

Dieser Manganmangel im Winterweizen hätte sich durch bessere Rückverfestigung beheben lassen, wie die früheren Fahrspuren zeigen.

SCHNELLER ÜBERBLICK

- Der Boden-pH-Wert und die Bodenfeuchtigkeit beeinflussen wesentlich die Verfügbarkeit von Mangan.
- Pflanzenanalysen können das besser anzeigen als Bodenproben.
- Tendenziell saurere Böden und eine ausreichende Rückverfestigung verbessern die Manganaufnahme.
- Blattdüngung ist auf Standorten mit absolut niedrigem Mangan-gehalt sinnvoll oder als kurzfristige Korrektur zum Schossen.

Der Winter ist vorbei, aber die Getreidebestände kommen nicht recht in Gang. Die Pflanzen sind gelblich aufgehell, wollen nur kümmerlich wachsen und dünne sich mit der Zeit aus. Am Ende sind sogar kahle Stellen sichtbar. Ursache für diese Symptome ist oft Manganmangel. Gerste, Weizen und Hafer quittieren da schnell ihren Dienst.

Diese Pflanzenausfälle sind ärgerlich, kosten Ertrag und belasten die künftigen Stickstoff- und Phosphorbilanzen. Doch wie lässt sich der Mangel rechtzeitig erkennen und wie gegensteuern?

Mangel auf der Spur

Spurennährstoffe Der Nährstoffgehalt im Boden und dessen Verfügbarkeit sind zwei Paar Schuhe. Das zeigt sich besonders deutlich bei Mangan. So können Sie Mangel im Getreide erkennen, ihn bestenfalls vermeiden und bei Bedarf korrigieren.

Ursachen von Manganmangel

Die Gründe für Mangelercheinungen können vielfältig sein. Mangan (Mn) ist ein essenzieller Mikronährstoff. Seine Verfügbarkeit unterliegt einer großen Dynamik im Boden.

Hohe, also basische pH-Werte und hohe Sauerstoffgehalte im Boden führen zur Oxidierung des pflanzenverfügbaren Mn^{2+} ; es wird als MnO_2 festgelegt, der sogenannte Braunstein. Das passiert vor allem auf leichten, sandigen Böden, die eine geringe Pufferkapazität aufweisen und schnell durch undifferenziertes Kalken in überhöhte pH-Wert-Regionen gebracht werden können.

Diese Gefahr besteht besonders in den rezenten Böden Norddeutschlands, wo die Bodenart alle 30 m wechseln kann. Langjähriger Pflugverzicht verstärkt den Effekt durch Kalkansammlung im Bearbeitungshorizont noch zusätzlich. Aber auch humos-puffige Böden mit vielen luftführenden Poren und hohem Sauerstoffgehalt neigen stark zur Mn-Festlegung.

Typisches Kennzeichen, oft schon von Weitem zu erkennen, sind grüne Fahrspuren vorangegangener Feldarbeiten oder alter Fahrgassen. Die reduzierenden (Gegenteil von oxidierenden) Bedingungen in den Fahrspuren verschaffen den dort wach-

senden Pflanzen eine bessere Manganverfügbarkeit.

Generell stellen Trockenphasen auf allen Böden ein schwer kalkulierbares Risiko für Mn-Mangel dar: Auch hier oxidiert der Nährstoff durch Wassermangel und stärkere Durchlüftung der Bodenporen zum nicht mehr pflanzenverfügbaren MnO_2 . Damit kann sich eine Unterversorgung auch auf sonst untypischen Standorten ergeben.

Besonders ertragslimitierend ist das während der Schossphase, in der das Getreide einen hohen Mn-Bedarf hat. Aus der Entstehungsgeschichte der Böden leiden manche Standorte aber auch generell an einem niedrigen Bodenmangan Gehalt. Sehr bedürftige Kulturen, wie die Gerste, können ohne eine Mn-Ernährung übers Blatt nicht überleben.

Bodenanalyse sagt nicht alles

Mit der Bodenanalyse lässt sich der Mangan Gehalt des Bodens feststellen. Wie viel Mangan der Acker enthält, ist grundlegend wichtig zu wissen: Nur so können absolut niedrige Mn-Gehalte als mögliche Mangelursache ausgeschlossen werden.



Zum Schossen und zum Ährenschieben hat Getreide den höchsten Manganbedarf. Eine gezielte Blattdüngung kann Abhilfe schaffen.

Die oben beschriebene Verfügbarkeitsdynamik von Mangan im Boden, unter Einfluss von pH-Wert und Redoxpotenzial, lässt sich damit aber nur mangelhaft wiedergeben. Das erklärt auch das Phänomen, wenn Manganmangel trotz – laut

Bodenanalyse – mehr als ausreichender Bodengehalte auftritt. Das Gespür für den Unterschied zwischen Nährstoffgehalt und Nährstoffverfügbarkeit kann dabei nur der Abgleich zwischen Boden- und Pflanzenanalyse vermitteln.

Symptome sind uneinheitlich

Getreide, Raps und Zuckerrüben, aber auch Kartoffeln reagieren auf eine akute Unterversorgung besonders empfindlich. Im Vergleich zu Magnesium sind die Mn-Mangelsymptome bei den verschiedenen Pflanzenarten aber weniger einheitlich.

Kartoffeln zeigen Manganmangel an den mittleren bis jüngeren Blättern durch Chloroseflecken und Punktnekrosen an. Hafer reagiert von den Getreidearten am stärksten auf Mn-Mangel. Wie auch beim Weizen kommt es zu sogenannten Dörrflecken: Die weiß-gräulichen Flecken treten charakteristisch auf den mittleren bis älteren Blättern im unteren Drittel des Blatts auf und fließen im weiteren Verlauf zusammen. Bei Gerste treten die so genannten Interkostalnekrosen eher streifenförmig und an den mittleren bis jüngeren Blättern auf. Besonders markant ist aber bei allen Getreidearten das Auftreten einer geschwächten Zone quer über das Blatt. Der vordere Teil der Blattspreite, der noch längere Zeit grün bleibt, knickt dann ab.

Sind diese Symptome sichtbar, ist der späteste Zeitpunkt für eine Blattdüngung erreicht. Sehr viel schwieriger ist es aber, latenten Mangel ohne sichtbare Symptome ausfindig zu machen. Hierfür ist die Pflanzenanalyse unverzichtbar.

Ackerbaulich gegensteuern

Die Ursachenforschung steht an erster Stelle, um Manganmangel zu beseitigen. Die denkbar schlechteste Kombination ist ein zu hoher pH-Wert mit absolut niedrigem Bodenmangangehalt und puffiger Struktur.



Auf diesem Standort war weniger die Verfügbarkeit von Mangan das Problem, sondern der absolute Gehalt im Boden. Bei 8 mg Mn/kg Boden war hier ohne Blattgaben kein Wachstum mehr möglich.

Grundlegend ist das Einstellen des für die Bodenart richtigen pH-Werts. Das optimiert auch die Verfügbarkeit anderer essenzieller Pflanzennährstoffe. Dazu gehört auf sehr uneinheitlichen Standorten auch eine teilflächenspezifische Kalkung. Bei locker-puffigem Boden ist auf eine ausreichende Rückverfestigung zu achten. Eine schwere Cambridge-Walze nach der Aussaat kann hier hilfreich sein. Das gilt auch auf hochgefrorenen anmoorigen bis moorigen Böden im zeitigen Frühjahr, um den Bodenschluss der Wurzeln wieder sicherzustellen.

Der Bodenpool auf Standorten mit generell niedrigem Mn-Vorrat lässt sich durch organische Wirtschaftsdünger

oder mikronährstoffhaltige Mineraldünger wieder auffüllen. Planen Sie auf bekannten Problemstandorten, besonders zu hoch manganbedürftigen Kulturen wie Hafer, Gerste und Weizen, eine Blattdüngung fest ein. Schon im Herbst kann eine Mangan-gabe ab dem 4-Blatt-Stadium die Winterhärte vor allem der Wintergerste verbessern und Pflanzenverluste durch Auswinterung vermeiden.

Im Frühjahr sollte eine Blattdüngung gezielt zu den Hochbedarfsphasen erfolgen, bei Getreide also zu Schossbeginn (BBCH 29/32) und zum Ährenschieben (BBCH 49/51). Bei Trockenheit kann vor allem zum Schossen auch ein mehrmaliges Behandeln nötig sein.



Weißgraue Dörrflecken auf den älteren Blättern sind typisch für eine Unterversorgung mit Mangan beim Weizen. Sie fließen später zusammen.



Bei der Gerste sind dagegen eher die jüngeren Blätter betroffen. Die Mangelsymptome zeigen sich bei dieser Kultur streifenförmig.



Die Nekrosen quer über die Blattspreite führen dazu, dass der vordere Teil des Blatts, der zunächst grün bleibt, abknickt.



Blattgaben im Herbst verbessern die Frosttoleranz und beheben im Frühjahr akuten Mangel.

Blattgaben mindern Stress

Die Mn-Blattdüngung im Herbst verbessert vor allem bei Wintergerste auf Problemstandorten die Winterfitness. Das zeigen Versuche der Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen. 1 bis 2 dt/ha Mehr-

ertrag (Kontrolle: 80,1 dt/ha) waren mithilfe von beispielsweise 5 kg/ha Mangansulfat, 2,5 l/ha Mangannitrat oder der Kombination von 4 l/ha flüssigem Mangansulfat plus 7,5 kg/ha EpsoCombitop möglich. Die Nachlage dieser Mischung im Frühjahr erzielte unter Stressbedingungen (kaltes und trockenes Frühjahr) noch höhere Mehrerträge von bis zu 3,5 dt/ha.

Das außerdem enthaltene wasserlösliche und pflanzenverfügbare Magnesium und Zink soll die Manganaufnahme zusätzlich verbessern. Auf Kupfermangelstandorten sollte bei der Blattdüngung auch an diesen Spurennährstoff gedacht werden.

Eine Mn-Blattdüngung empfiehlt sich erst ab einer relativen Luftfeuchte von über 60 Prozent, also idealerweise in den Morgen- und Abendstunden. Das verbessert die Diffusion. Luftfeuchten unter 50 Prozent können dagegen die Düngewirkung um mehr als die Hälfte herabsetzen.

Fazit

Mangan übernimmt essenzielle Funktionen in der Pflanze, die bei einem Mangel gehemmt werden. Wachstumsstörungen und Minderertrag sind die Folge. Der pH-Wert,

Trockenheit und ein generell niedriger Mn-Gehalt im Boden beeinflussen die Verfügbarkeit von Mengen. Bodenuntersuchungen zeigen diese nur bedingt. Pflanzenanalysen bilden den Mn-Ernährungsstatus der Pflanzen deutlich besser ab. Ein optimal eingestellter pH-Wert und ein Rückverfestigen lockerer Böden nach der Saat verbessern die Mn-Versorgung. Mangel bereits im Herbst vermindert die Winterhärte.

Der höchste Pflanzenbedarf kollidiert oft mit Frühjahrstrockenheit und einer damit verbundenen Unterversorgung aus dem Boden. Eine saure Stickstoffernährung schafft es auf pH-Wert-bedingten Mn-Mangelstandorten oft nicht, für eine ausreichende Mn-Versorgung des Getreides zu sorgen. Eine gezielte Blattdüngung kann den Ertrag absichern, vor Winter ab dem 4-Blatt-Stadium und während des Hauptbedarfs zu BBCH 29/32 und 49/51. ks



Christoph Weidemann,
Landesarbeitskreis Düngung
Nord, Stendorf