



LfL

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft

Wie viel Stickstoff braucht der Mais?

Unterschiedliche N_{\min} -Gehalte in den Regierungsbezirken bei der Planung berücksichtigen

Beitrag im Bayerischen Landwirtschaftlichen Wochenblatt, Ausgabe 12/2019, S. 38 - 40
Dr. Matthias Wendland, Konrad Offenberger, Alexander Kavka, Institut für Agrarökologie –
Düngung, Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Freising

Ebenso wie bei den anderen Ackerkulturen, zu denen bisher die N_{\min} -Werte veröffentlicht wurden, liegt auch auf den Maisanbauflächen der Bodenvorrat an verfügbarem Stickstoff in diesem Frühjahr auf hohem Niveau. Da auf Maisflächen eine Probenahme frühestens ab 1. März durchgeführt wird, ist hier die Datendecke noch dünn. Deshalb liegen derzeit erst die vorläufigen N_{\min} -Werte vor. Sollten sich bis zur Veröffentlichung der endgültigen N_{\min} -Werte noch größere Veränderungen an den N_{\min} -gehalten ergeben, ist gegebenenfalls eine erneute Düngebedarfsberechnung erforderlich.

Von Rüben- und Sommergetreideflächen liegen zwischenzeitlich in ausreichendem Umfang Bodenuntersuchungsergebnisse vor, um die endgültigen N_{\min} -Werte veröffentlichen zu können. In Tabelle 1 sind die vorläufigen und endgültigen N_{\min} -Werte der Hauptfrüchte mit einer tiefen (0-90 cm) Durchwurzelung des Bodens (kg N/ha) dargestellt, in Tabelle 2 diejenigen für Hauptfrüchte mit einer mittleren (0-60 cm) Durchwurzelung.

Tabelle 1: Vorläufige und **endgültige** N_{\min} -Werte für Hauptfrüchte mit einer tiefen (0-90 cm) Durchwurzelung des Bodens (kg N/ha)

Hauptfrucht	Ober-bayern		Nieder-bayern		Ober-pfalz		Ober-franken		Mittel-franken		Unter-franken		Schwa-ben	
	Vor-läufig	End-gültig	Vor-läufig	End-gültig	Vor-läufig	End-gültig	Vor-läufig	End-gültig	Vor-läufig	End-gültig	Vor-läufig	End-gültig	Vor-läufig	End-gültig
W-Raps	40	46	44	44	45	42	55	59	46	51	42	52	63	53
W-Gerste	53	58	62	59	53	53	53	60	44	53	60	67	65	61
Triticale, W-Roggen	65	53	67	57	61	51	60	59	59	56	60	62	75	64
W-Weizen, Dinkel	66	62	69	61	72	64	93	83	67	69	70	75	77	66
S-Weizen, Durum, S-Roggen, S-Raps	74	65	60	60	64	62	88	78	63	66	66	76	93	68
Z-Rüben, F-Rüben	70	72	65	61	69	64	88	81	79	79	75	84	80	71
Silomais, Körnermais	80		82		70		87		78		83		96	
Sonstige Fruchtarten	61		58		63		74		57		68		78	

Tabelle 2: Vorläufige und **endgültige** N_{\min} -Werte für Hauptfrüchte mit einer mittleren (0-60 cm) Durchwurzelung des Bodens (kg N/ha)

Hauptfrucht	Ober-bayern		Nieder-bayern		Ober-pfalz		Ober-franken		Mittel-franken		Unter-franken		Schwa-ben	
	Vor-läufig	End-gültig	Vor-läufig	End-gültig	Vor-läufig	End-gültig	Vor-läufig	End-gültig	Vor-läufig	End-gültig	Vor-läufig	End-gültig	Vor-läufig	End-gültig
S-Gerste, Hafer	45	43	41	43	46	42	59	52	41	49	47	56	60	52
Sonnenblumen, Lein	41	42	38	38	48	48	57	57	41	41	48	54	57	57
Sonstige Hauptfruchtarten	45	44	43	43	47	45	55	51	42	49	51	59	58	51

Die veröffentlichten N_{\min} -Werte dürfen nur noch zur Düngebedarfsermittlung auf „weißen“ und „grünen“ Flächen verwendet werden. Hierbei sind die Unterschiede zwischen den einzelnen Regierungsbezirken zu berücksichtigen. Weil auch bei den Sommerungen der endgültige N_{\min} -Wert in keinem Regierungsbezirk und bei keiner Frucht mehr als 10 kg N/ha über dem vorläufigen N_{\min} -Wert liegt, ist in keinem Fall eine Neuberechnung zur Düngebedarfsermittlung erforderlich. Wo allerdings der endgültige Wert unter dem vorläufigen N_{\min} -Wert liegt, darf der Düngebedarf selbstverständlich neu berechnet werden.

Für „rote“ Flächen muss je Kultur zumindest ein eigenes Untersuchungsergebnis vorliegen, für weitere Schläge mit derselben Fruchtart muss der N_{\min} -Wert simuliert werden. Dies ist mit dem Online-Programm „LfL Düngebedarf“ möglich.

Zwei Berechnungsbeispiele für Silomais (Beispiel 1 mit Rindergülle, Beispiel 2 mit flüssigem Biogasgärrest) und ein Beispiel für Körnermais, die mit dem Excel-Programm „Düngebedarfs-

ermittlung“ der LfL mit dem vorläufigen N_{min}-Wert für Oberbayern gerechnet wurden, werden in Grafik 1 gezeigt.

LFL Agrarökologie		Düngebedarfsermittlung Acker (ohne mehrsch. Fe)					
Datum: 06.03.2019		Eintragungen sind nur in den <u>gelb</u> gekennzeichneten Feldern und beim "pull down menü"				Betriebsnummer: <input type="text"/>	
						Name: <input type="text"/>	
		Schlag bzw. Bewirtschaftungseinheit (Berechnung je ha)					
Nr.		1		2		3	
Name/FID		Beispiel Silomais 1		Beispiel Körnermais		Beispiel Silomais 2 (BGR: 5 N, 3 Ammonium-N)	
Fläche in ha							
Humusgehalt		<= 4 % (Mineralboden)		<= 4 % (Mineralboden)		<= 4 % (Mineralboden)	
P-Bodenversorgung		Gehaltsklasse: C		Gehaltsklasse: C		Gehaltsklasse: C	
Hauptfrucht 2019		Silomais (32 % TM)		Körnermais		Silomais (32 % TM)	
Internet	Ertrag dt/ha	550,0		90,0		550,0	
Vorfrucht 2018		Getreide		Getreide		Getreide	
Zwischenfrucht 2018		0 - 25 % Leg. abgefroren		keine		keine	
Organische Düngung		Art		Art		Art	
		m ² /t je ha		m ² /t je ha		m ² /t je ha	
2018	Vorfrucht u. ZF mit Ernte	Gülle-Rind Acker, 7,5% 20		Gülle-MS (5%TM), N-/P 20		Gärrest flüssig Lager 20	
	Herbst 2018	Gülle-Rind Acker, 7,5% 15		--		--	
2019	Hauptfrucht (geplant)	Gülle-Rind Acker, 7,5% 50		Gülle-MS (5%TM), N-/P 30		Gärrest flüssig Lager 40	
		--		--		--	
		--		--		--	
Düngebedarfsermittlung		N		N		N	
		P ₂ O ₅		P ₂ O ₅		P ₂ O ₅	
Bedarfwert		220		200		220	
		94		72		94	
Stroh-/Blattabfuhr		nein		nein		nein	
Internet	Nmin Gehalt	-80		-80		-80	
Boden (Zu-, Abschlag)		0		0		0	
Org. Düngung 2018		-14		-8		-10	
Vorfrucht/Zwischenfrucht		0		0		0	
Düngebedarf (kg/ha)		126		112		130	
Max. P-Bedarf nach DüV		68		72		94	
Org. Düngung 2019		-80		-63		-107	
min. Düngebedarf (kg/ha)		46		49		23	
		0		15		0	

© Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Institut für Agrarökologie - Düngung (Of, We, Sp, B)

Grafik 1: Düngebedarfsermittlung Acker: Berechnungsbeispiele für Silomais und Körnermais
 Während bei Körnermais mit einem mittleren Ertragsniveau gerechnet wurde, liegt bei den Silomais-Beispielen der angenommene Ertrag (Durchschnitt der letzten drei Jahre) 100 dt/ha über dem Ertragsniveau laut Düngeverordnung, was in der Praxis häufig zutrifft. Je 50 dt/ha Mehrertrag führt das bei Silomais zu einem Zuschlag von 10 kg N/ha, in den Beispielen folglich 20 kg N/ha. Die von der Düngeverordnung vorgegebenen Zu- bzw. Abschläge werden von den Düngebedarfsprogrammen der LfL automatisch berücksichtigt.

Der Düngebedarf kann sowohl mit organischen Düngern als auch mit Mineraldüngern gedeckt werden. 30 bis 40 kg N/ha kann man durch die zum Mais häufig praktizierte Unterfußdüngung verabreichen. Sind höhere Mengen notwendig, kann der Rest entweder vor der Saat eingearbeitet oder bis zu einer Wuchshöhe von 20 cm gedüngt werden. Dabei ist der Düngetermin bei 20 cm Wuchshöhe (max. 60 kg N/ha) zu bevorzugen.

Düngung mit Biogasgärresten

Zur Biogaserzeugung werden aufgrund hoher Biomasseerträge und Gasausbeuten vorrangig Maissilage und auch Körnermais eingesetzt. Im Sinne geschlossener Kreisläufe sollte das daraus entstandene Gärsubstrat wieder zur Nährstoffversorgung dieser Kulturen verwendet werden. Hierbei ist natürlich die Grenze 170 kg N/ha zu beachten, das heißt es dürfen mit organischen und organisch-mineralischen Düngern im Durchschnitt der landwirtschaftlich genutzten Fläche des Betriebs nicht mehr als 170 kg N/ha und Jahr ausgebracht werden. Da der Trockensubstanzgehalt und die Inhaltsstoffe der Gärreste in Abhängigkeit von zusätzlich eingesetzten Substraten, den Temperaturen und der Verweildauer im Fermenter starken Schwankungen unterliegen, ist eine genaue Düngeplanung nur mit aktuellen, eigenen Gärrestuntersuchungen möglich. Wird Biogasgärrest auch an andere Betriebe abgegeben, sind mindestens drei Untersuchungsergebnisse pro Jahr zu den Hauptabgabeterminen vorgeschrieben und an den Abnehmer weiterzugeben. Grundsätzlich zeigt sich die Tendenz, dass Gärreste im Vergleich zu Rindergülle höhere Stickstoffgehalte und vor allem einen höheren Anteil an Ammoniumstickstoff ($\text{NH}_4\text{-N}$) aufweisen. Liegt der prozentuale Anteil des festgestellten $\text{NH}_4\text{-N}$ -Gehalts am Gesamtstickstoffgehalt über dem in der Düngeverordnung angegebenen Mindestwert für die Stickstoffwirksamkeit im Ausbringungsjahr (bei flüssigen Biogasgärresten 50 %), dann muss der tatsächliche $\text{NH}_4\text{-N}$ -Anteil als Wirksamkeit verwendet werden. Das Beispiel Silomais 2 in Grafik 1 wurde deshalb mit einem flüssigen Gärrest gerechnet, der laut Analysebefund 5 kg N_{ges} und 3 kg $\text{NH}_4\text{-N}$ enthält. Dieser Gärrest wird in den LfL-Düngebedarfsprogrammen als eigener organischer Dünger angelegt und steht danach in der Auswahlliste der organischen Dünger zur Verfügung. Die Berechnung erfolgt automatisch mit dem zutreffenden Wert, im genannten Beispiel also mit 60 % (3 kg $\text{NH}_4\text{-N}$ von insgesamt 5 kg N_{ges}) Mindestwirksamkeit. Mit der geplanten Ausbringung von 40 m³ Gärrest im Frühjahr werden demnach 107 kg des errechneten Stickstoffdüngedarfs über die organische Düngung abgedeckt.

Zu beachten ist beim Einsatz von Gärresten auch, dass im Vergleich zu Gülle zumeist nicht nur der Stickstoffgehalt, sondern ebenso der Phosphat-Gehalt erhöht ist.

Unterfußdüngung zu Mais auch mit Phosphat?

Häufig gehört die Unterfußdüngung zu Mais mit Phosphat bei schlecht versorgten Standorten, Bodenstrukturmängeln und ungünstigen Witterungsbedingungen zum Standard. Dabei ist jedoch darauf zu achten, dass nach der neuen Düngeverordnung ab 2018 der Phosphatüberschuss beim betrieblichen Nährstoffvergleich im sechsjährigen Durchschnitt nur noch 10 kg $\text{P}_2\text{O}_5/\text{ha}$ und Jahr betragen darf. Vor diesem Hintergrund sollten die Notwendigkeit und die Höhe der P_2O_5 -Gabe über die Unterfußdüngung kritisch überprüft werden, besonders beim Einsatz von Wirtschaftsdüngern und auf Flächen mit den Versorgungsstufen D (hoch) und E (sehr hoch).

Im Berechnungsbeispiel Silomais 2 werden bei einem angenommenen Nährstoffgehalt von 3 kg $\text{P}_2\text{O}_5/\text{m}^3$ mit 40 m³ Gärrest 120 kg $\text{P}_2\text{O}_5/\text{ha}$ ausgebracht. Der Bedarf ist damit mehr als gedeckt. Die über den Bedarf hinausgehende Phosphatdüngung muss bei anderen Kulturen

wieder eingespart werden, um die Vorgaben der Düngeverordnung einhalten zu können. Ein Bilanz-Überhang bis 10 kg P_2O_5 /ha ist zulässig.



Abb. 1: Dringend beachten: Gülle, Biogasgärreste und nahezu alle anderen organischen Düngemittel mit wesentlichem Gehalt an verfügbarem Stickstoff sind auf unbestelltem Ackerland unverzüglich einzuarbeiten.

Bitte in Kasten setzen:

Düngeverordnung

Nebenstehenden Beitrag sollten sie ausschneiden und abheften. Sie können damit entsprechend den Vorgaben der Düngeverordnung (nur für „weiße“ und „grüne“ Flächen) dokumentieren, dass Sie die Ergebnisse der Untersuchungen vergleichbarer Standorte bei der Ermittlung des Düngedarfs berücksichtigt haben. Zusätzlich ist je Bewirtschaftungseinheit eine Düngedarfsermittlung zu berechnen und zu dokumentieren.