

Stickstoffdüngung

# Verluste vermindern die Wirksamkeit

Mit der aktuellen politischen Debatte rückt der effiziente Einsatz von Stickstoffdüngern immer mehr in den Fokus. Stickstoffverluste zu vermeiden ist aber nicht nur nützlich für die Umwelt, sondern spart auch Geld. Mit gezieltem Düngereinsatz können Verluste reduziert werden.



**Christian Keller**



**Moritz Schär**

Stickstoff ist ein Grundbaustein der Natur. Er kommt zum Beispiel in der Luft, in Pflanzen, Tieren und Böden vor. Stickstoff ist für alle Lebewesen unentbehrlich. Wie viel Stickstoff eine Pflanze erhält, kann mit der Düngung gesteuert werden. Damit der Stickstoff bei der Pflanze ankommt und in Ertrag umgewandelt wird, muss die Düngung genau an den Pflanzenbedarf angepasst werden. Zeitpunkt, Stickstoffform, Ausbringart und Menge sind dabei die entscheidenden Faktoren.

### Stickstoffverluste im Winter vermeiden

Pflanzen nehmen nur Stickstoff auf, wenn sie wachsen. Bei Kälte im Winter ist das Wachstum stark reduziert oder ganz eingestellt. Entsprechend wird auch kein Stickstoff aufgenommen. Vorteil von der Kälte ist aber, dass die Bodenaktivität tiefer und dadurch die Umwandlung zu Nitrat, der wasserlöslichen Stickstoffform, gebremst ist. Bereits vorhandenes Nitrat wird aber durch Niederschläge

aus dem Wurzelraum ausgewaschen. Im Herbst sollte daher nur noch so viel schnell wirkender Dünger ausgebracht werden, wie die Pflanze vor dem Winter aufnehmen kann. Durch die Niederschläge und die fehlende Aufnahme durch die Pflanze gehen Stickstoffüberschüsse über den Winter grösstenteils verloren. Je flachgründiger und sandiger ein Boden, desto schneller wird der Stickstoff ausgewaschen.

### Frühling

Schon ab 5°C Bodentemperatur beginnen die Pflanzen wieder zu wachsen und benötigen schnell verfügbare Nährstoffe. Mit einer Nmin-Probe kann bestimmt werden, wie viel schnell verfügbarer Stickstoff noch im Boden vorhanden ist.

Die geplante erste Gabe kann um diese Menge reduziert werden. Angedüngt wird am besten mit nitrat-haltigen Düngern wie zum Beispiel Ammonsalpeter. Sie haben eine schnelle Wirkung unabhängig von der Temperatur. Das gilt sowohl für den Futterbau als auch für den

Ackerbau. Sobald der Boden auf 5°C erwärmt ist, reduziert sich die Auswaschungsgefahr. Wird schnell wirkender Stickstoffdünger aber deutlich vor dem Beginn des Pflanzenwachstums ausgebracht, kann es zu Auswaschungsverlusten kommen. Auch Gülle enthält etwa einen Drittel schnell verfügbaren Stickstoff und kann gut zum Andüngen eingesetzt werden. Wird der Gülle ein Nitrifikationshemmer wie Piadin zugegeben, wird der enthaltene Stickstoff in der Ammoniumform stabilisiert. So können beispielsweise im Mais bereits im frühen Frühling grössere Güllmengen ausgebracht werden, ohne Auswaschungsverluste befürchten zu müssen. Dieser Stickstoff wird stabilisiert und erst zur Hauptbedarfszeit der Pflanzen zu Nitrat umgewandelt.

### Trockenheit im Sommer

Im Frühling ist meistens genügend Feuchtigkeit für das Pflanzenwachstum und für die Stickstoffaufnahme vorhanden. Bei Trockenheit nimmt das Pflanzenwachstum aber wieder ab. Die Nährstoffaufnahme wird re-

## Auswahl an Landor Vorbezugsdüngern; Nährstoffgehalte in Prozent

	Stickstoff (N)				Magnesium (Mg)			Calcium (Ca)	Kalkwert	Schwefel (S)	Bor (B)
	Total	Nitrat-N NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Ammonium-N NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	Amid-N NU	Total	Mg-Sulfat	Mg-Carbonat				
Ammonsalpeter ohne Mg	27	13.5	13.5						- 27		
Ammonsalpeter 27 + Mg	27	13.5	13.5		2.5		2.5	9	- 9		
MgS-Ammonsalpeter	24	12	12		5	5			- 25	7	
Bor-Ammonsalpeter 26	26	7	19						- 50	14	0.3
Sulfamid	30		5	25	3	3			- 41	10	
Ammonsulfat	21		21						- 63	24	
Harnstoff granuliert	46			46					- 46		



**Im Herbst nur so viel Stickstoff ausbringen, wie von den Pflanzen aufgenommen werden kann.** Bild: agrarfoto.com

duziert oder sogar ganz eingestellt. Da es keine Niederschläge gibt, besteht bei Trockenheit keine Auswaschungsgefahr. Durch die Verdunstung und den kapillaren Aufstieg werden Bodenwasser und die darin enthaltenen Nährstoffe sogar noch nach oben gezogen. Da die Pflanzen nichts aufnehmen können, macht eine Stickstoffdüngung zu diesem Zeitpunkt keinen Sinn. Wird jetzt Dünger ausgebracht, geht Stickstoff durch gasförmige Verluste – hauptsächlich als Ammoniak – verloren. Ist eine Ausbringung trotzdem nötig, muss der Dünger unmittelbar nach dem Ausbringen eingearbeitet werden. Bei hohen Temperaturen sollte Harnstoff am besten am Morgen, wenn es noch kühl ist, gestreut werden. Das gilt übrigens auch für Hofdünger. Bei langer Trockenheit, bringt es nichts, Gülle zum Beispiel nach der Grasernte auszubringen. Die Pflanzen haben keinen Bedarf und durch die hohen Temperaturen sind die Verluste höher. Besser wird die Gülle aufgespart, bis wieder genügend Feuchtigkeit vorhanden ist und die Pflanzen die Nährstoffe auch aufnehmen können.

### Lachgasverluste

Das andere Extrem von der Trockenheit sind zu nasse Böden. Wird das Wasser im Boden beispielsweise durch Verdichtungen gestaut, beginnen einige Bodenbakterien wegen des Sauerstoffmangels Nitrat als Sauerstoffquelle nutzen. Bei der soge-

nannten Denitrifikation wird Nitrat zu Lachgas und gasförmigem Stickstoff umgewandelt und gelangt bei der nächsten Bodenbearbeitung wieder in die Atmosphäre. Pro Jahr können so zirka 30 kg N/ha verloren gehen. Lachgas ist zudem sehr klimaschädlich. Bodenverdichtungen sollten daher unbedingt vermieden werden. Durch die bedarfsgerechte Düngung der Kulturen mit schnell wirkendem Stickstoff kann die Denitrifikationsrate reduziert werden.

### Ammoniakverluste

Ammoniakverluste machen zusammen mit den Auswaschungsverlusten den grössten Teil der Stickstoffverluste aus. Ammoniakverluste entstehen dort, wo der Mineral- oder Hofdünger in direkten Kontakt mit der Luft kommt. Deshalb ist es wichtig, dass alle Dünger möglichst schnell in den Boden kommen. Bei Mineraldüngern reicht schon geringe Feuchtigkeit wie der Tau aus, damit der Dünger in den Boden gelangt. Mineraldünger sollten nicht auf Mist, Ernterückstände oder Mulchsaaten gestreut werden, da hier der direkte Bodenkontakt fehlt und ein schnelles Eindringen verhindert wird. Bei Hofdüngern ist das Verlustrisiko am grössten. Ohne Gegenmassnahmen gehen ein Drittel bis die Hälfte des enthaltenen Stickstoffes verloren. Verluste müssen bei der Lagerung und beim Ausbringen reduziert werden. Durch das Abdecken des Güllelagers und durch bodennahes

## Stickstoff-Formen

### Nitrat-Stickstoff ( $\text{NO}_3^-$ )

Nitrat wird im Bodenwasser gelöst. Es gelangt mit dem Wasser in die Pflanze und ist dadurch – auch bei tiefen Temperaturen – besonders schnell wirksam. Allerdings ist bei Nitrat auch die Auswaschungsgefahr am höchsten. Beim Andüngen im Frühling und zur genauen Bestandesführung sollten deshalb Dünger mit Stickstoff in Nitratform verwendet werden.

**Ziel:** Sofortige Wirkung für frühes Wachstum und genaue Bestandesführung

### Ammonium-Stickstoff ( $\text{NH}_4^+$ )

Ammonium ist im Boden nicht mobil und wirkt langfristiger als Nitrat. Einerseits wird Ammonium direkt von den Pflanzen aufgenommen, andererseits durch Bodenbakterien zu Nitrat umgewandelt. Ammonium-Stickstoff ist pflanzenverfügbar, aber nicht auswaschungsgefährdet. Die Umwandlungsgeschwindigkeit ist abhängig von der Bakterienaktivität und dauert wenige Tage bis mehrere Wochen. Weiterer Vorteil: Bei der ammoniumbetonten Ernährung muss die Pflanze zum Ammonium wachsen. Das Wurzelwachstum wird dadurch gefördert.

**Ziel:** Wurzelwachstum fördern, Auswaschungen vermeiden

### Amid-Stickstoff / Harnstoff

Beide Namen sind dasselbe. Harnstoff kann nicht direkt von den Pflanzen aufgenommen werden, sondern muss zuerst zu Ammonium und Nitrat umgewandelt werden. Harnstoff ist ideal für eine spätere Wirkung zum Beispiel im Mais.

**Ziel:** Verzögerte Wirkung, Sichere N-Versorgung in Trockenlagen

Ausbringen zum Beispiel mit Schleppschlauch wird der Luftkontakt und damit der Verlust reduziert. Zusätzlich kann Gülle mit Gülleverbesserern vor Ammoniakemissionen geschützt werden. Steinmehle mit grosser Oberfläche oder Bakterien speichern dabei den Stickstoff und geben ihn erst auf dem Feld wieder an die Pflanzen ab. ■

### Autoren

Christian Keller und  
Moritz Schär, Landor,  
4127 Birsfelden

**Kostenlose  
Beratung**  
0800 80 99 60