

Stickstoffdüngung im Getreide

Ermittlung des Düngebedarfs

Bei der Ermittlung des N-Düngebedarfs muss der Beitrag des Bodenstickstoffs an der Ernährung des Pflanzenbestands möglichst genau abgeschätzt werden. Bestens geeignet hierfür ist die N_{\min} -Methode.

Die **Sollwerte** bezeichnen die Stickstoffmenge, die dem Getreide einschließlich Spätgabe zusammen aus Bodenstickstoff und Düngerstickstoff zur Verfügung stehen soll. Sie sind nicht auf den Höchstertrag ausgerichtet, sondern auf das **ökonomische Optimum**, das erreicht ist, wenn die Steigerung der Düngermenge einen Ertragszuwachs bewirkt, der gerade noch ausreicht, um die steigenden Düngungskosten abzudecken. Bei einer Düngung oberhalb des empfohlenen Sollwertes steigt somit der Ertrag zwar weiter an, allerdings weniger stark als die Düngungskosten ansteigen. Düngermengen oberhalb des Optimums sind aus ökonomischer Sicht abzulehnen, zumal gleichzeitig auch die Lagergefahr und der Krankheitsdruck ansteigen, was entweder einen höheren Pflanzenschutzaufwand bedeutet, der natürlich steigende Kosten verursacht, oder aber mit einem höheren Ertragsrisiko erkauft wird. Gleichzeitig wird der gedüngte Stickstoff zunehmend schlechter ausgenutzt, so dass die Umwelt unnötig belastet wird.

Gesamtsollwerte für Getreide aus N_{\min} + Düngung:

Getreideart	Probenahmetiefe	Sollwert (kg/ha N)
Wintergerste	0 - 90 cm	180
Winterroggen	0 - 90 cm	180
Wintertriticale	0 - 90 cm	190
Winterweizen	0 - 90 cm	200
Sommerweizen	0 - 90 cm	190
Sommergerste	0 - 60 cm	150
Sommerbraugerste	0 - 60 cm	120
Sommerhafer	0 - 60 cm	150

Die Sollwerte wurden in umfangreichen Feldversuchen ermittelt, so dass Stickstoffnachlieferung (Mineralisation) aus dem Bodenvorrat während der Vegetationsperiode, wie sie unter durchschnittlichen Bedingungen zu erwarten ist, bereits im Sollwert berücksichtigt ist. Es gibt allerdings besondere Standort-, Bewirtschaftungs- oder Fruchtfolgebedingungen, die an einem konkreten Standort eine über- oder unterdurchschnittliche Mineralisation erwarten lassen. In diesen Fällen ist der Sollwert entsprechend zu korrigieren (s. Tabelle: Korrekturwerte).

Korrekturwerte (Zu-/Abschlag in kg/ha N):

Standorteigenschaften	
• kalte untätige Böden (utL, tL,T)	+20
• flachgründige humusarme Sandböden, Neulandböden	+20
Bewirtschaftungsverhältnisse	
• Standorte ohne organische Düngung, regelmäßige Strohabfuhr oder hackfruchtbetonte Fruchtfolgen	bis zu +30
• langjährige organische Düngung, je GV/ha	-10
Vorfrucht	
• Weizen nach Getreide (einschließlich Mais)	+20
• Gerste, Roggen, Triticale nach Blattfrucht (außer Mais)	-20
Beim Anbau von E-Weizen wird ein Zuschlag von 20 kg/ha N empfohlen. Die Summe der Zu- und Abschläge sollte bei Weizen 50 kg/ha N, bei den übrigen Getreidearten 40 kg/ha N nicht übersteigen!	

Vom korrigierten Sollwert wird nun die N-Menge abgezogen, die zu Vegetationsbeginn bereits in pflanzenverfügbarer, mineralischer Form als Nitratstickstoff ($\text{NO}_3\text{-N}$) oder Ammoniumstickstoff ($\text{NH}_4\text{-N}$) im Boden vorliegt (N_{\min} -Gehalt).

Im Idealfall werden N_{\min} -Werte von den eigenen Flächen herangezogen. Hilfsweise können auch die von der Landwirtschaftskammer veröffentlichten Richtwerte bzw. die über das Internetportal www.Nmin.de ermittelten Werte Verwendung finden. Nmin.de bietet neben der Ermittlung durchschnittlicher N_{\min} -Werte die Möglichkeit der Düngebedarfsermittlung.

Beispiel: Wintergerste, kalter untätiger Boden, Viehbesatz 1,5 GV/ha, Vorfrucht Getreide	
Sollwert Wintergerste	180 kg/ha N
Zuschlag für Standorteigenschaften	+ 20 kg/ha N
Abzug für Bewirtschaftungsverhältnisse	- 15 kg/ha N
Zu-/Abschlag für Vorfrucht	+/- 0 kg/ha N
= korrigierter Sollwert	= 185 kg/ha N
gemessener N_{\min} -Gehalt	- 22 kg/ha N
N-Gabe einschließlich Spätgabe	163 kg/ha N

Düngungszeitpunkte und Gabenteilung

Die nach der N_{\min} -Methode ermittelt erforderliche N-Menge für die gesamte Vegetationsperiode wird bei Wintergetreide und Sommerweizen im Allgemeinen in 3 Teilgaben gedüngt. Für die **erste Stickstoffgabe** hat sich bei Wintergetreide eine Größenordnung von 50 - 70

kg/ha Stickstoff bewährt. Abweichungen hiervon sind angezeigt bei schwach entwickelten (+ 20 kg/ha N) bzw. sehr üppigen (- 20 kg/ha N) Beständen, ohne dass sich die Gesamt-N-Menge dadurch verändert. Die restliche Stickstoffmenge wird zweckmäßigerweise auf eine Schossergabe (EC 30 - 32) und eine Spätgabe (EC 39 - 49) aufgeteilt. Auf sommertrockenen Standorten haben vorgezogene Spätgaben ab EC 37 eine höhere Wirkungssicherheit. Die N_{\min} -Untersuchungen geben den Gehalt an verfügbarem Stickstoff in Schichtstärken von je 30 cm an. Die einzelnen Bodenschichten werden von den Getreidewurzeln im Vegetationsverlauf erwachsen. Um die Verteilung im Bodenprofil bei der Gabenteilung zu berücksichtigen, ist eine Anrechnung der gemessenen N-Mengen der einzelnen Schichten in der Reihenfolge der N-Gaben eine praktikable Methode.

Neuere Versuchsergebnisse zeigen auch für das Wintergetreide sehr stabile Erträge bei nur zwei Düngergaben. Dabei sollte die Startgabe zu Vegetationsbeginn 50 bis 70 % der Gesamtmenge ausmachen. Die zweite Teilgabe wird dann in EC 34 - 37 gegeben. Eine solche Aufteilung hat sich neben dem arbeitswirtschaftlichen Aspekt vor allem auf Standorten mit knapper Wasserversorgung als positiv herausgestellt. Bei frühzeitigen Gülle- oder Gärrestgaben nach Ablauf der Sperrfrist bis Mitte/Ende Februar hat sich die Zugabe von Piadin zur Verzögerung der Nitrifikation besonders auf leichten Standorten als vorteilhaft erwiesen.

Die Düngung zu Sommergerste und Hafer erfolgt zur Saat. Aus neusten Versuchsergebnissen hat sich ergeben, dass eine Berücksichtigung der N_{\min} -Vorräte bis 60 cm Tiefe zu einer besseren Treffsicherheit der Düngeempfehlung führt. Ergibt sich für Futtergerste und Hafer ein Düngebedarf von über 100 kg/ha, wird eine Gabenteilung im Verhältnis von ca. 75 zu 25 % empfohlen. Die zweite Gabe erfolgt dann ab EC 32. Sommerbraugerste hat aus Qualitätsgründen einen niedrigeren Sollwert und sollte nur zur Saat gedüngt werden.

Da zum Zeitpunkt der N_{\min} -Untersuchung und der Kalkulation des Düngebedarfes noch nicht abzusehen ist, wann und wie viel Stickstoff tatsächlich mineralisiert wird, muss die endgültige Düngungsstrategie bezüglich Höhe und Termin der Anschlussgabe am Witterungsverlauf ausgerichtet werden. Kalte, trockene oder nasse Witterung hemmt, hohe Temperaturen bei ausreichender Bodenfeuchte und guter Durchlüftung fördern die Mineralisation. Je nach Witterungsverlauf können evtl. höhere oder niedrigere N-Gaben als die ursprünglich kalkulierten richtig sein. Eine unterdurchschnittliche Mineralisation oder Mineralisationsschübe lassen sich am besten an einem Düngefenster erkennen.

Zur Anlage des Düngefensters wird an einer repräsentativen Stelle des Schlages eine Beobachtungsparzelle über eine Arbeitsbreite des Düngerstreuers oder Güllefassens auf eine Länge von 20 - 25 m abgesteckt. Durch schnelleres Fahren (Hochschalten) wird auf der abgesteckten Parzelle bei der Startgabe weniger N ausgebracht. Die Pflanzen im Düngefenster werden nachfolgend beobachtet. Wenn das Düngefenster aufhellt, geht der N-Vorrat zur Neige. Auf dem Restschlag, wo mehr gedüngt wurde, steht aber noch Stickstoff zur Verfügung, so dass genügend Zeit für die Anschlussdüngung bleibt. Bei der zweiten N-Gabe erhält die Hälfte des Düngefensters wieder weniger N, die andere Hälfte bleibt ungedüngt (Düngerstreuer abschalten). Während die niedrig gedüngte Teilparzelle erneut einen eventuellen N-Mangel frühzeitig anzeigt, werden auf dem ungedüngten Teil Mineralisationsschübe am deutlichen Wiederergrünen der Pflanzen sichtbar. Wer zu diesem Zeitpunkt eine Anschlussgabe vorgesehen hat, sollte diese verschieben, deutlich reduzieren oder ganz unterlassen. Der Einsatzzeitraum des Düngefensters endet im 2-Knoten-Stadium (EC 32), weil die dann dickere Wachsschicht kaum noch Farbreaktionen erkennen lässt.