 60 % auf Ackerland angerechnet)

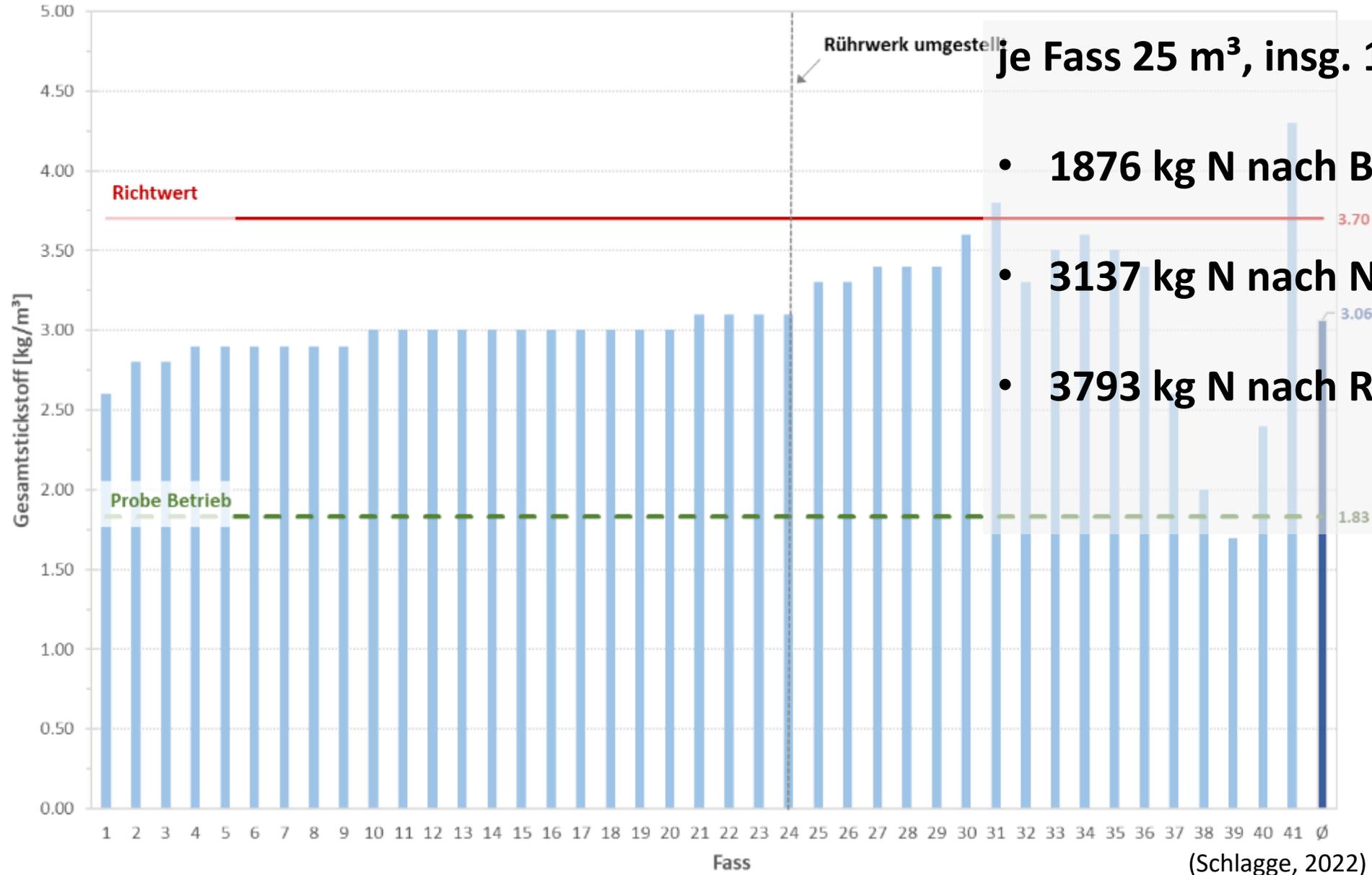
# Stand des Wissens in Zahlen (ein Beispiel)

Bedarf der Kultur	N <sub>min</sub>	Dünger- menge	NUE	organisch	mineralisch
<i>[kg N/ha]</i>	<i>[kg N/ha]</i>	<i>[kg N/ha]</i>	<i>[%]</i>	<i>[kg N/ha]</i>	<i>[kg N/ha]</i>
180	20	160	50	85	75
<b>180</b>	<b>20</b>	<b>160</b>	<b>60</b>	<b>102</b>	<b>58</b>
180	20	160	70	119	41
180	20	160	80	136	24
180	20	160	90	153	7

~ 50 kg N Einsparpotential  
bei knapp 1 Mio. ha landw.  
genutzter Fläche in SH  
≅ 50 tsd. t Mineraldünger  
Einsparung pro Jahr!

# Beispiele aus den Demonstrationsanlagen im MuD NIRS

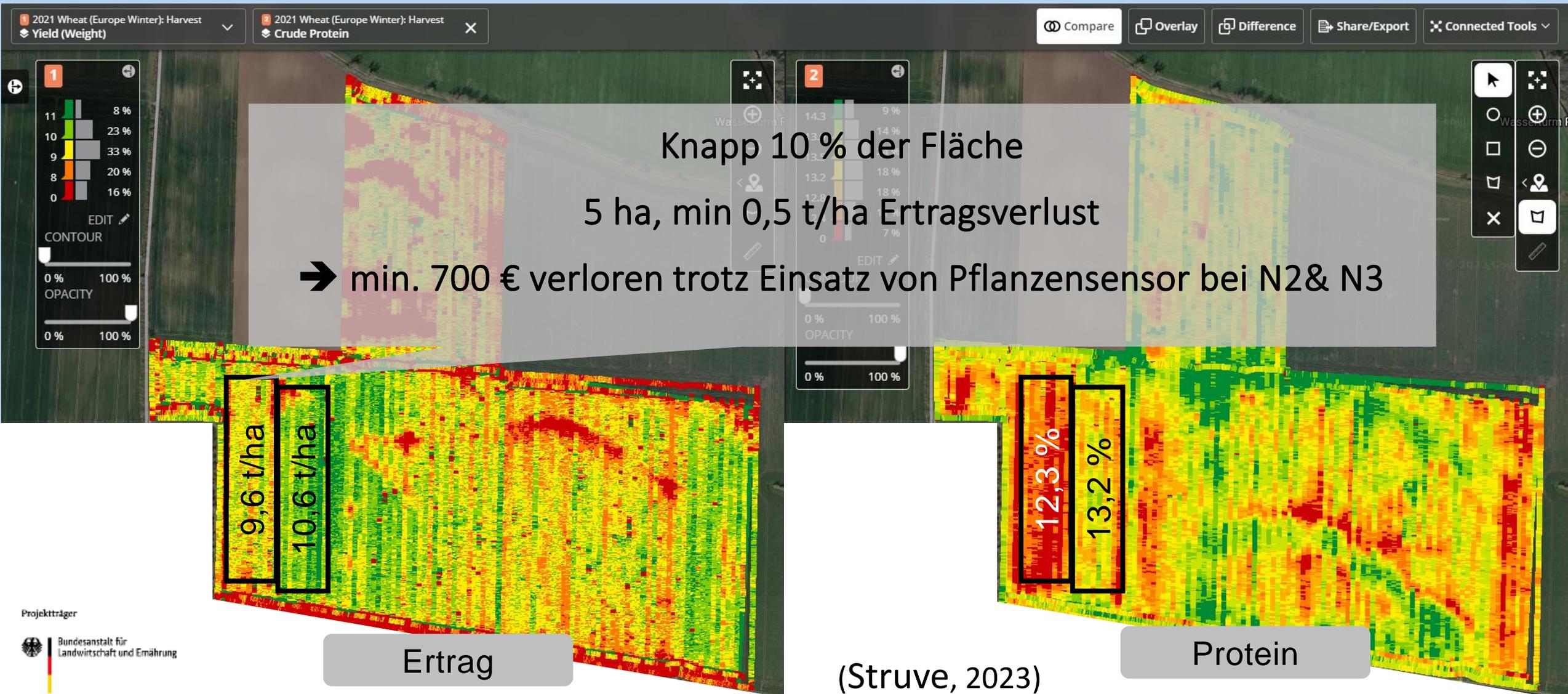
# Sauengülle Behälterleerung (Niedersachsen)



# Gülleanwendung ohne NIRS im Weizen (Sachsen-Anhalt)



# Gülleanwendung ohne NIRS im Weizen (Sachsen-Anhalt)



# Heterogenität zwischen Lagerstätten eines Betriebes (Gärrest, Schleswig-Holstein)



(Ehmke, J-H. 2022)

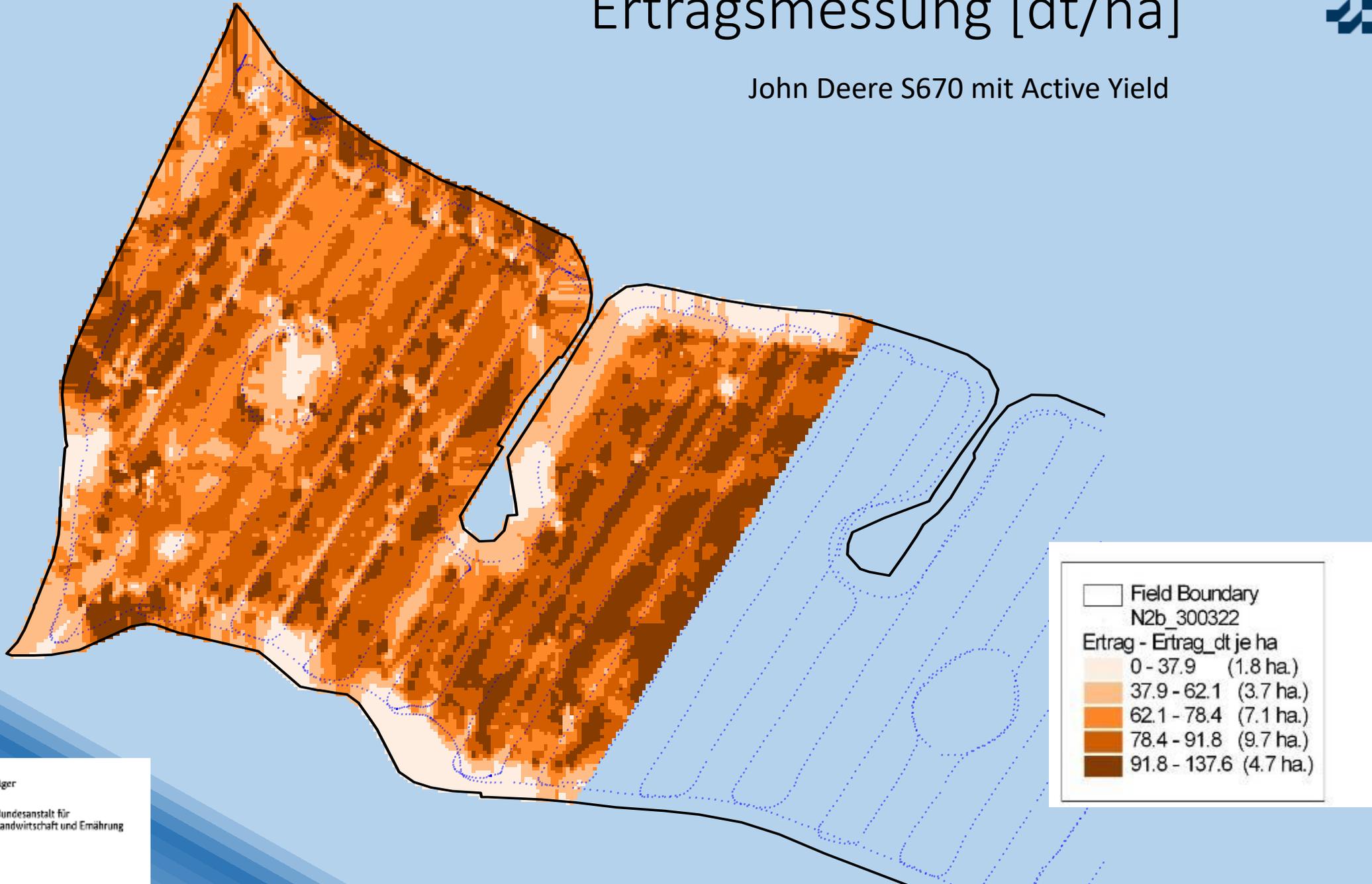
# Resultierende Ausbringungsmengen (Gärrest, Schleswig-Holstein)

	Gesamtstickstoff [kg/m <sup>3</sup> ]	Ausbringungsmenge [m <sup>3</sup> ] Düngeverordnung (170 kg N/ha)	Ausbringungsmenge bei 300 ha Mais [m <sup>3</sup> /ha]	Differenzmenge [m <sup>3</sup> ] zum Labor (Betrieb)
Labor (Betrieb)	3.25 (n = 1)	52.31	15 693	0
<b>NIRS-Sensor</b>	<b>2.96</b> (n = 12102)	<b>57.43</b>	<b>17 230</b>	<b>1 537</b>
Labor (Versuch)	2.42 (n = 25)	70.22	21 066	5 373

(Ehmke, J-H. 2022)

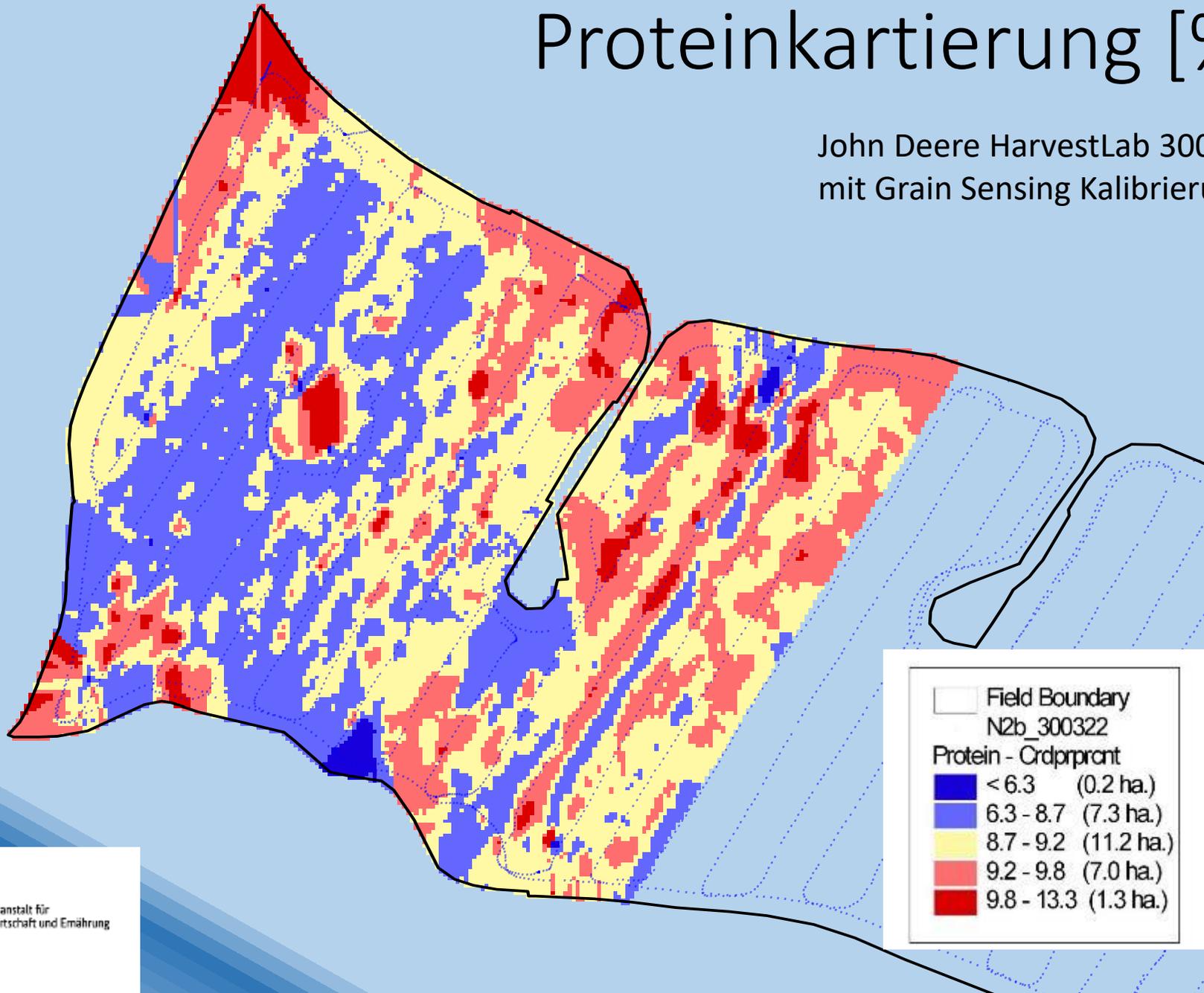
# Ertragsmessung [dt/ha]

John Deere S670 mit Active Yield



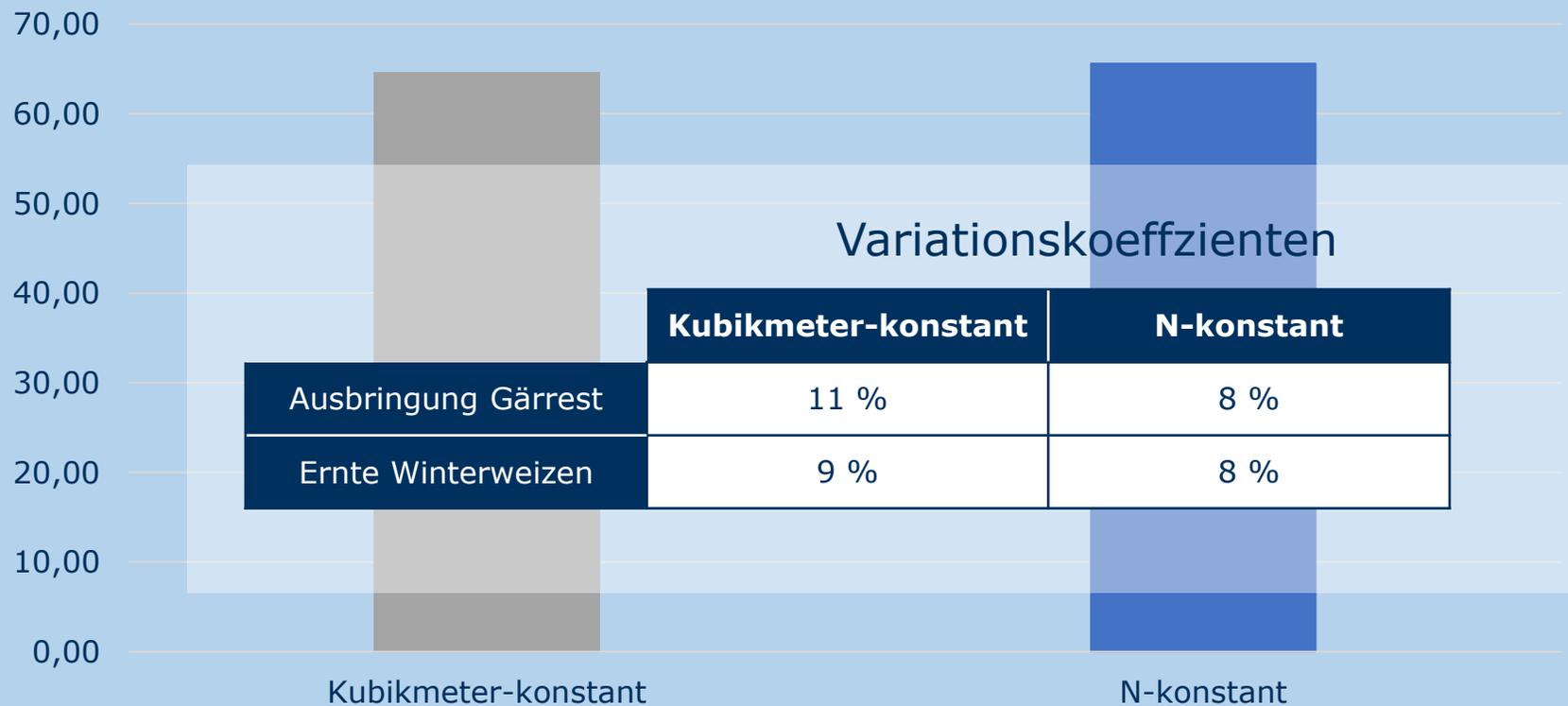
# Proteinkartierung [%]

John Deere HarvestLab 3000  
mit Grain Sensing Kalibrierung

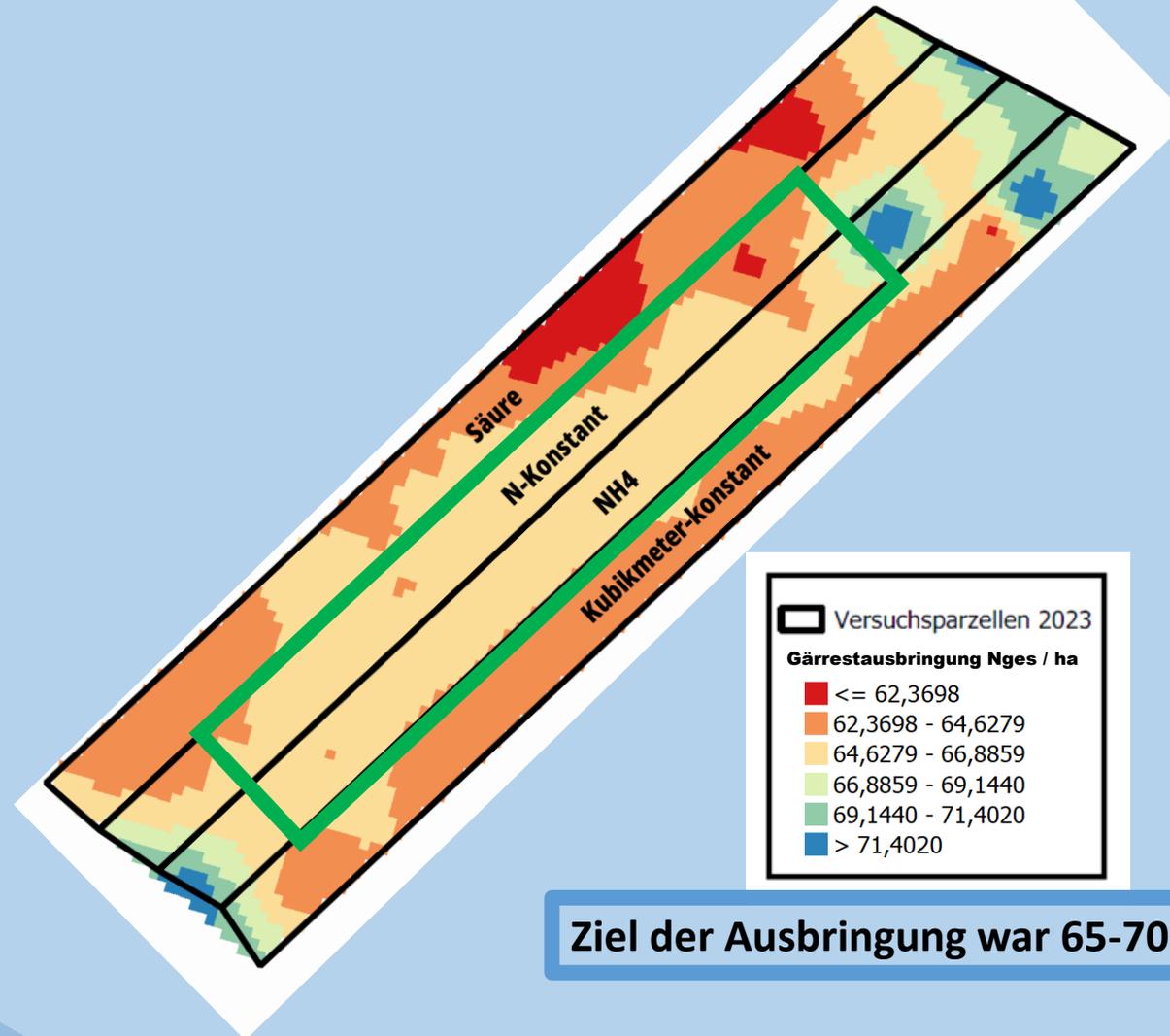


# Ausbringung NawaRo Gärrest mit NIRS

Streuung der N-Ausbringung [kg Nges/ha]



# Ausbringung NawaRo Gärrest mit NIRS

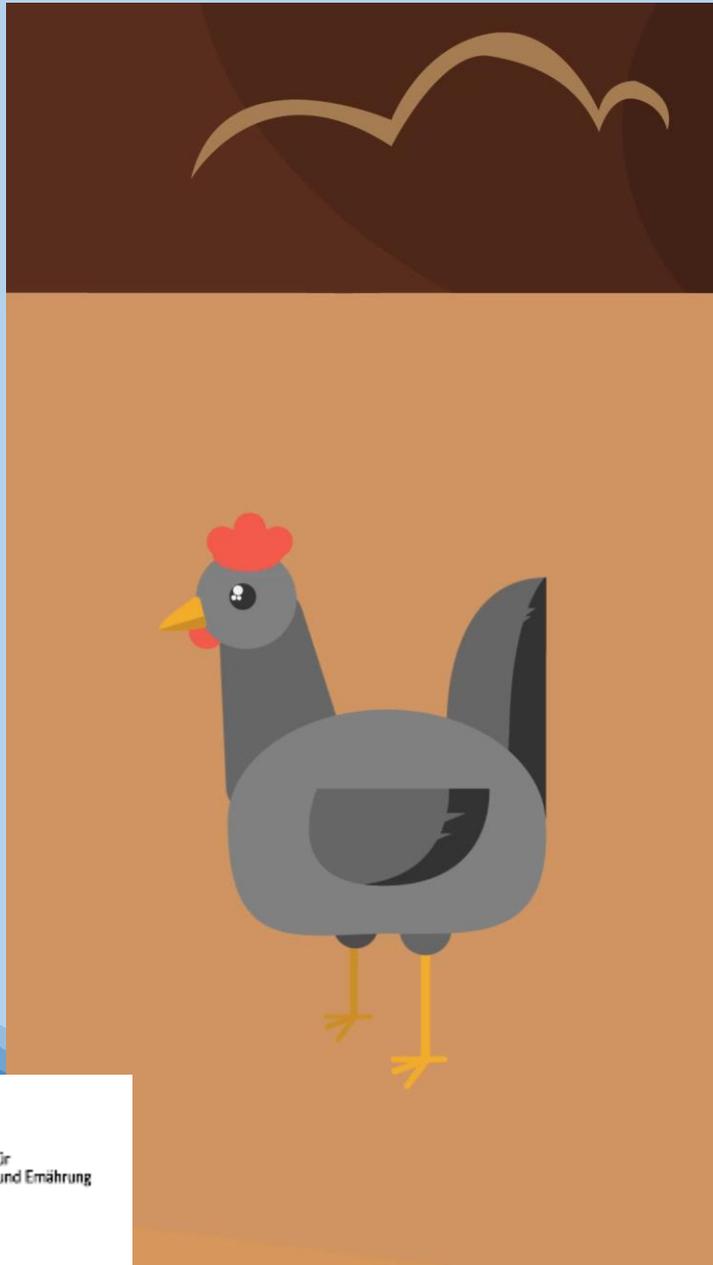


Ziel der Ausbringung war 65-70 kg N/ha!

# Schlussfolgerungen

- MuD NIRS zeigt Unterschiede zwischen den Methoden in der Praxis auf,
- Wirtschaftsdünger ist nicht gleich Wirtschaftsdünger,
- Der Dosierfehler durch eine kontinuierliche Messung während der Ausbringung kann reduziert werden,
- Pflanzenbauliche Versuche über alle 4 Modellregionen (Niedersachsen, Sachsen-Anhalt, Rheinland-Pfalz und Schleswig-Holstein),
- Ein effizientes Wirtschaftsdüngermanagement mit NIRS und der richtigen Ausbringtechnik kann helfen Mineraldünger einzusparen.

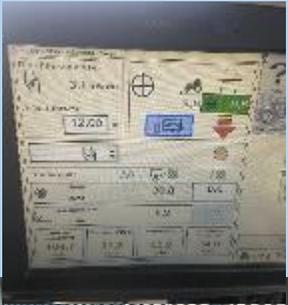
# Nährstoffkreisläufe schließen



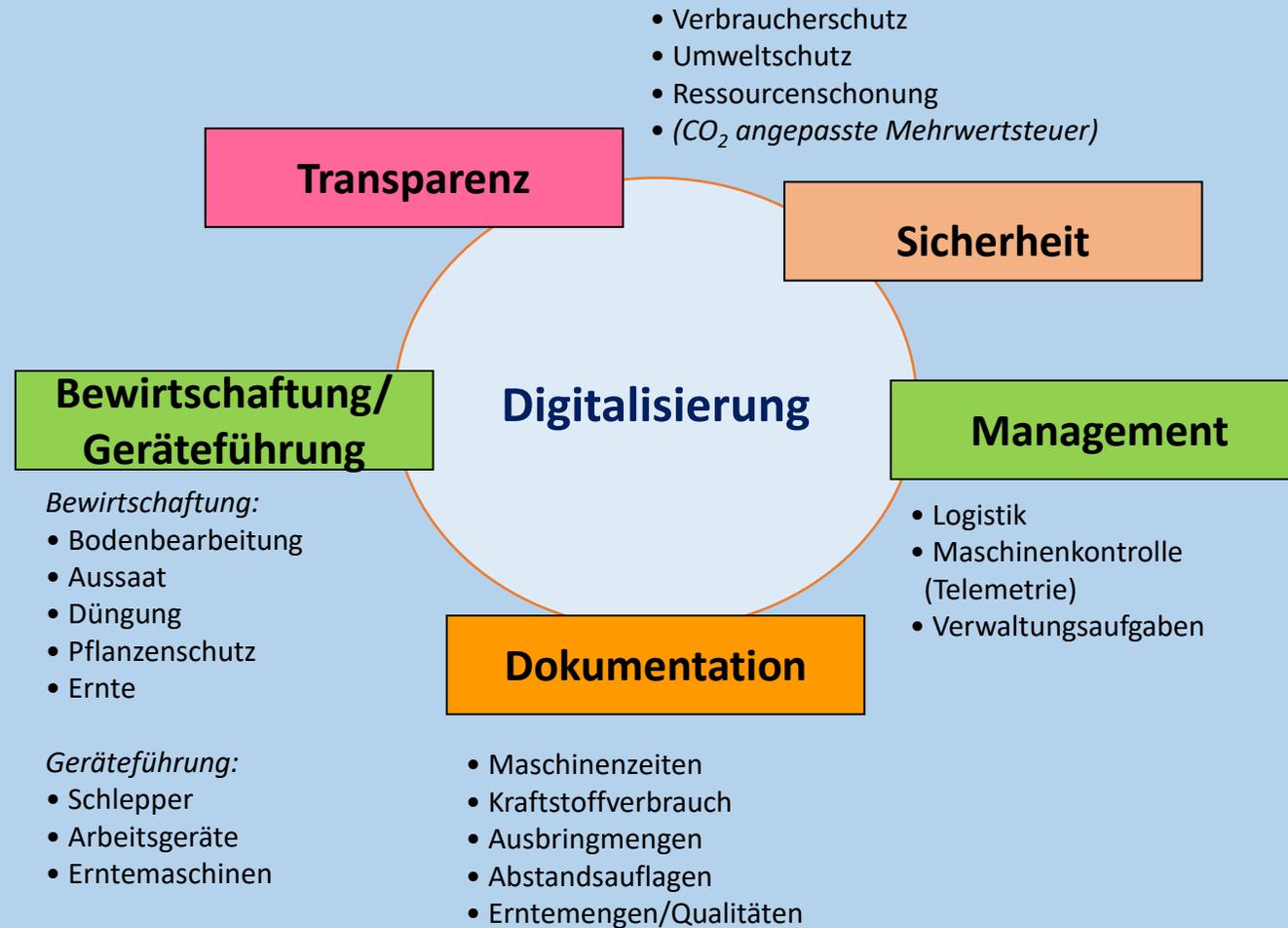
- Bedarfsgerechte Mengenanpassung,
- Digitale Dokumentation

Zukünftig:

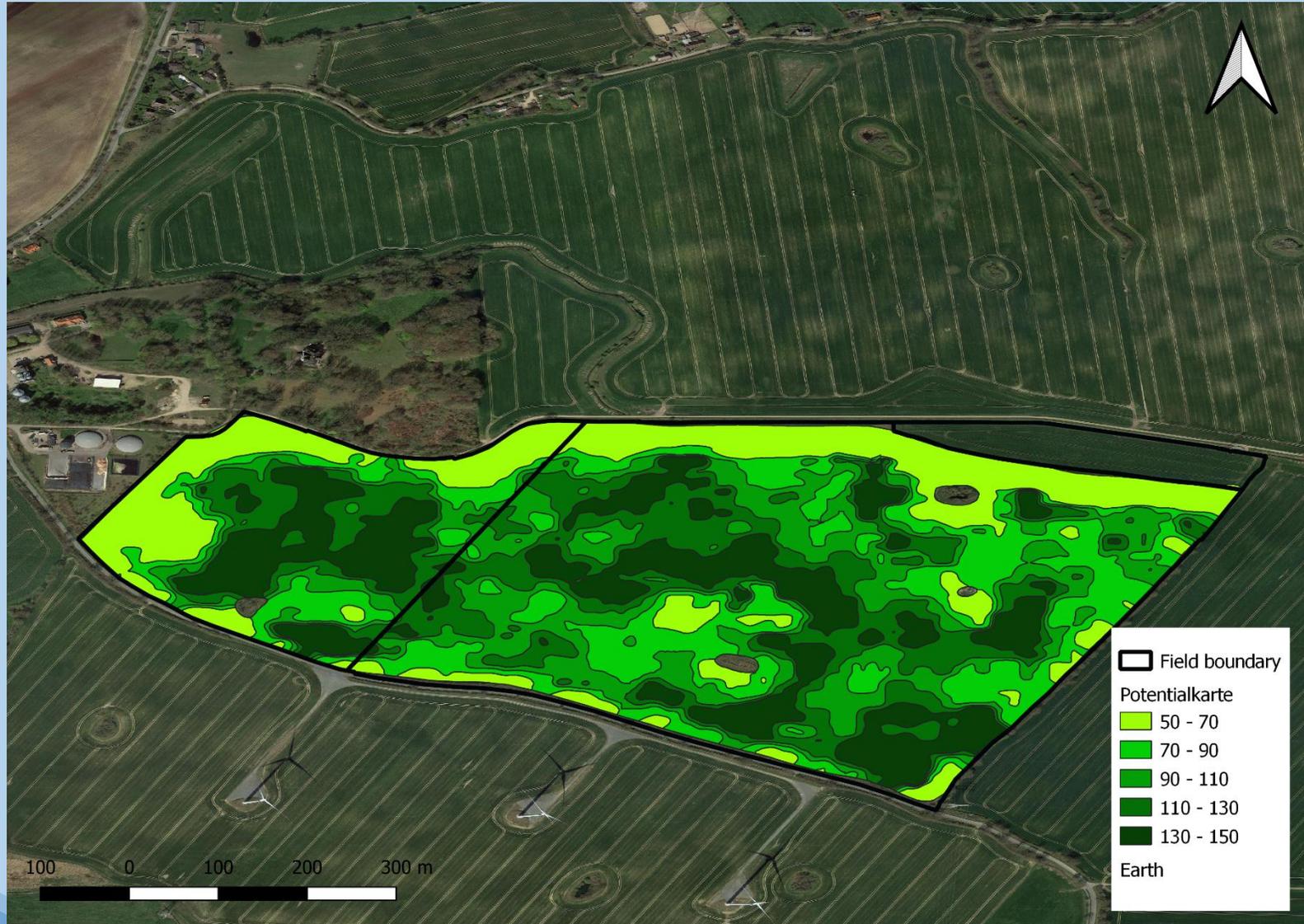
- KI gestützte Maßnahmen-/ Mengenplanung für die folgende Ausbringung
- Teilflächenspezifische Güllemengenausbringung



# Precision Farming - Digitalisierung



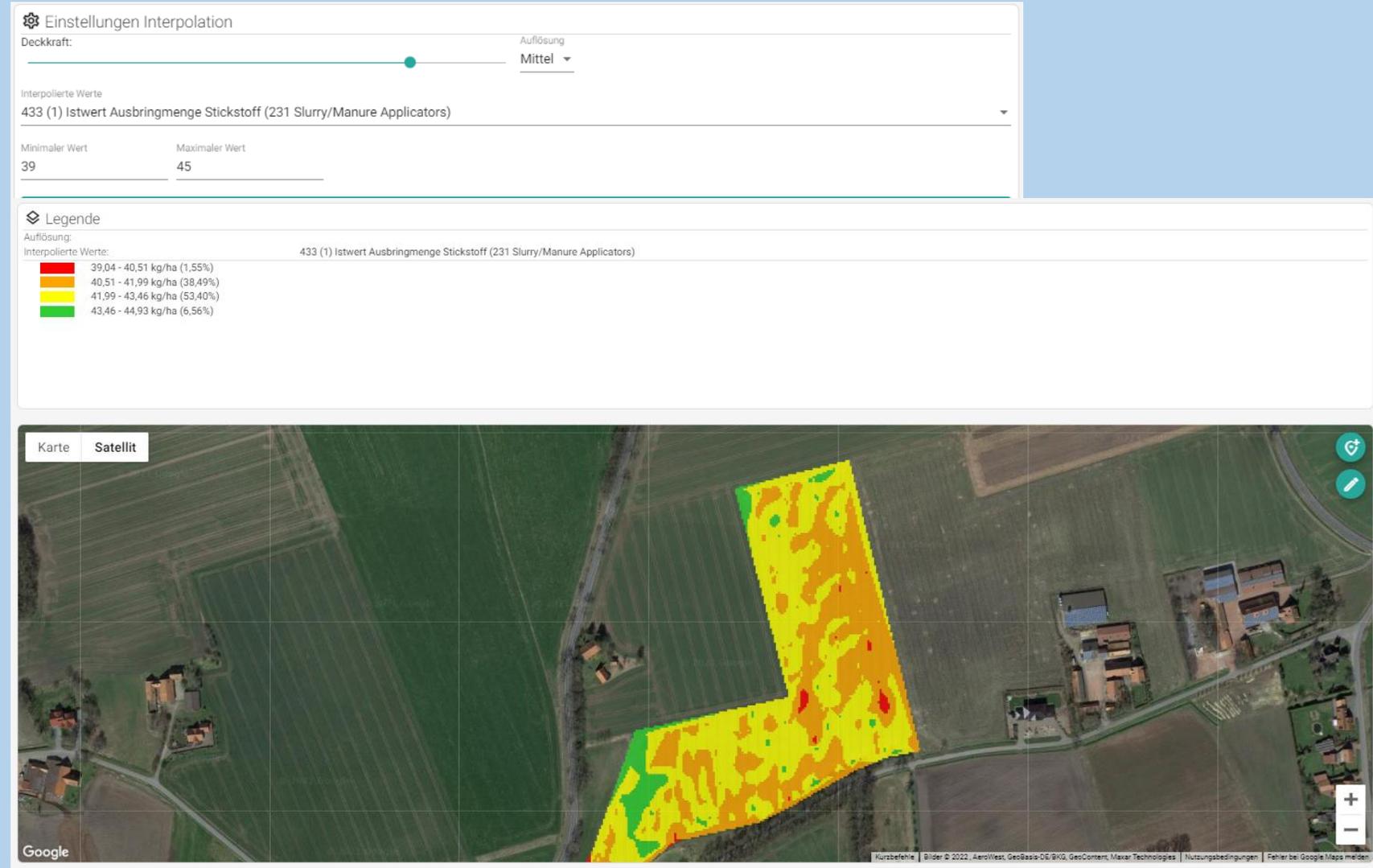
# Ertragspotentialkarten





# Teilflächenspezifische Dokumentation

- Georeferenzierte Aufzeichnung der Daten ermöglicht die Erstellung von As-Applied Karten
- Einfache Kontrolle der korrekten Ausbringungsmenge
- Nutzung der Daten für zukünftige Maßnahmen, z.B. mineralische Düngung



# Blick ins Nachbarland Dänemark: Automatische, digitale Dokumentation verpflichtend!



## BioCover A/S System „Syren“

Gülleansäuerung zur Reduktion von Ammoniakverlusten und zur  
besseren Nährstoffausnutzung

- „Digitale“ Dokumentation der Gülleausbringung in Dänemark seit 10/2019 verpflichtend
- Dokumentation von Fahrspur, Güllemenge, pH-Wert der Gülle, ausgebrachte Säuremenge
- Automatischer Versand von PDF Report nach Bearbeitung eines Schlages

**SyreN Report**

Dettmer Agrar-Service GmbH

Name:	SyrenTestAuftrag	Start:	20.02.2020 10:41 UTC
Gerät:	os kl 622 Syren	Stop:	20.02.2020 18:37 UTC

**Allgemein**

LAT: 52.1585675  
 LON: 7.9209402  
 Kunde: -  
 Feld: -  
 Gülletyp: -

**Mengen**

Säure: 1027.0 l  
 Additiv: 0.0 l  
 Gülle: 361.3 m³



Im Einsatz

## BioCover A/S System „SyreN“

Gülleansäuerung zur Reduktion von Ammoniakverlusten und zur besseren Nährstoffausnutzung

- „Digitale“ Dokumentation der Gülleausbringung in Dänemark seit 10/2019 verpflichtend
- Dokumentation von Fahrspur, Güllemenge, pH-Wert der Gülle, ausgebrachte Säuremenge
- Automatischer Versand von PDF Report nach Bearbeitung eines Schlages

# Dokumentation und Nährstoffnutzungseffizienz als Teil des digitalen Werkzeugkoffers

