

Mikronährstoffe Bor, Mangan, Schwefel, Natrium

Wichtige Funktionen im Stoffwechsel der Pflanze werden durch Mikronährstoffe, die nur in geringem Umfang von der Pflanze benötigt werden, beeinflusst, manchmal sogar bestimmt. Sie können zum begrenzenden Ertrags- und Qualitätsfaktor werden, wenn durch latenten oder akuten Mangel der Bedarf der Kulturpflanze nicht gedeckt werden kann.

Für die Gehaltsbestimmungen im Boden und in der Pflanze stehen geeignete Analyseverfahren zur Verfügung, die durch Untersuchungsinstitutionen (z.B. Landwirtschaftliche Untersuchungs- und Forschungsanstalten - LUFA) durchgeführt werden können.

Mangelercheinungen

Bor (B)

Bei Mangel in der Pflanze kann es zur *Herz- und Trockenfäule* kommen. Sie ist zu erkennen an:



Herz- und Trockenfäule, Foto: Schulte, Nordzucker

- Braun-/Rotfärbung der Herzblätter
- Deformation der Blätter
- Absterben der Herzblätter, anschließend des Vegetationskegels
- Faulen des Rübenkörpers, beginnend am Kopf
- Neuaustrieb von Blättern
- Verkorkung an den Blattstielen

Mangan (Mn)



Manganmangel, Foto: K+S KALI GmbH

- auf den Blattspreiten bilden sich zunächst kleine chlorotische Flecken aus
- Ausbreitung über die gesamte Blattspreite (gesprenkeltes Aussehen), die Adern bleiben grün
- Übergang der chlorotischen Flecken in Nekrosen, die zusammenfließen können
- die Pflanze ist im Wuchs gehemmt bei steiler Blattstellung

Schwefel (S)

- Vergilbung des gesamten Blattapparates
- bei starkem Mangel Bildung brauner Flecken an Blattspreite und -stiel

Natrium (Na)

- Schlaffen der Blattspreiten und -stiele
- vom Blattrand beginnende Nekrotisierung

Allgemeine Ursachen und Maßnahmen für Mikronährstoff-Mangel

Ursachen	Maßnahmen
<ul style="list-style-type: none"> - Bodengehalt zu niedrig - zu hoher pH-Wert für den Standort - verminderte Aufnahmefähigkeit durch die Pflanze - zu wenig freies Wasser im Boden wegen geringer Niederschläge oder hoher Durchlässigkeit des Bodens 	<ul style="list-style-type: none"> - Bodendüngung bei latentem Mangel - pH-Wert regulieren - Struktur des Bodens verbessern - gleichmäßiges Nährstoffangebot - Blattdüngung bei akutem Mangel - Beregnung

Düngung

Einer mangelhaften Versorgung kann durch eine der folgenden Düngungsmaßnahmen begegnet werden:

Düngung mit Mikronährstoffen bei Auftreten von Mangelerscheinungen

Nährstoff	Bodendüngung (latenter Mangel)	Blattdüngung (akuter Mangel)	Bemerkungen
Bor	<ul style="list-style-type: none"> - 0,5 - 1,0 kg/ha Bor - auf schweren Böden bis 3,0 kg/ha Bor - auf leichten Böden bis 2,0 kg/ha Bor 	- bis 0,5 kg/ha Bor	<ul style="list-style-type: none"> - keine Vorratsdüngung über längeren Zeitraum im Boden möglich - auswaschungsgefährdet - enge Spanne zwischen Mangel und Toxizitätswerten
Mangan	<ul style="list-style-type: none"> - auf schweren Böden tritt latenter Mangel kaum auf - auf leichten Böden bis zu 15 kg/ha Mangansulfat ($MnSO_4$) 	- bis 10 kg/ha Mangansulfat ($MnSO_4$)	<ul style="list-style-type: none"> - Verfügbarkeit nimmt mit steigenden pH-Werten ab - pH-Werte unter 5,5 können eine phytotoxische Wirkung durch zu viel freies Mangan auslösen
Schwefel	<ul style="list-style-type: none"> - S-Mineralisation und Schwefeleinträge aus der Luft reichen i.d.R. zu Zuckerrüben aus - in anderen Düngemitteln vorhandener Schwefel 	- in Kombination mit z.B. Mangansulfat oder Bittersalz kann Schwefel ausreichend zugeführt werden	<ul style="list-style-type: none"> - keine Vorratsdüngung möglich, da auswaschungsgefährdet - Schwefel-Düngung zu Zuckerrüben nach Versuchen zur Zeit nicht notwendig - Mangel zuerst auf leichten Standorten mit Rapsanbau
Natrium	<ul style="list-style-type: none"> - von 100 kg/ha Natriumoxid (Na_2O) (Sandböden) bis 200 kg/ha Na_2O (Kalksteinverwitterungsböden) 	Keine	<ul style="list-style-type: none"> - Natriumüberschuss mindert Zuckergehalt und Ausbeute - Bedarf wird größtenteils durch die Grunddüngung gedeckt - Kalksteinverwitterungsböden sind potenzielle Mangelstandorte