



düngen

Stickstoff-Verluste reduzieren mithilfe von Urease- oder Nitrifikationshemmern? Effektiver ist es, den passenden Stickstoff-Dünger einzusetzen!

Hemmstoffe sind gerade in aller Munde. Dabei ist es wesentlich wichtiger, die richtige Stickstoff-Form zu wählen. Sie sollte zu den Standort- und Witterungsbedingungen passen. So können Sie wesentlich besser Verluste reduzieren. Wir erklären, wie stabilisierte Dünger wirken und wie die Pflanzen die unterschiedlichen Stickstoff-Formen: Harnstoff, Ammonium und Nitrat aufnehmen.

Harnstoff wird im Boden durch das Enzym Urease zu Ammonium (NH_4) umgewandelt. Man spricht hier von der sogenannten Hydrolyse. Dabei kann sehr viel Stickstoff in Form von gasförmigem Ammoniak (NH_3) verloren gehen. Um dies zu verhindern, werden Urease-Inhibitoren (UI) eingesetzt. Sie blockieren das aktive Zentrum der Urease und verzögern die Umwandlung von Harnstoff in Ammonium. So hat der Stickstoff mehr Zeit, in den Boden eingewaschen zu werden und es entstehen weniger gasförmige Verluste. Urease-Inhibitoren sind zum Beispiel die Verbindungen NBPT, NPT und PPD. Die Wirkung der Urease-Inhibitoren hält je nach Bodentemperatur zwischen 10 und 20 Tagen an.

Harnstoff mit Urease-Inhibitor ist nur begrenzt lagerfähig

Da der Abbau der Urease-Inhibitoren schon während der Düngerlagerung einsetzen kann, ist die Wirksamkeit davon abhängig, wie lange und bei welchen Temperaturen der Dünger gelagert wurde. Wichtig ist bei der Verwendung von UI-behandeltem Harnstoff, dass bei allen auf dem Markt befindlichen Urease-Inhibitoren eine zeitlich begrenzte Wirksamkeit vorliegt. Die Produkte können also nicht überlagert werden, da der Wirkstoff zur Anwendung im Folgejahr nicht mehr ausreichend am Produkt vorhanden ist. Sobald andere Stoffe, wie Schwefel oder bei Mischdüngern Kalisalze hinzukommen, wird der Abbauprozess um ein Vielfaches beschleunigt. Daher kann man bei UI-stabilisierten Mischdüngern nicht von einer ausreichenden Wirksamkeit ausgehen. Urease-Inhibitoren sind nicht zu verwechseln mit Nitrifikations-Inhibitoren! Sie wirken unterschiedlich.

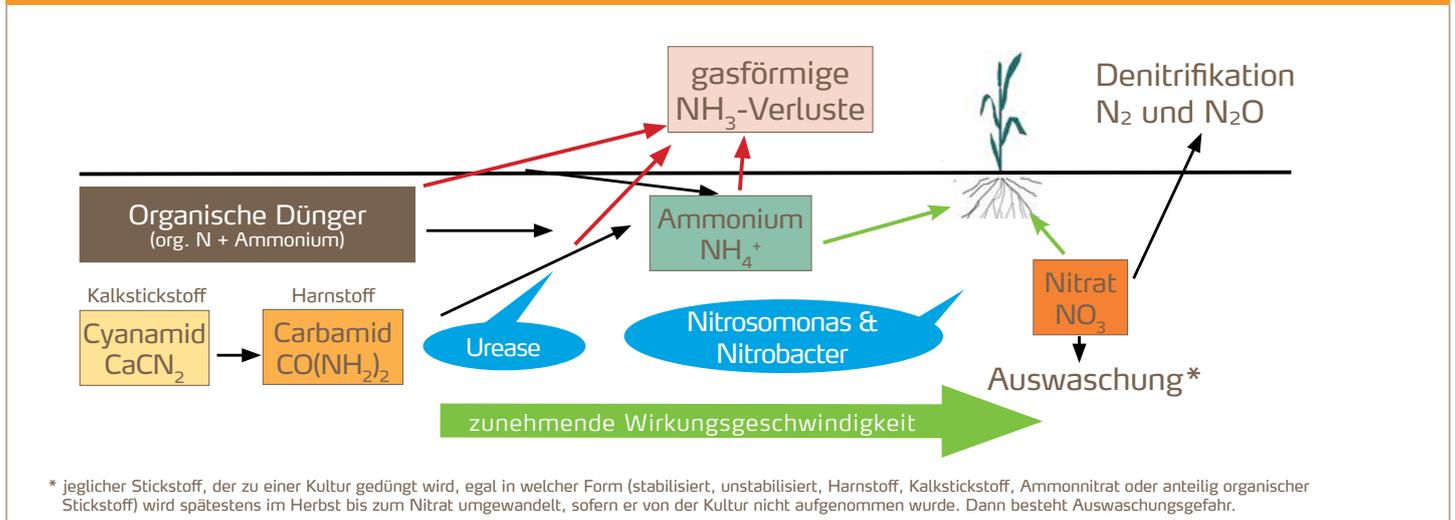
Wozu dienen Nitrifikations-Inhibitoren?

Das im Boden oder als Dünger vorliegende Ammonium wird mikrobiell in Nitrat umgewandelt und kann so von der Pflanze aufgenommen werden.

Nitrifikationsinhibitoren (NI) wie DCD+Triazol, DMPP, MPA oder Nitrapyrin hemmen die Bodenbakterien Nitrosomonas und Nitrobacter, die den im Boden befindlichen Ammonium-Stickstoff ($\text{NH}_4\text{-N}$) zu Nitrat-Stickstoff ($\text{NO}_3\text{-N}$) umwandeln. Dadurch wird die Nitrifikation unterbunden und der Ammoniumstickstoff aus dem Dünger im Boden stabilisiert.

Im Frühjahr wirken Nitrifikationshemmer etwa 18 bis 28 Tage lang – abhängig von Bodenfeuchte und Bodentemperatur. In dieser Zeit wird kein Ammonium in Nitratstickstoff umgewandelt – weder das Ammonium im Boden noch das aus Harnstoff entstehende Ammonium. Da im Frühjahr bei Bodentemperaturen von weniger als 10 °C Ammonium ohnehin sehr langsam zu Nitrat umgewandelt wird, sollten Sie Ihre Pflanzen zum Start mit Nitrat-Stickstoff düngen. Solange der im Boden vorliegende Ammonium-Stickstoff nicht zu Nitrat umgewandelt wurde, ist die Pflanze auf verfügbaren Stickstoff aus der Düngung angewiesen.

Stickstoffformen im Boden und die Aufnahme durch die Pflanzen



In welcher Form wird Stickstoff von der Pflanze aufgenommen?

Harnstoff ist sehr gut wasserlöslich, wird in den Boden eingewaschen und bleibt in Lösung, solange er nicht in Ammonium umgewandelt wird. Harnstoff wird als organisches Molekül nicht an die Austauschere fixiert. Andererseits hat Harnstoff keine stimulierende Wirkung auf die Cytokinine. Damit wirkt er auch nicht stimulierend auf Bestockung und Ährendifferenzierung. Das ist in schwach entwickelten Beständen im Frühjahr ein Nachteil, weil diese nämlich die Cytokinin-Wirkung brauchen, damit sie bestocken und Ährchen differenzieren können.

Ammonium gelangt durch Diffusion zur Pflanzenwurzel und wird aus dem feuchten Boden nach Bedarf aufgenommen. Werden ammoniumstabilisierte Dünger auf die trockene Bodenoberfläche ausgebracht, bleibt das Ammonium auf tonhaltigen Böden an den Austauschern kleben und steht der Pflanze nicht zur Verfügung. Deshalb müssen Sie ammoniumstabilisierte Dünger entweder frühzeitig auf feuchten Boden streuen oder ihn direkt in den Boden injizieren.

Nitrat wird als Anion im Boden nicht fixiert. Die Pflanzen nehmen es durch Massenfluss über die Transpiration auf. Aufgrund der geringen Bindung an die Bodenpartikel bleibt das Nitrat im Boden auch bei geringer Bodenfeuchte gut beweglich. Das Nitrat wirkt stimulierend auf die Cytokinine und damit auf die Bestockung, die Ährchenanlage und die Differenzierung von Speicherzellen im Korn. Daher sollten Sie bevorzugt Stickstoff in Form von Nitrat düngen bei spätem Wachstumsbeginn und Trockenheit, aber auch bei schwacher Wurzelbildung im verdichteten Boden.

Fazit

Beim Einsatz von Stickstoff-Düngern können Sie auch ohne die Verwendung eines Hemmstoffes Verluste reduzieren. Und zwar, indem Sie einen Dünger wählen, der zu den jeweiligen Standort- und Witterungsbedingungen passt.