

Nicht nach Schema F düngen

■ Düngermischungen zum Vegetationsstart

Die Düngung erfolgt oft noch nach Standardrezepturen. Ökologisch wie ökonomisch ist hier ein Umdenken erforderlich. Der Beitrag zeigt Wege auf, wie die mineralische Düngung auch in Ergänzung zu Wirtschaftsdüngern erfolgen kann und wie der entsprechende Mineraldünger optimal designt ist.

Vor den ersten Düngemaßnahmen ist ein Feintuning über die nach Düngeverordnung verpflichtenden Bedarfsermittlungen für Stickstoff und Phosphor hinaus auch für weitere Nährstoffe und Düngesysteme ratsam. Vor jeder Düngungsmaßnahme gilt es, zusätzlich zur obligatorischen Bodenprobe einmal den Zustand des Bodens abzuschätzen. Daraus ergibt sich das mögliche Nachlieferungs- und Mineralisierungspotenzial des Standortes. Wenn die Bodenstruktur nicht intakt ist, können nur eingeschränkt Nährstoffe mobilisiert werden.

Neben Maßnahmen im Bereich der Bodenbearbeitung und dem Anbau von Zwischenfrüchten ist sicherlich der Kalkung mehr Aufmerksamkeit zu schenken. Die pH-Werte unserer Böden (auf Acker- und ganz extrem Grünlandstandorten) wurden über viele Jahre vernachlässigt, was häufig eine Aufkalkung nötig macht. Allein um den pH-Wert zu halten, sei an dieser Stelle an die Faustzahl von 3 t/ha kohlen-saurem Kalk in drei Jahren erinnert. Als „Feuerwehrmaßnahme“ im Bestand, oder um jährlich beziehungsweise in Abhängigkeit von der Kultur zu Vegetationsbeginn eine Calciumdüngung durchzuführen, werden regional unterschiedlich auch granuliert Kalk angeboten. In Wintergerste sind zum Beispiel Applikationsmengen von 4 bis 6 dt/ha denkbar, die jedoch nicht vollends die obligatorische Erhaltungskalkung ersetzen können. Die Kalkgranulate haben den Vorteil, dass sie mit dem eigenen Schleuderstreuer jährlich ausgebracht werden können und auch in Düngermischungen Anwendung finden.

Optionen zur Verbesserung der N-Wirkung

Im Lichte von Düngeverordnung und hoher Ertragswirkung gilt es besonders beim Stickstoff, die nach Düngebedarfsermittlung erforderliche Menge exakt zu treffen und eine gute Ausnutzung zu generieren. Dazu ist es angezeigt, dem Gesetz vom Minimum wieder mehr Beachtung zu schenken, wie unter anderem praktische Feldversuche mit verbesserter Aus-



Besonders beim Stickstoffdünger gilt es, die nach Düngebedarfsermittlung erforderliche Menge exakt zu treffen und eine gute Ausnutzung zu generieren. | Foto: Rinne/agrar-press



Beispiel für eine Auswahl physikalisch kongruenter Granulate: Düngermischung Roll-Kali + Al-zon Neo-N. | Foto: Reinhard Elfrich

nutzung von Stickstoff (N) durch Kalium (K) und Magnesium (Mg) zeigen (Foto Feldversuch Ahlten).

Kalkammonsalpeter hat sich vielfach bewährt und ist angesichts nur noch reduziert möglicher N-Mengen weiter modern. Durch seinen Gehalt an Nitrat und damit schneller Wirkung eignet er sich gut als mineralische Startdüngung oder Ergänzung zu organischen N-Düngern. Um dem Schwefelbedarf der Frucht Rechnung zu tragen und die Effizienz zu verbessern, wird dieser in Düngermischungen oft durch schwefelhaltige Komponenten wie Schwefelsaures Ammoniak oder ESTA Kieserit ergänzt. Im Getreide sind zur Start-

düngung auch Düngermischungen als maßgeschneiderte Formeln bestehend aus KAS + P- und/oder K-Dünger gefragt. Mit guter pflanzenbaulicher Wirkung werden vom Hersteller oder in Düngermischungen stabilisierte N-Dünger eingesetzt. Nitrifikationsinhibitoren (siehe Grafik) senken deutlich die Verluste an Stickstoff durch Auswaschung (minus 18 Prozent) und Lachgas-Emissionen (minus 44 Prozent).

Harnstoff, der nicht eingearbeitet wird, ist laut Düngeverordnung mit einem Ureasehemmstoff zu behandeln. Dadurch sinken die Ammoniak-Ausgasungen um durchschnittlich 70 Prozent.

Aus den genannten Zahlen resultiert ein klarer ökonomischer Vorteil der Verwendung von Harnstoff beim Einsatz von Ammonium- und Harnstoffkomponenten. Auch die Umweltwirkung ist bedeutsam. Immerhin bewirken Nitrifikations- und Ureasehemmer (NI und UI) zusammen in ihrer Wirkung gut zwei Mio. t weniger CO₂-Äquivalent (Fußabdruck) in Deutschland.

Phosphor mit unterschiedlichem Bedarf

In der Praxis gibt es immer wieder Nährstoffdefizite, weil die Nährstofflieferung aus Gülle, Gärrest und Mist überschätzt wird und über die vielen Jahre der Anwendung Bodenvorräte abgebaut wurden. Auch führen hinsichtlich des Mineraliengehaltes optimierte Futtermittel zur reduzierten Ausscheidung von Stickstoff und Phosphor durch die Tiere. Folglich ist eine exakte Kalkulation der Bereitstellung von essenziellen Mineralien aus Boden und Wirtschaftsdünger sowie in der Regel eine Ergänzung durch Mineraldünger erforderlich.



Düngerkörner auf jungem Weizen. Erst nach Abschätzung des Bodenzustandes ergibt sich das mögliche Nachlieferungs- und Mineralisierungspotenzial. | Foto: Rinne/agrar-press

Bei Phosphor beispielsweise gibt es in Regionen mit intensiver Schweinehaltung teilweise hohe Bodenwerte, sodass dieser Nährstoff hier oft nur in Form einer Unterfußdüngung zu Mais appliziert wird. In Feldversuchen sind hier Düngermischungen klar im Vorteil gegenüber Einkorndüngern, weil diese variabel und schlagbezogen komponiert werden können. Der hohe Anteil an wasserlöslichem Phosphor im Diammonphosphat in Kombination mit einem stabilisierten Stickstoffdünger wie zum Beispiel Alzon Neo-N, oder mit Blick auf die Feldhygiene langsam

wirksamer Kalkstickstoff, kommt zudem genau den Ansprüchen der Kultur entgegen. Schließlich gibt es den überwiegenden Engpass beim Phosphor in der Jugendphase, während die Stickstoff-Lieferung der langen Vegetationszeit entsprechen sollte. Zur verbesserten Ausnutzung von Phosphor besteht in Düngermischungen auch die Möglichkeit der Kombination mit Schwefelsaurem Ammoniak, sodass eine pH-Absenkung im Wurzelraum erfolgt. Diese reduziert eine Festlegung von Phosphor als Calciumphosphat (Apatit).

Tab. 1: Feldversuch mit P-Recyclat in Winterweizen 2024

	Behandlung	Ertrag (t/ha)	TKG (g)	Korn P (%)
Ertrag	1 Kontrolle	9,77	46,86	0,325
	2 TSP	9,98	46,87	0,341
	3 Puraloop	10,08	47,48	0,336

Quelle: ICL, Dr. Feil 2024

Tab. 2: N-/K-Düngung sowie Mg-Gehalt im Mais

Düngung	N-Form (100 mg/kg)	K (mg/kg)	Ertrag (g TS/Gefäß)	Gehalt in der TS (%)	
				K	Mg
NO ₃ ⁻		0	2,4	1,83	0,71
		50	2,6	2,62	0,57
		100	3,3	3,48	0,44
NH ₄ ⁺		0	1,7	1,95	0,33
		50	2,6	2,54	0,33
		100	3,8	3,13	0,30

Quelle: Claassen und Wilcox, verändert

Ebenso bewährt haben sich Düngermischungen von NP-Düngern mit ESTA Kieserit im Verhältnis 1:1. Damit bildet sich im Unterfußband ein Struvit, in dem Phosphor ebenso wie ein Teil vom Stickstoff sicher eingebettet ist und nicht zu den unlöslichen Formen Calciumphosphat oder auch Eisenphosphat umgewandelt werden kann. Sobald die Wurzeln vom Mais mit ihren sauren Ausscheidungen auf das Struvit treffen, wird es hingegen gelöst und von diesen aufgenommen.

In vielen Naturräumen gibt es zunehmend jedoch einen nennenswerten Bedarf an Phos-

QUALITÄTS-EINBUSSEN?

PACKEN WIR BEI DEN HÖRNERN

PatentKALI®

www.kpluss.com
f K+S Agrar

Unser PatentKALI hilft Ihnen durch ein ideales K-Mg-Verhältnis, die Qualität Ihrer Ernteerzeugnisse zu sichern.

phor. Um den Pflanzenentzug zu kompensieren und trotzdem die Gehaltsklasse C zu halten, sind entsprechend Einzeldünger oder Düngermischungen einzusetzen. Mehrnährstoffdünger in ihrer starren Zusammensetzung treffen auf den jeweiligen Betrieb und Schlag bezogen in der Regel nicht die exakt erforderliche Menge an Phosphor.

Neben den bekannten Phosphordüngern gibt es jetzt auch aus Klärschlämmen zurückgewonnene P-Dünger. Der direkte Einsatz von Klärschlämmen scheidet an vielen Stellen aufgrund der Reglementierung durch die Klärschlammverordnung aus und birgt die Gefahr von hohem Eintrag an Schadstoffen. Ganz anders ist dies bei Recyclingphosphaten zu sehen. Aufgrund von thermischer und chemischer Behandlung weisen diese sehr geringe Gehalte an Cadmium auf, und oftmals gibt es eine Kombination von wasserlöslichen und nachhaltig wirkenden Löslichkeiten. Zu nennen sind hier die gut lager- und streufähigen P 38 und Puraloop mit jeweils 38 Prozent P₂O₅. Im Feldversuch zu Winterweizen zeigt zum Beispiel Puraloop eine zum Triple Superphosphat vergleichbare Ertragswirkung (Tabelle 1).

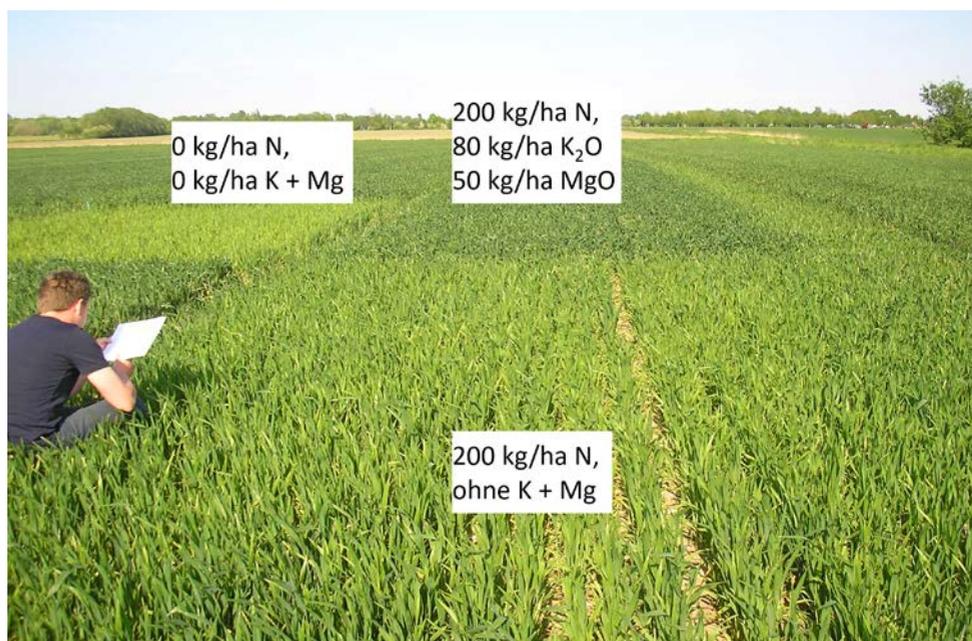
Wechselwirkungen zwischen Nährstoffen

Auch bei Kalium und Magnesium gibt es neuere Entwicklungen. So weiß man heute, dass Wechselwirkungen zwischen Nährstoffen eine bedeutende Rolle hinsichtlich der Aufnahme in die Pflanze spielen. Oft werden Nährstoffe einseitig eingesetzt, ohne zu beachten, dass eine hohe Konzentration eines Nährstoffs allein nicht wirksam ist oder sogar andere verdrängt. Kalium, Magnesium und Schwefel katalysieren für den Einbau von Stickstoff in die Pflanze wichtige Enzyme und verbessern so die Stickstoff-Ausnutzung. Das chemisch zu K⁺ gleichgerichtete NH₄⁺ kann zum Beispiel Kalium im Wettbewerb um die Aufnahme in die Pflanze behindern. Beide Ionen verdrängen häufig das aufgrund seiner Zweiwertigkeit und größeren Hydrathülle stets benachteiligte Mg²⁺. Ein steigendes Kalium-, aber auch NH₄-Angebot kann die Mg-Aufnahme bei Mais reduzieren.

Ebenso ist eine einseitige Kalidüngung weniger effektiv als die Kombination von Kalium und Magnesium im Düngemittel oder in einer Düngermischung. Als Düngemittel im Kali-Segment gibt es neben den bekannten Produkten mit kantiger Kornform wie Korn-Kali oder 60er jetzt auch als Rundkorn speziell für Düngermischungen konzipierte Roll-Kali.

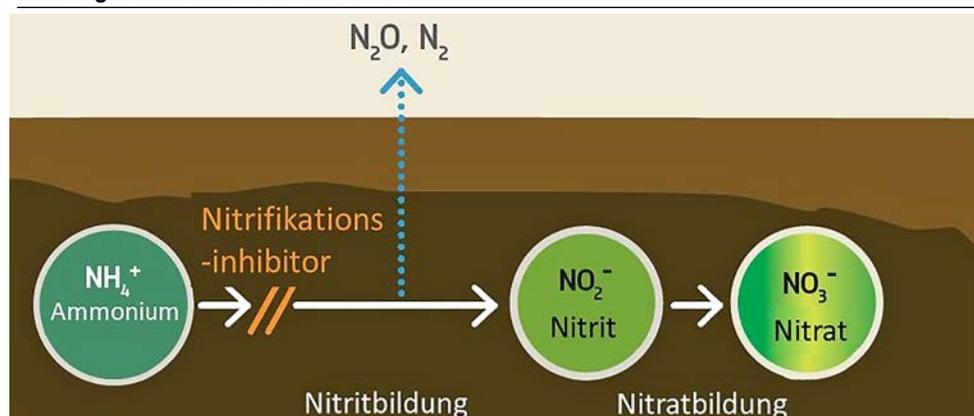
Feinjustierung durch Spurennährstoffe

Auch die festen Spurennährstoffdünger sind gut für die Anwendung in Düngermischungen geeignet. Mit Spurennährstoffdüngern mit unterschiedlichen Gehalten an Bor, Zink und Mangan wie zum Beispiel Excello 331 kann



Feldversuch Ahlten: Die N-Wirkung im Winterweizen kann durch Mischung mit K und Mg optimiert werden. | Foto: Reinhard Elfrich

Wirkung von Nitrifikationsinhibitoren



Aus Ammoniumdünger kann im Boden Lachgas oder Nitrat entstehen. Nitrifikations- und Ureasehemmer hemmen diese Umwandlung und steigern die Düngeeffizienz. | Grafik: IVA, verändert nach Fertilizers Europe

man beispielsweise auf gut mit Phosphor versorgten Böden dem Antagonismus Phosphor versus Zink begegnen. Aufgrund des zunehmenden Anbaus von bezüglich ihres Bedarfes an Spurennährstoffen sensiblen Kulturen und des hohen Ertragsniveaus einiger Ackerfrüchte nimmt der Einsatz von Spurennährstoffdüngern zu und bildet die Grundlage für eine umfassende Nährstoffversorgung, die oftmals noch durch eine Blattdüngung ergänzt wird. Die granulierten Bodendünger mit vor Festlegung geschützten Mikroelementen stellen also eine perfekte Zusammensetzung von Düngermischungen dar.

Düngermischungen optimieren die Mineraldüngung

Die Beispiele zeigen, dass eine nach Bodenuntersuchung, Pflanzenbedarf und möglichen Wechselwirkungen ausgerichtete Düngermi-

schung nicht nur ökonomischen, sondern auch ökologischen Nutzen bringt. Der große Vorteil im Vergleich zu starren Mehrnährstoffdüngern besteht in der Möglichkeit, individuelle und schlagbezogene Mischungen nach den vom Betriebsleiter definierten Erfordernissen abzustimmen. Allerdings muss auch die Verteilung auf dem Feld passen. Die im Bundesverband der Düngermischer organisierten Mischbetriebe achten daher bei der Auswahl der Düngerkomponenten auf physikalisch kongruente Granulate. Technische wie pflanzenphysiologische Feldversuche belegen, dass selbst in kleinen Nährstoffgaben die Mineralien noch gleichmäßig an die Pflanze abgelegt werden. Der Landwirt kann zudem wählen, welche Komponente im jeweiligen Jahr passt und welche Phosphor- respektive Stickstoffform für seinen Standort die gewinnbringende ist. | Reinhard Elfrich, Bundesverband der Düngermischer e. V. ■