



# PS+



**Magnesiummangel  
bei Milchvieh vorbeugen ..... 6**



**Effizientes Düngen  
spart Wasser ..... 4**



**Wie viel Wasser  
verbraucht wird..... 3**



**Höchste Zuckererträge  
durch Kalium-Düngung ..... 10**  
**Interview: Maisdüngung..... 12**



## Liebe Leserinnen und Leser,

nach einem der dunkelsten Winter der letzten Jahre freuen sich Mensch, Tier und Pflanze auf wieder steigende Temperaturen, frische Luft und Frühlingssonne.

Die durch die vermehrte Sonneneinstrahlung und zunehmende Wärme zum Wachstum angeregten Pflanzen benötigen jetzt eine ausgewogene Nährstoffversorgung und ausreichend Wasser, um sich gut zu entwickeln. Welchen Einfluss die Düngung auf die Wasserversorgung hat und wie viel Wasser die Kaliumdüngung zum Beispiel bei Raps einspart, erfahren Sie in dieser Ausgabe.

Bei Zuckerrüben und im Maisanbau widmen wir uns der Düngung vor dem Hintergrund, frühzeitig die richtigen Schritte für optimale Erträge in die Wege zu leiten.

Aber auch für Tiere sind Vitamine, Mineralien und Spurenelemente lebenswichtig. Richtig dosiertes Magnesium spielt zum Beispiel eine wichtige Rolle bei der Milchfieberprophylaxe von Milchkühen. Lesen Sie mehr dazu auf Seite 6.

Besuchen Sie unsere Website [www.pflugundspaten.de](http://www.pflugundspaten.de). Dort finden Sie, Ihre Freunde und Kollegen den aktuellen Ratgeber P+S zum Download sowie viele weitere wertvolle Informationen.

-----  
*Ihr Redaktionsteam wünscht Ihnen viel Freude beim Lesen!*

### Impressum

Herausgeber:  
Verlagsgesellschaft für Ackerbau mbH  
Postfach 10 20 29 | 34111 Kassel  
Bertha-von-Suttner-Straße 7  
34131 Kassel  
Telefon: 0561 / 93 01-24 00  
Telefax: 0561 / 9 38 54-53 78  
E-Mail: [info@Verlag-Ackerbau.de](mailto:info@Verlag-Ackerbau.de)

Druck:  
DRUCKHAUS CRAMER  
Hansaring 118  
48268 Greven

Konzeption &  
Realisierung:  
Plantamedium GmbH, Warendorf





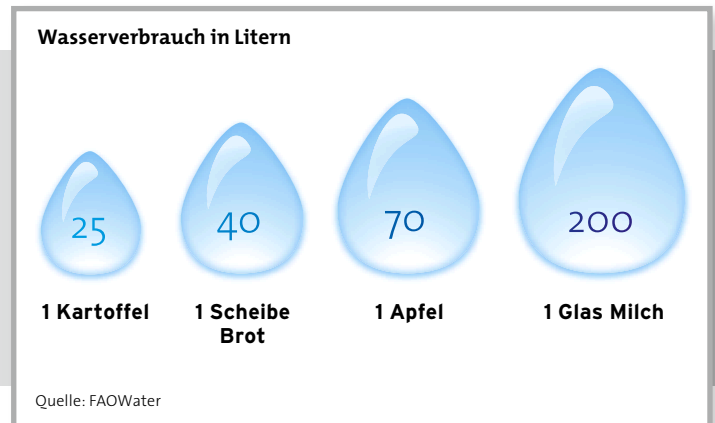


# Wie viel Wasser verbraucht wird

Wasser ist eine der wertvollsten Ressourcen unseres Planeten und entscheidet über Wachstum und Leben aller Pflanzen und Tiere.



... Liter Wasser werden zur Produktion einer Scheibe Brot benötigt. Dieser Wasserverbrauch beinhaltet die landwirtschaftliche Produktion und die Verarbeitung.

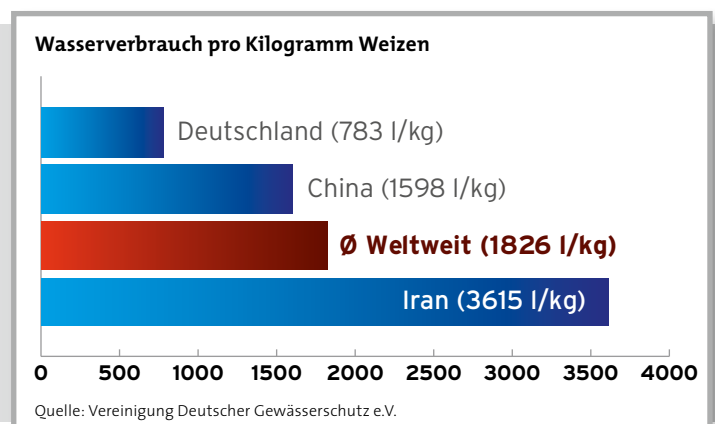


... Liter Wasser verbraucht der Mais während der Vegetationszeit pro Hektar. Dies sind 140 bis 300 l/kg Trockenmasse – deutlich weniger als bei den meisten anderen Kulturen.

Quelle: Deutsches Maiskomitee e.V.



... Liter Wasser werden im Durchschnitt der weltweiten Weizenproduktion pro kg Weizen benötigt. Dabei gibt es regionsabhängige Unterschiede. In Deutschland ist der Wasserverbrauch relativ niedrig.



Das vorhandene Wasser effizient zu nutzen, ist eine große Herausforderung. Gerade die Kaliumdüngung unterstützt dabei.



# Effizientes Düngen spart Wasser

Der Klimawandel und das globale Bevölkerungswachstum stellen die Landwirtschaft vor die Herausforderung, in Zukunft mehr Nahrung mit weniger Ressourcen produzieren zu müssen. Wasser ist hierbei ein entscheidender Faktor. Zunehmende Witterungsextreme sowie häufiger wechselnde Perioden von Trockenheit und Dürre werden Konflikte um das kostbare Nass weiter verschärfen. Deshalb wird zunehmend nach Wegen gesucht, die witterungsbedingten Ertragseinbußen abzuwenden.

Ein bisher wenig bekannter Lösungsansatz zur Einsparung von Wasser in der Landwirtschaft ist die effiziente Düngung mit Kalium. Kalium ist an vielen Prozessen in Boden und Pflanze beteiligt und sorgt dafür, dass die Kulturen sich auch bei knappem Wasserangebot gut entwickeln können. Voraussetzungen zur Vermeidung eines Wasserdefizits (Welketracht) sind eine gute Bodenstruktur sowie optimale Kaliumgehalte in der Bodenlösung. Die Kaliumdüngung ermöglicht auch bei Trockenheit eine positive vegetative Entwicklung und nicht zuletzt Mehrerträge.

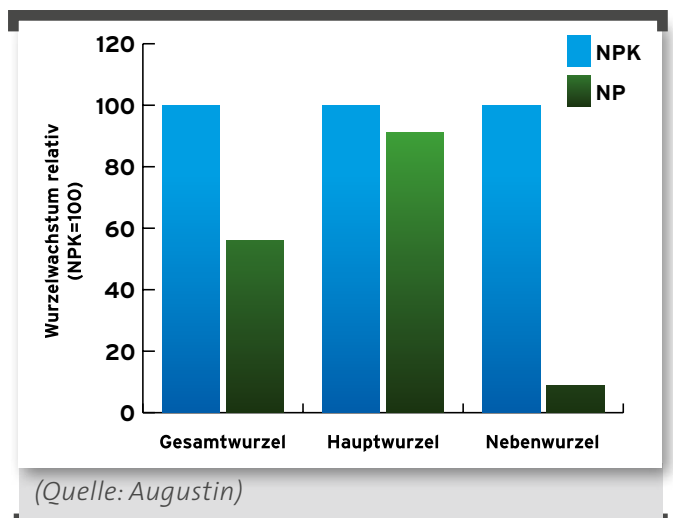
Eine optimale Kaliumdüngung führt in jedem Fall zu einem Zuwachs an Wurzelmasse und damit zu einer verbesserten Nutzung von Bodenwasser. Dies zeigen die Versuche von Augustin (Abb. 1). Bei einer Düngung nur mit Stickstoff und Phosphor führt der Mangel an Kalium zu einem im Vergleich zur NPK-Düngung deutlich

reduzierten Wurzelwachstum – und zwar besonders bei den stoffwechselaktiven neuen Nebenwurzeln. Die Wurzellänge je Einheit Wurzelmasse verringert sich bei unterlassener K-Düngung um 22 %.

Die Wasseraufnahme über die Pflanzenwurzel und der Wassertransport in andere Pflanzenorgane sind somit ganz entscheidend von Kalium abhängig. Hinzu kommt, dass gut mit Kalium versorgte Pflanzen in der Lage sind, die unproduktive Wasserverdunstung herabzusetzen. Dies geschieht durch die Regulierung der Stomata (Spaltöffnungen), die über die Transpiration den Wasserhaushalt der Pflanze steuern. Auf diese Weise wirkt Kalium direkt wassersparend und reduziert bei ausreichendem Gehalt die Welkeerscheinungen bei Pflanzen. Das der Pflanze zur Verfügung stehende Wasser kann so vollständig genutzt werden und die Verluste durch Verdunstung werden geringer.



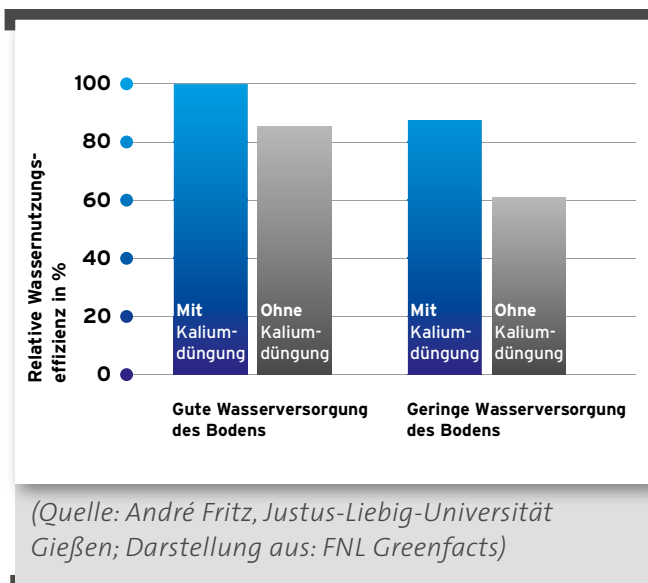
Abb. 1: **Wirkung** einer verminderten Kaliumdüngung auf das Wurzelwachstum von Weizenpflanzen





Die Justus-Liebig-Universität Gießen hat die Wirkung von Kalium auf die Wassernutzungseffizienz am Beispiel von Raps untersucht. Die Wassernutzungseffizienz misst die Fähigkeit einer Pflanze, die Ressource Wasser in Biomasse umzusetzen. Sie lässt sich als Menge produzierter Biomasse pro Einheit Wasserverbrauch messen, zum Beispiel in g Trockenmasse pro Liter Wasser. Abbildung 2 zeigt die Wassernutzungseffizienz von Raps mit und ohne Kaliumdüngung bei unterschiedlicher Wasserversorgung des Bodens, hier aufgeführt als relative Wassernutzungseffizienz in Prozent. Die „gute Wasserversorgung“ bezieht sich auf eine Wasserverfügbarkeit von 60 % der maximalen Wasserspeicherfähigkeit des Bodens. Die „geringe Wasserversorgung“ steht für einen nur zu 30 Prozent gefüllten Wasserspeicher des Bodens. In beiden Fällen bewirkte die Kaliumdüngung eine deutliche Steigerung der Wassernutzungseffizienz.

**Abb. 2: Wassernutzungseffizienz von Raps**



**Kaliummangel bei Weizen**

In Deutschland wurden 2010 auf fast 1,5 Mio. Hektar ca. 5,7 Mio. Tonnen Raps geerntet. Ausgehend von den Versuchsergebnissen der Universität Gießen stellt die Fördergemeinschaft für nachhaltige Landwirtschaft (FNL) folgende Berechnungen an: Ohne den Einsatz von Kaliumdüngemitteln wäre die Erntemenge rund 900.000 Tonnen geringer ausgefallen.

Würde man versuchen, den Ernteverlust durch fehlenden Kaliumdüngung auszugleichen, würde man rund 200.000 Hektar zusätzliche Anbaufläche benötigen. ■

Matthias Hempe  
Warendorf



#### **Fazit**

Festzuhalten ist: Kalium hilft der Pflanze, die Wasserabgabe über die Blätter zu regulieren. Eine reduzierte Kaliumdüngung verringert gerade in trockenen Jahren die Ernteerträge und die effiziente Ausnutzung des zur Verfügung stehenden Wassers.

Mit einer ausreichenden Kaliumzufuhr wachsen Pflanzen besser und welken weniger schnell. Das der Pflanze zur Verfügung stehende Wasser kann so vollständig genutzt werden und die Verluste durch Verdunstung werden geringer.





## Magnesiummangel bei Milchvieh vorbeugen

In der Praxis ist die ausreichende Versorgung der Milchkühe mit Magnesium (Mg) äußerst wichtig. Ein Mg-Mangel durch Unterversorgung oder Belastung kann zur Weidetetanie führen. Außerdem sind Milchkühe empfindlicher gegenüber Milchfieber, wenn die Mg-Versorgung während der Transitphase für die Aufrechterhaltung einer normalen Mg-Konzentration im Blutplasma nicht ausreichend ist. Milchbauern werden zwangsläufig ökonomische Verluste hinnehmen müssen, wenn ihre Kühe unter Mg-Mangel leiden. Größtenteils durch gestiegene Behandlungskosten und geringere Erlöse infolge der verringerten Milchproduktion.





### **Magnesium und Weidetetanie**

Weidetetanie tritt dann auf, wenn die Mg-Konzentration im Blutplasma unter den Grenzwert von 0,4 mmol/l sinkt. Die Kuh leidet unter ausgeprägten Muskelkrämpfen (Tetanie) einschließlich des Herzmuskels. Daher würde die Kuh, wenn sie unbehandelt bliebe, sterben.

**»Weidetetanie kann durch eine niedrige Mg-Aufnahme oder eine ungenügende Mg-Resorption aus dem Futter hervorgerufen werden.«**

Weidetetanie entsteht oft im Frühjahr, wenn die Kühe junges, unreifes Gras fressen. Gerade im Frühjahr ist das Mg im Futter vergleichsweise niedrig. Im Gegensatz dazu sind die K-Gehalte recht hoch, was die Resorption des Mg aus dem Futter sogar noch vermindert. Ein weiterer Faktor, der die Resorption beeinträchtigt, ist ein niedriger Na-Gehalt. In Kombination mit diesen Faktoren führt auch ein hoher Rohprotein (RP)-Gehalt zu verminderter Resorption (s. Abb. 1). Es muss jedoch darauf hingewiesen werden, dass unter ansonsten kontrollierten Bedingungen der RP-Gehalt keinen Einfluss auf die Mg-Resorption hat.

Natürlich kann Mg-Mangel auch durch eine verminderte Mg-Aufnahme mit dem Futter entstehen, als Zielwerte im Grasaufwuchs werden Werte von 1,7 – 2,4 g/kg TS genannt (CVB, 2005). In Deutschland liegt die Mehrzahl der Grasproben unter diesem Bereich. Zusätzlich wird die Mg-Absorption im Pansen durch das K herabgesetzt. Nichtsdestotrotz gibt es neben einem kaliumabhängigen energetischen Transport, der für diesen Effekt verantwortlich ist, auch einen kaliumunabhängigen transporter-mittelten Mechanismus für Mg (Leonhard-Marek et al., 2010). Wie Abb. 1 zeigt, kann ein adäquater Gehalt an Magnesium im Futter, trotz hoher Gehalte an Rohprotein und Kalium, den der Tiergesundheit dienlichen Mg-Gehalt

im Blutserum sicherstellen. Die o.g. für die Resorption ungünstigen Bedingungen wirken sich daher in erster Linie bei unzureichender Bodenversorgung aus. In der Praxis ist daher der Magnesiumdüngung mehr Beachtung zu schenken. Zudem ist in jedem Fall eine mit Magnesium kombinierte Kaliumdüngung vorteilhaft.

Der verminderten Mg-Verfügbarkeit kann durch ergänzendes Mg begegnet werden, welches der täglichen Futterration beigelegt wird. Eine wichtige Quelle für ergänzendes Mg ist Magnesiumoxid (MgO). Dieses wird oft in Mischfuttern verwendet, um die Mg-Gehalte anzuheben. MgO wird aber auch als Einzelfuttermittel in der Tierfütterung eingesetzt, v.a. bei Kühen mit einer niedrigen Milchproduktion oder trockenstehenden Kühen. Im Hinblick auf MgO ist es sehr wichtig, ein Produkt zu nutzen, das eine hohe Löslichkeit im Pansen der Kuh hat, da dies der wichtigste Ort der Mg-Absorption bei Wiederkäuern ist. Daher ist es möglich, dass der Einsatz von MgO aufgrund niedriger Mg-Löslichkeit zu keiner Verbesserung der Mg-Versorgung der Kuh führt.

**»Zur konstanten Versorgung der Tiere mit ausreichend Magnesium ist eine geregelte Mg-Düngung zu empfehlen.«**

In der Praxis besteht ein großer Unterschied in der Verfügbarkeit von Mg aus verschiedenen Quellen. So ist z.B. der Einsatz von Produkten mit zu hohem Mg-Carbonatanteil aufgrund seiner niedrigen Löslichkeit nicht angeraten. Die Korngröße ist ein weiterer wichtiger Faktor für die unterschiedliche Verfügbarkeit verschiedener Mg-Formen; die Pulverform wird bei MgO bevorzugt, da eine feine Aufmahlung im Pansen eine höhere Löslichkeit zeigt. Es ist wichtig, MgO-Quellen zu nutzen, die Futterqualität haben. Man kann auch magnesiumreiche Mineralmischungen verwenden. Diese Mg-Quellen sollten in Pulverform

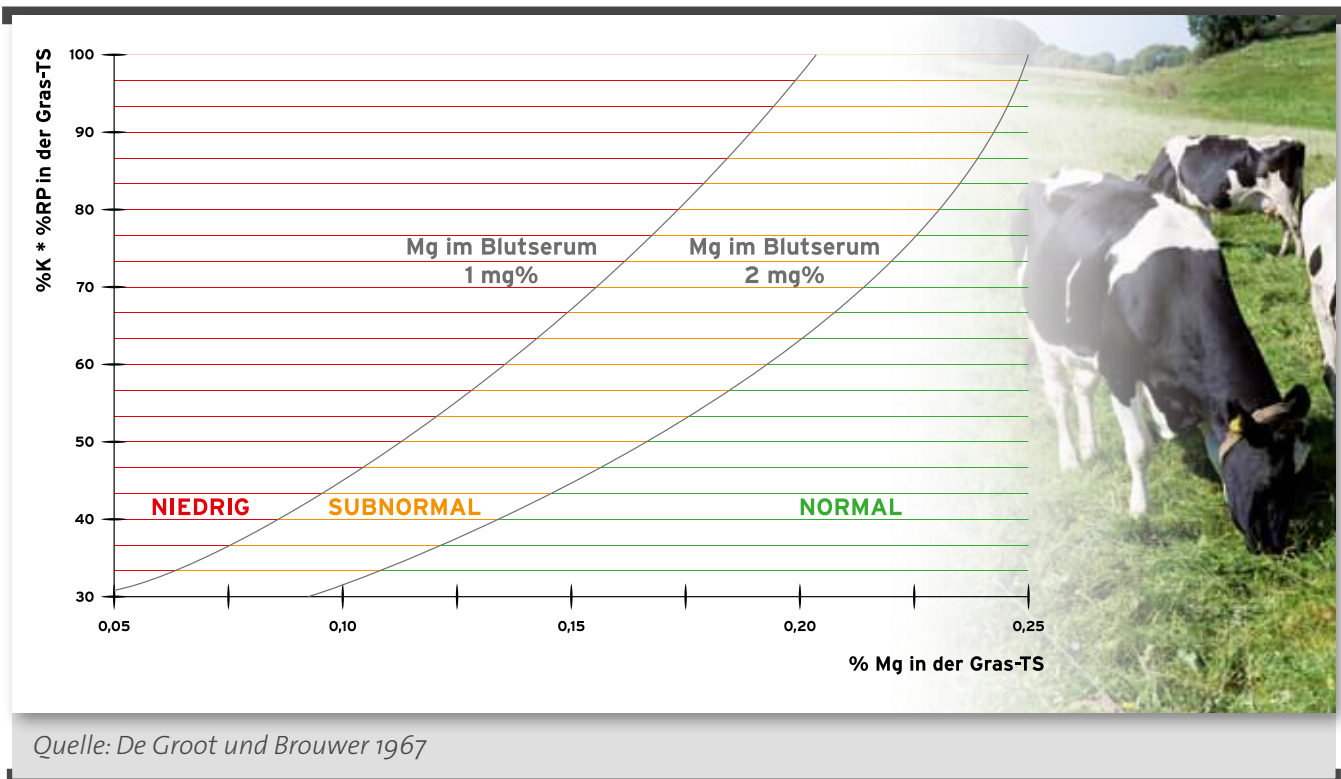


Abb. 1: Zusammenhang zwischen den Rohprotein-, Kalium- und Magnesiumgehalten der Grastrockenmasse und dem Magnesiumgehalt des Blutserums von Milchkühen.

auf relativ feuchten Futtermitteln wie Getreideschlempe ausgebracht werden, um die Aufnahme von ergänzendem Mg zu gewährleisten.

Eine Langzeitstrategie zur Steigerung der Mg-Aufnahme über das Futter besteht in der Düngung der Böden mit ausreichend Mg. Eine Düngung mit ca. 375 kg Kieserit (25 % MgO) kann den Mg-Gehalt im Gras erhöhen. Aber dieser Effekt hängt vom Bodentyp ab. Die durch die Düngung induzierte Erhöhung des Mg-Gehaltes im Gras kann weiterhin unzureichend für eine Behebung des Mg-Mangels der Kuh sein. Die Etablierung kleereicher Bestände ist ebenfalls ein Weg zur Steigerung der Mg-Gehalte im Futter. Die verschiedenen Kleearten weisen ca. 2-fach höhere Mg-Gehalte auf als Gräser. Dieses ist speziell für biologisch wirtschaftende Betriebe interessant.

### Magnesium und Milchfieber

Milchfieber entsteht zu Beginn der Laktationsphase, v.a. bei älteren Tieren (Parität 3 und höher). Aufgrund des plötzlichen Anstiegs der Milchproduktion steigt der Kalziumbedarf (Ca) dramatisch an. Dieser Bedarf kann nicht durch eine gesteigerte Absorption aus dem Futter gedeckt werden. Auch eine zusätzliche Mobilisierung aus den Knochen reicht oft nicht aus. Unter solchen Umständen fallen die Ca-Werte im Blut unter kritische Werte (<1.6 mmol/l) und die Kühe werden parietisch (gelähmt). Außerdem verringert sich die Herzrate, weshalb das Tier durch einen Tierarzt mit Ca-Infusionen behandelt werden muss. Obwohl Milchfieber ein klinisches Zeichen für Ca-Mangel ist, scheint Mg bei der Entstehung von Milchfieber beteiligt zu sein. Dabei müssen die Mg-Gehalte im Plasma nicht so stark fallen wie bei der Weidetetanie, aber Gehalte zwischen 0,4 bis 0,8 mmol/l können ausreichend





niedrig sein, um die so genannte subklinische Hypomagnesiämie zu erzeugen. Verschiedene Studien deuten darauf hin, dass ein gehäuftes Auftreten von Milchfieber in Verbindung mit einer unzureichenden Mg-Versorgung der Kühe steht. In einer kürzlich veröffentlichten Studie aus den USA konnte gezeigt werden, dass eine unzureichende Mg-Versorgung von trockenstehenden Kühen das Risiko von Milchfieber erhöhte. Daraus lässt sich schließen, dass eine ausreichende Mg-Versorgung bereits während der Trockenstehphase wichtig für die Milchfieberprophylaxe zu sein scheint. Es wurde bereits erwähnt, dass MgO mit Futterqualität zur Versorgung der Kühe mit Mg verwendet werden kann. Bei der Vorsorge von Milchfieber können aber auch andere Mg-Quellen wie Mg-Chlorid und Mg-Sulfat interessant sein. Sowohl Mg-Chlorid als auch Mg-Sulfat beeinflussen den sogenannten 'Dietary-Anion-Cation Difference' (DACD) Wert (Übersetzung:

Nahrungsmittel-Anionen-Kationen-Differenz), d.h. die DACD wird weiter in negativer Richtung verschoben. In der Konsequenz heißt das für den Milchviehhalter, dass eine ausgewogene Nährstoffversorgung nicht erst beim Tier, sondern bereits beim Grünlandaufwuchs beginnt. Einseitige Düngung mit Stickstoff führt z.B. zu problematischen RP-Gehalten im Gras, die, wie bereits erwähnt (Abb.1), zusammen mit hohen K-Gehalten zu verminderter Mg-Absorption führen können. Magnesium, Kalium und Schwefel katalysieren die für den N-Stoffwechsel in der Pflanze wichtigen Enzyme, so dass anteilig mehr Reineiweiß synthetisiert wird.

**»Die optimale Nährstoffversorgung beginnt bereits beim Grünlandaufwuchs.«**

Kalium ist gerade auf Grünland unerlässlich für die Ertragsbildung, wie auch für die Erhaltung hochwertiger Gräser. Dennoch sind in Deutschland die Gehalte in den Grassilagen auf Mittelwerte unter 3 % in der TS gefallen. Eine einseitige Kaliumdüngung führt zu einem Luxuskonsum der Gräser und verdrängt so Magnesium und Natrium. Beide Fälle sind vermehrt bei Applikation von Rindergülle zu konstatieren. Aber auch verschiedene NPK-Formulierungen führen zu hohen K-Gehalten bei gleichzeitig reduzierter Konzentration an Magnesium und Natrium im Aufwuchs. Wie aktuelle Feldversuche der Landwirtschaftskammer Niedersachsen zeigen, sind in dieser Hinsicht Kaliumdünger mit ausgewogenen Gehalten an Magnesium und Natrium wie z.B. Korn-Kali oder Magnesia-Kainit zu bevorzugen. ■



J. Thomas Schonewille, Universität Utrecht  
und Reinhard Elfrich, Everswinkel



**Fazit**

Magnesiummangel bei Milchkühen wird v.a. durch eine mangelnde Mg-Verfügbarkeit für die Kuh hervorgerufen. Die Ursachen dafür sind vielschichtig. Ungünstige Faktoren wie hohe K-Gehalte aber auch niedrige Na- und Mg-Gehalte im Gras treten vermehrt bei der 1. Nutzung des Grünlandbestandes auf.

Maissilagen enthalten in der Regel nur 8 % Rohprotein und weniger als 1,5 % Kalium. Sie sind daher zur Ergänzung der Grassilage in der Futtermischung sehr gut geeignet. Bei der Düngung des Grünlands ist ein moderater Gülleeinsatz wie auch die Anwendung von Kaliumdüngern in Kombination mit Magnesium und Natrium ratsam.



# Höchste Zuckererträge durch Kalium-Düngung

Der Zuckerrübenanbau im Norden nimmt nach der Reduktion der Anbaufläche infolge der EU-Zuckermarktneuordnung wieder deutlich zu. Allein in Niedersachsen ist die Erntefläche im Jahr 2012 um mehr als 4 % auf 110.000 ha angestiegen. Hierbei ist zu beobachten, dass verbesserte Erträge die Wirtschaftlichkeit des Zuckerrübenanbaus wesentlich erhöht haben. Vorzüge der Hackfrucht sind außerdem die Entlastung kritischer N-Bilanzen und die Auflockerung enger Fruchtfolgen.

Bei der Düngung gilt es, der Kaliumversorgung besondere Aufmerksamkeit zu schenken. Kalium erfüllt für die Rübe essentielle Funktionen. Es aktiviert wichtige Enzyme, fördert die Wasseraufnahme und den Wassertransport, erhöht die Assimilationsleistung und verbessert den Assimilattransport. Im Vergleich dazu hat Natrium im Rübenstoffwechsel eine geringere Bedeutung und kann in den meisten Fällen durch Kalium ersetzt werden.

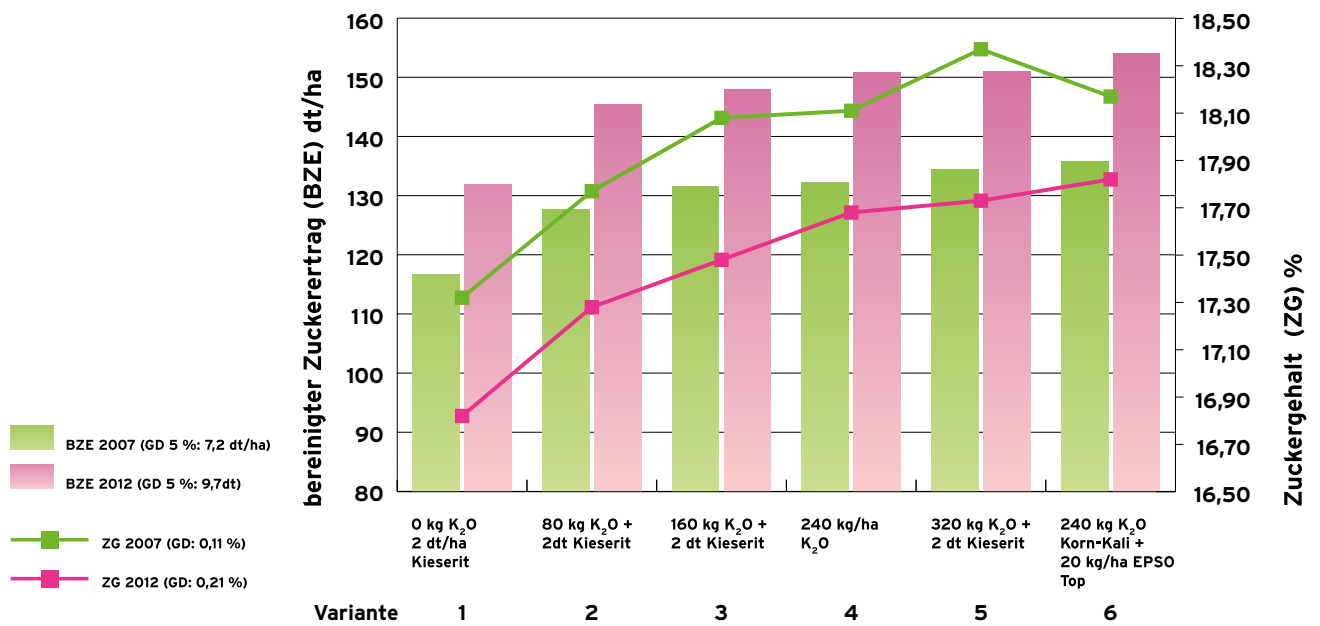
Die „Richtwerte für die Düngung“ (Ausgabe 2012 der Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein) weisen für die Zuckerrübe an der Grenze der Gehaltsklasse B/C einen Kaliumbedarf von 440 kg  $K_2O$ /ha aus, wenn 80 t/ha Rüben geerntet werden. In den Jahren 2011 und 2012 waren Spitzenerträge bis 100 t/ha Rüben auch im Norden

möglich. Daher werden an den Grunddüngerbedarf insgesamt höhere Ansprüche gestellt werden müssen. Allein für die Abfuhr der Rüben vom Feld sind dann Entzugswerte von 160 bis 180 kg  $K_2O$ /ha zu kalkulieren.

**„Kalium erfüllt für die Rübe essentielle Funktionen.“**

Hinsichtlich der Höhe der Düngergaben sind Exaktversuche der beste Weg zu einer optimierten Düngungsempfehlung. Auf dem Versuchsfeld Ostfeld der FH Kiel, Fachbereich Agrarwirtschaft, konnte in einer fünfgliedrigen Fruchtfolge der Einfluss einer gesteigerten Kaliumdüngung auf Ertrag und Qualität in den Jahren 2007 und 2012 geprüft und verglichen werden.





Quelle: K+S KALI GmbH 2013

Abb. 1: Einfluss gesteigerter Kaliumdüngung auf den Zuckergehalt und den bereinigten Zuckerertrag.

Im Bereich des stationären Versuchsfelds hatte sich eine differenzierte Bodenversorgung eingestellt, die von 5 mg K<sub>2</sub>O/100 g Boden(DL) in der ungedüngten Kontrolle bis 25 mg K<sub>2</sub>O/100 g Boden(DL) in der höchsten Stufe mit 320 kg K<sub>2</sub>O/ha bei Rüben reichte. Die Stickstoffdüngung wurde auf dem lehmigen Sand mit 120 kg N/ha als KAS bemessen.

Die in der Abbildung 1 gezeigten Ertragsdaten dokumentieren, dass die bereinigten Zuckererträge in beiden Jahren mit Kaliumgaben bis zu einer Höhe von 240 kg K<sub>2</sub>O/ha gesteigert werden konnten. Dabei fällt auf, dass die angebauten Sorten „Robina“ und „Sabrina“ den Zuckerertrag besonders deutlich über die Anhebung der Zuckergehalte vollzogen haben. Bereits von anderen Standorten und Sorten ist bekannt, dass gesteigerte Zuckererträge auch über höhere Rübenerträge hervorgerufen werden können.

**„Der höhere Zuckergehalt war ausschlaggebend.“**

In beiden Versuchsjahren verläuft der Anstieg der Zuckererträge in Ostenfeld nahezu parallel. Der höchste Ertrag wird immer in der Variante 6 mit dem Einsatz von Korn-Kali erreicht. Selbst gegenüber der Variante 5 mit 320 kg K<sub>2</sub>O/ha und einer Kieseritdüngung für die Magnesium- und Schwefelversorgung ergeben sich durch die Korn-Kali-

Applikation von 240 kg K<sub>2</sub>O/ha Ertragsvorteile, die sich unter anderem mit der zusätzlichen Natriumwirkung vom Korn-Kali erklären lassen. Die zusätzliche Blattdüngung mit 20 kg/ha EPSO Top in Variante 6 hat einen weiteren Beitrag zum Höchstertrag geleistet.

Auch hinsichtlich der inneren Qualitätsparameter bietet die Korn-Kali-Düngung im Jahr 2012 durch den höchsten Zuckergehalt und geringe Gehalte an Melassebildnern den größten wirtschaftlichen Nutzen.

So bleibt für die Praxis festzuhalten, dass die Düngung mit 5,5 – 6 dt Korn-Kali/ha bei befahrbaren Böden im Februar vor der Rübenaussaat als optimale Kaliumdüngung gelten muss. Ist die Ausbringung witterungsbedingt dann nicht möglich, kann die Düngung ab 4- oder 6-Blattstadium der Rüben erfolgen. Die Blattdüngung mit Magnesiumsulfat und ggf. weiteren Spurennährstoffen wie Bor und Mangan zum Reihenschluss dient der zusätzlichen Absicherung hoher Zuckererträge. ■

Gerhard Feger, Fiefbergen



Mais ist eine der effizientesten Pflanzen was die Verwertung von Nährstoffen angeht. Zur Düngung von Mais gibt uns Düngefachmann und Maisberater Peter Heintze, Aach/Hegau, Auskunft.



P+S • Verlagsgesellschaft für Ackerbau mbH  
Bertha-von-Suttner-Straße 7 • 34131 Kassel  
PVSt • DPAG • Entgelt bezahlt • H 5595

*Ob gedüngt mit Gülle aus der Tierhaltung, Gärsubstraten aus der Biogasanlage oder Mineraldünger – Mais ist in unseren Breiten am besten in der Lage, Lichtenergie in Biomasse zu verwandeln. Voraussetzung sind leistungsfähige Premiumsorten, die den Billigangeboten und Handelsmischungen oftmals um weit über 3 t je Hektar Kornertrag überlegen sind.*

**P+S: MAIS STEHT OFTMALS IM FOKUS WEGEN DES HOHEN STICKSTOFFBEDARFS UND MÖGLICHER UMWELTBELASTUNG DURCH AUSWASCHUNG. GIBT ES LÖSUNGSANSÄTZE?**

Die beste Vorbeugung gegen Umweltbelastungen ist ein hohes Ertragsniveau. Verluste durch frühe Nitratauswaschungen können durch ammoniumbetonte oder stabilisierte N-Dünger vermieden werden. Ich denke da z.B. an Harnstoff, Kalkstickstoff und natürlich Gülle und Gärsubstrat. Eine Unterversorgung mit N nimmt der Mais jedoch sehr übel.

**P+S: IST DIE UNTERFUSSDÜNGUNG MIT PHOSPHOR NOCH AKTUELL?**

Teils wird behauptet, P-Mobilisierung mit Boden-Hilfsstoffen würde reichen. Mais will in der Jugendentwicklung „im Phosphor schwimmen“. Die Unterfußdüngung mit ca. 200 kg/ha DAP 18/46 deckt den P-Bedarf ab und liefert noch einen „Startschuss“ an Stickstoff, der auch in Güllebetrieben seine Berechtigung hat. Langjährige Versuche aus Südwestdeutschland zeigen einen Ertragsvorteil der Unterfußdüngung von gut 6 dt/ha Kornertrag. Von dubiosen „Wundermitteln“ zur P-Mobilisierung rate ich ab, da diese unwirtschaftlich sind.

**P+S: RINDER- UND BIOGASGÜLLE SIND NACH LANDLÄUFIGER ANSICHT REICH AN KALIUM.**

**REICHT DIE ORGANISCHE DÜNGUNG MIT KALI AUS?**

Um einen guten Silomais- oder Energiemaisbestand mit Güllekali zu versorgen, müssten etwa 60 m<sup>3</sup> Gülle gedüngt werden, was rund 3 Großvieheinheiten je Hektar entspricht. Diese Menge hat so gut wie kein Betrieb. Daher ist die mineralische Kaliergänzung im Güllebetrieb mit 2 bis 3 dt/ha Korn-Kali anzuraten. Damit wird zumindest auch ein Teil des Magnesiumbedarfs abgedeckt.

**P+S: STICHWORT MAGNESIUM: WIRD DIESER NÄHRSTOFF NICHT ETWAS ÜBERSCHÄTZT?**

Im Gegenteil. Schauen Sie, während des Streckungswachstums bis zur Blüte braucht der Mais täglich 1 bis 1,5 kg/ha Magnesium um den Chlorophyllgehalt in den Blättern und damit die Leistungsfähigkeit zu sichern. Der Gesamtbedarf liegt teils bei über 50 kg/ha. Vieharme oder viehlose Betriebe haben daher meist ein Magnesiumdefizit. Hier sollte die Unterfußdüngung mit Kieserit ergänzt werden oder Kieserit zusätzlich in die Düngeplanung eingebunden werden.

**P+S: SPURENNÄHRSTOFFE SIND DERZEIT VERMEHRT IN DER DISKUSSION. IST DIES EINE MODEERSCHENUNG ODER IST DER BEDARF TATSÄCHLICH GESTIEGEN?**

Der Wegfall der Thomasdünger – außer dem Konverterkalk, die Ausdehnung des Maisanbaus und vor allem stark angestiegene Maiserträge der Hochleistungssorten führen zu höheren Entzügen und einem höheren Bedarf an Spurennährstoffen. Allen voran sind Bor und Zink, aber auch Mangan zu nennen. 2012 fiel in vielen Maisregionen Zinkmangel optisch ins Auge. Ungleichmäßige Kornreihen mit nicht voll ausgefüllten

Kolben deuteten auf Bormangel hin. Von Modeerscheinung kann also keine Rede sein; Spurenelemente sind ein kleines Rädchen im Maisanbau, aber mit großem Drehmoment.

**P+S: GIBT ES NOCH WEITERE PUNKTE, DIE IN SACHEN DÜNGUNG BEACHTET WERDEN MÜSSEN?**

Selbstverständlich sollte der pH-Wert im Boden in Ordnung sein. Bei mittleren bis schweren Böden sollte pH 6,5 bis 7,0 angestrebt werden.

Auf humosen Sanden darf es auch etwas weniger sein. Eine Aufkalkung kurz vor der Saat sollte vermieden werden, da dies die Verfügbarkeit der Spurennährstoffe verschlechtert. Mais ist hinsichtlich der Humusgehalte sehr tolerant, Bodenverdichtungen sollten jedoch unbedingt vermieden werden.

Keinesfalls mag der Mais „nasse Füße“, wogegen Kälte und sogar leichter Bodenfrost im Mai von guten Sorten überraschend gut weggesteckt wird. Hier sieht man deutlich den Züchtungserfolg. Zu flache Kornablage unter 4 – 5 cm stresst den Keimling und kann optisch sichtbaren Zinkmangel oder P-Mangel induzieren. Die durch Kälte bedingte blaue oder rote Färbung des Maises ist meist nur ein vorübergehender P-Mangel, der bei Wärme verschwindet.

*Herr Heintze, wir danken Ihnen für dieses Gespräch. ■*