

## **N-Düngung zu Wintergetreide und Winterraps**

### **Niedrige $N_{\min}$ -Werte - 1. N-Gabe etwas höher als im letzten Jahr**

Beitrag im Bayerischen Landwirtschaftlichen Wochenblatt, Ausgabe 9/2010

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

**Die Höhe der 1. Stickstoffdüngung zu Wintergetreide und Raps ist von der Höhe des im Boden pflanzerverfügbaren Stickstoffs ( $N_{\min}$ ) abhängig. Die bisher gezogenen Proben zeigen niedrigere  $N_{\min}$ -Gehalte wie im letzten Jahr, die Höhe der 1. N-Gabe sollte deshalb höher angesetzt werden. Die Düngung kann sowohl mit organischen als auch mineralischen Düngern erfolgen. Nachfolgend wird aus den bisherigen Ergebnissen eine Abschätzung der notwendigen Düngemenge zur 1. N-Gabe vorgenommen.**

Wie in jedem Jahr wurden auch heuer ab 15. Januar Bodenproben von Landwirten gezogen und auf pflanzenverfügbaren Stickstoff ( $N_{\min}$ ) untersucht. Wegen des langen und schneereichen Winters 2009/2010 liegen die Ergebnisse heuer später vor. Nachfolgend sind die  $N_{\min}$  Werte der einzelnen Regierungsbezirke in Abhängigkeit von der Fruchtart dargestellt. Damit kommt der Landwirt seiner Verpflichtung (Düngeverordnung) nach, den Düngbedarf der Kulturen unter Berücksichtigung des  $N_{\min}$ -Gehaltes zu bestimmen.

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 und Niederbayern nehmen eine Mittelstellung ein, in Franken werden die niedrigsten Werte gemessen. Für die Oberpfalz liegen zu wenig Ergebnisse vor, deshalb ist keine Auswertung möglich. 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.

Der im Herbst ausgebrachte Dünger wird in der Regel in dem unter 9. angegebenen Umfang wirksam und 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**

Im Februar 2010 konnte wegen Schnee und Bodenfrostes in weiten Teilen Bayerns 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.

Unter optimalen Voraussetzungen können je  $m^3$  Rindergülle (7,5 % TS) 1,6 kg und je  $m^3$  Schweinegülle (5 % TS) 2,1 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 haben Biogasgärreste in der Regel höhere Ammoniumgehalte und pH-Werte dies erhöht das Verlustrisiko bei der Ausbringung. 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 60 kg N/ha (0-90 cm), das ist ein niedriger Wert, der um etwa 15 kg unter 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 mineralischer und anrechenbarer organischer Düngung bei ca. 60 kg N/ha liegen. In Schwaben ist wegen des höheren  $N_{\min}$ -Gehaltes im Mittel aller untersuchten Schläge eine Andüngung von 40 kg N/ha ausreichend. Eine genaue Düngeempfehlung für den eigenen Betrieb/Schlag kann nur dann erstellt werden, wenn aus den eigenen Flächen  $N_{\min}$ -Untersuchungen durchgeführt werden.

Für Franken mit geringeren  $N_{\min}$ -Werten ist eine Andüngung von ca. 70 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 Düngefens-tern und die Beobachtung dieser Teilflächen liefert wertvolle Informationen für die weiteren N-Gaben.

### **Wintergerste**

Bei Wintergerste liegen die  $N_{\min}$ -Werte mit ca. 60 kg N/ha (0-90 cm) im normalen Bereich. Die Bestandsentwicklung jetzt im Frühjahr ist in Bayern unterschiedlich, bei guten Beständen kann die 1. N-Gabe etwas reduziert werden, bei den durch den Winter beeinträchtigten Beständen sind Zuschläge notwendig. Die Höhe der ersten N-Gabe sollte zusätzlich an der Sorte ausgerichtet werden. Für zweizeilige Sorten empfehlen wir ausgehend vom mittleren  $N_{\min}$ -Gehalt in Bayern eine Andüngung (organisch + mineralisch) von ca. 60 - 70 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 ca. 50 kg N/ha (0-90 cm) wie auch bei Wintergerste in normalen Bereich. Die Höhe der 1. N-Gabe sollte im Mittel von Bayern zu Winterroggen bei ca. 50 kg N/ha und zu Triticale bei ca. 60 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 40 kg N/ha (0-90 cm) im Vergleich zu den Vorjahren im unteren Bereich. Wir empfehlen für die 1. Gaben zu Winterraps eine Andüngung von ca. 90 kg N/ha. Auf Schlägen, die wegen der guten Herbstwitterung optimal entwickelt sind, ist ein Abschlag 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/ Dinkel	Wintergerste	Winterroggen/ Triticale	Winterraps	
Oberbayern	65	61	61	43	
Niederbayern	72	67	--	46	
Oberpfalz	--	--	--	--	
Oberfranken	50	51	47	42	
Mittelfranken	47	47	35	37	
Unterfranken	49	44	44	35	
Schwaben	81	87	60	59	
Bayern	2010	60	57	47	40
	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

-- 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<sub>min</sub>-Untersuchung (kg N/ha), Grundlage sind die von der LfL jährlich im Frühjahr veröffentlichten N<sub>min</sub>-Gehalte

Hauptfrucht	Beispielsberechnung			
	W-Weizen	W-Gerste	W-Roggen	W-Raps
<b>Ertrag</b>	75 dt/ha	65 dt/ha	65 dt/ha	45 dt/ha
	kg N/ha	kg N/ha	kg N/ha	kg N/ha
<b>1. Sollwert (siehe Tab. 3)</b>	240	200	170	210
<b>2. N<sub>min</sub>-Gehalt (siehe Tab. 1)</b>	- 60	- 57	- 47	- 40
<b>3. Bestandsentwicklung</b> (bei Winterungen)				
schwach +10	0	0	0	+ 10
normal 0				
gut -10				
<b>4. Bodenart<sup>1)</sup></b>				
leicht +10	0	0	0	0
mittel/ schwer 0				
humos -10				
anmoo- rig -20				
<b>5. N-Nachlieferung aus org. Düngung<sup>2)</sup></b>				
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				
<b>6. Vorfrucht - Gruppe (siehe Tab. 4)</b>				
A 0	- 10	0	0	0
B -10				
C -20				
D -30				
E -40				
<b>7. Vorfrucht – Ernterückstände</b>				
Strohbergung		Blattbergung		
ja 0	0	ja 0		
nein +10		nein -10		
<b>8. Zwischenfrucht</b> (vor Hauptfrucht)				
Nichtlegumino- sen abgefahren	0	Leguminosen abgefahren	0	ohne Zwf. 0
ja 0		ja -20		
nein 0		nein -30		
<b>9. Anrechnung einer Herbsdüngung</b> (nach Vorfruchternte bis Winter)				
minera- lisch -20	0	Gülle, Fruchtwas- ser -20	-20	Stallmist, Kompost -10
				ohne Düngung 0
<b>10. notwendige Düngung (min. + org.)</b> <b>(Summe aller Gaben)</b>	= 160	= 123	= 113	= 150
	minus	minus	minus	minus
<b>11. org. Düngung</b>	- 43	0	0	0
<b>12. notwendige mineralische Düngung</b> <b>(Summe aller Gaben)</b>	= 117	= 123	= 113	= 150

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 2010 (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
<b>W-Weizen<sup>1)</sup></b>	150	150	180	200	230	240	250	270	270
<b>W-Gerste</b>	150	150	170	190	200	210	230	230	230
<b>Triticale</b>	130	130	150	170	200	210	210	220	220
<b>W-Roggen</b>	120	120	140	160	170	180	190	190	190
<b>W-Raps</b>	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