

# Pflanzenschutz & Düngung



# Korn-Kali als Mehrgefahrenversicherung

## Erträge durch Kalium und Magnesium stabilisieren

Von Klimawandel und Witterungsextremen reden wir schon seit einigen Jahren, doch selten gab es ein Jahr mit einer derartigen Anhäufung unterschiedlichster Kalamitäten wie 2017. Außergewöhnlich früh kam es zu Spätfrösten mit Schäden in mehreren Kulturen in kürzester Zeit. Hohe Erlöseinbußen resultieren aus der langen Trockenphase im Juni. Zur Ernte gab es dann bis weit in den Herbst hinein anhaltende Niederschläge. Heftige Naturereignisse in Form wütender, starker Stürme Mitte September überraschten die Landwirtschaft. Sicherheitsmaßnahmen sind folglich bei Pflanzen zu treffen, um extremen Wetterbedingungen, wie Starkregen, Sturm, Frost und Trockenheit vorzubeugen. Die Risikominimierung beginnt mit ackerbaulichen Maßnahmen bei der Bodenbearbeitung, kann über die Auswahl robuster Sorten beeinflusst werden und setzt sich im Bereich der Pflanzenernährung fort.

Vorrangig geht es um die effiziente Aufnahme von Stickstoff (N) aus dem Boden, die von Kalium und Magnesium wesentlich beeinflusst wird, weil sie an der Umsetzung von Stickstoff in der Pflanze und dessen Einbau in die organische Substanz maßgeblich beteiligt sind. Eine optimale Stickstoffverwertung ist nicht nur für die N-Salden der Düngerverordnung wichtig, sondern verhindert auch labile und für oben genannte Unwetter anfällige Bestände. Die N-Effizienz wird besonders auch durch Schwefel gesteigert, welches als dritte Komponente im Korn-Kali zu finden ist.

### ► Kalium erhöht die Frostresistenz

Augenfällige Schäden in Form von Spätfrost hat es in verschiedenen Obst- und Gemüsekulturen, teils aber auch in Getreide und sogar auf Grünland gegeben. Beim Getreide oft nicht sichtbar oder beachtet: Einige Ährchenstufen gingen

### ► Abb. 1: Spätfrostschaden Wintergerste am 21.06.2017



Quelle: Prof. Dr. Klaus Schlüter, Dr. Ute Kropf, FH Kiel

durch die Frostnächte Ende April ganz verloren, einige Blüten überlebten und wurden nur unzureichend ausgebildet (Abb. 1), sodass die Spitzensterilität je nach Getreideart und -bestand zu reduzierten Ernteerträgen führte. Gerade im Bereich 0 bis -3 °C kann eine optimale Kaliumversorgung einen deutlichen Unterschied ausmachen. Entscheidend ist eine hohe Kalium-Konzentration in den Pflanzenzellen. Dadurch erhöht sich die osmotische Konzentration (Osmolarität) und senkt den Gefrierpunkt der Zellen ab. Die Eisbildung bei leichtem oder temporärem Frost wird verhindert. Somit halten Pflanzenzellen länger Stand und können vor dem Zerreißen geschützt werden.

Kalium-Ionen binden Kristallwasser, welches folglich nicht mehr für die Eisbildung zur Verfügung steht – der Gefrierpunkt in den Pflanzenzellen wird abgesenkt. Um die Frostgefahr abzumildern, ist eine möglichst hohe Osmolarität anzustreben. Möglichst viele Osmolyte sollten im Zellsaft angereichert sein. Dazu zählen neben Kaliumionen auch Aminosäuren und Zuckerverbindungen. Diese werden bei ausreichender K-Versorgung der Pflanze vermehrt gebildet. Kalium verhindert folglich die Eisbildung im Pflanzengewebe. Auch Magnesium ist für den Stoffwechsel der Pflanze bedeutsam. Durch die Synthese oben genannter „Frostschutzmittel“, den Aminosäuren und Zuckermolekülen, trägt auch Magnesium zur gesteigerten Frostresistenz mit bei. Zudem ist Magnesium für den Transport und die Verteilung von Zuckern innerhalb der Pflanze maßgeblich.

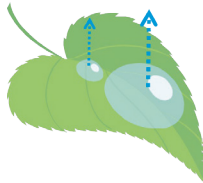
Während der Vegetationszeit im Frühjahr kommt es infolge der geringen Zeitspanne zwischen vegetativer Entwicklung und dem plötzlich einsetzenden Frost zu einer reduzierten Einlagerung von osmotisch wirksamen Substanzen. Es bilden sich zunächst Eislinien durch das Einfrieren des Wassers zwischen den Zellen. Kommt es aufgrund ungenügender Abhärtung zur Eisbildung im Zellinneren, so werden die Membranen geschädigt und die Zelle „trocknet“ aus. Der Prozess der Abhärtung wird bereits bei Temperaturen von circa 4 °C aktiviert. Schon wenige Tage der Akklimatisierung helfen, die Frostresistenz zu steigern. Neben der Zeit der Abhärtung entscheidet auch die Anzahl der Frostnächte über das Überleben der Pflanzenorgane oder im Extremfall ganzer Kulturbestände.

► **Abb. 2: Kalium reguliert die Spaltöffnungen**

**-K**

Funktion der Stomata eingeschränkt

→ Unkontrollierter Wasserverlust über Transpiration



**+K**

Volle Funktion der Stomata

→ Kontrollierte Transpiration, sparsamer Umgang mit Wasser



Bild: K+S KALI GmbH

► **Trockenstress als Hauptursache für Mindererträge – hier sind Kalium und Magnesium als Helfer gefragt**

Die anhaltende Trockenheit im Juni mit Temperaturen oberhalb von 30°C hat zu einer vorzeitigen Abreife des Getreides mit entsprechend niedrigen Hektoliter-Gewichten geführt. Ein konstant hoher Turgordruck in den Pflanzenzellen wirkt dem entgegen. Kalium im Zusammenspiel mit Magne-

sium reguliert den Wasserhaushalt der Pflanze in vielfältiger Weise:

1. Das Öffnen und Schließen der Spaltöffnungen des Blattes wird durch Kalium gesteuert, sodass bei starker Sonneneinstrahlung weniger Wasser unproduktiv verdunstet (Abb. 2).
2. Ein osmotisches Gefälle von den Wurzeln zur Bodenlösung sowie von den Blattzellen zu den Xylemgefäßen begünstigt die Wasseraufnahme beziehungsweise -leitung und die Ausbildung eines günstigen Turgordrucks. Kalium und auch Chlorid sind osmotisch wirksame Substanzen. Hohe Gehalte in den Pflanzenwurzeln verstärken das Potenzialgefälle vom Boden zur Pflanzenwurzel und erhöhen so die Wasseraufnahme.
3. Durch Kalium und besonders Magnesium wird der Assimilattransport (zum Beispiel von Zuckern) vom Ort der Photosynthese in den Blättern zur Wurzel verbessert. Dadurch können mehr Feinwurzeln gebildet werden und es wird somit zusätzliches Wasser aus dem Boden erschlossen.
4. Das Wasserspeichervolumen des Bodens wird erhöht, weil Kalium die Porengrößenverteilung optimiert und so mehr Mittelporen Wasser für die Pflanze verfügbar halten.

► **Stauässe und Wassersättigung nach Regenereignissen – Magnesium stabilisiert den Boden**

Wenn Böden verschlämmt sind, fehlt es an Porenvolumen zur Aufnahme und Drainage von Wasser. Stark flockend und damit



**DER ANTRIEB FÜR SÜSSE RÜBEN**

**Korn-Kali®**

40 % K<sub>2</sub>O · 6 % MgO · 3 % Na · 5 % S

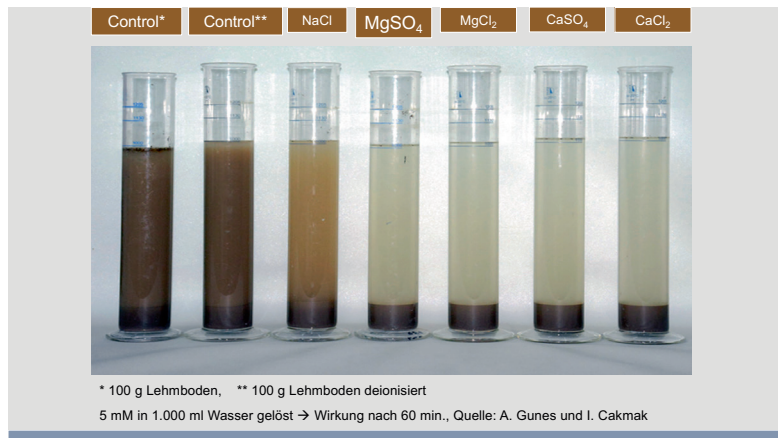
Mehr unter [www.kali-gmbh.com](http://www.kali-gmbh.com)

K+S KALI GmbH

Ein Unternehmen der K+S Gruppe



► **Abb. 3: Flockende Wirkung von Calcium und Magnesium auf Bodenkolloide**



stabilisierend hinsichtlich der Bodenstruktur wirkt Calcium und auch Magnesium. Als zweiwertiges Ion mit positiver Ladung kann Magnesium die negativ geladenen Tonteilchen miteinander verbinden. Die Regenverdaulichkeit des Bodens nimmt folglich durch eine Magnesiumdüngung zu. In einem Laborversuch mit einer Behandlung eines dispergierten Lehmbodens durch unterschiedliche Magnesiumverbindungen kann das verdeutlicht werden (Abb. 3). Ähnlich wie bei Calcium kommt es nach Zugabe von Magnesium zur Flockung der Bodenteilchen. Auch bei einseitig hoher Belegung der Bindungsstellen mit Magnesium wirkt dieses Nährelement folglich der Verschlammung und Dichtlagerung von Böden entgegen. Magnesium fördert demnach nicht nur den Ertrag und die Qualität unserer Kulturpflanzen, sondern ein Mangel an diesem Hauptnährstoff kann auch weitreichende Folgen auf die Verschlammungsneigung und Gefügestabilität unserer Böden haben.

► **Sturm und Wind – sichere Standfestigkeit durch Kalium**

Wie in den vergangenen Wochen in einigen Maisbeständen zu sehen war, kann eine hohe Windgeschwindigkeit nicht nur

Getreide, sondern auch diese Kultur ins Lager bringen (Abb. 4). Dieses Naturereignis sollte jedoch nicht dazu führen, die bisher gültigen Regeln des Ackerbaues und auch den züchterischen Fortschritt von Sorten über Bord zu werfen. Ein hoher Schwerpunkt bei hoch ansetzendem Kolben sowie schwammiges Gewebe, Stängelfäule und dünne Stängel fördern grundsätzlich die Gefahr umgeknickter Maisbestände. Der organisch gebundene Stickstoff aus den applizierten Wirtschaftsdüngern wurde in diesem Jahr erst im Juli nach der Trockenperiode freigesetzt – dann aber geballt – und führte somit zu einem enormen Wachstumsschub mit dünnen Stängeln und den oben genannten Nachteilen hinsichtlich der Pflanzenarchitektur. Die ungewöhnlich starke Bildung von Biomasse führte parallel zu einer Verdünnung der Konzentration an Kalium in der Pflanze, ein weites N:K-Verhältnis mit den bekannten nachteiligen Effekten war die Folge. Es gilt aber, möglichst viel Kohlenhydrate in den Halm von Getreide, Raps und Mais einzulagern. Kalium ist im Stoffwechsel der Pflanze für den Umbau des Stickstoffs in feste Proteinfraktionen und die Ausbildung von Gerüstsubstanzen mit verantwortlich. Zudem wird die Zellwandstabilität erhöht und damit die Standfestigkeit verbessert.

► **Fazit**

Stabile Felderträge sind schon aus betriebswirtschaftlicher Sicht von höchster Bedeutung. Mit der neuen Düngeverordnung wird die Absicherung von ertragreichen Ernten noch wesentlich wichtiger. Grund dafür sind die Nährstoffsalden für Stickstoff und Phosphor wie auch die Düngebedarfsermittlung beim Stickstoff, welche bei konstanten Erträgen besser darstellbar sind. Kalium und Magnesium helfen beim Vermeiden von Imbalancen. Im Jahr 2017 wurden mit Mais, Kartoffeln und Zuckerrüben erhebliche Mengen an diesen Nährstoffen vom Feld gefahren. Für das neue Jahr gilt es folglich, die Ernährung der Pflanze mit Kalium und Magnesium stärker zu beachten.

Reinhard Elfrich, K+S KALI GmbH Everswinkel,  
 Telefon: 0 25 82/93 63 oder  
 E-Mail: reinhard.elfrich@k-plus-s.com

► **Abb. 4: Lager im Mais nach Sturm Sebastian am 13.09.2017**



Bild: Reinhard Elfrich