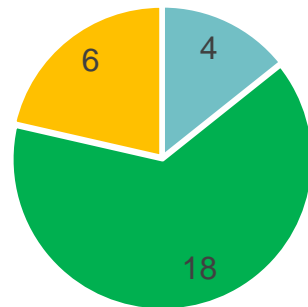


# Critical Ackerbau in 2022



9 Betriebe, 20 Parzellen und 6 Kulturen innerhalb des Perimeter

Düngungsmethode



■ Norm/Betrieb ■ Nmin ■ Korrigierte Norm

Kulturen

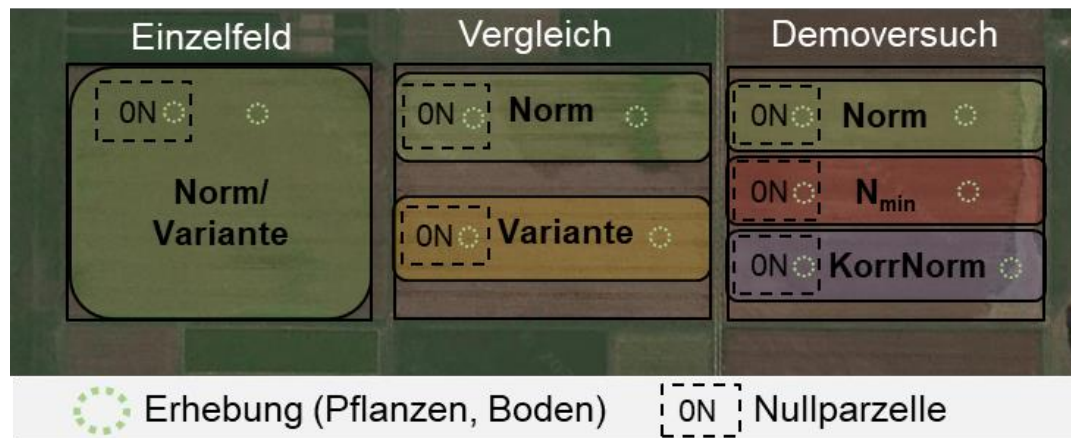


■ WW ■ SM/KM ■ RA ■ GE ■ KW ■ ZR

# Methoden im Projekt

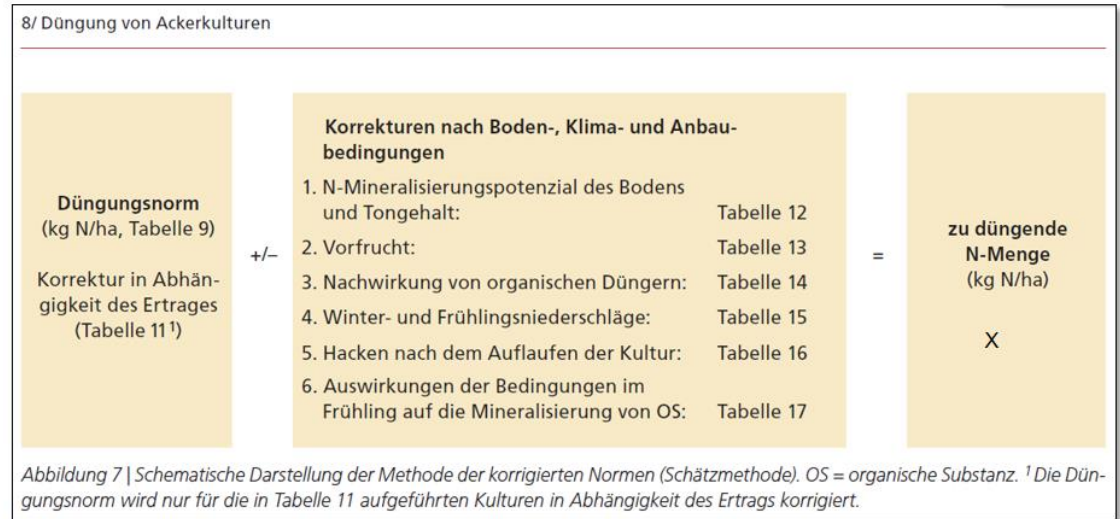


- Düngung nach N<sub>min</sub> (basierend auf Bodenproben)
- Düngung nach korrigierter Norm (modellbasiert)
- In der Praxis nicht weit verbreitet
- Basieren auf mehrjährigen Versuchen und sind validiert (Richner 2010, Maltas et al 2015)



- Mögliche Varianten

## GRUD: $N_{\min}$ & Korrigierte Norm



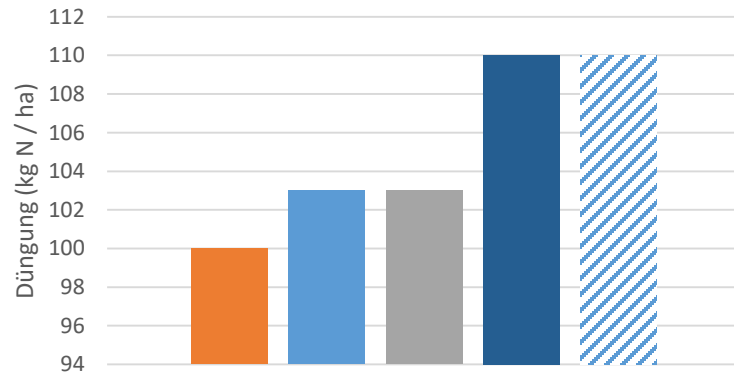
$$X = \text{Norm} + f_{\text{Ertrag}} + f_{\text{OSB}} + f_{\text{Hacken}} + f_{\text{VF}} + f_{\text{NOD}} + f_{\text{Regen}} + f_{\text{Fr}}$$

Aufwendig und mit Kosten verbunden  
Aktuelle Messung von Boden

Benötigt mehr Information als  $N_{\min}$ , ist aber kostenlos

# Düngung nach $N_{min}$ : Einzelfelder Überblick

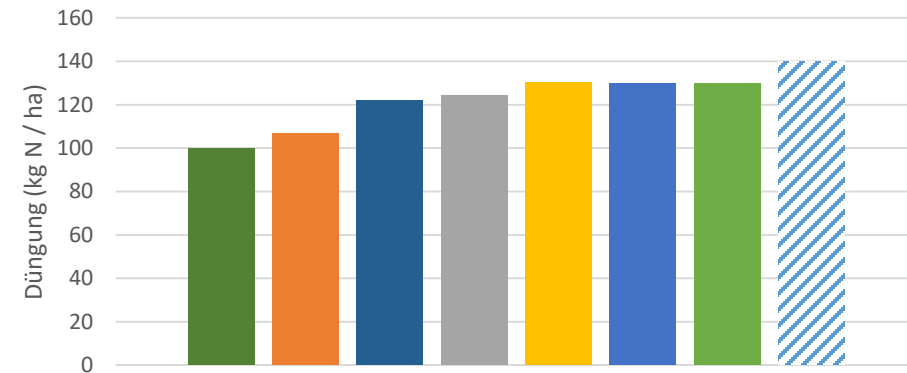
Düngung in Mais nach  $N_{min}$



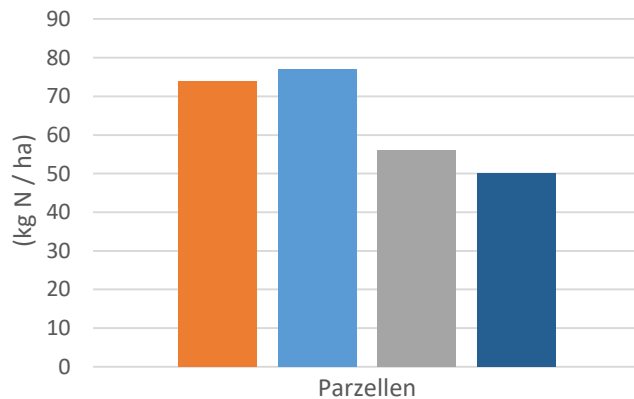
0-10%  
Unterschiede  
im Mais

5-30%

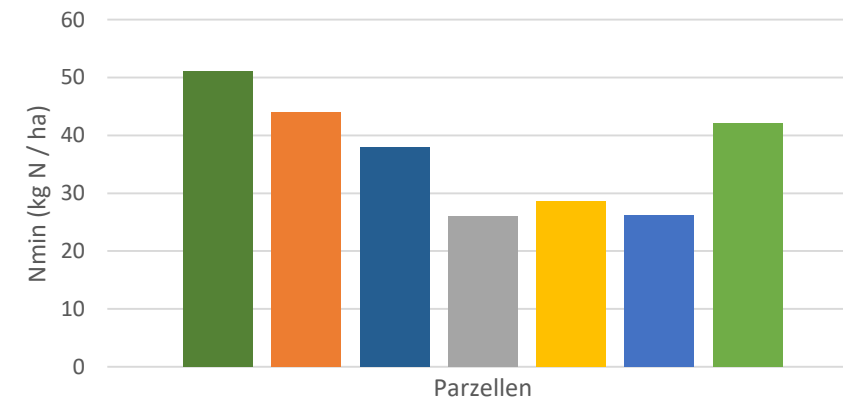
Düngung in Weizen nach  $N_{min}$



$N_{min}$  Mai in Mais



$N_{min}$  Frühjahr in Weizen



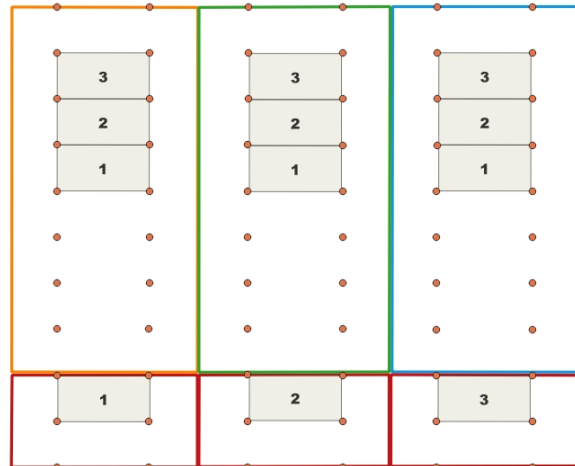
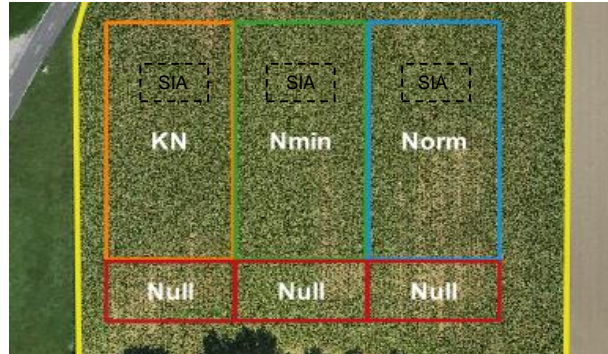
Sandmatt 8\_9 Dachsmatt Chaeppli

6 3 bis 5 Dich Oben Schlag 4 Gassacker Bügetacker 2





## Die Demoversuche



Streifenexperiment zum Vergleich verschiedener Düngungsmethoden der GRUD 2017:  
Norm, Nmin und korrigierte Norm (KN).

Betriebsvariante zusätzlich oder statt GRUD Norm.

Eine Nullparzelle für jeden Streifen wird zur Kontrolle hinzugefügt

### Gemessene Parameter:

- $N_{\min}$
- Biomasse
- N Aufnahme
- $\text{NO}_3^-$  Auswaschung (nue 1 Feld) → SIAs

### Bewertung

- Ertrag und Qualität
- N-Nutzungseffizienz (scheinbare Düngerausnutzung)
- N-Überschuss (N-Bilanzmethode)

Ortophoto: Maisfeld, Aussaat: Mitte Mai ; Aufnahme: Anfang Juli

## Die Nullparzelle



Streifenversuche → 30 m pro «Streife»

Einzelfeld → 30 x Arbeitsbreite

- Kontrolle und Schätzung des N-Nachlieferung aus dem Boden
- Berechnung der Stickstoffnutzungseffizienz





## Die Nullparzelle



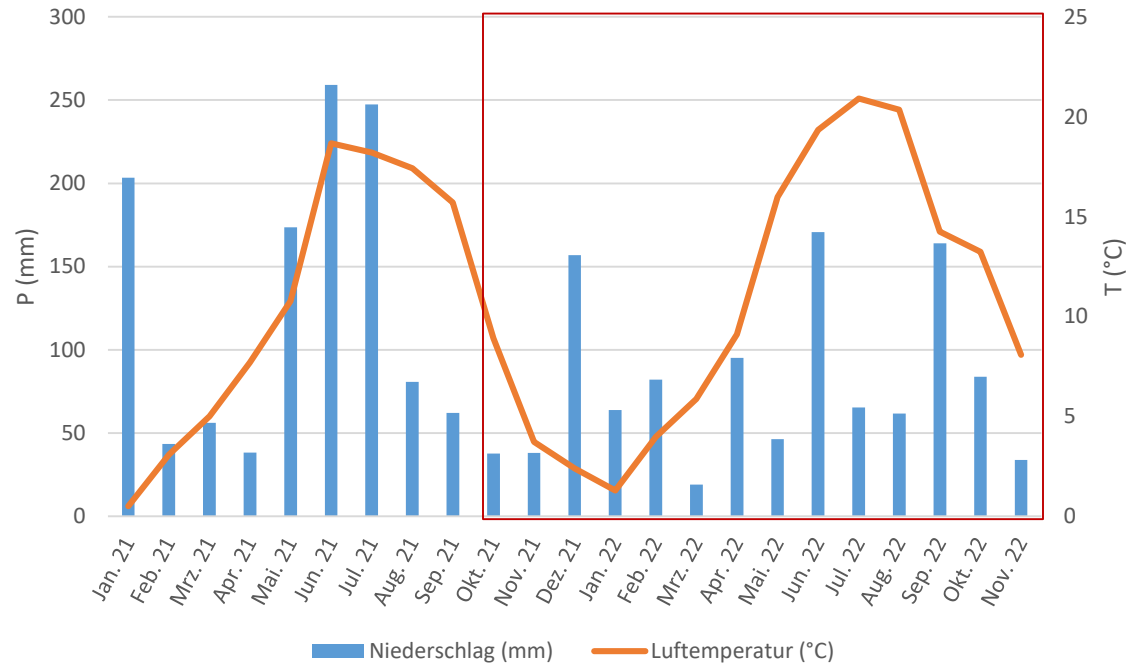
Streifenversuche → 30 m pro «Streife»

Einzelfeld → 30 x Arbeitsbreite

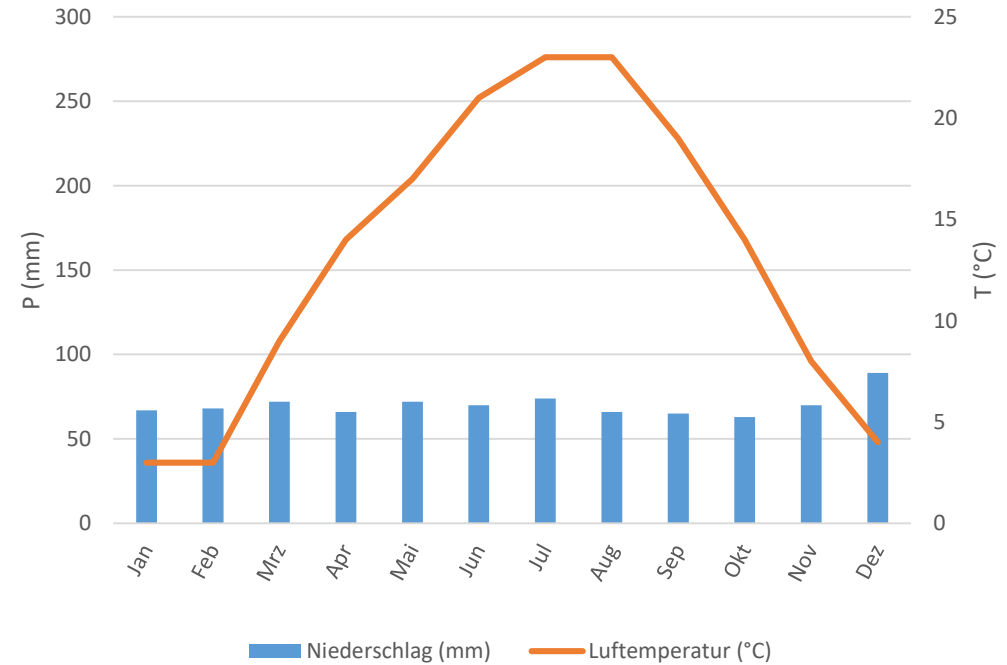
- Kontrolle und Schätzung des N-Nachlieferung aus dem Boden
- Berechnung der Stickstoffnutzungseffizienz

# Meteodaten

Wetterdaten 2021-2022



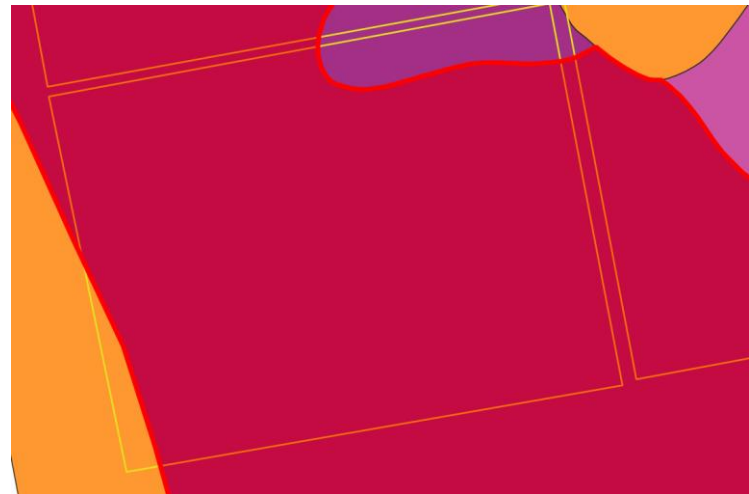
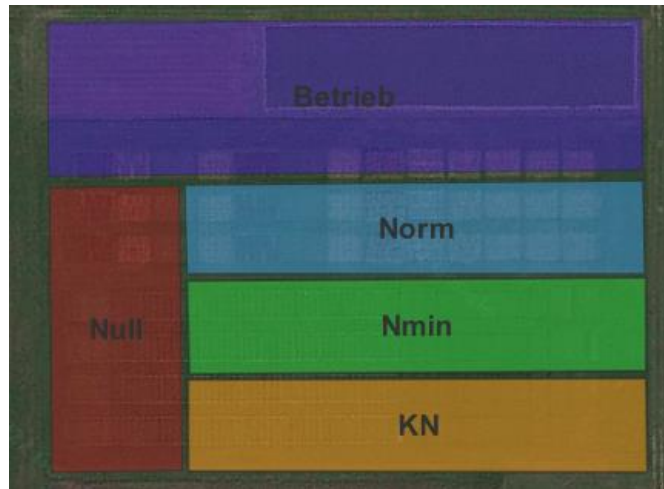
Durchschnitt Wetterdaten 30 Jahre



(MeteoSwiss – Wynau)



## Datenauswertung Betrieb 2



t_id	17354
gemnr	2407
objnr	1018
wasserhgr	o
wasserhgr_be...	Stauwasser geprägt, selten bis z...
charakter_wass...	starker Einfluss von Stauwasser...
wasserhaushalt...	o - mässig tiefgründig und tief...
wasserhaushalt...	Stauwasser geprägt, selten bis z...
bodentyp	Y
bodentyp_besc...	Braunerde-Pseudogley
gelform	a
gelform_text	0-10%: Keine Einschränkung
gelform_besch...	eben 0 - 5 Ebene, Plateau
geologie	AL
skelett_ob	0
skelett_ob_text	keine oder nur wenige Steine (0...
skelett_ob_bes...	skelettfrei,-arm skf, ska <5
skelett_ub	0
skelett_ub_text	NULL
skelett_ub_bes...	skelettfrei,-arm skf, ska <5
koernk_ob	7
koernk_ob_be...	toniger Lehm
bodenart_bod...	Schwere, tonige Böden: schwer...
koernk_ub	8
koernk_ub_bes...	lehmgiger Ton
ton_ob	35
ton_ub	47
schluff_ob	44
schluff_ub	37
bshw...	-1

- Winterweizen, Sorte: Montalbano (Saatgut Produktion)
- Bodentyp: Braunerde-Pseudogley ~90%
- 3 Teilproben pro Verfahren → Durchschnittliche Werte



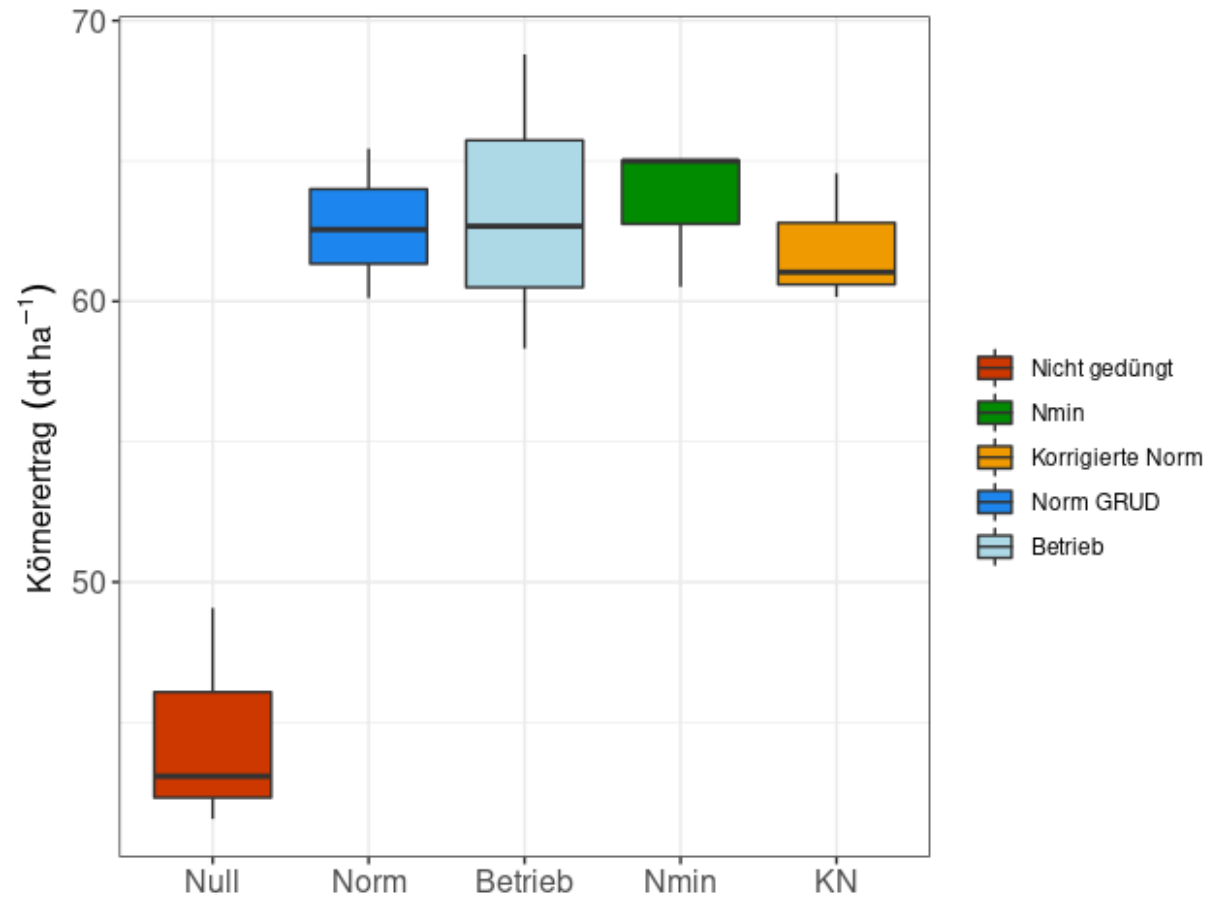
Verfahren	Input	Output	
	N Düngung	Ertrag	N Aufnahme*
	kg N ha <sup>-1</sup>	dt ha <sup>-1</sup>	kg N ha <sup>-1</sup>
<b>Null</b>	0	44.6	116
<b>Nmin</b>	124	63.5	224
<b>KN</b>	120	61.9	210
<b>Norm</b>	140	62.7	225
<b>Betrieb</b>	130	63.3	238

Bis 14%  
weniger Input

Vergleichbare Ertrag  
und Aufnahme

\* Stroh + Körner, entspricht Abfuhr vom Feld

# Weizenertrag



N Dünger (kg N ha <sup>-1</sup> )	0	140	130	124	120

Amonsalpeter 27%N





Verfahren	Input	Output		Effizienz	
	N Düngung	Ertrag	N Aufnahme	AFR	PFP
	kg N ha <sup>-1</sup>	t ha <sup>-1</sup>	kg N ha <sup>-1</sup>	%	kg kg N <sup>-1</sup>
Null	0	4.46	116	-	-
Nmin	124	6.35	224	81	51
KN	120	6.19	210	77	52
Norm	140	6.27	225	85	45
Betrieb	130	6.33	238	92	45

$$AFR = \frac{(NAuf\ Düng - NAuf\ Null)}{N\ Düngung}$$

$$PFP = \frac{Ertrag}{N\ Düngung}$$

Verfahren	Input	Output		Umwelt	Ökonomie		
	N Düngung kg N ha <sup>-1</sup>	Ertrag t ha <sup>-1</sup>	N Aufnahme kg N ha <sup>-1</sup>	N Überschuss kg N ha <sup>-1</sup>	Protein Gehalt %	Saldo** CHF ha <sup>-1</sup>	Saldo*** CHF ha <sup>-1</sup>
Null	0	4.46	116	-	10.7	2318	2318
Nmin	124	6.35	224	16	12.8	3110	2853
KN	120	6.19	210	26	12.9	3033	2784
Norm	140	6.27	225	54	13.4	3043	2753
Betrieb	130	6.33	238	18	13.7	3088	2818

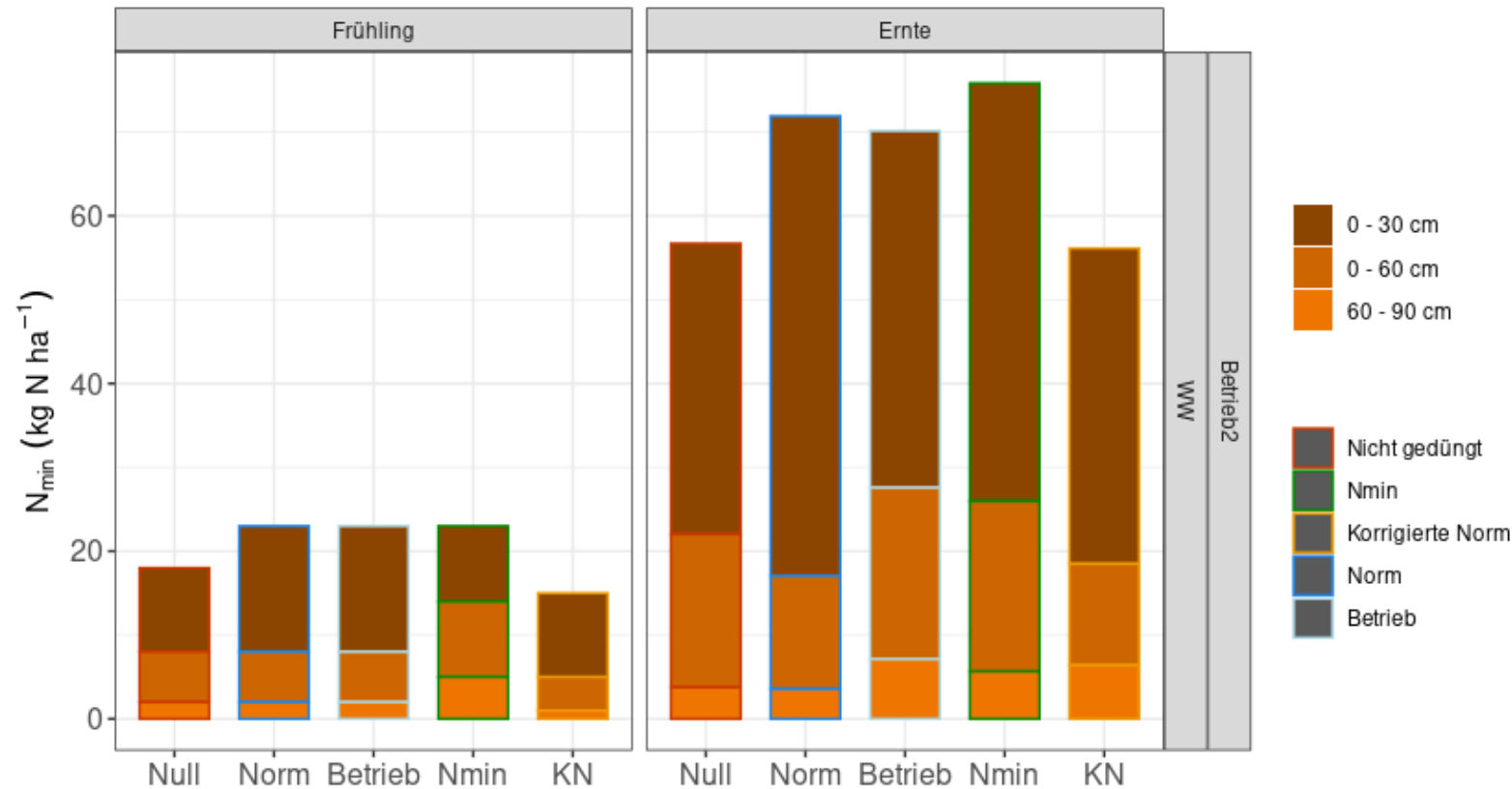
$N \text{ Überschuss} = N \text{ Düngung} + N \text{ Nachlieferung (Null)} - N \text{ Aufnahme (stroh + Körner)}$

$$\text{Saldo} = 0.52 \frac{\text{CHF}}{\text{kg}} * \text{Ertrag} - 0.45 \frac{\text{CHF}}{\text{kg}} * N \text{ Düngung}$$

\*\* Körner Erlöse – N Kosten (Durchschnittliche Dünger Preise)

\*\*\* Körner Erlöse – N Kosten (Aktuelle Dünger Preise) <https://www.landisurb.ch/landi-agro/agroaktuell/duenger>

# N<sub>min</sub> Winterweizen 2022



- Generell tiefe N<sub>min</sub> Werte im Frühling → kleinere Korrekturen





## Erste Schlussfolgerungen

- Die ersten Ergebnisse entsprechen teilweise den Erwartungen
- Eine kleine Reduktion die systematisch in der Region durchgeführt wird kann ein Unterschied machen
- Die Böden liefernN!
- Der Zusammenhang zwischen Nmin und Düngemitteln besser abklären:
  - mit mehr Daten
  - mit den Nullparzellen eingehender

## Lust mitzumachen?

- Eigene Parzellen testen (mit Pauschale für Boden-Proben und Ertragsseinbussen)
- Begleitung von Beratung und Forschung + Abgeltung
- Weniger Aufwand und Risiko um etwas mehr über die eigene Parzellen zu lernen

### Kontakte

Kantonale Beratung:

Daniel Barton (SO)  
David Burkhalter (BE)

[Daniel.Barton@vd.so.ch](mailto:Daniel.Barton@vd.so.ch)

[david.burkhalter@be.ch](mailto:david.burkhalter@be.ch)

Demoversuche:

Francesco Argento (Agroscope)  
Frank Liebisch (Agroscope)

[nitratprojekt@agroscope.admin.ch](mailto:nitratprojekt@agroscope.admin.ch)

- Oder hinterlass uns heute Abend deine Kontaktinformationen



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra



**Bildungszentrum  
Wallierhof**

**INFORAMA**  
BILDUNGS-, BERATUNGS- UND TAGUNGSZENTRUM

**TerrAquat**  
Gutachterbüro für  
Boden, Wasser, Nährstoffe und Kontamination

**Merci**

