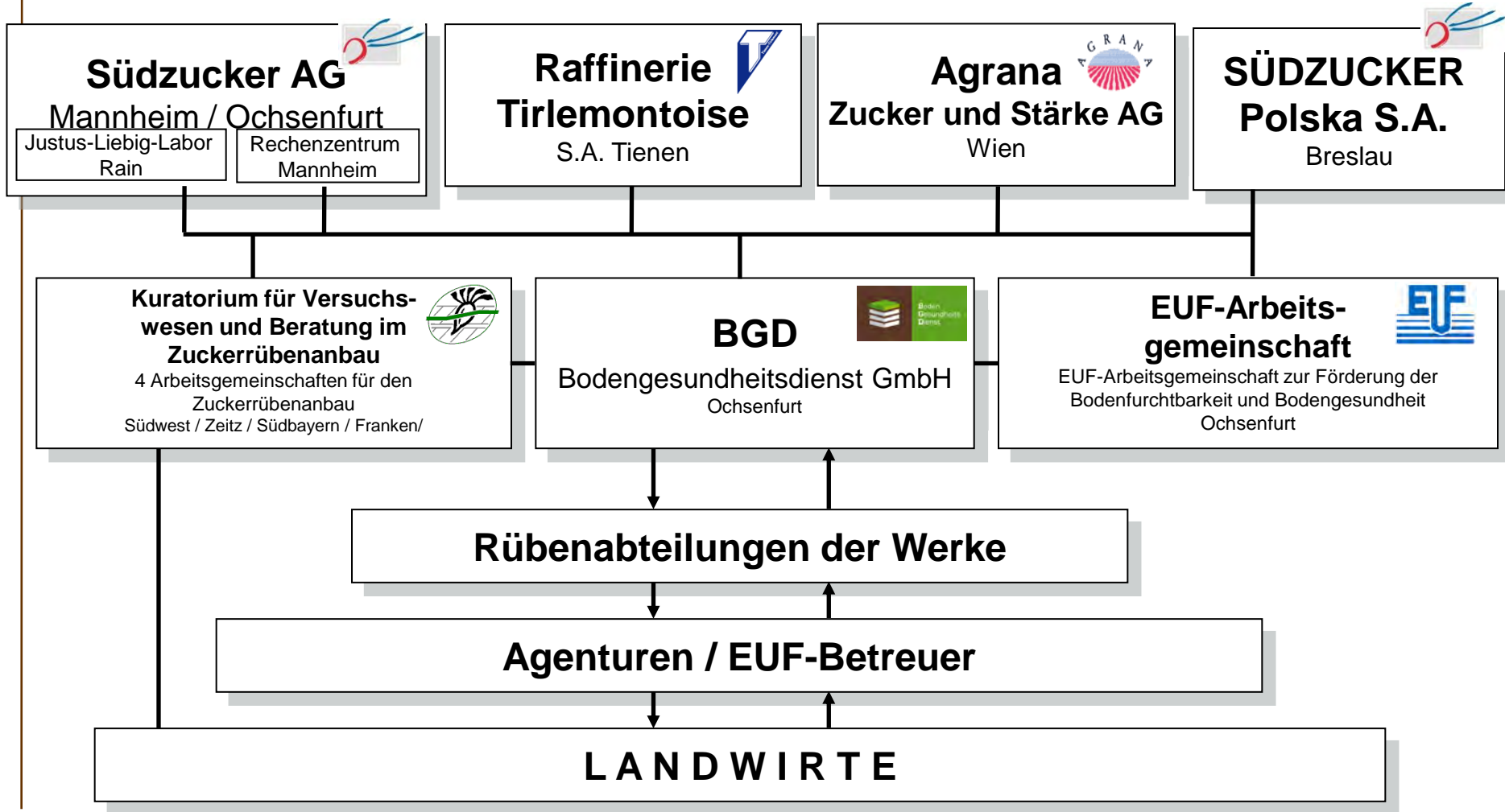




Die Untersuchung von Mikronährstoffen mit dem EUF-Verfahren und Umsetzung für die Praxis

Dietmar Horn, Bodengesundheitsdienst GmbH, Ochsenfurt

Organisationsstruktur der EUF-Düngeberatung



Jährliche Reichweite der EUF-Bodenuntersuchung in Deutschland



Landwirte und Winzer	Proben	Anzahl Analysen	Fläche (ha)
15.000	50.000	1 Mio.	150.000

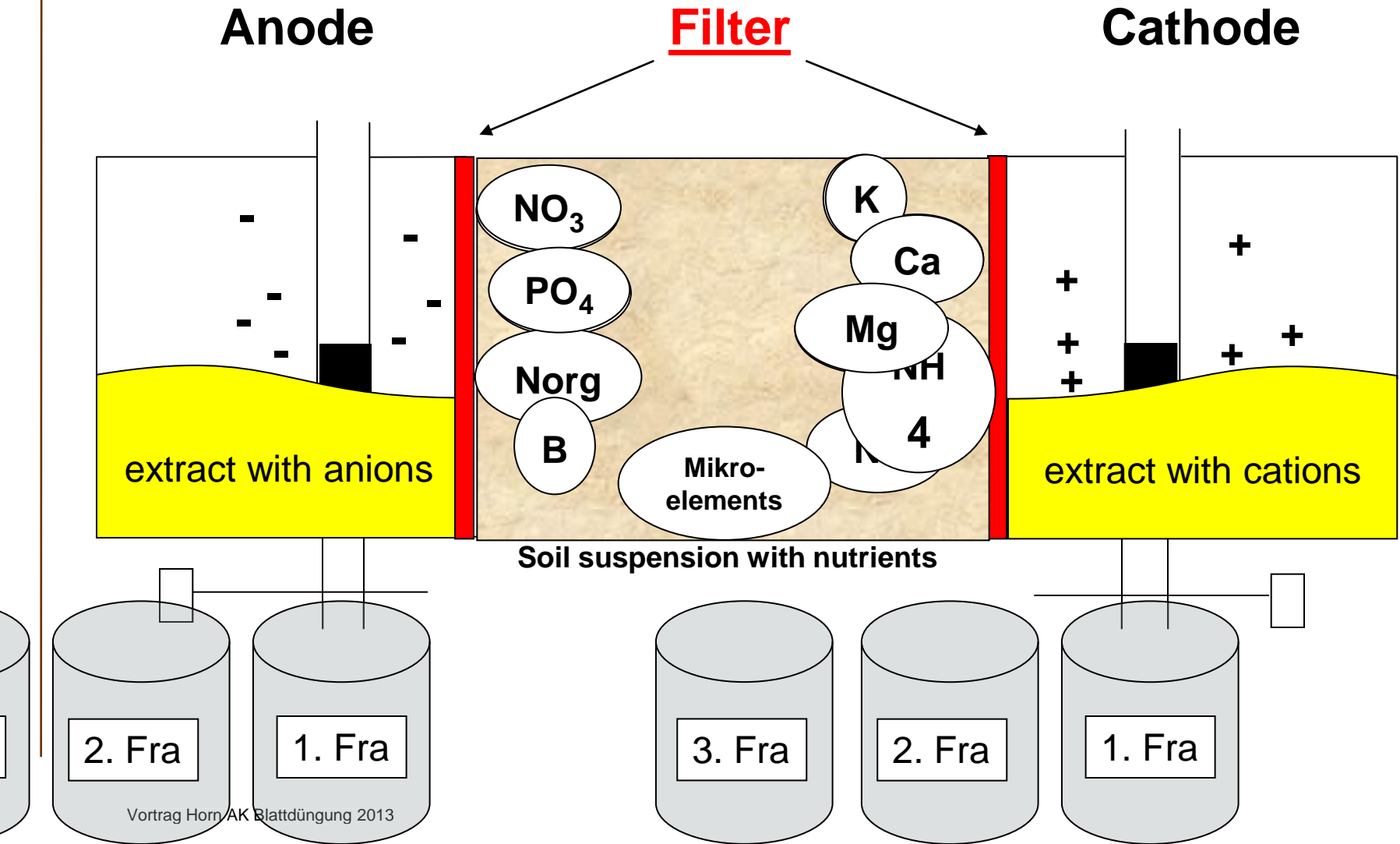
- 2 von 3 Rübenschläge werden vor dem Anbau untersucht
- ca. 70 % der EUF-Düngeempfehlungen für Zuckerrüben
- weitere wichtige Kulturen: Weinreben (>3.000 EUF-Proben/Jahr), Kartoffel, Mais, Weizen, Gerste, Raps, u.a.
- Weitere EUF-Untersuchungen in Österreich, Belgien, Polen, u.a.

Bodenuntersuchungsmethoden heute



Element	Methode							EUF
	N min / S min	CAL	CaCl ₂	CAT- Verfahren	Heiß- wasser	Finger- probe	Heiß- wasser	
N	x							x
S	x							x
P		x						x
K		x						x
Ca / pH			x					x
Mg			x	x				x
B				x	x			x
Na				x				x
Mikronährstoffe (Fe, Mn, Cu, Zn)				x				x
Bodenartengruppe						x		x
löslicher organischer Kohlenstoff (DOC)							x	x

Prinzip der EUF-Methode

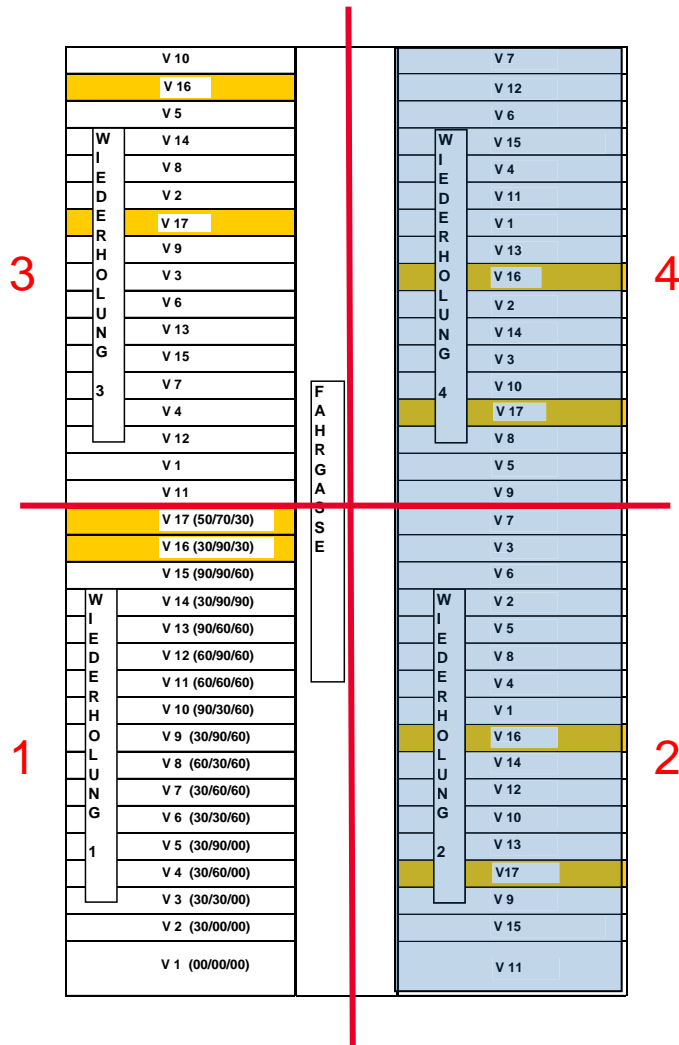


Extraktionsbedingungen mit dem EUF-Verfahren



	Zeit (min)	Temperatur (°C)	Spannung (V)	Stromstärke (mA)	Bindungsstärke
1. Fraktion	0 – 30	20	max. 200	max. 15	leicht
2. Fraktion	30 – 35	80	max. 400	max. 150	schwer
Zusätzlich für Mikronährstoffe:					
3. Fraktion mit DTPA	35 – 40	80	max. 400	max. 150	leicht und schwer

Versuchsanlage der N-Düngungsversuche zu Winterweizen mit/ohne Mikronährstoffe

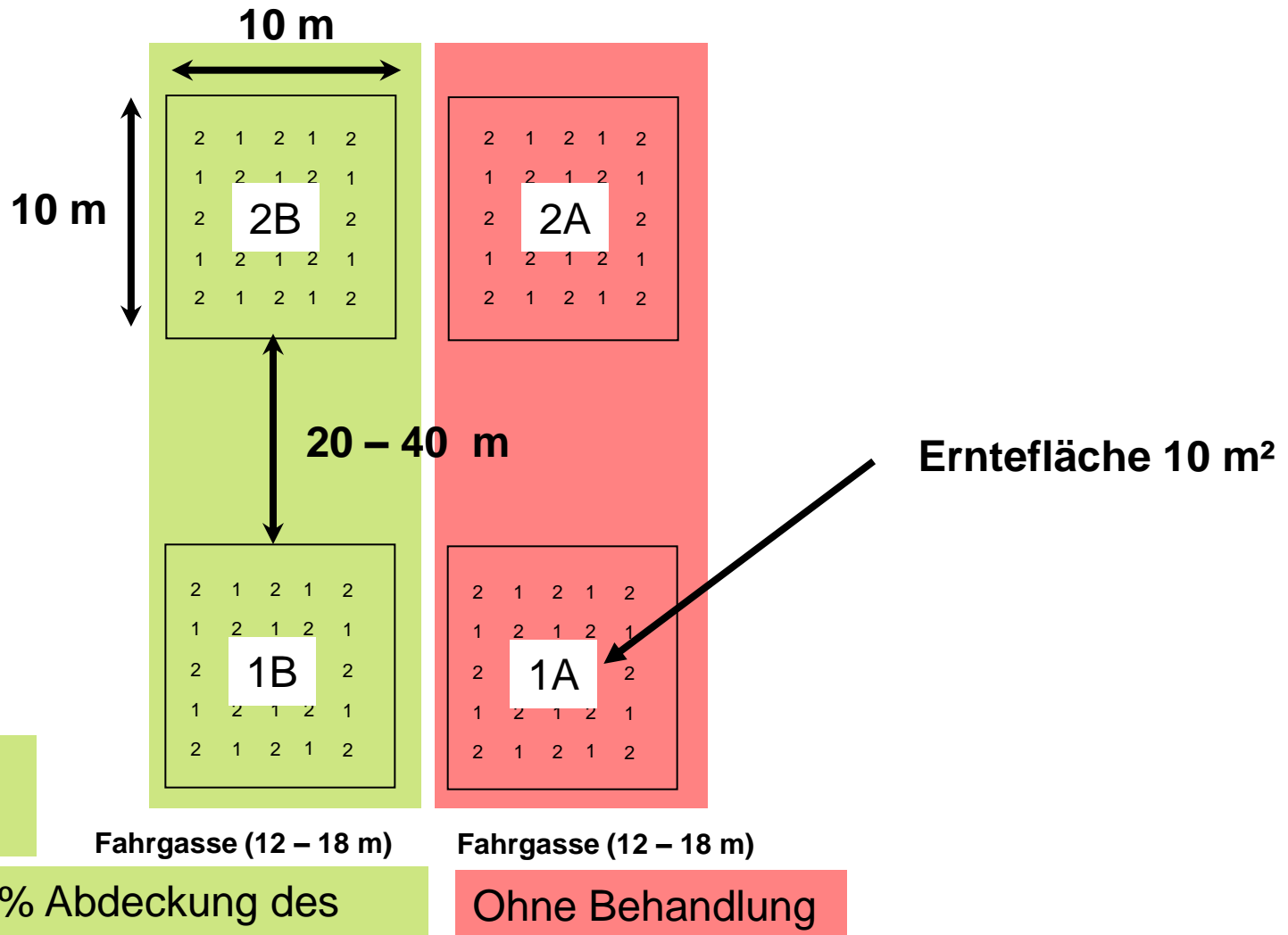


Düngung in 2. und 4. Wiederholung mit Fetrilon-Combi während der Schossphase

Aufwandmenge lt. Hersteller 0,4 - 1 kg/ha (2-3x) (Eisen, Mangan, Kupfer, Zink, Bor, Molybdän)



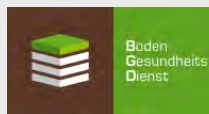
Anlage der Streifenversuche mit Zuckerrüben



- Düngung mit Fetrilon-Combi

- 1 kg/ha bei 80 % Abdeckung des Bodens durch ZR-Blätter +
- 1 kg/ha mit Cercospera-Behandlung

EUF- Bodenuntersuchung auf Mikronährstoffe und Natrium



BfL - Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung - Postfach 1104 - 53119 Bonn (Tel. 0228 919111)

Josef Mustermann
 Nährstoffhausen
 Hauptstraße 1
 12345 Musterstadt

Maßstab:
 Nährstoff:
 Probenmenge:

24.10.2006

Schlegel: Hofacker 2 Größe: 1,03 ha Anbaujahr: 2006
 Probennummer: 123456

Nährstoff	in mg / kg Boden	Nährstoffgehalt Ihrer Bodenprobe (D) im Vergleich zur Referenzwert oder Untersuchungsgebietswerte (Gütemittelwert)			Düngung*	
		Vergleichsgebiet	A	C		E
Mangan (Mn)	3,5					ja
Kupfer (Cu)	4,2					nein
Zink (Zn)	4,4					nein
Eisen (Fe)	94					nein
Bemerkungen: + siehe Rückseite						
Natrium (Na) für White, Wadi oder Grünland	14					nein
Bemerkungen:						

EUF-Untersuchung auf Mikronährstoffe für die Praxis



Erläuterung der Ergebnisse

Für jeden Mikronährstoff sowie Natrium (1. Spalte) erhalten Sie drei Informationen:

- In der 2. Spalte steht der gemessene Gehalt Ihrer Bodenprobe in mg/kg Boden.
- In der 3. Spalte wird der Gehalt Ihrer Bodenprobe (Punkt) im Verhältnis zu den Gehalten aller von uns untersuchten Proben dargestellt. Befindet sich der Wert Ihrer Probe im Bereich der Versorgungsstufe „A“, so haben Sie einen im Vergleich zu allen Analyseergebnissen niedrigen Wert. Umgekehrt gilt, wenn der Wert Ihrer Probe in den Bereich der Versorgungsstufe „E“ tendiert, haben Sie einen im Vergleich zu allen Analyseergebnissen hohen Wert. Die Höhe der Säulen zeigt Ihnen, wie häufig ein Wert unter allen Analyseergebnissen auftritt. Je höher die Säulen, desto häufiger wurde dieser Wert von uns gemessen.
- In der 4. Spalte (Düngung) erhalten Sie einen konkreten Hinweis zur Düngung. Aus den untenstehenden Tabellen lässt sich die Düngerrhöhe ableiten.

Erläuterungen zu den Versorgungsstufen

A = sehr niedrig	Düngung sinnvoll bei Kulturen mit hohem Mikronährstoffbedarf (siehe unten). Wenn die Verfügbarkeit durch weitere Bodenfaktoren (z.B. extreme Verdichtung) eingeschränkt ist, kann eine Düngung zu Kulturen mit mittlerem Mikronährstoffbedarf auch noch sinnvoll sein. Keine Düngung bei Kulturen mit niedrigem Mikronährstoffbedarf.
C = anzustreben	Mikronährstoffgehalt ausreichend. Keine Düngung sinnvoll. Wenn die Verfügbarkeit durch weitere Bodenfaktoren (z.B. extreme Verdichtung) eingeschränkt ist, kann eine Düngung zu Kulturen mit hohem Mikronährstoffbedarf sinnvoll sein.
E = sehr hoch	Keine Düngung sinnvoll.

Mikronährstoffbedarf verschiedener Kulturen (Quelle: TLL Jena; LWG Veitshöchheim)

Kulturart	Mangan	Kupfer	Zink	Blattdüngung bei ...
Rüben	hoch	mittel	mittel	Reihenschluss
Kartoffeln	mittel	niedrig	mittel	Reihenschluss, Anfang Juni
Weizen/Gerste	hoch	hoch	niedrig	Wuchshöhe 10 - 15 cm
Roggen	mittel	mittel	niedrig	Wuchshöhe 10 - 15 cm
Hafer	hoch	hoch	niedrig	Wuchshöhe 10 - 15 cm
Mais	mittel	mittel	hoch	Wuchshöhe 30 - 40 cm
Erbsen	hoch	niedrig	niedrig	6 - 8 Blattstadium
Bohnen	hoch	niedrig	mittel	6 - 8 Blattstadium
Raps/Senf	mittel	niedrig	niedrig	Knospenstadium
Sonnenblumen	mittel	hoch	niedrig	Ausbildung 6. - 8. Blatt
Apfel	hoch	mittel	mittel	Aufruf durch Obstbaufach oder nach Rücksprache mit der örtlichen Beratung, da unterschiedliche Termine möglich sind.
Birne	mittel	hoch	hoch	
Erdbeere	hoch	mittel	hoch	
Himbeere	mittel	mittel	mittel	
Kirsche	mittel	mittel	mittel	
Steinobst	mittel	mittel	hoch	
Strauchbeerenobst	mittel	mittel	mittel	
Pflaume	niedrig	mittel	niedrig	

Hinweis zu Eisen: Bei Reben, Mais und verschiedenen Obstarten, v.a. bei Birnen und Steinobst, kann Eisenmangel wegen unzureichender Verfügbarkeit auftreten (z.B. mangelhafte Bodenstruktur, Luftmangel, hohe Kalkgehalte).

Empfehlung zur Mikronährstoffdüngung (Quellen: TLL Jena, LfL Freising, BAD)

Nährstoff	Blattdüngung	Nährstoff	Blattdüngung
Kupfer	0,3 kg Cu/ha	Zink	0,3 kg Zn/ha
Mangan	0,3 kg Mn/ha	Eisen	1 kg Fe/ha

Bitte beachten Sie ggf. die Mischbarkeit mit anderen Düngern und/oder Pflanzenschutzmitteln!

Rückseite mit Erläuterungen einschl. Obstbaukulturen

Fazit: Untersuchung auf Mikronährstoffe für die Praxis



- Entscheidungshilfe für die Landwirtschaft:
 - Mikronährstoffe sind essentielle Nährstoffe
 - Hochkonzentrierte Dünger enthalten kein Mikronährstoffe
 - Einsatz der Mikronährstoffdünger kann Mehrerträge erbringen

- Vorteile für Landwirt:
 - Sicherheit
 - Kostenvorteile bei gezielter Anwendung