



Serie zum Sammeln,
Teil 6 von 8

Stark verzögertes Wachstum beim
Mais infolge Kalimangel

Kaliumdüngung mit Rindergülle – (k)ein Problem?

Bislang wurde der Kaliumbedarf in den Futterbaubetrieben über die Wirtschaftsdünger vermeintlich problemlos abgedeckt. Aber in jüngster Zeit stellte die Bezirksstelle Ostfriesland bei Düngeplanungen fest, dass insbesondere die Flächen vieler Geestbetriebe z. T. erhebliche Defizite bei der Kaliumversorgung aufweisen.

Am Beispiel eines Kaliumdüngungsversuchs zum Silomais im Raum Südbrookmerland (Ostfriesland) wurden die Auswirkungen einer mangelnden Kaliumversorgung deutlich.

Die massiven Auswirkungen einer extremen Kali-Unterversorgung zeigten sich auf einer Praxisfläche im Juni 2009. Der Mais war am 3. Mai gelegt worden und unnormal kleinwüchsig. Von den nur drei ausgebildeten Blättern zeigten die unteren Blätter Aufhellungen bzw. vertrocknetes Gewebe an den Blatträndern (typische Blattrand-Nekrosen) sowie eine verbräunte Keimwurzel. Diese Symptome ähnelten Salzschäden infolge einer fehlerhaften Ablage der Unterfußdüngung oder einem Herbizidschaden. Die Bodenuntersuchung zeigte dann das eigentliche Problem auf: Der Kaliumgehalt lag auf diesem humosen Sandboden lediglich in Versorgungsstufe A.

Auswertung der Kali-Gehalte auf Praxisflächen

Dieses Ergebnis warf einige Fragen auf, zumal zur Vorfrucht Grünroggen etwa 25 m³ Gärsubstrat und nach dessen Ernte wiederum

Rindergülle in Höhe von 25 m³ zur Maisaussaat verabreicht wurden. Eine mangelnde Kaliumversorgung als Ursache lag somit nicht auf der Hand, da die Wirtschaftsdünger aus der Rindviehhaltung in der Regel zu den „kalireicheren“ Wirtschaftsdüngern zählen. Allerdings häuften sich Hinweise auf ein „Kaliummangel-Problem“ bei Geestbetrieben in den Statistiken der EDV-Düngeplanungen der Bezirksstelle Ostfriesland.

Um genauere Aussagen machen zu können, wurden 53 Betriebe in der ostfriesischen Geest mit insgesamt 4.242 ha unter anderem hinsichtlich der Kaliversorgung der Flächen ausgewertet. Danach lagen rund 45 % der Flächen beim Kalium in den Versorgungsstufen A und B. Dieses Ergebnis stellte die bisherige Annahme, dass in einer Futterbauregion mit Kaliumüberschüssen zu rechnen ist, auf den Kopf und warf die Frage auf, welche Ursachen zu dieser Entwicklung geführt haben.

Ursachen für Kalimangel auf Praxisflächen

Mehrere Aspekte sind für abnehmende Kaligehalte in den Böden anzuführen:

Angesichts der regionalen Häufung von Kaliummangel auf der Geest, dürfte ein unmittelbarer Zusammenhang zu den überwiegend sandigen Bodenarten bestehen. Hier sind die Verluste durch Verlagerung von Kalium in tiefere Bodenschichten vergleichsweise hoch. Werden Wirtschaftsdünger im Herbst auf leichte Böden ausgebracht, müssen zusätzliche K₂O-Verluste berücksichtigt werden.

Der Pachtflächenanteil hat in der Landwirtschaft deutlich zugenommen. Oftmals müssen weite Transportwege in Kauf genommen werden, um die Flächen zu bewirtschaften. Dies hat zur Folge, dass die Wirtschaftsdünger nicht gleichmäßig auf allen Betriebsflächen eingesetzt werden. Ebenso hält die Ungewissheit über eine Pachtverlängerung manchen Pächter davon ab, entsprechende Aufdüngungsmaßnahmen durchzuführen.

Die Ausweitung des Silomaisanbaues bewirkt eine Steigerung der Kaliabfuhr von der Fläche. Dieser Effekt wird durch Zweikultursysteme (z. B. Grünroggen/Silomais) verstärkt. Wird auf diesen Flächen eine bedarfsgerechte Kalidüngung vernachlässigt, sind Mindererträge vorprogrammiert.

Neben dem Silomais zählen insbesondere das Ackergras sowie intensiv genutzte Mähweiden zu den Futterbaukulturen mit relativ hohen Kali-Entzügen, wie Tabelle 1 verdeutlicht.

Nach den Auswertungen der Landwirtschaftskammer Niedersachsen liegen die Kaliumgehalte in den Rindergüllen häufig unterhalb der Richtwerte. Statt eines Gehaltes von 6,2 kg K₂O pro m³ sind die Werte oftmals um 25 bis 40 % niedriger. Hier ist eine weitere Ursachenforschung erforderlich. Aufgrund dieser Zusammenhänge sollten die Nährstoffgehalte der Wirtschaftsdünger über repräsentative Analysen ermittelt werden.

Angewandte Blattdüngung Schneller mit wasserlöslichen Nährstoffformen

Über die Blätter sollten Nährstoffe kurzfristig zum Ausgleich temporären Mangels appliziert werden. Die Spurennährstoffversorgung kann ausschließlich über das Blatt erfolgen, während Hauptnährstoffe nur zur Abdeckung von Bedarfsspitzen gedüngt werden.

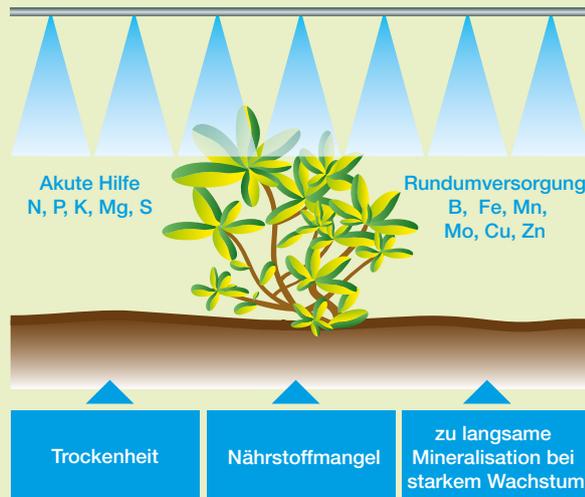
Die Aufnahme von Nährstoffen über die Blätter erfolgt durch Diffusion. Das setzt voraus, dass die Nährstoffe in vollständig gelöster Form vorliegen.

Das ist bei wasserlöslichen Salzen und unpolaren Stoffen (Chelate, Harnstoff) der Fall. Für eine schnelle Aufnahme über das Blatt sind Suspensionen weniger geeignet, da die Nährstoffe nicht oder nur unzureichend wasserlöslich sind. Der Diffusionsvorgang ins Blatt kann nur unter feuchten Bedingungen stattfinden. Um das Austrocknen des Spritzfilms auf der Blattoberfläche zu vermeiden, sollte vorzugsweise in den Abendstunden gespritzt werden. Die nächtliche Taubildung hält den Pflanzenbestand feucht und ermöglicht eine gute Aufnahme und hohe Wirksamkeit. Bereits ausgetrocknete Spritzbeläge werden durch die Taubildung wieder gelöst und die Diffusion ins Blatt setzt sich fort. Zur Verbesserung der Benetzung der Blattoberfläche können

auch Benetzungsmittel eingesetzt werden, diese sind oftmals als Formulierungshilfsmittel bereits in Pflanzenschutzmitteln enthalten. Beim kombinierten Einsatz von Blattdüngern und Pflanzenschutzmitteln sollten Herstellerempfehlungen bezüglich Konzentration und Mischbarkeit beachtet oder gegebenenfalls vorab in kleinen Mischtests geprüft werden.

Dr. Hans-Peter König

Blattdüngung: Temporären Nährstoffmangel ausgleichen



Grün?



Grün!

EPSoTop
16% MgO, 13% S

EPSo Microtop
15% MgO, 12% S, 0,9% B, 1% Mn

EPSo Combitop
13% MgO, 13% S, 4% Mn, 1% Zn

EPSo-Familie hilft! Die EPSo-Familie sind die Erfolgs-Blattdünger mit Magnesium, Schwefel und Spurennährstoffen. Ihre Kennzeichen: vollständig wasserlöslich, sofort pflanzenverfügbar und für alle Feldkulturen geeignet. Die Wirkung:

- gelbe Blätter werden wieder grün
- fördert Wachstum und Wurzelbildung
- sichert den Nährstoffbedarf in Wachstumsspitzen

EPSo Familie – das sind unsere bewährten Magnesium-Schwefel-Blattdünger für jede Gelegenheit.
EPSo Familie – der grüne Kick für Ihre Feldkulturen.





Das sagt der Berater ...

Reinhard Elfrich, K+S KALI GmbH, Everswinkel

„Trotz überwiegend guter Erträge gab es auch in 2011 Bestände, die unter der langen Vorsommertrockenheit litten. Wiederum hielten Kulturen mit ausreichender Kalium- und Magnesiumversorgung länger durch und fanden nach Trockenperioden schneller den Anschluss an nachfolgende Niederschläge.“

Wie der vorgeschaltete Bericht von Herrn Stroman eindrucksvoll zeigt, ist dieser Kali-Bedarf von Mais in der Regel über Gülle allein nicht zu decken. Die Wirksamkeit der mineralischen Kalidüngung wird aufgrund der Wechselwirkungen unter den Nährstoffen deutlich verbessert, wenn Mg- und S-haltige Düngemittel wie z.B. Korn-Kali eingesetzt werden. Die temporär hohe Magnesiumaufnahme von Mais kann selbst bei hohen Bodenwerten kaum sichergestellt werden, entscheidend ist daher die Zufuhr schnell löslicher Magnesiumformen. Gärreste sind hinsichtlich der Magnesium-Lieferung mit dem Manko absolut niedriger Gehalte und ungenügender Verfügbarkeit behaftet. Daher wird im Maisanbau zunehmend Esta Kieserit flächig oder mit 1–2 dt ha⁻¹ in Kombination zu Unterfußdüngern eingesetzt. Chloridhaltige Düngemittel wirken in Form einer Unterfußdüngung, z.B. mit NPK oder Gülle hemmend auf die Wurzelentwicklung beim Mais, ein Thema gerade in Jahren wie 2011 mit langer Trockenphase nach der Saat. Da Magnesium überwiegend mit dem Bodenwasser in die Pflanze gelangt, ist eine ausreichende Transpiration erforderlich. In Trockenphasen empfiehlt sich daher eine Behandlung mit in Wasser gelöstem Magnesiumsulfat (Epsom Top).“

Das Vergilben der unteren Blätter der Maispflanzen kann ein Hinweis auf Kaliummangel sein.

Futterbaukulturen bzw. Energiepflanzen entziehen viel Kalium			
	Ertrag	P2O5 [kg/ha]	K2O [kg/ha]
Silomais	450 dt/ha FM	81	229
Ackergras	500 dt/ha FM	80	325
Grünland 4 Schnitte	90 dt/ha TM	90	270
Weide	40 dt/ha TM	20	50
Getreide GPS	400 dt/ha FM	60	232
Grün/Futterroggen	300 dt/ha FM	42	174
Zuckerhirse	440 dt/ha FM	88	268

Tabelle 1: Kaliumabfuhr ausgewählter Kulturen

Quelle: LWK Niedersachsen

Versuch zur Kaliumdüngung von Silomais

Wie reagiert nun ein Kulturbestand mit einer extremen Kaliumunterversorgung (Versorgungsklasse A) auf eine mineralische und/oder organische Kaliumdüngung hinsichtlich der Erträge und Qualitäten? Hierzu wurde auf der o. g. Praxisfläche (Geest) ein Feldversuch zur Kaliumdüngung von Silomais angelegt.

Die ausgesprochen hohe Ertragswirksamkeit einer Kalidüngung kommt schon bei einer Stufe von 100 kg K₂O/ha in Variante 2 mit einem gesicherten Mehrertrag von 35 % gegenüber der Kontrollvariante zum Ausdruck (Titelbild S. 36). Der maximale Trockenmasse- und Energieertrag wird von den rein mineralischen gedüngten Varianten in der höchsten Düngungsstufe mit 300 kg/ha K₂O erzielt. Damit wird die Düngempfehlung der LWK Niedersachsen bestätigt.

Bezogen auf die relevanten Futterwertkriterien wie etwa dem Energie- und Stärkegehalt und den entsprechenden Energie- und Stärkeerträgen sind die Effekte noch stärker ausgeprägt. Hier bewirkte die mineralische Kali-Zufuhr von 200 kg/ha nahezu eine Verdoppelung der Stärkeerträge, die zudem auch aus einer signifikanten höheren Stärkekonzentration resultierte. Auch hierbei wurde der Energieertrag gegenüber der Kontrolle um 50 % erhöht. Die Düngewirkung aus der Rindergülle entspricht in etwa der Wirkung der rein mineralischen gedüngten Varianten.

Die Auswirkungen einer mangelnden Kaliversorgung ließen sich an den Maispflanzen vor allem in der Lager-Bonitur zur Ernte ablesen. Gegenüber dem mittleren Lager von 4,8 % fiel die Variante ohne Kaliumdüngung mit 15 % deutlich aus dem Rahmen. Eine tendenzielle Neigung zur schnelleren Abreife verbunden



Foto: Stroman

mit einer höheren Anfälligkeit auf Blattfleckenkrankheiten wurde ebenfalls beobachtet.

Zusammenfassung

Zahlreiche Flächen auf der ostfriesischen Geest weisen nach den Auswertungen der Bezirksstelle Ostfriesland z. T. erhebliche Defizite bei der Kaliumversorgung auf. Zu den möglichen Ursachen zählen u. a. die veränderten Betriebsstrukturen, der umfangreichere Anbau von Kulturen mit einem hohen Kaliumbedarf sowie die oftmals geringeren Kaliumgehalte in den Rindergüllen gegenüber den Faustzahlen. Ein Feldversuch zeigt beim Mais die aufgrund seines schwachen Wurzelnetzes wie auch temporär hohen Bedarfes starke Reaktion auf eine Kali-Zufuhr.

Geert-Udo Stroman

Landwirtschaftskammer Niedersachsen –
Bezirksstelle Ostfriesland – Pflanzenbau und
Pflanzenschutz

Die Serie zum Sammeln:

Der Düngefahrplan

Lohnunternehmer führen zunehmend im Auftrag Ackerbaukulturen von der Saat bis zur Ernte. Die Düngung in all ihren Facetten spielt dabei eine entscheidende Rolle. Deshalb widmen wir uns in Zusammenarbeit mit Experten der K+S Kali GmbH sowie der K+S Nitrogen GmbH vielfältigen Fragen rund um die Düngung:

- Grundnährstoffe
- Grundlagenwissen Stickstoff- und Schwefeldüngung
- Spurennährstoffe
- Angewandte Stickstoffdüngung
- Stabilisierte Dünger und Schwefeldüngung
- Angewandte Blattdüngung und Kaliumdüngung
- Spätdüngung mit Stickstoff und Schwefel
- Angewandte Grunddüngung und Kalkdüngung

Mit seinem eigenen Betrieb nahm Lohnunternehmer Klaus Meiners an einem Kaliversuch teil.



Das sagt der Praktiker ...

Klaus Meiners, Lohnunternehmen Meiners GbR, Schapen

Das Lohnunternehmen Meiners GbR liegt in Schapen im südlichen Emsland. In der veredelungsstarken Region wird ein Großteil der Nährstoffe den Pflanzen über Wirtschaftsdünger zugeführt. Klaus Meiners selbst bewirtschaftet noch einen landwirtschaftlichen Betrieb auf dem Schweine- und Rindergülle anfällt.

In den vergangenen 3 Jahren hat der Lohnunternehmer sich intensiv mit einer zielgerichteten Kali- und Schwefeldüngung beschäftigt. „Bis dahin haben wir unsere Gülle mehr oder weniger regelmäßig auf die Nährstoffgehalte bei der LUFA untersuchen lassen. Unsere Fruchtfolge besteht überwiegend aus Mais – Getreide – Getreide – Mais. Eine zusätzliche mineralische Kalidüngung führten wir nur zu Mais aus. Der Kalibedarf des Getreides sollte komplett über die Güllegabe abgedeckt werden.“

Vor zwei Jahren hat K+S Kali über unsere örtliche Raiffeisenwaren Genossenschaft Flächen für einen gezielten Kaliversuch gesucht. Wir haben daraufhin eine Fläche zur Verfügung gestellt, auf der ein Versuch im Getreide angelegt wurde. Die verschiedenen Varianten wurden mit 60er, mit Epso Combitop sowie gestaffelten Mengen an Korn-Kali behandelt. Im Frühjahr waren eindeutige Wachstumsvorteile gegen-

über der Nullparzelle zu erkennen. Die Kali gedüngten Bestände waren vitaler, gesünder und konnten bei der auftretenden Frühjahrstrockenheit einen besseren Wasserhaushalt aufweisen. Die Bodenverhältnisse auf dem Schlag waren leider sehr heterogen, so dass durch die starke Trockenheit der Versuch nicht statistisch abzusichern war. In diesem Jahr wiederholen wir den Versuch auf einer homogenen Fläche und hoffen, dass er signifikante Ergebnisse liefert.

Auf unserem Betrieb haben wir begonnen, neben der Güllegabe im Getreide 1 dt/40er-Kornkali und Schwefeldünger zu Getreide zu streuen. Ich vertrete den Standpunkt: Wer ernten will, muss auch säen. Bei guten Erntepreisen muss ich durch die mineralische K- und S-Düngung einen Mehrertrag von 10–15% erreichen. Das lässt sich realisieren. Davon bin ich überzeugt. Wir haben zusammen mit der RWG und K+S Kali unsere Kunden über den Versuch informiert und im Mai findet zu diesem Thema auch ein Feldtag statt. Vor zwei Jahren haben wir in einen neuen Mineraldüngerstreuer von Amazone investiert. Gute Technik zahlt sich aus. Das haben auch unsere Kunden erkannt und lassen verstärkt ihren Mineraldünger gezielt von uns ausbringen.“

mj



PIADIN®

Stickstoff-Stabilisator für Gülle und Gärreste

Wirkung

PIADIN® verzögert die Umsetzung von Ammonium zu verlustgefährdetem Nitrat.

Ihr Vorteil

- » N-Verluste verringern
- » N-Düngung erfolgt bedarfsgerecht
- » deutlich flexibler im Düngetermin (damit Schonung der Bodenstruktur)
- » Güllelager früh entlasten
- » einfach einmischen in Gülle oder Gärrest (Lagerbehälter oder Güllefass)

Dosierung und Anwendungszeiten

Mengen in l/ha

Kulturen	August- Oktober	Februar	März	April
Mais, Rüben, Kartoffeln	-	7	6	5
Grünland	-	5	4	-
Winterroggen, Wintergerste, Raps	5	6	5	4
Winterweizen	5	7	6	5

SKW Stickstoffwerke Piesteritz GmbH

Zentralbereich Marketing/Verkauf
Möllensdorfer Straße 13
06886 Lutherstadt Wittenberg

Hotline +49 (0) 3491 68-3000

www.skwp.de

skw.
PIESTERITZ
Chemie für die Zukunft.