

N-Düngung zu Wintergetreide und Winterraps

Hohe N_{\min} -Werte - Dünger kann gespart werden

Beitrag im Bayerischen Landwirtschaftlichen Wochenblatt, Ausgabe 10/2009

Dr. Matthias Wendland, Konrad Offenberger, Institut für Agrarökologie – Düngung, Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Freising

Nach dem Ende des kalten und schneereichen Winters beginnt jetzt das Pflanzenwachstum der Winterungen und die Fragen zur notwendigen Düngungshöhe im Frühjahr 2009 müssen beantwortet werden. Vor der Düngung muss der Landwirt den Düngebedarf der Kulturen unter Berücksichtigung der N_{\min} -Werte im Boden bestimmen. Die ersten Untersuchungen zu Winterungen liegen jetzt vor.

Insgesamt sind heuer in Bayern höhere Mengen an pflanzenverfügbaren Stickstoff unter Wintergetreide im Boden. Die N_{\min} -Gehalte der Regierungsbezirke sind in Tabelle 1 dargestellt. Bei allen Kulturen sind wie auch in den letzten Jahren im Regierungsbezirk Schwaben die höchsten N_{\min} -Gehalte vorhanden, Oberbayern, Niederbayern und Oberpfalz nehmen eine Mittelstellung ein, in Franken werden die niedrigsten Werte gemessen. Die hier aufgelisteten Ergebnisse stellen einen Mittelwert über alle Untersuchungen der jeweiligen Kultur auf Standorten mit einer Durchwurzelungstiefe bis 90 cm ohne Unterscheidung nach Vorfrüchten, Bodenart oder Viehhaltung dar.

Die Bestände sind aufgrund des langen und kalten Winters nicht so weit entwickelt wie in anderen Jahren. Bei Winterweizen ist dies unbedeutend wenn die Bestände nicht durch Wechselfrösten in den nächsten Tagen geschädigt werden. Bei W-Raps sind die oberirdischen Pflanzen wegen des kalten Winters mit Kahlfrösten zum Teil erheblich abgefroren, die Wintergerste hat besonders unter dem Schnee gelitten.

Aufgrund der gestiegenen Stickstoffpreise ist ein deutliches Bemühen festzustellen, die Stickstoffdüngung zu optimieren und den möglichen Ertragserwartungen anzupassen. Der Bemessung der ersten Gabe kommt dabei eine besondere Bedeutung zu, wobei die Höhe wesentlich von der im Boden verfügbaren Stickstoffmenge (N_{\min}) abhängt.

Berechnung des Gesamtdüngebedarfes für Wintergetreide und Winterraps

Ausgehend von diesen Mittelwerten kann eine Gesamtdüngebedarfsermittlung, die die betriebsspezifischen Verhältnisse und Einflussfaktoren berücksichtigt, nach dem Rechenschema der Tabelle 2 unter Berücksichtigung der Werte in den Tabellen 1 bis 4 durchgeführt werden. Als Beispiel ist der Rechenweg mit den bayrischen N_{\min} -Mittelwerten und Durchschnittserträgen dargestellt. Die Sollwerte geben die Menge an Stickstoff an, der aus Düngung und Nachlieferung aus dem Boden zur Erreichung des angestrebten Ertragsniveaus notwendig ist. Die ertragsabhängigen Sollwerte können aus der Tabelle 3 übernommen werden. Der im Frühjahr im Boden vorhandene Stickstoff (N_{\min}) wird dem Standort entsprechend (Tabelle 1 oder im Internet unter <http://www.lfl.bayern.de/iab/duengung/mineralisch/28835/>) vom Sollwert abgezogen. Auf Standorten mit einer Durchwurzelungstiefe bis 60 cm sollten nur 75 % vom N_{\min} -Gehalt angesetzt werden. Zu- und Abschläge für die Bodenart sind standortspezifisch unter 4. zu berücksichtigen.

Auswertungen der LfL zeigen, dass Standorte mit langjährigem Wirtschaftsdüngereinsatz über eine hohe Stickstoffnachlieferung aus der organischen Substanz verfügen. Daher kann die Düngung in Abhängigkeit vom Viehbesatz bis zu 40 kg N/ha reduziert werden. Auch aus den von den Vorfrüchten auf den Schlägen zurückgebliebenen Pflanzenresten, den Ernterückständen und von Zwischenfrüchten wird im Laufe der Vegetation durch mikrobielle Umsetzungen Stickstoff freigesetzt und pflanzenverfügbar. Die Nachlieferung der Vorfrüchte kann bis zu 40 kg betragen, welche Vorfrucht mit welchem Abschlag zu berücksichtigen ist, steht in Tabelle 4.

Da in den vergangenen Monaten der Boden meist gefroren war und Stickstoff deshalb kaum verlagert wurde, ist davon auszugehen, dass der im Herbst ausgebrachte Dünger mindestens in dem unter 9. angegebenen Umfang wirksam ist. Er ist daher vom Sollwert abzuziehen.

Wenn alle Zu- und Abschläge zum Sollwert berücksichtigt sind, ergibt sich der standortbezogene Jahresdüngerbedarf (Summe aller N-Gaben).

Dieser Düngebedarf kann sowohl mit organischen Düngern als auch mit Mineraldüngern gedeckt werden.

Organische Düngung

Im Februar 2009 konnte wegen des Bodenfrostes kein organischer Dünger ausgebracht werden, die Gülleläger sind deshalb oft bis oben gefüllt. Sobald die Böden aufnahmefähig sind, kann die Gülle zu den Winterungen ausgebracht werden. Der Boden ist dann aufnahmefähig, wenn er so weit aufgetaut ist, dass die ausgebrachte Menge eindringen kann und vor Abwaschungen geschützt ist. Dabei sollte der Boden jedoch nicht wassergesättigt sein. Der wassergesättigte Zustand ist z. B. daran zu erkennen, dass sich beim Auftauen Lachen bilden oder Wasser abläuft. Optimal wäre ein Termin, bei dem durch Nachtfrost die Tragfähigkeit des Bodens bis am frühen Vormittag gewährleistet ist und im weiteren Verlauf des Tages eine ausreichende Bodenschicht so weit auftaut, dass die ausgebrachten Güllemengen aufgenommen werden können.

Unter optimalen Voraussetzungen können je m³ Rindergülle (7,5 % TS) 1,6 kg und je m³ Schweinegülle (5 % TS) 1,7 kg Stickstoff in der Düngeplanung angerechnet werden. Für Biogasgärreste können aufgrund großer Schwankungsbreiten keine Durchschnittswerte angesetzt werden, hier sind Untersuchungen nach ausreichendem Aufrühren des Endlagers unbedingt erforderlich. Im Vergleich zu Rindergülle haben Biogasgärreste in der Regel höhere Ammoniumgehalte und pH-Werte dies erhöht das Verlustrisiko bei der Ausbringung erheblich. Der richtigen Wahl des Ausbringzeitpunktes und der Ausbringtechnik kommt daher besondere Bedeutung zu.

Hinweise zur 1. N-Gabe

Winterweizen

Im bayerischen Mittel haben die Böden unter Winterweizen 77 kg N/ha (0-90 cm), das ist ein hoher Wert, der um etwa 15 kg über dem Wert des Vorjahres liegt. Da heuer die Bestandentwicklung in den meisten Fällen als normal zu bezeichnen ist, können Zu- bzw. Abschläge wegen der Bestandsentwicklung entfallen. Unter Berücksichtigung des mittleren N_{min}-Gehaltes sollte die Höhe der 1. N-Gabe aus organischer und mineralischer Düngung bei ca. 45 kg N/ha liegen. In Schwaben ist trotz des höheren N_{min}-Gehaltes eine Andüngung von 40 kg N/ha notwendig um auch in den oberen Bodenschicht, für die noch schwach entwickelten Weizenpflanzen, ein genügend hohes Stickstoffangebot sicherzustellen. Die 2. N-Gabe ist dann gegebenenfalls zu reduzieren. Für Franken mit geringeren N_{min}-Werten ist ein Andüngung von ca. 60 kg N/ha sinnvoll.

Der für flachgründige Standorte (Durchwurzelungstiefe bis 60 cm) notwendige Zuschlag in Höhe von ca. 15-20 kg ist bei der ersten Gabe zu berücksichtigen. Das Anlegen von Düngefenstern und die Beobachtung dieser Teilflächen liefert wertvolle Informationen für die weiteren N-Gaben.

Wintergerste

Bei Wintergerste liegen die N_{min}-Werte mit 66 kg N/ha (0-90 cm) relativ hoch, die Bestände sind zum Teil durch den Winter beeinträchtigt. Die Höhe der ersten N-Gabe sollte an der Sorte ausgerichtet werden. Für zweizeilige Sorten empfehlen wir ausgehend vom mittleren N_{min}-Gehalt in Bayern eine Andüngung (organisch + mineralisch) von ca. 55 kg N/ha, bei mehrzeiligen Sorten sollte die erste Gabe um 15 kg niedriger ausfallen. Auf flachgründigen und leichten Böden mit geringer Durchwurzelungstiefe kann die erste Gabe um 15 kg erhöht werden. Die unterschiedlichen N_{min}-Gehalte in den einzelnen Regierungsbezirken sind natürlich auch bei der Wintergerste zu berücksichtigen. In Schwaben sind entsprechende Abschläge und in Franken Zuschläge notwendig.

Winterroggen/Triticale

Die N_{min}-Werte liegen heuer mit 54 kg N/ha (0-90 cm) wie auch bei den anderen Wintergetreidearten im oberen Bereich. Die Höhe der 1. N-Gabe sollte im Mittel von Bayern zu Winterroggen bei ca. 45 kg N/ha und zu Triticale bei ca. 55 kg N/ha liegen. Auf flachgründigen und leich-

ten Böden mit geringer Durchwurzelungstiefe kann die erste Gabe etwas erhöht werden. In Regierungsbezirken mit höheren N_{\min} -Gehalten ist die erste N-Menge entsprechend zu verringern.

Winterraps

Die N_{\min} -Gehalte sind mit 49 kg N/ha (0-90 cm) im Vergleich zu den Vorjahren im mittleren Bereich. Wir empfehlen für die 1. Gaben zu Winterraps eine Andüngung von ca. 80 kg N/ha. Auf Schlägen mit schlecht entwickelten Beständen ist ein Zuschlag von 10 bis 20 kg N/ha gerechtfertigt. Auf flachgründigen Schlägen oder auf Standorten mit geringeren N_{\min} -Gehalten sind noch Zuschläge und für Standorte mit höheren N_{\min} -Gehalten noch Abschläge notwendig. Generell ist beim Raps zur optimalen Schwefelversorgung ein schwefelhaltiger Dünger zu empfehlen. Die Höhe der 2. Gabe kann mit ca. 80 kg N/ha geplant werden, die Menge ist aber entsprechend der Witterung und den daraus resultierenden Wachstumsbedingungen anzupassen.

Der aktuelle Stand der N_{\min} -Gehalte bayerischer Böden kann im Internet unter <http://www.lfl.bayern.de/iab/duengung/mineralisch/28835/> abgerufen werden. Dort werden die Werte laufend aktualisiert. Dies ist besonders für die Regionen wichtig, für die noch keine ausreichende Stichprobenanzahl (mit – in den Tabellen gekennzeichnet) bis zur Erstellung dieses Beitrages vorhanden war.

Bitte in Kasten setzen:

Düngeverordnung

Nebenstehenden Beitrag sollten sie ausschneiden und abheften. Sie können damit entsprechend den Vorgaben der Düngeverordnung dokumentieren, dass sie die Ergebnisse der Untersuchungen vergleichbarer Standorte bei der Ermittlung des Düngebedarfs für Wintergetreide und Winterraps berücksichtigt haben.

Tabelle 1: N_{min} -Gehalt in 0 bis 90 cm in den einzelnen Regierungsbezirken (kg/ha)

Regierungsbezirk	Hauptfrucht				
	Winterweizen	Wintergerste	Winterroggen/ Triticale	Winterraps	
Oberbayern	87	72	--	48	
Niederbayern	83	78	58	59	
Oberpfalz	73	60	--	55	
Oberfranken	57	53	40	44	
Mittelfranken	59	52	49	--	
Unterfranken	65	50	51	42	
Schwaben	105	90	--	66	
Bayern	2009	77	66	54	49
	2008	62	50	43	47
	2007	67	46	47	34
	2006	93	64	62	48
	2005	74	54	48	44
	2004	78	69	60	54
	2003	38	33	34	30

-- bedeutet, dass keine oder eine nicht ausreichende Anzahl an Untersuchungen vorliegt.
 Auf flachgründigen Standorten mit einer Durchwurzelungstiefe bis 60 cm sollten nur 75 % vom N_{min} -Gehalt angesetzt werden.

Tabelle 2: N-Bedarfsberechnung für Ackerkulturen ohne N_{min}-Untersuchung (kg N/ha), Grundlage sind die von der LfL jährlich im Frühjahr veröffentlichten N_{min}-Gehalte

Hauptfrucht	Beispielsberechnung			
	W-Weizen	W-Gerste	W-Roggen	W-Raps
Ertrag	75 dt/ha	65 dt/ha	65 dt/ha	45 dt/ha
	kg N/ha	kg N/ha	kg N/ha	kg N/ha
1. Sollwert (siehe Tab. 3)	240	200	170	210
2. N_{min}-Gehalt (siehe Tab. 1)	- 77	- 66	- 54	- 49
3. Bestandsentwicklung (bei Winterungen)				
schwach +10	0	0	0	+ 10
normal 0				
gut -10				
4. Bodenart¹⁾				
leicht +10	0	0	0	0
mittel/ schwer 0				
humos -10				
anmoo- rig -20				
5. N-Nachlieferung aus org. Düngung²⁾				
GV/ha				
<0,5 0	- 10	- 10	- 10	- 10
0,5-1,0 -10				
1,1-1,5 -20				
1,6-2,0 -30				
>2,0 -40				
6. Vorrucht - Gruppe (siehe Tab. 4)				
A 0	- 10	0	0	0
B -10				
C -20				
D -30				
E -40				
7. Vorrucht – Ernterückstände				
Strohbergung				
ja 0	0	+ 10	0	0
nein +10				
Blattbergung				
ja 0				
nein -10				
8. Zwischenfrucht (vor Hauptfrucht)				
Nichtlegumino- sen abgefahren	0	0	0	0
ja 0				
nein 0				
Leguminosen abgefahren				
ja -20				
nein -30				
ohne Zwf. 0				
9. Anrechnung einer Herbsdüngung (nach Vorruchternte bis Winter)				
minera- lisch -20	0	-20	0	- 20
Gülle, Fruchtwas- ser -20				
Stallmist, Kompost -10				
ohne Düngung 0				
10. notwendige Düngung (min. + org.) (Summe aller Gaben)	= 143	= 114	= 106	= 141
	minus	minus	minus	minus
11. org. Düngung	- 43	0	0	0
12. notwendige mineralische Düngung (Summe aller Gaben)	= 100	= 114	= 106	= 141

1) Bei Böden mit einer Ackerzahl von unter 45 kann ein weiterer Zuschlag von 10 kg N/ha gegeben werden.

2) Die N-Nachlieferung wird aus der langjährigen organischen Düngung berechnet. Bei Betrieben mit zusätzlicher organischer Düngung z. B. Kompost, Klärschlamm, Biogasgärreste wird eine langjährige N(gesamt)-Düngung von 80 kg/ha mit ca. 1 GV/ha gleichgestellt.

Bei sehr langer Ausbringung (> 25 Jahren) von ausschließlich Stallmist oder Kompost sollte die Höhe der N-Nachlieferung doppelt so hoch angesetzt werden.

Tabelle 3: N-Sollwerte 2009 (kg N/ha) in Abhängigkeit vom Ertrag

Hauptfrucht	N-Sollwerte in Abhängigkeit vom Ertrag (dt/ha)								
	<30	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	90-99	100-109
W-Weizen¹⁾	150	150	180	200	230	240	250	270	270
W-Gerste	150	150	170	190	200	210	230	230	230
Triticale	130	130	150	170	200	210	210	220	220
W-Roggen	120	120	140	160	170	180	190	190	190
W-Raps	180	200	210	220	230	230	230	230	230

1) Bei Qualitätsweizen ist ein Zuschlag von 20-40 kg N/ha notwendig

Tabelle 4: Einteilung der Vorfrüchte in Vorfruchtgruppen

Vorfruchtgruppe	Vorfrucht
A	Getreide, Sonnenblumen, Lein, S-Mais, Kartoffeln, Sonstige
B	Raps, Hopfen, K-Mais
C	Rotationsbrache, Futterbau, Rüben
D	Körnerleguminosen, Gemüse
E	Dauerbrache, Grünland