Frühjahrs-N_{min}-Gehalte zu Mais

Information 04/2021
Zeven, 09.04.2021

In dem WRRL-Beratungsgebiet Untere Weser wurden vom 10. bis 21. März insgesamt 32 N_{min}-Proben zu Mais gezogen. Die Ergebnisse sind in der nachfolgenden Abbildung als Einzelwerte nach Vorfrucht bzw. Zwischenfrucht und dem dazugehörenden Mittelwert dargestellt.

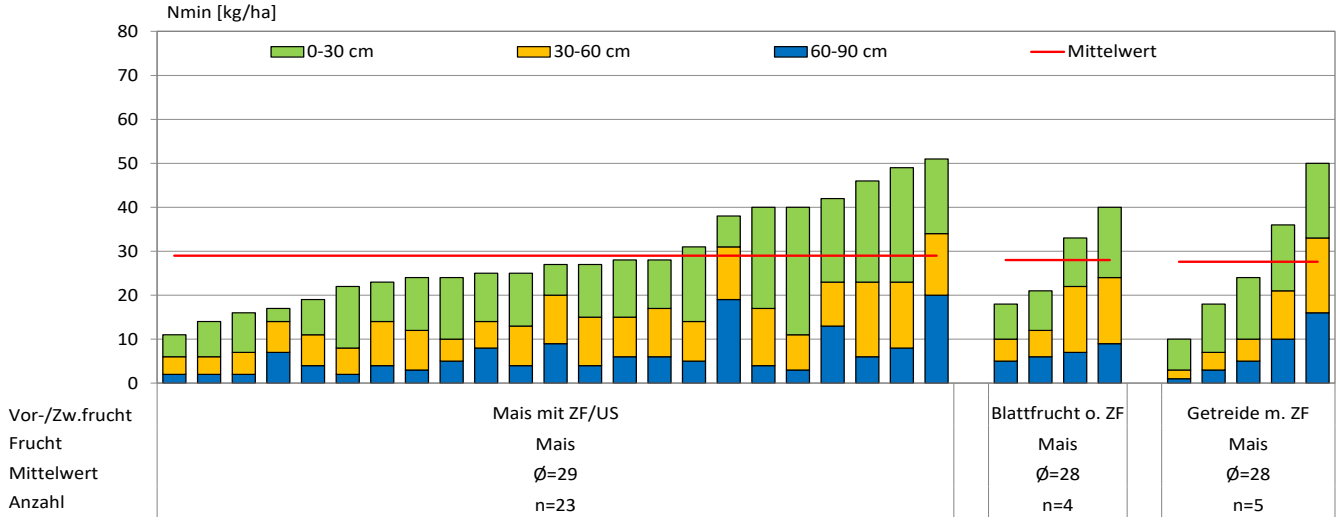

Abbildung 1: N_{min}-Werte zu Mais

Die durchschnittlichen Werte zu Mais unterscheiden sich kaum voneinander. Nach Zwischenfrüchten (ZF) bzw. Untersaaten (US) liegt der durchschnittliche N_{min}-Wert bei 29 kg N_{min}/ha (Vorfrucht Mais mit ZF/US) bzw. 28 kg N_{min}/ha (Vorfrucht Getreide mit ZF). Auch die Streuung weist vergleichbare Spannen auf (10 kg N_{min}/ha bis 51 kg N_{min}/ha). In der Regel wurden die Zwischenfrüchte vor Mais im Herbst organisch gedüngt. Der strenge Frost hat alle Zwischenfrüchte, die nicht durch Schnee bedeckt waren, absterben lassen. Hier ist bereits jetzt mit einer Freisetzung aus der organischen Substanz zu rechnen, auch wenn die Flächen i.d.R. noch nicht bearbeitet waren. Dafür spricht, dass sich zum Zeitpunkt der Probenahme rund 50% des verfügbaren Stickstoffs in der obersten Tiefenschicht 0-30 cm befindet. Auch wenn sich die N_{min}-Werte unter den Flächen mit Zwischenfrüchten auf einem niedrigen Niveau befinden, muss berücksichtigt werden, dass der im Aufwuchs befindliche Stickstoff bei ansteigenden Temperaturen mineralisiert wird und im Laufe der Vegetation zur Verfügung steht.

Wird Mais nach Mais (ohne Zwischenfrucht) angebaut, wurden im Durchschnitt 28 kg N_{min}/ha (Spanne 18 kg N_{min}/ha bis 40 kg N_{min}/ha) analysiert. Im Gegensatz zu den Flächen mit Zwischenfruchtanbau („N-Konservierung über Winter/Freisetzung im Frühjahr“) ist bei diesen Flächen davon auszugehen, dass Stickstoff über Winter aus dem Wurzelraum ausgewaschen wurde.

Unabhängig von der Höhe der gemessenen N_{min}-Gehalte möchten wir Sie daran erinnern, in jedem Fall Düngefenster (Null-Parzellen) anzulegen. Nur wenn Vergleichsflächen mit geringerer oder unterlassender Stickstoffdüngung vorhanden sind, kann die Wirksamkeit einer Düngemaßnahme z.B. mit Hilfe von späten Nmin-Untersuchungen oder Pflanzenanalysen überprüft werden.

Frühjahrsdüngung zu Mais

Mit einer Anbaufläche von 2,72 Mio. Hektar und einem Flächenanteil von 23,3 % in Deutschland ist Mais nicht nur im Beratungsgebiet „Untere Weser“ eine prägende Frucht als Nahrungs- und Futtermittel bzw. Energieträger. Als C_4-Pflanze ist Mais in der Lage, mit deutlich weniger Wasser ein Kilogramm Biomasse zu produzieren als C_3-Pflanzen. Ähnlich verhält es sich mit der Stickstoff-Düngung. Verglichen mit Weizen hat Mais durch die hohe Nährstoffeffizienz einen geringen Stickstoffbedarf. So ist auch mit einer angepassten Düngung eine hohe Ertrags- und Qualitätsausbeute möglich. Mit Blick auf die düngerechtlichen Vorgaben ist der angepasste Maisanbau ein wichtiger Baustein für eine gewässerschutzorientierte Anpassungsstrategie.

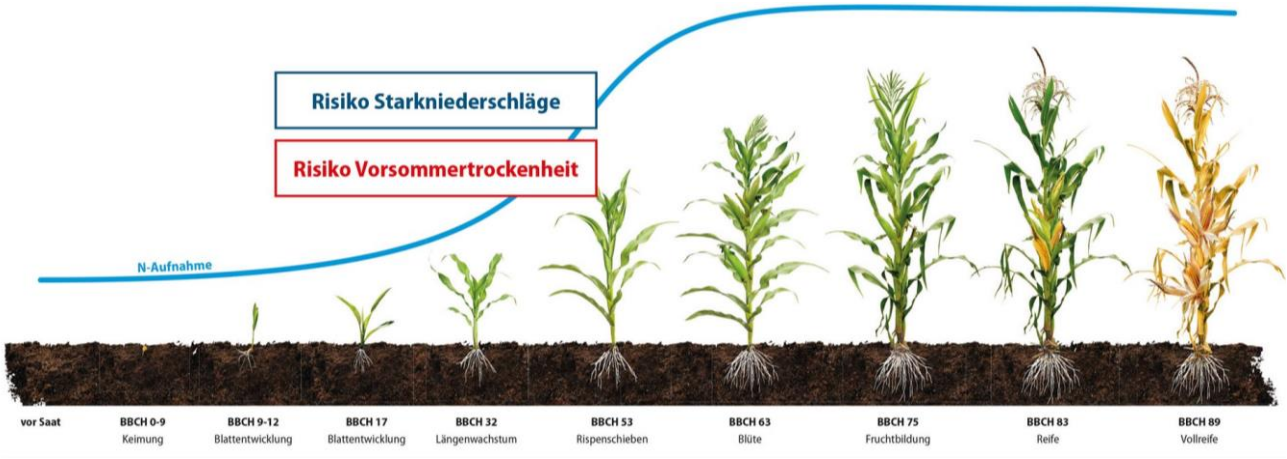

Abbildung 2: Vegetationsverlauf Mais (Quelle: Dungerfuchs.de)

Aus Sicht der Gewässerschutzberatung ist der im Rahmen der Düngeverordnung ermittelte Bedarfswert sehr hoch. Aufgrund der langen Vegetationszeit des Maises ist dieser über einen deutlich längeren Zeitraum in der Lage, mineralisierten Stickstoff aufzunehmen. Ab Mai steigen die Temperaturen stetig an, womit eine Mineralisation des Stickstoffs aus der organischen Substanz verbunden ist. Raps und Getreide haben in den Sommermonaten die Stickstoffaufnahme nahezu abgeschlossen, im Gegensatz dazu nimmt der Stickstoffbedarf von Mais zum Sommer zu und hält bis in den September an. Aus diesem Grund können auch mit Düngestrategien unterhalb des gesetzlich festgelegten Bedarfs hohe Erträge und gute Qualitäten erzielt werden.

Nachfolgend sind exemplarisch zwei Berechnungen zur N-Bedarfsermittlung dargestellt. In der Tabelle wird die Empfehlung der Gewässerschutzberatung (GSB) der N-Bedarfsermittlung „nach Düngeverordnung (DüV)“ gegenübergestellt.

Tabelle 1: Beispielrechnung N-Bedarfsermittlung Mais nach DüV und GSB

		N-Bedarfsermittlung nach DüV Mais [kg/ha]	N-Bedarfsermittlung Gewässerschutz Mais [kg/ha]
Faktor	**Beispiel**		
N-Bedarfswert in kg N/ha	Silomais 450 dt/ha	200	200
Zu- und Abschläge in kg N/ha für			
verfügbare Stickstoffmenge im Boden (Nmin)	Richtwert (LWK 2015-20/Geries 2021)	-23	-29
abweichendes Ertragsniveau	Nein	0	0
N-Nachlieferung aus dem Bodenvorrat	Humusgehalt 2,8 % (bei >4% = -20 kg N)	0	-10
N-Nachlieferung aus der org. Düngung Vorjahr	Gärrest 170 kg Ges.N/ha (10/15 % Anrechenbarkeit)	-17	-24
Vorfrucht	Mais	0	0
Untersaat/Zwischenfrucht	Gut etablierte Untersaat	-20	-30
N-Düngebedarf während der Vegetation		140	107
N-Düngebedarf während der Vegetation Abzug 20% rote Gebiete		112	
Beispiel Einsatz Düngemittel (N): organisch/ organisch+ mineralisch			
Düngung Rindergülle (30 m^3/ha, 5 kg N/m^3) Anrechnung: (60/70 %)		90	105
Düngung Rindergülle (26 m3/ha, 5 kg N/m^3) Anrechnung: (60/70 %) + 1 dt 16/16 Unterfuß		94	107

Mais ist aufgrund der langen Vegetationszeit sehr gut in der Lage von dem mineralisierten Stickstoff zu profitieren. Daher gehen in die Empfehlungen der „GSB“ im Vergleich zur „DüV“ höhere Ansätze für die N-Nachlieferungen aus dem Bodenvorrat („Humus“), der organischen Düngung aus dem Vorjahr (langjährig org. gedüngte Flächen, daher höhere Anrechnung von 15%) sowie für Untersaaten bzw. Zwischenfrüchten ein. Eigene Untersuchungen sowie Versuche der LWK Niedersachen belegen, dass in der Untersaat durchschnittlich mehr als 50 kg N (Wurzel und Spross) gebunden sind. Die gebundene N-Menge in Zwischenfrüchten liegt zum Teil noch deutlich höher. Die Wirkung sollte daher nicht unterschätzt werden. Je nach Entwicklung und Anbaumischung der Zwischenfrucht können Stickstoffmengen zwischen 20 und 60 kg N/ha zur Verfügung gestellt werden, die bei der gewässerschutzorientierten Düngeplanung zwingend zu berücksichtigen sind.

Die Berechnungen der Tabelle 1 zeigen, dass der N-Bedarfswert der Gewässerschutzberatung (107 kg N/ha) dem reduzierten N-Bedarfswert „- 20%“ nach DüV (112 kg N/ha) entspricht. Es wird deutlich, dass der Mais mit den düngerechtlichen Regelungen in den „roten Gebieten“ gut zurechtkommt.

Die generelle **Düngeempfehlung zu Mais (Ertragserwartung 450 dt/ha)** in diesem Frühjahr lautet*:

- 100 bis 120 kg N/ha, wenn eine Zwischenfrucht angebaut wurde
- 120 bis 140 kg N/ha ohne Zwischenfruchtanbau
- N-Düngegaben über 140 kg N/ha sind aus ökologischer und ökonomischer Sicht nicht sinnvoll

* Hinweis: die gesamtbetrieblichen Bedarfswerte dürfen nicht überschritten werden. Bei Schlägen, die als rote Flächen ausgewiesen sind, muss der Bedarfswert - 20% in der gesamtbetrieblichen Betrachtung berücksichtigt werden.

Der Phosphor (P)-Düngebedarf richtet sich in erster Linie nach dem verfügbaren P-Gehalt im Boden. Um eine rasche Jugendentwicklung des Maises zu sichern, ist die Unterfußdüngung (UFD) mit wasserlöslichem Phosphat häufig als Standardmaßnahme etabliert. In dem Beratungsgebiet „Untere Weser“ - als klassische Maisanbauregion - unterliegen die Ackerböden tendenziell einer erhöhten P-Versorgung. Um eine weitere P-Anreicherung der Böden zu vermeiden bzw. auf hoch versorgten Standorten eine P-**Ab**reicherung einzuleiten, ist die UFD auf das nötigte Maß zu begrenzen. Bei erhöhten Boden-P-Gehalten ist daher eine reduzierte mineralische P-Unterfußdüngung anzustreben. Bei Gehaltsklassen >=D wird der P-Bedarf in der Regel durch die organische Düngung gedeckt. Nach der Beispielrechnung der Tab. 1 werden mit 30 m^3/ha Rindergülle ~ 60 kg P_2O_5, ausgebracht, der P-Bedarf liegt in der GK D dagegen bei rund 40 kg P_2O_5. Gülle-UFD im Strip-Till-Verfahren zeigt in Versuchen der LWK Niedersachsen vergleichbare Ergebnisse wie eine mineralische UFD und sollte für die Zukunft als Möglichkeit gesehen werden mineralischen P-Dünger einzusparen. Wie bei den anderen essenziellen Nährstoffen ist die P-Verfügbarkeit bei einem optimalen pH-Wert im Boden am höchsten. P wird bei sauren Bedingungen im Boden fest gebunden (komplexiert) und die P-Verfügbarkeit für die Pflanzen ist eingeschränkt. Bei (humusarmen) Sandböden sollte der pH-Wert zumindest bei 5,6 liegen, um die Verfügbarkeit von P und anderen essenziellen Nährstoffen zu steigern.

Für die mineralische UFD stehen eine Reihe von Mineraldüngern zur Verfügung. DAP (18+46) ist in der Regel wenig geeignet, weil die Ausbringung geringerer Mengen (< 20 kg/ha P_2O_5) häufig technisch schwierig umzusetzen ist und auch der N-Anteil sehr niedrig wird. Bei einer reduzierten mineralischen P-Unterfußdüngung ist daher eine Kombination mit anderen Nährstoffen anzustreben, die weitere Vorteile für die Pflanzenernährung mit sich bringt.

Mit der Zunahme eines Schwefel (S)-haltigen Düngers (z.B. 0,75 dt/ha ASS + 0,25 dt/ha DAP) wird die N-Effizienz erhöht und Stresssituationen der Pflanze im Frühjahr vermieden. Schwefel unterliegt als Sulfat, ähnlich wie Nitrat, einer hohen Auswaschungsgefährdung, was bei Sandböden im Frühjahr zu einem geringeren S_{min}-Gehalt im Oberboden führt. Zudem ist die organisch gebundene S-Menge in der Gülle nur zum Teil pflanzenverfügbar. Der S-Bedarf von Mais liegt bei ca. 15-20 S kg/ha.

Zusätzlich sollte sichergestellt werden, dass mindestens eine Kali-Entzugsdüngung erfolgt. Mais hat einen hohen Kali (K)-Bedarf (bis zum Fahnenblattschieben 240 kg/ha K_2O/ha). Mit 30 m³/ha Rindergülle werden lediglich 150 K_2O kg/ha gedüngt und es sollte bei Sandböden in jedem Fall eine mineralische K-Ergänzungsdüngung mit 40/60er Korn-Kali erfolgen.

Neben Schwefel und Kalium ist insbesondere bei engen Maisfruchtfolge eine Zugabe der Mikronährstoffe Bor und Zink sinnvoll. Die zusätzlich applizierten Nährstoffmengen (N, P) sind unbedingt in der Düngeplanung mit einzukalkulieren. Auf eine aktuelle Bodenanalyse wird dringend hingewiesen, um im Rahmen der Düngebedarfsermittlung eine angepasste und zielführende Düngestrategie zu erarbeiten.

Bei der organischen Düngung zu Mais ist die Zugabe von Nitrifikationshemmern zu erwähnen. Hierbei wird die Umsetzung von Ammonium zu Nitrat gehemmt, sodass das Auswaschungsrisiko reduziert wird. Gerade auf Geest-Standorten und einem größeren Zeitraum zwischen Düngetermin und Zeitpunkt der Aussaat sowie bei einmalig größeren Mengen Stickstoff, ist eine Zugabe als sinnvoll zu betrachten. Falls Nitrifikationshemmer eingesetzt werden, sollte aber auf einen regelmäßigen Wirkstoffwechsel geachtet werden. Wird die organische Düngung als Unterfuß-Depot angelegt, kann die angewandte Menge an Hemmstoff deutlich reduziert bzw. darauf vollständig verzichtet werden.

Hinweis: Nutzung von N_{min}-Werten aus der Gewässerschutzberatung

In unserem letzten Rundschreiben haben wir Sie darüber informiert, dass Sie die N_{min}-Werte aus der Gewässerschutzberatung in Ihrer Düngebedarfsermittlung als verbindliche Referenzwerte ansetzen können. Die Verwendung dieser N_{min}-Werte ist jedoch nur DüV-konform, wenn die Düngeplanung durch einen Gewässerschutzberater erstellt wurde. Bitte entschuldigen Sie diese missverständliche Darstellung. Bei Fragen zu dieser Thematik kommen Sie bitte auf uns zu.

Ihre Ansprechpartner

Die Anforderungen an die Landwirtschaft und den Gewässerschutz sind vielfältig. Nutzen Sie unsere Beratungsangebote! Sprechen Sie uns gerne an.

Nils Henric Kreykenbohm

Fon: 04281-9394 73
Mobil: 0151-64941377
kreykenbohm@geries.de

Marius Eckhoff

Fon: 04281-939472
Mobil: 0151-53904466
eckhoff@geries.de

Sönke Klindworth

Fon: 04281-939477
Mobil: 0175-1102466
klindworth@geries.de