



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 14/2018

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 niedrigem Niveau. Die vorläufigen N_{\min} -Werte wurden bereits in der Wochenblatt-Ausgabe 11/2018 veröffentlicht. Eine Vielzahl weiterer Untersuchungsergebnisse, die seither hinzukam, hat zu keinen wesentlichen Veränderungen bei den vorläufigen Zahlen geführt. Eine erneute Düngebedarfsermittlung ist deshalb auch bei den Maisflächen in keinem Regierungsbezirk erforderlich. Die vorläufigen und endgültigen N_{\min} -Werte der Hauptfrüchte mit einer tiefen (0-90 cm) Durchwurzelung des Bodens (kg N/ha) sind in Tabelle 1 dargestellt. Die endgültigen Zahlen für Silo- und Körnermais sowie für sonstige Fruchtarten wurden darin ergänzt.

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

Hauptfrucht	Oberbayern		Niederbayern		Oberpfalz		Oberfranken		Mittelfranken		Unterfranken		Schwaben	
	Vorläufig	Endgültig	Vorläufig	Endgültig	Vorläufig	Endgültig	Vorläufig	Endgültig	Vorläufig	Endgültig	Vorläufig	Endgültig	Vorläufig	Endgültig
W-Raps	30	33	40	36	28	31	24	34	31	31	26	31	41	43
W-Gerste	43	44	52	46	34	37	28	38	36	33	43	43	49	49
Triticale, W-Roggen	49	47	47	42	44	41	29	33	48	36	45	41	53	51
W-Weizen, Dinkel	53	54	61	54	48	46	49	51	54	47	51	50	54	55
S-Weizen, Durum, S-Roggen, S-Raps	57	62	50	50	44	45	47	47	51	49	49	53	68	64
Z-Rüben, F-Rüben	58	58	53	52	51	51	48	52	61	59	61	59	65	66
Silomais, Körnermais	65	70	65	69	48	55	48	54	57	56	56	66	61	63
Sonstige Fruchtarten	51	59	50	56	45	51	49	53	45	49	50	55	58	58

Liegen von betriebseigenen Maisflächen aktuelle N_{\min} -Untersuchungsergebnisse vor, können diese auch bei der Düngeplanung für die übrigen Maisstandorte verwendet werden. Ansonsten rechnen Betriebe, die bislang noch keine Düngebedarfsermittlung durchgeführt haben, mit dem endgültigen N_{\min} -Wert und beachten dabei die Unterschiede zwischen den einzelnen Regierungsbezirken. Zwei Berechnungsbeispiele für Silomais (Beispiel 1 mit Rindergülle, Beispiel 2 mit flüssigem Biogasgärrest) und ein Beispiel für Körnermais mit dem endgültigen N_{\min} -Wert für Oberbayern werden in Grafik 1 gezeigt.

Grafik 1: Düngebedarfsermittlung Acker: Berechnungsbeispiele für Silomais und Körnermais

LFL Agrarökologie		Düngebedarfsermittlung Acker (ohne mehrsch. Feldfutterbau) 2018							
Datum: 03.04.2018		Eintragungen sind nur in den gelb gekennzeichneten Feldern und beim "pull down menü" möglich.							
Betriebsnummer: 999999999		Name: Max Mustermann							
Schlag bzw. Bewirtschaftungseinheit (Berechnung je ha)									
Nr.	1		2		3		4		
Name/FID	Beispiel Silomais 1		Beispiel Körnermais		Beispiel Silomais 2				
Fläche in ha	1,00		1,00		1,00				
Humusgehalt	<= 4 % (Mineralboden)		<= 4 % (Mineralboden)		<= 4 % (Mineralboden)		<= 4 % (Mineralboden)		
P-Bodenversorgung	Gehaltsklasse: C		Gehaltsklasse: C		Gehaltsklasse: C		Gehaltsklasse: C		
Hauptfrucht 2018	Silomais (32 % TM)		Körnermais		Silomais (32 % TM)		--		
Internet Ertrag dt/ha	550,0		90,0		550,0				
Vorfrucht 2017	Getreide		Getreide		Getreide		--		
Zwischenfrucht 2017	0 - 25 % Leg. abgefroren		keine		keine		keine		
Organische Düngung	Art	m ³ /t je ha	Art	m ³ /t je ha	Art	m ³ /t je ha	Art	m ³ /t je ha	
2017 Vorfrucht und Zwischenfrucht mit Ernte	Gülle-Rind Acker, 7,5%	20	Gülle-MS (5%TM),N-/P	20	Gärrest flüssig Lager	20	--		
Sommer/Herbst 2017	Gülle-Rind Acker, 7,5%	15	--		--		--		
2018 (geplant) und ggf. Stallmist und Kompost vom Herbst 2017	Gülle-Rind Acker, 7,5%	50	Gülle-MS (5%TM),N-/P	30	Gärrest flüssig Lager	40	--		
	--		--		--		--		
	--		--		--		--		
Düngebedarfsermittlung	N	P ₂ O ₅	N	P ₂ O ₅	N	P ₂ O ₅	N	P ₂ O ₅	
Bedarfswert	220	94	200	72	220	94	0	0	
Stroh-/Blattabfuhr		nein		nein		nein		nein	
Internet Nmin Gehalt	-70		-70		-70				
Boden (Zu-, Abschlag)	0	0	0	0	0	0	0	0	
Org. Düngung 2017	-14	-26	-8	0	-10	0	0	0	
Vorfrucht/Zwischenfrucht	0		0		0		0		
Düngebedarf (kg/ha)	136	68	122	72	140	94	0	0	
Max. P-Bedarf nach DüV		68		72		94		0	
Org. Düngung 2018	-80	-85	-63	-57	-107	-120	0	0	
min. Düngebedarf (kg/ha)	56	0	59	15	33	0	0	0	

© Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Institut für Agrarökologie - Düngung (Of, We, Sp, Br, Ka), Stand: 21.02.18

Während bei Körnermais mit einem mittleren Ertragsniveau gerechnet wurde, liegt beim Beispiel Silomais 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 dem Beispiel folglich 20 kg N/ha. Die von der Düngeverordnung vorgegebenen Zu- bzw. Abschläge werden vom Düngebedarfsprogramm 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. 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 im LfL-Düngebedarfsprogramm im Tabellenblatt „Betriebsübersicht“ 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}) und nicht nur mit 50 % 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).

Zur Sicherung der Phosphatversorgung in der Jugendentwicklung sind 20 bis 30 kg P_2O_5 vor allem bei ausreichender Bodenversorgung und regelmäßiger Ausbringung größerer Mengen Wirtschaftsdünger ausreichend.

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 (abzüglich 10 kg $\text{P}_2\text{O}_5/\text{ha}$ zulässigen Bilanzüberschuss) muss bei anderen Kulturen wieder eingespart werden, um die Vorgaben der Düngeverordnung einhalten zu können.



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 dokumentieren, dass Sie die Ergebnisse der Untersuchungen vergleichbarer Standorte bei der Ermittlung des Düngebedarfs für Mais berücksichtigt haben. Zusätzlich ist je Bewirtschaftungseinheit eine Düngebedarfsermittlung zu berechnen und zu dokumentieren.