



Alles für den Mais

-von der Zwischenfrucht bis zur Mikronährstoffdüngung-

Corina Sinkwitz

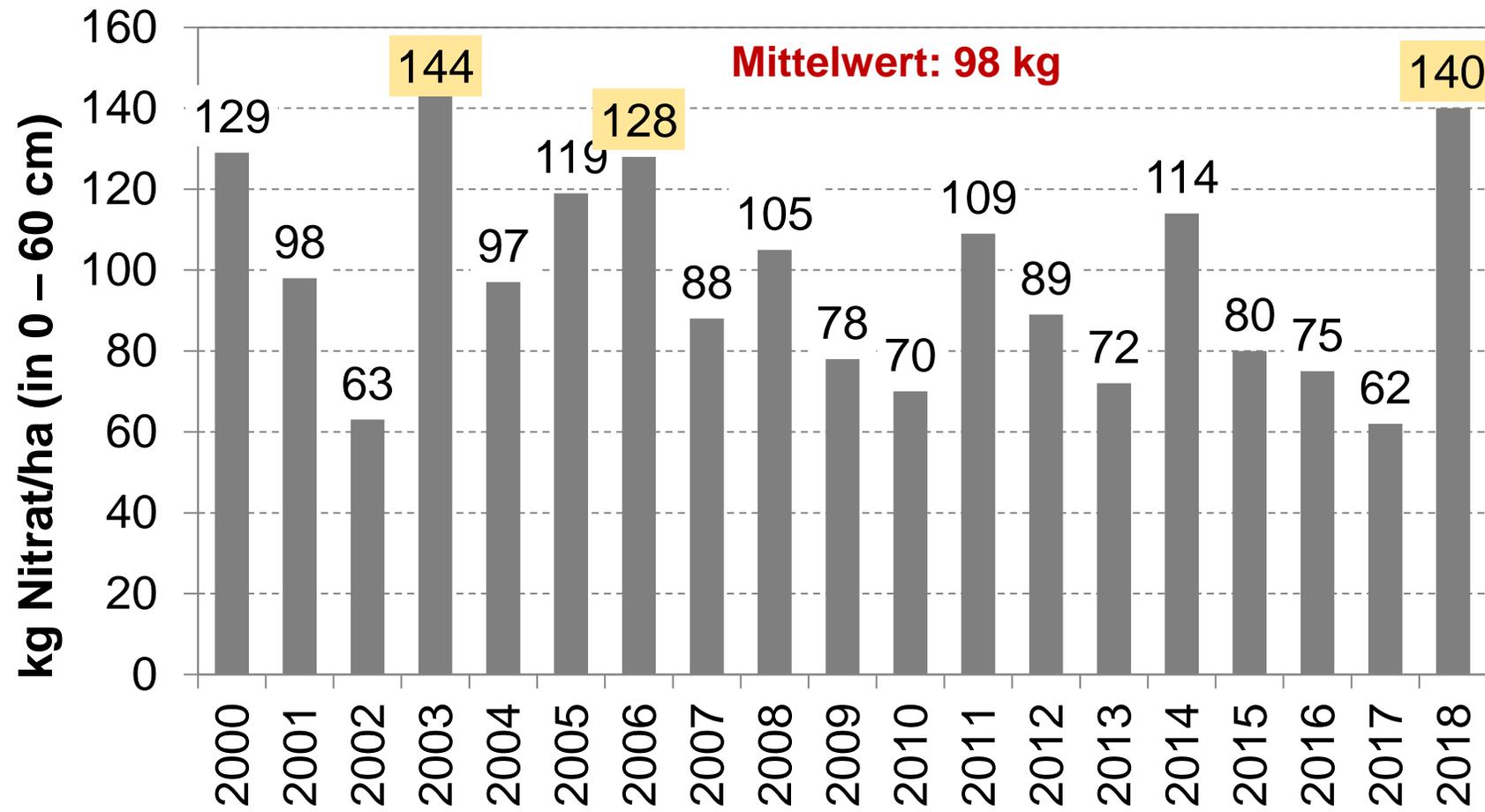
Inhalt des Vortrages

- (1) Nährstoffquelle Zwischenfrucht
- (2) Düngung
- (3) Mikronährstoffe
- (4) Teilflächenspezifische Aussaat



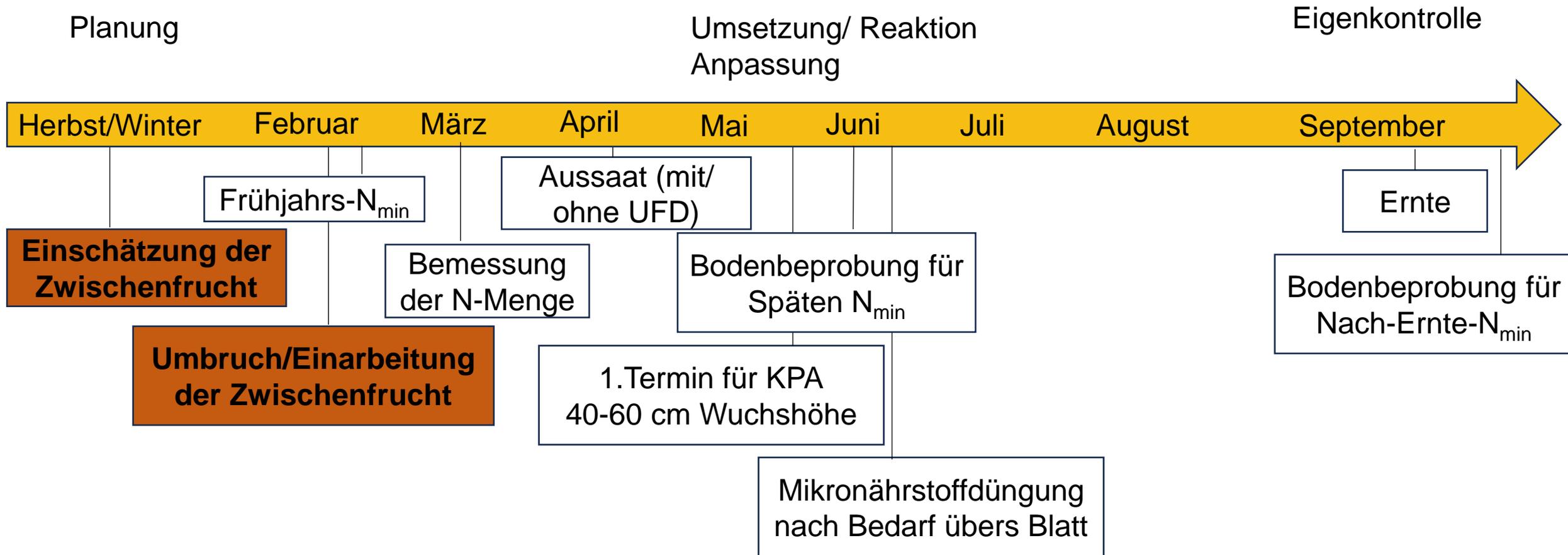
Nitratgehalte im Boden nach Mais

(Ø der sächs. Dauertestflächen, 80 - 130 Schläge pro Jahr)



- In Trockenjahren wird der gedüngte Stickstoff unzureichend in Ertrag umgesetzt
- In regenreichen Sommern wird zusätzlich zur Düngung viel Stickstoff aus dem Boden nachgeliefert
- Hohe Umsetzung organischer Dünger im August/September

Ablauf eines Maisanbaujahres



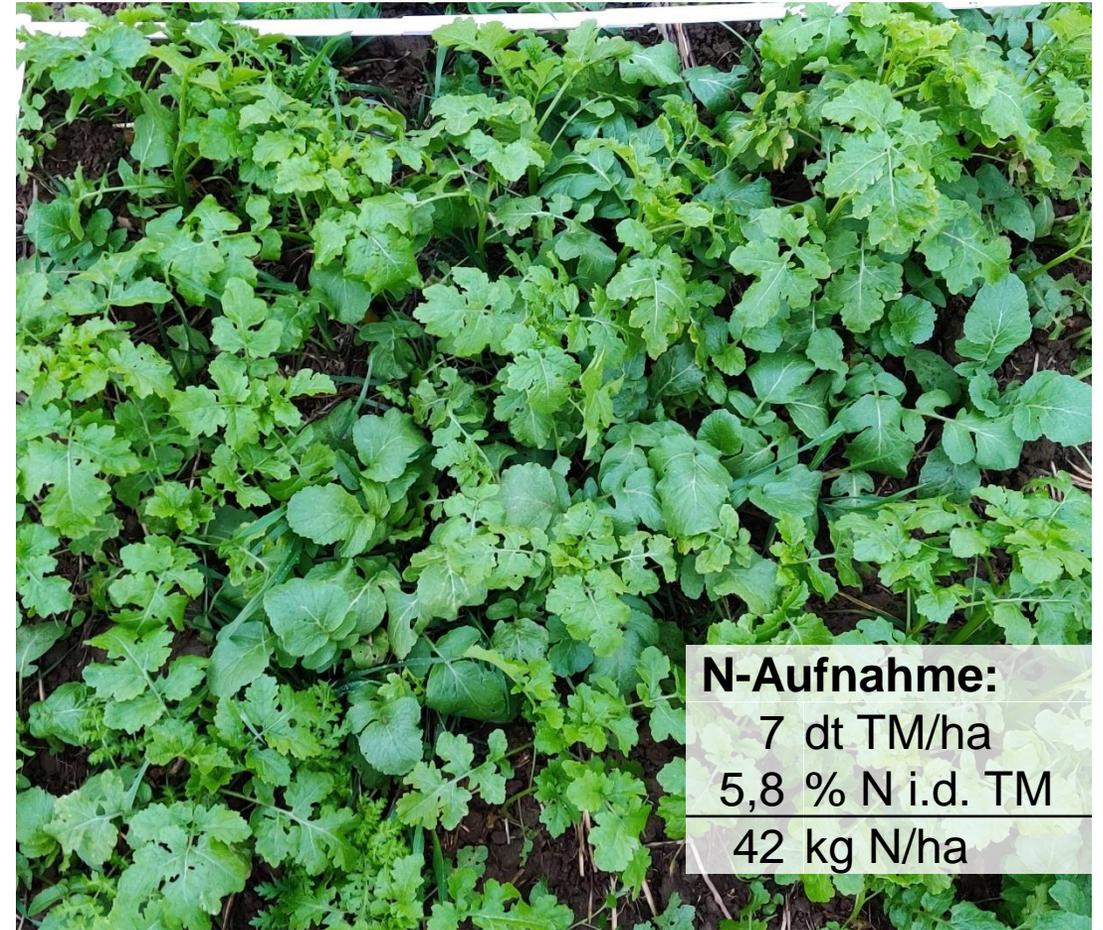
Zwischenfrucht zu Mais

Senfbestände im Raum Torgau, 26.11.2020

Nichtleguminosen, abgefroren = 0 kg N/ha



N-Aufnahme:
46 dt TM/ha
2,8 % N i.d. TM
127 kg N/ha



N-Aufnahme:
7 dt TM/ha
5,8 % N i.d. TM
42 kg N/ha

Was verstehen wir unter einer guten Zwischenfrucht? (Beispiel 2024)



- **Gute Zwischenfrüchte**
- dichter, einheitlicher, gleichmäßiger Bestand der ausgesäten Kultur
- kein/kaum Durchwuchs von Getreide, Unkraut, Raps
- richtige Artenwahl innerhalb der Fruchtfolge mit Blick auf phytosanitäre Aspekte und Anbauziel

Nur gute Zwischenfrüchte bieten Vorteile! Oftmals beobachtete Probleme in der Praxis



- Ausfallgetreide/Unkräuter in lückigen Beständen
→ Virose, Krankheiten, Getreidelaufkäfer

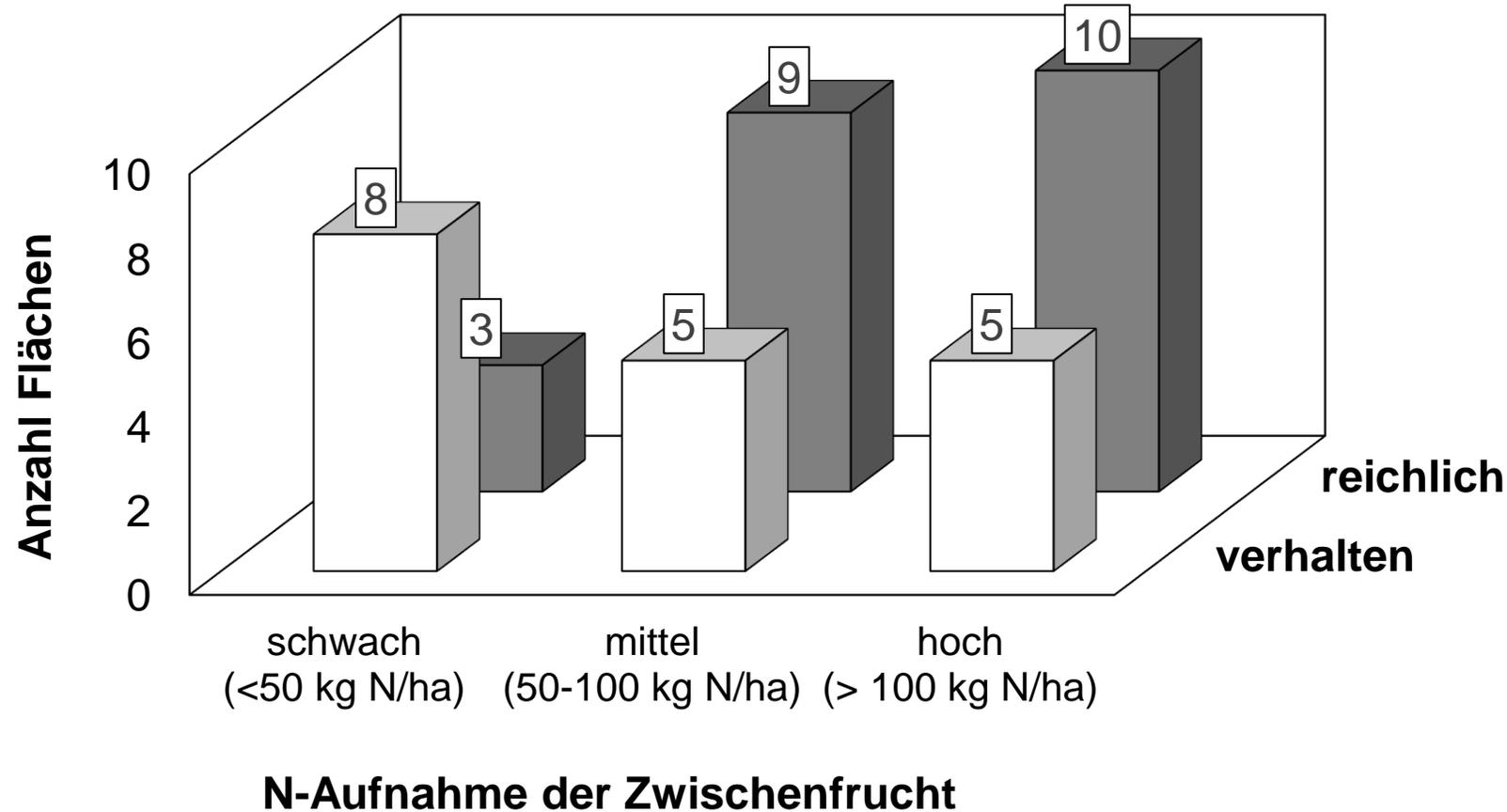


- Ausfallraps der die ZwFr unterdrückt
→ Förderung von Kohlhernie und Rapsschädlingen



- ZwFr die deutlich zu zeitig abfriert (schon im Oktober)
→ N-Verluste, Ausfallgetreide

N-Aufnahme von Zwischenfruchtbeständen bei unterschiedlichem N-Angebot



- 40 Praxisschläge im Zeitraum 2018 - 2020
- Daten aus der Betriebsberatung und Praxisdemonstrationen
- Nährstoffangebot ist ein wesentlicher Faktor für die Biomassebildung und N-Aufnahme

Was hat der Mais von der Zwischenfrucht?



- Grobe Abschätzung der N-Aufnahme im Betrieb:
1 kg FM/m² = N-Aufnahme von 35 bis 40 kg/ha
- **Anrechnung von ca. 15 % der N-Menge** in BESyD eher konservativ (unsere Einschätzung eher 30 % möglich)

Nährstofftransfer



Abgefrorener
Zwischenfruchtbestand
in Streifen Ende Februar



- Versuchsfeld Strelln (40 BP) am 27.06.2024
- 0-Parzellen im Roggen deutlich zu erkennen (roter Rand)
- 0-Parzellen im Mais nicht sichtbar

Walzen von kräftigen Zwischenfrüchten auf tiefgründigen Standorten (Foto vom 23.02.21)



- Mischung mit Ölrettich und Phacelia vor Zuckerrübe
- Herstdüngung mit Rindergülle
- Aufgenommene N-Menge = 90 kg N/ha

Fazit: Zwischenfrüchte

- Gute Zwischenfruchtbestände können vor Winter erhebliche N-Mengen in ihrer Biomasse speichern und damit den N_{\min} im Frühjahr beachtlich reduzieren
- Der aus den abgestorbenen Pflanzenresten freiwerdende Stickstoff sollte bei der Bedarfsermittlung der Folgekultur berücksichtigt werden
- Umfang und Zeitpunkt der N-Freisetzung in der Folgefrucht sind von zahlreichen Faktoren abhängig (**gespeicherte N-Menge**, **C:N-Verhältnis**, Einarbeitungstermin, Witterung) und lassen sich daher nicht präzise voraussagen
- Kurzfristige Nährstoffquelle für den Mais aber auch mittelfristig zum Ausgleich negativer N-Salden und Erhalt der Bodenfruchtbarkeit

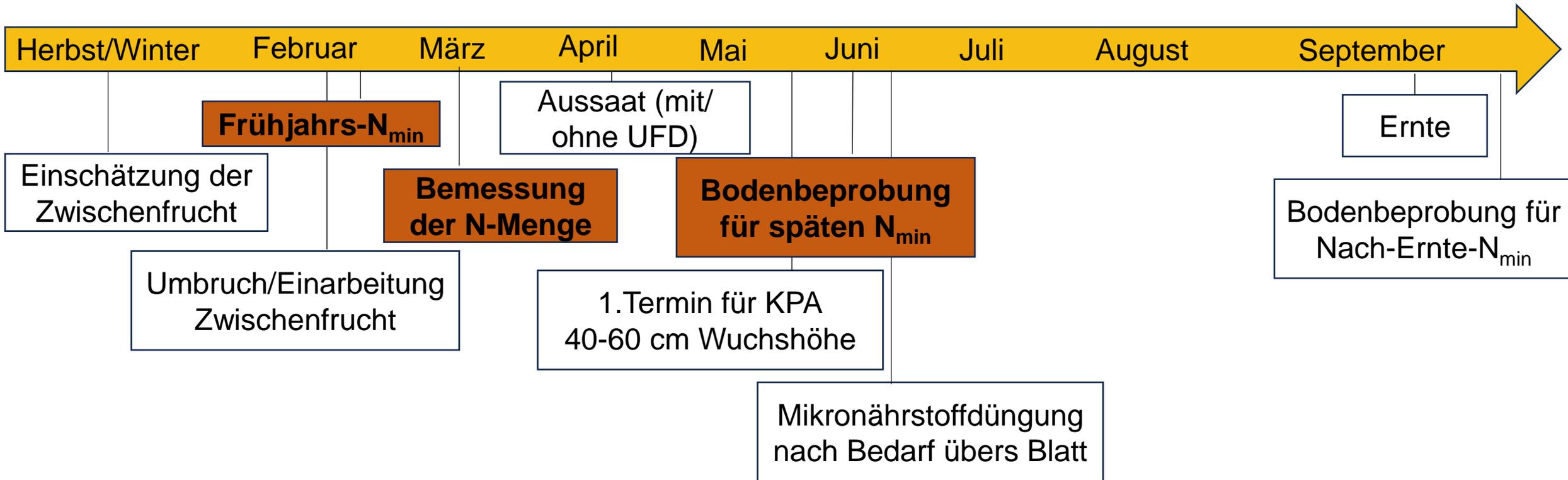
Düngung

Ablauf eines Maisanbaujahres

Planung

Umsetzung/ Reaktion/ Anpassung

Eigenkontrolle



Abschätzung der potentiellen Nachlieferung

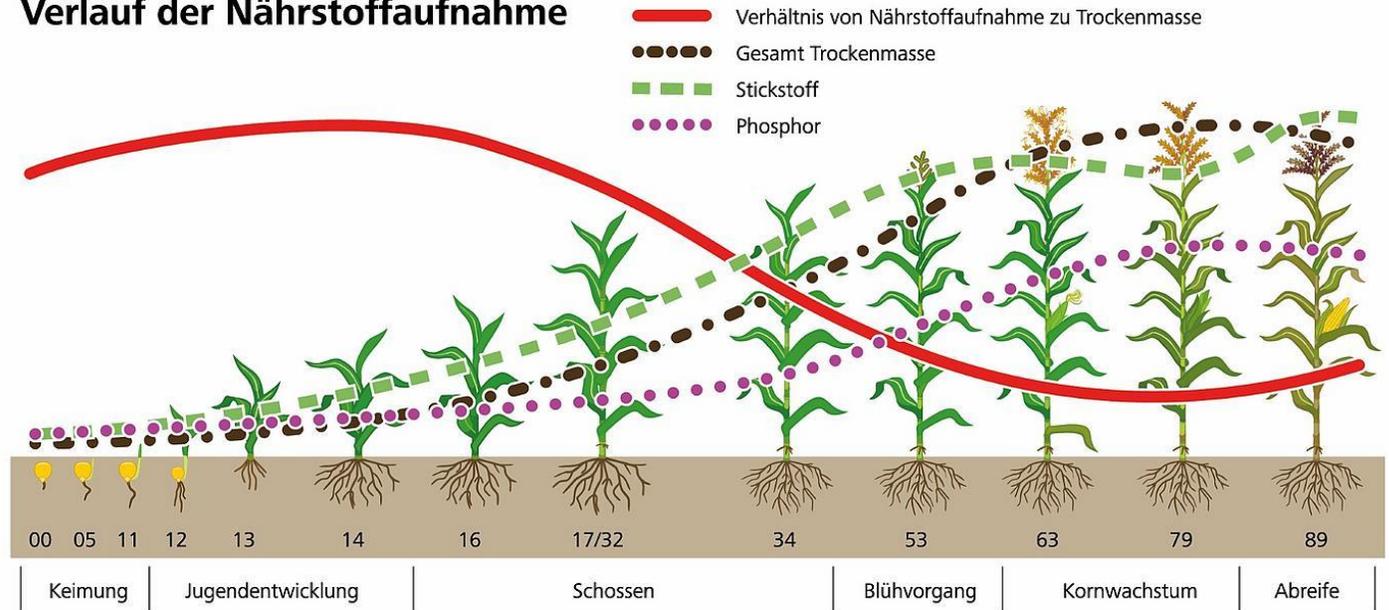
Wesentliche Faktoren

	Strelln	Groitzsch	Motterwitz
Bodengüte (BP)	35 -39	55 - 60	75
C _{org} (%)	1,05 %	1,2 %	1,1 %
N _t (kg/ha)	4.950	6.750	6.075
Langjährige org. Düngung	nein	nein	ja
Zwischenfrucht	ja	nein	nein

Überprüfung der Nachlieferung im Feld

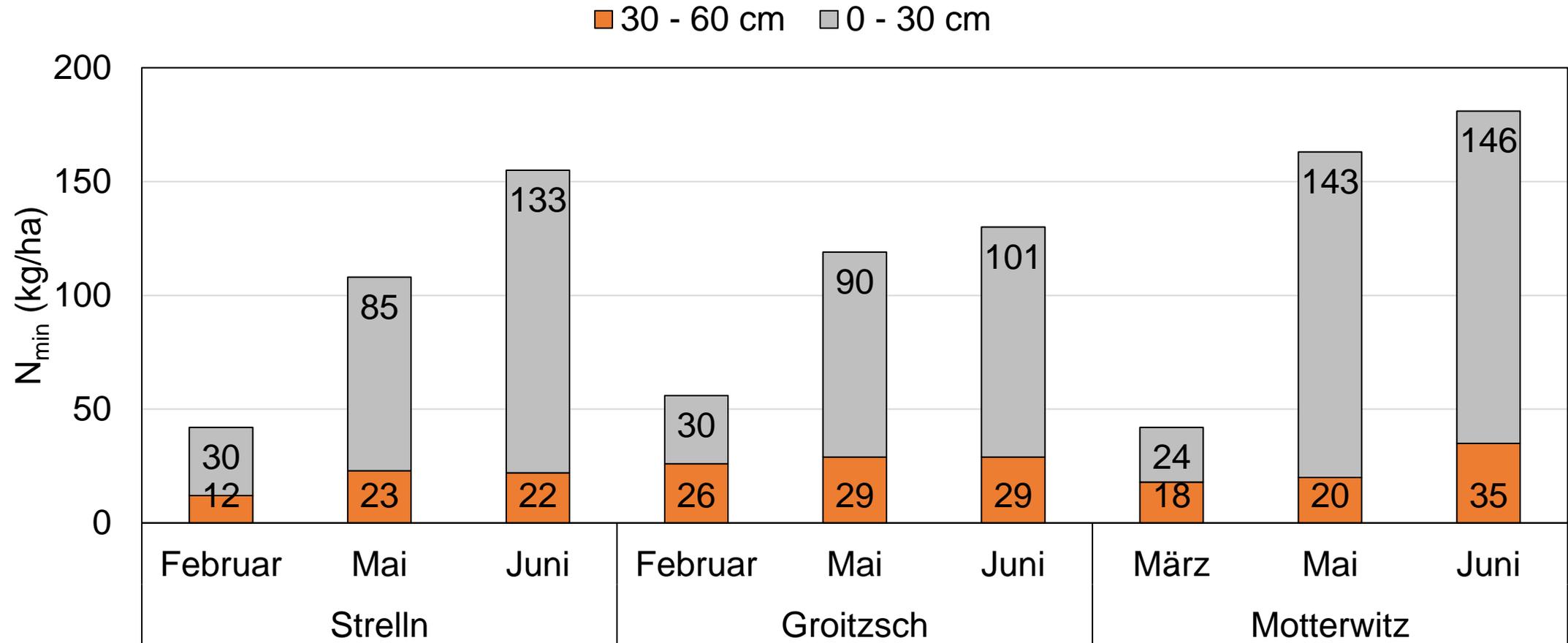


Verlauf der Nährstoffaufnahme



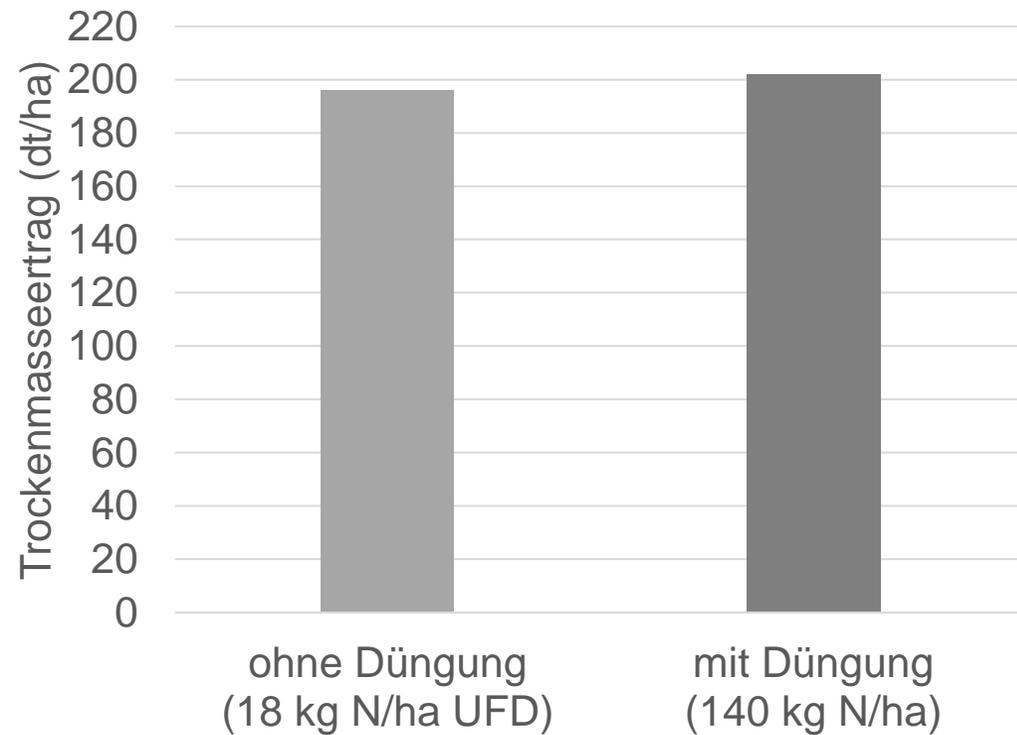
- Düngefenster = ohne org. Düngung (UFD, evtl. MD nachgestreut)
- Regelmäßige N_{\min} -Beprobung bis Anfang Juni

Entwicklung des N_{\min} im Frühjahr 2024 an 3 Standorten

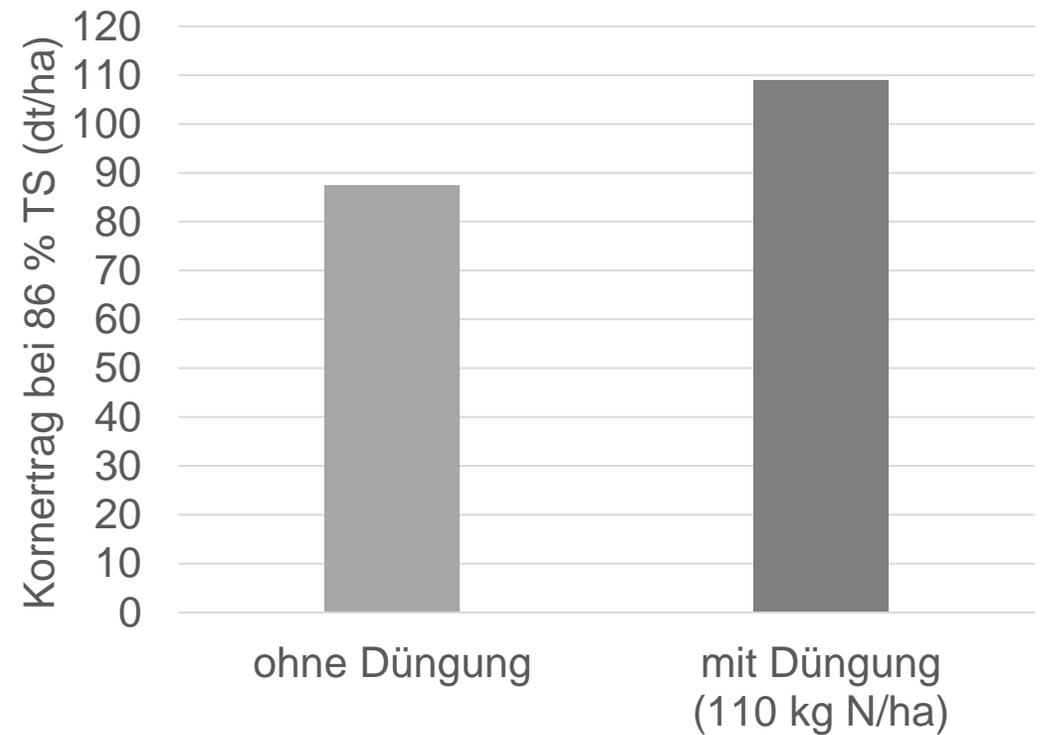


Ertragsergebnisse (2024)

Silomais Strelln



Körnermais Groitzsch



Unterfußdüngung mit DAP, Akra Kombi und Explorer in Ebersbach Neugersdorf

bei abgestufter Güllemenge (25/50 m³/ha) (Foto vom 26.07.2023)



13.07.2023



50 m³ Gülle
Links DAP
Rechts Xplorer

Wuchshöhen an zwei Terminen

Datum	UFD	13.07.	26.07.
50 m ³ Rindergülle	ohne	140	210
	<u>DAP</u>	175	230
	Xplorer	155	215
	Akra	155	210
25 m ³ Rindergülle	<u>DAP</u>	168	225
	Xplorer	138	215
	Akra	135	210



Trockenmasseerträge Neugersdorf

Düngevariante (organische Düngung, UFD)	sortiert nach Bodenqualität
	Mittel bis sehr gut (1-3)
25 m³/ha Rindergülle	18,7
Akra	18,6
DAP	18,6
Xplorer	18,7
50 m³/ha Rindergülle	18,2
Akra	18,4
DAP	17,9
Null	17,9
Xplorer	(18,8)

Fazit: Unterfußdüngung

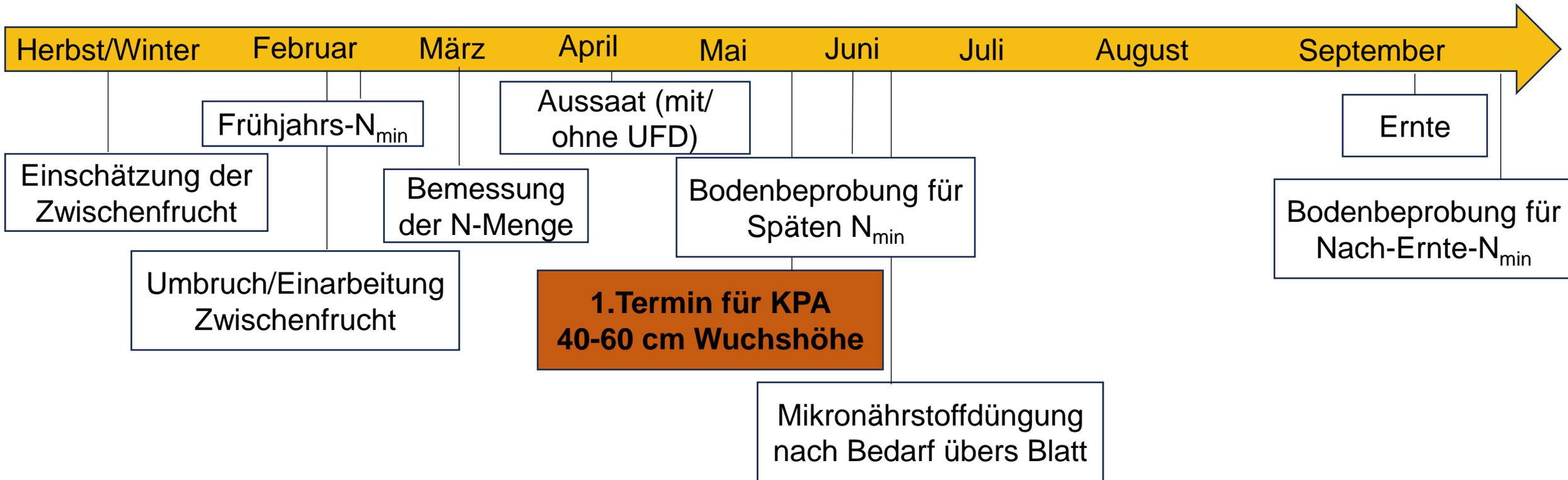
- auf warmen Standorten keine „Pflichtmaßnahme“
- Platzierung von Nährstoffen generell interessant, v. a. wenn restriktiv gedüngt wird
- Mais profitiert in den meisten Fällen von einer kleinen mineralischen Stickstoffgabe (15 – 30 kg N/ha) zur Saat unterfuß → sichere Bestandesetablierung
 - Ammonium-N fördert die Wurzelentwicklung
- je kälter der Standort und desto schwächer mit P versorgt, umso sinnvoller ist eine UFD auch mit P → bei Mehrnährstoffdüngern sollte auf einen hohen Anteil an wasserlöslichem P geachtet werden
- zur Wirksamkeit alternativer Unterfußdünger auf Basis von Biostimulantien fehlen bislang belegbare Versuchsergebnisse von neutraler Seite

Ablauf eines Maisanbaujahres

Planung

Umsetzung/ Reaktion/ Anpassung

Eigenkontrolle



Komplexe Pflanzenanalyse

Probenahmeorgan: bis zum Fahnschieben - mittlere Blätter; zur Blüte - Kolbenblätter Eingang: 18.07.
 Entwicklungsstadium / BBCH: Blüte Prüfbeginn: 18.07.
 Schlag: Strelln - Mais FF1 N1 Prüfende: 25.07.
 Hersteller:

chemisch-analytische Prüfung Trockensubstanz [in % OS] : 22,4

Einschätzung d. Ernährungszustandes

Parameter	Einheit	Analyse	Orientierungswert	A	B	C	D	E
Stickstoff	%TS	3,3	2,8 - 3,5	[Bar chart showing value 3.3 between 2.8 and 3.5]				
Phosphor	%TS	0,28	0,16 - 0,35	[Bar chart showing value 0.28 between 0.16 and 0.35]				
Kalium	%TS	2,2	2,0 - 4,0	[Bar chart showing value 2.2 between 2.0 and 4.0]				
Magnesium	%TS	0,20	0,20 - 0,50	[Bar chart showing value 0.20 between 0.20 and 0.50]				
Calcium*	%TS	0,55		[No bar chart]				
Schwefel*	%TS	0,20		[No bar chart]				
Kupfer	mg/kgTS	12,1	8,0 - 16,0	[Bar chart showing value 12.1 between 8.0 and 16.0]				
Mangan	mg/kgTS	22	20 - 150	[Bar chart showing value 22 between 20 and 150]				
Zink	mg/kgTS	29	22 - 60	[Bar chart showing value 29 between 22 and 60]				
Bor	mg/kgTS	4,1	8,0 - 20,0	[Bar chart showing value 4.1 between 8.0 and 20.0]				
Molybdän	mg/kgTS	1,60	0,15 - 0,5	[Bar chart showing value 1.60 between 0.15 and 0.5]				
Eisen*	mg/kgTS	102		[No bar chart]				

A - Mangel B - leicht unterversorgt C - optimale Versorgung D - leicht überversorgt E - Überschuss

Quelle: VIELEMEYER u. HUNDT 1991; BERGMANN 1993

* Es liegen keine Orientierungswerte vor.

- Prüfattest mit Einordnung in Versorgungsstufe
- Ungedüngtes Prüfglied unserer Exaktversuche in Strelln
- Termin: Blüte
- Niedriger Borgehalt trotz Behandlung mit Bordünger

Mikronährstoffe

Körnermaisversuch in Groitzsch 2024



Effekte einer Mikronährstoffdüngung bei moderatem N-Einsatz auf einer Fläche ohne organische Düngung

Ziel:

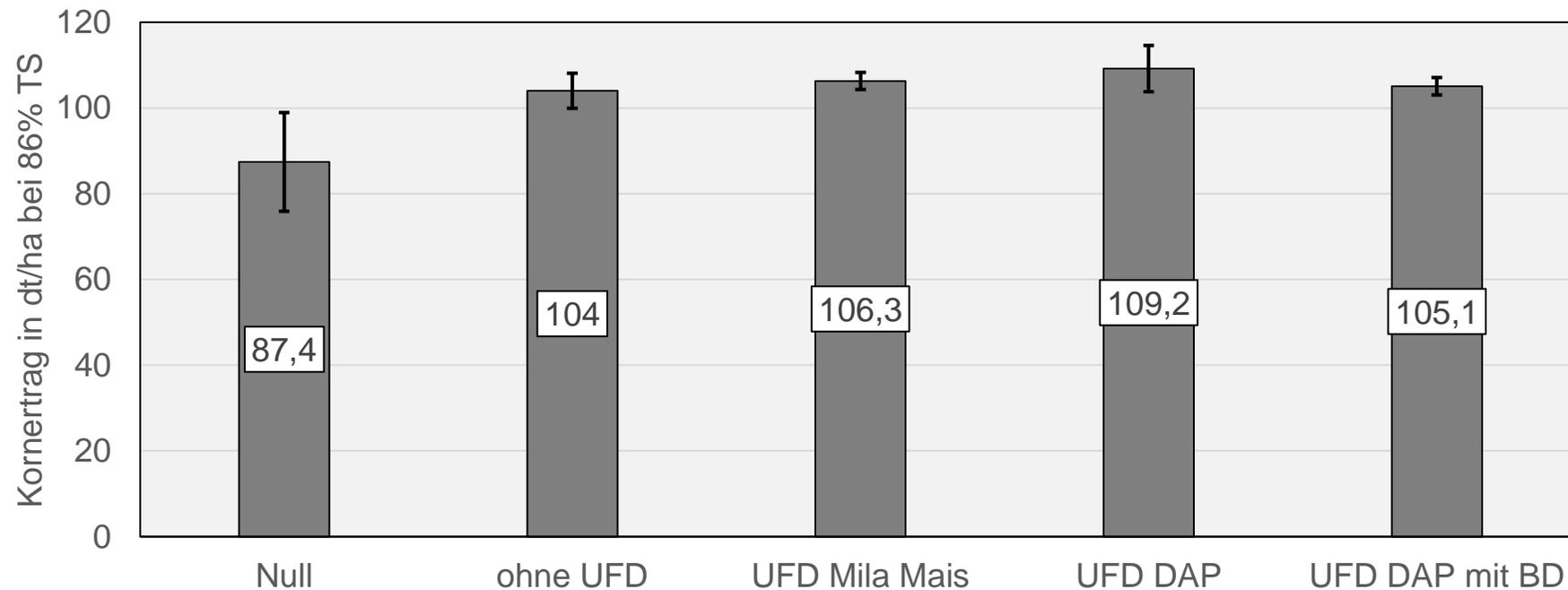
Verbesserung der N-Effizienz durch eine ausgewogene Versorgung mit Grund- und Spurennährstoffen

	P	K	Mg	Mn	Cu	Zn	B
Versorgungsstufe	B	B	D	E	C	E	C

Variante	N breitwürig	Unterfußdüngung	Blattdüngung EC 16/18	N	P	Zn	B
	kg N/ha	kg N/ha		kg/ha			
1	110	ohne	ohne	110	-	-	-
2	90	100 (Yara Mila)	ohne	108	8	0,10	0,15
3	90	100 (DAP)	ohne	108	20	-	-
4	90	100 (DAP)	InnoFert Mais + Bor (4,0 l + 1,5 l)	108	20	0,18	0,23

Ergebnisse Groitzsch

- Kerndrusch am 14.10.2024 mittels Parzellendrescher



Fazit: Düngung

- **Die nach DüV ermittelten Düngermengen beim Mais überschätzen den tatsächlichen Düngebedarf oftmals erheblich – können daher in der Regel deutlich unterschritten werden**
(N_{\min} im Frühjahr wenig aussagefähig, Nachlieferung nicht ausreichend berücksichtigt)
- auf auswaschungsgefährdeten und ertragsunsicheren Standorten flüssige organische Dünger restriktiv einsetzen (nur als Basisabsicherung, max. 100 kg Nges/ha)

Bei günstiger Witterung bei Bedarf (später N_{\min} , Pflanzenanalyse) besser nochmal mineralisch nachdüngen

- Auf **lehmigen Standorten** sind die Maiserträge oft sicherer und die N-Nachlieferung besser planbar und auch mengenmäßig bedeutsamer
- Maisflächen müssen gut eingeschätzt werden (v.a. die leichten Flächen)

Teilflächenspezifische Maisaussaat

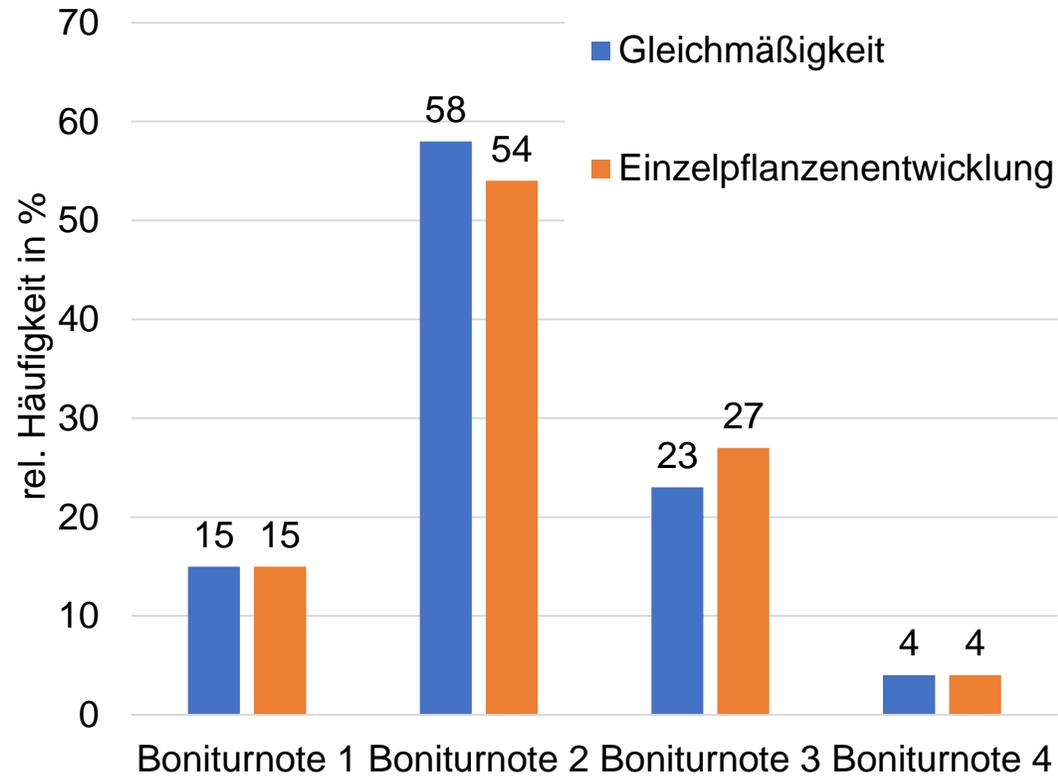
Erwartungen an die Teilflächensaat

- 1) **mehr Wasser** für die Einzelpflanze auf sandigen Teilflächen und somit mehr **Ertragssicherheit**
- 2) bessere **Nährstoffausnutzung** auf ertragsschwachen Teilbereichen
- 3) bessere **Belichtung** der unteren Blätter wird positiv im Hinblick auf den Erhalt der Feinwurzeln nach der Blüte diskutiert
- 4) bessere Qualität durch **bessere Kolbenausbildung** und evtl. langsamere Restpflanzenabreife bei Trockenheit
- 5) **homogenere Abreife** der Bestände
- 6) evtl. Einsparung von **Saatgutkosten**

14 Pfl./m² vs. 5 Pfl./m²

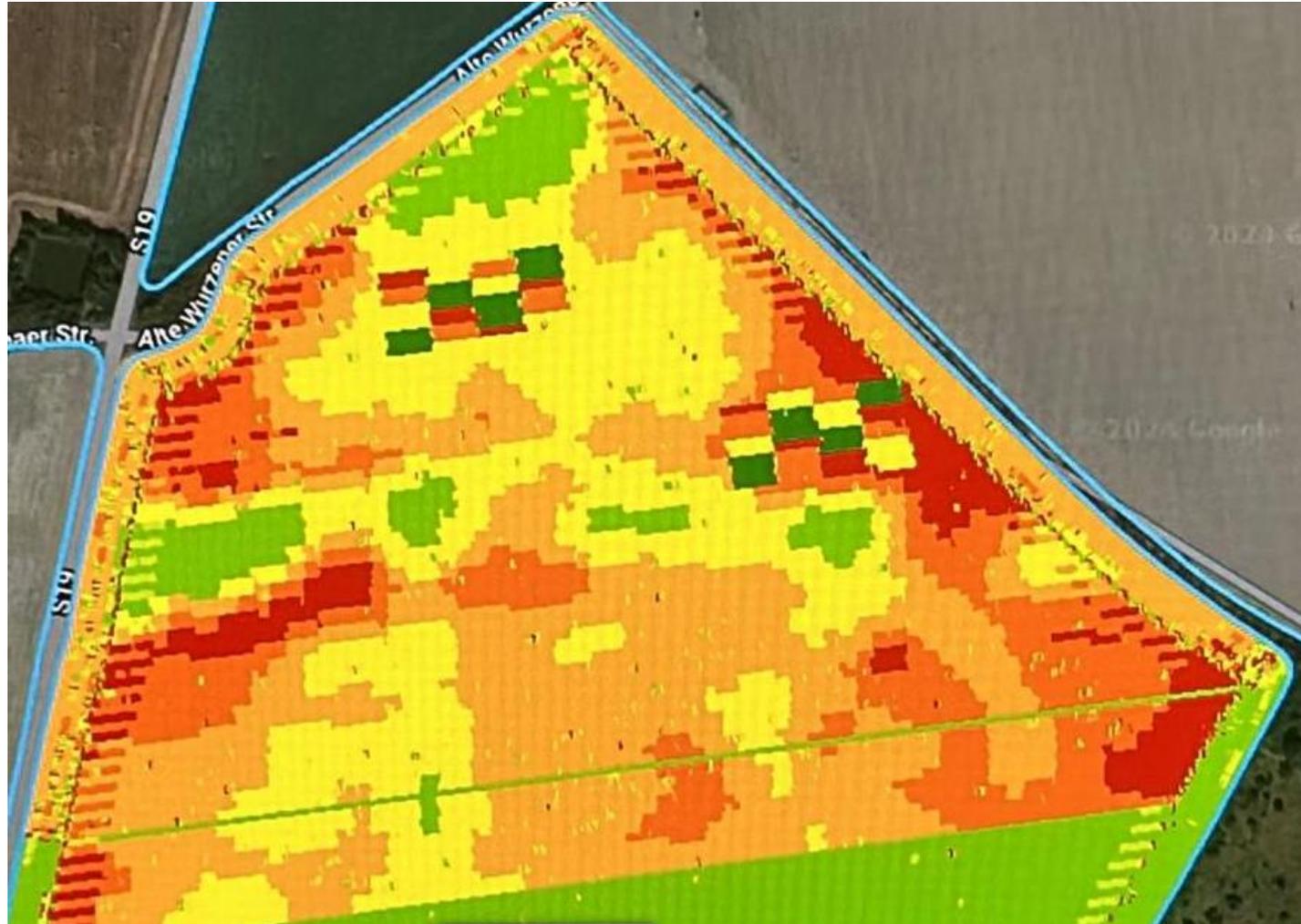


Feldaufgang



Bonitur	Gleichmäßigkeit	Einzelpflanzenentwicklung
Note 1	gleicher Abstand, max. 1 Doppelbelegung	alle Pflanzen zeitgleich aufgelaufen
Note 2	max. 3 Doppelbelegung/Fehlstellen	kaum Nachaufläufer
Note 3	mehr als 3 Doppelbelegung/Fehlstellen	vereinzelt Nachaufläufer
Note 4	deutlich sichtbare Lücken erkennbar	nennenswerte Nachaufläufer

Rückgelesene Saatkarte



rot – niedrige Saatstärke
grün - hohe Saatstärke

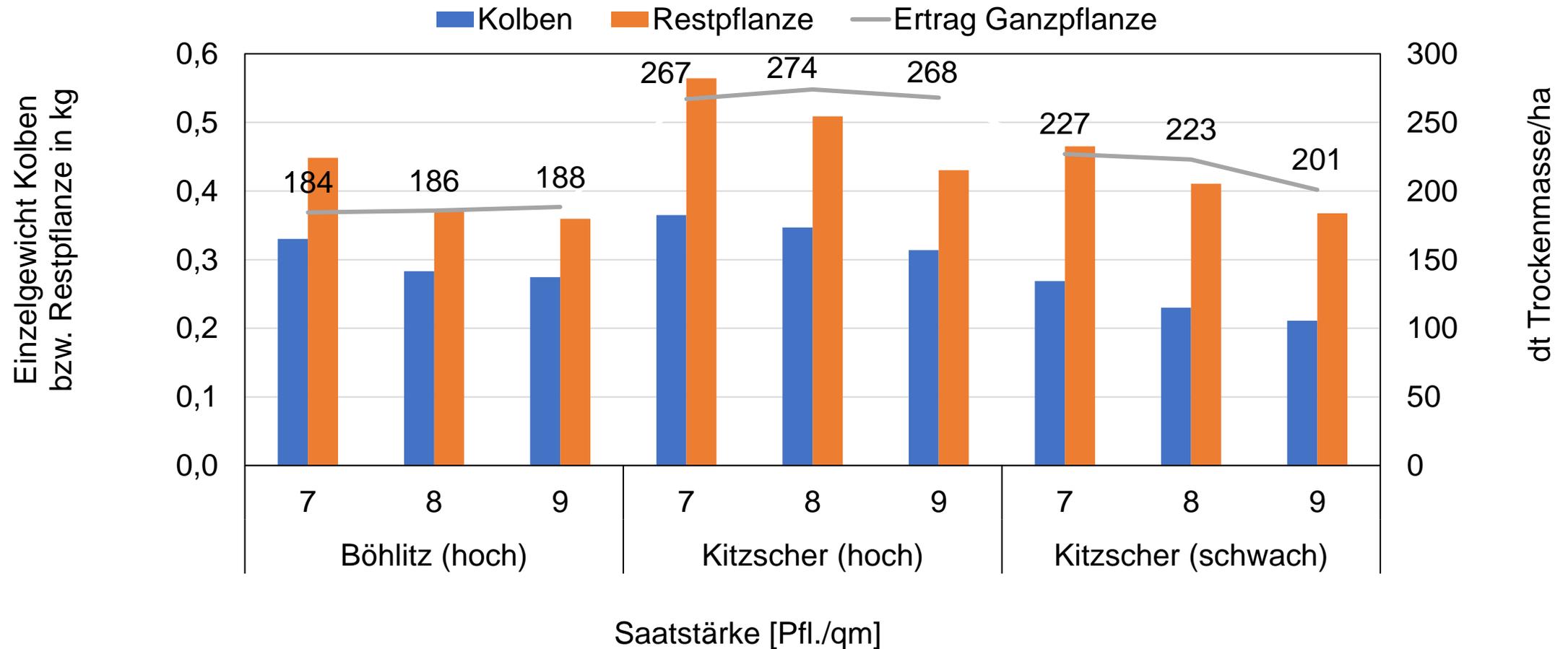
Anpassung der Saatstärke

(Quelle: Landesbetrieb Landwirtschaft Hessen)



	Wasserversorgung / Bodengüte des Standortes	
Sortentyp	sehr leichte Böden, häufig Trockenschäden	gute Wasserversorgung
kompakt	8	10
LSV Empfehlung in Sachsen	z. B.: LG 31219, SY Feronia	
mittel	7	9,5
LSV Empfehlung in Sachsen	z. B.: RGT Exxon, Greatful, Ashley, Kuno, Struana, SY Invictus, DKC 3418	
massenwüchsig	6	8
LSV Empfehlung in Sachsen	z. B.: DKC 3327, DKC 3414, DKC 3438, ES Traveler, LG 30258, LG 31272, LG 32257, Micheleen	

Ergebnisse Praxisdemonstration 2023



Fazit variable Maissaat

Grundlagen

- Datenlage, Versuchsdichte und Präzision (bisher nur Handschnitte) bisher zu gering, um fundierte Aussagen treffen zu können!
- Sortentypen abhängige Untersuchungen nach Standorten und Bodenqualität sind notwendig!
- Bisher vorrangig Ergebnisse von massewüchsigen Sortentypen.

Was geben unsere Ergebnisse her?

- Lehmboden - Saatstärken > 10 Pfl/m² führen meist zu keinem Mehrertrag
- Leichte D-Standorte/Teilbereiche – Saatstärke um die 7 Pfl/m² führten zu keinem Minderertrag boten aber eine Kostenreduktion
- Spannweite der Saatstärke gering halten (zwischen 2-3 Pfl/m² variieren)



Kontakt:

Corina Sinkwitz

Tel.: 0151-43316705

c.sinkwitz@agumenda.de

Regelmäßige Informationen zum
Landwirtschaftlichen Gewässerschutz im
Pflanzenbaublog www.agumenda.de