

Der Grat zwischen zu viel und Mangel ist schmal

Blattdüngung: Mit Mikronährstoffen Pflanzen stärken

Viele Betriebe fragen sich aktuell: Wie geht es mit dem Pflanzenbau weiter, wenn immer weniger Pflanzenschutzwirkstoffe zur Verfügung stehen? Und welches Potenzial bieten Mikronährstoffe und welche Funktion können diese erfüllen?

Grundsätzlich sind Pflanzen ihrer Umwelt gegenüber nicht wehrlos aufgestellt. Sie verfügen über zahlreiche Abwehrmechanismen, die sie vor Schädlingen und Krankheiten schützen. Sollte es dennoch passieren, dass sie von ihnen befallen werden, können hohe Ertrags- und Qualitätseinbußen die Folge sein.

Um dies aber möglichst zu umgehen, ist es daher wichtig, dass die Pflanzen vital sind und ihre Abwehrmechanismen funktionieren. Hierzu benötigen die Pflanzen Mikronährstoffe, wie Bor, Kupfer, Zink, Mangan und Molybdän.

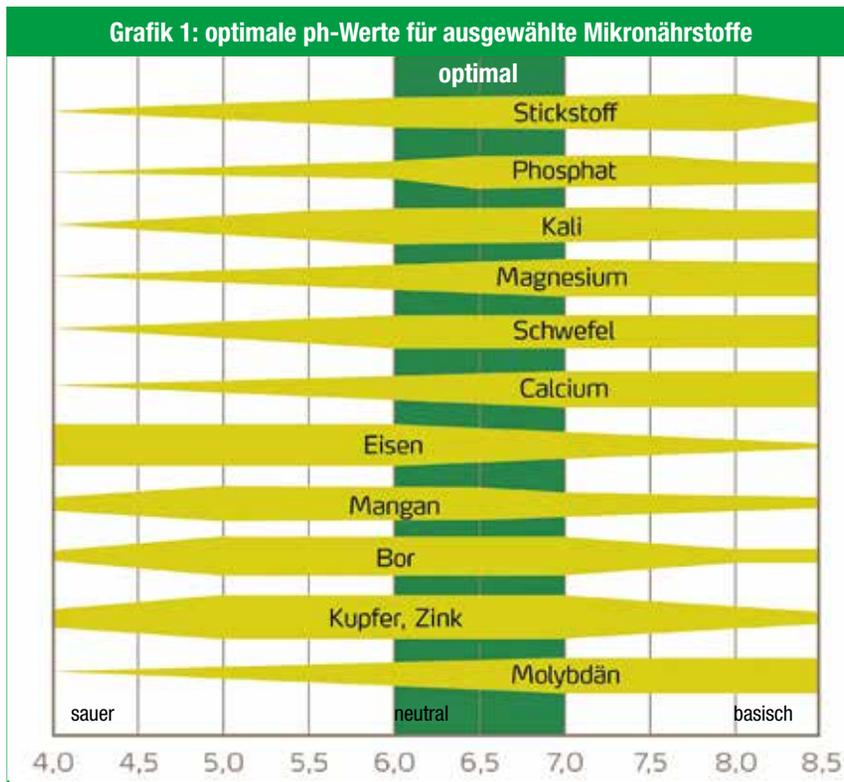
Aufbau der Zellwand braucht Mikronährstoffe

Bor und Calcium sind Bestandteile der Zellwand und festigen sie. Ebenfalls Bor, aber auch Kupfer und Mangan fördern die Bildung von Lignin, welches ebenfalls die Zellwand stärkt. Die Vorstufen des Lignins wirken sogar toxisch auf Krankheitserreger. Bestandteil der Zellwand sind auch Phenolverbindungen, die eine Barriere für Krankheitserreger darstellen.

Für die Biosynthese solcher Verbindungen benötigen Pflanzen Mangan. Schon ein latenter Mn-Mangel hat große Auswirkungen, da Mangan und viele andere Mikronährstoffe Teil enzymatischer Prozesse sind. Für eine stabile Zellwand ist auch Bor verantwortlich. Ein Bormangel kann bei Zuckerrüben zu einer Herz- und Trockenfäule führen. Im Rapsanbau macht sich ein Bormangel durch Hohlräume im Wurzelbereich bemerkbar.

Weitere Funktionen einzelner Nährstoffe

Zink spielt eine wichtige Rolle für die Funktion der Zellmembran, die sich unter der eigentlichen Zellwand befindet. Die Zellmembran schützt die Inhaltstoffe der Zelle. Durch ihre semipermeable (halbdurchlässige) Funktion ermöglicht sie aber auch einen Austausch mit der Umgebung und anderen Zellen. Damit die Pflanze gesund bleibt, ist es wichtig, dass Aufbau und Funktion der Membran intakt bleiben. Sollte die Membranfunktion beeinträchtigt sein, kann der Zellinhalt austreten und



die Entwicklung von Krankheitserregern fördern. Um dies zu verhindern, sollten die Pflanzen vor allem mit Zink ausreichend versorgt sein.

Kupfer ist wichtig für die Abwehr. Hat ein Krankheitserreger die äußere Schutzschicht überwunden, muss er sich mit einer weiteren Reaktion der Pflanze auseinandersetzen. Diese wird auf chemischer Ebene durch den Erreger selbst ausgelöst – schon beim Eindringen in die Zellwand als erste Barriere. Eine Stufe später im Zellinhalt „zündet“ ein weiterer Abwehrmechanismus. Sobald ein Erreger etwas in der Zelle verändert, reagiert sie mit Gegenmaßnahmen. Beispiele sind hier Proteinverbindungen, die die Zellwände des eindringenden Erregers angreifen und abbauen. Wichtig sind auch Phytoalexine, die direkt negativ auf den Erreger wirken. Kupfer spielt für die Phytoalexin-Bildung eine entscheidende Rolle. Eine unzureichende Kupferversorgung kann die Pflanzen angreifbarer für Schädlinge werden lassen.

Tabelle: Mikronährstoffbedarf verschiedener Kulturen

	B	Mn	Cu	Zn	Mo
Getreide	0	2	1	1	1
Mais	1	1	1	2	0
Raps	2	1	0	0	2
Rüben	2	2	1	1	1
Kartoffeln	1	1	0	1	1
Leguminosen	1	1	0	0	2
Grasmisch.	1	1	1	1	1

0=gering, 1=mittel, 2= hoch (n. VDLUFA)

Mangan schützt die Wurzel. Gerade wenn es um Wurzelinfektionen geht, sind Lignin, Phenole und Schutzmechanismen auf chemischer Ebene sehr wichtig, da die Wurzel keine wachsartige Auflage (Cuticula) besitzt. Für die Schwarzbeinigkeit am Getreide gibt es zum Beispiel einen nachgewiesenen Zusammenhang zwischen der Manganversorgung und der Schwere der Krankheit.

Superoxiddismutase beugt oxidativem Stress vor

Unter normalen Bedingungen herrscht in der Pflanze ein Gleichgewicht zwischen der Bildung von reaktiven Sauerstoffspezies und deren Entgiftung durch Enzyme, wie zum Beispiel der Superoxiddismutase. Kommt es zu einer vermehrten Bildung von reaktiven Sauerstoffspezies zum Beispiel durch Umweltstress (Hitze, Trockenheit) oder durch Pathogene, entsteht ein Ungleichgewicht. Superoxiddismutase muss gegensteuern, um das Gleichgewicht wiederherzustellen. Für die Bildung des Enzyms benötigt die Pflanze Kupfer, Zink, Mangan und Eisen. Sind die Mikronährstoffe nicht verfügbar, ist die Pflanze dem Ungleichgewicht und somit dem Stress ausgesetzt. Deshalb sollte bei der Mikronährstoffversorgung auf Kupfer, Zink und Mangan geachtet werden. Eisen ist in der Regel für den Ackerbau ausreichend im Boden vorhanden.

Molybdän ist ein Bestandteil des Enzyms Nitratreduktase, welches für den

Stickstoffeinbau in der Pflanze verantwortlich ist. Fehlt Molybdän, wird die Pflanze nicht mehr effizient mit Stickstoff versorgt. Bei Leguminosen ist Molybdän wichtig für das Enzym Nitrogenase, welches den Luftstickstoff fixiert und damit für die Pflanzen nutzbar macht. Hier gilt es zu beachten, dass Molybdän bei niedrigen Boden-pH-Werten schlechter verfügbar ist. Bereits bei einem pH-Wert von 6,5 nimmt die Verfügbarkeit des Nährstoffs ab.

Wie ist die Versorgung aus dem Boden?

Mikronährstoffe werden, wie alle anderen Nährstoffe, über die Wurzeln aufgenommen. Verschiedene Faktoren können diese Aufnahme aber behindern. Zum einen spielt die Bodenfeuchte eine entscheidende Rolle. Wenn der Boden zu nass oder zu trocken ist, können die Pflanzen die Nährstoffe nicht aufnehmen. Zudem muss der pH-Wert des Bodens im Optimum sein. Nur wenn der pH-Wert zwischen 6 und 7 liegt, sind die Nährstoffe ausreichend verfügbar.

Als dritter großer Faktor ist der Nährstoffantagonismus zu berücksichtigen.

Auf einen Blick

Geht es um vitale Bestände, wird meist nur die Düngung von Stickstoff, Kalium und Schwefel oder die Pflanzenschutzstrategie angesprochen. Über Mikronährstoffe wird meist weniger diskutiert. Dabei sind auch diese für die optimale Versorgung der Pflanze essentiell. Zudem unterstützen Mikronährstoffe die Pflanzenabwehr und vitalisieren den Bestand. Empfehlenswert sind daher Blattdüngeranwendungen mit Cocktails, welche die kulturspezifischen Mikronährstoffe enthalten. Beim Kauf sollte man auf die Formulierung und Mischbarkeit des Blattdüngers achten, damit das Mittel nicht in der Spritze ausflockt, vom Blatt läuft oder im schlimmsten Fall das Blatt verbrennt. *Beumers*

Einige Nährstoffe stehen in Konkurrenz zueinander, sodass eine Überversorgung mit dem einen Nährstoff zur Blockade des anderen führt. Ein klassisches Beispiel ist der Antagonismus zwischen Phosphat und Zink. Wenn der Boden zu hoch mit Phosphat versorgt ist, wird Zink als Zinkphosphat festgelegt und steht der Pflanze nicht mehr zur Verfügung. Gerade in Betrieben mit

organischer Düngung und einer hohen Phosphor-Zufuhr spielt dieser Antagonismus eine Rolle.

Letztendlich beeinflussen viele Faktoren die Nährstoff-Verfügbarkeit im Boden, sodass eine „gute Bodenversorgung“ laut Bodenanalyse nicht automatisch bedeutet, dass die Pflanzen wirklich gut mit Nährstoffen versorgt sind. Gerade bei den Mikronährstoffen ist der Grat zwischen einer guten Versorgung und einer Mangelernährung sehr schmal.

Wie erkenne ich einen Mikronährstoffmangel?

Sichtbare Mangelsymptome treten erst spät auf. Erste Hinweise liefern aber

zögerlich oder sich zurück entwickelnde Bestände. Aufhellungen, dunkle Verfärbungen in alten Fahrspuren sowie Wurzelschäden konkretisieren das Bild.

Mithilfe einer Pflanzenanalyse kann man herausfinden, welche Nährstoffe genau fehlen. Dabei sollte jeweils eine Probe von dem vitalen Bereich des Bestandes genommen werden und eine Probe von dem Bereich, der die Mangel-Symptome zeigt.

So kann einem Mangel vorgebeugt werden

Betriebe reagieren, indem sie Einzel-nährstoffe mit der Pflanzenschutzmaßnahme applizieren. Klassisch ist hier die Bor-Spritzung zum Raps oder zur Zu-

ckerrübe sowie die Mangan-Spritzung zur Gerste.

Um jedoch den Bedarf an kulturelevanten Spurennährstoffen zu decken, bedarf es mehr. Der Einsatz von kulturspezifischen Mikronährstoffcocktails sichert die Versorgung der Pflanze vollumfänglich und stärkt zudem die Pflanzenabwehr.

In der Tabelle sind die wichtigsten Mikronährstoffe für die jeweilige Kultur abgebildet. Bei Getreide sollte der Fokus auf Kupfer, Zink, und Mangan liegen. Molybdän, Mangan und Bor spielen im Raps-, Zuckerrüben- und Leguminosenanbau eine entscheidende Rolle.

Richard Beumers, Yara, Landesarbeitskreis Düngung (LAD) Hessen/Rheinland-Pfalz/Saarland