

KLEIN IN DER DOSIS GROSS IN DER WIRKUNG

Die Mikronährstoffe zählen zu den häufig unterschätzten, in ihrer Wirksamkeit aber extrem rentablen Betriebsmitteln in der Pflanzenproduktion.

Viele gesundheitliche Probleme könnten durch die Landwirtschaft und viele pflanzenbauliche Probleme durch die Nährstoffversorgung gelöst werden. Während die Forschung über Stickstoff und die Grundnährstoffe P, K, Ca, Mg und S Bände füllt, existieren wenig neuere Arbeiten über die Mikronährstoffe Fe, Zn, Cu, Mn, Na, B, Cl und Mo, dafür aber manche Vorurteile. Erinnerung sei an die Schwermetalldiskussion beim Klärschlamm.

Überschüsse an Kupfer, Zink und anderen Spurenelementen treten wesentlich seltener auf als Mangelerscheinungen. In England stehen Mangandefizite an erster Stelle, gefolgt von Kupfer und Zink; in Spanien zählt noch das Eisen dazu. Weltweit bereitet Zinkmangel die größten Sorgen, beklagt Professor Brian Alloway, emeritierter Leiter des Institutes für Bodenkunde der Universität Reading. Ein Drittel der Menschheit ist davon betroffen.

Kupfer und BSE. Professor Werner Bergmann zieht eine junge Studie der Universität des Saarlandes aus seinem Schreibtisch, die einen deutlichen Zusammenhang zwischen Alzheimer und Kupfermangel zeigt. Richtig karzesisch wird der Wissenschaftler aus Jena, einer der weltweit führenden Experten für Spurenelemente in der Pflanzenernährung, wenn er auf BSE zu sprechen kommt. Er hält die Seuche, die das Ansehen der Landwirtschaft beschädigt hat, aufgrund zahlreicher glaubhafter Untersuchungs- und Forschungsergebnisse in der Literatur für „eine durch Kupfermangel bzw. gestörten

Kupferstoffwechsel durch Kupferantagonismen bedingte Erkrankung der Tiere in Verbindung mit einer Eiweißüberversorgung und genetischer Prädisposition bestimmter Tiere und Tierfamilien.“

Doch zurück zur Pflanze. Die Trockenheit des vergangenen Jahres hat viele latente Nährstoffmängel sichtbar werden lassen. Besonders häufig treten bei den Getreidearten Defizite mit Mangan, Zink und Bor auf, hat Dietmar Näser, Pflanzenbauexperte aus Stolpen östlich von Dresden, beobachtet. Bei Raps und Zuckerrüben war Bor häufig im Minimum.

Die Symptome sind leicht zu erkennen; nur wenigen sind die Funktionen dieser Spurenelemente bekannt. Mangan ist lebensnotwendig für die Eiweißsynthese, wichtig für den Aufbau des Chlorophylls und an Enzymsystemen im Zuckerstoffwechsel beteiligt. Zink ist in vielen Enzymen enthalten, die u.a. die Erzeugung von Wachstumshormonen und die generative Entwicklung steuern. „Wo sehr starker Bor-Mangel sich entfaltet, sind die Körner von Mais und Getreide meist missgestaltet.“ Professor Bergmann hat seine langjährigen Erfahrungen in hunderte Gelehnisse übertragen, die er in einem Buch zusammengefasst hat. Das bedeutet, ein Mangel an Spurenelementen besitzt ähnlich schwerwiegende Folgen für Ertrag und Qualität wie die Unterversorgung mit den Hauptnährstoffen. „Es können 20 % Ertragsverluste auftreten, ohne dass Symptome zu sehen sind“, mahnt Professor Brian Alloway.

Totalverluste durch Mangel. Auf den dänischen



Mergelböden, die sich durch hohe pH-Werte auszeichnen, kommt es ohne Blattspritzungen mit Mangan bei Wintergerste zu Ertrags-einbußen von 10 bis 15 dt/ha berichtet Anders Green Hansen vom DLG-Beratungsdienst in Axelborg: „Wenn man nichts tut, kann es sogar zu Totalverlusten kommen.“ Er empfiehlt zwei Behandlungen mit insgesamt zwei bis vier kg/ha – drei Viertel im Spätherbst kurz vor der Vegetationsruhe und ein Viertel im April. Aus Kostengründen werden Sulfate, Nitrate oder Carbonate, aber fast keine Chelate mehr eingesetzt.

Da die Zusammenhänge eindeutig sind, verzichtet die dänische Beratung auf Blattanalysen; diese sind als einzige geeignet, eine Unterversorgung aufzudecken. Die Bodenuntersuchungen bringen keine verwertbaren Aussagen. Auf vielen Standorten mangelt es nicht an Mangan, Kupfer, Zink oder anderen Elementen, nur sind diese nicht oder kaum verfügbar.

Die Abhängigkeit von der Kalkversorgung ist nicht das einzige Hindernis auf dem Weg zur optimalen Mikronährstoffversorgung. Organische Substanzen hemmen die Kupferaufnahme. Überschüssiges Kalium reduziert die Bor- und die Mangan-Aufnahme; zuviel Phosphor kann die Versorgung mit Mangan und Zink beeinträchtigen. „Der Zink-Mangel kommt be-

sonders bei den Kulturen zum Tragen, die einen hohen P-Bedarf besitzen“, sagt Professor Brian Alloway. Ostdeutschland verfügte bis 1989 dank der Arbeiten von Professor Bergmann über exakte Karten zur Versorgung mit Mangan, Zink, Kupfer und Bor. Aufgrund dieses Monitoring wurden innerhalb von 20 Jahren die Kupfer-Mangelscheinungen in Brandenburg sowie die Überversorgung in Thüringen, Sachsen und Teilen Sachsens-Anhalts weitgehend behoben. Heute fällt die Mikronährstoffversorgung den Sparzwängen oft als Erstes zum Opfer, berichtet Dietmar Näser.

Kupfer wirkt wie CCC. Dabei lässt sich bei optimaler Versorgung mancher Euro im Pflanzenschutz sparen. Kupfer wirkt beim Weizen ähnlich wie CCC, streicht Professor Bergmann heraus; es stärkt die Zellwände und die Bildung von Phytoalexin, eines natürlichen Wachstoffs, der außerdem die Krankheitsresistenz unterstützt.

Durch Bormangel wird bei Getreide Mehltau und Rost, bei Zuckerrüben Phoma gefördert. Bei der Kartoffel drängt Bor dank einer verbesserten Schalenfestigkeit den Schorfbefall zurück. Mangan stärkt den Weizen gegenüber Halmbruch und Schwarzbeinigkeit. Bei Zink- und Mangelmangel sieht Professor Bergmann einen klaren Zusammenhang mit dem



Links: Als Ursache der unspezifischen Blattflecken vermutet Dietmar Näser Chlor-Mangel, was Prof. Bergmann nicht bestätigen möchte. Genaue Hinweise kann nur eine Blattanalyse bringen.

Die Eisenchlorosen wirken sich ungünstiger auf die Qualität als auf den Ertrag des Weizens aus.

Li. oben: Nicht nur bei Spitzen-
erträgen sollte auf die Spurenelementversorgung geachtet
werden, empfiehlt Prof. Alloway.

Li. unten: Zinkmangel im Mais.

Re.: Margaret Rayman unter-
stützt die Selen-Düngung zu
Weizen, um über das Brot die
Versorgung sicherzustellen.

Re. unten: R. Verdaasdonk
spricht sich für eine Blattdüngung
mit Einzelnährstoffen aus.



Befall durch bestimmte Viren,
wie der Vergilbungskrankheit
bei den Zuckerrüben.

**Aussagekräftige Blattana-
lyse.** Statt Cocktails mit
Mischungen verschiedener
Spurenelemente zu spritzen,
empfiehlt Rene Verdaasdonk
von Lebosol im pfälzischen
Elmstein den gezielten Einsatz
der Einzelnährstoffe nach
Auswertung der Blattanalyse:
„Aus der Höhe der Unterver-
sorgung kann ich die zu erwar-



tenden Mehrerträge errechnen.“

Bei den Sonderkulturen genie-
ßen die Mikronährstoffe einen
hohen Stellenwert, weil hier die
Zusammenhänge zwischen Ver-
sorgung und Produktqualität
leicht nachzuvollziehen sind.
Fehlt es der Weinrebe an Eisen
und Mangan leidet die Qualität
stärker als der Ertrag. „Man
sollte nicht warten, bis die ers-
ten Symptome auftreten“, em-
pfielt Michel Fritsch, Berater des
Düngemittelherstellers Schroe-

ter aus Kaisersberg: „Dann
kommt es bereits zu Einbußen,
und der Rebstock ist nicht in der
Lage ausreichend Reservenähr-
stoffe für den Wiederaustrieb im
folgenden Jahr einzulagern.“

Eindeutig sind die Zusam-
menhänge in der Viehhaltung,
wobei gut dosierte Mineralstoff-
mischungen häufig manches
Defizit im Grünfütter und den
Silagen ausgleichen helfen. Da-
für ist die Gülle dann eine gute
Quelle für Zink und Kupfer, so

Professor Alloway. Zur Erinne-
rung: Zink zeigt eine gute Wir-
kung gegen Atemwegserkran-
kungen und hilft Besamungs-
bullen auf die Sprünge. Man-
gan-Mangel steht in der Rinder-
haltung mit Skelettschäden in
Verbindung.

Wer einen Drogeriemarkt auf-
sucht, gewinnt den Eindruck,
dass Mikronährstoffe bald in
aller Munde sind – natürlich in
Tablettenform! Vielleicht sollten
die Landwirte zu ähnlichen Ver-
marktungsstrategien greifen,
um die gute Versorgung ihrer
Kulturpflanzen mit Spurenele-
menten in klingende Münze zu
verwandeln.

Selen und Indium. Beim
Selen wird das bereits er-
folgreich praktiziert. Das Halb-
edelmetall besitzt in der Pflanz-
ernährung keine nachgewie-
sene Funktion, dafür aber beim
Menschen. Finnische Untersu-
chungen haben deutliche Zusam-
menhänge zwischen Selen-
mangel und dem Auftreten von
Herzkrankungen, Allergien,
Gelenkentzündungen, Prostata-
krebs sowie einer Schwächung
des Immunsystems gefunden.

In Zusammenarbeit mit dem
Chemieunternehmen Kemira
wurde Mitte der 80er Jahre ein
Programm zur Anreicherung
der Düngemittel mit Selen ent-
wickelt, die z.B. bei Sommer-
weizen zu einer Erhöhung der
Se-Gehalte von 0,01 auf 0,28
mg/kg TS führten.

In vielen europäischen Län-
dern besteht heute ein latenter
Selen-Mangel. Margaret Ray-
man von der Universität Guild-
ford fand heraus, dass sich die
Selen-Versorgung der britischen
Bevölkerung fast halbierte, seit
die Brothersteller von nordame-
rikanischen auf europäische
Backweizensorten umgestellt
hatten. Es geht auch anders: Die
Heimatsmühle in Aalen ver-
marktet bereits seit vier Jahren
Selenhaltige Weizenmehle.

Nächster Kandidat könnte
das Indium werden. Das Ele-
ment ist bekannt für seine po-
sitive Wirkung bei Diabetes-
Typ-2, bei Alzheimer und Par-
kinson sowie Übergewicht.
Die Pflanzen sind in der Lage,
das Indium in organische Ver-
bindungen zu überführen; nur
dann ist es für Mensch und
Tier verfügbar. *Rainer Maché*