

# $N_{\min}$ -Beprobung - Wie können aussagekräftigere Ergebnisse in der Teilfläche gewonnen werden?

Landwirtschaftlicher Gewässerschutz - 28.01.2021

# Agenda

1. Bedeutung des  $N_{\min}$  für die N-Bedarfsbestimmung
2. Ergebnisse aus dem Projekt „ $N_{\min}$ -Teilschlagbeprobung“
3. Praktische Umsetzung im Betrieb



## 1. Bedeutung des $N_{\min}$ für die N-Bedarfsbestimmung

2. Ergebnisse aus dem Projekt „ $N_{\min}$ -Teilschlagbeprobung“

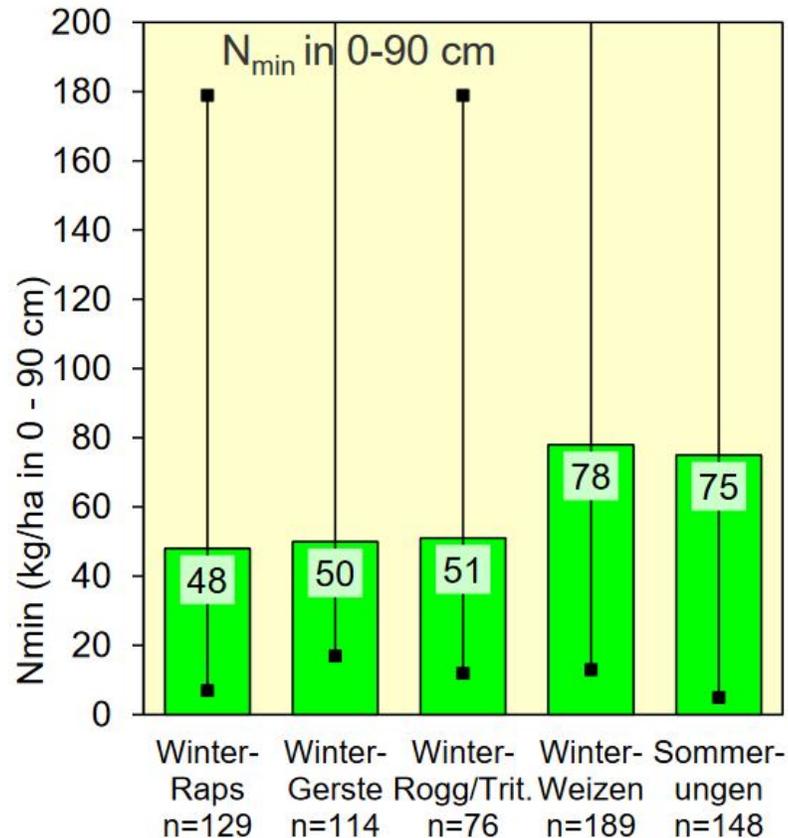
3. Praktische Umsetzung im Betrieb



## **§ 2 Zusätzliche abweichende Vorschriften nach § 13a Absatz 3 der Düngeverordnung**

**Absatz 2.** hat abweichend von § 4 Absatz 4 Satz 1 Nummer 1 der Düngeverordnung der **Betriebsinhaber vor dem Aufbringen wesentlicher Mengen an Stickstoff, den im Boden verfügbaren Stickstoff auf jedem Schlag oder jeder Bewirtschaftungseinheit** – außer auf Grünlandflächen, Dauergrünlandflächen und Flächen mit mehrschnittigem Feldfutterbau – **für den Zeitpunkt der Düngung, mindestens aber jährlich, durch Untersuchung repräsentativer Proben zu ermitteln.**

# Was hat Einfluss auf den $N_{\min}$ -Gehalt des Bodens im Frühjahr?



## Witterung

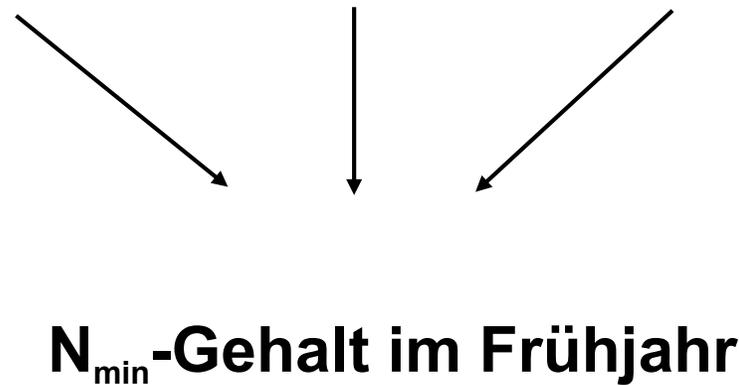
- Niederschlag
- Sickerwasser
- Temperatur

## Boden

- Bodenart
- Speichervermögen
- Tiefgründigkeit
- gesamter N-Vorrat

## Bewirtschaftung

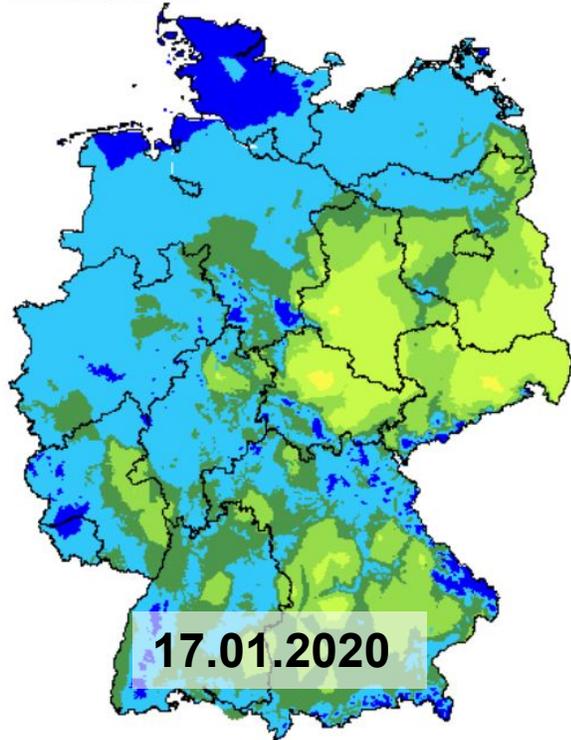
- Fruchtfolge
- organische Düngung
- Bodenbearbeitung
- angebaute Fruchtart



Quelle: offizielle  $N_{\min}$  Werte 2020 LfULG

# Vergleich der Ausgangsbedingungen Bodenfeuchte in % nFK 2020- 2021

Bodenfeuchte unter Gras, sandiger Lehm, 0–60 cm  
17.01.2020, 23 UTC

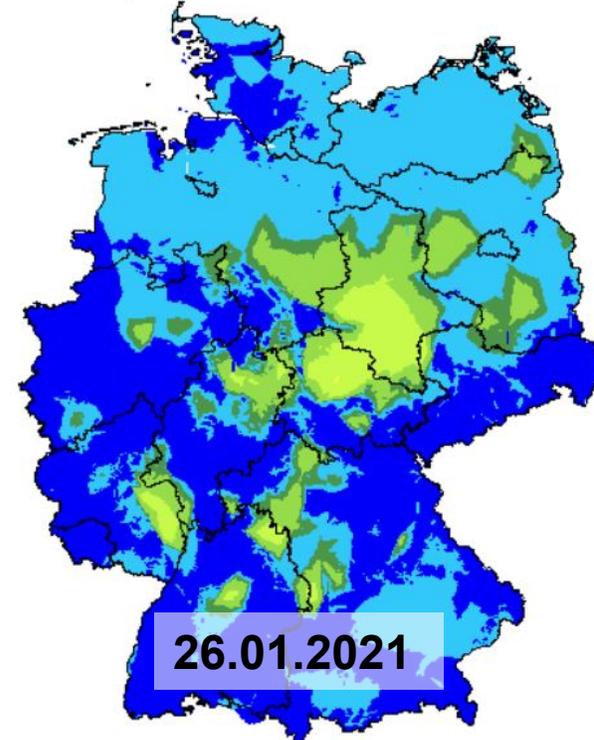


17.01.2020



Quelle: DWD

Bodenfeuchte unter Gras, sandiger Lehm, 0–60 cm  
26.01.2021, 23 UTC

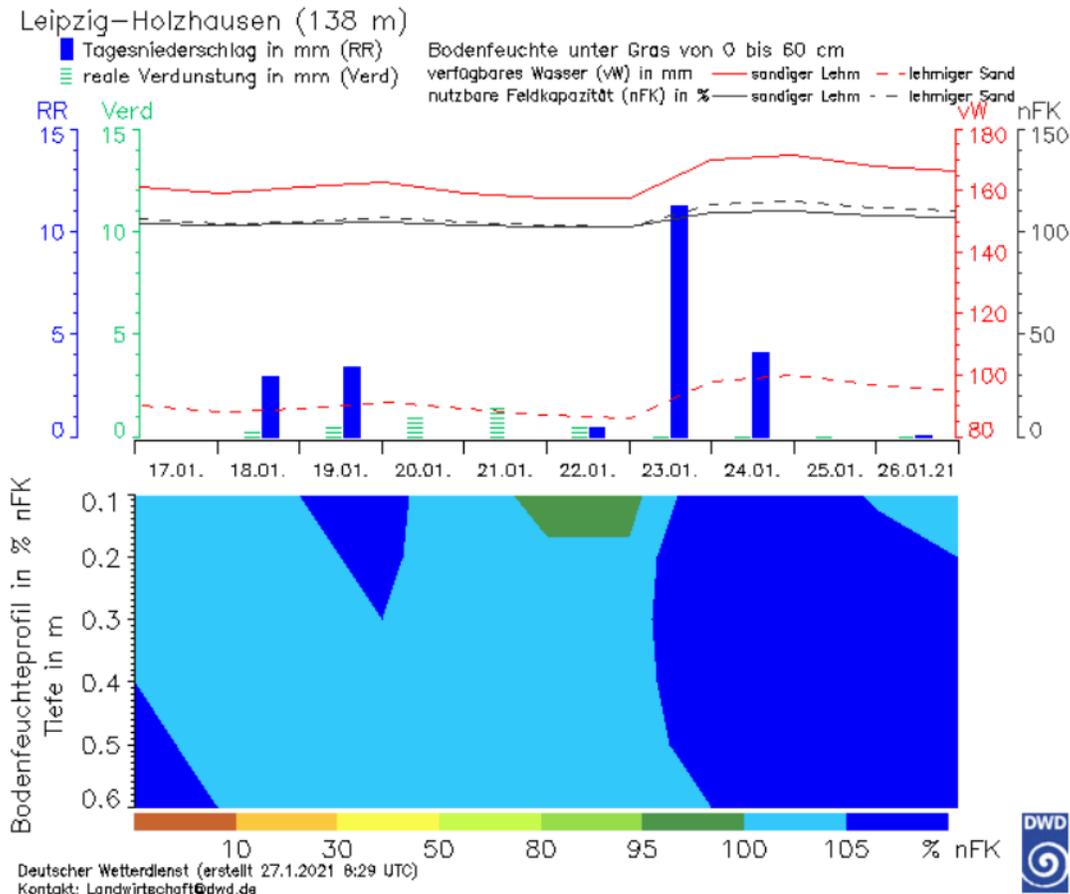


26.01.2021



Quelle: DWD

# Leipzig Holzhausen nFK in % Aktuell



Quelle: DWD Station Holzhausen

- **Sandiger Lehm:**  
170 mm verfügbares Wasser
- **Lehmiger Sand:**  
95 mm verfügbares Wasser

# Zeitpunkt der Probenahme



Optimale Zeitpunkte zur Bestimmung des  $N_{\min}$ -Gehaltes:

- 5 bis 8 Tage vor der geplanten N-Düngung (theoretisch)
  - im Frühjahr um den Vegetationsbeginn bzw. vor der Frühjahrsbestellung
  - auf organisch oder mineralisch gedüngten Flächen Karenzzeit von 2 Monaten einhalten
- > siehe [Infoblatt  \$N\_{\min}\$  Beprobung](#)

# Fehlerquellen bei der $N_{\min}$ Beprobung



Höhere  $NH_4$ -N-Werte (5-10 kg  $NH_4$ -N) weisen auf Fehler hin

- Erntereste der Vorfrucht
- Mäuselöcher
- Feldlager (Mist, Kompost)
- Reste, der nicht abgebauten organischen Düngung
- **Homogenisierung der Bodenprobe**
- **Kühlkette (kann auch eingefroren werden)**

# Berechnung $N_{\min}$ -Gehalt in 60-90 cm Tiefe

$$\text{Ackerzahl} \times 0,15 - \frac{N_{\min} \text{ 0-30}}{N_{\min} \text{ 30-60}} + 0,7 \times N_{\min} \text{ 30-60} - 0,3 \times \text{Feinanteil} + 8 = N_{\min} \text{ in 60 - 90 cm}$$

Der **Feinanteil** ist definiert als der Anteil [%] von Partikeln < 0,006 mm (Ton und Feinschluff).

Liegen keine Werte für den konkreten Standort vor, können folgende Werte verwendet werden:

- Sand: 4
- anlehmiger Sand: 8
- lehmiger Sand: 12
- stark lehmiger Sand: 20
- sandiger Lehm: 25
- Lehm: 28
- lehmiger Ton: 35
- Ton: 40

## Fallbeispiel: Boden mit Ackerzahl 70 und Feinanteil von 28 %

Bodentiefe	Beispiel 1	Beispiel 2
0-30 cm (gemessen)	70	20
30 – 60 cm (gemessen)	20	70
60-90 berechnet	<b>21</b>	<b>59</b>

In Qualitätsweizen nach folgende Vorfrüchten:

- **Kartoffel**
- **Raps**
- **Mais mit Organik**
- **Leguminosen**

# Welchen Einfluss können hohe $N_{\min}$ -Gehalte auf die Ertragsbildung haben?

(Beispiele Betriebsberatung Düngefenster 2020)



Parameter	EH	Beispiel 1 Weizen nach Körnermais	Beispiel 2 Weizen nach Soja
$N_{\min}$ 0-90cm	kg/N je ha	100	92
N Düngung	kg/N je ha	0	42
Kornertrag (Weizen)	dt/ha	85	97
Strohertrag	dt/ha	58	100
Rohprotein Korn	%	10,9	11,2

# Agenda

1. Bedeutung des  $N_{\min}$  für die N-Bedarfsbestimmung
2. Ergebnisse aus dem Projekt „ $N_{\min}$ -Teilschlagbeprobung“
3. Praktische Umsetzung im Betrieb



# Agenda

1. Bedeutung des  $N_{\min}$  für die N-Bedarfsbestimmung

**2. Ergebnisse aus dem Projekt „ $N_{\min}$ -Teilschlagbeprobung“**

3. Praktische Umsetzung im Betrieb



# Aufgabenstellung im Projekt

## Phase 1 -Frühjahr

- Erprobung von Potenzialkarten zur Unterteilung von Ackerschlägen
- $N_{\min}$ -Untersuchungen in Potenzialzonen auf 12 Schlägen
  - vier Raps-, Getreide- und Maisflächen

## Phase 2 -Sommer

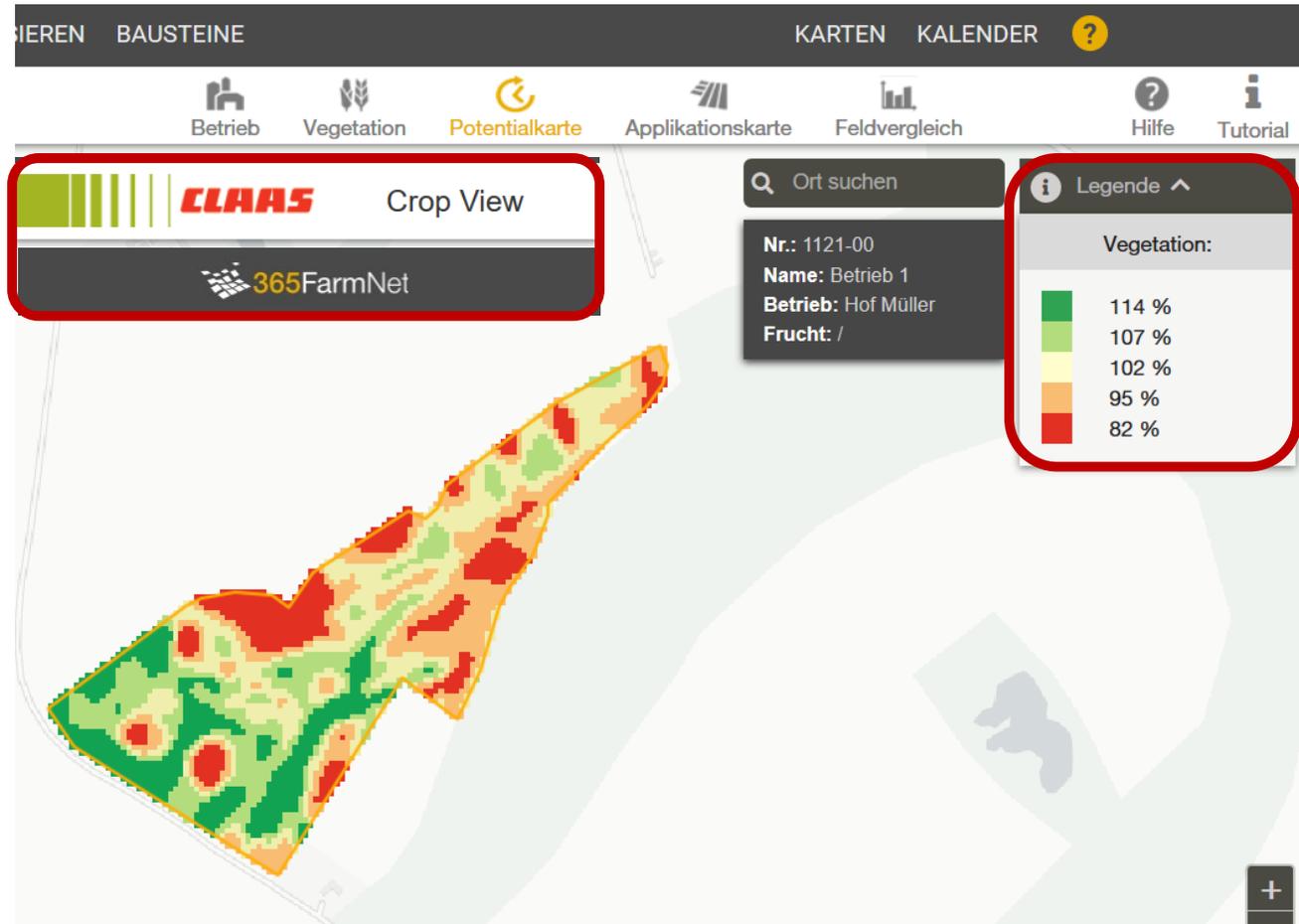
- Fortführung an 6 Standorten
- Auswertung der Ertragskartierung
- $N_{\min}$ -Beprobung nach der Ernte in den Zonen



# Methodik zur Erstellung einer Ertragspotenzialkarte – Beispiel Auenstandort in Nordsachsen



# Erstellung einer Ertragspotenzialkarte für den Schlag mithilfe von Claas Crop View



- Grundlage für Kartenerstellung waren Satellitenbilder der Jahre 2016-2019, die den Pflanzenbestand zur **Abreife** zeigen
- Insbesondere Trockenjahre (2018/19) geben gute Hinweise auf die Bodengüte in den Teilbereichen eines Schlages
- Zonenkarten als dauerhaftes Werkzeug sollten noch mit anderen Quellen abgeglichen werden, z.B.:
  - mj. Ertragskartierung,
  - Bodenansprache, Bodenscanner, Bodenschätzung, Höhenmodelle etc.

# Bodenprobenahme im Feld (Beispiel Nordsachsen)

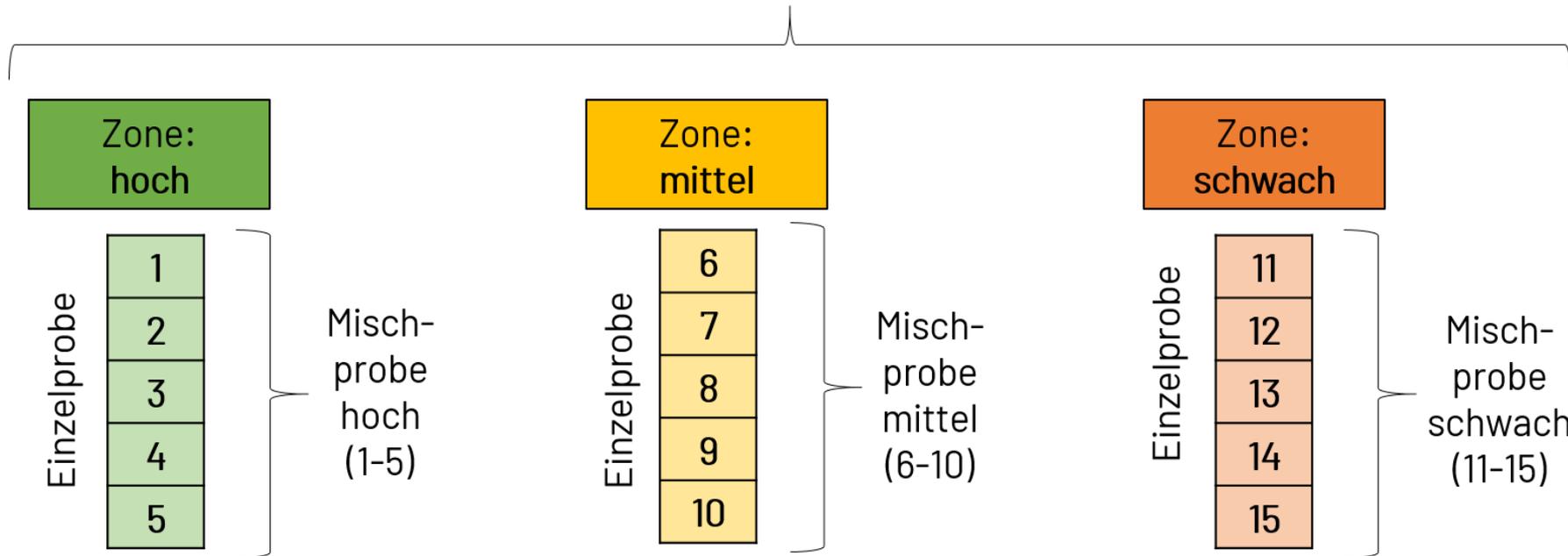
Punkte: 1-5 (hoch), 6-10 (mittel), 11-15 (schwach)

- georeferenzierte Bodenprobenahme an 5 Probepunkten je Potenzialzone
- jeweils 12 Einstiche je Probepunkt in Schichten 0 bis 30 cm und 30 bis 60 cm
- je Schlag ergab sich daraus eine Mindestzahl von 180 Einstichen
- Bodenproben wurden nach der Entnahme bis zur weiteren Bearbeitung kühl gelagert (4 – 6 °C);



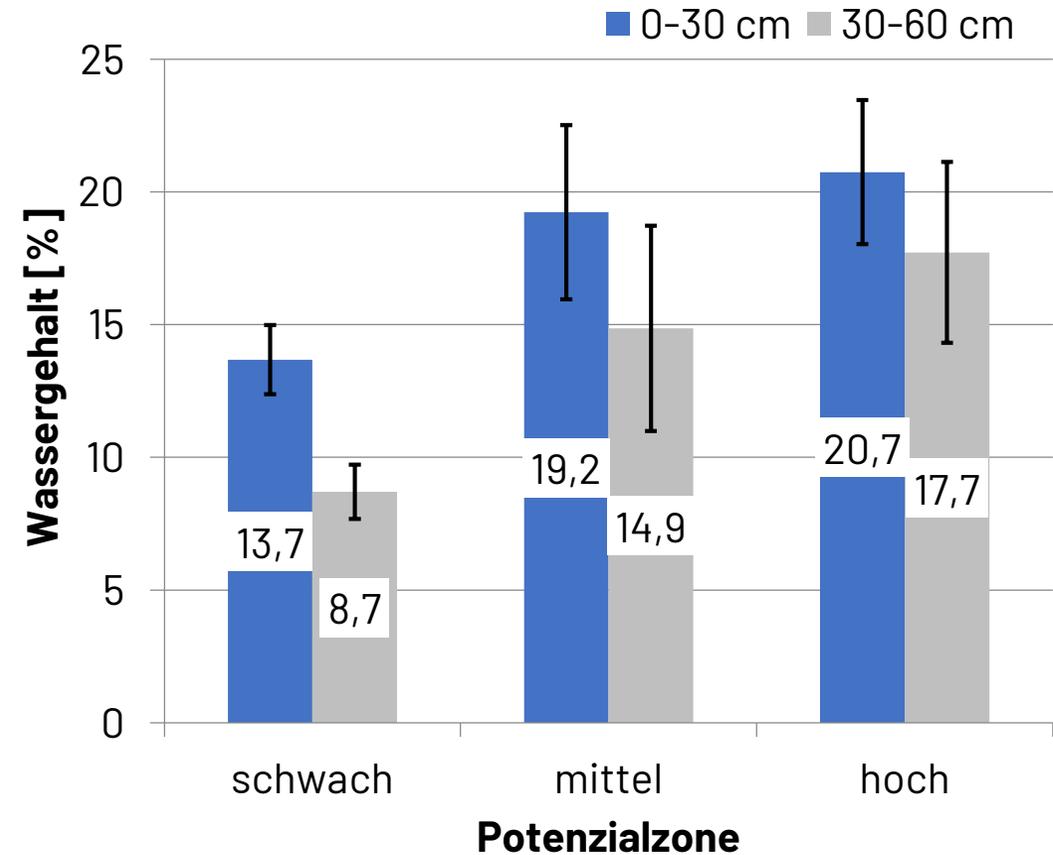
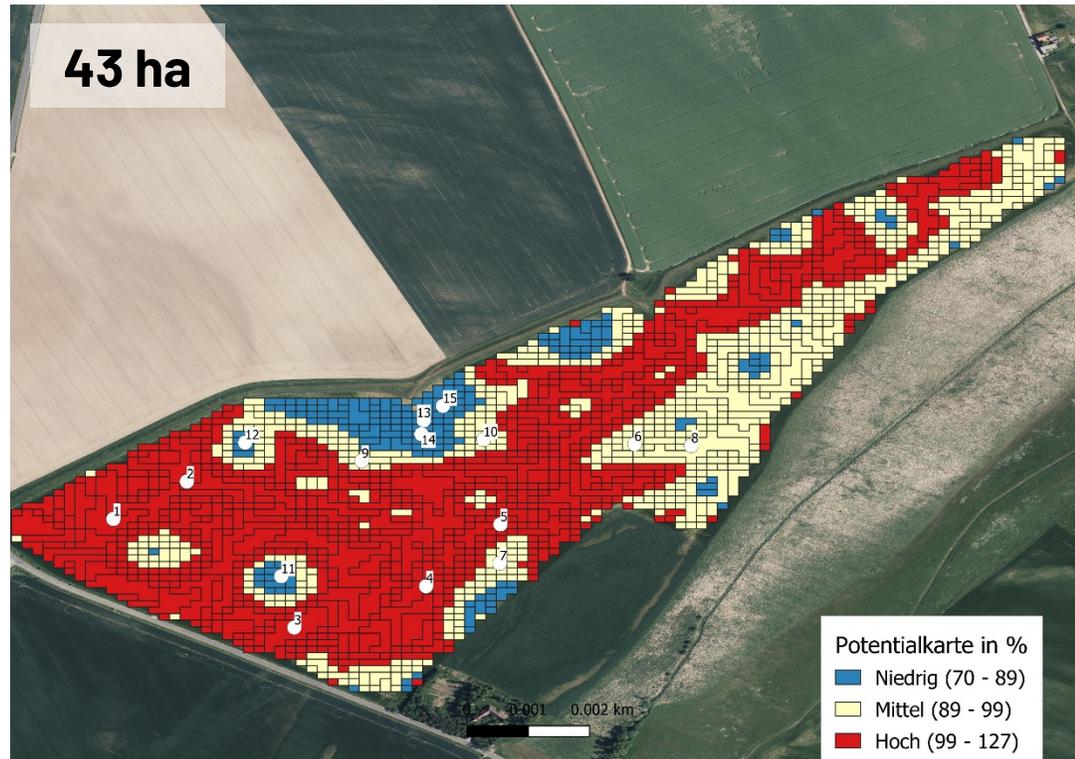
# Herstellung von Mischproben

Mischprobe (MP) für Gesamtschlag  
aus MP (1-5) - MP (6-10) - MP (11-15)



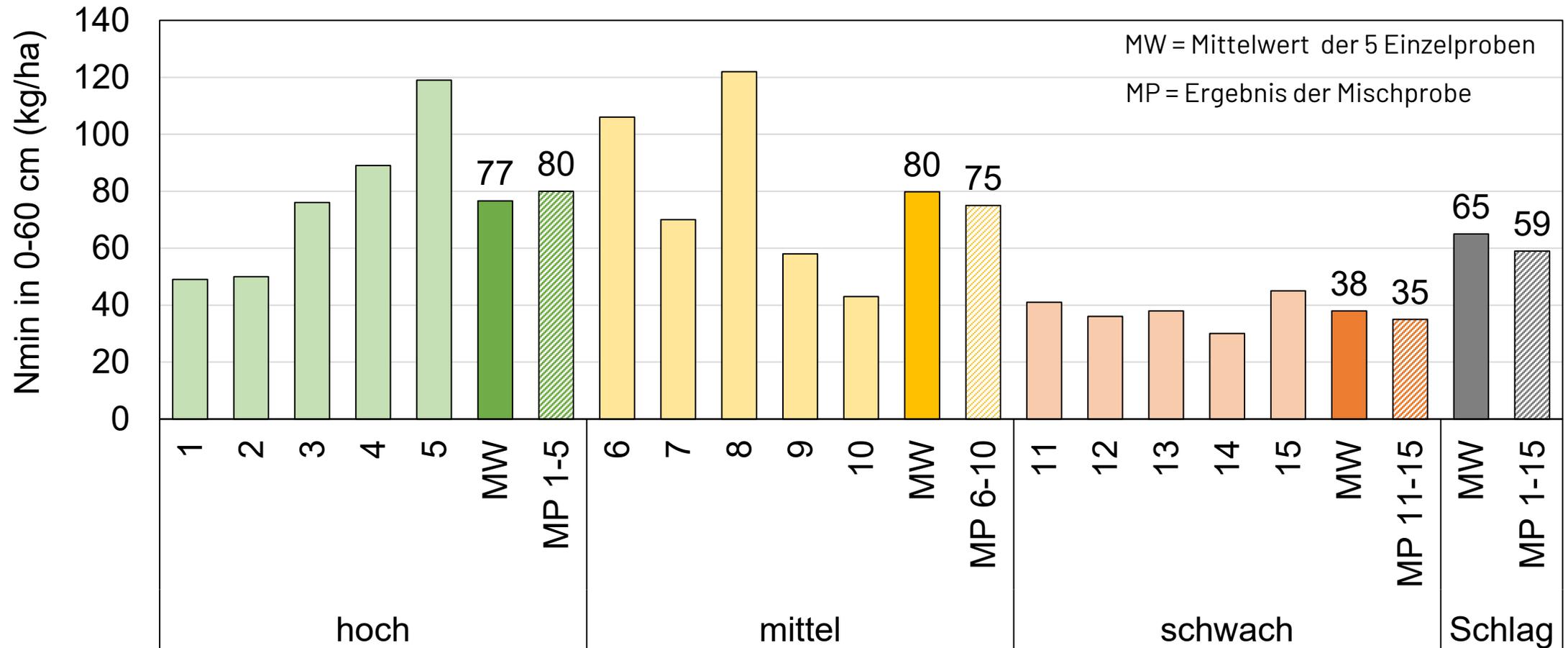
# Rapsschlag im Raum Torgau (VF Gerste)

## Potenzialkarte und Wassergehalte der Bodenproben



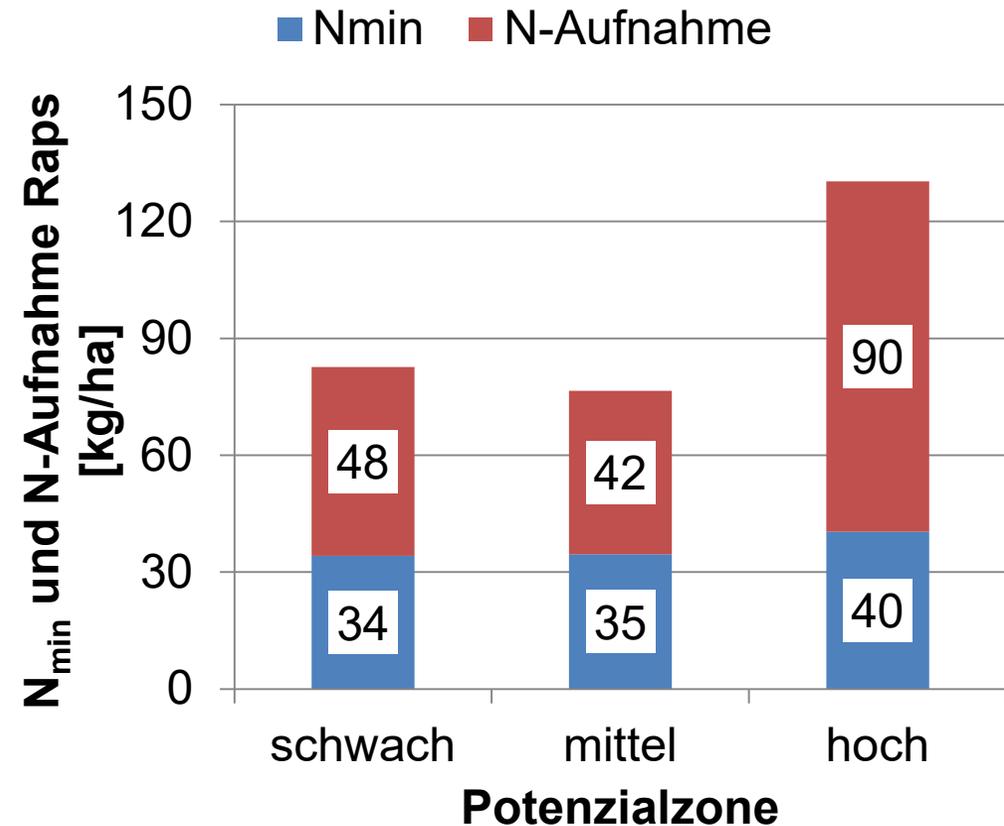
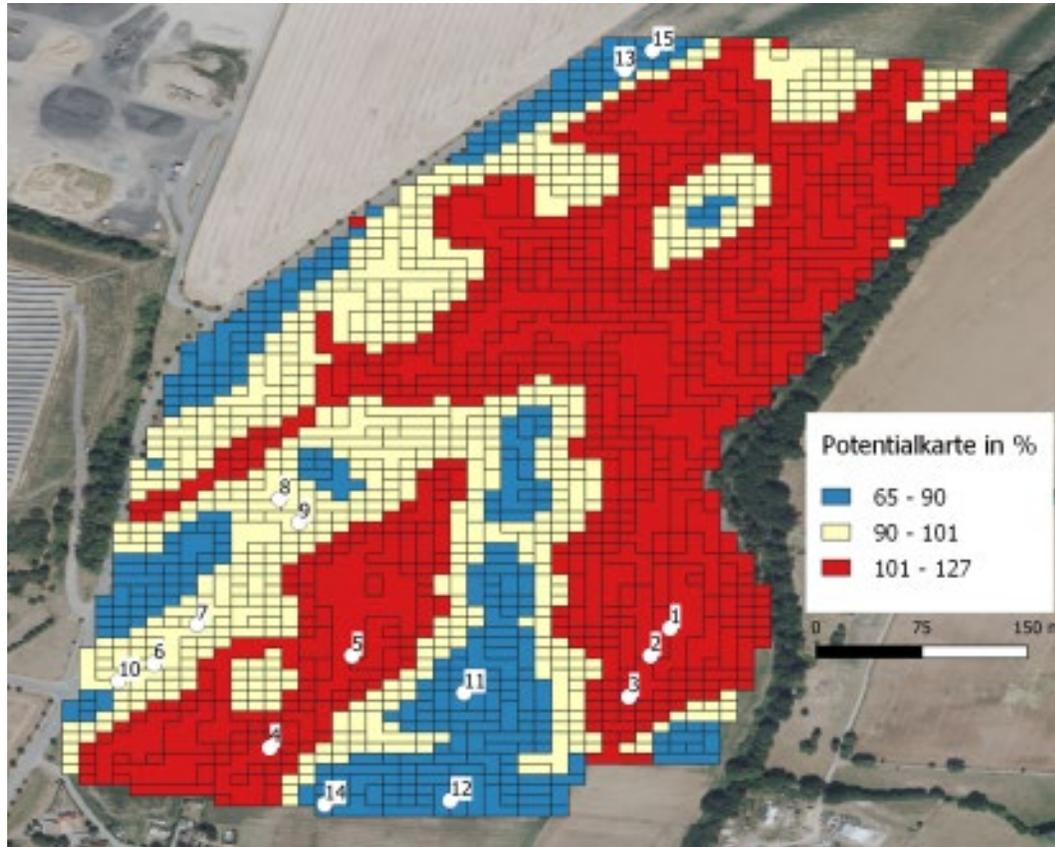
# Rapsschlag im Raum Torgau (VF Gerste)

## $N_{\min}$ -Gehalte der Einzelproben in den Zonen



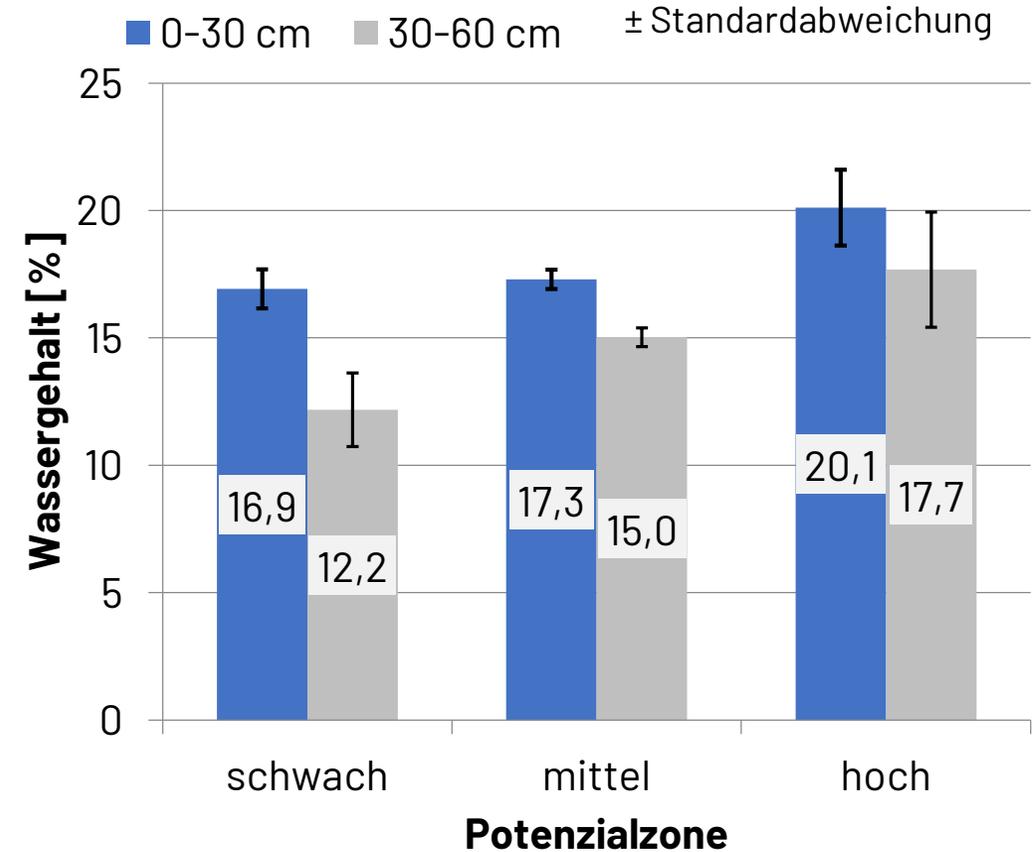
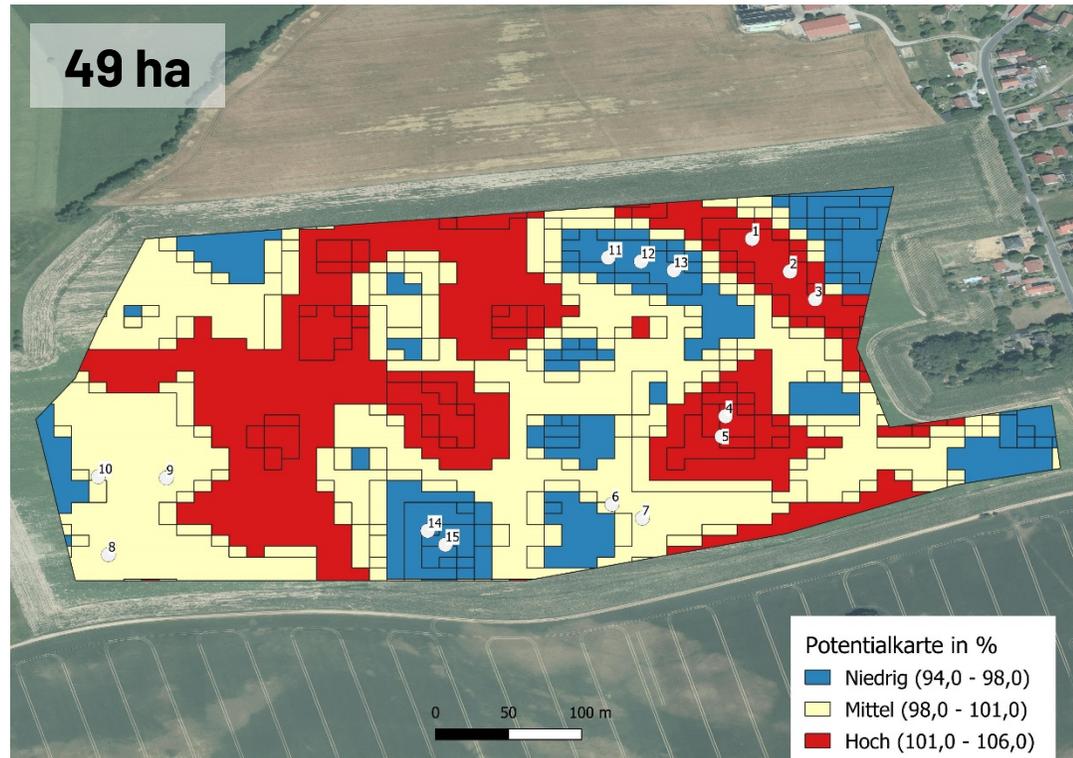
# Rapsschlag im Raum Riesa (VF Gerste)

## Potenzialkarte und Wassergehalte der Bodenproben



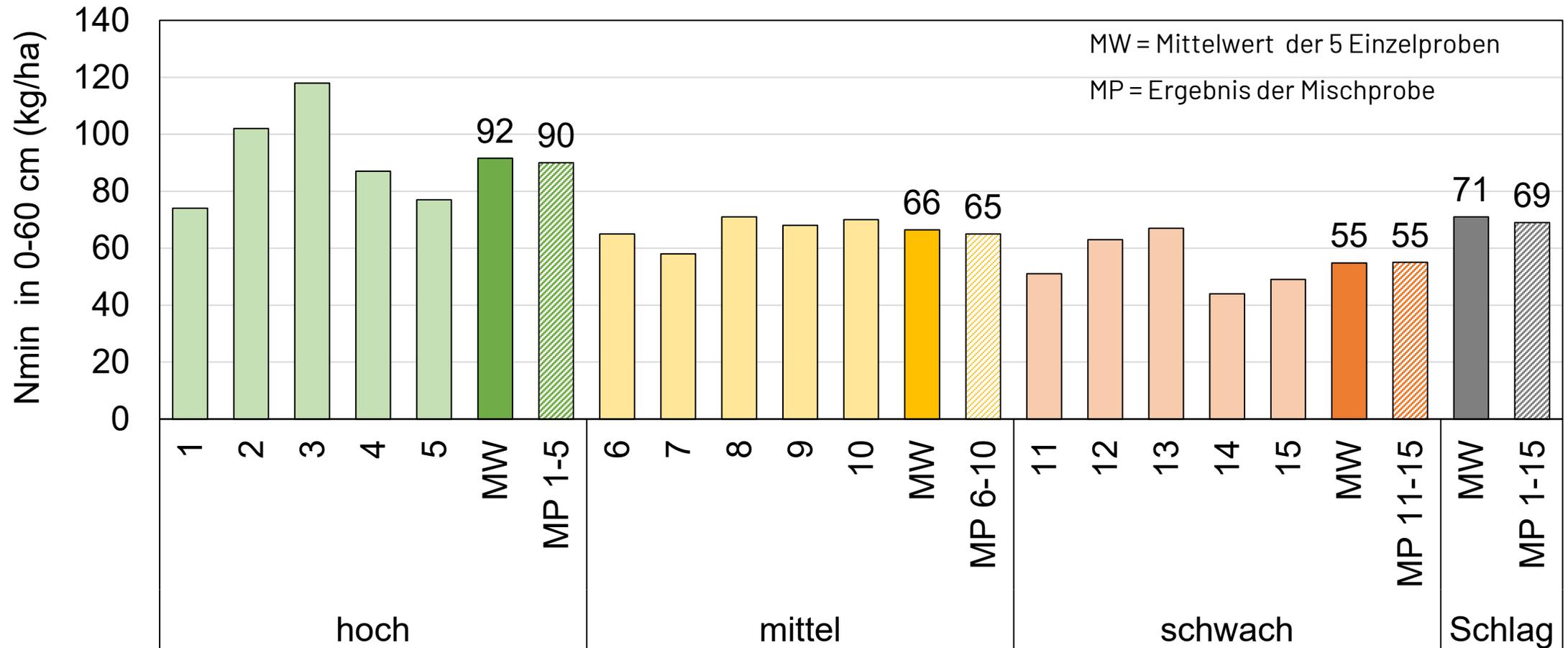
# Weizenschlag im Raum Großenhain (VF Raps)

## Potenzialkarte und Wassergehalte der Bodenproben

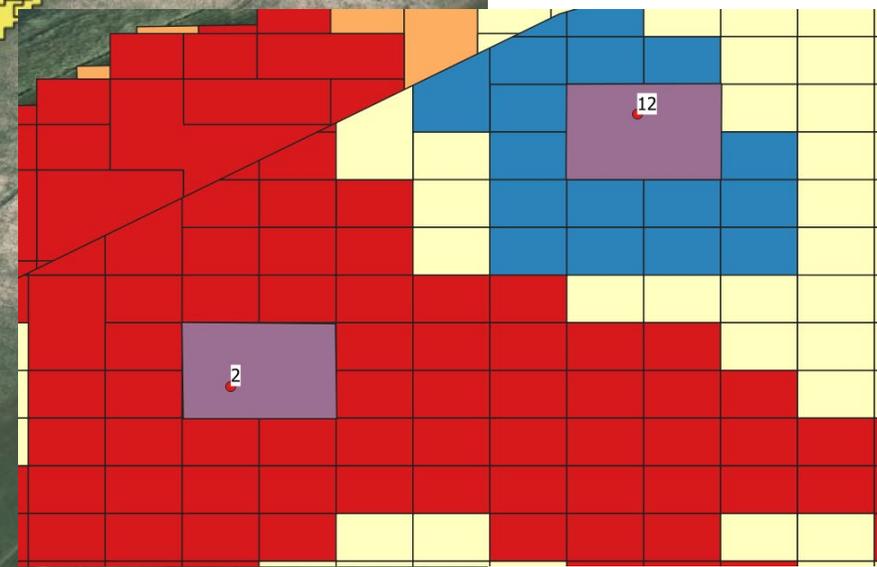
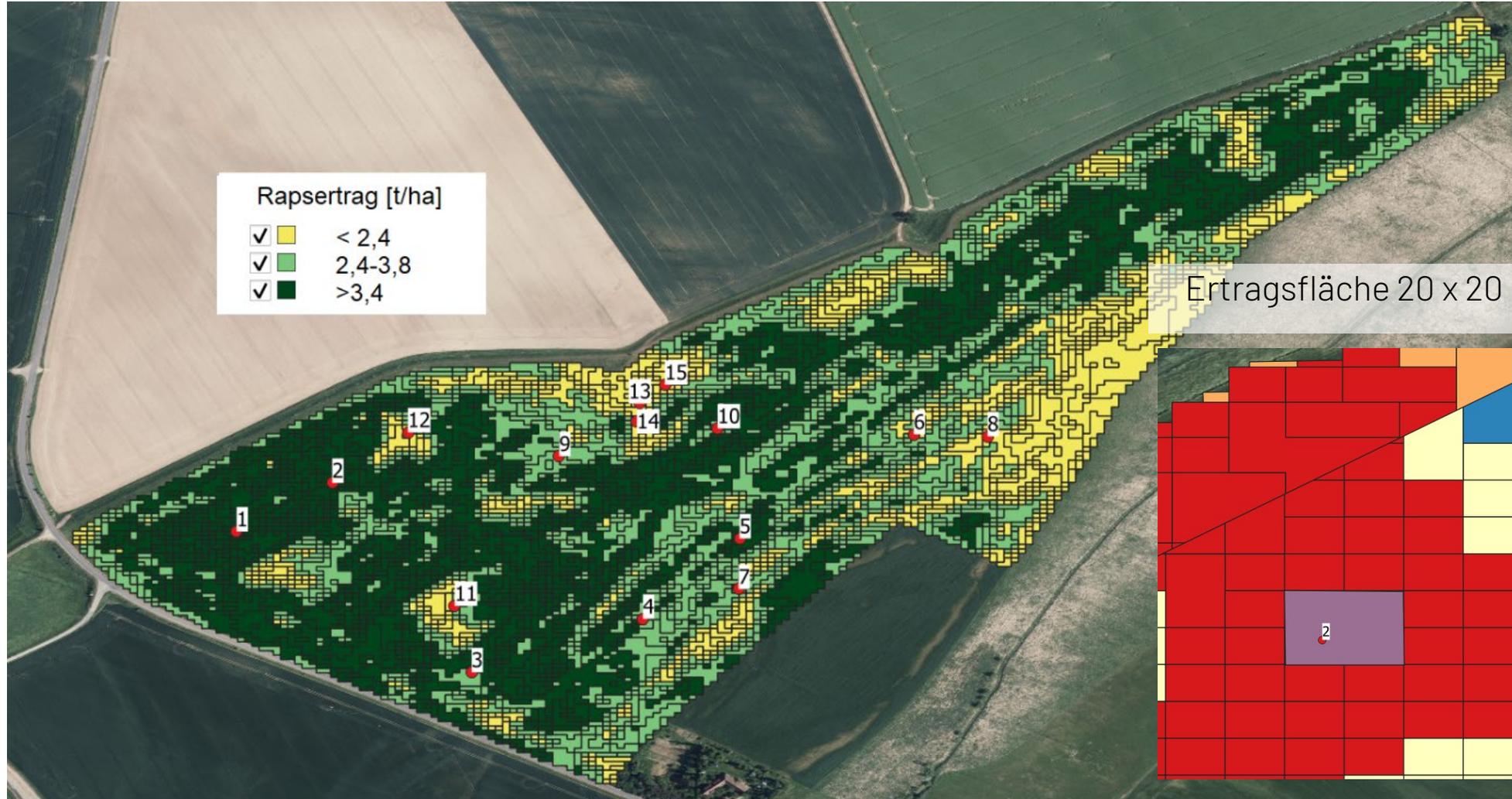


# Weizenschlag im Raum Großenhain (VF Raps)

## N<sub>min</sub>-Gehalte der Einzelproben in den Zonen

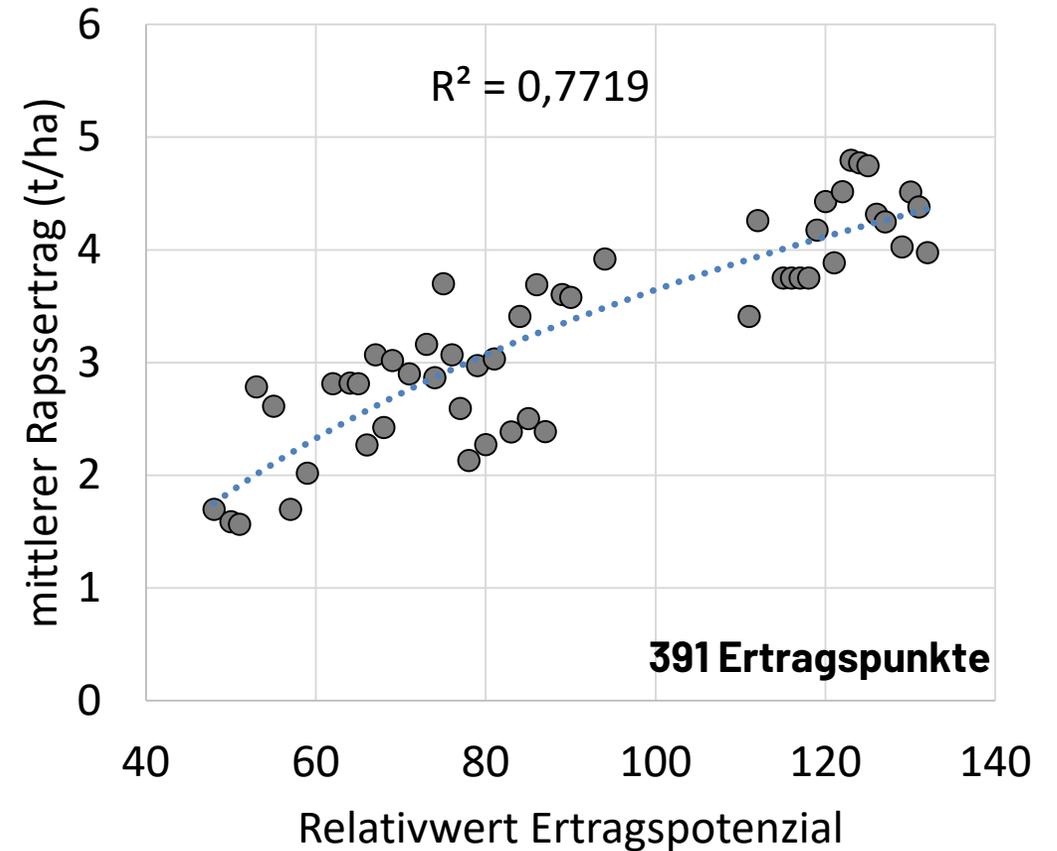
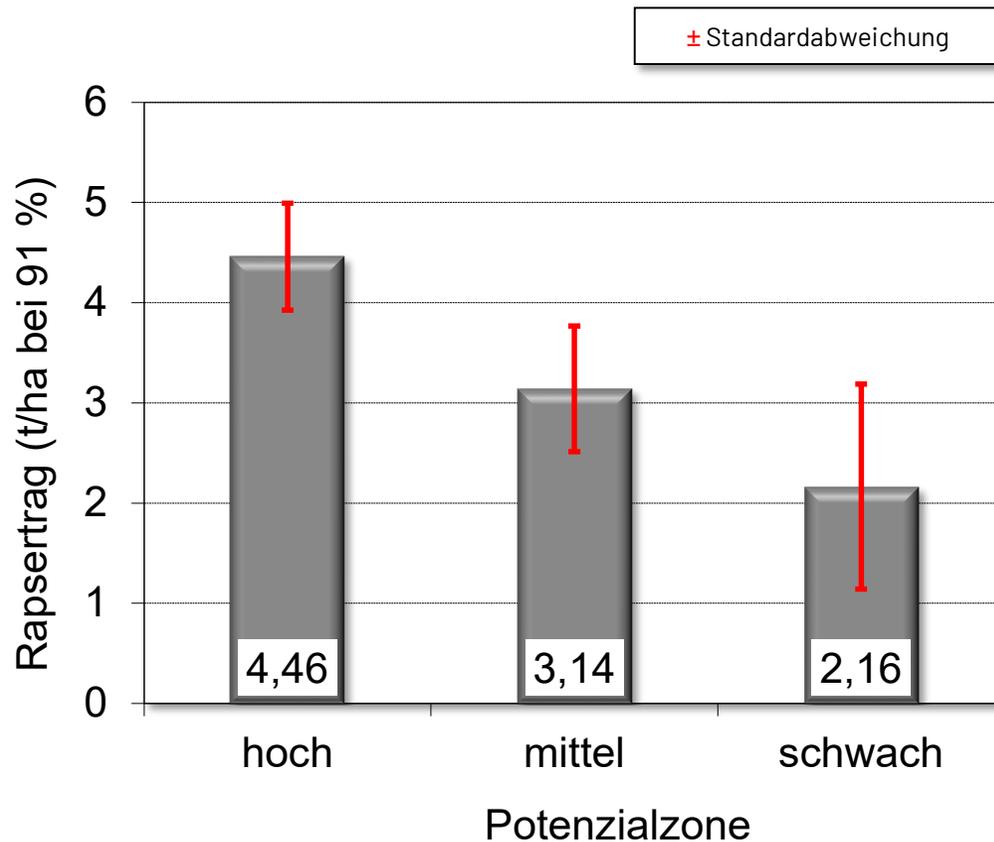


# Erträge des Rapsschlages im Raum Torgau



# Ermittelter Rapserttrag im Bereich der Probepunkte und Abgleich mit der Potenzialkarte

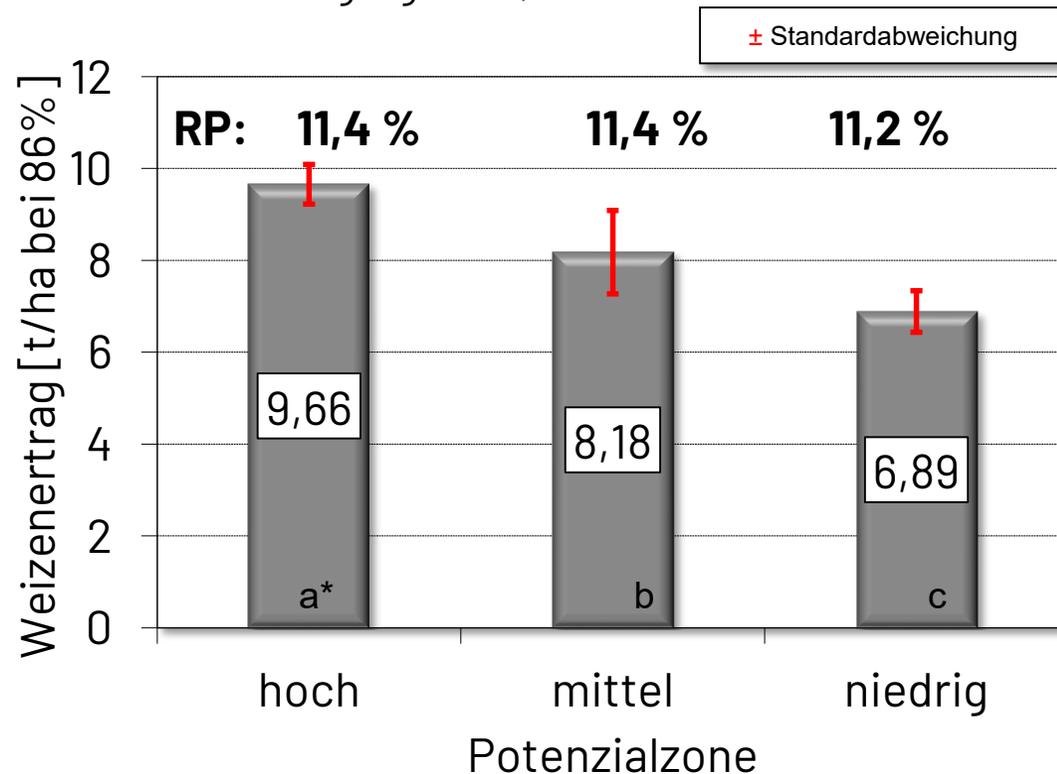
Der mittlere Ertrag lag bei 2,86 t/ha bei 91 % TM.



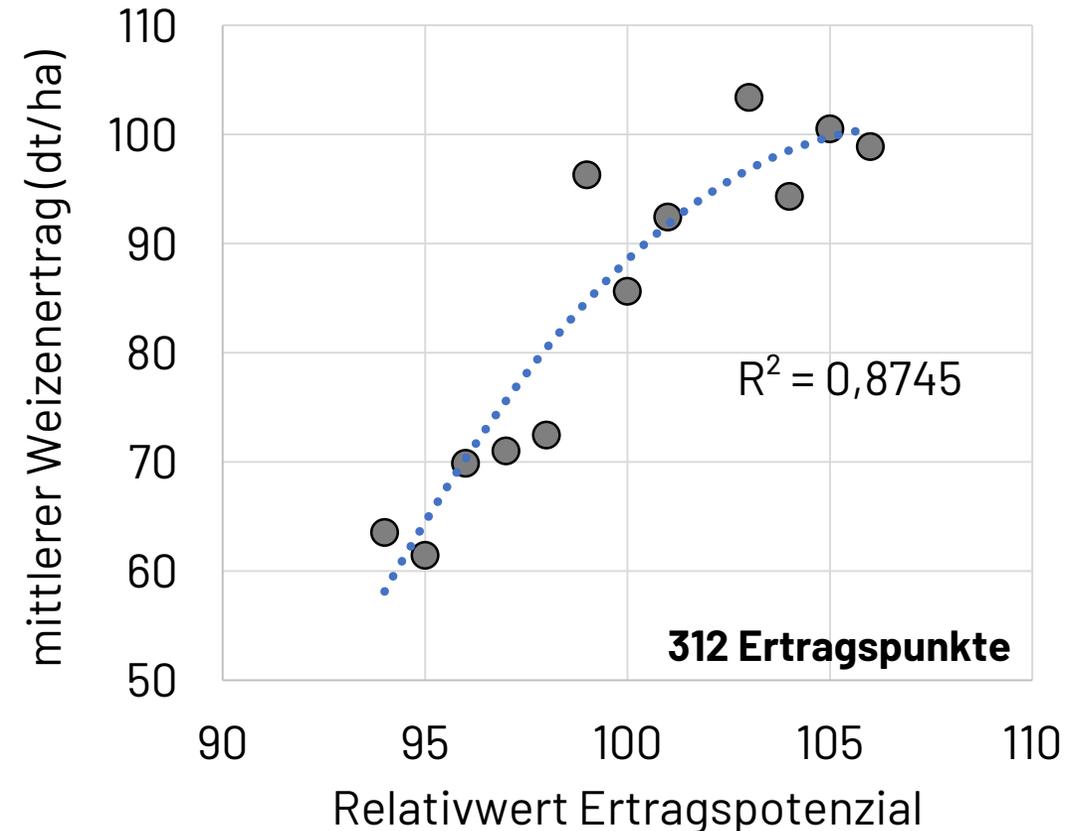
# Ermittelter Weizenertrag im Bereich der Probenpunkte und Abgleich mit der Potenzialkarte

Düngung: 128 kg N/ha einheitlich, N<sub>min</sub> nach Ernte 32 – 43 kg/ha

Der mittlere Ertrag lag bei 8,20 t/ha bei 86 % TM.



\*Gleiche Buchstaben keine Signifikanz



# Agenda

1. Bedeutung des  $N_{\min}$  für die N-Bedarfsbestimmung
2. Ergebnisse aus dem Projekt „ $N_{\min}$ -Teilschlagbeprobung“
3. Praktische Umsetzung im Betrieb

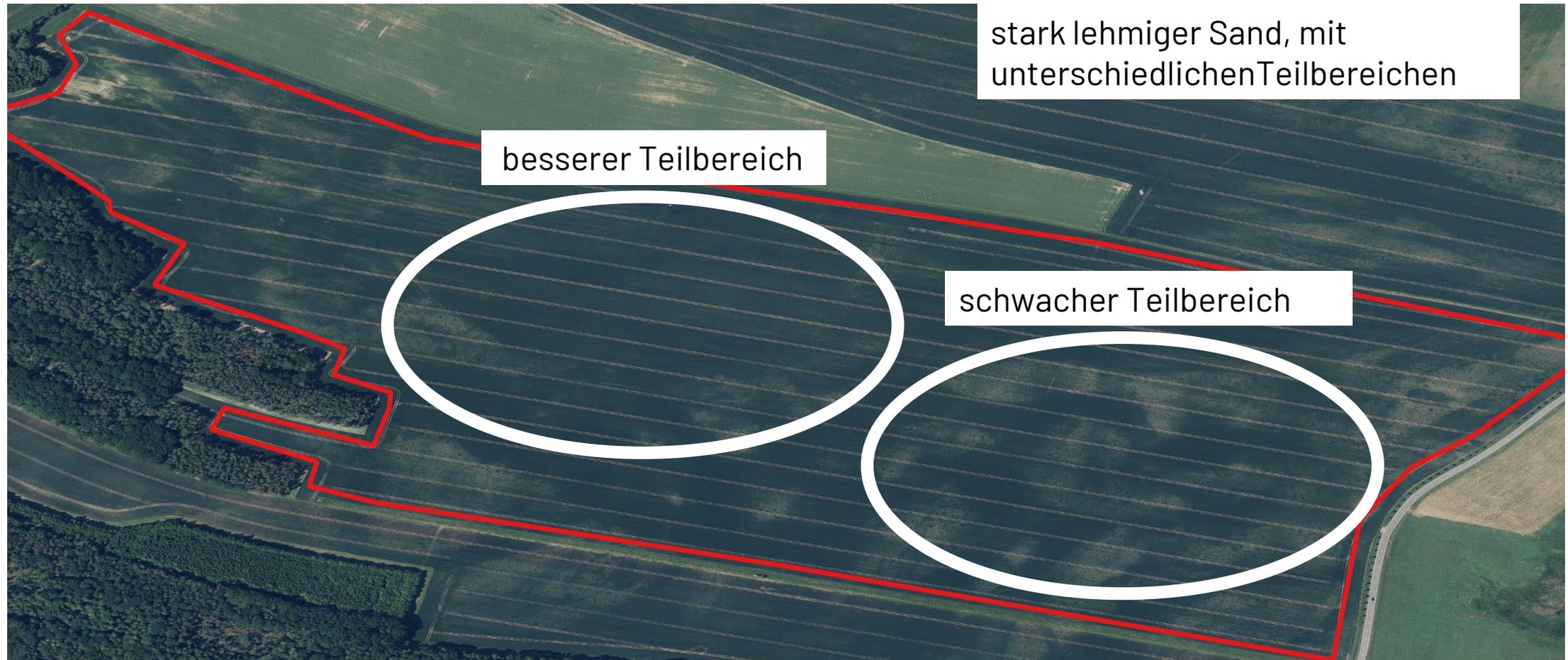


# Agenda

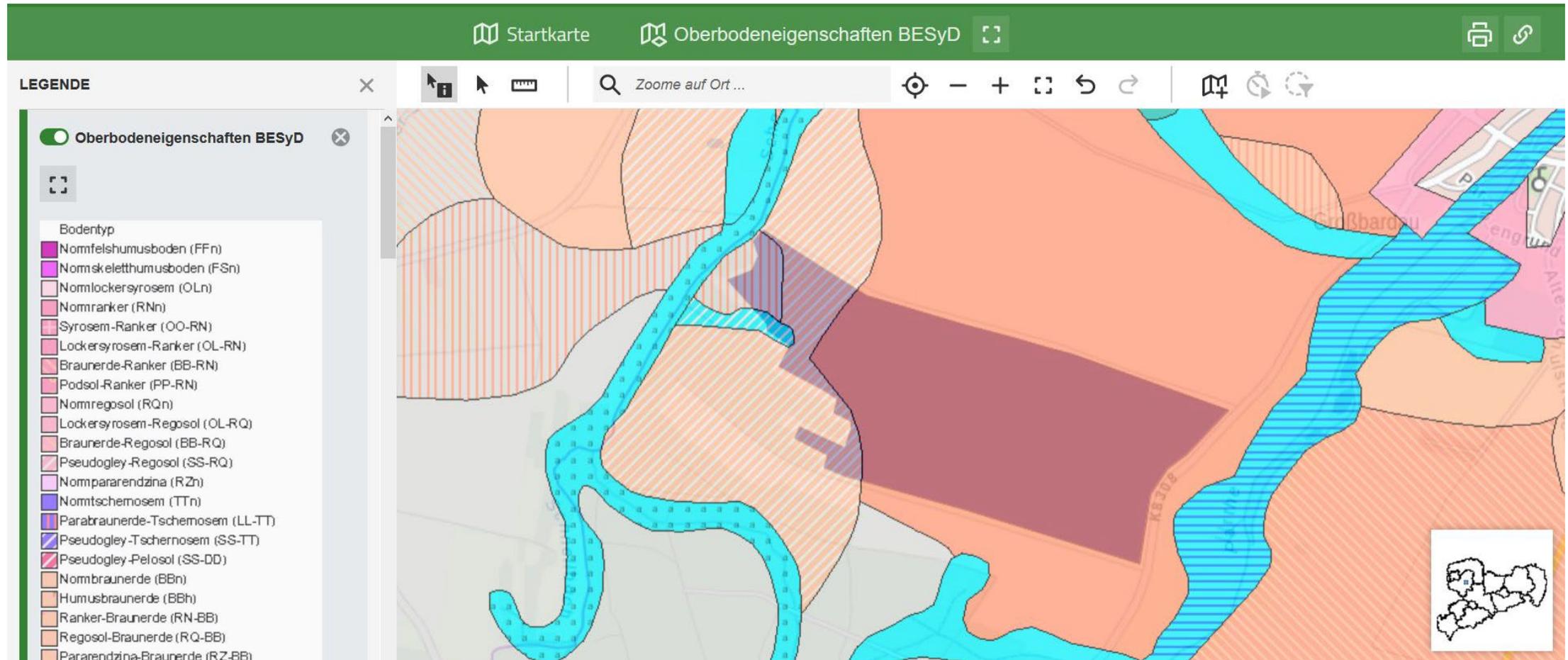
1. Bedeutung des  $N_{\min}$  für die N-Bedarfsbestimmung
2. Ergebnisse aus dem Projekt „ $N_{\min}$ -Teilschlagbeprobung“
- 3. Praktische Umsetzung im Betrieb**



# Methodik zur Erstellung einer Ertragspotenzialkarte – Beispiel Landkreis Leipzig



# Ein Blick auf die Bodenartenkarte im IDA

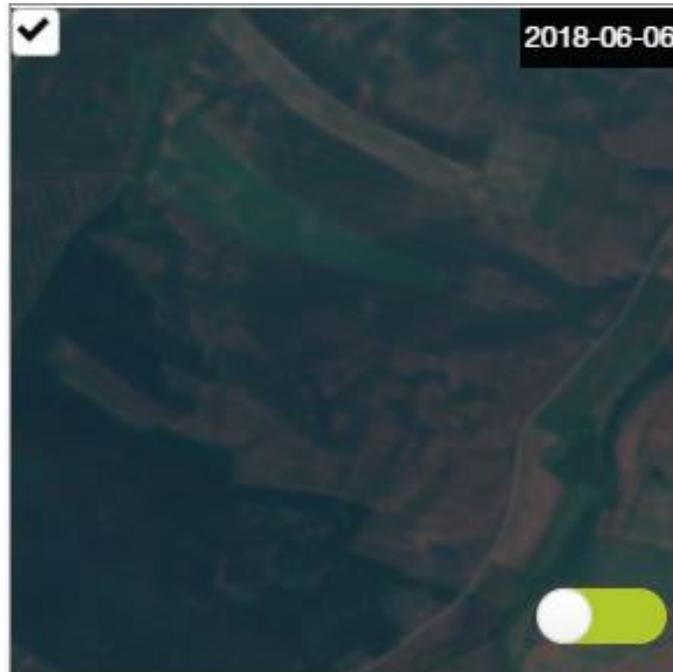


# Auswahl des Zeitraumes in Jahren und Monaten

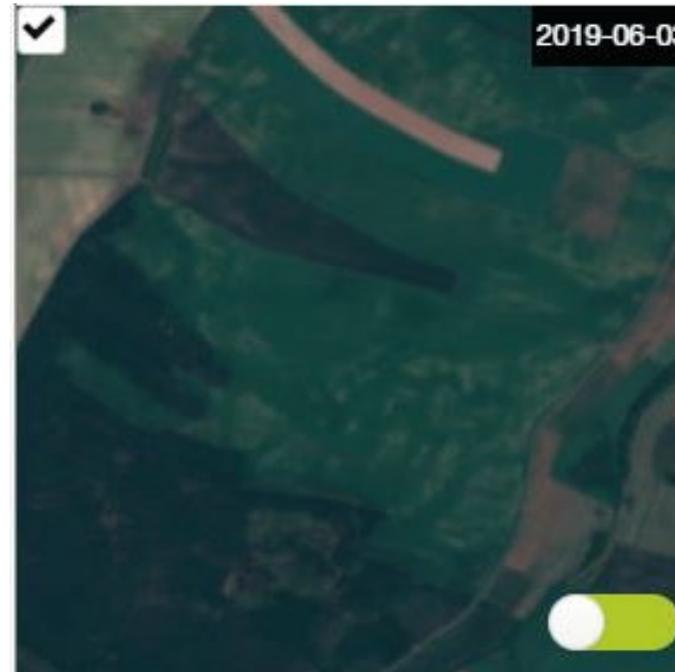


The screenshot shows the 'Crop View' interface of the AgUmenda application. At the top left is the CLAAS logo. The main navigation bar includes icons for 'Betrieb', 'Vegetation', 'Potentialkarte' (highlighted in yellow), 'Applikationskarte', 'Feldvergleich', and 'Tutorial'. A search bar with the text 'Ort suchen' is located in the top right. Below the navigation bar is a table with columns for 'Nr.', 'Name', 'Betrieb', and 'Frucht'. The first row contains the values '2', 'Vor', 'Hof Müller', and '/'. Below the table is a 'Selektion anzeigen' button. The main content area is divided into two sections: 'Lade Potentialkarte' and 'Neue Potentialkarte'. The 'Lade Potentialkarte' section has a dropdown menu with the text 'Bitte wählen Sie eine Potentialkarte!' and a 'Laden' button. The 'Neue Potentialkarte' section includes a 'Jahre:' list with checkboxes for 2021, 2020, 2019, 2018, 2017, and 2016. The 'Zeitraum:' section has a date range selector with '1' and '10' for days, and 'Mai' and 'Juli' for months. A 'Name:' input field contains the text 'Beispiel'. A 'Berechnen' button is at the bottom right of this section. A legend titled 'Vegetation:' is on the right, showing a color scale from black ('keine Daten') to green ('viel') to red ('wenig'). The map shows a large field area outlined in yellow. At the bottom left, there is an 'Export geoTIFF' button and a 'Straßenkarte' link. The bottom right corner of the map area shows 'Leaflet | © OpenStreetMap' and a zoom control.

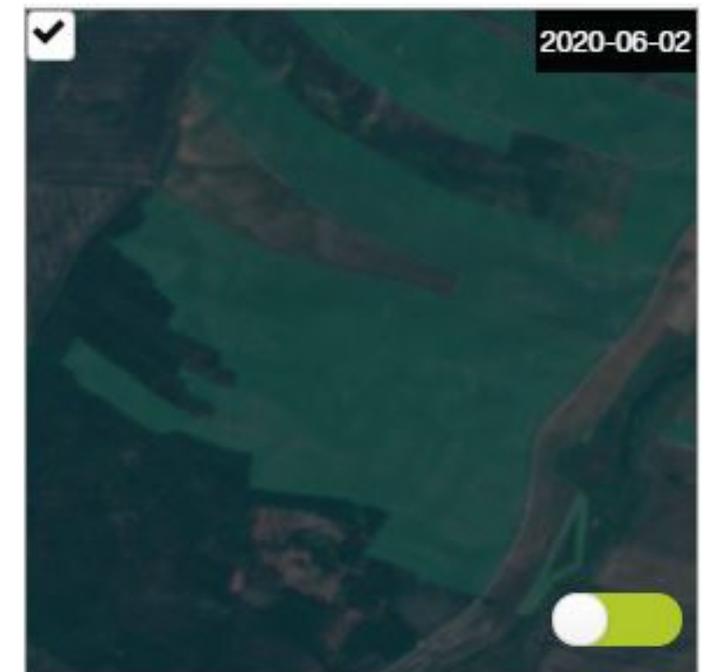
# Erstellen von Potenzialkarten mit Hilfe von Satellitenbildern zur Abreife (Beispiel-CLAAS-Crop View)



Vegetationskarte 2018  
Datum: 06.06.  
Fruchtart: Winterweizen

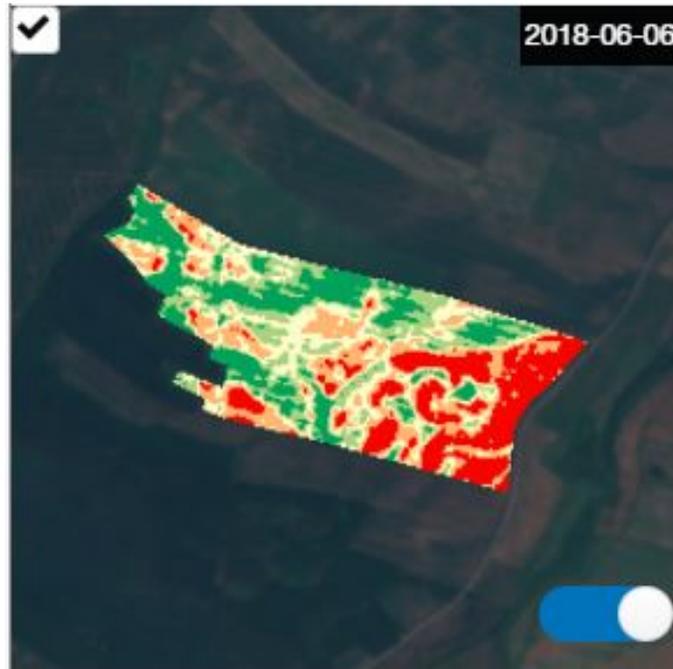


Vegetationskarte 2019  
Datum: 03.06.  
Fruchtart: Wintergerste



Vegetationskarte 2020  
Datum: 02.06.  
Fruchtart: Raps

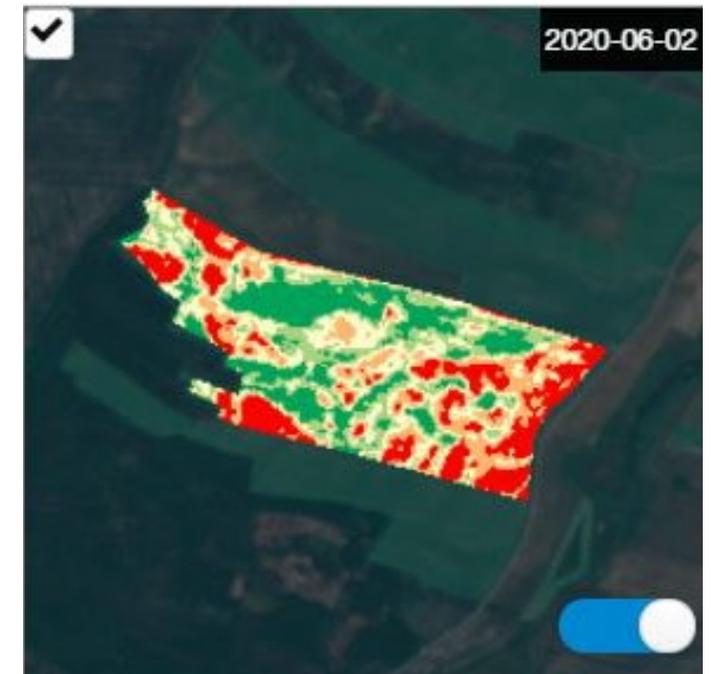
# Erstellen von Potenzialkarten mit Hilfe von Satellitenbildern zur Abreife (Beispiel-CLAAS-Crop View)



Vegetationskarte 2018  
Datum: 06.06.  
Fruchtart: Winterweizen

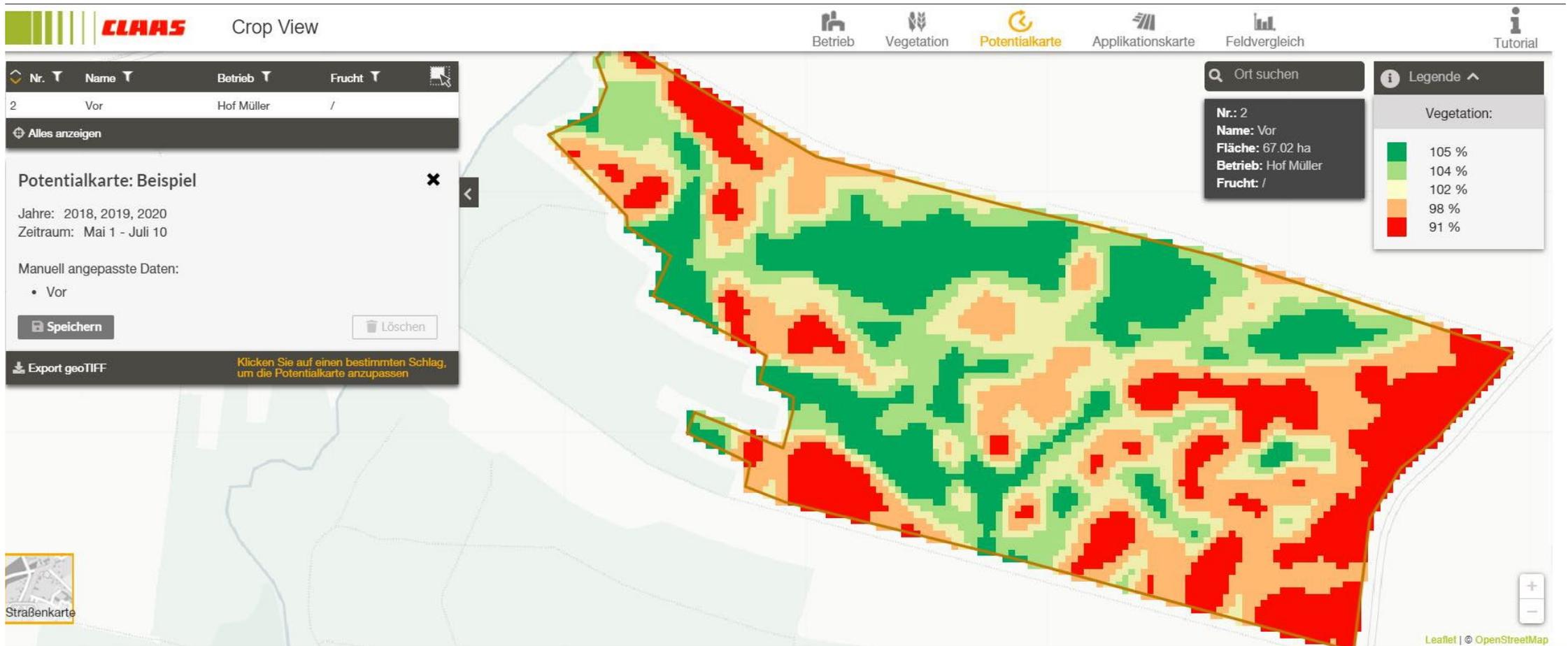


Vegetationskarte 2019  
Datum: 03.06.  
Fruchtart: Wintergerste

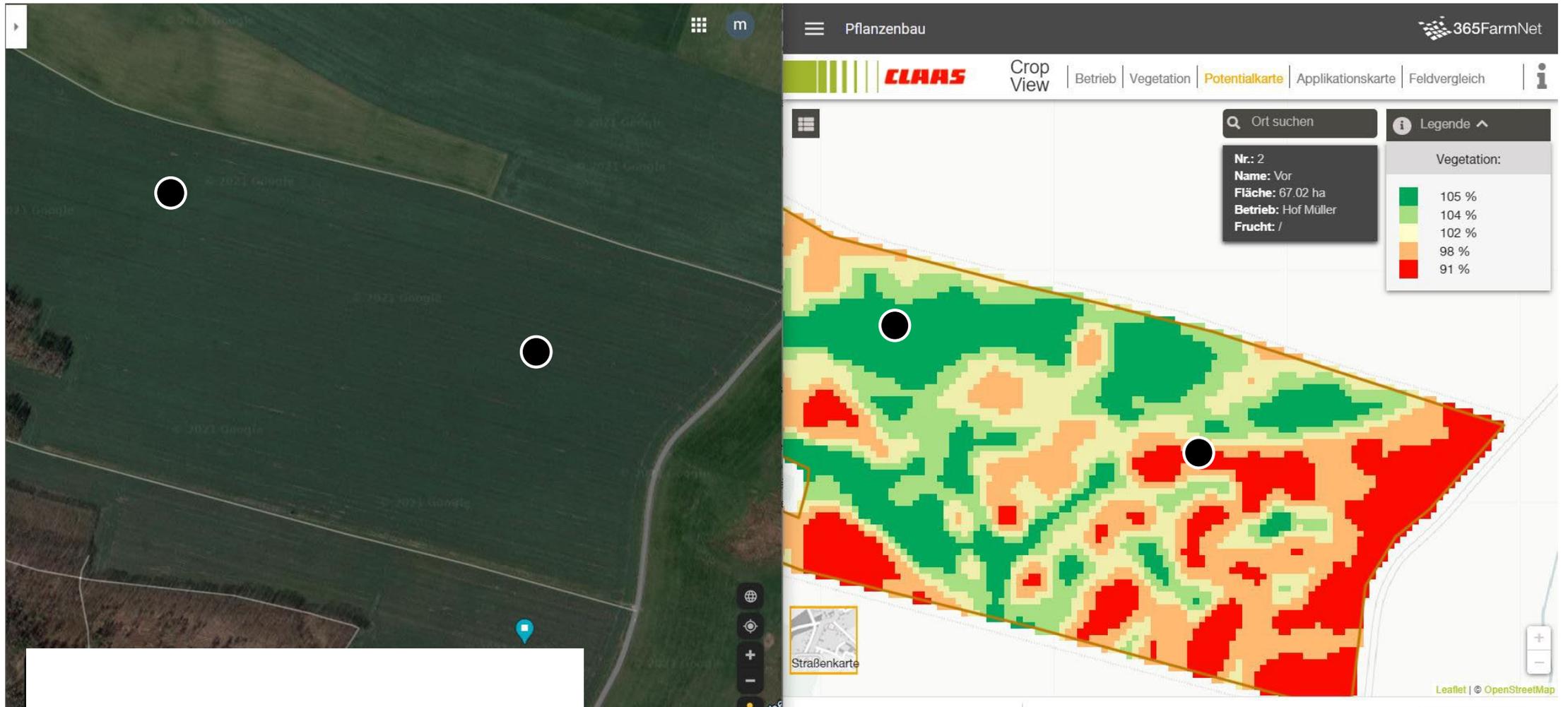


Vegetationskarte 2020  
Datum: 02.06.  
Fruchtart: Raps

# Ergebnis -Ertragspotenzialkarte für den Schlag mithilfe von Claas Crop View



# Auffinden der Zonen im Feld zur Beprobung via „Google Maps“



Aus den  $N_{\min}$ -Ergebnissen der separat beprobten Teilflächen wird im Düngeprogramm BESyD automatisch ein Durchschnittswert für die Fläche ermittelt und für die Düngbedarfsermittlung herangezogen

alle Angaben in kg N/ha		für 2021		Feldstück-Schlag		1 - 0		Internetsite mit Nr		
Proben-Nr.	0 - 30 cm		30 - 60 cm		60 - 90 cm		Fruchtart,Anbaudatum			
	NH4-N	NO3-N	NH4-N	NO3-N	NH4-N	NO3-N	NH4-N	NO3-N	Nmin	
<b>Nmin-Richtwerte (steinfrei) verwendet, Umrechnung mit Steinigkeit, Bodentiefe</b>										
Teil hoch	4	49	3	34			7	83	90	Winterweizen A,B 05.10.2020 0-30;30-60 cm;60-90cm
<b>Nmin-Richtwerte (steinfrei) verwendet, Umrechnung mit Steinigkeit, Bodentiefe</b>										
Teil mittel	1	37	1	26			2	63	65	Winterweizen A,B 05.10.2020 0-30;30-60 cm;60-90cm
<b>Nmin-Richtwerte (steinfrei) verwendet, Umrechnung mit Steinigkeit, Bodentiefe</b>										
Teil schwach	2	32	2	19			4	51	55	Winterweizen A,B 05.10.2020 0-30;30-60 cm;60-90cm
<b>Mittelwerte</b>		2	39	2	26					

werte verwendet werden sollen, stellen Sie dies über die Buttons "Einstellungen" und "Ordner htwerte verwenden" ein. Für die Berechnung der N-Empfehlung werden nur die Nmin-b Frühjahr des Erntejahres berücksichtigt !

# Fazit aus dem Projekt $N_{\min}$ -Teilschlagbeprobung



- Die mithilfe der Abreifebilder erstellten Potenzialzonen waren plausibel (Bodenwassergehalte, Ertrag)
- Teilschlagspezifische  $N_{\min}$ -Beprobung ist v.a. im Getreide nach nachlieferungsstarken **Vorfrüchten wie Raps, Mais, Leguminosen, Kartoffeln** sinnvoll
- Bei normal aufgelaufenen Rapsbeständen sind auch auf heterogenen Schlägen kaum große Unterschiede im Frühjahrs- $N_{\min}$  zu erwarten  
--> Unterschiede werden durch N-Aufnahme nivelliert (ähnlich bei gut entwickelten ZwFr)
- $N_{\min}$ -Tiefenbeprobung (60-90cm) bei interessanten Vorfrüchten
- **Ziel im Trockengebiet sollte es am Ende sein, heterogene Schläge unter Beachtung des  $N_{\min}$  auch teilschlagspezifisch zu düngen**

## Fachinformationen Landwirtschaft

### Beprobung heterogener Ackerflächen auf $N_{\min}$ im Frühjahr

Die Nutzung schlagspezifischer  $N_{\min}$ -Ergebnisse führt zu einer präziseren Düngebedarfsberechnung und damit zu einer Minimierung von N-Überhängen. Insbesondere auf großen, uneinheitlichen Flächen stellt sich die Frage, wie mit vertretbarem Aufwand repräsentative  $N_{\min}$ -Werte gewonnen werden können. Das LfULG hat vor diesem Hintergrund im Frühjahr 2020 vertiefte Untersuchungen in zwölf Landwirtschaftsbetrieben beauftragt, um diesbezüglich praxisgerechte Empfehlungen zu erarbeiten.

[Merkblatt  \$N\_{\min}\$  Teilfläche](#)

→ Sprechen Sie uns an!  
Kontakt via [www.agumenda.de](http://www.agumenda.de)  
Hier finden Sie auch einen  
Blog zu aktuellen  
pflanzenbaulichen und  
rechtlichen Themen oder  
folgen sie uns auf  
[www.facebook.de](http://www.facebook.de)