

Bei der Maisdüngung sparen – N_{\min} -Gehalte gehen heuer durch die Decke

Beitrag im Bayerischen Landwirtschaftlichen Wochenblatt, Ausgabe 15/2014

Dr. Matthias Wendland, Alexander Kavka, Institut für Agrarökologie – Düngung, Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Freising

Der fehlende Winter und mangelnde Niederschläge haben das ihre getan: Auf Maisflächen zeichnen sich deutlich höhere N_{\min} -Gehalte in den bayerischen Böden ab als in den vergangenen Jahren.

Im Durchschnitt Bayerns sind heuer im Boden unter Silo- und Körnermaisflächen 96 kg Stickstoff pflanzenverfügbar. Die Werte beruhen auf gut 1500 Bodenuntersuchungsergebnissen, die ab Mitte März im Rahmen des „Düngeberatungssystems für Stickstoff (DSN)“ in Bayern festgestellt wurden. Witterungsabhängig können sich diese Werte bis zur Maissaat noch verändern. Der jeweils aktuelle Stand der N_{\min} -Gehalte bayerischer Böden kann daher auch im Internet unter www.lfl.bayern.de/iab/duengung/mineralisch/28835 abgerufen werden. Dort werden die Werte laufend aktualisiert.

Große regionale Unterschiede

Für eine standortangepasste Düngebedarfsermittlung sind jedoch die regionalen Einflüsse zu berücksichtigen. In diesem Jahr sind noch deutlichere Unterschiede zwischen den Regierungsbezirken erkennbar als sonst. Während z.B. Landwirte in Ober- und Mittelfranken und der Oberpfalz mit unterdurchschnittlichen N_{\min} -Gehalten etwas tiefer in den Mineraldüngersack greifen bzw. mehr organischen Dünger ausbringen müssen, können ihre schwäbischen, nieder- und oberbayerischen Kollegen, deren Böden für den Mais überdurchschnittliche Stickstoffmengen bereithalten, sinnvoll Düngerkosten einsparen. Im Regelfall dürften hier 30 kg N über eine Unterfußdüngung als Ergänzung zu den Wirtschaftsdüngern für die Deckung des Gesamtbedarfs ausreichen. Bei sehr hohen N_{\min} -Werten sollte überlegt werden, die Wirtschaftsdüngergabe zu reduzieren und die weitere Entwicklung genau zu beobachten.

Eigene N_{\min} -Untersuchungen besser als Mittelwerte

Die hier mitgeteilten Werte können nur eine Information über die durchschnittlichen N_{\min} -Werte der Böden in den einzelnen Regionen darstellen. Sie repräsentieren Werte, die unter den dortigen Standortbedingungen, Witterungseinflüssen und der für das Gebiet üblichen Wirtschaftsweise entstanden sind. Wir empfehlen jedoch, in regelmäßigen Abständen eigene Untersuchungen durchzuführen, um die Berechnungen zu überprüfen und einen solidarischen Beitrag zur Aufrechterhaltung des für diese Empfehlungen notwendigen Datenumfanges zu leisten. Die Ringwarte des LKP sind Ihnen dabei behilflich.

Schlagspezifische Bewirtschaftungsmaßnahmen berücksichtigen

Der Einfluss der schlag- bzw. betriebsspezifischen Bewirtschaftungsmaßnahmen auf den Gesamtdüngebedarf kann nach dem Rechenschema der Tabelle 2 unter Berücksichtigung der Werte in den Tabellen 1 bis 4 abgeschätzt werden.

Als Beispiel für eine eigene Düngebedarfsermittlung ist der Rechenweg für Silomais und Körnermais mit dem bayerischen N_{\min} -Mittelwert (0-90 cm) dargestellt. Die Sollwerte geben die Menge an Stickstoff an, die aus Düngung und Nachlieferung aus dem Boden zur Erreichung des angestrebten Ertragsniveaus notwendig ist. Bei davon abweichenden Ertragsersparungen sind die Sollwerte nach Tabelle 3 zu korrigieren. Der im Frühjahr im Boden vorhandene N_{\min} -Stickstoff (Tabelle 1) wird vom Sollwert abgezogen. 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, kann der Tabelle 4 entnommen werden.

Wenn alle Zu- und Abschläge zum Sollwert berücksichtigt sind, ergibt sich in Zeile 10 der standortbezogene Jahresdüngebedarf. Dieser Düngebedarf kann sowohl mit organischen Düngern als auch mit Mineraldüngern gedeckt werden. Wird Gülle im April ausgebracht, kann die N-Düngung je m³ Rindergülle (7,5 % TS) um 1,65 kg und je m³ Schweinegülle (5 % TS) um 2,1 kg reduziert werden.

Durch die zum Mais häufig gegebene Unterfußdüngung können 30 bis 40 kg N/ha gegeben werden. Sind höhere Mengen notwendig, kann der Rest entweder vor der Saat eingearbeitet oder bis zu einer Wuchshöhe von 20 cm verabreicht werden. Dabei ist der Düngetermin bei 20 cm Wuchshöhe (max. 60 kg N/ha) zu bevorzugen.

Nach der Düngeverordnung hat jeder Landwirt bei der Ermittlung des Düngebedarfs die im Boden verfügbaren Nährstoffmengen zu berücksichtigen. Für Stickstoff sind diese Nährstoffmengen durch Untersuchungen repräsentativer Proben oder durch Übernahme von Untersuchungsergebnissen vergleichbarer Standorte zu ermitteln. Da sie belegen müssen, wie Sie den Düngebedarf für Ihre Flächen ermittelt haben, sollten Sie, wenn Sie keine eigenen Untersuchungen vorliegen haben, diesen Beitrag heraustrennen und zu Ihren Unterlagen nehmen.

Düngung mit Biogasgärresten

Zur Biogaserzeugung werden aufgrund hoher Biomasseerträge und Gasausbeuten vorrangig Maissilagen und auch Körnermais eingesetzt. Im Sinne geschlossener Kreisläufe sollte das daraus entstandene Gärsubstrat wieder zur Nährstoffversorgung dieser Kulturen verwendet werden. Da der TS-Gehalt 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. Grundsätzlich zeigt sich die Tendenz, dass Gärreste im Vergleich zu Rindergülle höhere Stickstoffgehalte und vor allem einen höheren Prozentsatz an Ammoniumstickstoff ($\text{NH}_4\text{-N}$) (ca. 65 % des N-Gesamt) aufweisen. Die Düngeplanung für Mais ist mit einem Gärrest, der nach den Untersuchungsergebnissen 5 kg Gesamt-N und 3,2 kg $\text{NH}_4\text{-N}$ enthält, in Tabelle 2 dargestellt. Als pflanzenverfügbar können mindestens 75 % des $\text{NH}_4\text{-N}$, also 2,4 kg/m³ Gärrest angerechnet werden, bei einer optimalen Ausbringung (z. B. Gülledrill) können bis zu 100 % des $\text{NH}_4\text{-N}$ angesetzt werden. Bei der Ausbringung von 40 m³ Gärrest werden damit mindestens 96 kg des errechneten Stickstoffdüngedbedarfes abgedeckt, es bleibt je nach N_{min} -Gehalt, langjähriger org. Düngung, Vorfrucht und Zwischenfrucht eine notwendige mineralische Düngung von ca. 20-60 kg Stickstoff. In Abbildung 1 ist mit dem bayerischen N_{min} -Mittelwert ein Düngungsbeispiel dargestellt, schlagspezifische Einflüsse (Vorfrucht ...) wurden dabei nicht berücksichtigt.

Zu beachten ist beim Einsatz von Gärresten jedoch, dass im Vergleich zu Gülle nicht nur die Stickstoffgehalte, sondern auch die P_2O_5 -Gehalte erhöht sind.

In dem angeführten Beispiel weist das Untersuchungsergebnis 2,7 kg $\text{P}_2\text{O}_5/\text{m}^3$ aus, folglich würden mit 40 m³ Gärrest 108 kg $\text{P}_2\text{O}_5/\text{ha}$ ausgebracht, der Bedarf des Silomaises wäre damit gedeckt. Will man trotzdem auf eine Unterfußdüngung mit P_2O_5 nicht verzichten, muss die über den Bedarf hinausgehende Phosphatdüngung (abzüglich 20 kg/ha) bei anderen Kulturen wieder eingespart werden, um die Vorgaben der Düngeverordnung einhalten zu können.

Unterfußdüngung zu Mais auch mit Phosphat

Die Unterfußdüngung zu Mais mit Phosphat gehört bei schlecht versorgten Standorten, Bodenstrukturmängeln und ungünstigen Witterungsbedingungen zum Standard. Es ist jedoch zu beachten, dass nach der Düngeverordnung der Phosphatüberschuss bei der Nährstoffsaldie-

zung im sechsjährigen Durchschnitt nur 20 kg P_2O_5 /ha betragen darf. Vor diesem Hintergrund sollten Sie die Höhe der P_2O_5 -Gabe über die Unterfußdüngung kritisch überprüfen, besonders beim Einsatz von Gärresten. Zur Sicherung der Phosphatversorgung in der Jugendentwicklung sind 30 kg P_2O_5 vor allem bei ausreichender Bodenversorgung und regelmäßiger Ausbringung größerer Mengen Wirtschaftsdünger ausreichend.

Abbildung 1: Beispiel einer Düngung mit Biogasgärresten

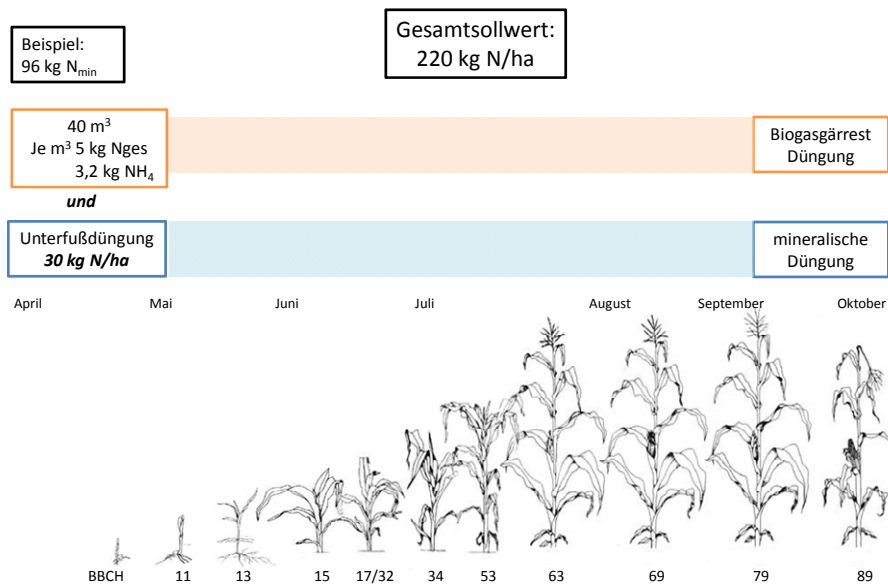


Tabelle 1: N_{min}-Gehalt (kg N/ha) bei Silo- und Körnermais in den einzelnen Regierungsbezirken

Regierungsbezirk	N _{min} -Gehalt (0-90 cm)
Oberbayern	112
Niederbayern	121
Oberpfalz	83
Oberfranken	68
Mittelfranken	81
Unterfranken	88
Schwaben	137
Bayern 2014	96
Bayern 2013	67
Bayern 2012	76
Bayern 2011	80
Bayern 2010	73
Bayern 2009	60
Bayern 2008	74

Auf flachgründigen Standorten mit einer Durchwurzelungstiefe bis 60 cm sollten nur 75 % des N_{min}-Gehalts angesetzt werden.

Tabelle 2: Gesamt-N Bedarfsberechnung für Ackerkulturen ohne eigener N_{min}-Untersuchung (kg N/ha)

Hauptfrucht	Beispielsberechnung																	
	Silomais	Körnermais	Silomais und Gärrest															
	kg N/ha	kg N/ha	kg N/ha															
1. Sollwert (siehe Tab. 3) (Summe aller N-Gaben)	210	210	220															
2. N_{min}-Gehalt (siehe Tab. 1)	- 96	- 96	- 96															
3. Bestandsentwicklung (bei Winterungen) <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width:33%;">schwach +10</td> <td style="width:33%;">normal 0</td> <td style="width:33%;">gut -10</td> </tr> </table>	schwach +10	normal 0	gut -10	0	0	0												
schwach +10	normal 0	gut -10																
4. Bodenart¹⁾ <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width:25%;">leicht +10</td> <td style="width:25%;">mittel/schwer 0</td> <td style="width:25%;">humos -10</td> <td style="width:25%;">anmoorig -20</td> </tr> </table>	leicht +10	mittel/schwer 0	humos -10	anmoorig -20	0	0	0											
leicht +10	mittel/schwer 0	humos -10	anmoorig -20															
5. N-Nachlieferung aus org. Düngung²⁾ <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="5">GV/ha</th> </tr> <tr> <td style="width:15%; text-align:center"><0,5</td> <td style="width:15%; text-align:center">0,5-1,0</td> <td style="width:15%; text-align:center">1,1-1,5</td> <td style="width:15%; text-align:center">1,6-2,0</td> <td style="width:15%; text-align:center">>2,0</td> </tr> <tr> <td style="text-align:center">0</td> <td style="text-align:center">-10</td> <td style="text-align:center">-20</td> <td style="text-align:center">-30</td> <td style="text-align:center">-40</td> </tr> </table>	GV/ha					<0,5	0,5-1,0	1,1-1,5	1,6-2,0	>2,0	0	-10	-20	-30	-40	-20	-20	0
GV/ha																		
<0,5	0,5-1,0	1,1-1,5	1,6-2,0	>2,0														
0	-10	-20	-30	-40														
6. Vorfrucht - Gruppe (siehe Tab. 4) <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width:20%;">A</td> <td style="width:20%;">B</td> <td style="width:20%;">C</td> <td style="width:20%;">D</td> <td style="width:20%;">E</td> </tr> <tr> <td style="text-align:center">0</td> <td style="text-align:center">-10</td> <td style="text-align:center">-20</td> <td style="text-align:center">-30</td> <td style="text-align:center">-40</td> </tr> </table>	A	B	C	D	E	0	-10	-20	-30	-40	0	0	0					
A	B	C	D	E														
0	-10	-20	-30	-40														
7. Vorfrucht - Ernterückstände <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2">Strohbergung</th> <th colspan="2">Blattbergung</th> </tr> <tr> <td style="width:25%;">ja</td> <td style="width:25%;">nein</td> <td style="width:25%;">ja</td> <td style="width:25%;">nein</td> </tr> <tr> <td style="text-align:center">0</td> <td style="text-align:center">+10</td> <td style="text-align:center">0</td> <td style="text-align:center">-10</td> </tr> </table>	Strohbergung		Blattbergung		ja	nein	ja	nein	0	+10	0	-10	0	0	0			
Strohbergung		Blattbergung																
ja	nein	ja	nein															
0	+10	0	-10															
8. Zwischenfrucht (vor Hauptfrucht) <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2">Nichtleguminösen abgefahren</th> <th colspan="2">Leguminösen abgefahren</th> </tr> <tr> <td style="width:25%;">ja</td> <td style="width:25%;">nein</td> <td style="width:25%;"></td> <td style="width:25%;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align:center">0</td> <td style="text-align:center">0</td> <td></td> <td style="text-align:center">0</td> </tr> </table>	Nichtleguminösen abgefahren		Leguminösen abgefahren		ja	nein			0	0		0	0	0	0			
Nichtleguminösen abgefahren		Leguminösen abgefahren																
ja	nein																	
0	0		0															
9. Anrechnung einer Herbsdüngung (nach Vorfruchternte bis Winter) <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width:25%;">mineralisch</td> <td style="width:25%;">Gülle, Frucht- wasser</td> <td style="width:25%;">Stallmist, Kompost</td> <td style="width:25%;">ohne Düngung</td> </tr> <tr> <td style="text-align:center">-20</td> <td style="text-align:center">-20</td> <td style="text-align:center">-10</td> <td style="text-align:center">0</td> </tr> </table>	mineralisch	Gülle, Frucht- wasser	Stallmist, Kompost	ohne Düngung	-20	-20	-10	0	0	0	0							
mineralisch	Gülle, Frucht- wasser	Stallmist, Kompost	ohne Düngung															
-20	-20	-10	0															
10. notwendige Düngung (min. + org.) Jahresbedarf (Summe aller Gaben)	= 94	= 94	= 124															
	minus	minus	minus															
11. org. Düngung (40 m ³ Rindergülle im April, bzw. 40 m ³ Gärrest)	- 66	- 66	- 96															
12. notwendige mineralische Düngung (Summe aller Gaben)	= 28	= 28	= 28															

- 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 in Abhängigkeit vom Ertrag (kg N/ha)

Hauptfrucht	N-Sollwerte in Abhängigkeit vom Ertrag (kg N/ha)					
	<80	80-89	90-99	100-109	110-119	>=120
Körnermais	180	190	200	200	210	220
Ertragsniveau in dt/ha						
	<400	400-499	500-599	600-699	700-799	>800
Silomais	180	190	200	210	220	230

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