

Wir fördern den ländlichen Raum



Landesprogramm ländlicher Raum: Gefördert durch die Europäische Union – Europäischer Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raums (ELER)
Hier investiert Europa in die ländlichen Gebiete



Schleswig-Holstein
Ministerium für Energiewende,
Landwirtschaft, Umwelt und
ländliche Räume

Kurzmitteilung

Kiel, im November 2021

Ergebnisse zum Praxisversuch Tappendorf 2021 - P-reduzierte Unterfußdüngung zu Silomais

Um die Phosphoreinträge in Gewässer zu senken, ist die mittelfristige Senkung hoher P-Bodengehalte (Gehaltstufe D bis E) anzustreben. Dafür sollte die P-Düngung besonders in den P-belasteten Gebieten und Einzugsgebieten von Seen unterhalb der P-Abfuhr mit dem Erntegut liegen.

Die Düngeverordnung schränkt die P-Düngung auf hochversorgten Flächen stark ein und zwingt damit vieleviehstarke Betriebe bei der Mais-Unterfußdüngung umzudenken. Auf Schlägen mit P-Boden gehaltenen > **25 mg P₂O₅/100 g** darf demnach nur der mit dem Erntegut abgefahrene Phosphor wieder ergänzt werden.

Wird z.B. im Mittel der letzten fünf Erntejahre ein Frischmasseertrag von 450 dt/ha erreicht, können max. 77 kg P₂O₅/ha gedüngt werden. Mit einer Rindergüllegabe von 40 m³/ha mit 1,5 kg P₂O₅/m³ werden bereits 60 kg P₂O₅/ha gedüngt. Damit verbleiben noch 17 kg P₂O₅/ha für die Unterfußdüngung. Die Empfehlung der Landwirtschaftskammer aufgrund mehrjähriger Exaktversuche lautet **20 kg P₂O₅/ha** für 75 cm Reihenabstand auf regelmäßig mit Gülle oder Gärresten gedüngten Flächen. In der Praxis sind eher 30 – 40 kg P₂O₅/ha üblich (1,5 – 2 dt/ha NP 20/20 oder 0,8 - 1 dt/ha DAP 18/46).

Mit dem Demoversuch wurden verschiedene **Strategien** für eine P-reduzierte Unterfußdüngung in praxisrelevanten Varianten

geprüft und einer Kontrolle mit 20 kg P₂O₅/ha gegenübergestellt:

1. **Halbierte Unterfußdüngung** mit 10 kg P₂O₅/ha plus Biostimulatoren appliziert mit einer PSM-Spritze z.B. mit der ersten Herbizidbehandlung im 2 bis 4-Blattstadium.
2. **Saatbanddüngung mit Mikrogranulaten** (8 – 10 kg P₂O₅/ha). Die leichtlöslichen, feingranulierten Dünger werden direkt am Saatkorn in einem Düngerband abgelegt. Der Phosphor steht der Jungpflanze unmittelbar zur Verfügung.
3. **Physiologisch sauer wirkende Dünger** wie Schwefelsaures Ammoniak (SSA) säuern die Rhizosphäre an und mobilisieren zusätzlich Phosphor im unmittelbaren Wurzelumfeld.
4. **Biostimulanzen ohne Phosphor** sollen nach Angaben der Hersteller das Wurzelwachstum und den Stoffwechsel der Maispflanze insgesamt sowie die P-Mobilisierung im Boden fördern. Die granulierten Dünger auf Basis von Kalken bzw. Algenkalk werden unter Fuß gedüngt, die flüssigen Präparate auf Blatt und/oder Boden meist mit der ersten Herbizidspritzung appliziert.
5. **P-Düngung über das Blatt** mit der Feldspritze im 4 bis 8-Blattstadium

Ende April erfolgte auf Flächen des Betriebs der Familie Thun in Tappendorf die Aussaat als Großparzellen-Streifenversuch (0,4 ha je Parzelle). Die Versuchsvarianten wurden im Rahmen von Feldführungen Anfang Juli und Mitte Oktober besichtigt. Im Anschluss an den zweiten Termin wurden die Parzellen mit einem Feldhäcksler mit Ertragserfassung und NIRS-Sensor für die TM-Bestimmung beerntet. Eine Probenahme für eine Futteranalyse konnte in diesem Jahr nicht in den Ernteablauf integriert werden. Ganzpflanzen- und Kolvenerträge (Kolbanteil) wurden aus Ergebnissen einer **Handernte** ermittelt.

Bitte beachten Sie bei der Bewertung der Ergebnisse, dass diese nicht von Exaktversuchen stammen. Die Ergebnisse von einjährigen Demoversuchen geben Hinweise auf zu erwartende Ergebnisse bei ähnlichen Witterungs- und Bodenbedingungen.



Abb. 1: Beerntung des Versuchs am 23. September mit einem modernen Feldhäcksler mit Ertragserfassung und NIRS-Sensor für die TS-Bestimmung.

Die Versuchsfläche im Jahr 2019 (Klein vollstedt) war hoch mit P versorgt (36 mg P₂O₅/100g), die Fläche in Jevenstedt 2020 lag mit 13 mg P₂O₅/100g (Gehaltsklasse C

nach neuer Bewertungsmatrix) deutlich darunter. Der diesjährige Versuch in Tappendorf war mit 24 mg ebenfalls hoch versorgt, jedoch stand der Mais in einer Getreide-Rüben-Fruchtfolge mit regelmäßigen Zwischenfruchtanbau bei intakter Bodenstruktur und optimalen pH-Werten.

Saatbanddüngung – leicht verfügbarer Phosphor direkt am Korn

Mit dem Mikrogranulat *Microstar PMX* konnten in allen drei Versuchsjahren die Erträge der Kontrolle erreicht oder übertroffen werden. Das Mikrogranulat (ca. 1-2 mm Korndurchmesser) mit hohem Anteil an leicht löslichem Phosphat wird direkt am Korn in der Saatreihe platziert und steht der Mais-Jungpflanze unmittelbar zur Verfügung. Die Düngermenge kann so auf 8 bis 10 kg P₂O₅/ha reduziert werden. Allerdings ist eine zusätzliche Vorrichtung mit Vorratsbehältern an jedem Säagggregat zur Ablage des Düngerbandes erforderlich (vgl. Abb. 3). Die Saat-Technik ist in Schleswig-Holstein noch wenig verbreitet und ist geringfügig teurer.

Wann kann auf Phosphor unter Fuß verzichtet werden?

Bei den hohen P-Bodengehalten (24 mg/100 g, Gehaltstufe D) der Versuchsfläche in Tappendorf 2021 erreichten die Maisbestände auch ohne UFD mit Phosphor das Ertragsniveau der Kontrolle (vgl. Abb. 4). Dort stand der Silomais in einer Getreide-Rüben-Fruchtfolge bei optimalem pH-Wert. Bodenstruktur und Bodenleben wurden durch regelmäßigen Zwischenfruchtanbau und pfluglose Bestellung gefördert. Unter solchen Standortbedingungen kann auf die mineralische P-Düngung ganz oder teilweise verzichtet werden.

P-reduzierte Unterfußdüngung zu Silomais, Tappendorf 2021
 Hoher P-Bodengehalt (24 mg/100 g), Mais in Getreide-Rüben-Fruchtfolge

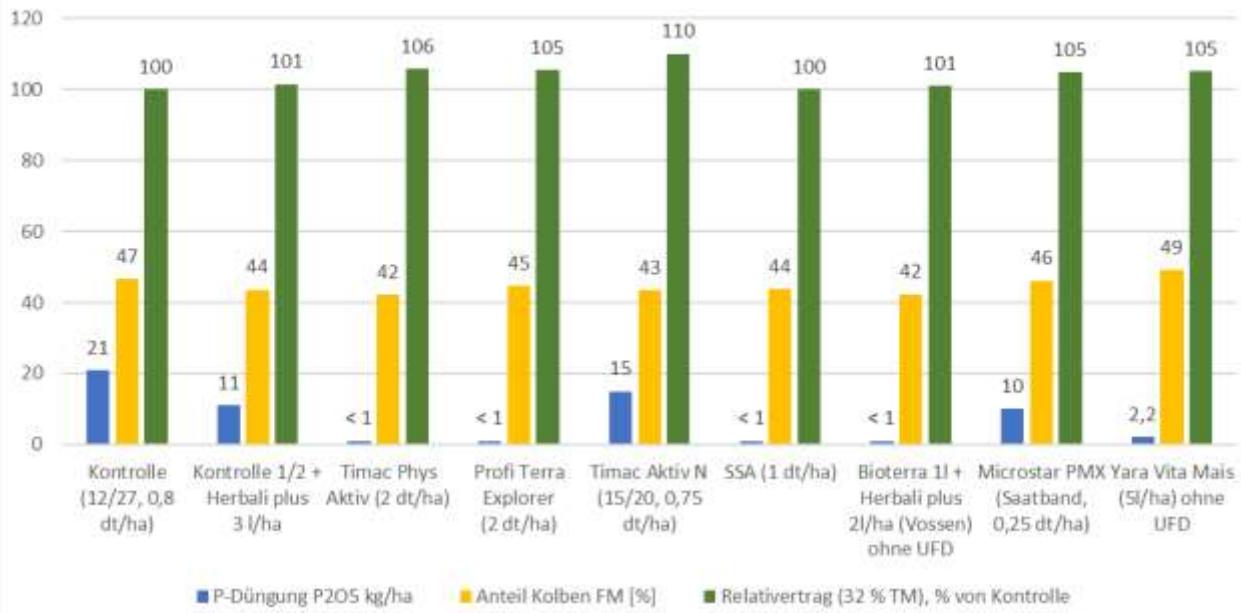


Abb.2: Kolbenanteile (Handernte) und Relativverträge (32 % TM, Häcksler-Ertragserfassung kalibriert) bei verschiedenen Strategien P-reduzierter Düngung teilweise kombiniert mit Biostimulantien über Blatt und Boden, Streifenversuch mit Parzellengröße 0,4 ha. UFD = Unterfuß-Düngung.

P-reduzierte Unterfußdüngung zu Silomais, Jevenstedt 2020
 Mittlerer P-Bodengehalt (16 mg/100 g), Mais-betonte Fruchtfolge

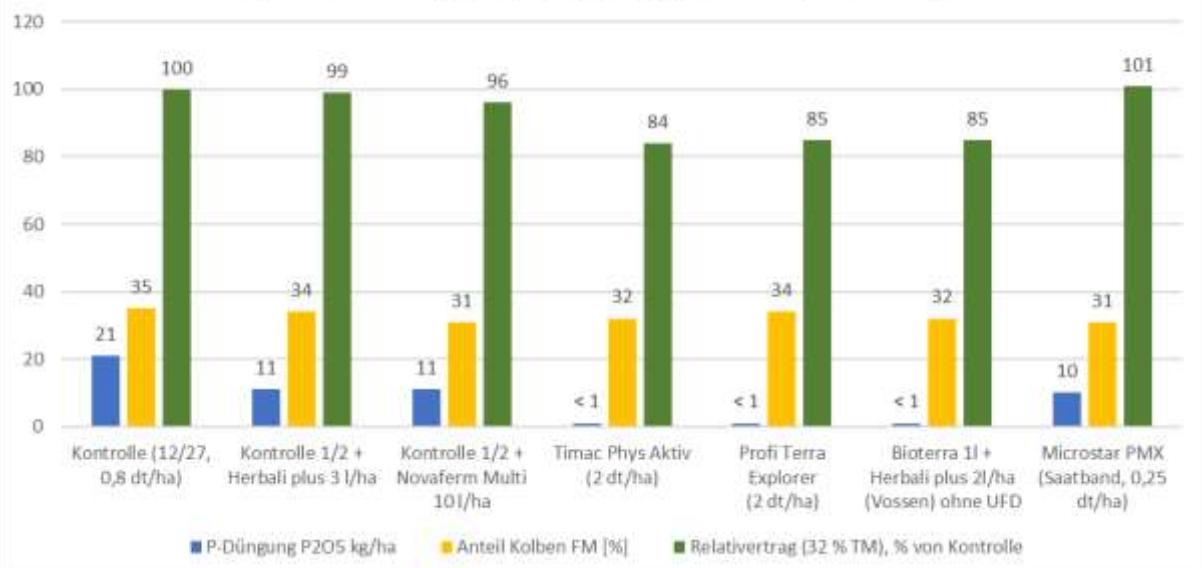


Abb.3: Kolbenanteile (Handernte) und Relativverträge (32 % TM, Häcksler-Ertragserfassung kalibriert) bei verschiedenen Strategien P-reduzierter Düngung, teilweise kombiniert mit Biostimulanzen über Blatt und Boden; Streifenversuch mit Parzellengröße 0,3 ha. UFD = Unterfuß-Düngung.



Abb.4: Zusätzliche Tanks für die Saatbanddüngung mit Mikrogranulat, in Fahrtrichtung hinter den Saatgutbehältern montiert.

Bei mittlerer P-Versorgung (13 mg/100 g, Gehaltstufe C) und Mais-betonter Fruchtfolge am Standort Jevenstedt 2020 erreichten die Varianten ohne P-UFD nur ca. 85 % des Ertrags der Kontrolle (vgl. Abb. 5). Die Jungpflanzenentwicklung war in den P-freien Varianten deutlich verzögert und die Pflanzen zeigten die typische violette Blattfärbung, die auf P-Mangel hindeutet. Die mit einem Microgranulat (Microstar PMX, 10 kg P₂O₅/ha) im Saatbandverfahren gedüngte Variante lag auf dem Ertragsniveau der Kontrolle. Auf den Parzellen mit halbierter UFD (11 kg P₂O₅/ha) plus Biostimulatoren im Spritzverfahren lagen die Erträge nur geringfügig unterhalb der Kontrolle.

Empfehlungen der GWS Nord

In den Praxisversuchen der GWS Nord 2019/20/21 konnten mit reduzierter oder ohne mineralische P-Unterfußdüngung auf hoch mit P versorgten Schlägen (Gehaltsklasse D) die Erträge der praxisüblichen Kontrolle (20 kg P₂O₅/ha UFD) erreicht wer-

den. Fördern Sie auf solchen Schlägen die Bodenstruktur und -erwärmung (Humusaufbau, Zwischenfrüchte, Fruchtwechsel, Kalkung, etc.). Damit verbessern Sie die P-Aufnahme aus dem Bodenvorrat. Zur Absicherung der Erträge können biostimulierende Substanzen unter Fuß (*Profi Terra Explorer, Timac PhysAktiv*) oder über Blatt und Boden (*Herbali plus*) mit der Herbizidspritzung eingesetzt werden. Deren Ertragswirksamkeit wird zwar in Praxisberichten bestätigt, konnte allerdings in den Exaktversuchen der Landwirtschaftskammer nicht statistisch abgesichert werden.

Auf Schlägen mit maisbetonten Fruchtfolgen oder Mais in Selbstfolge, die in der Regel Strukturschäden (Bodenverdichtungen, abnehmende Humusgehalte) zeigen, kann bei mittleren bis hohen P-Bodengehalten die P-Düngung unter Fuß reduziert werden (z.B. 10 kg P₂O₅/ha) oder Mikrogranulate (Microstar PMX) im Saatbandverfahren (8 – 10 kg P₂O₅/ha) eingesetzt werden.

Für Reihenabstände kleiner als 75 cm ist die P-Düngung wegen der größeren Reihenlänge je Hektar entsprechend zu erhöhen (Faktor 1,5 bei 50 cm Reihenabstand), um die notwendige P-Konzentration an der Wurzel zu erreichen.

Planen Sie auf P-hochversorgten Flächen ganz auf Phosphor zu verzichten, sollte dies vorab auf einer Teilfläche (Düngefenster) getestet werden. Nutzen Sie bei der Ernte die **Ertragserfassung am Häcksler**, um die Erträge der Teilflächen mit reduzierter P-Düngung mit der Standardvariante vergleichen zu können.

Ihre Ansprechpartner

Dr. Heidi Schröder
mobil: 0172 8712988
schroeder@gws-nord.de

Dörte Hartges
mobil: 0175 3229258
hartges@gws-nord.de

Dr. Jürgen Buchholtz
mobil: 0151 12701623
buchholtz@gws-nord.de

Marc Stieper (Brinjahe)
mobil: 0172 4379809
stieper@gws-nord.de

Johannes Tode
mobil: 015774016122
tode@gws-nord.de

Dr. Thomas Räßiger
mobil: 0151 50570105
raebiger@gws-nord.de