

Bodendepot für Festdünger im Körnermais

N-DÜNGUNG Die Diskussion um die Nitratauswaschung ins Grundwasser und die gasförmigen Stickstoffverluste als Ammoniak und Lachgas, auch aus der Mineraldüngung, geht uneingeschränkt weiter. Abhilfe könnte ein Injektionsverfahren bieten, das im Folgenden beschrieben wird.

Die kommende Düngeverordnung wird ab 2020 voraussichtlich die Stickstoffdüngung in den Roten Gebieten um zwanzig Prozent reduzieren – das betrifft praktisch den gesamten Ackerbau in der Rheinebene.

Forschungen laufen

Im Rahmen von grenzüberschreitenden Praxisversuchen wird seit 2017 die betriebsübliche, volle Stickstoff-Dünger-Menge zu Körnermais, ausgebracht mit einem Schleuderstreuer, verglichen mit einer um zwanzig Prozent reduzierten Depotdüngung. Eine Projektbeschreibung ist zu finden unter <https://agroecologie-rhin.eu>.

Die Versuche werden vom Landratsamt Breisgau-Hochschwarzwald auf durchschnittlich acht Flächen von Landwirten durchgeführt. Für die Platzierung der N-Depots im Boden wurde in den vergangenen Jahren ein Prototyp des Herstellers Rauch mit neun Metern Arbeitsbreite eingesetzt – das entspricht sechs Injektionsreihen für zwölf Maisreihen.

Mehr Ertrag trotz reduzierter N-Düngung

Im Durchschnitt der beiden Versuchsjahre und aller Flächen wurden bei der Depotdüngung sechs Prozent mehr Körner geerntet als bei konventioneller Düngung. An einzelnen Orten mit geringer Bodengüte wurden 2017 bis zu fünfzehn Prozent mehr Körner geerntet. Mit der Depotdüngung besteht nach den bisherigen Ergebnissen keinerlei Ertragsrisiko bei der Reduktion der Stickstoffdüngung um zwanzig Prozent. Im Gegenteil: Durch die Düngereinsparung und die Mehrerträge werden durchschnittlich etwa 100 Euro je Hektar mehr erwirtschaftet. Hinzu kommen gegebenenfalls durch die Förderung FAKT-Maßnahme F2 nochmals 60 Euro je Hektar.

2019 wurden Mitte Juni zusätzliche Flächen bei Landwirten mit einem schmaleren Prototyp von Rauch gedüngt. Er hat bei sechs Metern Arbeitsbreite vier Injektionsreihen für acht Maisreihen und kann, je nach Düngermenge, dank eines

Der Rauch-Prototyp für die Depotdüngung von Festdüngern – hier im Dreisamtal bei Freiburg.

Bilder: Maier



Drucktanks mit luftdichtem Deckel im Frontanbau, mit einer Geschwindigkeit von zehn bis vierzehn Stundenkilometern fahren. Ansonsten sind die Injektionseinheiten gegenüber dem ersten Prototyp unverändert, da sie eine präzise Platzierung des Düngers im Boden garantieren. Die Sechsmeter-Bauart hat sich dieses Jahr nach ungefähr 500 Hektar gedüngter Maisfläche im Elsass sehr bewährt und hat laut Herstellerangaben durchaus das Potenzial, in Serie gehen zu können.

Das Düngerdepot wird mit der Maschine sehr präzise platziert

→ in jeder zweiten Maiszwischenreihe, das heißt mit 1,5 Metern Abstand zwischen den Injektionsreihen,
→ in circa 20 cm Bodentiefe,
→ konzentriert und ohne Vermischung mit dem Boden im „Maulwurfsgang“ und
→ mit komplettem Verschluss des Injektionsschlitzes.

Ein wichtiger Effekt besteht darin, dass die Kontaktfläche des ausgebrachten Stickstoffdüngers mit dem Boden(leben) auf das absolute Minimum reduziert wird. Der Dünger ist so optimal vor Stickstoffverlusten geschützt.

Die Platzierung des Stickstoffdüngers oder stickstoffhaltigen Düngers in circa zwanzig Zentimeter Bodentiefe ist aus zwei Gründen von besonderer Bedeutung:

- Das Bodenleben ist deutlich weniger aktiv, das heißt, die Umwandlung in stickstoffhaltige Verluste wie Nitrat, Ammoniak und Lachgas ist deutlich geringer als bei einer flacheren Platzierung.
- Die Wurzelentwicklung, das heißt das Wurzelvolumen der

einzelnen Maispflanze, wird maximal gefördert. Wenn das Stickstoffdepot nur zehn statt zwanzig Zentimeter tief abgelegt wird, ist das Wurzelvolumen – geometrisch berechnet als Halbkugel – über ein Viertel geringer. Denn die Wurzeln der jungen Maispflanze „suchen“, wenn sie nicht zu früh mit viel Stickstoff versorgt werden, rings um den Spross in allen Richtungen im Boden nach einer ausreichenden Stickstoffquelle. Wenn das Stickstoffdepot erreicht ist, hört das radiale Wachstum der Hauptwurzelmasse mehr oder weniger auf und es bildet sich ein dichter Wurzelfilz um das Stickstoffdepot.

Mehr Wurzeln fördern Nährstoffaufnahme

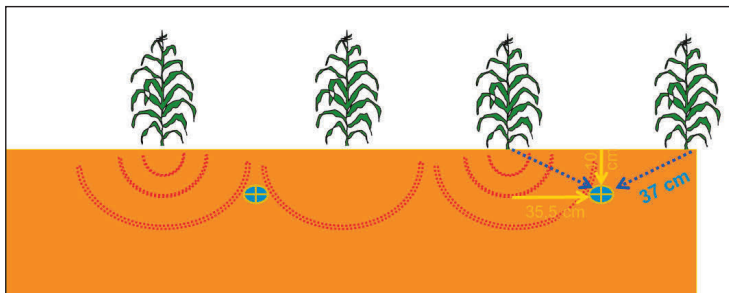
Je größer das Wurzelvolumen, umso größer ist die Möglichkeit der Wasser- und Nährstoffaufnahme. In einem Saatmaisversuch im Raum Freiburg wurde bei zwanzig Zentimetern Injektionstiefe signifikant mehr Phosphor im Korn im Vergleich zu zehn Zentimetern gemessen, was nur auf ein größeres Wurzelvolumen zurückzuführen sein kann. Die Maispflanzen leiden deutlich weniger unter Trockenstress, was sich in den Mehrerträgen widerspiegelt.

Mit dem Injektionsverfahren, wie es mit dem Rauch-Gerät umgesetzt wird, sind letztlich größere Effekte bei der Reduktion von Dünger und Stickstoffverlusten zu erwarten als bei wenig präzisen Verfahren. Im Rahmen des Projektes werden 2019 auch verschiedene Injektionsverfahren in Körnermaisversuchen verglichen. Dass die Stickstoffverluste in Form von Nitrat-



Das Injektionsmodul in ausgehobenem Zustand von der Seite betrachtet. Von rechts: Scheibensech zum Aufschlitzen des Bodens; Injektionssech, ganz unten mit „Maulwurf“, zur Erzeugung eines „Maulwurfsganges“, in dem der Dünger platziert wird; auf halber Höhe hinter dem Düngerdurchflussrohr die Kratzfeder zum Schließen des Schlitzes; danach Andruckrollen und eine Kette zum Einebnen.

Zehn Zentimeter Injektionstiefe



Das Wurzelvolumen ist rund fünfundsiebzig Prozent geringer als bei zwanzig Zentimetern Ablagetiefe.

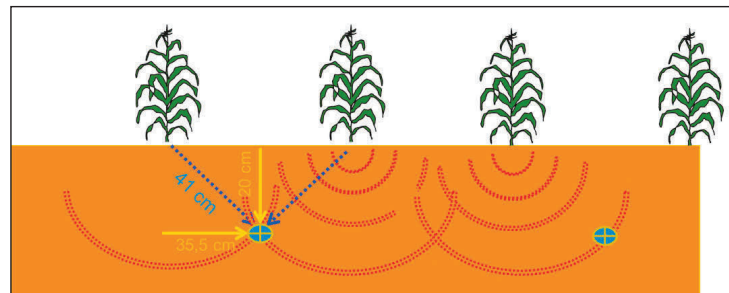
auswaschung und Ammoniakemissionen bei der Depotdüngung mit dem beschriebenen präzisen Verfahren geringer sind, haben Projektpartner im Innov.AR-Projekt bereits nachgewiesen.

Martin Armbruster von der LUFA Speyer hat mit Saugkerzen in Exaktversuchen bei der reduzierten Depotdüngung tendenziell bis zu zwanzig Prozent weniger Nitratauswaschung – auf Basis des gemessenen Nitratstickstoffs im Bodenwasser – be-

rechnet als bei der konventionellen Stickstoffdüngung. Claire Buy von der Chambre Agriculture Alsace hat mit der gleichen Messmethode, aber mit voller Düngungshöhe bei der Depotdüngung ebenfalls eine deutliche Reduktion der Nitratauswaschung festgestellt.

Auf demselben Standort misst die ATMO Grand Est die Ammoniakemissionen im Feld ab dem Zeitpunkt der Düngung. Eric Herber vergleicht die Depotdüngung mit der konventionel-

Zwanzig Zentimeter Injektionstiefe



Die tiefere Ablage des Düngerdepots erhöht das Wurzelvolumen der Maispflanzen deutlich.

len Stickstoffdüngung bei gleicher Düngungshöhe. Er stellte im Jahr 2018 fest, dass die Emissionen bei der Depotdüngung gegen Null tendieren, jedoch bei eingearbeitetem Harnstoff fünfmal und bei oberflächlich ausgebrachtem Harnstoff ohne Einarbeitung siebenmal höher waren. Die beschriebenen Versuche sind noch nicht abgeschlossen.

Mit den diesjährigen Ergebnissen aus den dann dreijährigen Versuchen des Innov.AR-Projektes wird die Depotdün-

gung mit belastbaren Zahlen zu bewerten sein. Nach dem jetzigen Stand scheint sich abzuzeichnen, dass mit präziser Injektionstechnik der Anwender mit der Depotdüngung keine wirtschaftlichen Nachteile beim Schutz der Umwelt vor Stickstoffbelastungen haben wird; im Gegenteil, eher sogar Vorteile, und gleichzeitig ist die Düngung an den Klimawandel angepasst.

Jürgen Maier,
LRA Breisgau-Hochschwarzwald

Schäden durch Distelfalter in Sojabohnen

PFLANZENSCHUTZ Derzeit verursachen Raupen des Distelfalters (*Vanessa cardui*) in Sojabohnen nesterweise erhebliche Schäden. Die Anbauer sollten deshalb ihre Bestände kontrollieren und gegebenenfalls eingreifen.

Festgestellt wurde bisher ein Befall am Bodensee, im Rheintal und in der Region zwischen Pforzheim und Stuttgart.

Die Raupen des Distelfalters sind einen bis vier Zentimeter lang und schwarz mit einem gelben Seitenstreifen. Bei beginnender Fraßtätigkeit rollen die Blätter sich ein und es finden sich auf ihnen grün-schwarze Kotreste. Als Schadschwelle gelten 20 Raupen je laufenden Meter oder ein bis zwei Befallsherde pro 100 m². Beim Distelfalter

handelt es sich um eine wandernde Insektenart, die in Südeuropa als erwachsener Falter überwintert. Zu relevanten Schäden bei Soja kommt es in der Regel nach Massenvermehrungen im Mittelmeerraum, von wo die Falter dann auch nach Deutschland fliegen. Diese Insekten bilden unter hiesigen Bedingungen zwei Generationen. Die erste Generation tritt Ende Juni bis Anfang Juli auf und kann in Soja erhebliche Fraßschäden verursachen. Die zweite Rau-



Bild: Sprich

Ein Befall mit Raupen des Distelfalters ist nesterweise erkennbar.



Bild: Sprich

Die Raupen sind schwarz mit gelben Seitenstreifen und einen bis vier Zentimeter groß.

pen-Generation tritt im August bis September auf, verursacht dann aber in Sojabohnen keine wesentlichen Schäden mehr.

Im konventionellen Anbau kann gegen die Raupen Karate Zeon mit 75 ml/ha eingesetzt werden. Für eine gute Wirkung sollte es bei der Applikation nicht zu heiß sein, da der Wirkstoff bei starker Lichteinstrahlung und hohen Temperaturen schnell abgebaut wird. Deshalb sollte möglichst morgens oder abends behandelt werden. BT-Produkte wie XenTari können nach Einzelfallgenehmigung gemäß § 22 im Bioanbau eingesetzt werden und sollten ebenfalls für eine gute Wirkung mög-

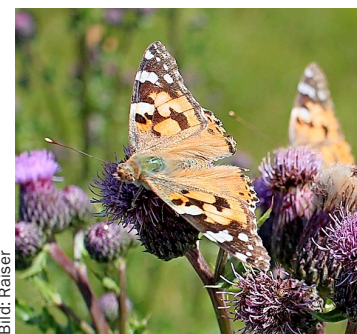


Bild: Raiber

So sehen die Falter aus.

lichst früh appliziert werden, solange die Raupen noch klein und nicht größer als einen bis zwei Zentimeter sind.

Dr. Hubert Sprich,
ZG Raiffeisen Karlsruhe