

## >> Beurteilungswerte für Spurenelementgehalte in Haus- und Kleingärten

Die Bodenuntersuchung auf Spurenelemente ist ein wichtiges Hilfsmittel, um eventuell vorhandene Mangelerscheinungen interpretieren zu können und eine sachgerechte Einschätzung eines Düngebedarfs oder einer Bodenverbesserungsmaßnahme vorzunehmen. Die Aussagefähigkeit der Untersuchung ist mehr von der schwankenden Verfügbarkeit und weniger von den absoluten Gehalten abhängig. Die Einteilung der Spurenelementgehalte erfolgt in die drei Versorgungsstufen A = sehr niedrig/niedrig, C = anzustreben und E = hoch/sehr hoch.

### 1. Einteilung in Gehaltsklassen

#### Kupfer (in mg/kg Boden)

Bodenart \ Versorgungsstufe	Sand / Schluff / stark sandiger Lehm (S, IS, Su, ssL, IU*)	Lehm / Ton (sL, uL, L, utL, tL, T*)
<b>A</b> sehr niedrig / niedrig	unter 0,8	unter 1,2
<b>C</b> anzustreben	0,8 - 2,0	1,2 - 4,0
<b>E</b> hoch / sehr hoch	über 2,0	über 4,0

#### Mangan (in mg/kg Boden)

Verorgungsstufe \ pH-Wert	bis 5,5	5,6 - 6,0	6,1 - 6,5	über 6,5
<b>A</b> sehr niedrig / niedrig	unter 5	unter 20	unter 30	unter 40
<b>C</b> anzustreben	5 - 15	20 - 40	30 - 50	40 - 60
<b>E</b> hoch / sehr hoch	über 15	über 40	über 50	über 60

#### Zink (in mg/kg Boden)

Verorgungsstufe	für alle Bodenarten
<b>A</b> sehr niedrig / niedrig	unter 1
<b>C</b> anzustreben	1 - 3
<b>E</b> hoch / sehr hoch	über 3

#### Bor (in mg/kg Boden)

Bodenart \ pH-Wert	Sand / Schluff / stark sandiger Lehm (S, IS, Su, ssL, IU*)			Lehm / Ton (sL, uL, L, utL, tL, T*)		
	A sehr niedrig/ niedrig	C anzustreben	E hoch/ sehr hoch	A sehr niedrig/ niedrig	C anzustreben	E hoch/ sehr hoch
bis 5,5	unter 0,2	0,2 - 0,4	über 0,4			
über 5,5	unter 0,25	0,25 - 0,5	über 0,5			
bis 6,0				unter 0,25	0,25 - 0,8	über 0,8
über 6,0				unter 0,4	0,4 - 1,2	über 1,2

### 2. Mangel- und Überschusssymptome

Spurenelemente sind am Ablauf von Enzymreaktionen im Stoffwechsel der Pflanze beteiligt und daher für das Pflanzenwachstum und die Pflanzenentwicklung unerlässlich. Sie regulieren eine Vielzahl von Stoffwechselprozessen, die das Blatt- und Wurzelwachstum, die Blüten- und Fruchtbildung, den Wasserhaushalt, die Kälte- und Krankheitsresistenz beeinflussen. Je nach Mengenverhältnis in den Zellen können sie sich gegenseitig verdrängen oder ergänzen, stimulieren oder blockieren und so die gesamten biochemischen Prozesse der Zelle normal oder auch anormal ablaufen lassen.

\*S = Sand  
IS = lehmiger Sand  
sU = sandiger Schluff

ssL = stark sandiger Lehm  
IU = lehmiger Schluff

sL = sandiger Lehm  
uL = schluffiger Lehm  
L = Lehm

utL = schluffig toniger Lehm  
tL = toniger Lehm  
T = Ton

Die Auswirkungen von Spurenelementmangel und -überschuss sind daher ebenso vielseitig, wie die Funktionen der Spurenelemente im Stoffwechsel der jeweiligen Pflanze. Außerdem ist es entscheidend in welcher Wachstums- bzw. Bedarfsphase sich die Pflanze gerade befindet und ob die Pflanze mit den Hauptnährstoffen ausreichend versorgt ist.

Bei Beeinträchtigungen in der Spurenelementversorgung bleiben die Pflanzen im Allgemeinen zunächst in ihrem Wachstum zurück. Danach zeigen sie bei bestimmten Spurenelementen und bestimmten Pflanzenarten typische Symptome wie die Kleinblättrigkeit oder Rosettenbildung bei Zinkmangel, Weißspitzigkeit oder Spitzenwelke bei Kupfermangel oder helle, punktförmige Blattflecken bei Manganmangel. Sehr häufig bilden sich Chlorosen (= Blattverfärbungen) und Nekrosen (= abgestorbenes Pflanzengewebe). Später folgen Pilzinfektionen oder anderer Krankheitsbefall. Bei sehr starkem Mangel oder Überschuss kann der Stoffwechsel vollständig gestört werden, so dass die Pflanze abstirbt.

Generell gilt, dass Spurenelemente in der Pflanze schlecht verlagerbar sind. Mangelsymptome zeigen sich daher häufig zunächst an den jüngeren, selten an den mittleren oder älteren Blättern.

### 3. Maßnahmen

#### 3.1 Einstellen des richtigen pH-Wertes und des richtigen Bodengefüges

Je nach Standorteigenschaften ist die Verfügbarkeit eingeschränkt. Eine Bodendüngung mit Spurenelementen ist nur sinnvoll, wenn die Verfügbarkeit nicht beeinträchtigt ist.

Einfluss von Standorteigenschaften auf die Verfügbarkeit von Spurenelementen:

Standorteigenschaft	Kupfer	Mangan	Zink	Bor	Eisen	Molybdän
pH-Wert über 7,0	sehr starker Mangel	starker Mangel	sehr starker Mangel	sehr starker Mangel	sehr starker Mangel	gut verfügbar
pH-Wert unter 5,5	verfügbar	verfügbar	verfügbar	verfügbar	gut verfügbar	starker Mangel
Staunässe	verfügbar	verfügbar	verfügbar		starker Mangel	Mangel
Trockenheit	sehr starker Mangel	sehr starker Mangel	starker Mangel	sehr starker Mangel	sehr starker Mangel	
hoher Humusgehalt	starker Mangel	starker Mangel	gut verfügbar	gut verfügbar	gut verfügbar	starker Mangel
Bodenverdichtung (Sauerstoffmangel)		gut verfügbar			sehr starker Mangel	
hoher Phosphor-Gehalt (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )			Mangel			

#### 3.2 Blattdüngung

Die Blattdüngung ist eine schnelle und effektive Form zur Sicherung der Spurenelementversorgung, weil die Nährstoffe direkt über das Blatt aufgenommen werden und nicht der Gefahr der Festlegung im Boden unterliegen. Somit kann auch kurzfristig auf Stresssituationen reagiert werden, beispielsweise wenn es trotz ausreichender Boden-gehalte wegen einer schlechten Verfügbarkeit zu Engpässen in der Versorgung gekommen ist. Da die Wirkungsdauer der Blattdüngung begrenzt ist, können mehrmalige Behandlungen notwendig sein. Blattdünger sind in der Regel nur im Landhandel und bei Agrargenossenschaften erhältlich.

#### 3.3 Bodendüngung

Eine Bodendüngung führt nur selten zu einer besseren Pflanzenverfügung. Die Einstellung des richtigen pH-Wertes und des richtigen Bodengefüges sind vordringliche Maßnahmen. Eine pH-Wert-Erhöhung kann durch Kalkung erzielt werden. Sofern ein Stickstoffbedarf vorliegt, ist eine pH-Wert-Absenkung durch Düngung mit einem versauernd wirkenden Stickstoffdünger („Schwefelsaures Ammoniak“) möglich. In einigen handelsüblichen Hauptnährstoffdüngern sind Spurenelemente enthalten bzw. zugesetzt. Diese Düngemittel können eingesetzt werden, sofern die prozentuale Zusammensetzung der enthaltenen Nährstoffe zu dem durch die Bodenanalyse ermittelten Bedarf passt.