

düngungen

Nitrogen Use Efficiency (NUE)

Ein Leistungsindikator für die Stickstoffdüngung

Landwirte stehen vor einer Herausforderung: Mit eingeschränkten Stickstoffmengen müssen sie maximale Erträge erwirtschaften. Dies erreichen sie nur mit Düngestrategien, die höchst effizient sind. Die Effizienz der stickstoffhaltigen Düngung kann dabei anhand der sogenannten "Nitrogen Use Efficiency (NUE)" definiert und verglichen werden. Was versteht man darunter?



Hintergrund: Kontroverse Stickstoffdüngung

Durch die „Farm to Fork“ Strategie und das Ziel, die Stickstoff-Verluste um mindestens die Hälfte zu reduzieren, erwartet die EU, dass sich der Düngeverbrauch um rund 20 % verringern wird. Diese Entwicklung führt zu einer allgemeinen Reduzierung der erlaubten Stickstoffmengen. In Deutschland werden die Stickstoffmengen durch die Düngeverordnung reglementiert. Die letzte Verschärfung der Düngeverordnung sowie die pauschale Begrenzung der Stickstoffdüngung in den „Roten Gebieten“ lässt die Kritik an diesen Vorgaben aber stärker werden.

Das European Nitrogen Expert Panel (<http://www.eunep.com/>), ein europäisches Netzwerk von Wissenschaftlern und Vertretern aus EU-Politik, Industrie und Landwirtschaft, sieht in einer allgemeinen Reduzierung von Stickstoffmengen keine Lösung, um die Stickstoff-Verluste effektiv und nachhaltig zu verhindern. „Weniger ist nicht immer mehr“. Ziel-führender sei es, das Verhältnis zwischen Ertrag und Stickstoff-Zufuhr zu optimieren. Eine hohe Stickstoff-Düngerrate, die einen hohen Ertrag erzielt, kann genauso effizient und verlustarm sein wie eine niedrige Stickstoff-Menge mit einem niedrigen Ertrag. Je mehr von dem zugeführten Stickstoff mit dem Erntegut abgefahren wird, desto besser für den Landwirt und die Umwelt.

Was ist die Nitrogen Use Efficiency (NUE)?

Die NUE (zu Deutsch: Die Effizienz der Stickstoffnutzung) beschreibt die Beziehung zwischen der Stickstoffzufuhr und der Stickstoffabfuhr. In der grundlegendsten Form kann die NUE als der Quotient (%) aus dem im Erntegut enthaltenen Stickstoff (kg) und dem aufgebrachtem Stickstoff (kg) beschrieben werden (Abbildung 1). Der aufgebrauchte Stickstoff setzt sich dabei im Wesentlichen aus den folgenden Komponenten zusammen:

- der mineralischen und organischen Düngung (vollständige Anrechnung),
- der biologischen Stickstoff-Fixierung,
- der Stickstoff-Deposition und der Stickstoff-Überhänge aus der Bewirtschaftung im Vorjahr (z. B. anrechenbarer Vorfruchtwert).

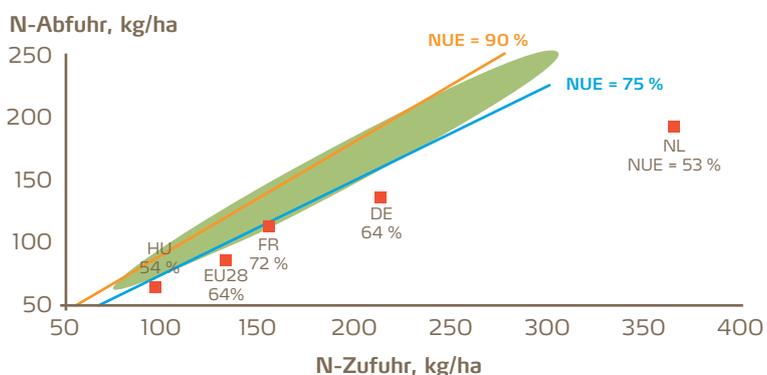
Abbildung 1:



Wie hoch sollte die NUE sein?

Die NUE sollte zwischen 75 % und 90 % liegen (Abbildung 2). Bei einem dauerhaften Wert von mehr als 90 %, wird zu viel Stickstoff mit der Ernte abgefahren und zu wenig Stickstoff über die Düngung dem System zugeführt, wodurch die Bodenfruchtbarkeit abnimmt. Unterhalb von 75 % sind dagegen die Stickstoff-Verluste zu hoch. Die Pflanzen nehmen zu wenig Stickstoff auf. Die zu viel zugefügten Stickstoffmengen beeinträchtigen die Umwelt und das Betriebsergebnis. Im europäischen Vergleich befindet sich Deutschland mit 64 % noch unterhalb der 75 % Marke. Dieses Defizit gilt es zu beseitigen und die Effizienz der Düngung weiter zu steigern.

Abb. 2: Die N-Nutzungs-Effizienz der Landwirtschaft ausgewählter EU-Länder



Daten aus EUROSTAT für den Durchschnitt 2009-2015, umfassen alle Zu- und Abflüsse landwirtschaftlicher Böden.
<https://ec.europa.eu/eurostat/web/agriculture/data/database>

Ursachen einer geringen Stickstoffeffizienz

Eine niedrige NUE kann viele Gründe haben:

- der Anbau von Kulturen, die hohe Ernterest-(N)-Mengen hinterlassen, dadurch, dass sie weniger Stickstoff aufnehmen und ihn nicht so gut nutzen,
- allgemeine Defizite beim Düngemanagement, sowie
- die mangelhafte Umsetzung der guten fachlichen Praxis
- der Einsatz von Düngemitteln mit hohen Gehalten an organisch gebundenem Stickstoff oder mineralischem Carbamid-Stickstoff, der nicht vollständig bei der Pflanze ankommt und dementsprechend nicht in Biomasse umgewandelt wird. Carbamid-Stickstoff – wie ihn zum Beispiel Harnstoff enthält – verursacht bei seiner Umwandlung zu Ammonium Stickstoffverluste. In Form von Ammoniak geht der Stickstoff unwiderruflich an die Atmosphäre verloren. Durch die Nutzung von Urease-Inhibitoren lassen sich diese Verluste zwar reduzieren. Sie übersteigen aber immer noch die Verluste von nitrathaltigen Stickstoffdüngern – die sehr gering sind.

Höchste Effizienz dank schwefelhaltiger Nitratdünger

Eine hohe Stickstoff-Effizienz sorgt für optimale Erträge und gute Qualitäten – auch bei einer begrenzten Stickstoffdüngung und bei Trockenheit. Die Effizienz steigt, wenn wenig Stickstoff nach der Ausbringung verloren geht und er direkt pflanzenverfügbar ist. Bei nitrathaltigen Stickstoffdüngern zeigen sich die geringsten Verluste, da die Pflanzen den Stickstoff in Form von Nitrat direkt aufnehmen können.

Die höchsten Erträge und Qualitäten werden erzielt, wenn Schwefel mit in die Düngestrategie integriert wird. In Verbindung mit Stickstoff bewirkt Schwefel die Produktion von hochwertigen Eiweißverbindungen und steigert die Stickstoffausnutzung. Düngemittel wie zum Beispiel YaraBela Sulfan verbinden diese Eigenschaften und helfen nachweislich dabei, die NUE auf Ihrem Betrieb zu steigern (Abbildung 3).

Eine ausgewogene Düngung als Schlüsselfaktor

Damit die Pflanzen optimal wachsen, ist es wichtig, sie sowohl mit allen Haupt- und Sekundärnährstoffen als auch mit den wichtigsten Spurennährstoffen zu versorgen. Hierfür eignen sich vor allem kulturspezifische Blattdünger, die speziell auf die Bedürfnisse der jeweiligen Kulturen zugeschnitten sind. Sie enthalten alle wichtigen Spurennährstoffe, die die Pflanzen brauchen. Die Pflanzen werden dadurch vitaler. Sie nehmen den Stickstoff besser auf und können ihn besser verarbeiten.

Wichtig für eine gute Stickstoffeffizienz ist auch, den Boden zu kalken und dadurch die Bodenfruchtbarkeit zu verbessern. Kalk fördert das Bodenleben, die Bodengare, die Humusbildung und die Nährstoffumsetzung. Nur, wenn der pH-Wert an den Boden angepasst ist, können Sie das volle Ertragspotential eines Standortes ausschöpfen.

Digitale Hilfsmittel sorgen für eine höhere Stickstoffeffizienz und für einheitlichere Bestände

Mithilfe von digitalen Tools lässt sich berechnen, wieviel Stickstoff die Pflanzen benötigen. So können Sie zu einem geeigneten Zeitpunkt Ihre Bestände mit einer bedarfsgerechten Stickstoffmenge versorgen. Ein Tool ist zum Beispiel der N-Sensor. Er analysiert das Licht, welches vom Bestand reflektiert wird. Ein weiteres Tool ist der Yara N-Tester. Er misst die Chlorophyll-Konzentration der einzelnen Pflanzen. Satellitenbilder ermöglichen zusätzlich, die Biomasse-Entwicklung der jeweiligen Fläche einfach und schnell zu verfolgen. Die Bilder dienen als Grundlage für eine teilflächenspezifische Düngung. Wachstumsunterschiede lassen sich so leicht ausgleichen und einen möglichst homogenen Bestand schaffen. Erträge können Sie dadurch maximieren, Stickstoffmengen bedarfsgerecht verteilen und die NUE noch weiter steigern.

Fazit

Die Nutrient Use Efficiency (NUE) ist eine effektive Methode, um die Stickstoffdüngung Ihres Betriebes zu hinterfragen. Gleichzeitig zeigt die NUE auf, dass es wenig zielführend ist, die allgemeinen Stickstoffmengen zu reduzieren. Der Fokus sollte auf einer bedarfsgerechten und effizienten Stickstoffdüngung liegen. Mit schwefelhaltigen Nitratdüngern, kulturspezifischen Blattdüngern und digitalen Tools können Sie Ihre Düngestrategie so anpassen, dass sich die NUE erhöht.

Abb. 3: Mehrertrag und höhere NUE durch Schwefel

