



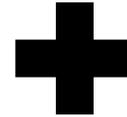
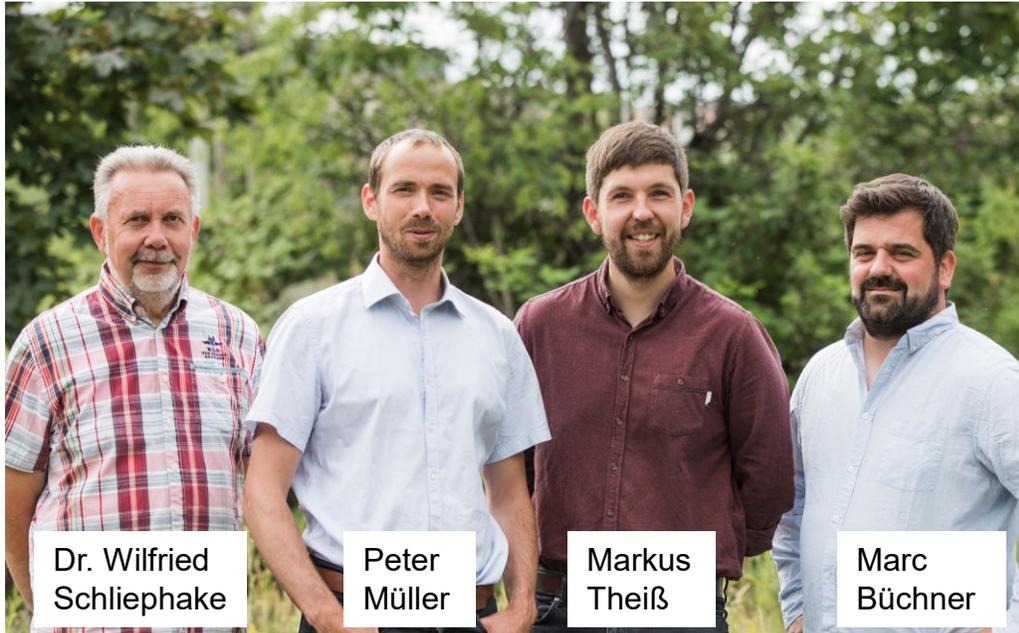
Zwischenfruchtanbau – Lästige Pflicht oder Chance bei hohen Nährstoffpreisen?

Markus Theiß

Literatur zum Vortrag

- (1) LfL Sachsen 2003 – Vermeidung von Stickstoffverlusten (Folie 17-19)
<https://publikationen.sachsen.de/bdb/artikel/14037>
- (2) LfULG - Begleitforschung zum Anbau von Zwischenfrüchten – Bericht 2013/14 (Folie 33)
<https://publikationen.sachsen.de/bdb/artikel/22195>

AgUmenda GmbH



Arbeitsschwerpunkte:

- Begleitung der landwirtschaftlichen Beratung im Sinne des Gewässerschutzes in Sachsen im Auftrag des LfULG
- Kooperationen mit Forschungseinrichtungen
- Begleitung projektbezogener Aufträge mit der Industrie

Weitere Informationen unter

www.agumenda.de

Maßnahmenkatalog zur Optimierung der N-Düngung im Nitratgebiet



Wintergetreide

- N_{min}-Beprobung bis 90 cm Tiefe
- Nitratschnelltest + Düngefenster
- org. Düngung im Bestand
- Ureasehemmer in AHL



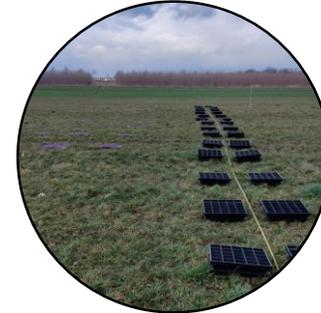
Raps

- N-Aufnahme vor Winter



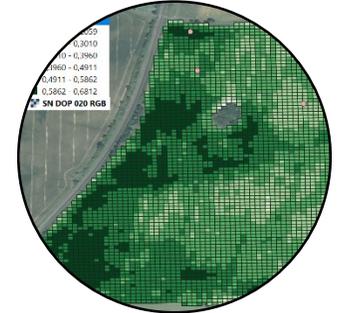
Mais, Zuckerrübe

- Standortsspezifische N-Nachlieferung
- N-Bereitstellung Zwischenfrucht
- höhere N-Ausnutzung org. Dünger
- Nifis Gülle/UI AHL
- Streifenbearbeitung



Allgemeines

- Optimierung Düngerstreuer
- ZwFr-Anbau
- pH/Grundnährstoffe
- Anbau extensiver Fruchtarten



Teilfläche

- Rapsdüngung nach Satellitenkarten
- Var. Grunddüngung
- N_{min}-Beprobung nach Zonen
- stabile Ertragszonen
- Zonen mit hoher N-Nachlieferung

Zwischenfruchtanbau als Lästige Pflicht?

- (1) Anbaupflicht als Voraussetzung für die Düngung der nachgebauten Sommerkultur ¹⁾
- (2) Veränderte Vorgaben bei der Herstdüngung von ZwFr ¹⁾
- (3) Anrechnung der Zwischenfrucht bei N-Bedarfsermittlung der nachgebauten Kultur ²⁾

¹⁾ Betrifft nur Nitratgebiet ²⁾ Betrifft alle Flächen

Zwischenfruchtanbau als Chance bei hohen Nährstoffpreisen?

- (4) Ergebnisse zur Nährstoffspeicherung von Zwischenfrüchten und Nährstoffbereitstellung zum Mais
- (5) Praktische Hinweise



Welche Ziele werden mit dem Anbau von Zwischenfrüchten verfolgt?

Betriebliche Ziele

Greening

AUK/2015 (AL.4/5d)

Pflicht im Nitratgebiet

Sinnvolle Verteilung organischer Dünger

Grobfutter-/Substraterzeugung

Erhalt/Verbesserung der Standortproduktivität

Nährstoffspeicherung

Nährstoffmobilisierung

Erosionsschutz

Humusreproduktion

Bodengare/-struktur

Feldhygiene

Artenvielfalt/ Öffentlichkeitsarbeit

Förderung des Bodenlebens

Aufwertung des Landschaftsbildes

Nahrungsangebot für Insekten, Wildäsung

Deckung für Wildtiere

Verpflichtender Zwischenfruchtanbau im Nitratgebiet

Gesetzliche Vorgabe

[Link zur LfULG-Fachinformation](#)

Eine Stickstoff-Düngung zu Kulturen mit Aussaat/Pflanzung nach 01.02. ist nur erlaubt,

- wenn im Herbst eine Zwischenfrucht angebaut wurde
- oder die Vorkultur nach dem 01. Oktober geerntet wurde

Das Verbot gilt nicht für Flächen in Gebieten mit weniger als 550 mm Jahresniederschlag im langjährigen Mittel

Anforderungen an die verpflichtende Zwischenfrucht

keine konkrete Vorgabe hinsichtlich Aussattermin

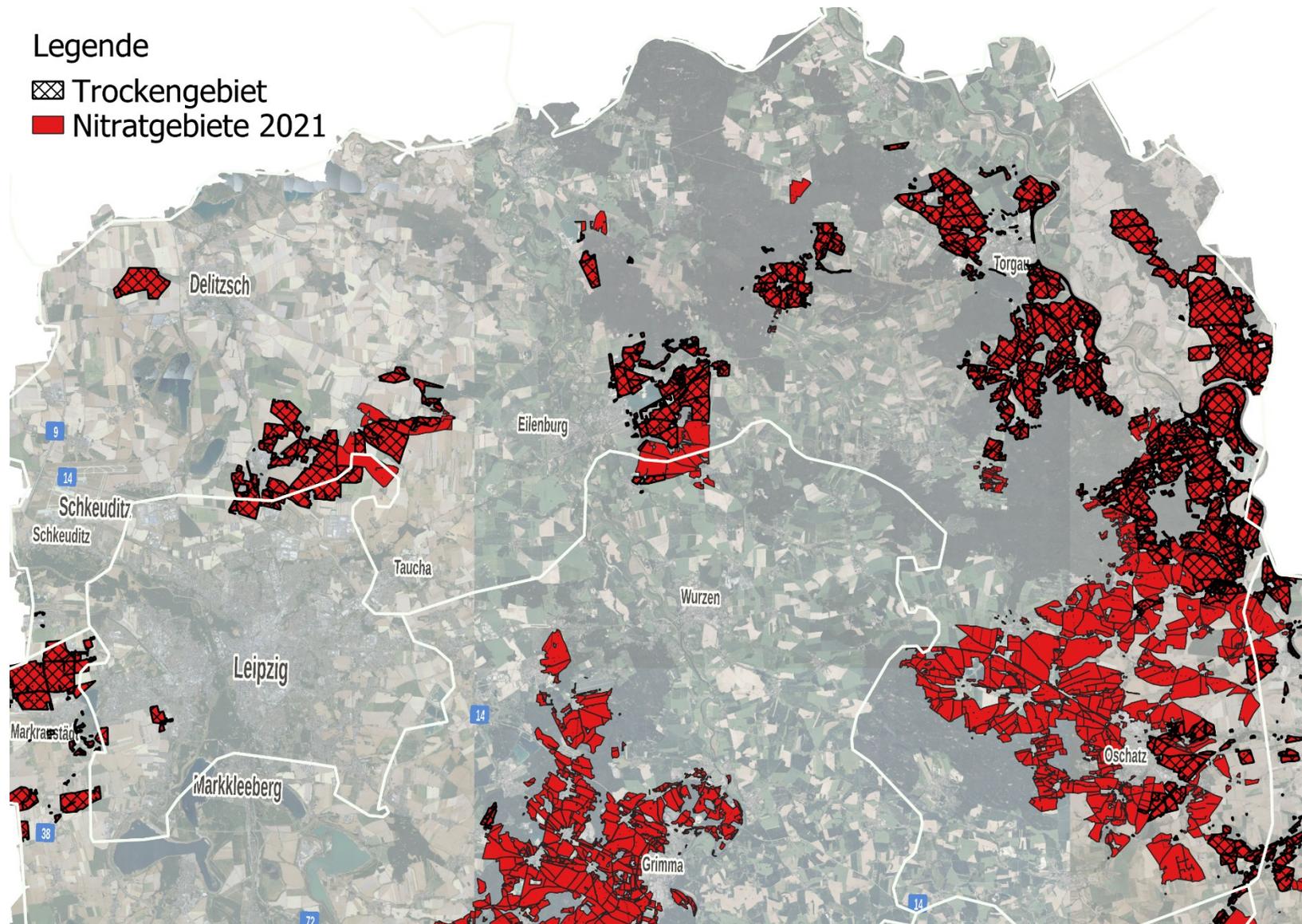
keine Anforderungen hinsichtlich Artenzusammensetzung (auch Reinsaat)

kein Umbruch der ZwFr vor dem 15.01. (walzen, häckseln, schlegeln zulässig)

geschlossene Feldfutterbestände /Blümmischungen auch anerkannt

Legende

-  Trockengebiet
-  Nitratgebiete 2021



- **Trockengebiete**
Die Beschränkung der N-Düngung von Sommerkulturen in Nitrat-Gebieten gilt nicht für Flächen in Gebieten mit weniger als 550 mm Jahresniederschlag im langjährigen Mittel
- **Eigene Recherche im IDA-Portal**
Pfad:
Thema „Landwirtschaft“/
„Nitratgebiete“/
„Trockengebiete ...“

Veränderte Vorgaben bei der Herbstdüngung

Die Aufbringung von Düngemitteln mit wesentlichem N-Gehalt im Herbst (bis 1.10. unter Beachtung des Saattermins 15.09) ist im Nitratgebiet....



zu **Gründungszwischenfrüchten** (keine Abfuhr vom Feld) **nicht mehr zulässig**



zu Zwischenfrüchten mit **Nutzung** (Grobfutter/Biogas-substrat) **weiterhin möglich**

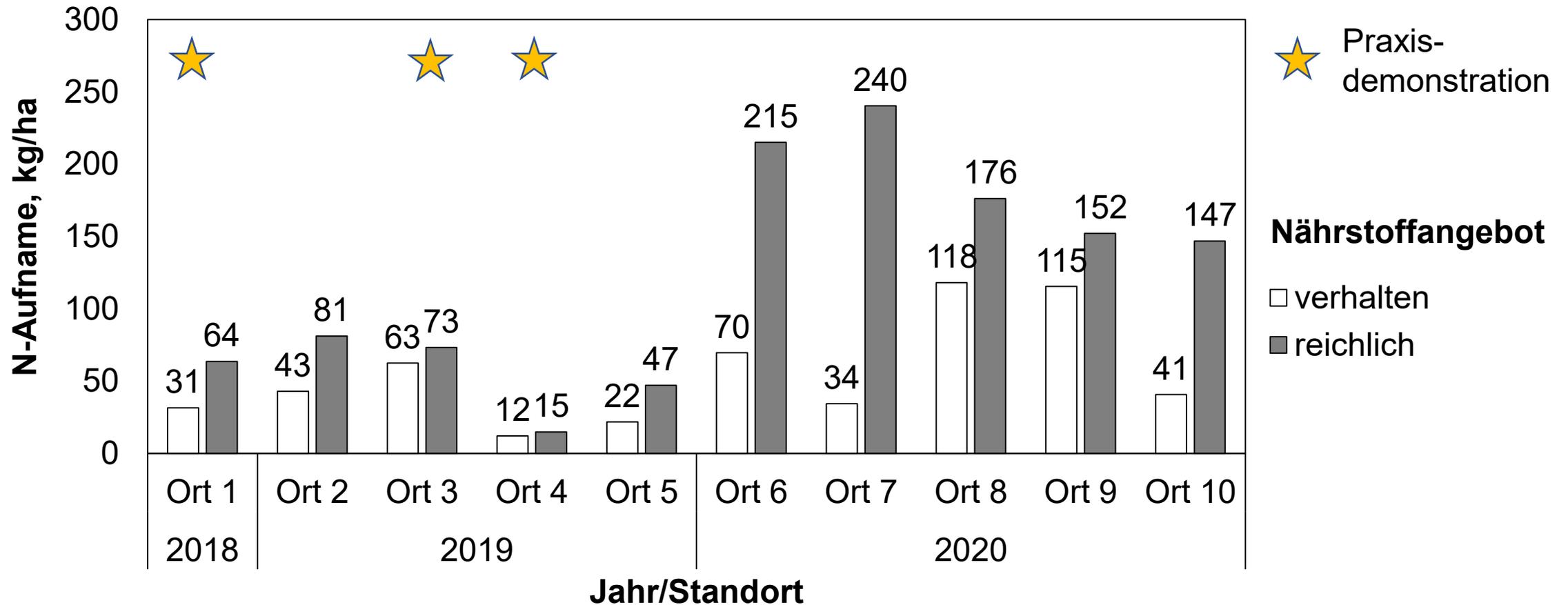


zu Zwischenfrüchten, die **beweidet** werden **weiterhin möglich**

Aufbringung von Stallmist/Kompost unter Beachtung der Sperrfrist (1.11. bis 31.01.) generell möglich

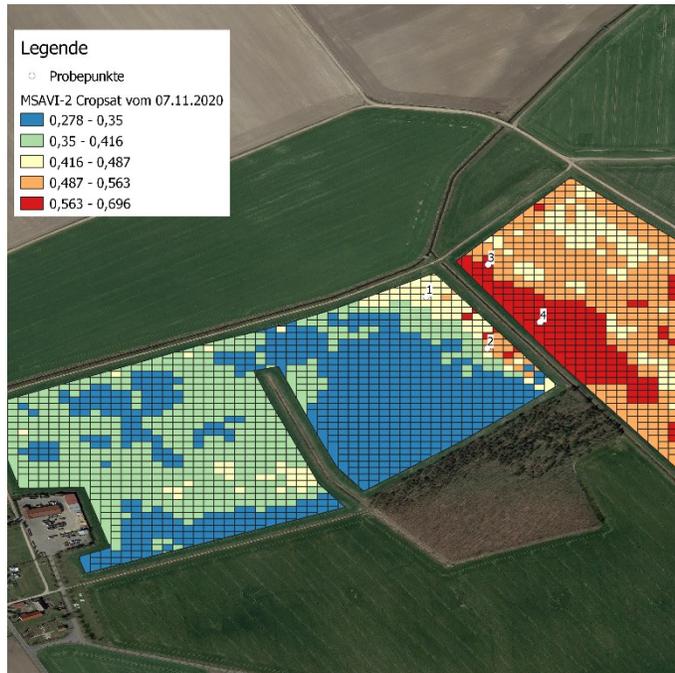
Zwischenfruchtanbau ohne Herbstdüngung

Ergebnisse aus Praxisdemonstration/Betriebsberatung



Auswirkungen des Verzichts der Herbstdüngung in einem Marktfruchtbetrieb, 2020

Schwach schluffiger Sand (25 BP) Vorfrucht Roggen, Aussaat Ende Juli mit Horsch Pronto in die Stoppel



- 24 kg/ha N_{\min} in 0-60 cm
- Linkes Feld: ohne Herbst-N
- Rechts Feld: fester Gärrest



- 25 dt TM/ha mit **1,4 % N**
= **35 kg N/ha, C/N: 31**
- 39 kg/ha N_{\min} in 0-60 cm



- 60 dt TM/ha mit **4 % N**
= **240 kg N/ha, C/N: 11**
- 48 kg/ha N_{\min} in 0-60 cm

Anrechnung der Zwischenfrucht bei der Düngedarfsermittlung der nachgebauten Kultur

| Nichtleguminosen | | Leguminosen | |
|---|------------|----------------------------|------------|
| nicht abgefroren | abgefroren | nicht abgefroren | abgefroren |
| Mindestabschlag nach DüV vom 26.05.2017, Anlage 4, Tabelle 7 | | | |
| <u>Einarbeitung:</u> | 0 kg N/ha | <u>Einarbeitung</u> | 10 kg N/ha |
| Herbst: 0 kg N/ha | | Herbst: 10 kg N/ha | |
| Frühjahr: 20 kg N/ha | | Frühjahr: 40 kg N/ha | |
| <u>Nutzung:</u> 0 kg N/ha | | <u>Nutzung:</u> 10 kg N/ha | |

Zwischenfrüchte im Raum Torgau

Situation Ende Februar 2021

Nichtleguminosen, abgefroren = 0 kg N/ha



Nichtleguminosen, nicht abgefroren
eingearbeitet im Frühjahr = -20 kg N/ha



| Datum | Düngerart/Tier | Bezeichnung | Menge(FM) | TS | N | verfügbar | P | P2O5 | K | Mg | S | Parameter- änderung |
|---|----------------------------|---------------------------------------|--|---------------------|------|-----------|------|------|------|------|------|------------------------|
| | | | t/ha, m ³ /ha t, m ³ | | | | | | | | | |
| 03.03.2020 | Grünmasse Zw.frucht/Frucht | Grünm. Zwischenfrucht Nichtleguminose | 15,0 | 15,0 | 0,35 | 0,00 | 0,06 | 0,14 | 0,37 | 0,07 | 0,03 | |
| | auf dem Schlag verblieben | | 150,0 | Silomais 01.05.2021 | | | | | | | | |
| Zwischenfrucht abgefroren: <input type="checkbox"/> | | | Hinweis: Grünmasse Zwischenfrucht/Frucht muss nur zwingend für Zwischenfrüchte eingetragen werden. | | | | | | | | | |

Zwischenfruchtanbau = lästige Pflicht?

- (1) Der Anbau von Zwischenfrüchten wird von den meisten Betrieben nicht als lästige Pflicht empfunden (viel Greening, AUK, zusätzlich Futterproduktion).**
 - Eher kritisch: auf tonigen Böden, bei schlechte Auflaufbedingungen im Spätsommer (18/19), bei Zwischenfrüchten vor Sommergetreide und Zuckerrüben

- (2) Das Verbot der Herbsdüngung zu Gründüngungszwischenfrüchten im Nitratgebiet wird sehr kritisch wahrgenommen.**

Hinterlässt das Getreide wenig Reststickstoff wird es schwierig kräftige Zwischenfrüchte zu etablieren

 - Folgen: weniger N-Nachlieferung, weniger Mulchauflage, mehr Ausfallgetreide-/raps

- (3) Betriebe mit hohem Anfall organischer Dünger müssen verstärkt auf Futterzwischenfrüchte setzen, um im Herbst noch Organik einsetzen zu können.**
 - Folge: Höhere Gefahr von N-Überhängen beim Anbau von Zweitfruchtmais auf Trockenstandorten

Zwischenfruchtanbau als Lästige Pflicht?

- (1) Anbaupflicht als Voraussetzung für die Düngung der nachgebauten Sommerkultur ¹⁾
- (2) Veränderte Vorgaben bei der Herstdüngung ¹⁾
- (3) Anrechnung der Zwischenfrucht bei N-Bedarfsermittlung der nachgebauten Kultur ²⁾

¹⁾ Betrifft nur Nitratgebiet ²⁾ Betrifft alle Flächen

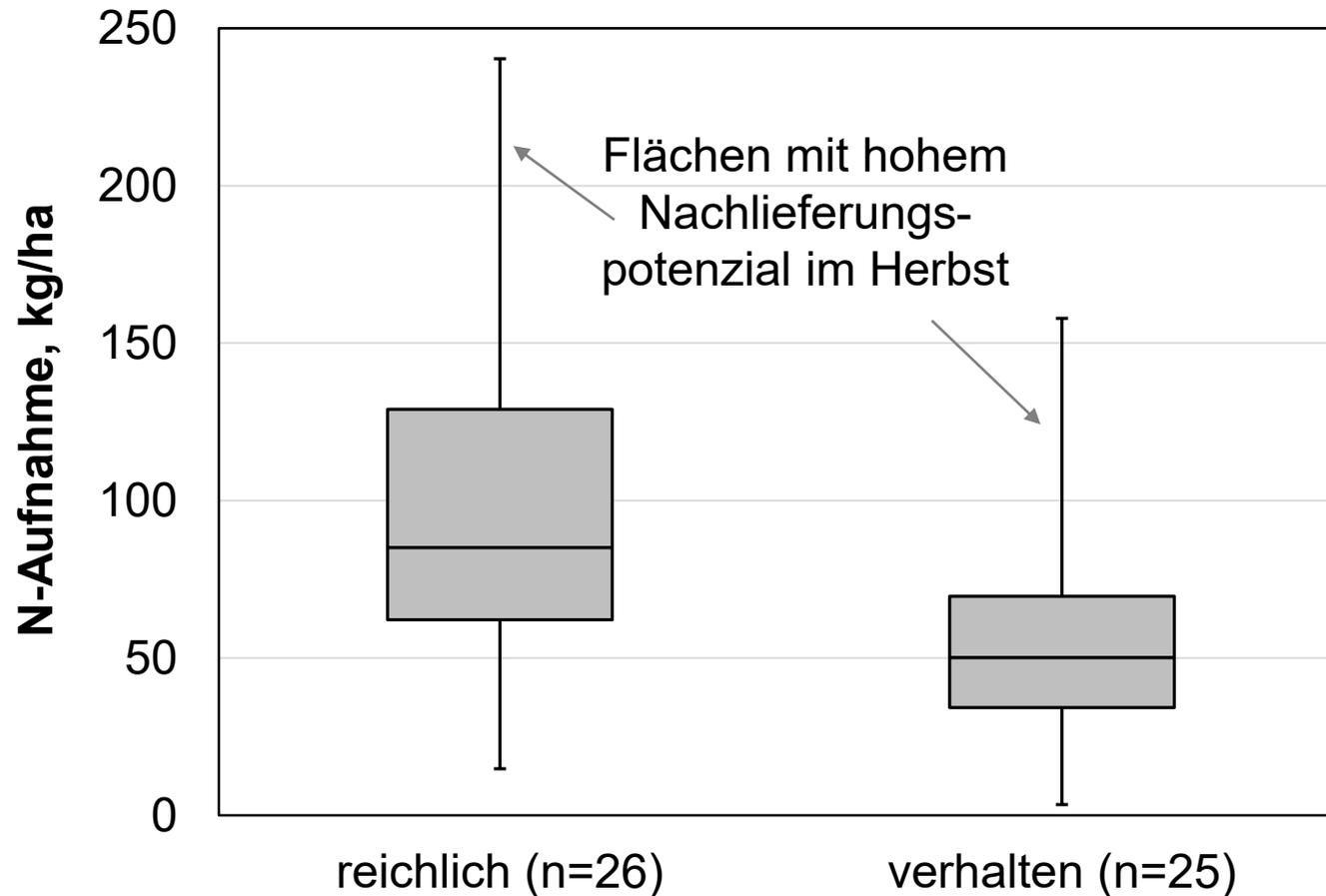
Zwischenfruchtanbau als Chance bei hohen Nährstoffpreisen?

- (4) Ergebnisse zur Nährstoffspeicherung von Zwischenfrüchten und Nährstoffbereitstellung zum Mais
- (5) Praktische Hinweise



N-Aufnahme von Zwischenfruchtbeständen bei unterschiedlichem Nährstoffangebot

verhalten = keine Herbstdüngung und oftmals geringe Rest-N_{min}-Werte nach Vorfrucht



- 51 Praxisschläge aus der Betriebsberatung im Zeitraum **2018-2020**
- **Nährstoffangebot** ist ein wesentlicher Faktor für die Biomassebildung und N-Aufnahme von Zwischenfrüchten
- **Weitere Faktoren:** Saatzeitpunkt, Bodenbearbeitung, Vegetationszeit, Niederschlagssituation

N-Speicherung von Senf / N-Transfer zum Mais

(Schliephake/Albert Sächsische LfL 2003, Schriftenreihe Heft 9, 2003)

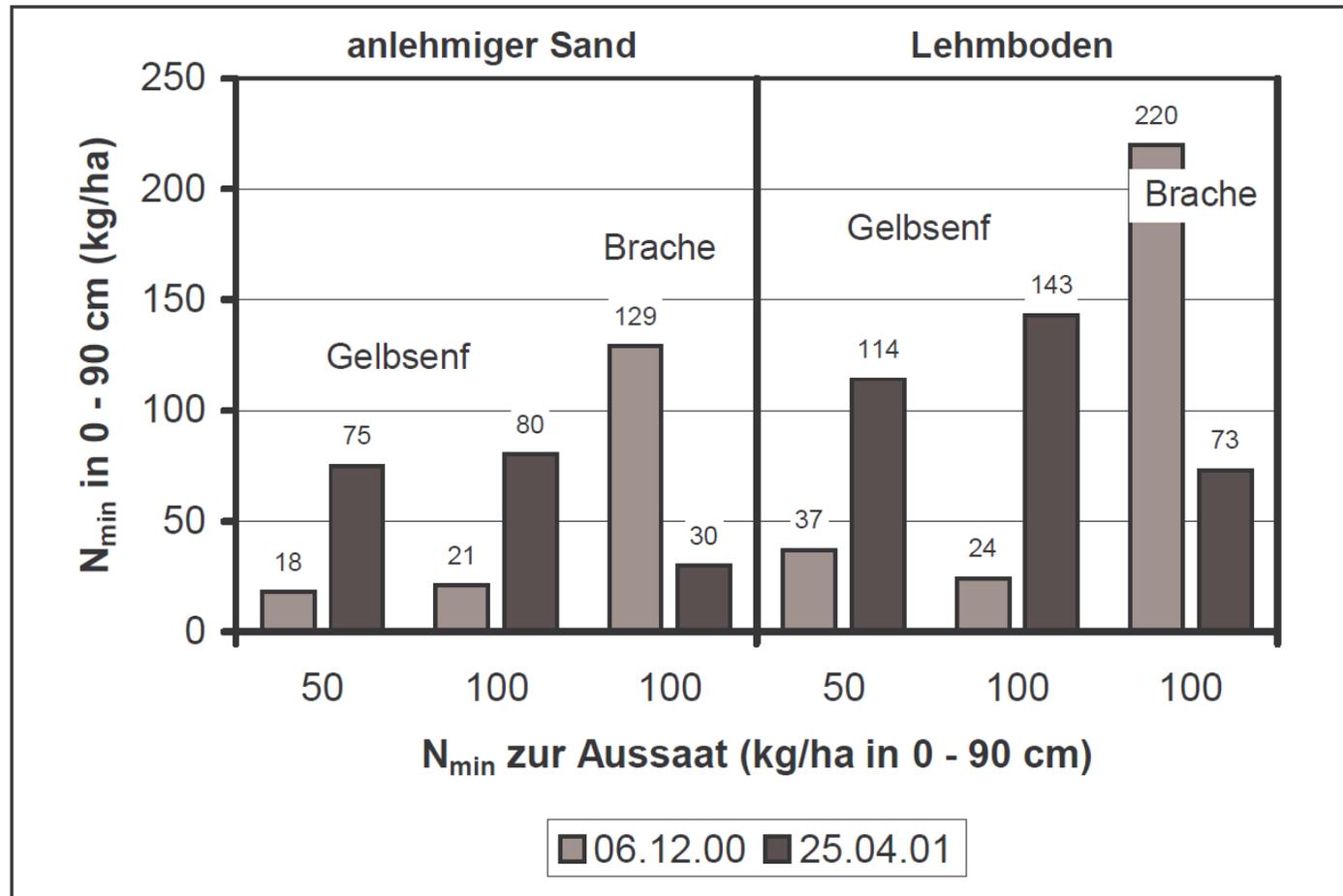


- **Modellhafte Betrachtung**
Kastenanlage Leipzig Möckern
- Kleinparzellen (2,7 m²), 1 m tief
- 2 Böden
 - Anlehmiger Sand (Sprotta)
 - Lehm (Methau)

Prüfglieder (8 Wdh. je PG, Saat 15-08-)

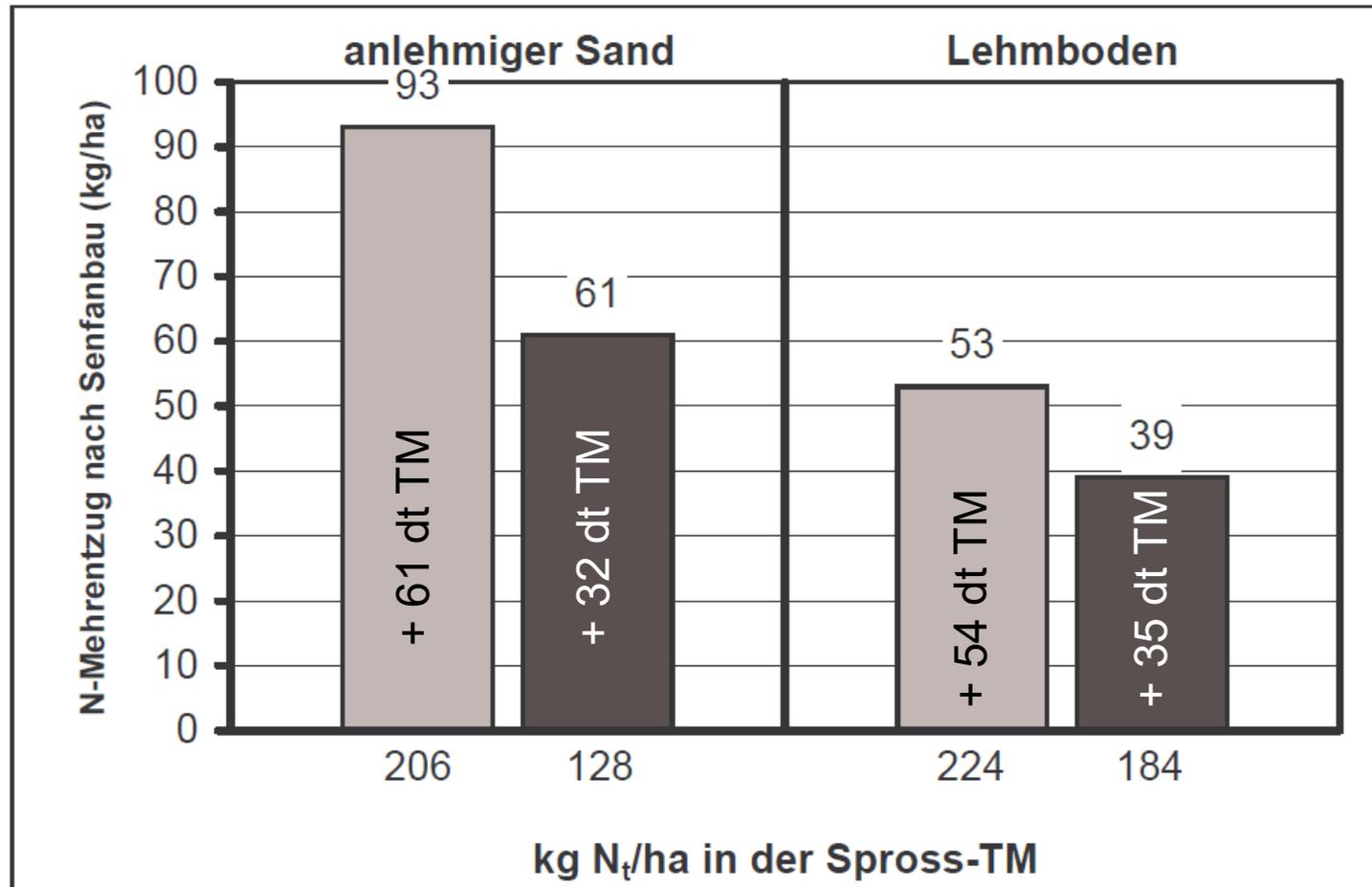
- (1) Senf, aufgedüngt auf 50 kg N_{min}/ha
- (2) Senf, aufgedüngt auf 100 kg N_{min}/ha
- (3) Brache, aufgedüngt auf 100 kg N_{min}/ha

Auswirkungen der N-Speicherung des Senf auf den N_{\min} vor Winter und im Frühjahr



- N-Verluste über Winter durch Speicherung in der ZF-Biomasse vermieden
Sand: 100 kg N/ha
Lehm: 150 kg N/ha
- Im Frühjahr steht dem Mais deutlich mehr Stickstoff zur Verfügung

Auswirkungen der N-Speicherung des Senf auf den Ertrag und N-Entzug des Mais



- Der Mais profitiert bei moderatem N-Einsatz
 - Sand 70 kg N/ha
 - Lehm 50 kg N/ha
- auf beiden Böden sichtbar von der Nährstoffnachlieferung des Senf
- Der Mehrentzug auf dem anlehmigen Sand entspricht etwa 45 % des in der Senfbiomasse gespeicherten Stickstoffs

Sind diese Effekte auch im Praxisbetrieb zu beobachten? Ergebnisse aus der Beratung 20/21

Einschätzung der Zwischenfrucht vor Winter



- ohne Herbst-N, Aussaat Ende Juli in die Stoppel
- Vorfrucht Weizen (60 kg N_{min} 0-60 cm)
- Aufgenommene N-Menge = 112 kg N/ha

Düngefenster im Frühjahr



- Anlage eines Düngefensters im Bereich der beprobten Zwischenfrucht
- Regelmäßige N_{min}-Untersuchung und Handerte

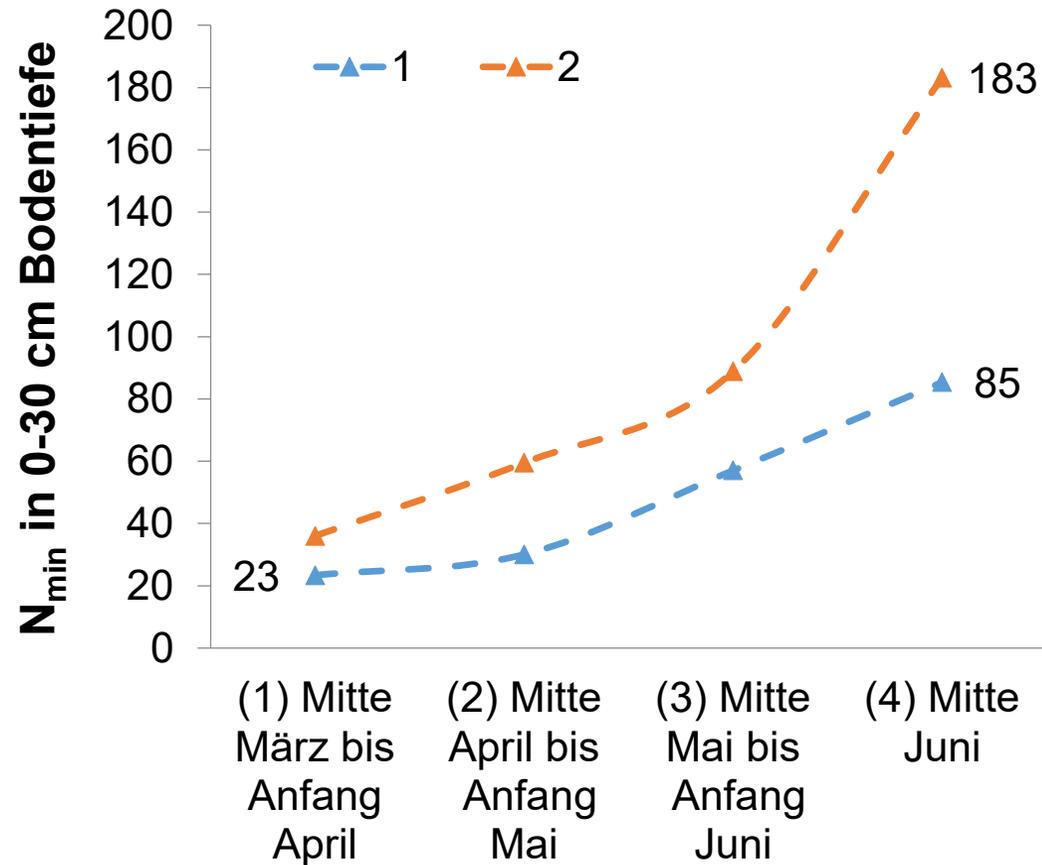
Entwicklung des N_{\min} im Frühjahr unter Mais



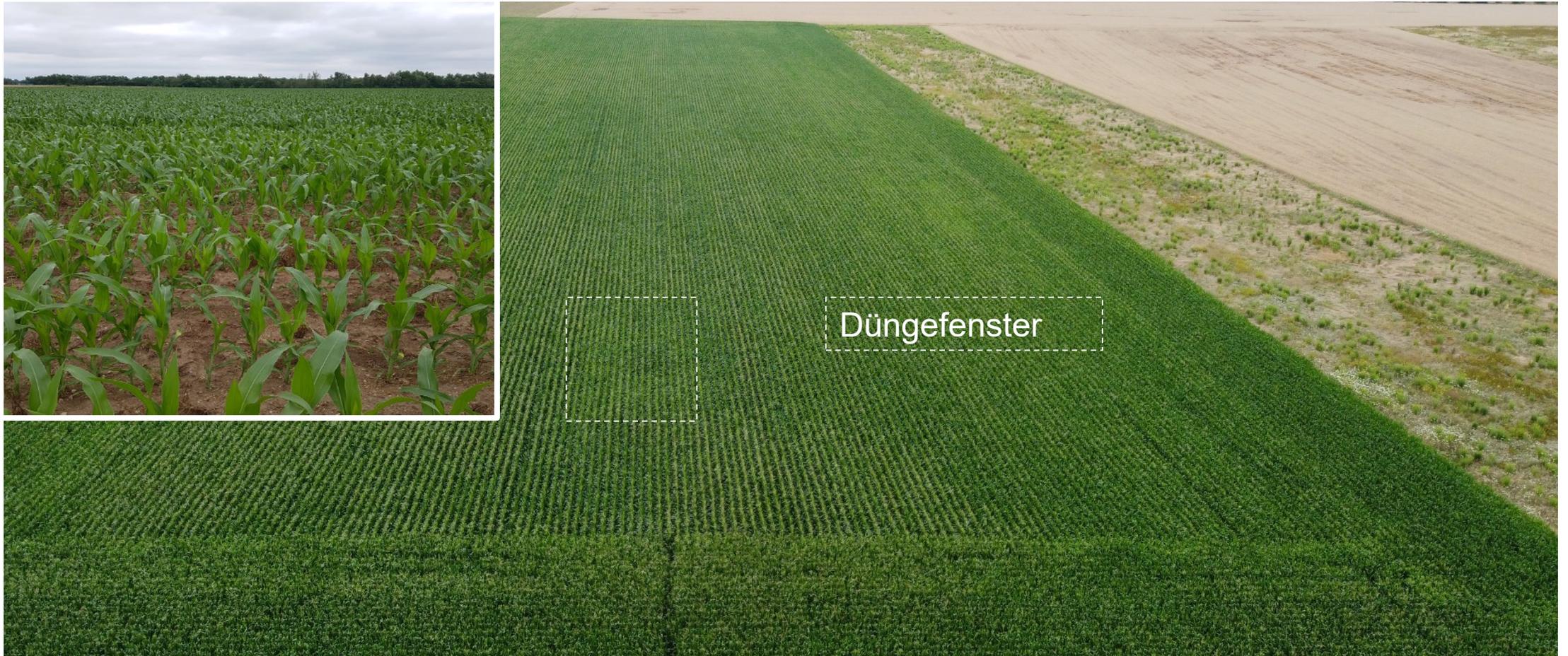
AgUmenda

1 Sandböden und schwache/normale ZwFr und ohne regelm. org. Düngung (4 Orte)

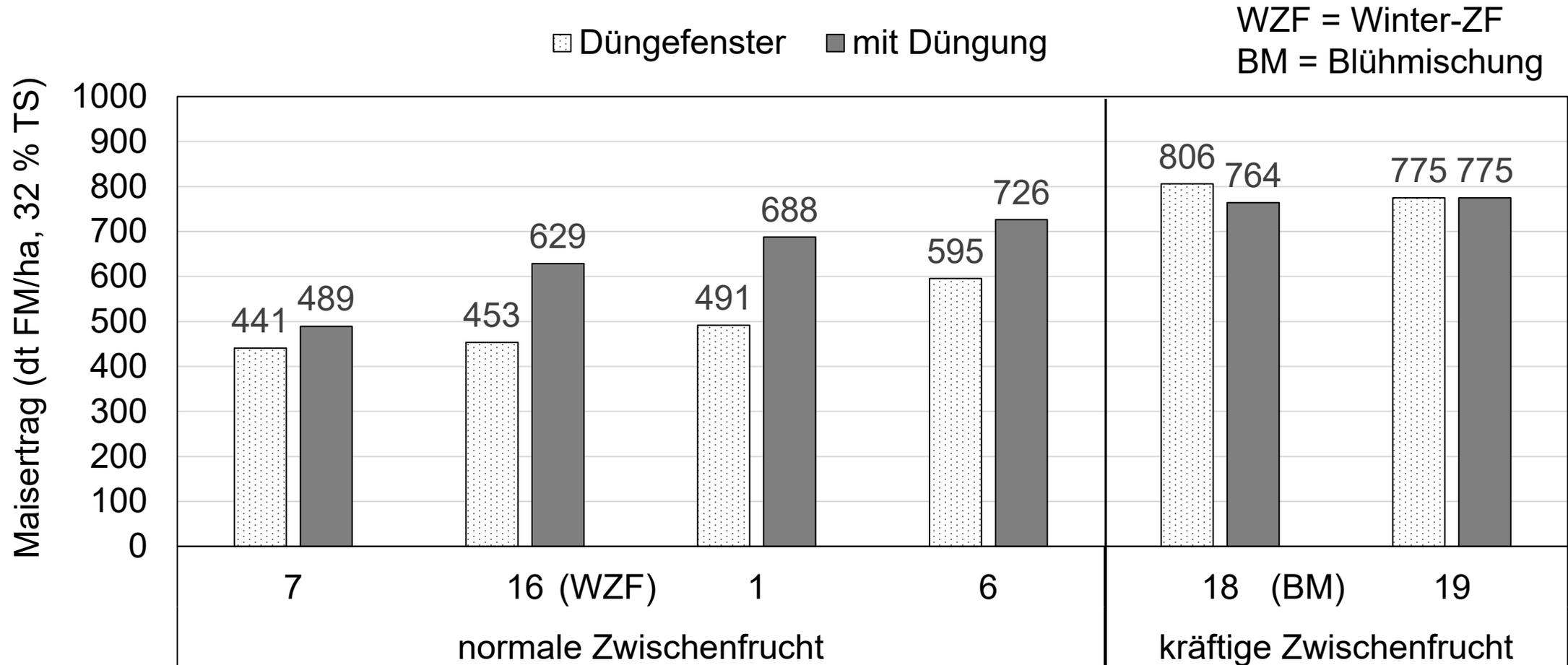
2 Sandböden und kräftige ZwFr/Blühmisch. und/oder regelmäßige org. Düngung (6 Orte)



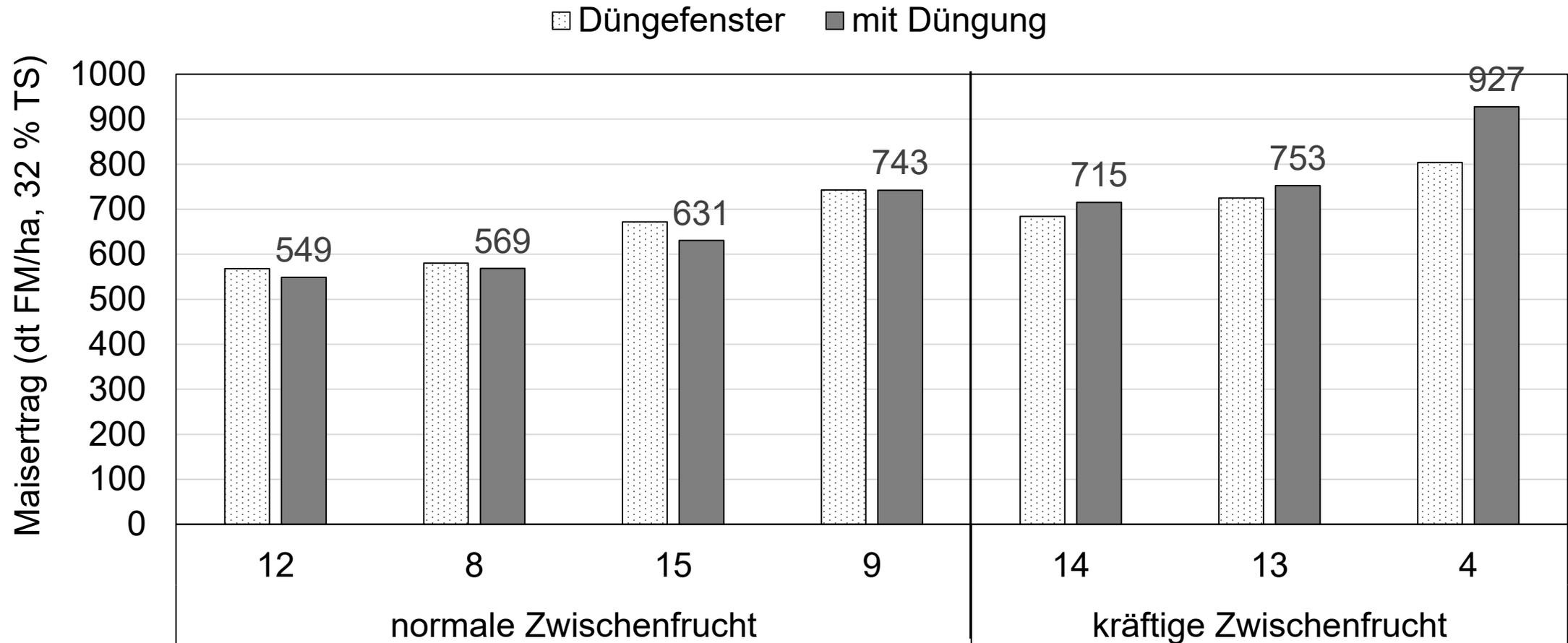
Düngefenster am Standort 7 (AZ 25, Eilenburg) Mitte Juni und Ende Juli 2021



Ergebnisse auf Sand nach schwach/normal und kräftig entwickelter Zwischenfrucht, 2021



Ergebnisse auf Lehm (Ton) n. schwach/normal und kräftig entwickelter Zwischenfrucht, 2021



Der Einfluss von Zwischenfrüchten auf Lachgasemissionen, Stickstoffeffizienz und Energiebilanzen 01.03.2018 - 31.07.2021



2 SZF: Ölrettich, Rauhafer, Phacelia, Sonnenblume
5 WZF: Weidelgras, Rauhafer, Phacelia,

Projekthalt:

- Prüfung von 6 ZwFr-Mischungen bei unterschiedlicher Bodenbearbeitung (Pflug/Grubber) im Hinblick auf Maisertrag

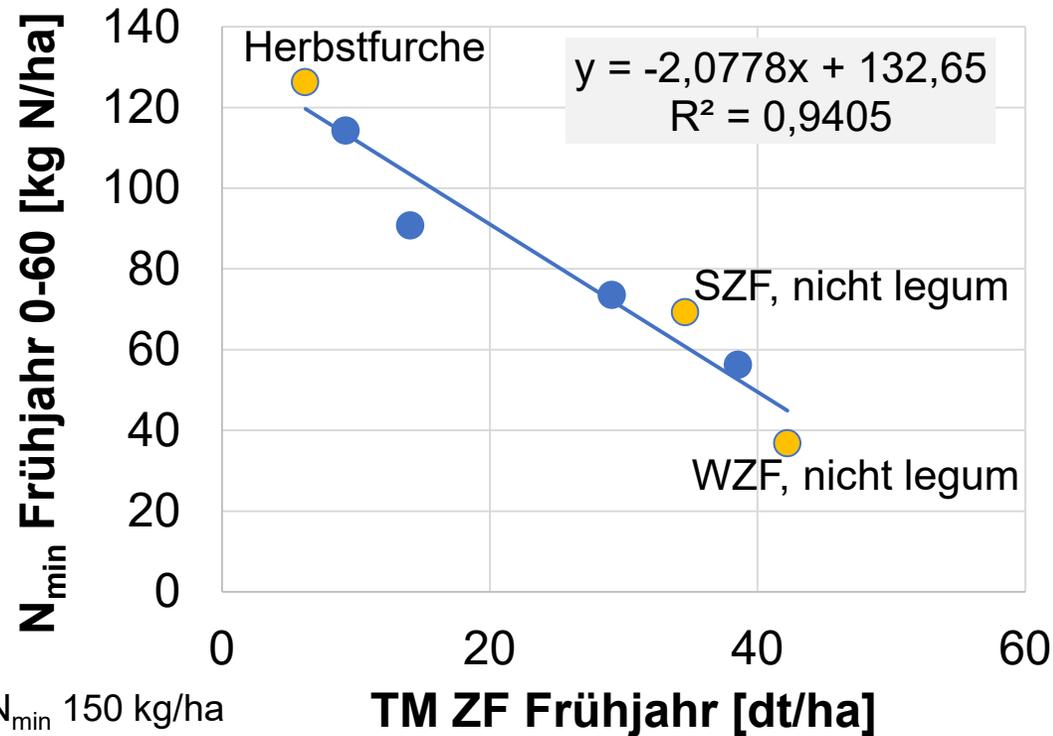
Ausgangsbedingungen:

- Versuchsfeld Merbitz, Schwarzerde 100 BP
- 2018/2019: 293/428 mm NS
- Vorfrucht Weizen,
- ZF-Aussaat Mitte/Ende August
- 2018/2019 kein echter Winter

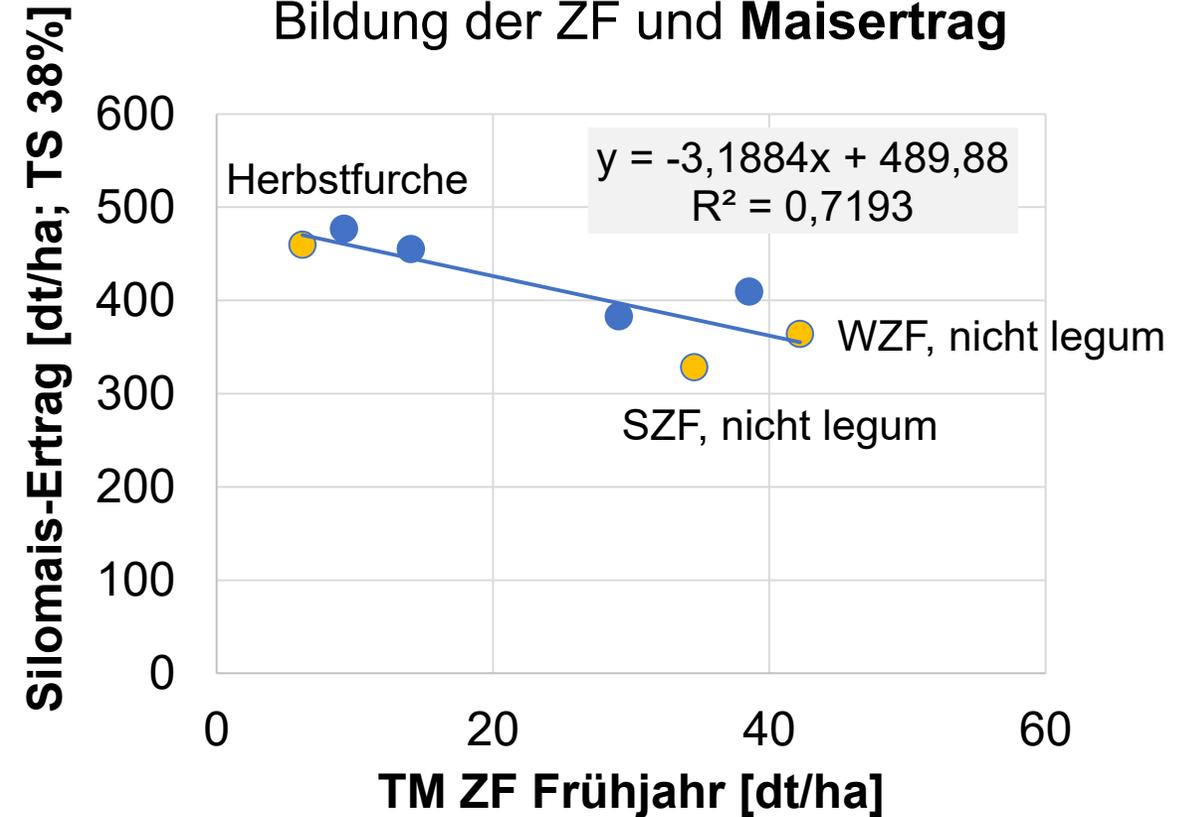
Ergebnisse des Jahres 2019

Quelle: Paula Fuchs, MLU Halle, DBU-Projekt

Zusammenhang zwischen TM-Bildung der ZF und **Frühjahrs-N_{min}**

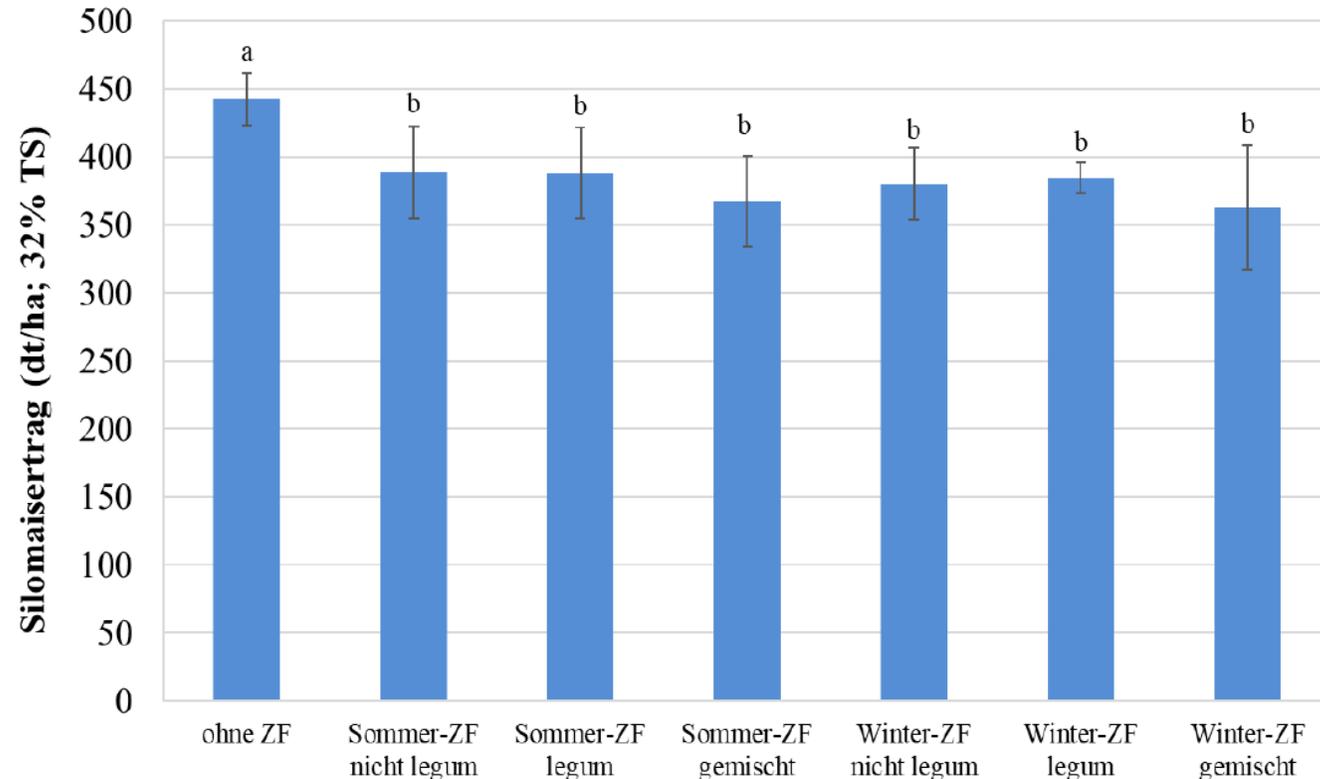


Zusammenhang zwischen TM-Bildung der ZF und **Maisertrag**



Ergebnisse des Jahres 2020

Quelle: Paula Fuchs, MLU Halle, DBU-Projekt



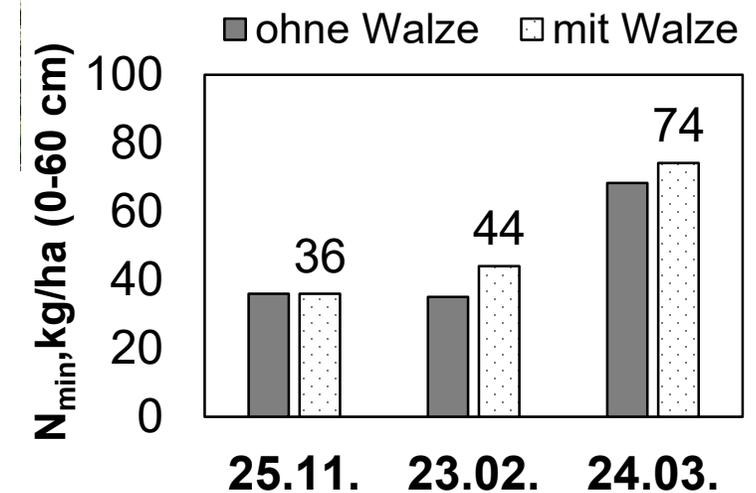
- Sommerzwischenfrüchte sind wie im Vorjahr über Winter weitergewachsen
- signifikante Mindererträge von etwa 15 %

Silomaisertrag im Jahr 2020 (Standort Merbitz) ohne und mit Anbau verschiedener Sommer- und Winterzwischenfruchtgemenge (Fuchs und Rücknagel, 2020)

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



Nur gute Zwischenfrüchte bieten Vorteile!

Oftmals beobachtete Probleme in der Praxis (I)



- 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,

Nur gute Zwischenfrüchte bieten Vorteile!

Oftmals beobachtete Probleme in der Praxis (II)



- Zwfr bieten Mäuse Nahrung
→ Probleme hiermit bereits vor der Saat?



- Strohbergung
→ oft zu viel Ausfallgetreide beim Strohschwad

Gute Zwischenfrüchte

- dichter, einheitlicher, gleichmäßiger Bestand der ausgesäten Kultur
- kein/kaum Durchwuchs von Getreide, Unkraut, Raps
→ wichtig mit Blick auf Pathogene und den glyphosatfreien Umbruch ab 2023 im Frühjahr
- richtige Artenwahl innerhalb der Fruchtfolge mit Blick auf phytosanitäre Aspekte und Anbauziel

Vorüberlegungen Saatzeitpunkt der ZwFr.

Region Wurzen Ø Ernte (Wro/WW) Ende Juli/Anfang Aug.



| Vorüberlegungen mit Blick auf den Saattermin | Saattermin Zwischenfrucht |
|---|---|
| 1) <ul style="list-style-type: none">• Müssen hohe Strohmenen bewältigt werden?• Muss mit viel Ausfallgetreide gerechnet werden?• Probleme mit Durchwuchsrap, Problemunkräutern?• Mäuseprobleme? | <ul style="list-style-type: none">• Ja → eher später säen• Nein → frühe Saat möglich* |
| 2) <ul style="list-style-type: none">• Sind N-Überhänge von der Vorfrucht zu erwarten?• Können Mist/feste Gärreste vor Saat ausgebracht werden?• Ist eine mineralische/org. Düngung auf Kopf möglich? | <ul style="list-style-type: none">• Ja → eher frühe Saat• Nein → eher später säen |
| 3) <ul style="list-style-type: none">• Folgt Mais?• Folgt Zuckerrübe?• Folgt Sommergetreide? | <ul style="list-style-type: none">• → frühe Saat möglich*• → eher späte Saat• → eher späte Saat |

Früh - kurz nach der Ernte mit dem ersten Stoppelsturz (Anf. August)
*bei ausreichend Restfeuchte oder angekündigtem Regen
Spät - Ende August / Anfang September

Aussaat mit Drillkombination



Aussaat mit Grubber/Scheibenegge



| | |
|--------------------|-------------------------------------|
| Saatstärke | 100 % |
| Schlagkraft | Raps vs. Zwfr. bei Saat Ende August |
| ZF-Auswahl | Kaum Einschränkungen |

| |
|--|
| 115 – 120 % |
| hohe Schlagkraft, keine zusätzliche Arbeitsspitze |
| Einschränkungen bei Lichtkeimern (Phacelia, Ramtkraut), Feinsämereien (Klee), großk. Leguminosen |

Weiterführende Hinweise zu ZwFr-Arten im Hinblick auf einen zweckmäßigen Einsatz

Auswahl nach phytosanitärer Sicht

| | geeignet | nicht geeignet |
|-------------------------|---|---|
| Raps in der Fruchtfolge | Buchweizen, Phacelia, Ramtillkraut, Perser-/Alexandrinerklee, Winterwicke (Zottelwicke) | Kreuzblütler (z. B. Senf, Rettich-Arten, Kresse, Leindotter, Rübsen, Markstammkohl), Erbse, Sonnenblume |
| vor Mais | Leguminosen, Buchweizen, Phacelia, Kreuzblütler, Ramtillkraut | |
| vor Rüben | Ölrettich, Senf, Phacelia, Ramtillkraut | Buchweizen, Sonnenblumen, Gräser (Klee) |
| vor Kartoffeln | Ölrettich, Lupine, Wicke | Senf, Phacelia, Sonnenblume |

Quelle: N.U. Agrar GmbH

Anbautechnische Daten, Anbauziele

Tabelle 9: Anbauempfehlung verschiedener Zwischenfrüchte

| Kulturart Zwischenfrucht [Familie] | Anbautechnische Daten | | | Anbauziele | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-----------------------|---------------------------------|------------|------------|-----|-----|----------|-----|-----|-----|------------------|---|---|----------|---------|------------------------|------------|--------------|------------------------|---------------------------|--------------------|---|
| | Saatstärke [kg/ha] | keimf. Körner/m ² | TKG [g] | Aussaat | | | Wachstum | | | | Winterfestigkeit | | | Reinsaat | Gemenge | Jugend- entwicklung | N-Aufnahme | Bodenbildner | Erosions- minderung | Unkrautunter- drückung | Mudh [Frühjahr] | |
| | | | | JUL | AUG | SEP | OKT | NOV | DEZ | JAN | | | | | | | | | | | | |
| Ackerbohne <i>Ficia faba</i> [Leguminose] | 160-200 | 35-50 | 400-450 | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Alexandrinerklee <i>Trifolium alexandrinum</i> [Leguminose] | 30-35 | 1000 | 3-3,5 | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |

top agrar

Link:

<https://publikationen.sachsen.de/bdb/artikel/22195>

Quelle:

N.U. Agrar GmbH, Top Agrar 06/2017

Quelle:

LfULG - Begleitforschung zum Anbau von Zwischenfrüchten – Bericht 2013/14

Zwischenfruchtanbau = Chance bei hohen Nährstoffpreisen?

- (1) **Nährstoffe die durch gute Zwischenfrüchte vor Auswaschung vor Winter geschützt wurden, müssen im Frühjahr nicht mehr zugeführt werden.**

Mais und Zuckerrüben profitieren sichtbar von der N-Nachlieferung der Zwischenfrucht. Der Landwirt und die Umwelt profitieren dann, wenn die Düngung im Frühjahr auch spürbar reduziert wird.

(Reduktion MD-Einsatzes, verstärkte Umverteilung organischer Dünger zum Getreide)

- (2) **Die Zwischenfrucht darf nicht zum Problem für die Nachfrucht/Fruchtfolge werden**
- Walzen kräftiger Bestände auf tiefgründigen Böden zur Schonung der Wasserreserven
 - Bei der Etablierung nicht am falschen Ende sparen. Schlecht entwickelte Bestände kosten auch Geld

- (3) **Im Nitratgebiet sind aufgrund des Verbots der Herbsdüngung zu Gründungs-
zwischenfrüchten Alternativen zur Verbesserung der Nährstoffsituation für die
Zwischenfrucht zu diskutieren**

(Leguminosen, intensivere Bearbeitung, Nutzung der Möglichkeit der Stallmistdüngung)



Kontakt:

Markus Theiß

Tel.: 0162 5833625

m.theiss@agumenda.de

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