



INDUSTRIE-NEWS

2018/19

Pflanzenschutz & Düngung



Trockenheit fordert Blattdüngung mit Bor

EPSO-Familie mit Zuwachs

Gerade in einem von anhaltender Dürre gekennzeichnetem Jahr wie 2018 begegnen uns unterschiedliche Ausprägungen von Pflanzenstress und Ernährungsstörungen. Weil die vermehrt auftretenden Witterungsextreme oft die Verfügbarkeit der Mineralien beeinträchtigen, greift man mit fortschreitender Vegetation zum Mittel der Blattdüngung. Diese hilft besonders, wenn Spurennährstoffe fehlen oder nicht aus dem Bodenvorrat nachgeliefert werden.



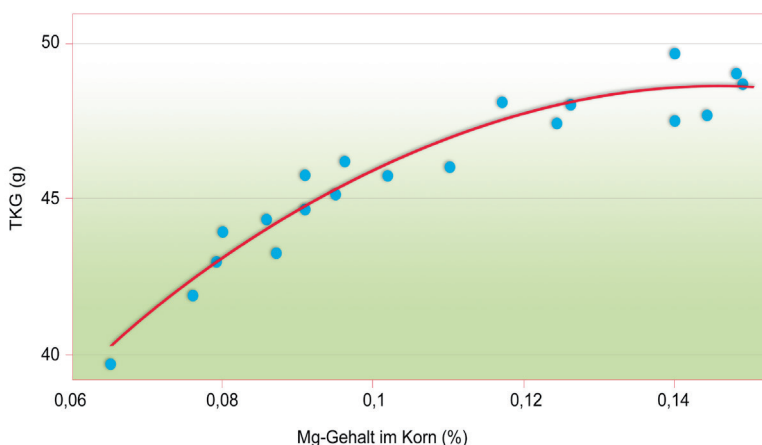
► Wirksamkeit prüfen

Nährstoff-Bindungsform, Löslichkeit und Formulierung der Nährstoffe unterscheiden sich in den auf dem Markt befindlichen Blattdüngern, was sich auf die Pflanzenverfügbarkeit auswirken kann. So müssen voll wasserlösliche Verbindungen (Sulfate, Nitrate, Chelate) von nahezu wasserunlöslichen (Oxide, Hydroxide, Carbonate, Silikate, Legierungen) unterschieden werden. In flüssiger Form angebotene Blattdünger sind aufgrund dieses Tatbestandes nicht per se besser aufnehmbar als Sackware, die in Wasser gelöst wird und damit Nährstoffe oft günstiger liefert. Wasserunlösliche Nährstoff-Formen müssen nach Düngemittelrecht eine Mindestkornfeinheit aufweisen. Aber selbst bei feinstem Aufmahlen wird nur eine geringe Wasserlöslichkeit erreicht. Deshalb muss auch laut Düngemittelgesetz zwischen wasserlöslichen und -unlöslichen Bindungsformen unterschieden werden, welches in der Deklaration zum Ausdruck kommt. Fehlt in dem ausgewiesenen Nährstoffgehalt der Hinweis „wasserlöslich“, liegt eine schwerer lösliche Verbindung vor.

► Magnesiumsulfat pflanzenverträglich

Eine Blattdüngung mit Magnesium kann durch verbesserten Phloem-Transport helfen, das Wurzelwachstum zu fördern und damit die Aufnahme von Nährstoffen und Wasser zu beschleunigen. In mehreren Gaben (zum Beispiel in Kombination zu Pflanzenschutzmaßnahmen) appliziert, überbrückt Magnesium als EPSO Top Trockenphasen und bewirkt ein vitales Pflanzenwachstum. Bei einer Blattdüngung wird Magnesium unabhängig von der Luftfeuchte durch die Nährstoffkonzentration aus dem Spritzvorgang und eine unterschiedliche elektrische Aufladung (Blattoberfläche negativ) in die Pflanze „hineingesaugt“. Durch Tau und Transpiration ist zudem die Feuchtigkeit in den entscheidenden Zonen auf dem Blatt wesentlich höher als die auf freiem Feld gemessene relativen Luftfeuchten, sodass Magnesium und Schwefel auch bei hohen Temperaturen schnell aufgenommen werden. Bei mangelnder Transpiration und damit defizitärer Aufnahme aus dem Boden ist eine Zufuhr von Blattdüngern auf EPSO-Basis vor diesem Hintergrund sinnvoll und ertragsbildend. Durch die konzentrierten Gehalte an Magnesium und Schwefel beeinflussen späte Applikationstermine im Getreide die Kornqualität hinsichtlich TKG und Protein maßgeblich (Abb. 1).

► Abb. 1: EPSO Top erhöht das TKG im Weizen



► Spurennährstoffe über's Blatt

Ein klares Beispiel für die Sinnhaftigkeit einer Blattdüngung bildet das Mineral Mangan. In der Regel sind auch leichte Böden bei Mangan sehr gut versorgt. Hoher Sauerstoffgehalt im Boden bewirkt jedoch eine Umwandlung von 2-wertigem Mangan zu 4-wertigem nicht pflanzenverfügbarem Mangan. Dieses kann auch auf schweren Böden zum Problem werden, wenn hohe Mengen Maisstroh oder andere organische Substanz eingearbeitet wird und die Böden zu „puffig“ werden. In diesen Fällen ist eine Blattdüngung mit Mangan alternativlos. Je nach Standortbedingungen und Vorwinterentwicklung treten Mangelsymptome bei an Wurzelschwäche leidendem Getreide bereits im Herbst auf. Für den Ertragsaufbau bei Getreide und Mais bedeutsam ist das Zink. Auch hier liegt in der Regel eine gute Bodenversorgung vor, doch gerade auf Standorten mit hohen Phosphor- und pH-Werten wird dieses Mineral zum Mangelfaktor für die Pflanze. Im

► **Abb. 2: Wirkung von Bor auf die Samenbildung von Erbsen**



Quelle: Bonillo et al. 2009, in Plant Phys. Dev.

EPSO Combitop liegen diese Mikronährstoffe in von der Pflanze direkt aufnehmbare wasserlöslicher Form vor. Vielfach werden in der Vegetationszeit $2 \times 10 \text{ kg ha}^{-1}$ gefahren, auf schwächeren und trockenen Standorten gibt es zusätzlich die Möglichkeit einer Herbstapplikation von 10 kg ha^{-1} EPSO Combitop.

► **Bor Anwendung mit neuen Möglichkeiten**

Bor ist im schwach sauren pH-Bereich von Böden leicht beweglich und wird kaum in fester Form gedüngt. Somit sind unsere Böden oftmals unversorgt (Bereich A-C), sodass selbst hohe Bor-Mengen von zum Beispiel 600 g ha^{-1} in der Regel nicht mehr die in der älteren Literatur beschriebenen



Abb. 3: Borunterversorgung_Raps

(Bild Dr. Gudwin Rühlicke)

nachteiligen Effekte bei Getreide aufweisen. Hinsichtlich der Ertragswirkung zu Getreide mehrten sich Versuche mit positiver Wirkung von kleinen Bor-Gaben, zum Beispiel 80 bis 100 g ha^{-1} Bor übers Blatt zu Getreide. Bei trockenen Frühsommern hat Bor-Mangel in einigen Fällen zu über 10% Minderertrag geführt. Dieses wird auf die unter diesen Bedingungen auftretende Pollensterilität zurückgeführt. Für das generative Wachstum entscheidend ist die Bestäubung, welche durch Bor positiv beeinflusst wird, wie am Beispiel der Erbse (Abb. 2) sichtbar wird. Der Bor-Bedarf von Weizen hat seinen Schwerpunkt deshalb ab EC 37. Aufgrund der diskutierten Mg-Wirkung und seines Gehaltes an Mangan bietet sich hier das voll wasserlösliche und zu Blattfrüchten vielfach eingesetzte EPSO Microtop mit $0,9\%$ B an.

Ein Mangel an Bor führt zu gestörtem Wachstum des meristematischen Gewebes, also von jüngeren Pflanzenorganen. Die Mangelsymptome sind eindeutig und zum Beispiel in Rapsbeständen gut im Herbst zu diagnostizieren – es bilden sich leicht bräunlich verfärbte Risse am Wurzelhals. Im weiteren Verlauf kann es zu Wuchsdeformationen kommen. Bei $0,5$ bis 1 cm Wurzelhalsdurchmesser sollten Blattanalysen mindestens $0,4 \text{ ppm}$ Bor aufweisen. Zu diesem Zeitpunkt gibt es bereits einen Bedarf von circa 100 bis 200 g ha^{-1} Bor, die bis zum 8-Blatt-Stadium ausgebracht sein sollten. Zu spät zur Behandlung, aber oftmals nicht beachtet, ist die mangelnde Schotenausbildung infolge von Bormangel (Abb. 3). Eine recht günstige Nährstoffkombination, um diesen Symptomen vorzubeugen, bildet EPSO Microtop ab.

In diesem Jahr hat K+S einen neuen und hoch mit Bor aufgeladenen Blattdünger, ein EPSO Bortop, entwickelt. Es enthält $12,6\%$ MgO, 10% S und 4% B in voll wasserlöslicher Form. Mit 10 kg ha^{-1} würden folglich 400 g Bor appliziert, entsprechend reichen zu Körnerrops im Herbst 5 kg ha^{-1} aus. Ein Splitting der Gesamtmenge verbessert grundsätzlich den Düngereffekt. Doch im Knospenstadium weist Körnerrops den höchsten Bedarf aus, sodass der Schwerpunkt mit mehreren Behandlungen im Frühjahr und in Kombination zu Pflanzenschutzmaßnahmen liegen sollte. Im Gegensatz zu vielen anderen Bor-Blattdüngern wird der pH-Wert des Spritzwassers nach Zugabe von EPSO Bortop gesenkt, sodass die Wirksamkeit von parallel gefahrenen Insektiziden und Fungiziden durch zu hohe pH-Werte in der Spritzlösung nicht beeinträchtigt wird.

Bei der Zuckerrübe beginnen die Symptome für Bormangel eher unscheinbar mit chlorotischen Blattaufhellungen oder nekrotischen Blattstielen – gefolgt von Fäulniserscheinungen am meristematischen Gewebe (Abb. 4). Die Borversorgung fördert die Struktur und Funktion der Zellwand. Ebenso wird die Membranstabilität positiv beeinflusst. Der Borbedarf der Zuckerrübe liegt zwischen 300 und 600 g B ha^{-1} . Ein einmal gesetzter Mangel an Bor gilt als irreversibel, daher ist zur Rübe entscheidend die Applikation zum Reihenschluss der Kultur. Das neue EPSO Bortop mit 4% Bor hilft folglich, den Spitzenbedarf an Bor in dieser Phase sicherzustellen, sodass bei einer Gabe von 10 kg ha^{-1} mit 400 g ha^{-1} ausreichend Nährstoff an die Pflanze kommt. In Kombination mit der Cercospora-Behandlung kann eine zweite Maßnahme mit dann reduzierter Aufwandmenge den Gesamtbedarf sicherstellen. Für eine gute Blattaufnahme sind zwei Faktoren entscheidend: a) Es ist angeraten, wasserlösliche Formen wie im EPSO Bortop einzusetzen, weil nur diese (im Gegensatz zu fettlöslichen Verbindungen) durch die Wachsschicht diffundieren. b) Die Konzentration an Nährstoffen auf dem Blatt sollte stets höher als innerhalb des Blattes sein, damit eine schnelle Aufnahme mit dem Konzentration

► Abb. 4: Bor-Mangel Zuckerrübe beginnend



Bild: Reinhard Elfrich

onsgefälle erfolgen kann. Somit ist die Aufwandmenge 5 kg ha⁻¹ nicht zu unterschreiten. Je nach Kultur und Wasserkonditionierung sind Konzentrationen von EPSO Bortop in Wasser von 3 bis 5 % ratsam. Im Gegensatz zu anderen Spurennährstoffen wird Bor nur zu Teilen vom Blatt aufgenommen – ein

weiterer Teil wird von den Blättern konzentriert in den Boden um den Wurzelhals gewaschen und kann über die Feinwurzeln in die Leitbündel der Pflanze gelangen. Hier sind am Blatt „klebende“ Düngerformulierungen nachteilig.

► Fazit

Die Pflanze nimmt sowohl über die Wurzel als auch über das Blatt Nährstoffe auf. Dabei unterscheidet man zwischen aktiver (Diffusion) und passiver (Massenfluss) Aufnahme. Im Boden hemmen Stressfaktoren wie Trockenheit, Bodenverdichtung und auch ein hoher pH-Wert die Nährstoffaufnahme. Dieses betrifft sehr oft die Mikroelemente, wie die Häufung von Bor-Mangelsymptomen eindrucksvoll belegt. Hier stellt die Blattdüngung die schnellstmögliche Maßnahme dar, Nährstoffdefizite auszugleichen. Zu diesem Zweck und als echte Problemlösung für die Landwirtschaft gibt es nun für Bor bedürftige Kulturen ein EPSO Bortop, welches neben Magnesium und Schwefel als wertgebende Komponente 4 % Bor enthält.

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

HÖCHSTE ZIELGENAUIGKEIT bei akutem Nährstoffmangel

EPSO**Top**[®]

EPSO
Microtop[®]

EPSO
Combitop[®]

EPSO
Bortop[®]

