

10.8 Unterfußdüngung zu Mais

Mais weist in der Jugend ein ausgesprochen schlechtes Phosphat-Aneignungsvermögen auf. Deshalb hat sich die Unterfußdüngung mit wasserlöslichem Phosphat als Standardmaßnahme etabliert, um eine rasche Jugendentwicklung des Maises zu sichern. Angesichts der heute in Maisanbaubetrieben allgemein sehr gut mit Phosphat versorgten Böden sind Gaben von über 40 kg/ha P_2O_5 nicht mehr erforderlich. Auch um eine weitere Phosphatanreicherung in den Böden zu vermeiden und die betrieblichen Nährstoffsalden zu entlasten, ist man bestrebt, die Unterfußdüngung auf das benötigte Maß zu reduzieren. Die Tabelle enthält die Empfehlungen in Abhängigkeit von der Art der Düngung auf den Flächen und der Bodenversorgung.

Unterfußdüngergaben in Abhängigkeit von Bodengüte und Bodenversorgung

Bodenversorgung (mg P_2O_5 /100 g)	Düngeempfehlung (kg/ha P_2O_5)	
	organisch gedüngte Flächen	mineralisch gedüngte Flächen
10–20	30	50
21–25	20	30
über 25	10	20–30

auf Teilflächen ohne Unterfußdüngung ausprobieren

Die Frage nach der Höhe der Unterfußdüngung gewinnt in Zusammenhang mit der Düngeverordnung an Bedeutung. Insbesondere in viehstarken Betrieben mit hohem P-Anfall aus der Tierhaltung und auch in Biogasbetrieben bei gleichzeitig hohen Phosphatgehalten im Boden kann Phosphor zum limitierenden Faktor bei der Düngung mit Wirtschaftsdüngern werden. Wenn man davon ausgeht, dass allein schon mit den anfallenden Wirtschaftsdüngern aus der Tierhaltung die maximal zulässige P-Menge erreicht oder gar überschritten wird, dann muss jedes kg Phosphat, das zusätzlich über Mineraldünger in den Betrieb kommt,

über die Gülleabgabe wieder aus dem Betrieb exportiert werden. Eine Unterfußdüngung mit 1 dt/ha DAP (NP 18+46) verursacht dann die Abgabe von 16,4 m³ einer mittleren Mastschweinegülle (2,8 kg P₂O₅/m³). Je nach Transportentfernung entstehen dafür schnell Kosten von über 100 €/ha Mais. Wenn man zusätzlich den Düngewert der gleichzeitig mit exportierten Stickstoff-, Kali- und Magnesiummengen, die gegebenenfalls dann bei der Düngung fehlen, in die Betrachtung einbezieht, entstehen noch höhere Kosten. Zu beachten ist in diesem Zusammenhang außerdem, dass die Düngeverordnung auf Schlägen, wo 20 mg P₂O₅/100 g Boden gemessen werden (CAL-Methode), die Phosphatzufuhr über die Düngung in Höhe der voraussichtlichen Abfuhr begrenzt wird. Unter diesen Bedingungen kann es durchaus sinnvoll sein, gewisse Ertragsminderungen durch den Verzicht auf eine mineralische Unterfußdüngung hinzunehmen, wenn durch diese Maßnahme die Kosten des Nährstoffexportes entfallen oder reduziert werden. Im Versuchswesen der LWK wurde in den letzten Jahren beobachtet, dass die mineralische Unterfußdüngung auf gut versorgten Schlägen kaum ertragswirksam ist, sondern lediglich eine um wenige Tage schnellere Entwicklung des Maises bewirkt (etwa 3–5 Tag frühere Blüte und Reife). In der Jugendentwicklung können sich außerdem sortenbedingt optische Unterschiede zwischen gedüngten und ungedüngten Teilflächen ergeben, die sich später allerdings wieder auswachsen.

Folgende Gesichtspunkte sind bei der Unterfußdüngung zu beachten

- Der Düngebedarf nimmt mit steigender Bodenversorgung ab.
- Auf leichten, humusarmen Sandböden ist der Bedarf wegen des schlechteren Nährstofftransformationsvermögens tendenziell höher als bei Böden mit höheren Tongehalten.
- Für eine gute Verfügbarkeit des Bodenphosphates ist es wichtig, dass die Bodenstruktur und der pH-Wert in Ordnung sind.
- Bei Bodengehalten über 25 mg P₂O₅ je 100 g Boden kommt man ohne Unterfußdüngung aus. Zunächst sollte man auf kleiner Fläche mit der Unterfußdüngung aussetzen und die Pflanzenentwicklung beobachten. Treten keine sichtbaren Wachstumsrückstände ein, kann ein Ertragsabfall durch fehlende Unterfußdüngung sicher ausgeschlossen werden. Das gilt im Prinzip auch, wenn sich zunächst vorhandene Unterschiede im Mai und Juni schnell wieder auswachsen.
- Eine gewisse Stickstoffgabe über den Unterfußdünger ist sinnvoll, um besonders in regenreichen Frühjahren die Stickstoffversorgung der jungen Maispflanzen zu sichern. In der Regel reichen 15–30 kg/ha N. In bisherigen Versuchen haben sich keine Unterschiede in Abhängigkeit von der eingesetzten N-Form ergeben. Der über die Unterfußdüngung gegebene Stickstoff ist bei der Kalkulation des Stickstoffdüngungsbedarfs (s. Kapitel „Stickstoffdüngung im Mais“) zu berücksichtigen.

Für die Unterfußdüngung steht eine Reihe von Mineraldüngern zur Verfügung. DAP (18+46) ist nur bei vergleichsweise hohem Düngebedarf geeignet, weil die Ausbringung kleiner Mengen (z. B. 20 kg/ha P₂O₅) häufig technisch problematisch ist und dann auch der N-Anteil sehr niedrig wird. In Versuchen und in der Praxis hat sich die Mischung von DAP mit Kalkammonsalpeter im Verhältnis 1 : 1 sehr gut bewährt. Eine solche Mischung enthält je dt 22,5 kg N und 23 kg P₂O₅. Es sind aber auch NP-Dünger mit günstigerem N-P-Verhältnis im Handel

erhältlich, z. B. NP 15+20, 20+20, 24+12, 18+23 oder 26+14. Je nach Bodenphosphatgehalt gibt es also eine passgenaue Mischung. Bewährt hat sich auf leichten Bodenarten mittlerweile auch, sich für eine N-Düngerform zu entscheiden, welche mit einem Inhibitor ausgestattet wurde.

Wichtig für die Wirksamkeit der Unterfußdüngung ist, dass ein hoher Anteil des Phosphats in wasserlöslichen Formen vorliegt. Der Gehalt an weiteren Nährstoffen wie Bor oder Magnesium lässt nur dann Vorteile erwarten, wenn aus einer Bodenuntersuchung ein Mangel an dem entsprechenden Nährstoff abgeleitet worden ist.

Mineraldünger für die Unterfußdüngung durch Gülle oder Gärrest ersetzen

Ein neues Verfahren zur Verbesserung der Nährstoffeffizienz aus flüssigen Wirtschaftsdüngern bei Mais stellt die Depotdüngung in Form eines Güllebandes unter dem Maiskorn dar. Dieses Verfahren wurde in einem dreijährigen (2013–2015) Verbundprojekt geprüft.

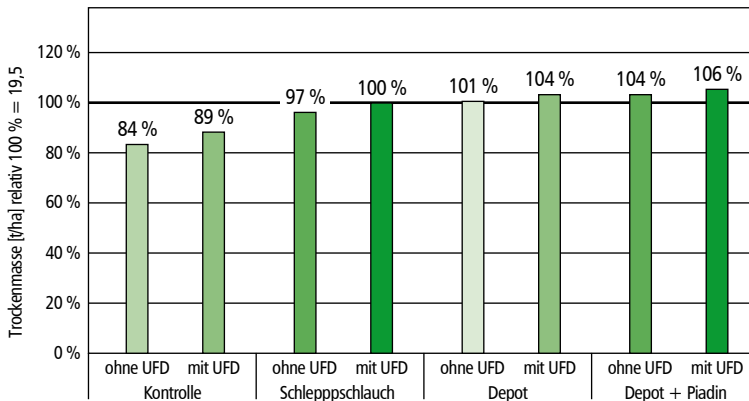
Die Ergebnisse sind wie folgt zusammenzufassen:

- Durch das Verfahren einer Gülle-Depotdüngung unter der Maispflanze kann das mineralische Phosphat aus der Unterfußdüngung eingespart werden.
- Mithilfe der Depotdüngung kann eine lange pflanzenphysiologisch wertvolle Ammoniumernährung sichergestellt werden (CULTAN-Effekt). Durch das damit verbundene Ansäuern der Rhizosphäre können bodenbürtiges Phosphat und Spurennährstoffe pflanzenverfügbar gemacht werden.
- Stickstoff liegt in der Depot-Form geschützt vor Verlagerung und Auswaschung vor.
- Mit Zusatz eines Nitrifikationshemmstoffes können die Erträge unter ungünstigen Bedingungen wie z. B. leichte Böden und hohe Niederschläge abgesichert werden.
- Das Gülle-Depot erfordert höchste Präzision bei der Anlage! Die empfohlenen Abstände zur Bodenoberfläche und zum Saatkorn sollten unbedingt eingehalten werden.
- Die Depotdüngung kann dazu beitragen, Nährstoffsalden im Betrieb zu entlasten.

Eine weitere Erkenntnis ist, dass die Abreife der Pflanzen bei einer Gülle-Depot-Düngung im Vergleich zum Standardverfahren und der Kontrolle in allen Jahren mehr oder weniger stark verzögert ausfiel. Die lange Verfügbarkeit des aus der Gülle stammenden Stickstoffs führt zu einer besonders langen Vegetationszeit und Stoffwechselaktivität der Pflanze. Aus diesem Grund sollte bei Anwendung dieses Verfahrens am besten eine Maissorte mit einer etwas geringeren FAO-Zahl gewählt werden.

Kapitel 10 Mais

Gülle-Depot unter Silomais mit/ohne mineralischer Unterfußdüngung
Trockenmasse-Ertrag – relativ –
2013 bis 2015, 8 Standorte NRW, NI und SH (22 Versuche)



Ringversuch der Hochschule Osnabrück und der LWK Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen und Schleswig-Holstein, finanziert durch DBU