

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“

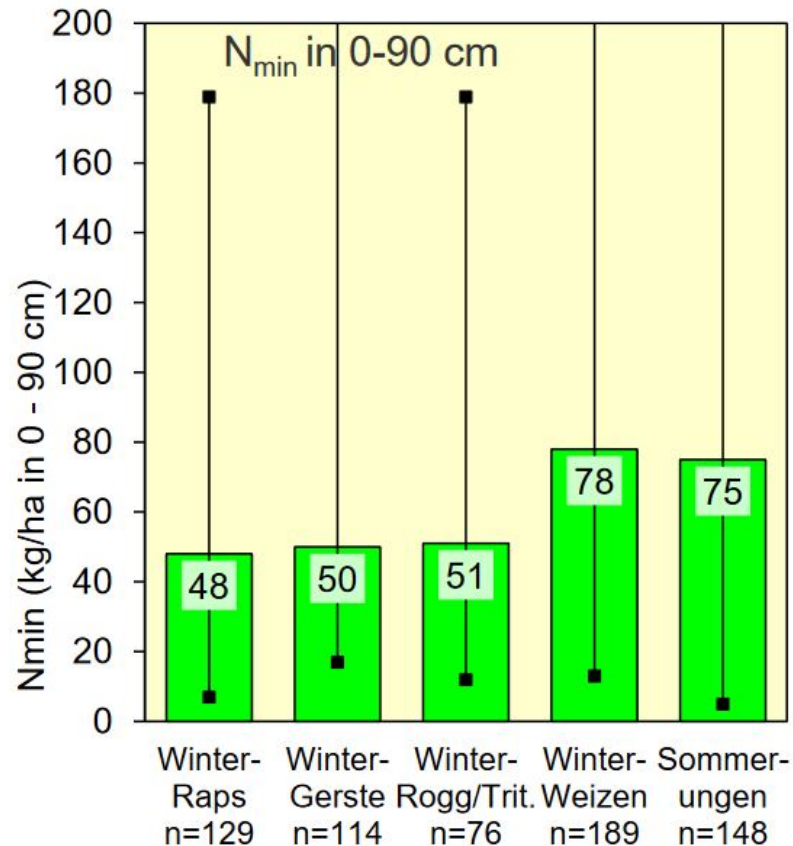
3. Praktische Umsetzung im Betrieb



§ 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

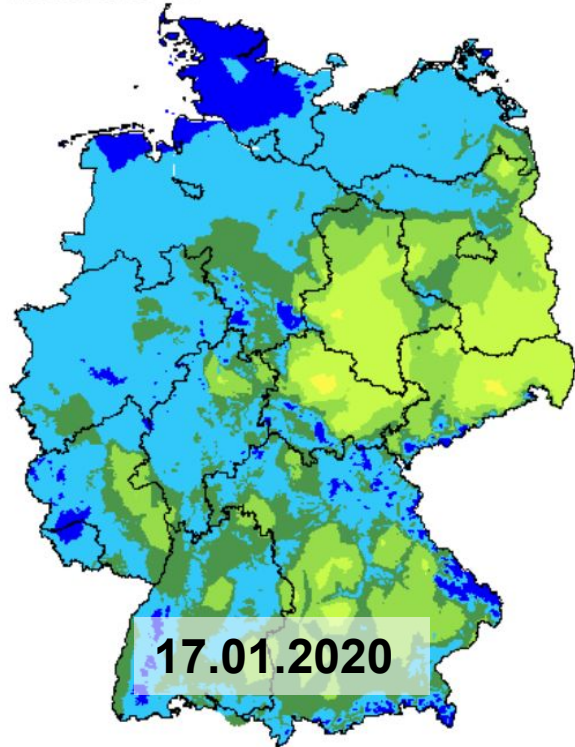
- Fruchtfolge
- organische Düngung
- Bodenbearbeitung
- angebaute Fruchtart

N_{\min} -Gehalt im Frühjahr

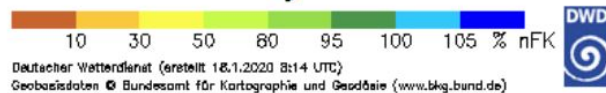
Quelle: offizielle N_{\min} Werte 2020 LfULG

Vergleich der Ausgangsbedingungen Bodenfeuchte in % nFK 2020- 2021

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

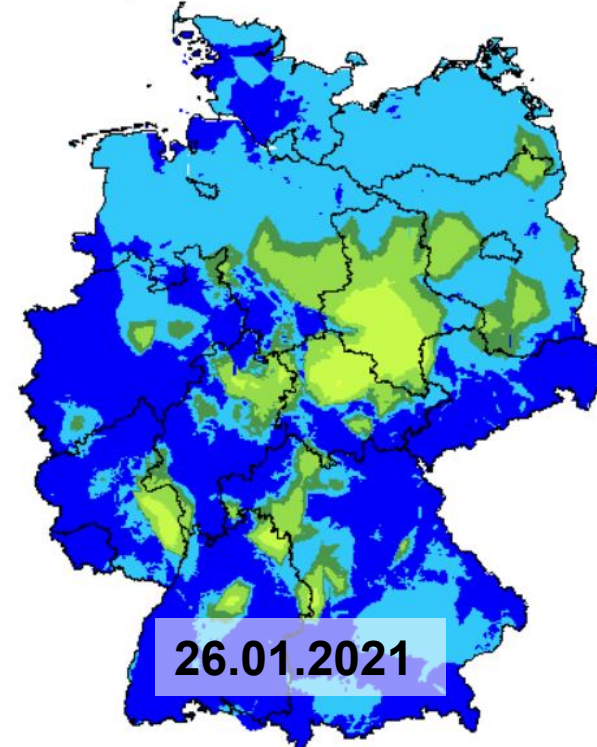


17.01.2020

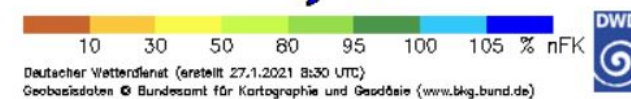


Quelle: DWD

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

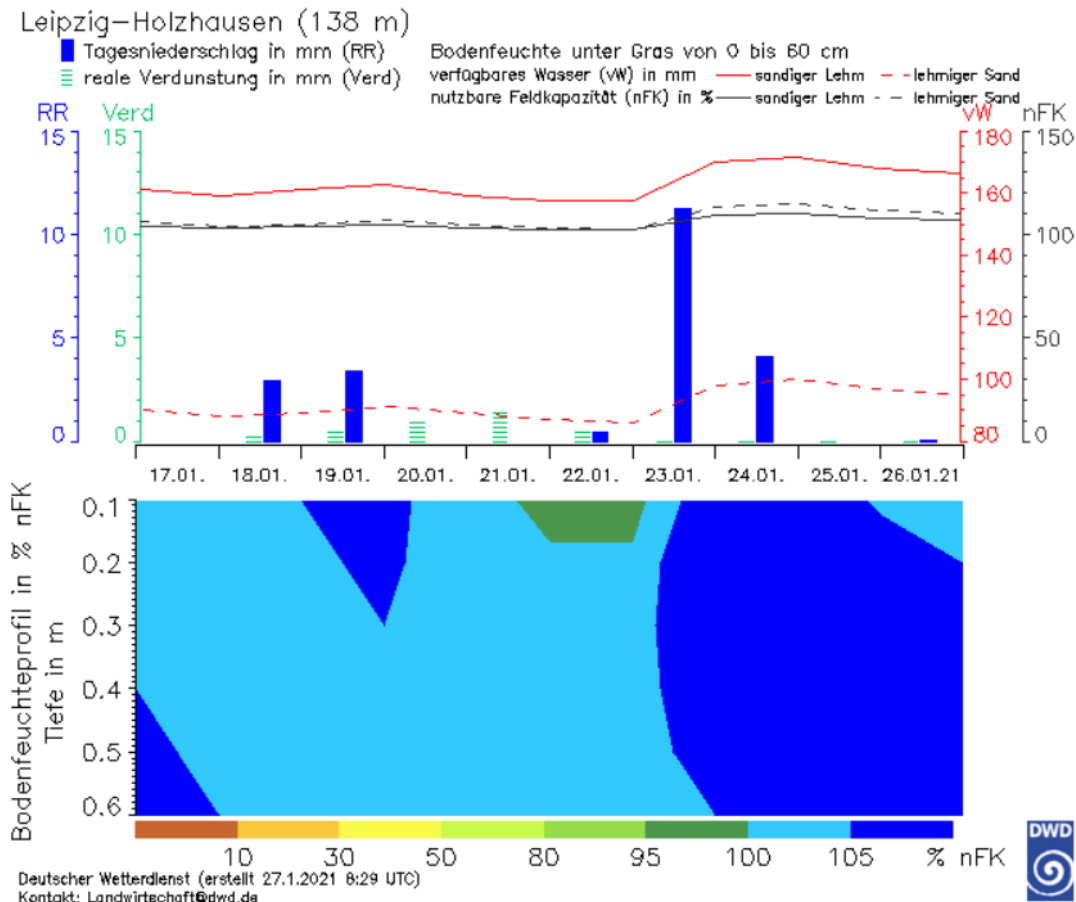


26.01.2021



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	21	59

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

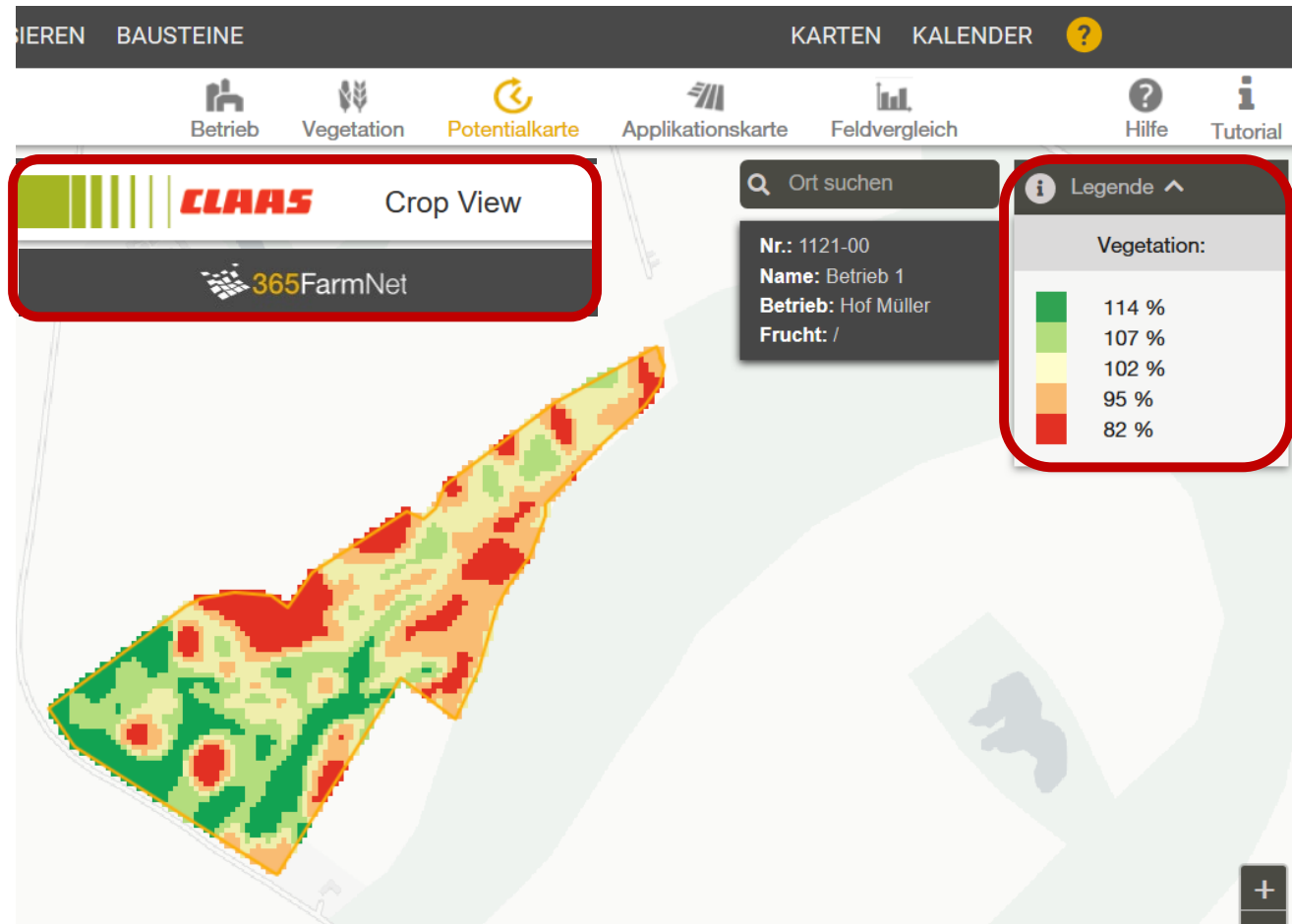
- Fortführung an 6 Standorten
- Auswertung der Ertragskartierung
- N_{\min} -Beprobung nach der Ernte in den Zonen



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)

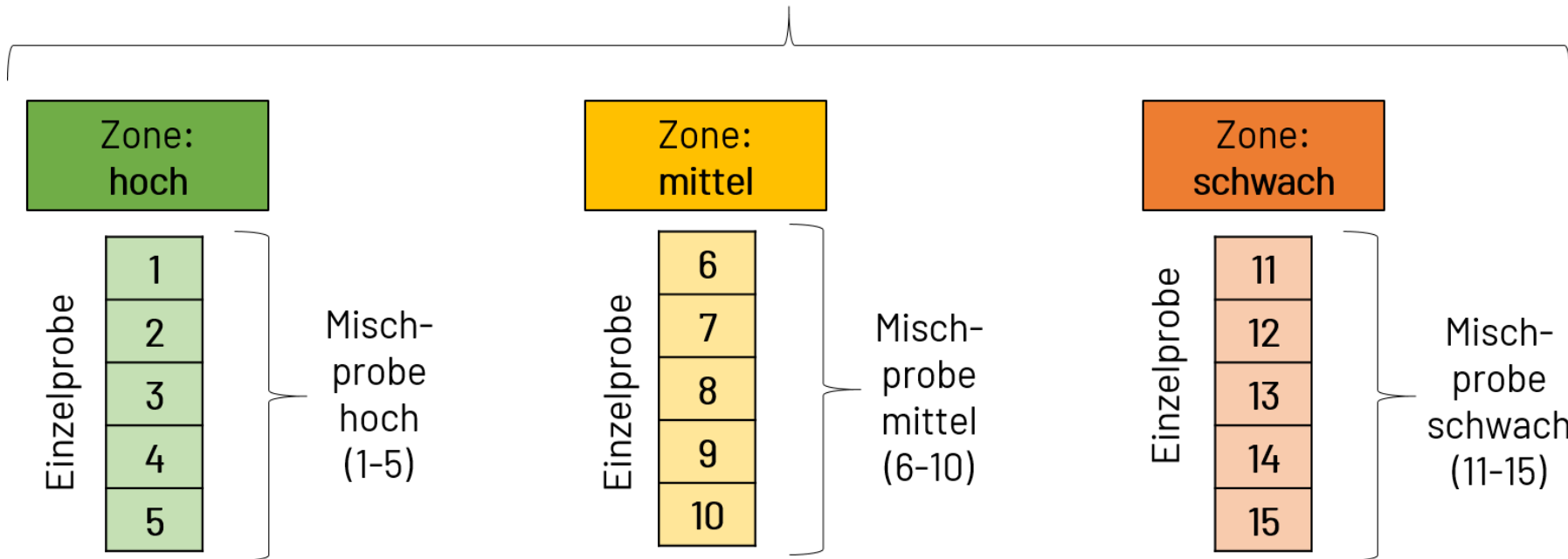
Punkte: 1-5 (hoch), 6-10 (mittel), 11-15 (schwach)

- 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);



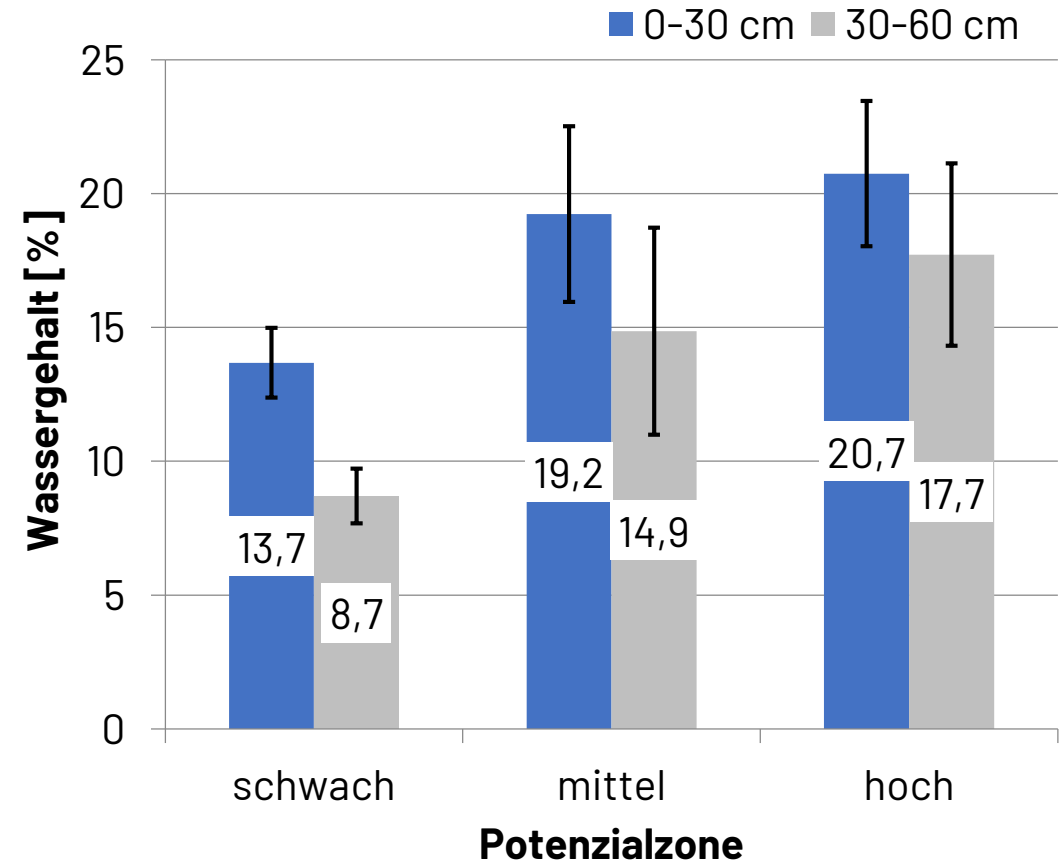
Herstellung von Mischproben

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



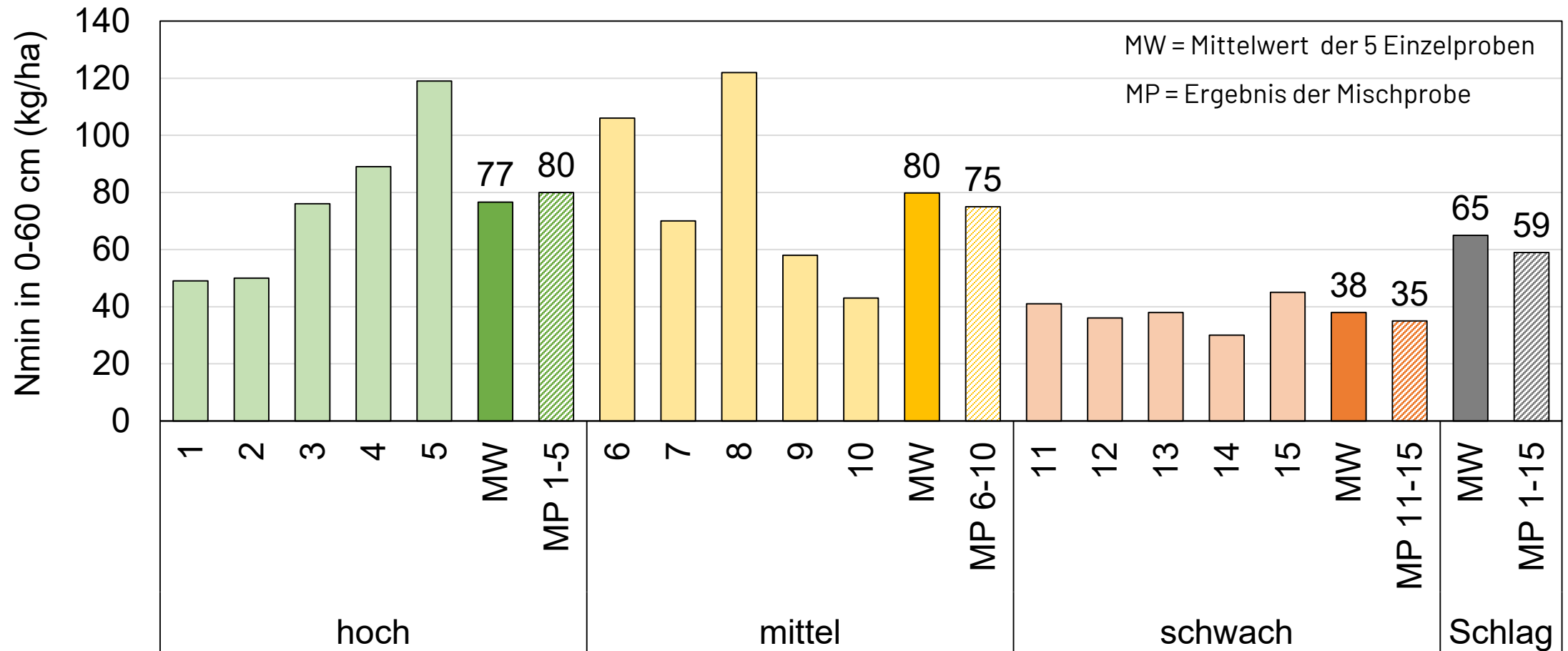
Rapsschlag im Raum Torgau (VF Gerste)

Potenzialkarte und Wassergehalte der Bodenproben



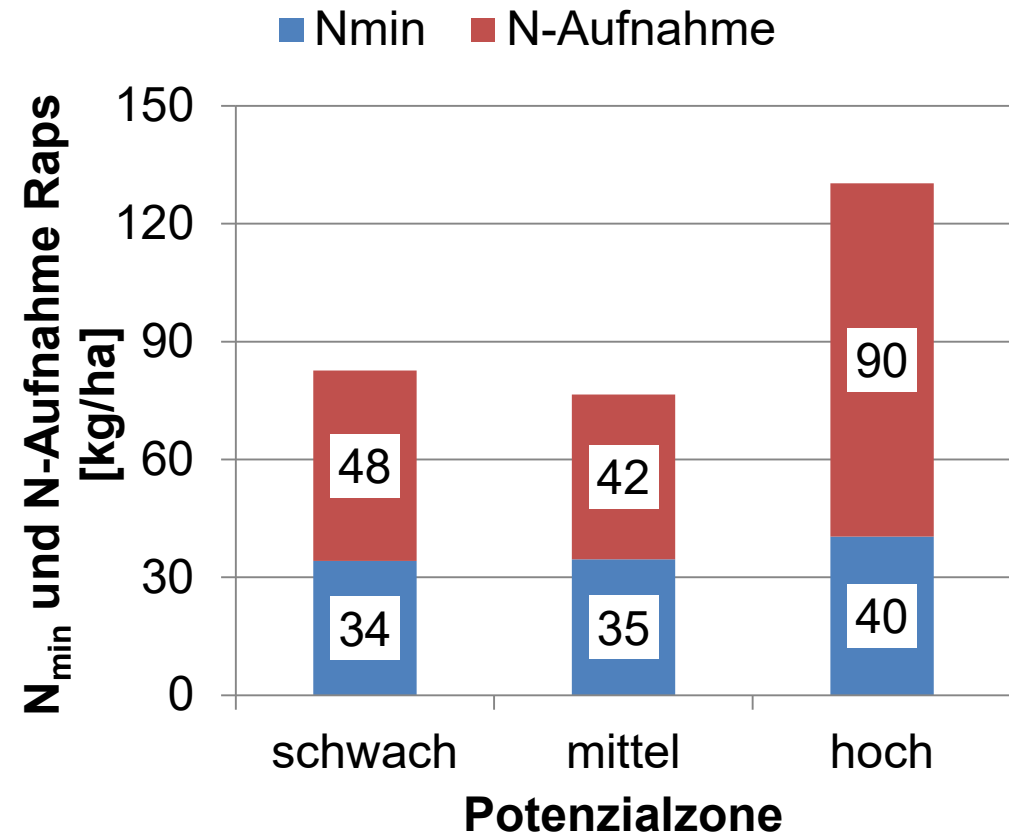
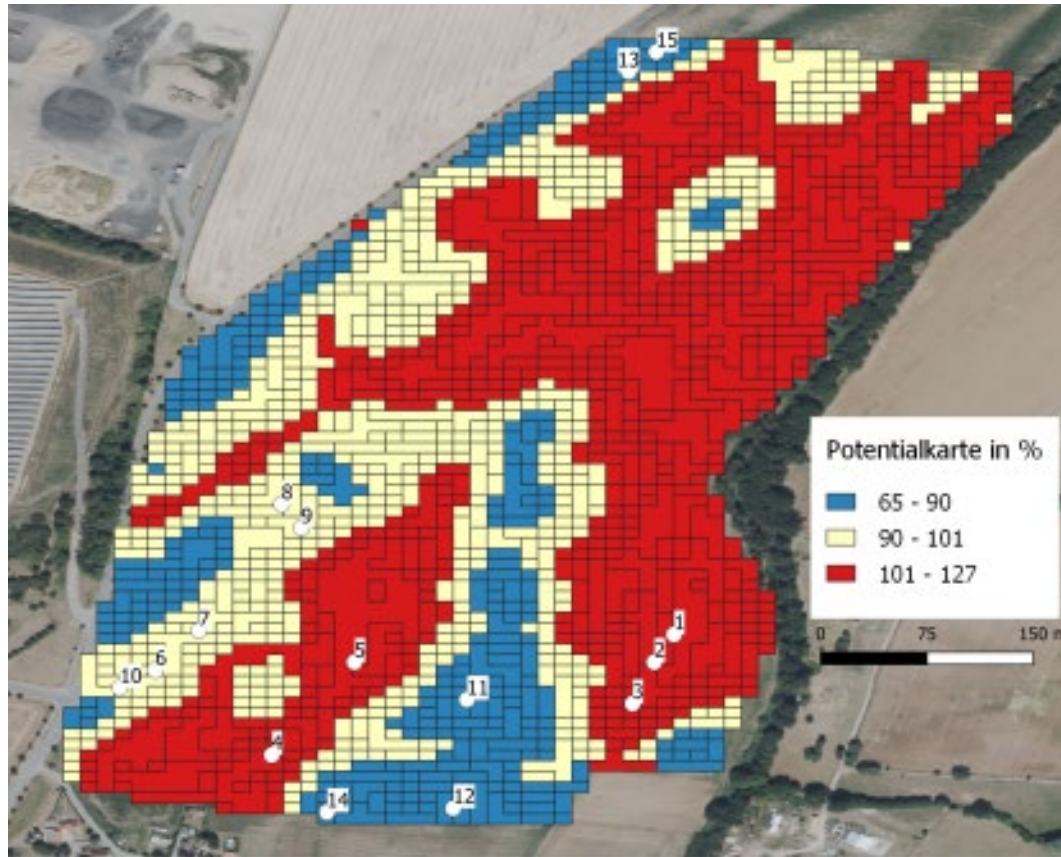
Rapsschlag im Raum Torgau (VF Gerste)

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



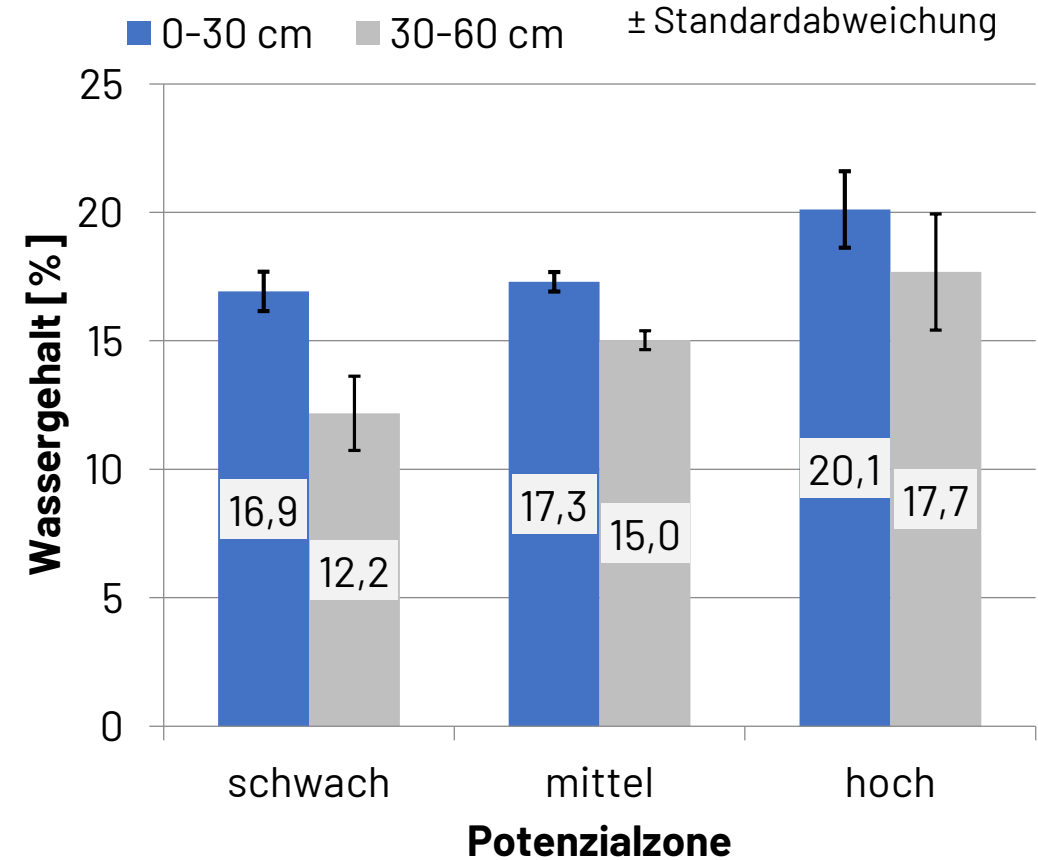
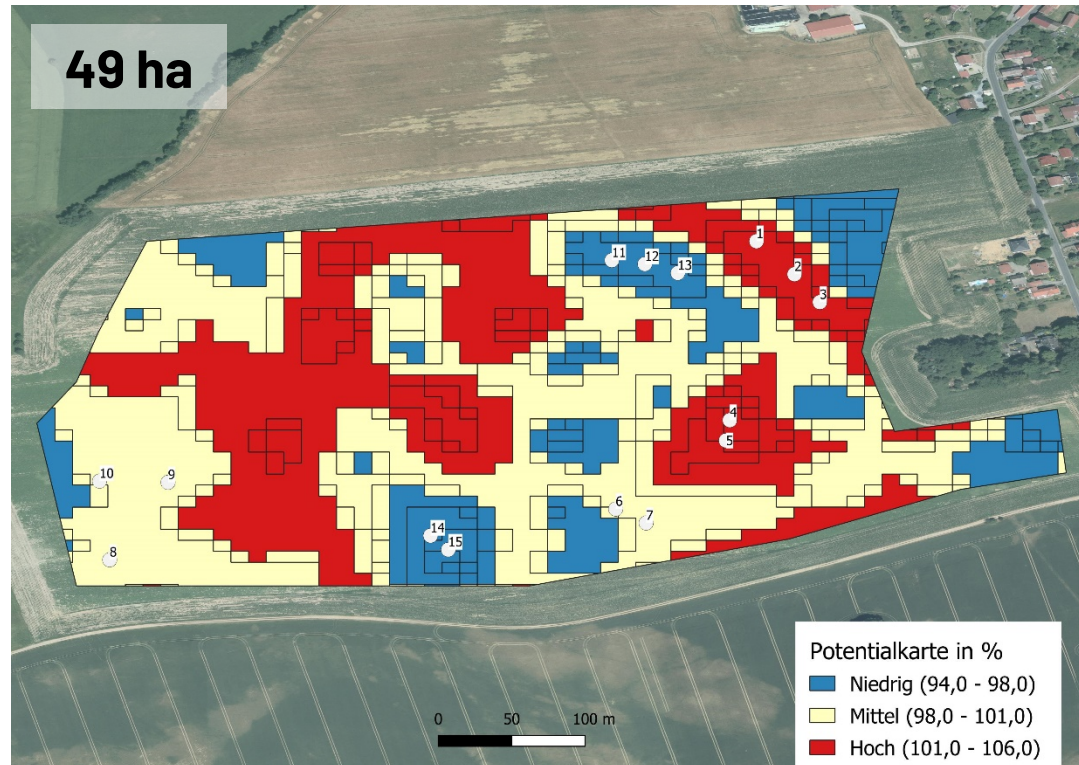
Rapsschlag im Raum Riesa (VF Gerste)

Potenzialkarte und Wassergehalte der Bodenproben



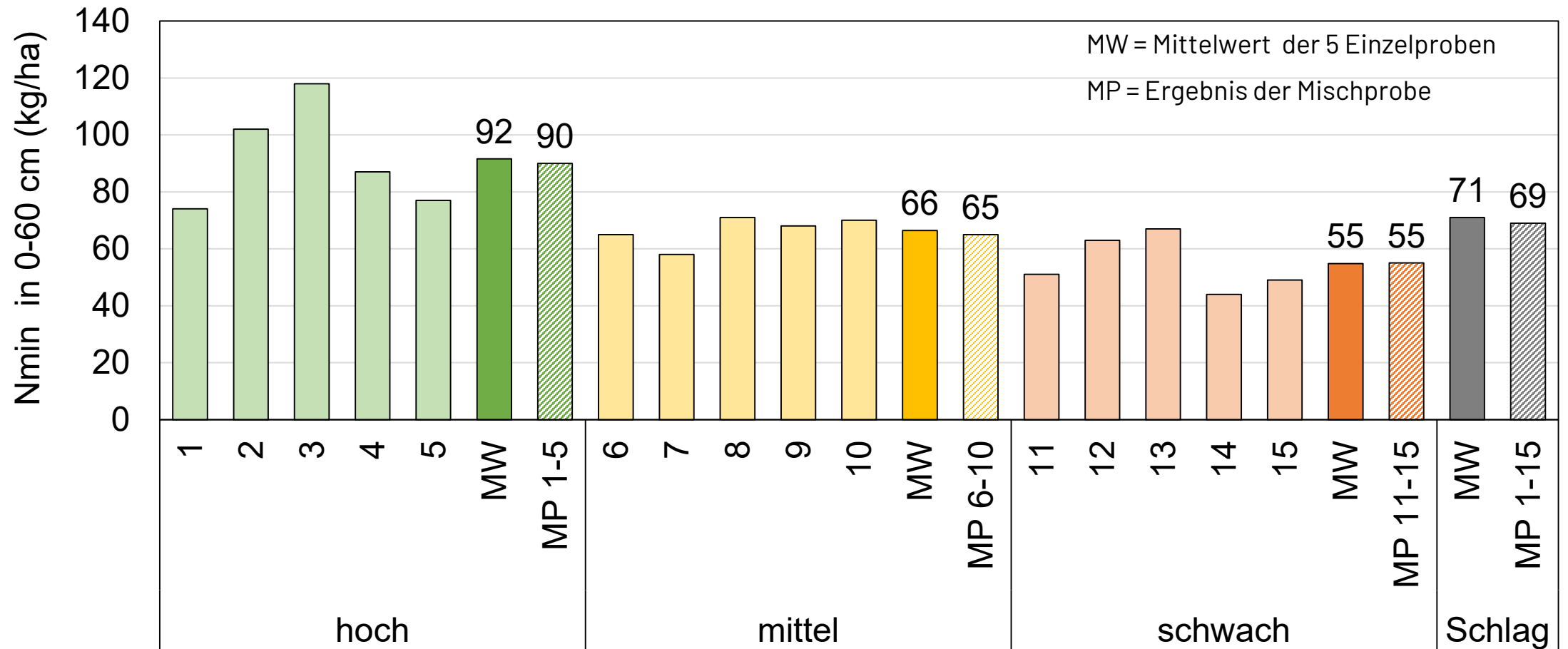
Weizenschlag im Raum Großenhain (VF Raps)

Potenzialkarte und Wassergehalte der Bodenproben

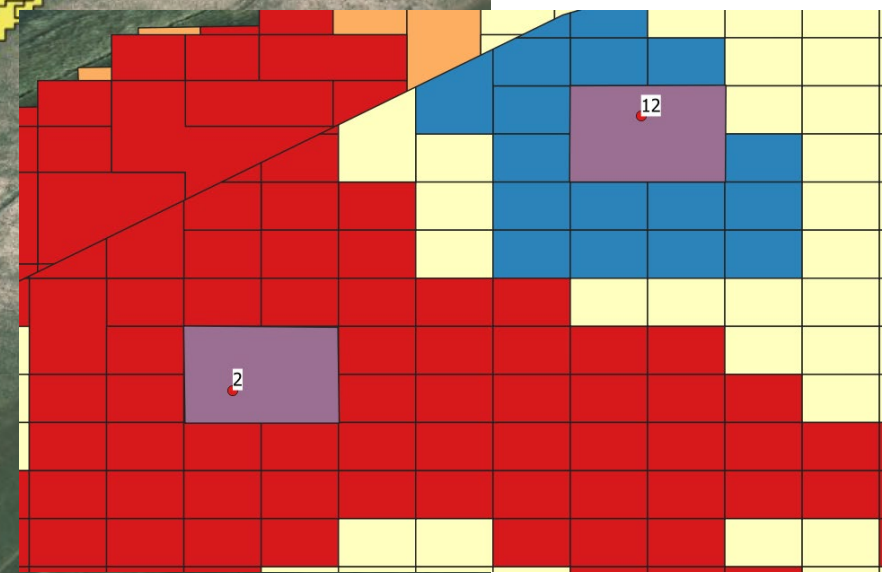
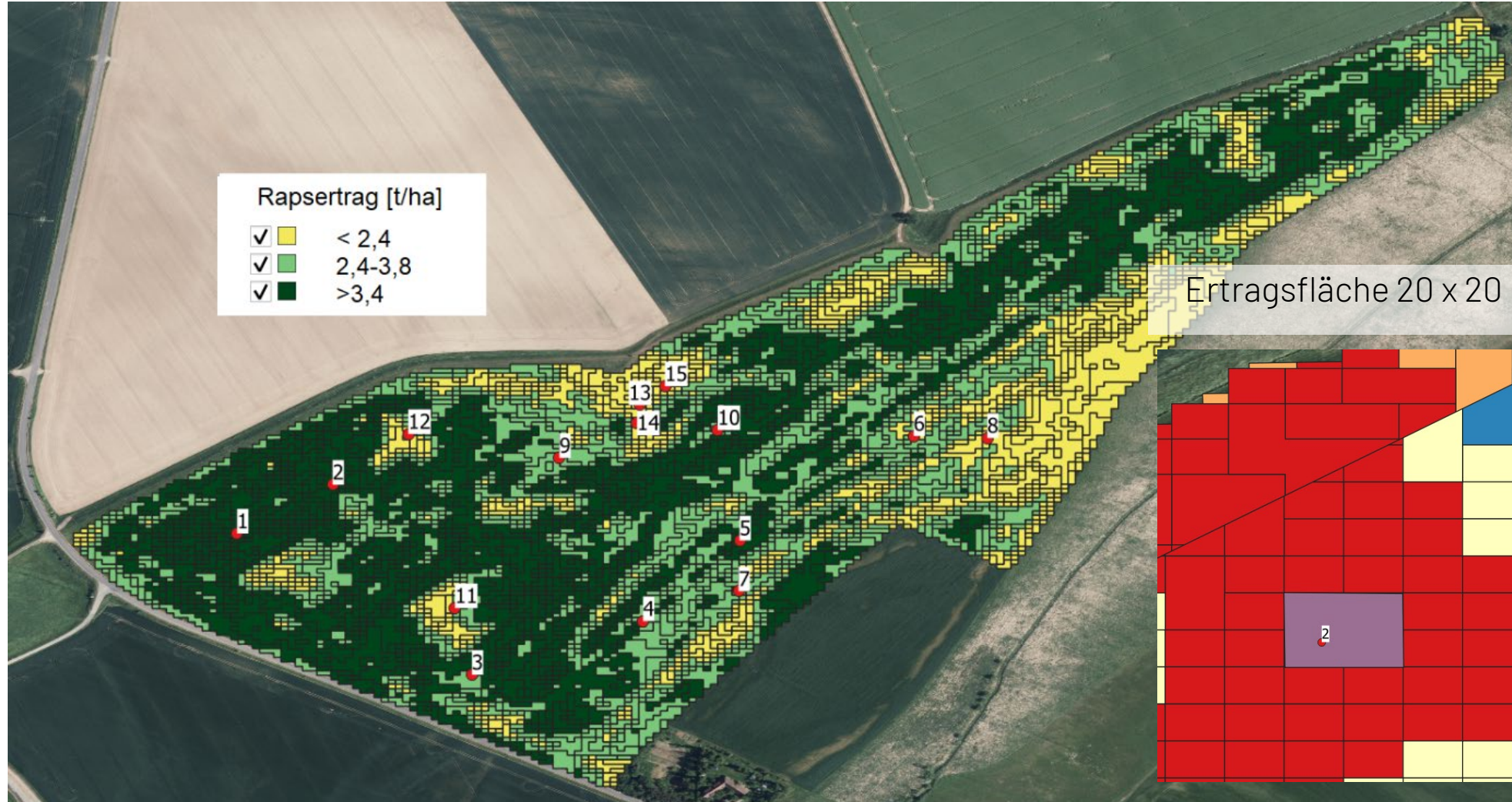


Weizenschlag im Raum Großenhain (VF Raps)

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

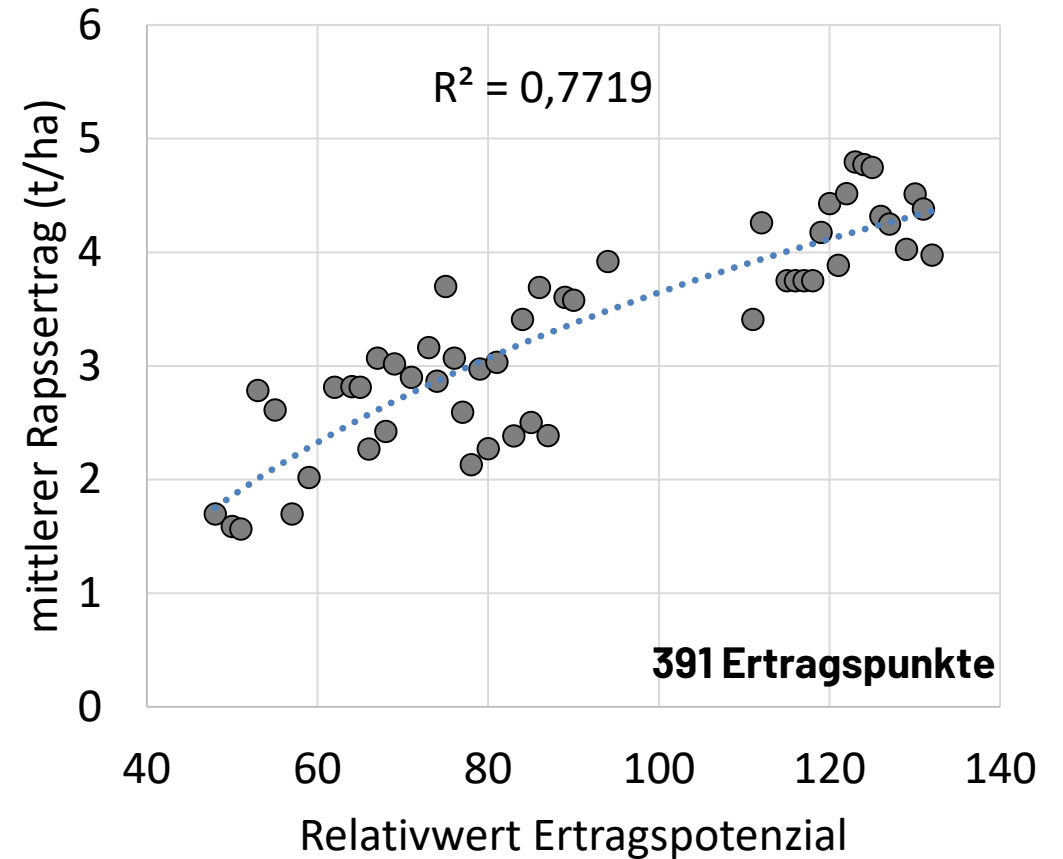
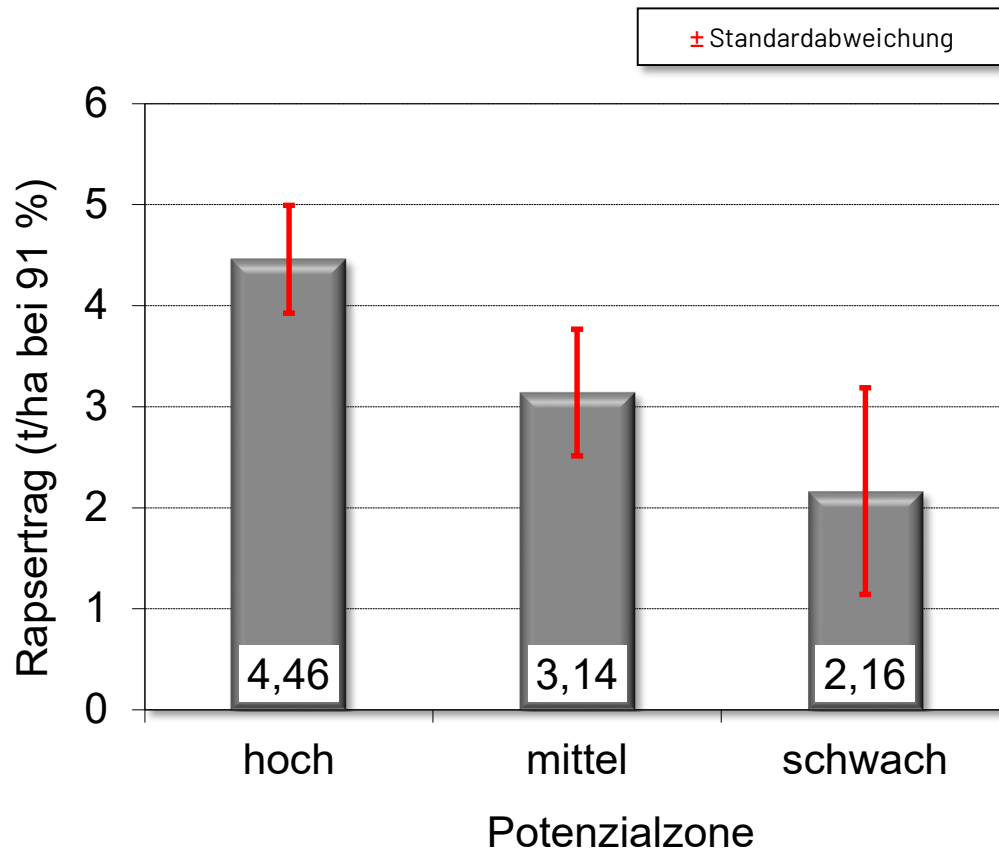


Erträge des Rapsschlages im Raum Torgau



Ermittelter Rapserttrag im Bereich der Probepunkte und Abgleich mit der Potenzialkarte

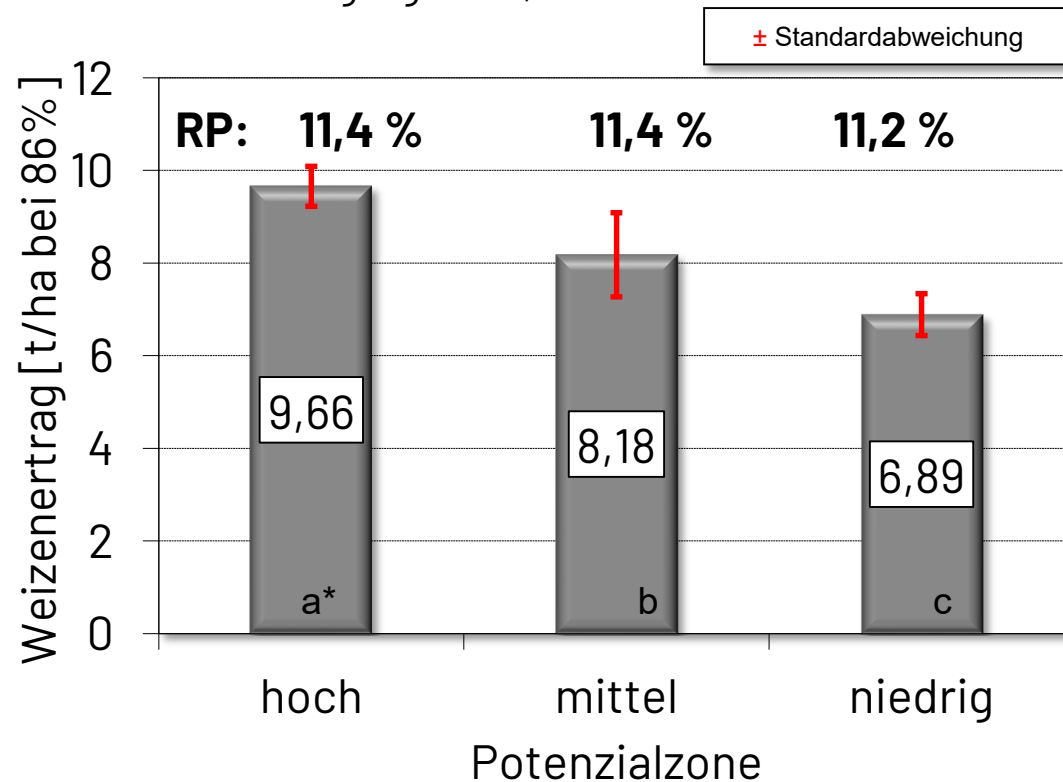
Der mittlere Ertrag lag bei 2,86 t/ha bei 91 % TM.



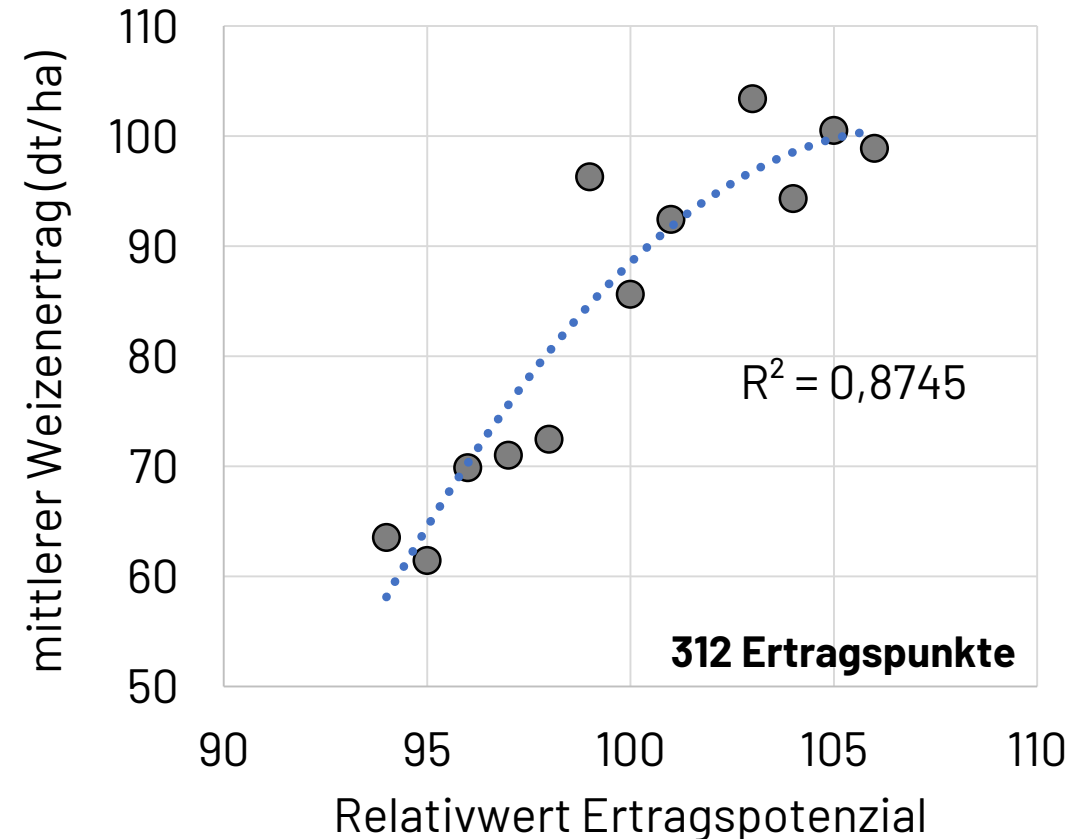
Ermittelter Weizenertrag im Bereich der Probenpunkte und Abgleich mit der Potenzialkarte

Düngung: 128 kg N/ha einheitlich, N_{min} 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

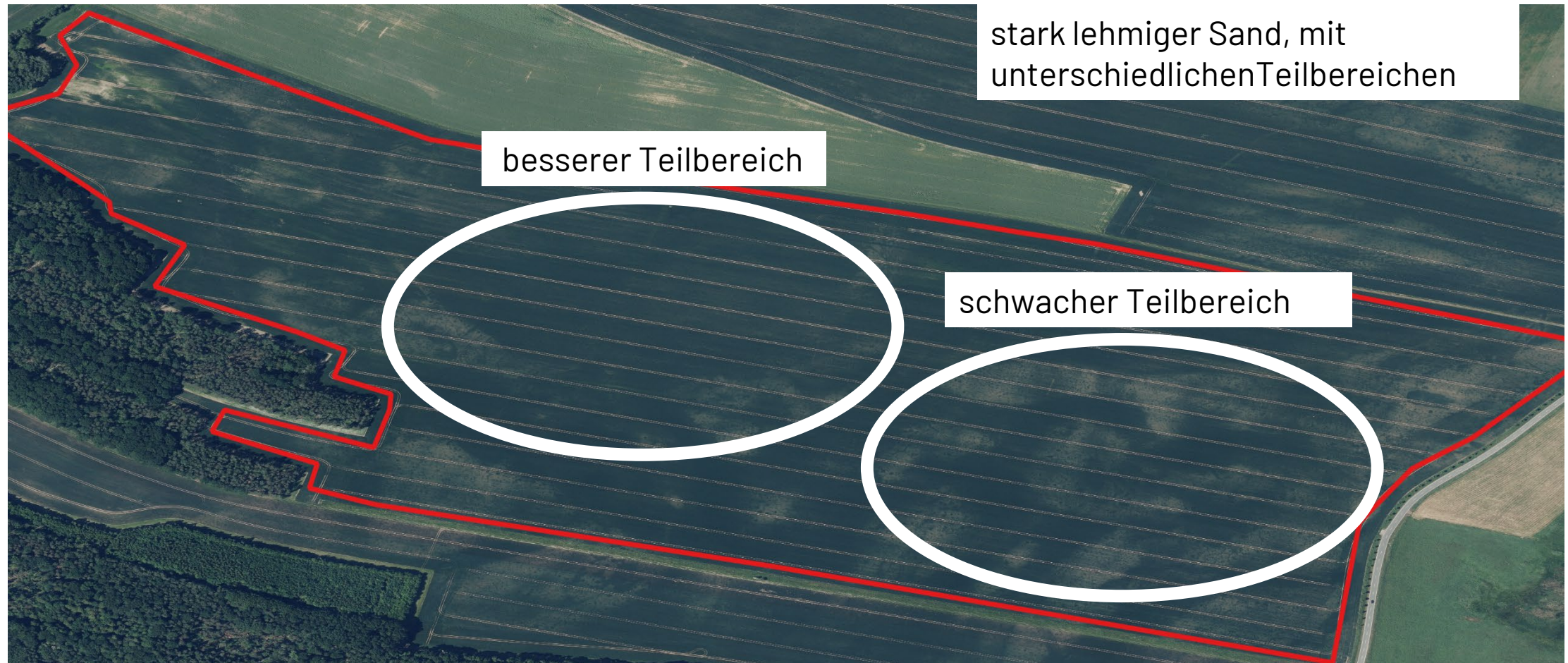


Agenda

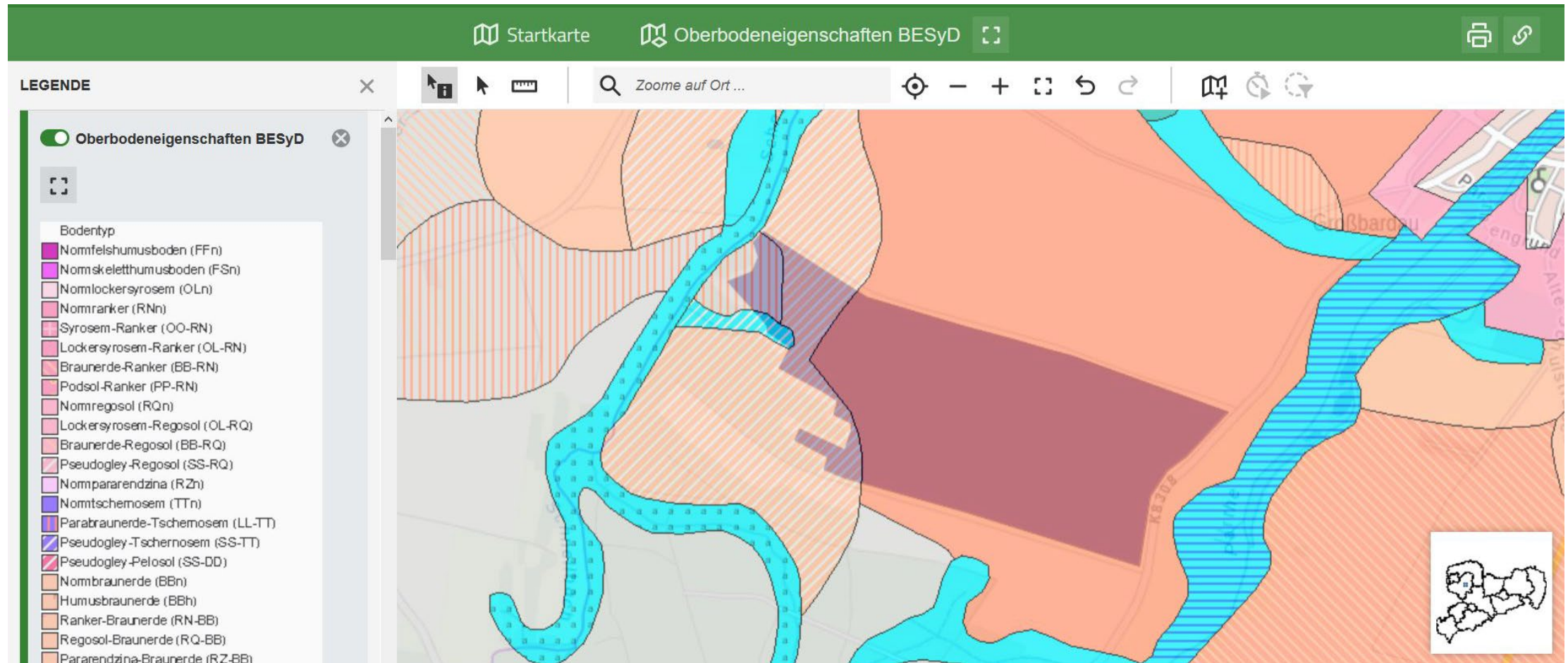
1. Bedeutung des N_{\min} für die N-Bedarfsbestimmung
2. Ergebnisse aus dem Projekt „ N_{\min} -Teilschlagbeprobung“
- 3. Praktische Umsetzung im Betrieb**



Methodik zur Erstellung einer Ertragspotenzialkarte – Beispiel Landkreis Leipzig



Ein Blick auf die Bodenartenkarte im IDA

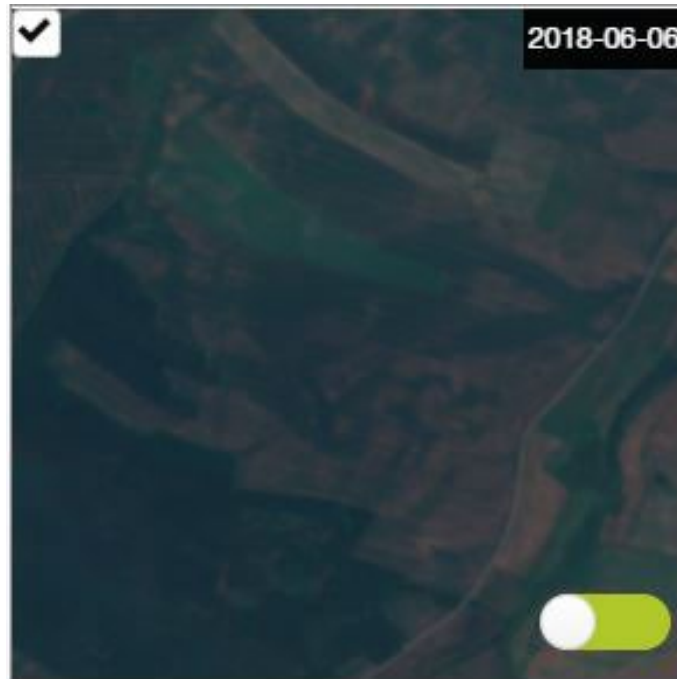


Auswahl des Zeitraumes in Jahren und Monaten

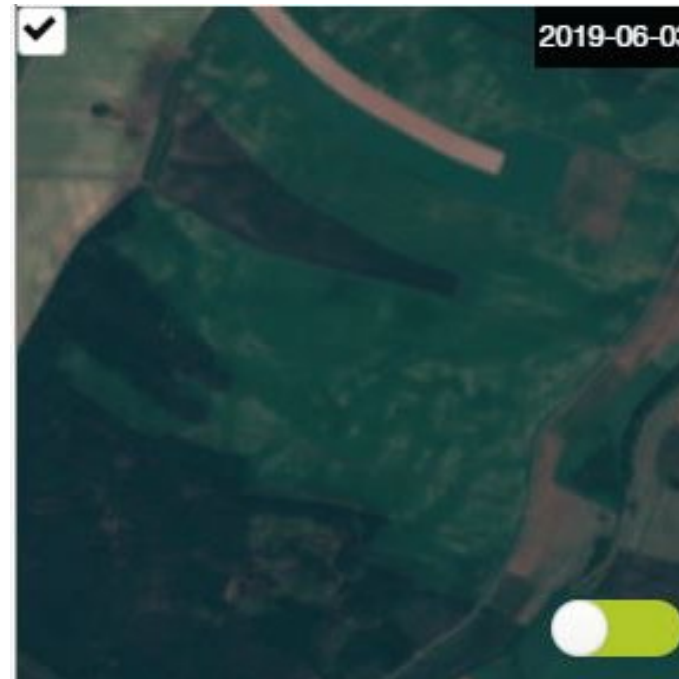


The screenshot shows the 'Crop View' interface of the AgUmenda application. The top navigation bar includes icons for 'Betrieb', 'Vegetation', 'Potentialkarte' (highlighted), 'Applikationskarte', 'Feldvergleich', and 'Tutorial'. The main content area is divided into a left sidebar and a central map. The sidebar contains a table with columns for 'Nr.', 'Name', 'Betrieb', and 'Frucht', with a search filter 'Name: vor'. Below the table is a 'Lade Potentialkarte' section with a dropdown menu and a 'Laden' button. The 'Neue Potentialkarte' section allows users to select years (2016-2021) and a time period (1st of May to 10th of July), with a 'Berechnen' button. A 'Straßenkarte' button is at the bottom left of the sidebar. The central map shows a field boundary with a dark grey area. A legend on the right side of the map, titled 'Vegetation:', shows a color scale from black ('keine Daten') to red ('wenig') and green ('viel'). The bottom right corner of the map area has a zoom control and the text 'Leaflet | © OpenStreetMap'.

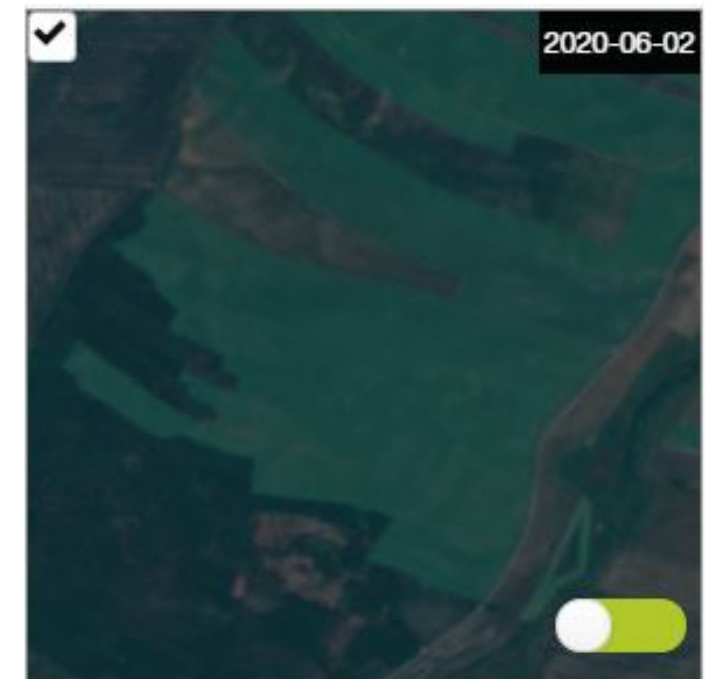
Erstellen von Potenzialkarten mit Hilfe von Satellitenbildern zur Abreife (Beispiel-CLAAS-Crop View)



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

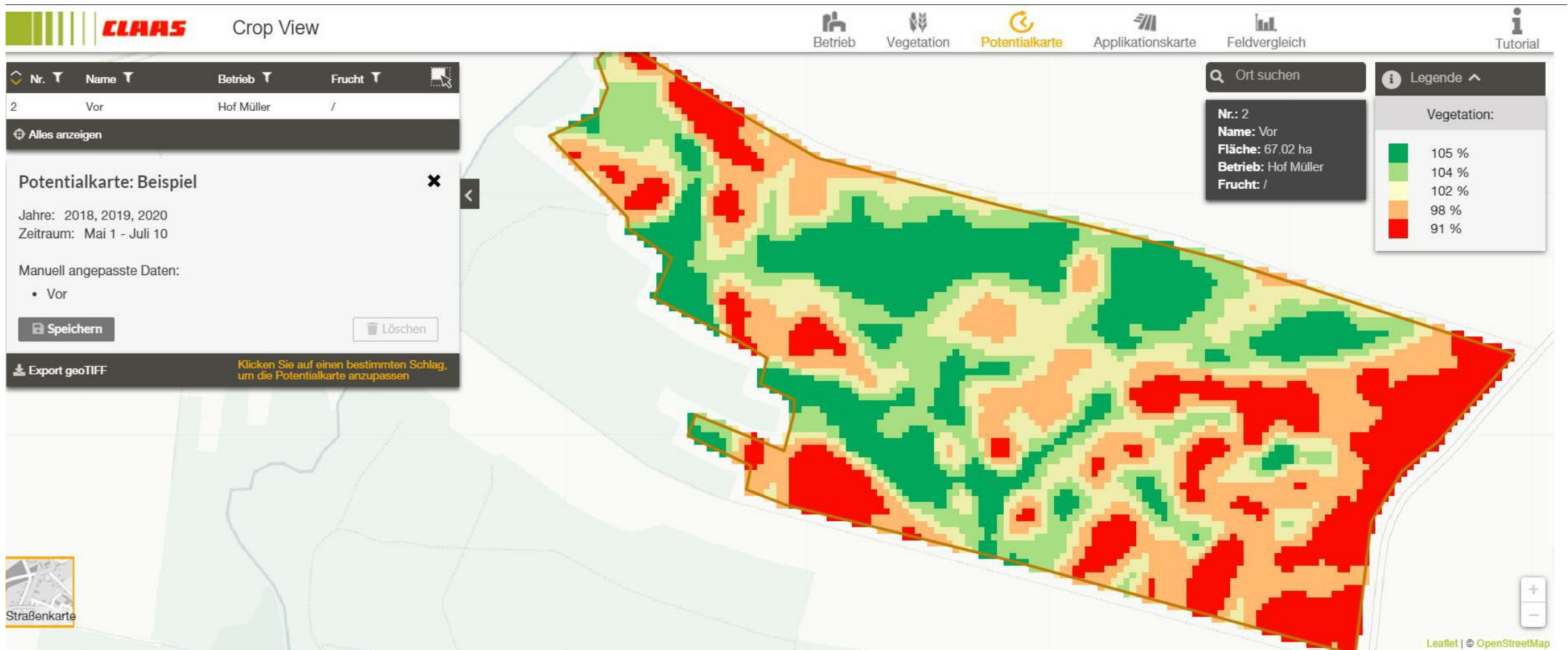


Vegetationskarte 2019
Datum: 03.06.
Fruchtart: Wintergerste

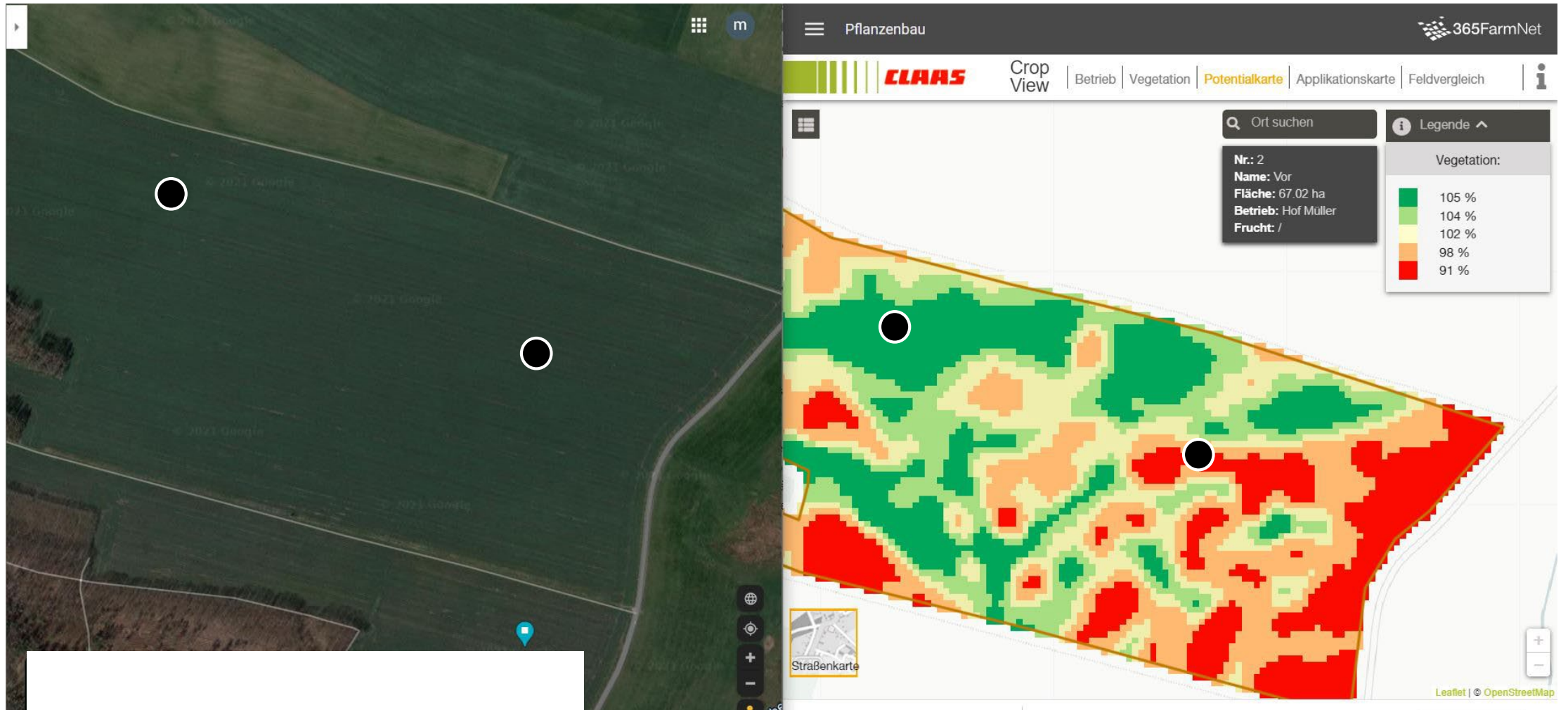


Vegetationskarte 2020
Datum: 02.06.
Fruchtart: Raps

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		
	NH ₄ -N	NO ₃ -N	NH ₄ -N	NO ₃ -N	NH ₄ -N	NO ₃ -N	NH ₄ -N	NO ₃ -N	Nmin anzurechnende Bodentiefe
Nmin-Richtwerte (steinfrei) verwendet, Umrechnung mit Steinigkeit, Bodentiefe									
Teil hoch	4	49	3	34			7	83	90 0-30;30-60 cm;60-90cm
Nmin-Richtwerte (steinfrei) verwendet, Umrechnung mit Steinigkeit, Bodentiefe									
Teil mittel	1	37	1	26			2	63	65 0-30;30-60 cm;60-90cm
Nmin-Richtwerte (steinfrei) verwendet, Umrechnung mit Steinigkeit, Bodentiefe									
Teil schwach	2	32	2	19			4	51	55 0-30;30-60 cm;60-90cm
Mittelwerte									
	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
Hier finden Sie auch einen
Blog zu aktuellen
pflanzenbaulichen und
rechtlichen Themen oder
folgen sie uns auf
www.facebook.de