



Foto: Klingenthalten, Pralle

Manganmangel ist in Fahrspuren oft weniger ausgeprägt: Der Schnelltester für 4.600 Euro lohnt vor allem überbetrieblich.

Erst testen, dann düngen

Mangandüngung In Wintergetreide zeigt sich ein Mangel dieses Spurenelements oft in Fahrspuren oder Vorgewenden. Ob Düngung nötig ist oder nicht, lässt sich aber nicht so leicht klären. Wir zeigen, was der neue Schnelltester NN-Easy 55 bringt.

Manganmangel greift um sich: Seit einigen Jahren wird vermehrt im Herbst und zu Vegetationsbeginn von Getreidebeständen berichtet, in denen Aufhellungen festzustellen sind. Die Pflanzen bleiben mehr oder weniger großflächig im Wachstum zurück. Häufig wird dieses Phänomen ohne tiefere Diagnose als Mangan(Mn)-Mangel angesprochen und entsprechend mit einer Mn-Düngung behandelt. Bei Mn-Mangel zeigen junge und mittlere Blätter typischerweise chlorotische Flecken und Streifen, die sich braun bis grau-weiß verfärben. Die Aufhellungen fließen bei stärkerem Mangel zusammen und dehnen sich über das gesamte Blatt aus. Stark betroffene Blattspreiten knicken unten ab.

Ob es sich tatsächlich um Manganmangel handelt und damit beispielsweise eine Mn-Spritzung sinnvoll ist, lässt sich jedoch

meist nicht eindeutig ohne entsprechende Pflanzen- und/oder Bodenprobennahme mit anschließender Laboruntersuchung klären. Die Pflanzenverfügbarkeit von Mn wird entscheidend durch den Gehalt an organischer Substanz, den pH-Wert und das so genannte Redoxpotenzial (als Maß für die Sauerstoffverfügbarkeit) im Boden beeinflusst.

So zeigen sich beispielsweise auf Mn-Mangelverdachtsflächen häufig aufgehellte Flächen zwischen den Fahrspuren. Der Grund hierfür liegt in der stärkeren Bodenverdichtung. Das limitiert die Sauerstoffkonzentration im Boden und vermindert so die Mn-Aufoxidation. Daraus resultiert eine bessere Mn-Pflanzenverfügbarkeit als außerhalb der Fahrspuren und Vorgewende.

Diese Wechselwirkungen zwischen Wasser- und Lufthaushalt des Bodens und der

Mn-Verfügbarkeit lassen sich über eine Bodenuntersuchung nur unzureichend abbilden.

Wie funktioniert der neue Mangan-Schnelltester?

Hilfreich ist eine relativ einfache und schnelle Methode, um den Manganversorgungszustand der Pflanzen im Herbst und/oder im Frühjahr zu bestimmen. Auch ohne aufwendige und kostspielige Boden- und Pflanzenanalyse im Labor ermöglicht sie eine zielgerichtete Entscheidung über den Einsatz von Mn-Düngern. Der Schnelltester NN-Easy 55 zum Einsatz direkt auf dem Feld wurde an der Universität im dänischen Kopenhagen entwickelt. Er wird seit 2006 von der Firma NutriNostica kommerziell vertrieben.

Das Diagnoseprinzip beruht auf der Mitwirkung von Mangan bei der Fotosyn-

these. Das Sonnenlicht wird von den Pflanzen aufgenommen, wobei ein Teil nicht für die Fotosynthese verwertet, sondern als so genannte Chlorophyll-Fluoreszenz re-emittiert wird. Diese Fluoreszenz ist umso stärker, je weniger effektiv die Fotosynthese abläuft. Ein Mn-Mangel hat also eine erhöhte Fluoreszenz zur Folge.

NN-Easy 55 nutzt diesen Zusammenhang. Das Gerät misst die Fluoreszenz unter spezifischen Bedingungen, um daraus die Mn-Versorgung des gemessenen Blatts abzuleiten. Für die Messung werden die jüngsten voll entwickelten Blätter benutzt. Auf sie wird ein spezieller Clip aufgesetzt. So wird das Blatt für 20 bis 25 Minuten abgedunkelt, damit die Fotosynthese zum Stillstand kommt. Dann wird der Clip mit dem Schnelltester verbunden und der vorher abgedunkelte Blattbereich erhält einen Lichtimpuls. Das regt die Fotosynthese wieder an und emittiert auch – je nach Mn-Versorgung – eine Fluoreszenz. Die wiederum wird mit einer Fotozelle gemessen und ausgewertet. Im Display des Geräts erscheint nach rund fünf Sekunden ein Messwert, der den **relativen Manganversorgungszustand** der Pflanzen angibt (PEU = Plant Efficiency Unit). Weiter gibt es eine Einstufung dieses Messwertes anhand einer Skala von eins bis fünf Sternen: * = starker, ***** = kein Manganmangel (siehe Kasten rechts).

Ein Mn-Mangel lässt sich durch das Auswerten der Chlorophyll-Fluoreszenz daher sehr früh diagnostizieren – deutlich, bevor Mangelsymptome erkennbar sind. Nach Angaben des Herstellers soll die Diagnose weitgehend frei von Störeinflüssen sein, besonders von latentem Nährstoffmangel durch andere Nährstoffe.

Inwieweit sich sonstige Stressfaktoren, etwa Kältestress, Wassermangel oder Ozon, die ebenfalls negativ auf die Fotosynthese-

So funktioniert das Mangan-Schnelltestgerät

- 1 Junge Blätter sind an einen Clip zu befestigen: der Clip mit geöffnetem ...
- 2 ... und mit geschlossenem Schieber. Das Blatt wird 20 Minuten abgedunkelt. Die Fotosynthese kommt zum Stillstand.
- 3 Zum Diagnoseset gehören insgesamt 30 solcher Clips.
- 4 Dann wird der Clip mit dem Schnelltester verbunden und erhält den Lichtimpuls.
- 5 Die Fotozelle, hier ohne Blatt, misst die Fluoreszenz, je nach Manganversorgung.
- 6 Im Display wird das Ergebnis als PEU-Wert und in Sternchen angezeigt: je mehr Sterne, desto weniger Mn-Mangel.

Fotos: Pralle, Olf



Unsere
Blattdünger
für Ihren Erfolg:

Mangan 150

+ Mangansulfat in Flüssigformulierung – anwendungsfreundlich und effektiv

- ✓ einsetzbar im Getreide zur Mangan-Versorgung
- ✓ für optimalen Ertragsaufbau

Magnesium Schwefel

+ Zur schnellen Magnesium- und Schwefelversorgung

- ✓ Förderung von Ertrag & Vitalität
- ✓ sehr gut wasserlöslich
- ✓ besonders effektive Formulierung

GetreideMix

+ Spurennährstoff-Mischdüngelösung als optimale Ergänzung zu Ihrer Düngestrategie

- ✓ Spurennährstoff-Mischdüngelösung mit Kupfer, Mangan und Zink
- ✓ Anwendung im Getreide
- ✓ optimale Ertrag und Qualität

Gemeinsam Wachstum gestalten.

 **Beiselen**
www.beiselen.de



Foto: Werkbild

Manganmangel in Winterweizen erfordert eine schnelle Düngeentscheidung ohne kostspielige Boden- oder Pflanzenanalyse im Labor.

leistung auswirken können, das Messergebnis beeinflussen, bedarf sicherlich noch weiterer Versuche.

Die Absicherung, ob ein diagnostizierter Mn-Mangel tatsächlich vorliegt, lässt sich mit einem zusätzlichen Diagnoseset machen: Dazu wird eine Mn-Lösung auf einige Blätter gegeben. Sie wird nach einer Einwirkzeit von vier Stunden zusammen mit unbehandelten Blättern gemessen. Liefern die behandelten Blätter höhere Messwerte als die unbehandelten, gilt ein Manganmangel als sichere Ursache. Diese zusätzliche Diagnose dient der Absicherung, ist im Normalfall laut Hersteller jedoch nicht erforderlich.

Versorgung wirklich erfassen?

Die Praxistauglichkeit und die Treffsicherheit des Schnelltesters wurden in vier



Foto: Werkbild

Manganmangel in Wintergerste: Der neue Schnelltest bringt Sicherheit, ob sich die Mangandüngung lohnt oder nicht.

Feldversuchen einer Master- und einer Bachelor-Arbeit von Wiebke Steinmann und Gero Barmeier an der FH Osnabrück überprüft. Dazu wurden in Wintergerste drei Mn-Blattdüngeversuche angelegt und ein Gersten-Sortenvergleich der Landwirtschaftskammer Niedersachsen in Astrup ausgewertet.

Zunächst sollte geprüft werden, wie verlässlich und sicher die Daten sind, die der Mn-Schnelltester NN-Easy 55 liefert. Dafür wurden die Mn-Gehalte der gemessenen Blätter auch im Labor bestimmt. Insgesamt wurden 307 Datenpaare aus den vier Versuchen ausgewertet. Ihre Beziehungen zeigten zunächst keinen belastbaren Zusammenhang ($r^2 = 0,09$). Werden bei der Auswertung jedoch nur die Datenpaare berücksichtigt, die anhand der Laboranalyse als nicht genügend oder gerade ausreichend mit Mn versorgt einzustufen sind (das heißt Mangangehalt < 25 mg/kg, $n = 100$), ergibt sich ein anderes Bild. Dann zeigt sich (mit $r^2 = 0,51$) ein akzeptabler Zusammenhang (siehe Grafik „Labor- und Schnelltest-Messwerte im Vergleich“).

Diese Filterung der Daten erscheint sinnvoll, da zum einen die Skalierung der Messdaten des NN-Easy 55 nach oben auf 100 begrenzt ist. Zum anderen sind bei ausreichender Manganversorgung der Pflanzen keine weiteren Verringerungen der spezifischen Chlorophyll-Fluoreszenz und somit auch keine weiter steigenden PEU-Werte zu erwarten.

Die Proben mit den niedrigen Mn-Gehalten stammen zum großen Teil aus einem Düngeversuch vom FH-Versuchsbetrieb Nettehof. Der Boden dort ist sandiger Lehm mit einem pH-Wert von 5,8.

Bei einem Mn-Gehalt von 54,8 mg/kg Boden, ermittelt mit der CAT-Methode zur Anlage des Versuchs im Herbst 2009, ist eigentlich keine Mangelsituation zu erwarten. Am 7. Oktober 2009 erfolgte eine Mn-Blattdüngung mit 0, 40, 80 und 160 g Mn/ha als Mn-EDTA.

Rund vier Wochen nach der Blattdüngung wurde der Versuch mit dem Schnelltester beprobt und parallel die Mn-Gehalte in den gemessenen Blättern im Labor bestimmt. Auch wenn die Abstufungen zwischen den Mn-Düngestufen sowohl durch die im Labor ermittelten Mn-Pflanzengehalte als auch anhand der PEU-Werte festgestellt werden können, bewerten beide Methoden die Versorgung der Pflanzenbestände als ausreichend. Eine Mn-Düngung wäre auf dieser Fläche im Herbst also nicht nötig gewesen (siehe Grafik „Mangan-Versorgung im Herbst laut Labor und Tester“).

Die Beerntung des Versuchs bestätigt diese Annahme. Es konnten keine absicher-

baren Ertragsunterschiede zwischen den Mn-Düngevarianten ermittelt werden.

Sortenunterschiede bei Mangan

Aus einem Sortenversuch der LWK Niedersachsen am Standort Astrup wurden sieben Sorten ausgewählt und zu BBCH 31 und 39 beprobt. Zum ersten Beprobungstermin wurden sowohl mit der Laboranalyse als auch mit dem Schnelltester Unterschiede bei der Mn-Versorgung festgestellt. Bei der zweiten Beprobung zu BBCH 39 waren praktisch keine Unterschiede zwischen den Sorten erkennbar, bei 19 bis 26 mg/kg TM im Pflanzenmaterial beziehungsweise PEU-Werten von 94 bis 98 (siehe Grafik „Unterschiede der Mn-Versorgung je nach Sorte“).

Wie ist das Gerät NN-Easy 55 zu bewerten?

Die Messungen zum Beurteilen des Manganversorgungszustands mit dem Schnelltester NN-Easy 55 haben sich insgesamt als relativ einfach und recht sicher dargestellt. Die ermittelten Messwerte korrelieren zumindest im interessanten Bereich des latenten Mn-Mangels ausreichend gut mit den Laborwerten.

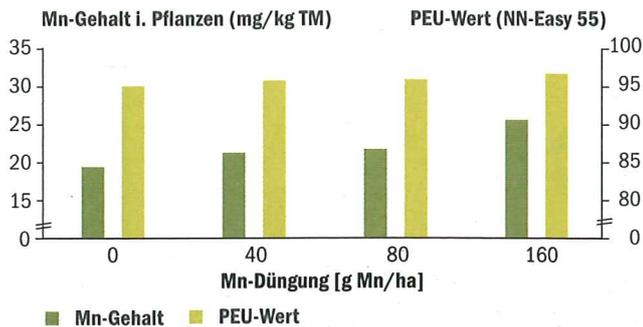
Die Handhabung des Messgeräts ist vergleichsweise einfach. Die Clips sind ohne Probleme an den Blättern zu befestigen und der Akku hält lange. Das Gerät kann bis zu 200 Messwerte speichern, die auch am PC ausgelesen werden können.

Der Zeitaufwand für die Messung eines Schlags, also Entnahme von rund 20 Blättern, Aufsetzen der Clips und schließlich das Messen, beträgt rund eine Stunde.

Die mitgelieferte Ausstattung besteht aus Messgerät, 30 Clips, Diagnoseset, Ladegerät sowie CD mit Handbuch und Software zur Datenübertragung auf den PC, beides aber leider nur in Englisch. Auch ein Bluetooth-Dongle zur Datenübertragung auf den PC sowie eine recht robuste Tasche sind enthalten.

Zum Preis von rund 4.600 Euro ist diese Anschaffung allerdings für viele Betriebe nicht angeraten. Vielmehr dürfte das Gerät typischerweise von Pflanzenbauberatern eingesetzt werden, oder für Maschinenringe und Lohnunternehmen interessant sein. Natürlich lässt sich mit dem Gerät keine eindeutige Zuordnung der Ursachen eines diagnostizierten Mn-Mangels machen, also absoluter Mn-Mangel im Boden oder eben schlechte Pflanzenverfügbarkeit bei eigentlich ausreichendem Mn-Bodengehalt. Dennoch dürfte die verlässliche Entscheidung, ob Mn-Düngung nötig ist oder nicht, ein wichtiger Anreiz für Betriebsleiter sein, den Schnelltest künftig einzusetzen. Bevor der uneingeschränkte

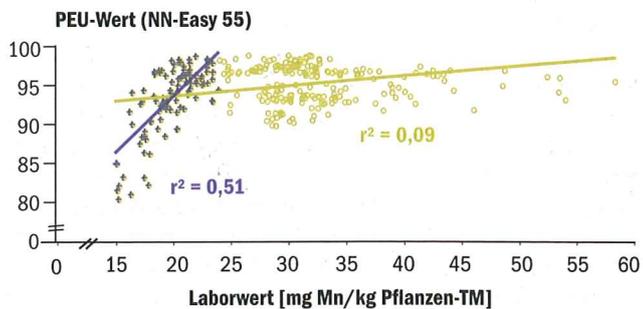
Labor- und Schnelltestmesswerte im Vergleich



Charakterisierung des Manganversorgungszustands im Herbst, klassische Pflanzenanalyse im Labor und Mangan-Schnelltester NN-Easy 55 nach Ausbringung unterschiedlicher Mengen Mangan-EDTA

dlz 2010

Mn-Versorgung im Herbst laut Labor und Tester

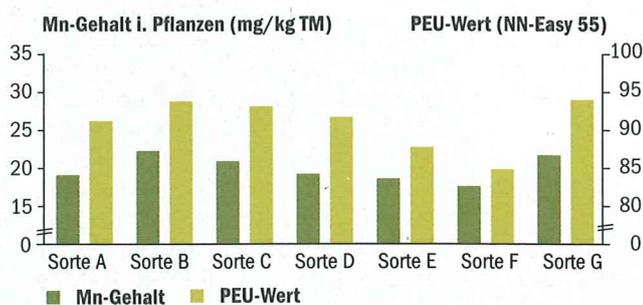


n gesamt = 307, n = 100

Zusammenhang zwischen den im Labor ermittelten Mangangehalten in Pflanzen und den Messwerten des Mangan-Schnelltesters NN-Easy 55

dlz 2010

Unterschiede der Mn-Versorgung je nach Sorte



Unterschiede im Manganversorgungszustand bei verschiedenen Sorten, klassische Pflanzenanalyse im Labor und Mangan-Schnelltester NN-Easy 55, Versuch Astrup; (gemessen zu BBCH 31)

dlz 2010

Einsatz unter hiesigen Produktionsbedingungen zu empfehlen ist, scheinen jedoch noch weitere Versuche nötig. So sollen beispielsweise in weiteren Experimenten der Temperatureinfluss auf die Messwerte des Schnelltesters überprüft werden. Auch werden weitere Datensätze zum Vergleich mit Labordaten ausgewertet. Ebenfalls scheint es erforderlich, die offensichtlich vorhandenen Sortenunterschiede bei Man-

ganbedarf oder Manganaufnahme-fähigkeit gründlicher zu überprüfen. kb ■



Prof. Dr. Hans-Werner Olf
Dipl.-Ing. Herbert Pralle

Fachhochschule Osnabrück,
 Fachgebiet Pflanzenernährung

AGIL-S®



S uperschnell
 upersparsam
 uperstark

Stärke siegt!

- Superschnelle Wirkstoffaufnahme
- Ausgezeichnete Wirkungssicherheit
- Keine Gewässerabstandsauflage
- Höchste Wirtschaftlichkeit durch extrem geringe Aufwandmenge

www.fcs-feinchemie.com
 Infoline 0800 3346243

FCS – Ein Unternehmen der Makhteshim-Agan Gruppe



Gute Wirkung.
 Guter Preis.