

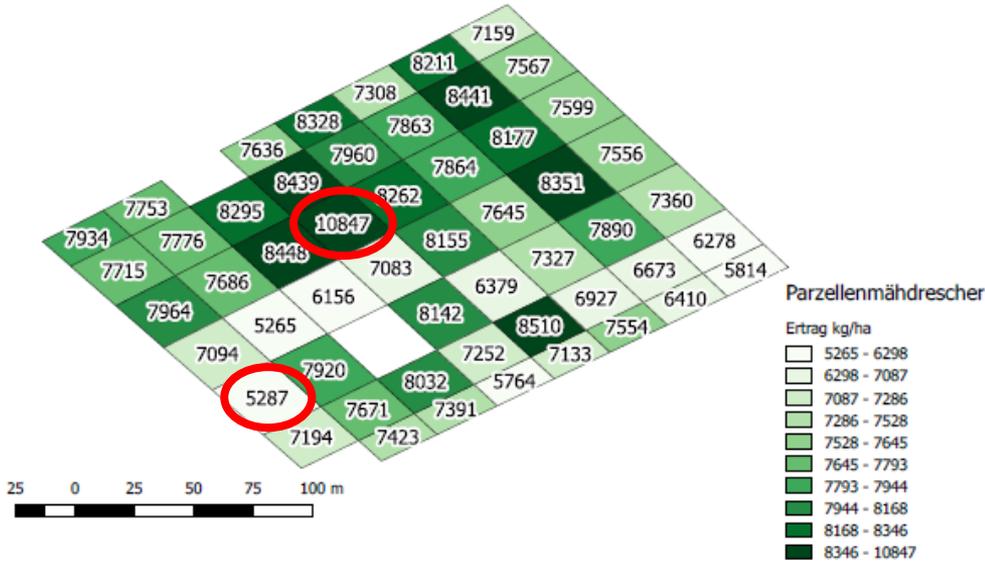


# Digitale Konzepte zur teilflächenspezifischen Düngung

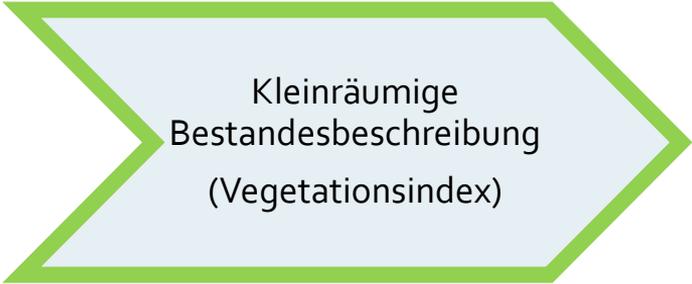
Philipp Kastenhofer  
DI Peter Riegler-Nurscher

10.11.2020

# Warum teilflächenspezifisch Düngen?

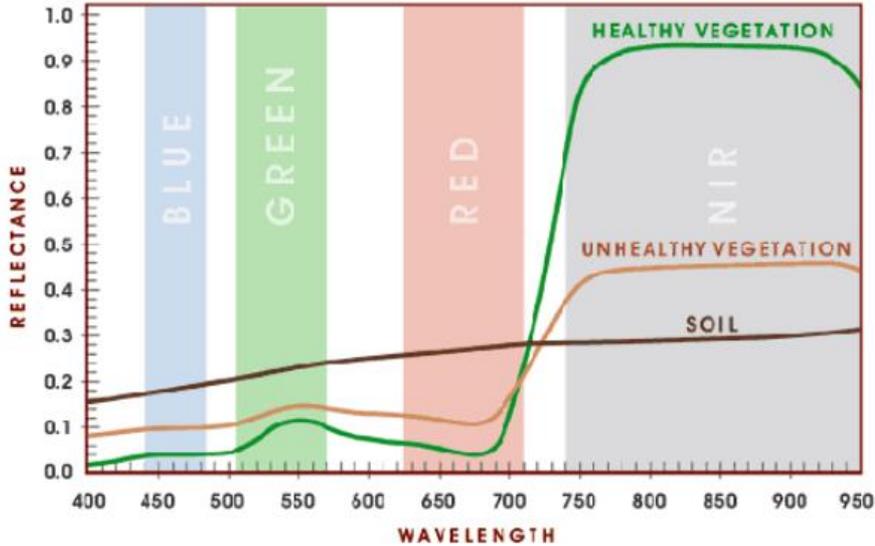


Unterschiedliche  
Teilerträge bedürfen  
unterschiedlicher  
Nährstoffversorgung!



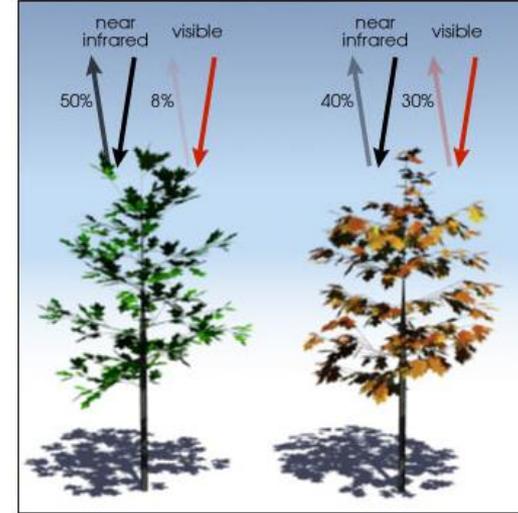
Kleinräumige  
Bestandesbeschreibung  
(Vegetationsindex)

# Kleinräumige Bestandesbeschreibung (Vegetationsindex)



Elektromagnetisches Spektrum

Quelle: [https://www.seedquest.com/solutions.php?type=solution&id\\_article=88470](https://www.seedquest.com/solutions.php?type=solution&id_article=88470)



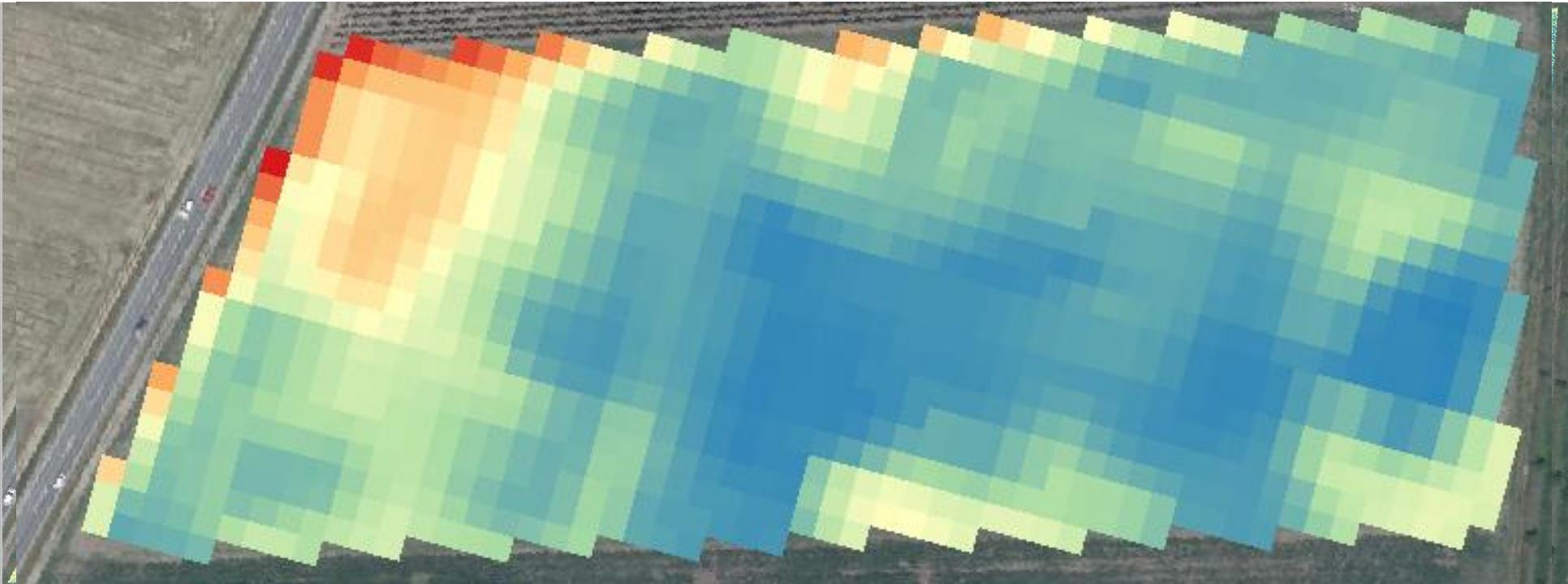
$$\frac{(0.50 - 0.08)}{(0.50 + 0.08)} = 0.72$$

$$\frac{(0.4 - 0.30)}{(0.4 + 0.30)} = 0.14$$

NDVI

Quelle: [https://earthobservatory.nasa.gov/features/MeasuringVegetation/measuring\\_vegetation\\_2.php](https://earthobservatory.nasa.gov/features/MeasuringVegetation/measuring_vegetation_2.php)

# Kleinräumige Bestandesbeschreibung (Vegetationsindex)

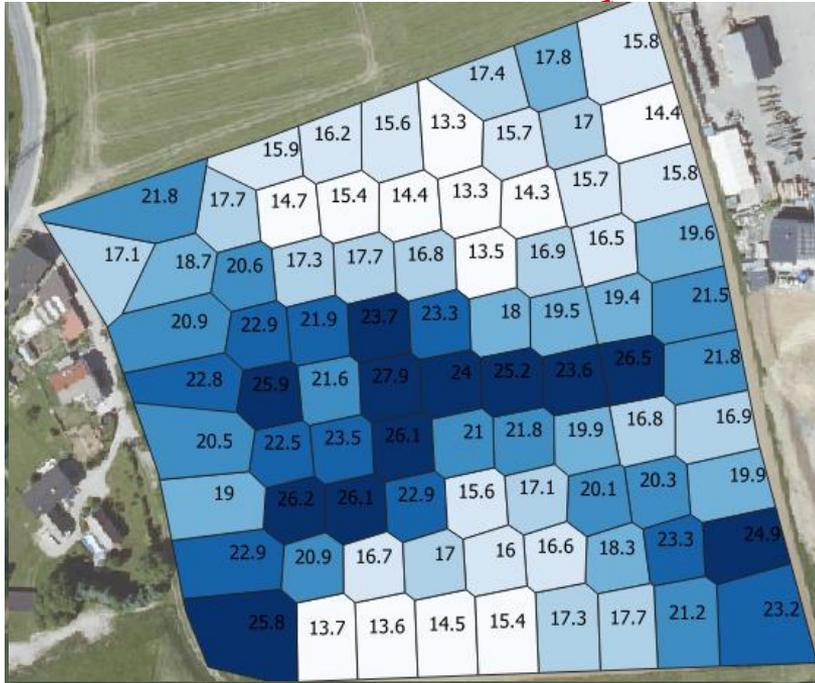




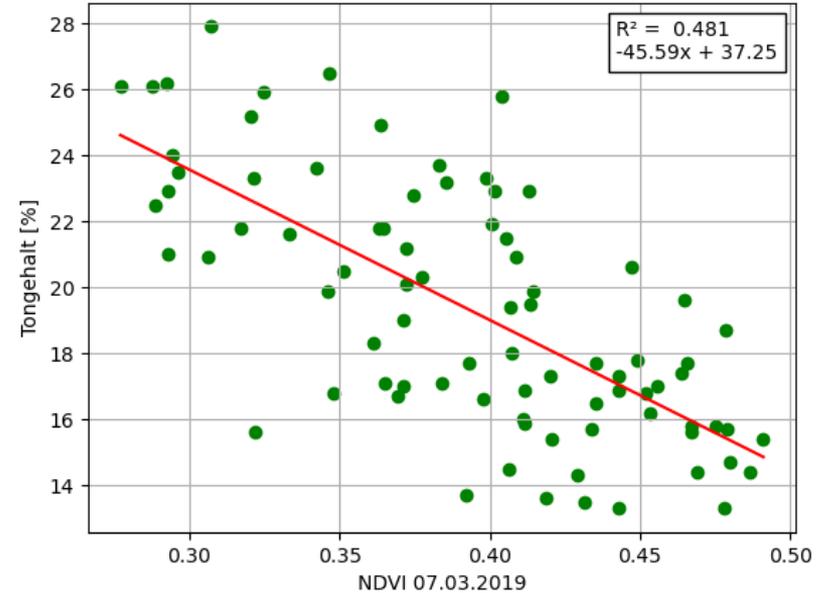
Kleinräumige  
Bestandesbeschreibung

Unmittelbare Reaktion  
(N-Düngung, Aussaat,  
Wachstumsregler)

# 1. N-Düngergabe bei Winterweizen (Wieselburg 2018/19)



Tongehalt (%) 17.11.2018



NDVI - Tongehalt (%)

# 1. N-Düngergabe bei Getreide

- Bsp.: Schlecht entwickelter Bestand, sehr sandiger Boden, trockenes Frühjahr  
→ Ursache: Hemmung der Mineralisation aufgrund von Wassermangel  
→ Bestandesausgleich funktioniert nicht

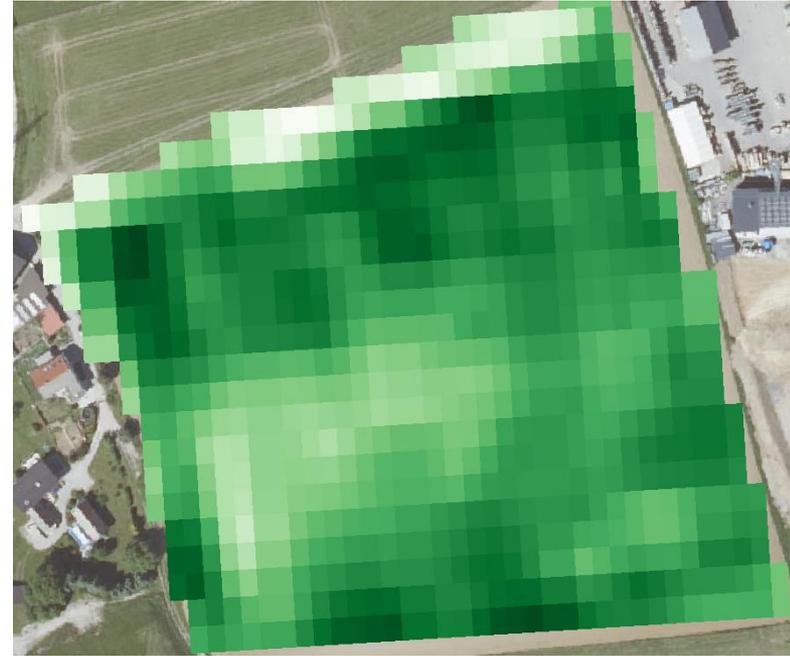
Teilfläche muss aus der  
Düngung  
ausgenommen werden



Abhilfe durch  
Integration von  
Bodeninformationen  
und Wetterdaten!

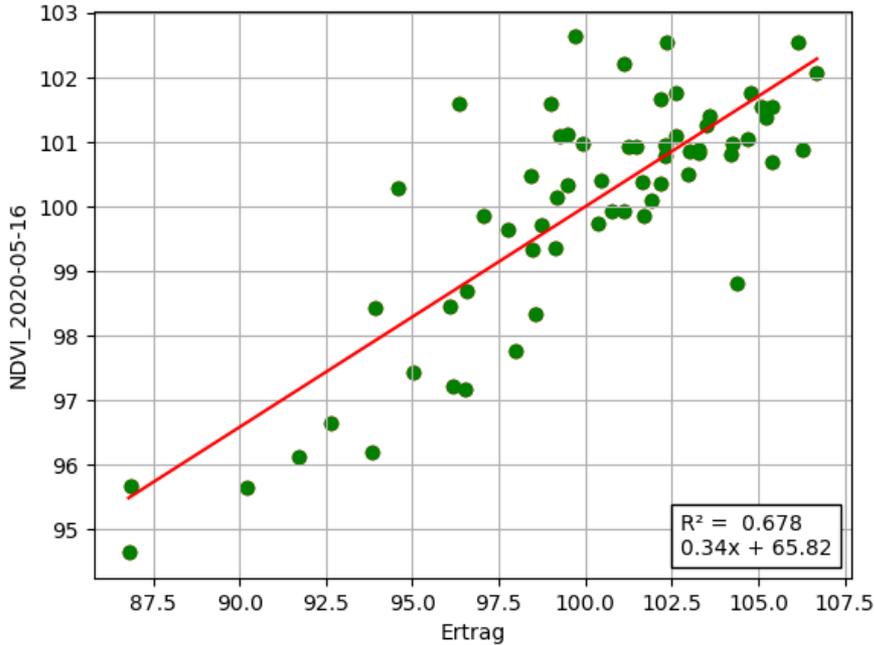
## 2. Düngergabe bei Getreide

- Zeitpunkt entscheidend
- Weitere Bestandeshomogenisierung
- Moderate Steigung bis **konstante** Düngung



NDVI 16.04.2019

# Steuerung einer 3. N-Düngergabe bei Getreide

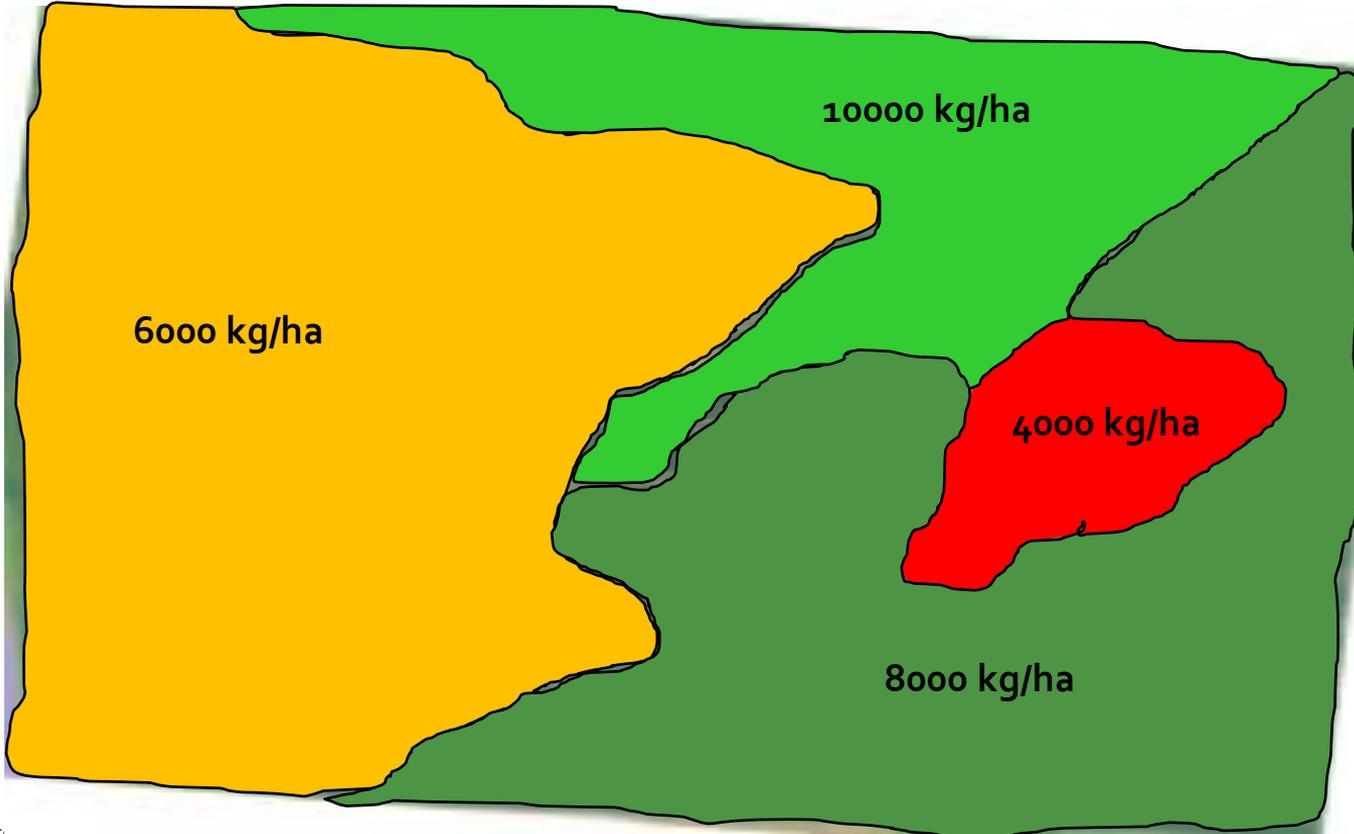


Korrelation NDVI (EC 39) - Ertrag



Korrelationsverlauf NDVI - Ertrag

# Steuerung einer 3. N-Düngergabe bei Getreide

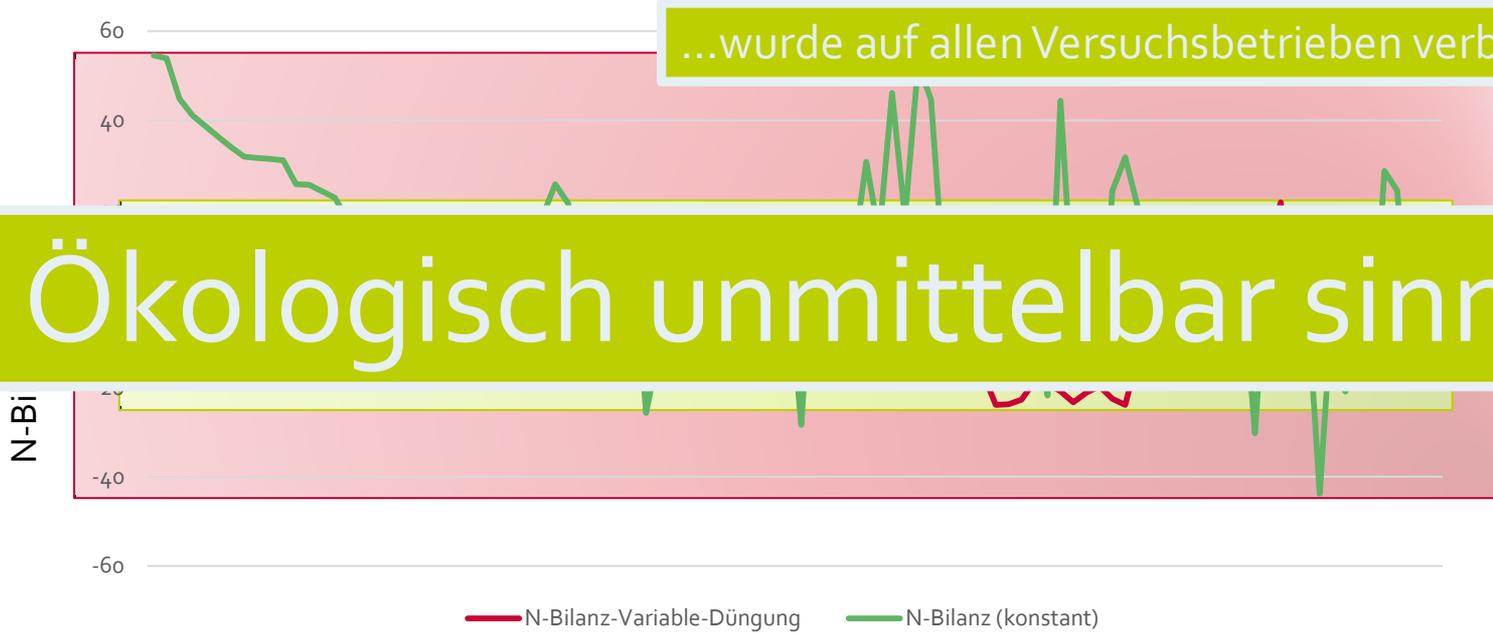


# N-Bilanz (Weizen, Versuchsjahr 2019)

N-Bilanz

...wurde auf allen Versuchsbetrieben verbessert!

Ökologisch unmittelbar sinnvoll!



Kleinräumige  
Bestandesbeschreibung

Unmittelbare Reaktion

Ergründung von  
Teilflächen  
Standortverbesserung?  
Bodenart, P, K,...

# Methoden zur Ergründung von Teilflächen

- Ergründung von Bodeninformationen und Bodenzonierung
  - Bodenbeprobung
  - Sensoren
  - Bodenkarten
  - mehrjährigen Biomass



Quelle: www.bodenkarte.at

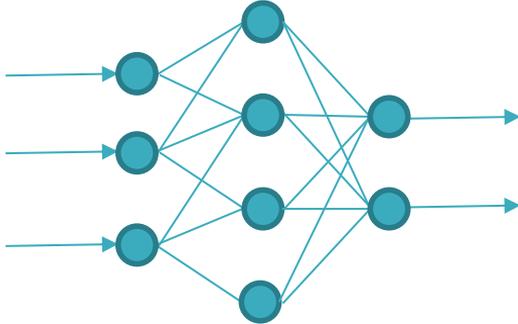
Modellentwicklung

machine learning

Künstliche Intelligenz

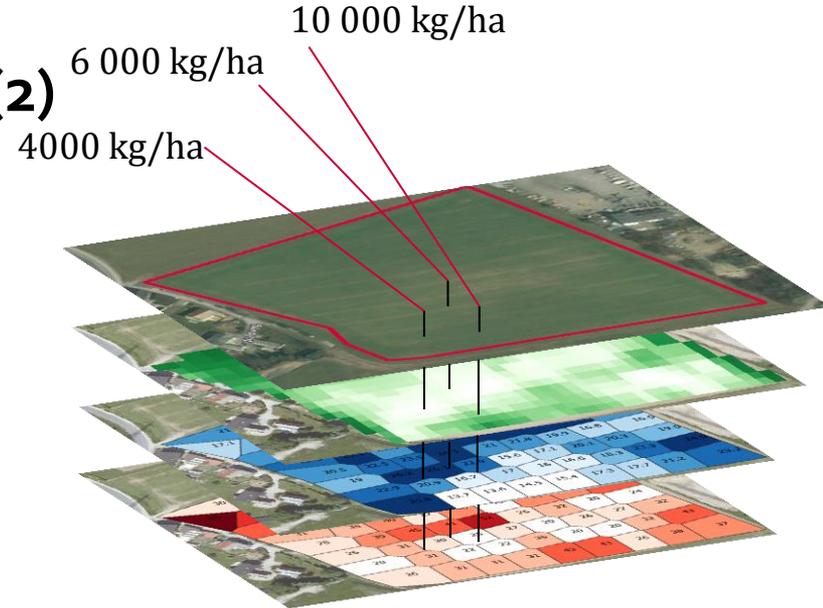
# Methoden zur Modellgenerierung (1)

- Methoden des maschinellen Lernens
  - Insbesondere künstliche neuronale Netzwerke
  - Automatisiertes extrahieren von Zusammenhängen aus Beispieldaten



## Methoden zur Modellgenerierung (2)

- Bei Satellitendaten:
  - meist Entscheidungen auf Pixelebene
  - Unterschiedliche Eingabe-Layer (Bodenkarte, Wetterdaten, Spektren, etc. )
  - Nutzung des zeitlichen Verlaufs (z.B. LSTM)
- Erfassung der Zielvariablen (Bodeneigenschaften, N relativ, Biomasse, Ertragspotential, etc.)
- Möglichkeit der Reduzieren des Datenaufwandes durch Transfer-Learning



Zuverlässige Modelle



Einfache Tools zur Umsetzung

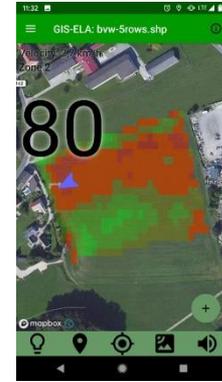
Technisches Know-How



Planzenbauliches Know-How

TeraZo

GisEla



INNO  
VATION  
FARM

FARMING FOR FUTURE

# Innovation Farm



- **gefördertes Clusterprojekt**  
(im Rahmen der Ausschreibung LE-Maßnahme 16.10.1 Zusammenarbeit im „Cluster“)
- **bündelt die Kompetenzen im Bereich der Digitalisierung in der Landwirtschaft**



Mit Unterstützung von Bund, Ländern und Europäischer Union



& zahlreiche externe Partner  
(aus der Industrie, Bildung und Beratung, etc.)

---

*Die grundlegendste Aufgabe ist die*

- **praktische Erprobung,**
- **Optimierung und**
- **Vermittlung von modernen,  
nutzbringenden Lösungen und  
Konzepten**

*für die österreichische Landwirtschaft*

---





**Philipp Kastenhofer** ([philipp.kastenhofer@josephinum.at](mailto:philipp.kastenhofer@josephinum.at))  
**Peter Riegler-Nurscher** ([p.riegler-nurscher@josephinum.at](mailto:p.riegler-nurscher@josephinum.at))  
**Josephinum Research**