

Deutlich weniger Aufwandmenge bei gleichem Ertrag – wie geht das?

Unterfußdüngung zum Mais

Die geltende Düngeverordnung stellt die bisher üblichen Produktionsverfahren im Ackerbau infrage. Im Sinne der ausgewogenen Nährstoffversorgung und des jeweils standortabhängig angestrebten Ertragsniveaus versucht der Betrieb, mit den gegebenen Limitierungen klarzukommen. Da kann es helfen, wenn man gezielt die einzelnen Kulturen hinterfragt und über eine gemeinsame Betrachtung auch der technischen Möglichkeiten mit den Ansprüchen der Pflanze nach Lösungen sucht, um hier und dort möglicherweise vom Aufwand etwas einsparen zu können. Wie kann das konkret aussehen?

Das Forschungsprojekt „Pudama“ (Punktgenaue Düngerapplikation zur Maisaussaat) stellte die Frage, ob es möglich ist, die Aufwand-



Einsaat der Versuchspartellen und Freilegen einer Testreihe zur Orientierung



BLUE DEALS



*Preisbeispiel basierend auf einem 8-furchigen Diamant 16 V in Kombination mit dem Vario Pack 110 WP/90 in 1 m Arbeitsbreite. Angebot gültig bis 30.06.2021. Aktion nur in Ausnahmefällen für Kauf einer Neumaschine. Preis je Meter zzgl. gesetzl. MwSt., zzgl. Fracht, Abholung, Gaspaletten.



Sparen Sie bis zu € 3.670!*

Damit Sie erfolgreich (land) wirtschaften, bieten wir Ihnen attraktive Preisvorteile beim Kauf von ausgewählten LEMKEN Maschinen.

UNSER ANTRIEB:
IHR ERFOLG!

Mehr BlueDeals unter:
bluedeals.lemken.com



LEMKEN
THE AGRONISION COMPANY

menge zur Unterfußdüngung im Mais wesentlich zu mindern, wenn die ausgebrachte Menge zwischen den einzelnen Saatkörnern reduziert und dafür der Rest am Saatkorn konzentriert würde. Wie reagiert die Kultur – lässt sich dabei trotzdem noch das gleiche Ertragsniveau wie vorher halten? Genau das war der Ansatz des Forschungsprojektes, das das Institut für Bau- und Landmaschinentechnik der Technischen Hochschule Köln und die Firma Kverneland Group (Soest) durchgeführt haben. Das Projektteam, Dr. Max Bouten, Prof. Dr. Ing. Till Meinel und Prof. Dr. agr. Wolfgang Kath-Petersen, bekam dazu über drei Jahre eine Förderung des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft. Die Hypothese und das selbst gesteckte Ziel dazu lauteten: Die Düngeraufwandmenge ist bis zu 25 % zu reduzieren, die verbleibende Menge ist dabei am Saatkorn zusammenzufassen, also gesammelt abzulegen, und trotzdem soll das gleiche Ertragsniveau wie vorher erreicht werden können. Denn, so die Theorie, die Jungpflanze, für die der Startdünger gedacht ist, kann in der frühen Jugendentwicklung ohnehin nur im begrenzten Radius die Nährstoffe einsammeln. Das Wurzelwerk geht erst später in die Breite und dann ist die Pflanze längst dem kritischen Jugendstadium entwachsen.

Es gab zwei Zielrichtungen

Das Projekt hatte dabei zwei Zielrichtungen: Einerseits sollte die Technik an der Düngereinrichtung der Einzelkornsämaschine so angepasst werden, dass die Zielsetzung einer Punktablage der Nährstoffmenge am Saatkorn zu erreichen war und gleichzeitig lautete der Anspruch, die Wirkung der Maßnahme in praktischen Feldversuchen über möglichst drei Jahre statistisch gesichert nachzuweisen. Abbildung 1 zeigt das Prinzip.

Zum Projektstart gab es noch keine mechanisierte Lösung für die Maschine. Also wurde die technische Zielsetzung des Projektes vorweggenommen und zunächst manuell simuliert, die Düngerportionen also entsprechend von Hand dosiert und nach der Aussaat unter dem Saatkorn platziert. Die Aussaat selbst wurde mit der Standardtechnik durchgeführt. Wie wurden dazu die Ertragseffekte nachgewiesen?

Der praktische Versuch

Der Versuch wurde über die drei Jahre verteilt auf fünf wechselnden Standorten mit unterschiedlichen Bodenverhältnissen durchgeführt. Für die Versuchsvarianten sollte immer der direkte Vergleich von punktgenauer zu konventioneller beziehungsweise kontinuierlicher Ablage die Wirkung zeigen. Auf jedem Versuchsfeld erfolgte eine parzellierte Versuchsanlage mit 100 % der Aufwandmenge, neben einer 75-%- und einer 50-%-Variante. 100 % entsprechen dabei also der vollen, praxisüblichen Aufwandmenge, 50 % nur der Hälfte. Dazu ergänzte eine Nullvariante ohne Unterfußdüngung das Bild. Zum Einsatz kam in allen Varianten ein DAP-Dünger 18 + 46, also mit 18 % Stickstoff und 46 % Phosphor. Das ganze Versuchsprogramm wurde noch in 37,5 und 75 cm Reihenweite unterschieden, um auch diese Anbauvariante und mögliche Effekte zu prüfen.

Zur Aussaat mit einer herkömmlichen Maisdrille wurden die Einzelreihen der Maschine synchronisiert (und der Synchronlauf regelmäßig überprüft), damit alle Körner parallel zueinander abgelegt werden konnten. Das war wichtig, denn nur so war für die punktgenauen Varianten durch späteres Freilegen einer Reihe auch die Position der Saatkörner in den Nachbarreihen exakt zu bestimmen. Die manuelle Düngerteilung der Portionen konnte dadurch zielgenau mit einer dafür angefertigten Düngelanze direkt unter das Saatkorn erfolgen.

Die Düngergabe in den konventionellen Parzellen lief praxisüblich mit der Düngereinrichtung der Maschine während der Aussaat.

Bonituren und Ergebnisse

Die Bonitur der Bestände erfolgte regelmäßig durch Messung der Wuchshöhe, um den Wachstumsfortschritt (Pflanzenhöhe) zu dokumentieren. Zum Ende der Saison wurde dann die Gesamtpflanze geerntet.

Auf dem Bild auf Seite 32 präsentieren sich die Versuchsglieder

deutlich unterschiedlich. Gerade in der Jugendphase fällt die Nullvariante (links im Bild) besonders klar ab, das war zu erwarten. Über die Versuchsfläche hinweg findet man im Bild verteilt die ähnlichen Varianten recht gut wieder. Das zeigt die gute Übereinstimmung der Ergebnisse. Auch die anderen Standorte passen in dieses Bild. Bis zur Ernte verwachsen sich diese anfangs recht deutlichen Differenzen wieder etwas, die Varianten gleichen sich also an. Das hängt aber auch an den günstigen Bedingungen zur Vegetation: Wenn die Verhältnisse extremer sind, dann wird die Jungpflanze auch entsprechend stärker gefordert. Eine sich zügig entwickelnde, gut versorgte Jungpflanze ist den Anforderungen besser gewachsen als eine kümmernde. Fallen die Niederschläge regelmäßig und bei durchweg günstigen Temperaturen, kann sich jede Maispflanze ordentlich entwickeln. Diese Verhältnisse haben wir aber in den vergangenen Jahren nicht immer

Abbildung 1: Funktionsprinzip der punktgenauen Düngerablage



Starke Partner

Im Mais.

Eine effiziente Einheit. Vom Korn bis zur Ernte.

// Saatgut

// Herbizide

// Fungizid

// Insektizid

// Digitale Lösungen



*nicht in TBA-freien Gebieten einsetzbar

Bei den mit ® gekennzeichneten Produktnamen handelt es sich um Marken des Bayer-Konzerns. Pflanzenschutzmittel sowie mit Pflanzenschutzmitteln gebeiztes Saatgut vorsichtig verwenden. Vor Verwendung stets Etikett und Produktinformation lesen. Warnhinweise und -symbole beachten.

Kostenloses AgrarTelefon:
0 800-220 220 9

www.agrar.bayer.de



Deutliche optische Unterschiede in den Varianten auf einem Versuchsstandort

Fotos: Prof. Wolfgang Kath-Petersen

und auch nicht flächendeckend erlebt. Also muss das Wachstum sofort nach dem Feldaufgang zügig laufen und eine kräftige Wurzel- und Blatentwicklung zum

Auswertung zur Ernte

Im Herbst folgte die Ernte der kompletten Pflanze. Es wurde von Hand in den Parzellen geerntet,

Die deutlichen Unterschiede der Varianten vom Frühjahr haben sich angenähert. Bei günstigen äußeren Bedingungen (Temperatur und Niederschlag) kann der Mais also einiges kompensieren, was zum Start noch als deutlicher Unterschied erkennbar war. Die Säulen in der linken Grafik zeigen die Ergebnisse zu den Engsaatvarianten (37,5 cm), rechts daneben stehen die Werte zur Normalsaat mit 75 cm Reihenabstand. Für den Vergleich maßgebend ist jeweils die Variante „100 % kontinuierlich“. Sie zeigt das heute übliche Verfahren in der Praxis. Reduziert man nun in der kontinuierlichen (heute üblichen) Variante um 25 %, dann fällt der Ertrag ab. Auch das war zu erwarten, denn es fehlen ja Nährstoffe. Hierbei fällt aber auf, dass es im Mittel über die Standorte und Jahre immerhin nur 3 % sind, die weniger geerntet werden. Of-

fensichtlich waren die Böden gut versorgt.

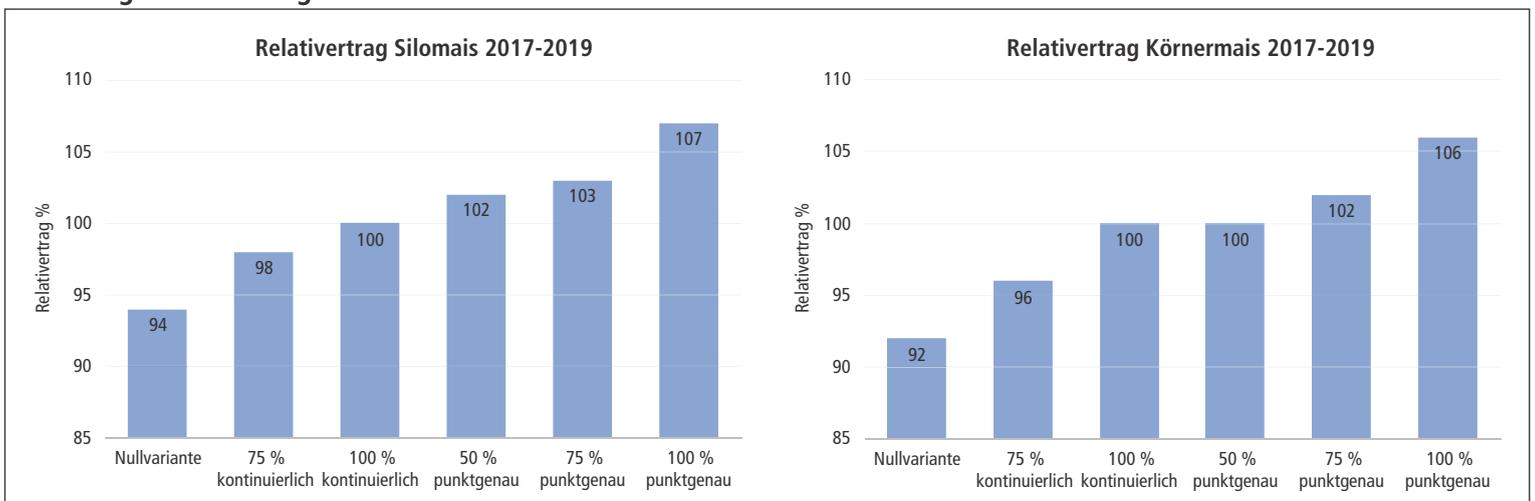
Betrachtet man dagegen nun die Ergebnisse der punktgenauen Varianten, dann fällt auf, dass bei allen drei zugeleiteten Mengenvarianten (50 %, 75 % und 100 %) immer ein Ertragszuwachs gegenüber den konventionellen Parzellen erkennbar ist. Das gilt für Normal- und auch für Engsaat. Die Aufwandsmenge kann also ohne Probleme sogar halbiert werden und trotzdem ist immer noch ein geringfügiger Mehrertrag messbar – und diese Ergebnisse sind statistisch abgesichert. Die Hypothese zum Projektbeginn lautete, dass die Aufwandmenge bei gleichem Ertrag um bis zu 25 % gemindert werden könne, wenn man die Nährstoffe am Saat Korn konzentriert. Nun zeigt sich, dass sogar der halbe Aufwand völlig ausreicht, um das gleiche Ertragsniveau wie vorher zu si-

ANZEIGE

Ziel haben. Wie sehen dazu nun die Ergebnisse der Anbauversuche aus?

danach zerkleinert, gewogen und abschließend die Trockenmasse bestimmt.

Abbildung 2: Erntertrag als Mittelwerte über die Versuche aus drei Jahren



chern. Die Annahme hat sich also voll bestätigt: Die Düngermenge, die heute noch im Band abgelegt wird, kann zwischen den einzelnen Saatkörnern nicht ertragswirksam werden. Also sollte man sie tunlichst einsparen. Das senkt Kosten, schont die Nährstoffbilanz und spart bei der Düngerlogistik und den Befüllzeiten der Maschine erheblich.

Nun ist Technik gefragt

Wie kann man diese gezielte Düngerablage umsetzen? Je nach Aussaatdichte schwankt der Abstand der Körner in der Reihe zwischen 12 bis 19 cm (vergleiche Abbildung 3).

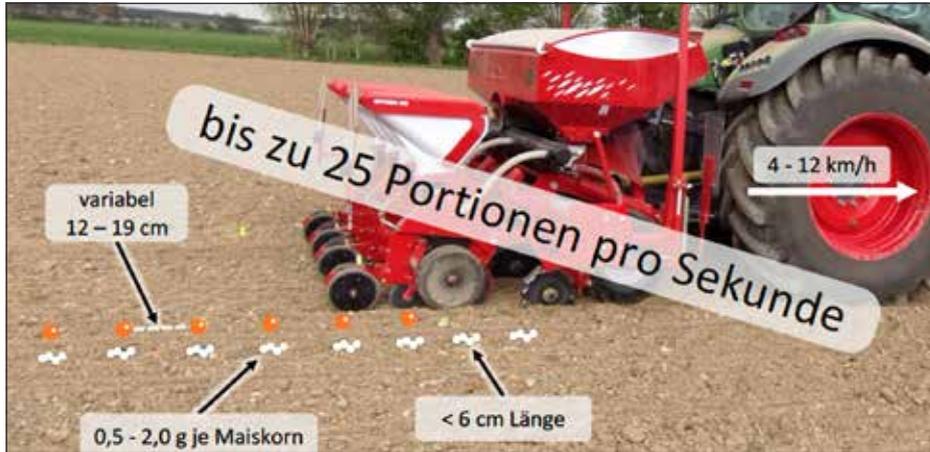
Soll die notwendige Startdosis der Nährstoffe jetzt mit jedem

einzelnen Saatkorn abgelegt werden, dann sind Saatgut- und Düngerablage zu synchronisieren. Bei reduziertem Nährstoffaufwand schwankt die je Portion dosierte Menge zwischen 0,5 und 2 g. Diese Menge sollte in einem Vorrat von maximal 6 cm Länge abgelegt werden können, damit die junge Wurzel ihn auch erreicht. Nimmt

man dann eine durchschnittliche Fahrgeschwindigkeit von bis zu 12 km/h während der Aussaat an, muss das neue Dosiersystem in der Lage sein, bis zu 25 Düngerportionen pro Sekunde (25 Hz) abulegen – und zwar genau wie vorher 5 cm neben und 5 cm unter der Saatreihe. Das System des vor-

laufenden Düngerschaars kann also beibehalten werden. Diese technische Herausforderung wurde am Institut für Bau- und Landmaschinentechnik insgesamt gelöst und für eine Standardmaschine angepasst. Während der Saison 2019 konnten damit die praktischen Versuche im Feld parallel zu den manuellen Varianten angelegt und bonitiert werden. Beide Verfahren passen in den Ergebnissen sehr gut zusammen und bestätigen so das Resultat.
 Prof. Wolfgang Kath-Petersen
 Technische Hochschule Köln
 Tel.: 02 21-82 75-26 11
 wolfgang.kath-petersen@th-koeln.de

Abbildung 3: Zukünftige Anforderungen an die Einzelkornsämaschine



FAZIT

Das Projekt konnte zum Ende der Förderphase erfolgreich abgeschlossen werden. Die Industrie hat das Konzept aufgegriffen und setzt es jetzt für die Praxis um.

DIE GOLD-STANDARDS

- Gute Erfahrung ist Gold wert.
- Nachhaltige Sicherheit auf Goldniveau.
- Beim Preis liegen Sie goldrichtig.



Zintan® Saphir
Pack

Elumis® Triumph
Pack

syngenta®

Bonusland®

Pflanzenschutzmittel vorsichtig verwenden.
Vor Verwendung stets Etikett und Produktinformationen lesen.

www.syngenta.de
BeratungsCenter
0800/32 40 275 (gebührenfrei)
Jetzt auch per WhatsApp: 0173-4691328