

N-Düngung zu Wintergetreide und Winterraps

Durchschnittliche N_{\min} -Werte 2008

Beitrag im Bayerischen Landwirtschaftlichen Wochenblatt, Ausgabe 08/2008

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

Die Winterungen zeigen sich heuer ausgangs des Winters in einem – über den Durchschnitt der Jahre gesehenen – normalen Entwicklungszustand. Im Frühjahr des Jahres 2007 waren die Bestände aufgrund des milden Winters wesentlich weiter entwickelt. Die Erinnerung daran und die schönen sonnigen Februartage verleiteten manchen Landwirt die erste N-Düngung zu den Winterungen bereits jetzt auszubringen. Aufgrund der gestiegenen Produkt- und auch 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. Die ersten Werte für Winterungen liegen jetzt vor.

Insgesamt sind heuer in Bayern durchschnittliche Mengen an pflanzenverfügbaren Stickstoff unter Wintergetreide im Boden. Bei Winterraps sind durch die etwas schlechtere Entwicklung und damit geringerer N-Aufnahme im Herbst höhere N-Mengen zu finden.

Die N_{\min} -Gehalte der Regierungsbezirke sind in Tabelle 1 dargestellt. Bei allen Kulturen sind 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.

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 die Niederschlagsmengen nicht über dem langjährigem Durchschnitt lagen, 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 Düngbedarf kann sowohl mit organischen Düngern als auch mit Mineraldüngern gedeckt werden.

Organische Düngung

Eine Witterung wie Mitte Februar 2008 wünschen sich alle Betriebe, die organische Düngung in Form von Gülle oder auch Biogasgärresten zur Düngung der Winterungen einsetzen. Oberflächlich gefrorener Boden in der Früh gewährleistet die Tragfähigkeit des Bodens bei der Ausbringung, milde Tagestemperaturen lassen den Boden auftauen und ermöglichen das Eindringen in die oberen Bodenschichten. Dabei sind die Temperaturen noch so niedrig, dass Ammoniakverluste weitestgehend vermieden werden. Unter diesen optimalen Voraussetzungen können je m^3 Rindergülle (7,5 % TS) 1,6 kg und je m^3 Schweinegülle (5 % TS) 1,7 kg Stickstoff in der Düngplanung 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 niedrigere TS-Gehalte, höhere Ammoniumgehalte und pH-Werte erhöhen 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 enthalten die Böden unter Winterweizen 62 kg N/ha (0-90 cm), das entspricht in etwa der Menge des Vorjahres. Da die Bestände damals wesentlich weiter entwickelt waren und über den milden Winter bereits größere Stickstoffmengen aufgenommen hatten,

wurde eine verhaltene Andüngung empfohlen. 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. 60 kg N/ha liegen. Bei höheren N_{\min} -Werten wie in Schwaben ist eine Andüngung von ca. 40 kg N/ha ausreichend. Für Franken aber insbesondere für Mittelfranken sollte zur Mittleren Empfehlung von 60 kg noch ein Zuschlag von 5 bis 10 kg berücksichtigt werden.

Der für flachgründige Standorte (Durchwurzelungstiefe bis 60 cm) notwendige Zuschlag in Höhe von ca. 15 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 50 kg N/ha (0-90 cm) im langjährigen Durchschnitt, die Bestände sind ebenfalls normal entwickelt. 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. 70 kg N/ha, bei mehrzeiligen Sorten sollte die erste Gabe um 20 kg niedriger ausfallen. Auf flachgründigen und leichten Böden mit geringer Durchwurzelungstiefe kann die erste Gabe um 10 kg erhöht werden. Die unterschiedlichen N_{\min} -Gehalte in den einzelnen Regierungsbezirken sind natürlich auch bei der Wintergerste zu berücksichtigen. In Schwaben und Oberbayern sind entsprechende Abschläge und in Franken Zuschläge notwendig.

Winterroggen

Die N_{\min} -Werte liegen heuer mit 43 kg N/ha (0-90 cm) wie auch bei den anderen Wintergetreide im normalen Bereich. Die Höhe der 1. N-Gabe sollte im Mittel von Bayern bei ca. 65 kg N/ha liegen. Auf flachgründigen und leichten 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 47 kg N/ha (0-90 cm) im Vergleich zu den Vorjahren im mittleren Bereich, gegenüber dem Vorjahr 2007 jedoch deutlich höher. Das ist in der sichtbar schlechteren Bestandsentwicklung und der damit verbundenen geringen N-Aufnahme begründet. Auf Schlägen mit schlecht entwickelten Beständen ist deshalb ein Zuschlag von 10 bis 20 kg N/ha gerechtfertigt. Wir empfehlen für die 1. Gaben zu Winterraps eine Andüngung von ca. 85 kg N/ha. 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	69	65	58	47	
Niederbayern	62	54	-	51	
Oberpfalz	60	53	49	49	
Oberfranken	57	48	39	43	
Mittelfranken	54	43	38	45	
Unterfranken	59	42	45	44	
Schwaben	85	67	-	57	
Bayern	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)	250	200	180	220
2. N_{min}-Gehalt (siehe Tab. 1)	- 62	- 50	- 43	- 47
3. Bestandsentwicklung (bei Winterungen)				
schwach +10	0	normal 0	0	0
gut -10		gut -10		
4. Bodenart¹⁾				
leicht +10	0	mittel/ schwer 0	0	0
		humos -10		
5. N-Nachlieferung aus org. Düngung²⁾				
GV/ha				
<0,5 0	0,5-1,0 -10	1,1-1,5 -20	1,6-2,0 -30	>2,0 -40
	- 10	- 10	- 10	- 10
6. Vorfrucht - Gruppe (siehe Tab. 4)				
A 0	B -10	C -20	D -30	E -40
	- 10	0	0	0
7. Vorfrucht – Ernterückstände				
Strohbergung		Blattbergung		
ja 0	nein +10	ja 0	nein -10	
	0	+ 10	0	0
8. Zwischenfrucht (vor Hauptfrucht)				
Nichtlegumino- sen abgefahren		Leguminosen abgefahren		ohne Zwf.
ja 0	nein 0	ja -20	nein -30	0
	0	-20	-30	0
9. Anrechnung einer Herbsdüngung (nach Vorfruchternte bis Winter)				
minera- lisch -20	Gülle, Fruchtwas- ser -20	Stallmist, Kompost -10	ohne Düngung 0	
	0	-20	0	- 20
10. notwendige Düngung (min. + org.) (Summe aller Gaben)	= 168	= 130	= 127	= 153
	minus	minus	minus	minus
11. org. Düngung	- 43	0	0	0
12. notwendige mineralische Düngung (Summe aller Gaben)	= 125	= 130	= 127	= 153

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, Biogas-gärreste 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 in Abhängigkeit vom Ertrag (kg N/ha)

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⁾	160	160	190	210	240	250	250	260	280
W-Gerste	150	150	170	190	200	210	230	230	230
W-Roggen	130	130	150	170	180	190	200	200	200
W-Raps	190	210	220	230	240	240	240	240	240

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