



**Starthilfe.** Mais reagiert auf Nährstoffmangel mit Wachstumsstagnation – auch in der Jugendphase. Eine Unterfußdüngung hilft über nicht optimale Bodenbedingungen nach dem Auflaufen hinweg und fördert Wurzel und Spross.

# Unter den Fuß – direkt ins Maul gedüngt

**Starthilfe für Mais.** Häufig werden Stickstoff und Phosphor während der Maissaat im Wurzelbereich abgelegt. Auch für Magnesium und Schwefel bietet die Unterfußdüngung Vorteile – das zeigen erste Versuche und Praxiserfahrungen.



**Auf Nummer sicher.** Landwirt Matthias Huber düngt wegen seiner schweren Böden bei der Saat nicht nur DAP, sondern auch Kieserit unterfuß.



**Der Düngereinleger** der Monosem NG 3 Plus ist mit Doppelscheibenscharen ausgestattet.



Die Grundnährstoffe Phosphor und Kalium werden im Maisanbau meist unmittelbar vor der Saat ausgebracht, um deren Wirksamkeit zu fördern. Die Höhe der Düngung richtet sich in erster Linie nach der Ertragserswartung (**Tabelle 1**).

Mineralische Nährstoffe können vor der Maissaat breitflächig ausgebracht und eingearbeitet werden, aber die räumlich und mengenmäßig präzisere Nährstoffgabe per Unterfußdüngung ist weit verbreitet. Das hat mehrere Gründe. Einerseits sind viele Flächen in Deutschland mit Grundnährstoffen unterversorgt, vor allem auf reinen Ackerbaubetrieben. Wer nicht mit Tier- oder Biogasgülle über eine preiswerte Nährstoffquelle verfügt, muss genau rechnen, denn die Düngerpreise haben sich auf hohem Niveau festgesetzt. Hier bietet sich die Unterfußdüngung an, denn sie verhilft den teuren Nährstoffen zu bestmöglicher Wirksamkeit.

### Unterfußdüngung hilft dem Mais auf die Beine

Andererseits zählt Mais zu den Kulturen mit einer relativ langsamen Jugendentwicklung, während der seine Fähigkeit zur Nährstoffaneignung gering ausge-

prägt ist. Verschärft wird dieses Handicap durch nicht optimal verfügbare Bodengehalte der Nährstoffe, bei zu hohem oder zu niedrigem pH-Wert sowie unter Stressbedingungen, zum Beispiel bei Kälte und/oder zuviel/zuwenig Bodenwasser. Unter diesen Umständen kommt die Nährstoffversorgung des jungen, in dieser Wachstumsphase besonders nährstoffbedürftigen Mais leicht in einen Teufelskreis. So können

die vorhandenen Wurzeln nicht genügend Nährstoffe für das Wachstum der Pflanze als Ganzes aufnehmen und bereitstellen. Zusätzlich leiden sie selbst an Unterversorgung und können deshalb ihr Wachstum nicht beschleunigen, was aber nötig wäre, um den Mangel zu überwinden. Ein Wachstumsstau ist die Folge. Unter solchen Umständen ist die Unterfußdüngung das Mittel der Wahl. Die Mehrerträge können je nach

### In kalten Böden braucht der Mais Nährstoffe von unten

Landwirt Matthias Huber betreibt im badischen Achern-Wagshurst eine Biogasanlage und praktiziert seit drei Jahren die Unterfußdüngung zu Mais. „Wir wirtschaften pfluglos. Ich hatte öfters das Gefühl, dass das Wachstum der Maisbestände auf unseren schweren Böden im Frühjahr stockt. Wenn die Erde nach der Aussaat nass und kalt ist, kommt keine Luft hinein, und beim Wachstum geht nichts vorwärts. Deshalb machen wir generell eine Unterfußdüngung mit Diammonphosphat und geben gleich Kieserit mit dazu“, begründet er seine Entscheidung. In einem warmen Frühjahr sei die Unterfußdüngung zwar nicht immer erforderlich, räumt der Praktiker ein. Doch immer wieder komme es anders, zum Beispiel im Frühjahr 2012, wo er deutliche Wachstumsunterschiede zu konventionell gedüngten Schlägen festgestellt hat: „Da hat man mit Unterfußdüngung einen ganz anderen Mais“.

Die Kieserit-Zugabe ist für ihn sowohl wegen des Schwefel- als auch wegen des Magnesiumgehaltes wichtig. Er lässt den Mineraldünger nach seinen Wünschen mischen. Dieser enthält DAP und Kieserit im Verhältnis 60:40. Bei 2,5 dt/ha Gesamtdünger ergibt das 1,5 dt/ha DAP und 1 dt/ha Kieserit, wobei letzteres 25 kg/ha Magnesiumoxid und 20 kg/ha Schwefel entspricht.

„1 dt/ha Kieserit - das ist zwar nicht die Welt, muss aber reichen für den Start. Schließlich kann sich der Mais, wenn seine Wurzeln gewachsen sind, selbst die Nährstoffe aneignen. Im Boden ist an sich genügend verfügbar. Über die Biogasgülle kommt alles wieder zurück. Wir entziehen im Endeffekt ja nichts.“

Huber ist vom Nutzen der Magnesiumsulfat-Düngung überzeugt: „Es kostet zwar Geld und Zeit, das Kieserit zuzumischen und gezielt unter dem Mais Korn abzulegen, aber ich brauche auch weniger Dünger. Bisher bin ich zufrieden, und wenn wir weiter Erfolg damit haben, bleiben wir dabei.“ *gr*

Bodenversorgung und Wetter bei 10-20% liegen.

Klassischerweise werden Stickstoff und Phosphor als Diammonphosphat (DAP) während der Maislegens unterhalb des Saathorizontes deponiert. Kaliumdünger könnten den Keimling schädigen und bleiben deshalb außen vor. Neuerdings rücken Magnesium und Schwefel, vor allem als Kieserit (MgSO<sub>4</sub>), in den Fokus der Aufmerksamkeit, denn auch diese Nährstoffe können in der Jugendphase des Maises bei ungünstigen Umweltbedingungen ins Defizit geraten. Sowohl Körner- als auch Silomais benötigen für hohe Erträge über die kri-

tische Startphase hinaus einen ununterbrochenen Nährstofffluss. Bodenreserven und Düngung müssen daher mengenmäßig und zeitlich eine optimale Versorgung mit Nährstoffen gewährleisten. Eine Unterfußdüngung mit einem NP-Dünger zur Saat hat sich zur Absicherung der Jugendentwicklung und darüber hinaus bewährt. Ergänzende N-Gaben erfolgen ab dem 6-Blatt-Stadium. Mit stabilisierten Düngern kann im Prinzip die gesamte N-Menge in einer Gabe vor der Saat ausgebracht werden. Bei Drahtwurmbefall hat sich eine Applikation von Kalkstickstoff als sinnvoll erwiesen.

### Phosphat optimal platzieren

Phosphat ist ein besonders heikler Nährstoff, weil er nach der Düngung im Boden leicht festgelegt wird, was seine Ertragswirksamkeit deutlich behindert. Vor allem breitwürfig ausgebrachtes Phosphat ist in Böden mit pH-Werten unter 5,5, aber auch auf kalkreichen Standorten mit pH-Werten über 7,0 in seiner Löslichkeit stark eingeschränkt. Durch räumlich nahe Platzierung von leicht löslichem Phosphat mittels Unterfußdüngung kann die Entwicklung und P-Aufnahme der Mais-Jungpflanzen deutlich verbessert werden. Das schlägt sich auch im Ertrag nieder: Unterfuß gedüngte Maispflanzen weisen häufig einen höheren Trockensubstanzgehalt der Körner auf als breitwürfig gedüngte Varianten.

Begrenzender Faktor bei der Maßnahme ist allerdings die Schlagkraft, weswegen manche Betriebe wieder von ihr abgerückt sind.

Die Höhe der Phosphatdüngung muss nicht nur am Bedarf, sondern auch an den Restriktionen der Düngeverordnung ausgerichtet sein. Diese schreibt vor, dass der zulässige P-Überhang im Durchschnitt von sechs Jahren 20 kg/ha P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> nicht überschreiten darf. Die Nährstofflieferung aus Tier- und Biogasgülle kann durchaus zum begrenzenden Faktor für eine Unterfußdüngung werden. Hochkonzentrierte NP-Dünger, wie zum Beispiel DAP, bieten sich daher vor allem in viehlosen Betrieben an. Um eine Phosphatanreicherung in den Böden zu vermeiden, sind Landwirte aufgefordert, die Unterfußdüngung auf das erforderliche Maß zu beschränken.

**Tabelle 2** enthält Empfehlungen in Abhängigkeit von Bodenart und Bodenversorgung.

### Der Magnesiumdüngung mehr Beachtung schenken

Magnesium benötigt der Mais sowohl im Jugendstadium als auch zum Zeit-

Abbildung: Kieseritversuch zu Körnermais, 2012, Bodmann

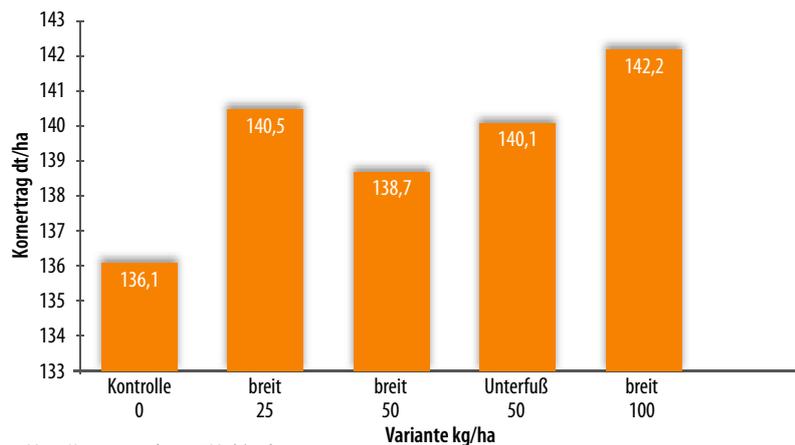


Tabelle 1: Nährstoffaufnahme von Mais in kg/ha

	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	MgO	S
<b>220 dt/ha Energiemais</b>	320	130	380	50	25
<b>170 dt/ha Silomais</b>	220	95	265	40	20
<b>100 dt/ha Körnermais</b>	220	110	250	40	20

Tabelle 2: Düngeempfehlung für die Unterfußdüngung\*

Bodenversorgung (mg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /100 g)	Düngeempfehlung (kg/ha P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	
	Sandböden	lehmiger Sand, Lehm- und Tonböden
10-20	60-80	40-60
21 - 25	30-50	20-40
über 25	20 - 30	20 - 30

\* in Abhängigkeit von Bodenart und Bodenversorgung

punkt der Kolbenfüllung. Kommt es in diesen Phasen zu einer Unterversorgung, leidet die Kornausbildung sowie das Tausendkorngewicht. Im Idealfall beträgt das K:Mg-Verhältnis in der Bodenlösung etwa 2:1. Maisdünger sollten daher immer Magnesium enthalten; vor allem dann, wenn stark ammoniumhaltige N-Dünger sowie Gülle eingesetzt werden, denn es gibt einen Antagonismus bei der Aufnahme von  $\text{NH}_4^+$  und  $\text{K}^+$  sowie  $\text{Mg}^{++}$  durch die Wurzel.

suchsstandort in Südbaden in einer klimatisch bevorzugten Region liegt. In Maisgrenzlagen sind durchaus größere Unterschiede zu erwarten. Um weitere Aussagen treffen zu können, soll der Versuch 2013 wiederholt werden. Untersuchungen auf Grenzstandorten des Maisanbaus sind angedacht.

**FAZIT:** Auch auf an sich gut versorgten Böden kann der Mais unter Nährstoffmangel leiden. Die Unterfußdüngung



**” 25 Kilogramm Magnesium und 20 Kilogramm Schwefel pro Hektar sind zwar nicht die Welt, reichen aber für den Start. “**

Landwirt Matthias Huber, Achem-Wagshurst

Insbesondere in rindviehstarken Betrieben gerät Magnesium durch starke Güllegaben und entsprechender Kaliumzufuhr schnell ins Defizit. Auf kalkreichen Böden zeigt nur wasserlösliches Magnesium (Kieserit) eine befriedigende Wirkung. Da das Vermögen der Maispflanze, sich Magnesium anzueignen, oft ähnlich schlecht ist wie beim Phosphat, bietet sich ebenfalls die Unterfußdüngung an. Zu diesem Zweck hat die Kali GmbH 2012 in Südbaden einen Versuch mit Kieserit angelegt. Ziel war es, unter anderem die Ertragswirkung unterschiedlicher Intensitäten einer Magnesium-Düngung zu überprüfen (**Abbildung**).

In dem Versuch wurde der Mais am 21. April 2012 auf einem sandigen Lehm gesät. Untersucht wurden die Varianten 25 kg/ha, 50 kg/ha, 100 kg/ha als Breiten-, sowie 50 kg/ha Magnesium als Unterfußdüngung. Im ersten Versuchsjahr zeigten sich maximale Mehrerträge bis 6,1 dt/ha, was die grundsätzliche Notwendigkeit einer Magnesiumdüngung unterstreicht. Unterschiede zwischen Unterfuß- und Breitendüngung haben sich nicht klar herauskristallisiert. Das kann jedoch daran liegen, dass der Ver-

mit Phosphat ist umso wichtiger, je mehr der pH-Wert vom Optimum abweicht und je ungünstiger die klimatischen und Wasser-Verhältnisse sind. Weil Magnesium für das Pflanzenwachstum wichtig ist, sollte diesem Nährstoff bei der Düngung mehr Beachtung geschenkt werden, insbesondere bei weitem K:Mg-Verhältnis. Die Unterfußdüngung von Magnesium und Phosphat können gut miteinander kombiniert werden. ||

### Ihre Meinung

Haben Sie schon einmal eine Unterfußdüngung von Magnesium und Schwefel zur Maissaat in Betracht gezogen? Oder praktizieren Sie diese? Schreiben Sie uns eine E-Mail an [redaktion@ackerplus.de](mailto:redaktion@ackerplus.de) oder besuchen Sie uns online [www.ackerplus.de](http://www.ackerplus.de)

### Autor



**Erwin Niederländer,**  
Fachberater Südwest der K+S  
Kali GmbH  
Gipsgrube 3,  
66399 Mandelbachtal

Telefon: + 49 176/12348350

E-Mail: [erwin.niederlaender@kali-gmbh.com](mailto:erwin.niederlaender@kali-gmbh.com)

Für mich dreht sich alles um Ackerbau –  
**sonst nichts.**



### Für Sie auch? Dann passen wir gut zusammen!

ACKERplus bietet jeden Monat spezielle Informationen rund um den Pflanzenbau. So erfahren Sie in einem Magazin, was für Ihre tägliche Arbeit wichtig ist.

- Saatgut, Pflanzenschutz und Düngung
- Sortenwahl und Bestandsführung
- Kulturen im Portrait
- Bodenbearbeitung
- Innovationen in der Landtechnik
- Management und Finanzen

### **JA,** ich möchte ACKERplus im regelmäßigen Festbezug bestellen!

Profitieren Sie von Fachwissen unserer Experten sowie der Erfahrung Ihrer Berufskollegen! Mit einem Jahresabonnement ACKERplus:

**Jahresbezugspreis:** Inland 44,00 € | Ausland 55,00 € (jeweils inkl. Porto; Stand 2013)

**Erscheinungsweise:** 6x jährlich als Printausgabe und 6x jährlich als E-Paper im monatlichen Wechsel

**Kündigungsfrist:** 6 Wochen zum Ende des Rechnungszeitraumes



Gleich online bestellen: [www.ackerplus.de](http://www.ackerplus.de)  
oder bequem per Fax: +49 (0) 711 / 45 07 - 120

per Post: Verlag Eugen Ulmer | Leserservice | Wollgrasweg 41 | 70599 Stuttgart  
per Telefon: +49 (0) 711 / 45 07 - 121  
per E-Mail: [info@ulmer.de](mailto:info@ulmer.de)

