

# **Cu- und Zn-Ernährungszustand von Winterweizen in Thüringen und Wirkung einer Cu- und Zn-Blattdüngung**

Dr. W. Zorn, H. Schröter, S. Wagner  
Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft

16. Tagung Arbeitskreis Blattdüngung  
Kassel 07. 10.2008

# Gliederung

- Problemstellung
- Mikronährstoffgehalt Thüringer Böden
- Ergebnisse von Pflanzenanalysen
- Ergebnisse von Feldversuchen (Blattdüngung)
- Fazit

# Problemstellung

- essenzielle Mikronährstoffe sind in niedrigen Konzentrationen im Stoffwechsel der Pflanzen hoch wirksam
- ausgeprägter Mangel führt zu Ertrags- und Qualitätsminderungen der Ernteprodukte
- hohe Erträge führen zu hohen Entzügen! (auch höherer Bedarf?)
- bedarfsgerechte Mikronährstoffdüngung erfordert Informationen über Mikronährstoffversorgung von Böden und Pflanzen
- Nachfolgend ausgewählte Ergebnisse von Monitoringuntersuchungen zur Mikronährstoffversorgung von Böden und Pflanzen sowie von Feldversuchen zur Cu- und Zn-Düngung zu Winterweizen.



Auswinterungsschäden

## Mikronährstoffgehalt Thüringer Böden – Anteil in Gehaltsklassen (GK) 485 Testflächen 1997

B - Heißwassermethode	
GK	%
E	79
C	20
A	1

Mn Schachtschabel pH 8	
GK	%
E	96
C	3
A	1

Definition der GK	
E	hoch
C	mittel
A	niedrig

Cu – Westerhoff (Krähmer/Witter)	
GK	%
E	43
C	53
A	4

Zn Trierweiler/Lindsay	
GK	%
E	73
C	25
A	2

## Mikronährstoffbodenuntersuchung (Methoden in Thüringen)

### Element konventionell bis 1999

B	Heißwasser
Cu	Westerhoff
Mn	Schachtschabel pH 8
Zn	Trierweiler/Lindsay

Mo	Grigg
----	-------

### ab 2000

CAT

Grigg

Richtwerte für Gehaltsklassen über Regressionen abgeleitet

Gehaltsklassen für die Mikronährstoffbodenuntersuchung (n. VDLUFA)  
(Information über die potenzielle Versorgung des Bodens)

Gehalts- klasse	Düngungsempfehlung zu Kulturen mit		
	niedrigem Bedarf	mittlerem Bedarf	hohem Bedarf
<b>A</b> niedriger Gehalt	nein	nein *)	ja deutlicher, z. T. signifikanter Mehrertrag
<b>C</b> mittlerer Gehalt	nein	nein	ja nein (wenn Ernährung durch andere Faktoren gesichert ist)
<b>E</b> hoher Gehalt	nein	nein	nein


\*) = bei ungünstigen Bedingungen auch Düngung zu Kulturen mit mittlerem Mikronährstoffbedarf


## Mikronährstoffversorgung Thüringer Ackerböden 417 Testflächen (2005, CAT-Methode)

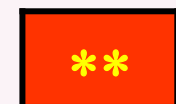
Gehalts- klasse	Anteil (%) in den Gehaltsklassen			
	B	Cu	Mn	Zn
E	70	49	74	67
C	25	47	15	29
A	5	4	11	4

## Mikronährstoffbedarf ausgewählter Pflanzenarten

Art	B	Cu	Mn	Mo	Zn
Weizen	-	**	**	-	*
Gerste	-	**	**	-	*
Raps	**	-	*	*	-

 = niedrig

 = mittel

 = hoch



**Richtwerte für ausreichende Nährstoffgehalte in  
Winterweizen  
(Breuer et al., 2003)**

<b>BBCH</b>	<b>Cu/N<sup>1)</sup></b>	<b>Zn mg/kg TM</b>
<b>29/30</b>	<b><math>\geq 1,2</math></b>	<b>21 – 34</b>
<b>31</b>	<b><math>\geq 1,2</math></b>	<b>19 – 34</b>
<b>32-36</b>	<b><math>\geq 1,3</math></b>	<b>18 - 33</b>

<sup>1)</sup> = mg Cu/kg : % N

## Winterweizen (ES 31 – 36)

mit niedrigem Cu- und Zn-Ernährungszustand  
% der untersuchten Flächen

Cu				**
2003	2005	2006	2007	
0	2	1	1	

Zn				*
2003	2005	2006	2007	
4	18	16	15	

### Anzahl untersuchter Flächen

2003: 97

2005: 61

2006: 113

2007: 47

Bewertung nach BREUER et al.,  
2003

Analysen weisen Probleme bei  
Hauptnährstoffversorgung aus:

**P > K > S > (Mg)**

## Feldversuche zur Mikronährstoffdüngung auf Versuchsstationen des Thüringer Feldversuchswesens (optimaler Pflanzenschutz)

Serie 1: statische Feldversuche (Fruchtfolge) auf 3 Standorten mit jährlicher Blattdüngung von B, Cu, Mn, Mo, Zn ab 2000.

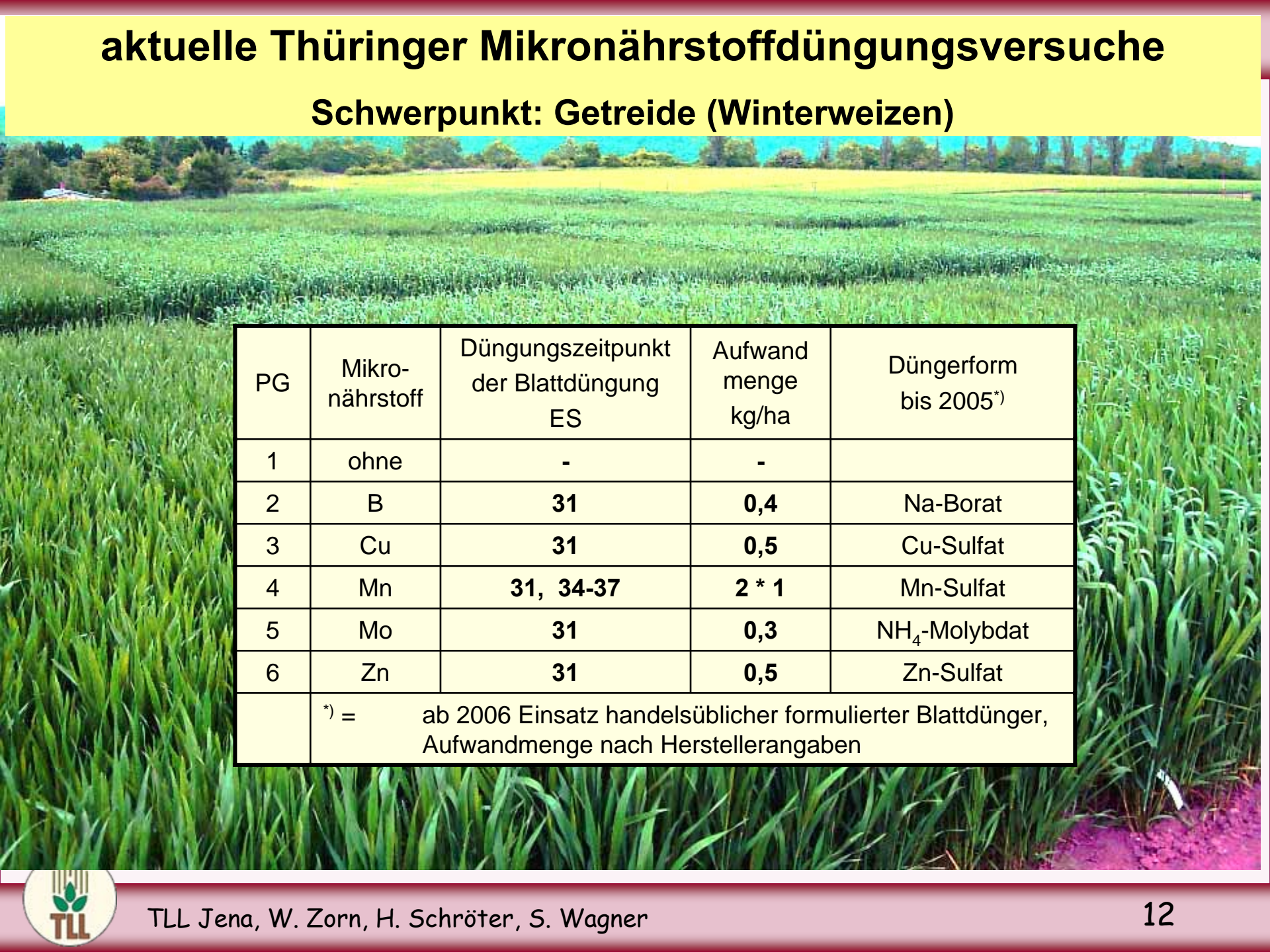
Standorte:	Bad Salzungen (Braunerde)	Cu: E	Zn: E
	Großenstein (Lößparabraunerde)	Cu: C/E	Zn: E
	Burkersdorf (Braunerde-Staugley)	Cu: C/E	kein Zn-PG

Serie 2: einjährige Feldversuche mit Mikronährstoffblattdüngung zu Winterweizen auf jährlich 4 bis 5 Standorten ab 2005.

Standorte:	Dornburg (Lößparabraunerde)	Cu: E	Zn: E
	Friemar (Lößschwarzerde)	Cu: E	Zn: E
	Haufeld (Muschelkalkrendzina)	Cu: C/E	Zn: E
	Heßberg (Alluvialer Ton)	Cu: E	Zn: E

# aktuelle Thüringer Mikronährstoffdüngungsversuche

## Schwerpunkt: Getreide (Winterweizen)



PG	Mikro-nährstoff	Düngungszeitpunkt der Blattdüngung ES	Aufwand menge kg/ha	Düngerform bis 2005*)
1	ohne	-	-	
2	B	31	0,4	Na-Borat
3	Cu	31	0,5	Cu-Sulfat
4	Mn	31, 34-37	2 * 1	Mn-Sulfat
5	Mo	31	0,3	NH <sub>4</sub> -Molybdat
6	Zn	31	0,5	Zn-Sulfat
	*) = ab 2006 Einsatz handelsüblicher formulierter Blattdünger, Aufwandmenge nach Herstellerangaben			

# aktuelle Thüringer Mikronährstoffdüngungsversuche

## Cu-Düngung zu Getreide

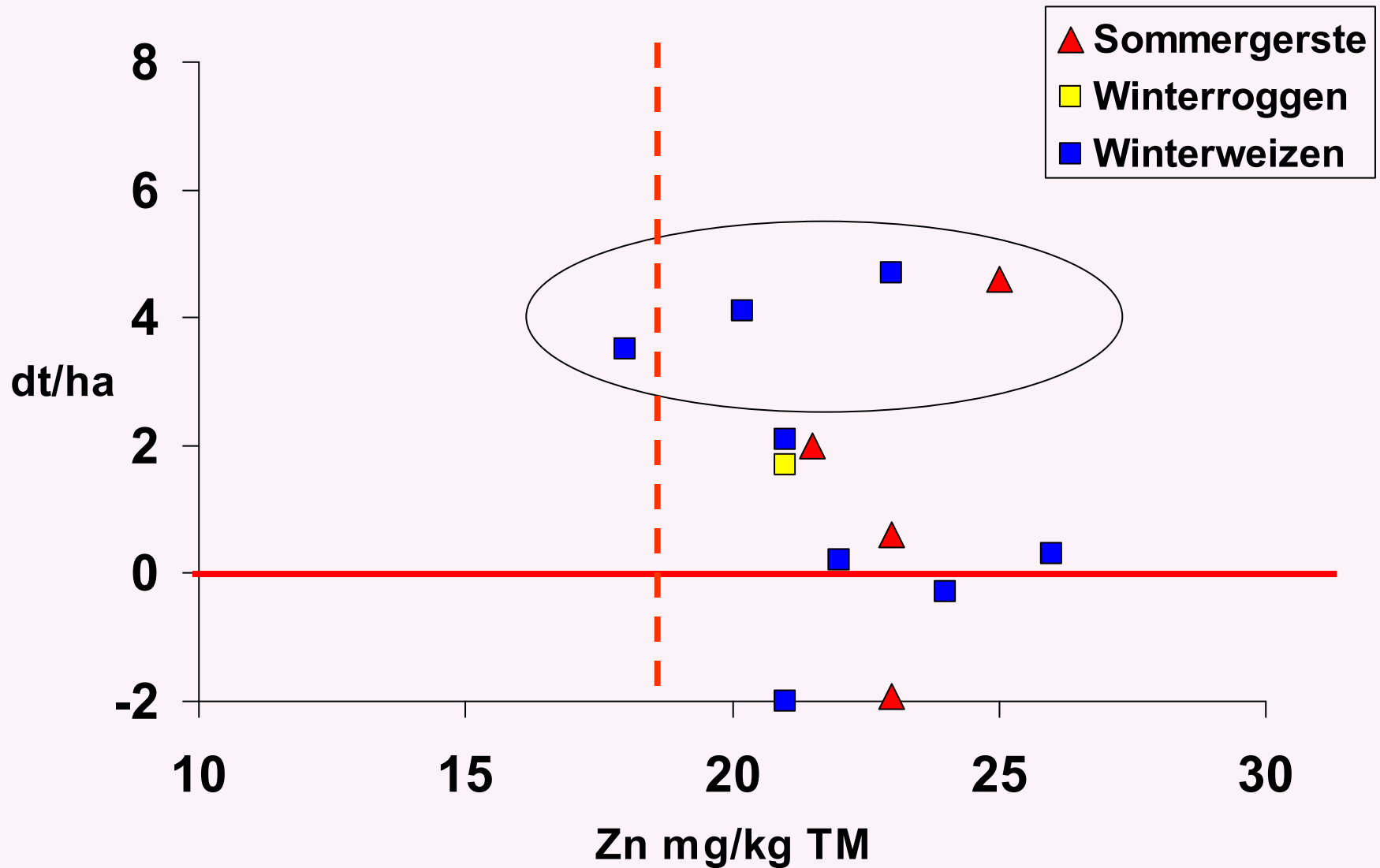
### Standorte mit Cu- Gehaltsklasse C – E

#### Anzahl Versuchsernten:

<b>Winterweizen:</b>	<b>11</b>
Sommergerste:	5
Wintergerste:	1
Hafer:	1

keine signifikanten Mehrerträge durch Cu-Düngung!  
(Ertragsdifferenz: < 2 dt/ha)

## Mehrertrag durch Zn-Düngung in Abhängigkeit vom Zn-Gehalt im Spross ES 31-32



# Fazit

- Mangel an P (und K), z. T. Kalk ist das Hauptproblem der Düngung im Thüringer Ackerbau
- überwiegend gute Mikronährstoffversorgung Thüringer Böden
- Pflanzenanalysen weisen bei häufiger P- bzw. K-Mangelernährung folgende Ergebnisse aus:
  - In der Regel ausreichende und hohe Cu-Ernährung von Winterweizen, fehlende Ertragswirkung im Feldversuch
  - zunehmender Zn-Mangel bei Winterweizen auf Böden mit mittlerer bis hoher Zn-Versorgung (Ursachen noch ungeklärt, P/Zn-Antagonismus ist in der Regel auszuschließen!), Mehrerträge im Feldversuch bis 4...5 dt/ha
- Pflanzenanalysen sollten als Beratungsinstrument intensiviert werden!
- **Der prognostizierte Klimawandel mit häufigeren Trockenperioden erfordert zunehmende Beachtung einer ausreichenden Mikronährstoffernährung der Kulturen.**
- *Borblattdüngung zu Getreide: Untersuchungen noch nicht abgeschlossen*





**Vielen Dank für die Aufmerksamkeit**





Einführung

# VISUPLANT

**Autoren:**

W. Bergmann, H. Heß,  
G. Marks, W. Zorn,  
H. Gernat, M. Kerschberger



- ▶ Ernährungsstörungen erkennen
- ▶ Mängel diagnostizieren



**Pflanzen  
besser  
ernähren**

**mehr  
Information**

*Zur Diagnose von Ernährungsstörungen können Sie folgende Wege wählen:*

▶ **Diagnose - Schema**

- ▶ Orientierendes Schema zur Bestimmung von Nährstoffmangelsymptomen bei Kulturpflanzen;  
Anzeige typischer Schadbilder

**Besuchen Sie uns im Internet:**

**VISUPLANT®: visuelle Diagnose von Ernährungsstörungen**  
**[www.tll.de/visuplant](http://www.tll.de/visuplant)**

"Pflanzenteil" gruppiert sind