

Stabile Erträge bei reduzierter Düngung?

Tiefendepotdüngung machts möglich

Die Umsetzung der Düngeverordnung erfordert Veränderungen. Neben einer Vielzahl von strategischen Anpassungen gibt es auch technische Lösungsansätze. In der Vergangenheit noch als zu aufwendig betrachtet und in eine Nische gedrängt, erlangt die Tiefendepotdüngung nun mehr und mehr an Bedeutung. Nicht nur die gesetzlichen Veränderungen, sondern auch immer extremere Witterungsereignisse erfordern, nach alternativen Applikationsmethoden zu suchen.



Bei der tieferen Anlage des Dünge-Depots regt die größere Entfernung zum Saathorizont die Pflanze an, den Nährstoffen entgegenzuwachsen. Fotos: Reichert

Die Firma Rauch beispielsweise hat bereits vor sieben Jahren erste Versuche mit einem Prototyp zur granulierten Düngeinjektion gestartet. Nach vielen Entwicklungsschritten und Verbesserungen steht heute ein Modell zur Verfügung, das Praxisreife erlangt hat.

6 m Arbeitsbreite mit bis zu 15 km/h

Für die Dünger-Platzierung in den Mais wurden bisher 6 m und 9 m Arbeitsbreite getestet. Besonders hervorzuheben ist, dass nur für jede zweite Maisreihe ein spezielles Messersech mit vorauslaufender Schneidscheibe eingesetzt wird. Diese ziehen einen Tunnel mit zirka 2,5 cm Breite zwischen die Reihen. Darin wird mittels granuliertem Festdünger ein konzentriertes Band in 15 bis 20 cm Tiefe abgelegt. Nachfolgend verschließen Kratzfedern mit fei-

ner Erde den Schlitz, und es wird mittels zweier schräg stehender Rollen für Bodenschluss gesorgt. Zu guter Letzt folgt eine Reihe mit Kettengliedern, welche zur weiteren Einebnung dienen.

Vor allem mit der 6 m Variante können dank der Verwendung eines Drucktanks Geschwindigkeiten bis zu 15 km/h gefahren werden. Doch zur Geschwindigkeit ist auch der Zugkraftbedarf ein entscheidender Unterschied zur klassischen Breitverteilung von Düngemitteln.

Es fragt sich nun zurecht, welche Vorteile und Verbesserungen Investitionen in diese innovative aufwendigere Technik dem eigenen Betrieb bringen können?

Die eindeutigen Vorteile der Tiefendepotdüngung sind:

- höhere Nährstoffeffizienz bei reduzierter Düngung mit stabilen, bis höheren Erträgen

- vergrößertes Wurzelwachstum
- reduzierter Trockenstress
- hoher Stickstoff- und Phosphorwirkungsgrad
- verringerter Unkrautdruck
- erhöhte Vitalität der Kultur
- bessere Nährstoffverfügbarkeit
- Verringerung der benötigten Arbeitsgänge

Alternative zum klassischen Unterfußdüngung-Gedanken

Bei der klassischen Unterfußdüngung geht es vordergründig darum, dem Keimling in unmittelbarer Nähe einen Startpool an Nährstoffen bereitzustellen. Wohingegen die Tiefendepotdüngung ein anderes Ziel in der Form verfolgt, den Keimling erstmal „hungern“ lässt und infolgedessen jede Einzelpflanze bestmögliches Wurzelwachstum generiert. Um dieses Ziel zu erreichen, gilt die Devise, das Depot so tief wie möglich und zentriert in der Zwischenreihe anzulegen.

Im Vergleich zur klassischen Unterfußdüngung nah am Saatkorn soll eine Ablagetiefe von 15 bis 20 cm erreicht werden. Den Pflanzen, die zu nah am Saatgut Stickstoff und Phosphor vorfinden, fehlt der Anreiz Wurzeln in tiefere Schichten auszubilden.

Diskussion um Klimagase

Ein entscheidender Mehrwert, den kaum eine andere Applikationsvariante erbringen kann, ist die Minimierung von Ausgasungsverlusten. Diese gasförmigen N-Verluste können stark Stand-



Der granulierten Festdünger wird als konzentriertes Band in 15 bis 20 cm Tiefe abgelegt.



Für jede zweite Maisreihe wird ein spezielles Messersech mit vorauslaufender Schneidscheibe eingesetzt.

ort- und Witterungs-abhängigen Schwankungen unterliegen.

Alles in allem sollte sich jeder im Klaren sein: Die Düngereverordnung wird nicht mehr zulassen, dass Verluste mit N-Überschüssen in der Düngebilanz einfach ausgeglichen werden können. Wenn zudem wenig mobilisierbarer Stickstoff aus dem Bodenvorrat vorhanden ist, werden sich die gesetzlichen Reduktionsziele direkt auf den Ertrag auswirken. Gerade deshalb ist ein hoher und verlässlicher Grad der Nutzungseffizienz von Düngemitteln anzustreben.

Tiefe Ablage hat mehrere Vorteile

Die tiefe Ablage des Düngedepots hat mehrere Vorteile. Einer-

seits ist die biologische Aktivität in der Tiefe geringer und andererseits hat ein zentriert abgelegtes Depot weniger Kontakt zum Boden, was die Stabilität des Depots erhöht. Dadurch ist das Risiko von Auswaschungsverlusten stark reduziert.

Die größere Entfernung zum Saathorizont regt die Pflanze an, den Nährstoffen entgegen zu wachsen. Dafür ist es erforderlich, keine zusätzliche Düngengebe mittels Breitverteilung vor der Saat oder zur Saat Unterfuß zu geben. Andernfalls fehlt der Anreiz, tiefe und feine Verwurzelungen in die Tiefe zu bilden. Daraus resultiert zudem eine höhere Wurzelexsudat-Abgabe, welche die Bodenbiologie fördert und positive Wirkungen auf die Maiskultur hat.

Welche Dünger eignen sich für die Tiefenablage?

Im Hinblick auf Stickstoffdüngemittel eignen sich im Bodengefüge stabile Formen be-

sonders für die Depotdüngung. Ammonium ist nicht frei in der Bodenlösung beweglich, sondern bietet eine gewisse Stabilität aufgrund der chemischen Eigenschaften und der Ladung. Die Wurzel kann zum Teil Ammonium nach dem Erwachsen direkt aufnehmen, oder auch nach Nitrifikation am Rand des Depots als Nitrat. Die natürliche Synchronität zwischen pflanzlichem N-Bedarf und N-Bereitstellung aus dem Boden kann damit erreicht werden.

Dies hat neben der Reduktion von Stickstoffverlusten zudem den Vorteil einer verbesserten Vitalität der Pflanzen. Denn durch gezügelteres Wachstum ist die Krankheitsanfälligkeit reduziert.

Technisch ist jeder granulierten Dünger einsetzbar, da an die Granulierung durch die zentrierte Ablage keine besonderen Anforderungen an die Spezifikation gestellt werden. Wohingegen bei der klassischen Breitverteilung eine nitrathaltige Komponente

Tabelle 1: Körnermaisversuch Breisgau

Schlag Nr.	Ackerzahl/Bodenart	Düngung breit 100 % N *		Depotdüngung 80 % *		
		dt/ha (86 %TS)	%TS Ernte	dt/ha (86 %TS)	rel. **	%TS Ernte
1	78-82 / L 3	127	69,9	136	107	70,9
2	63-91 / sL	123	77,4	142	115	77,9
3	87 / L-sL	146	77,4	154	105	76,5
4	84 / sL	135	76,4	141	104	76,0
5	84 / sL	137	74,0	139	101	73,4
6	89 / L	112	75,9	120	107	74,6
7	80 / sL	123	75,2	130	105	75,2
Mittelwert		129	75,2	137	106	74,9

* Düngereberechnung nach Düngereverordnung 2017 (LEL/LTZ Augustenberg);

Schlag 1-3: Vorlage 27 kg N/ha mit Grunddüngung + SSA

Schlag 4-7: Vorlage 31 kg N/ha mit Grunddüngung + stabilisierter Hamstoff

** Düngung breit = 100 %

des Düngers eine schnelle Verfügbarkeit im frühen Entwicklungsstadium der Pflanze gibt.

Ein Blick auf die Nährstoffverhältnisse

Vor allem verschobene oder einseitig belastete Nährstoffverhältnisse können zu einer Fixierung führen. Noch verstärkt werden diese Probleme bei Trockenheit, wobei insbesondere Kalium und Ammonium an Tonminerale fixiert werden. Die Nährstoffverhältnisse profitieren von der tiefen Platzierung des Düngers in den Boden, wo in der Regel noch mehr Bodenfeuchtigkeit für die Diffusion vorhanden und noch keine Trockenfixierung erfolgt ist.

Da Ammonium und Phosphat im Boden nicht mobil sind, müssen diese durch die Wurzel aktiv erwachsen werden. Das verbesserte Wurzelwachstum wird noch verstärkt, je größer der Konzentrationsunterschied im Depot zum



Der Rauch-Prototyp mit 6 m Arbeitsbreite und vier Injektionsreihen.

Restboden ist. Damit kann das Wurzelwachstum räumlich gesteuert werden. Je mehr Bodenvolumen erschlossen

wird, desto mehr Potenzial und Stabilität hat jede Einzelpflanze.

Was ist technisch bisher möglich?

Im Praxiseinsatz befindet sich die Rauch-Technik seit sieben Jahren im Lohnunternehmen Schitterer in Freiburg/Breisgau. Gemeinsam mit Jürgen Maier vom Landratsamt Breisgau-Hochschwarzwald und der Firma Cultec wurden jährlich verschiedene Versuchsanstellungen am südlichen Oberrhein durchgeführt. Vom klassischen Applikationsvergleich mit Breitverteilung, bis hin zu Additivtests im Depot.

Dabei hat sich gezeigt, dass vor allem bei Trockenheit die Depotvariante nicht nur N-Einsparmöglichkeiten bietet, sondern auch auf der Erlöseseite Vorteile bringt. Trotz der höheren Kosten für die Platzierung, steht dem Ganzen ein Mehrertrag und die Einsparung von Arbeitsgängen gegenüber. Nur die Flächenleistung bedarf noch der Verbesserung. Mit dem klassischen Düngerstreuer werden 8 ha/h erreicht, bei der Depotvariante maximal 3 ha/h.

Doch nicht nur im Mais arbeitet die Landtechnikindustrie an weiteren Injektionslösungen. Für den Hopfenanbau hat die Firma Bednar einen Prototypen entwickelt, um zwischen den Reben Festdünger zu platzieren. Aktuell befindet sich diese Maschinen im Versuchseinsatz der Universität Prag. Auch in der Hallertau wird seit vielen Jahren an technischen Umsetzungen gearbeitet. Doch auch im Hopfenanbau zeigt sich bei reduzierter Düngung um -20 Prozent ein stabiler Ertrag bei der zentrierten Ablage im Depot.

Susanne Reichert, Domo Caproleuna GmbH, Landesarbeitskreis Düngung Südwest

Tabelle 2: Zusammenstellung der Testflächen für die Evaluierung des 6-reihigen Prototypen zur Depotdüngung in Körnermais						
lfd. Nr.	Ackerzahl	Düngeverfahren	kg N/ha rel. (80 = -20 % DÜV)	% TS Ernte	dt/ha (86 % TS)	rel.
2	78-82	Depotdüngung 27N DAP plus 110 kg N als Domogran (80 % N)	80	70,9	136	107
		konventionell (3.04.2017) 27kg N/ ha DAP plus 138 kg N als Domogran; (100 % N)	100	69,9	127	100
3	63-91	Depotdüngung 27N DAP plus 118 kg N als Domogran (80 % N)	80	77,9	142	115
		konventionell (3.04.2017) 27kg N/ ha DAP plus 121 kg N als Domogran; (100 % N)	100	77,4	123	100
4	87	Depotdüngung 27N DAP plus 82 kg N als Domogran (80 % N)	80	76,5	154	105
		konventionell (3.04.2017) 27kg N/ ha DAP plus 102 kg N als Domogran; (100 % N)	100	77,4	146	100
5	84	vorgelegt mit Grunddüngung 27 kg/ha DAP und Depotdüngung mit ALZON nach später N _{min} (80 % N)	80	76,0	141	104
		vorgelegt mit Grunddüngung 27 kg/ha DAP und Düngung breit mit Alzon 46 nach später N _{min} -Methode (100 % N)	100	76,4	135	100
6	84	vorgelegt mit Grunddüngung 27 kg/ha DAP und Depotdüngung mit ALZON nach später N _{min} (80 % N)	80	73,4	139	101
		vorgelegt mit Grunddüngung 27 kg/ha DAP und Düngung breit mit Alzon 46 nach später N _{min} -Methode (100 % N)	100	74,0	137	100
7	89	vorgelegt mit Grunddüngung 27 kg/ha DAP und Depotdüngung mit ALZON nach später N _{min} (80 % N)	80	74,6	120	107
		vorgelegt mit Grunddüngung 27 kg/ha DAP und Düngung breit mit Alzon 46 nach später N _{min} -Methode (100 % N)	100	75,9	112	100
8	80	vorgelegt mit Grunddüngung 27 kg/ha DAP und Depotdüngung mit ALZON nach später N _{min} (80 % N)	80	75,2	130	105
		vorgelegt mit Grunddüngung 27 kg/ha DAP und Düngung breit mit Alzon 46 nach später N _{min} -Methode (100 % N)	100	75,2	123	100