

Zum Einsatz von Nitrifikationshemmern

Vorteile von Ammonium-N gegenüber Nitrat-N

Beide N-Formen sind gut pflanzenverfügbar. Ihre Beweglichkeit im Boden ist allerdings deutlich verschieden. Da das Nitrat vollständig in der Bodenlösung vorliegt, folgt es deren Bewegung. Sind die Böden nach dem Winter wassergesättigt, kommt es oft zu Nitratausträgen. Ammoniumstickstoff ist bei ausreichenden Sorptionsplätzen am Bodenaustauscher gebunden und wird deshalb nicht verlagert. In Zeiten ohne Vegetation bzw. bei geringem N-Bedarf ist es von Vorteil den Ammoniumstickstoff langfristiger im Boden zu erhalten.

Umwandlung von Ammonium in Nitrat (Nitrifikation)

Unter optimalen Bedingungen wird Ammonium zügig durch nitrifizierende Mikroorganismen in Nitrat umgewandelt. Wichtige Voraussetzungen dafür sind eine ausreichende Sauerstoffversorgung, günstige pH-Bedingungen ($>6,1$) und optimale Temperaturen (zwischen 25 und 35°C) im Boden. Den größten Einfluss auf die Nitrifikation dürfte unter sächsischen Standortbedingungen die Temperatur haben. Das Optimum wird regelmäßig erst in den Sommermonaten erreicht. Größere Mengen an Ammoniumstickstoff werden dann innerhalb weniger Tage in Nitrat umgewandelt. Anzumerken ist allerdings, dass die Nitrifikation bereits bei Temperaturen um 0°C und ausreichender Sauerstoffversorgung im frostfreien Boden im Winter schleichend abläuft. Bei der Umsetzung von organischen N-Verbindungen des Bodens kommt es deshalb häufig zu keiner Anreicherung von Ammoniumstickstoff. Werden ammoniumhaltige Dünger eingesetzt, so ist dies anders.

Wirkung von Nitrifikationshemmern

Die Effektivität und Wirkungszeit der gegenwärtig angebotenen Mittel sind ungefähr gleich. Sie greifen in die Enzymaktivität der Nitritbildner ein. Die Aufwandmengen sind von der Anwendungszeit und Bodenerwärmung der angebauten Kulturpflanze abhängig. Für eine sichere Wirkung sollten die vom Hersteller empfohlenen Aufwandmengen nicht unterschritten werden. Nach Abklingen der Wirkung erholt sich die betroffene Enzympopulation schnell. Die übrige biologische Aktivität des Bodens wird durch die Mittel nicht beeinflusst. In zahlreichen Untersuchungen hat sich gezeigt, dass bei Ausbringung von flüssigen organischen Düngern Ende Februar bis Anfang März der Ammonium-N bis Anfang April oft vollständig in Nitrat umgewandelt wurde. Beim Einsatz von Nitrifikationshemmern verzögert sich dieser Prozess deutlich. Das in der Abbildung 1 dargestellte Beispiel ist zwar jahresspezifisch, verdeutlicht aber den Wirkverlauf. Auf einem stark lehmigen Sand wurden am 3. April 57 kg $\text{NH}_4\text{-N/ha}$ mit dem eingesetzten Gärrest ausgebracht. Nach vierzehn Tagen war das Ammonium ohne Nitrifikationshemmer bereits weitgehend umgewandelt, während das mit dem Hemmer erst in der ersten Junidekade der Fall war.

Besonders auf leichten, verlagerungsgefährdeten Standorten ist die Stabilisierung flüssiger Wirtschaftsdünger eine sichere Möglichkeit Nitratverlagerungen vorzubeugen. Diese Effekte treten besonders bei hohen Niederschlagsmengen und wassergesättigten Böden auf. Betroffen sind besonders die Sommerungen wie Hackfrüchte und der Mais, die in der frühen Wachstumsphasen noch keine hohen Nitratmengen aufnehmen können.

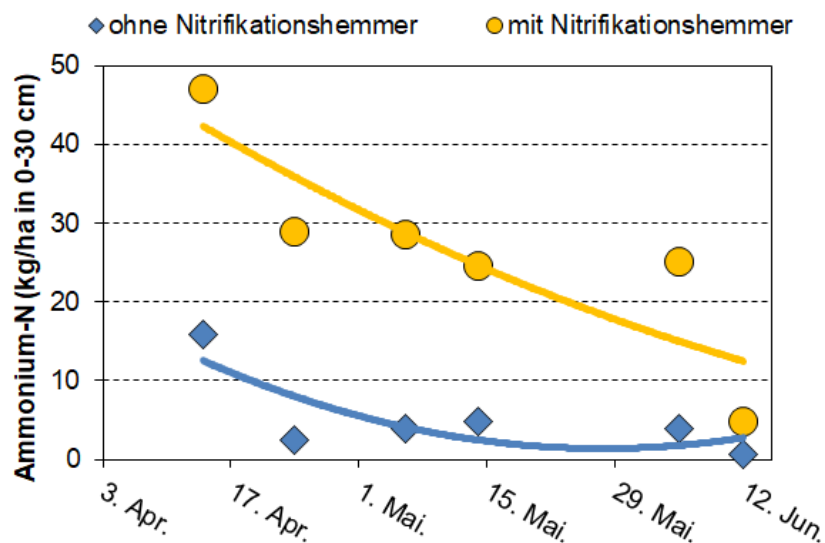


Abbildung 1: Ammonium-N in 0-30 cm Bodentiefe mit und ohne Nitrifikationshemmer nach einer am 3. April verabreichten Gärrestgabe mit 57 kg $\text{NH}_4\text{-N/ha}$ im Verlauf von zwei Monaten auf einem stark lehmigen Sand

Wichtig für den Einsatz von Nitrifikationshemmern ist, dass sie gleichmäßig in den flüssigen organischen Dünger eingemischt werden. Ideal sind entsprechende Dosiereinrichtungen an den Einfüll- bzw. Ausbringern.

Fazit

- Positive Wirkung der Nitrifikationshemmer hinsichtlich des Ertrages tritt immer dann auf, wenn die eingesetzten N-Mengen um und unter dem optimalen N-Bedarf lagen. In den zahlreichen Demonstrationen im Nitratgebiet in Sachsen lagen die Mehrerträge zwischen 0 und 10 %. Der Vorteil lag allerdings jeweils bei den N-Mehrentzügen und nicht beim Ertrag, weil der N-Gehalt des Pflanzenmaterials höher war.
- Je konzentrierter die Nährstoffe und je näher der Hemmer am Dünger desto effektiver ist dessen Wirkung.
- Die Wirkdauer ist stark abhängig von der Bodentemperatur, der mikrobiellen Aktivität des Bodens, dem Bodenzustand, dem vorherrschenden pH-Wert und der Bodenfeuchte.
- Prinzipiell sollte zwischen den verschiedenen Applikationsverfahren unterschieden werden, denn durch die hohe Konzentration der Wirkstoffe im Depot der Streifenbearbeitung ergibt sich eine längere Wirkung der auf ein kleines Bodenvolumen eingesetzten Hemmstoffe im Vergleich zu einer breitflächigen Ausbringung mit z.B. einer Güllescheibenegge.

Weiterführende Informationen:

[Handlungsoptionen zur weiteren Verbesserung der N-Effizienz in Ackerkulturen mit Blick auf die novellierte DüV "Effektive organische Düngung" Dr. Michael Grunert, 2021](#)