



K+S KALI GmbH

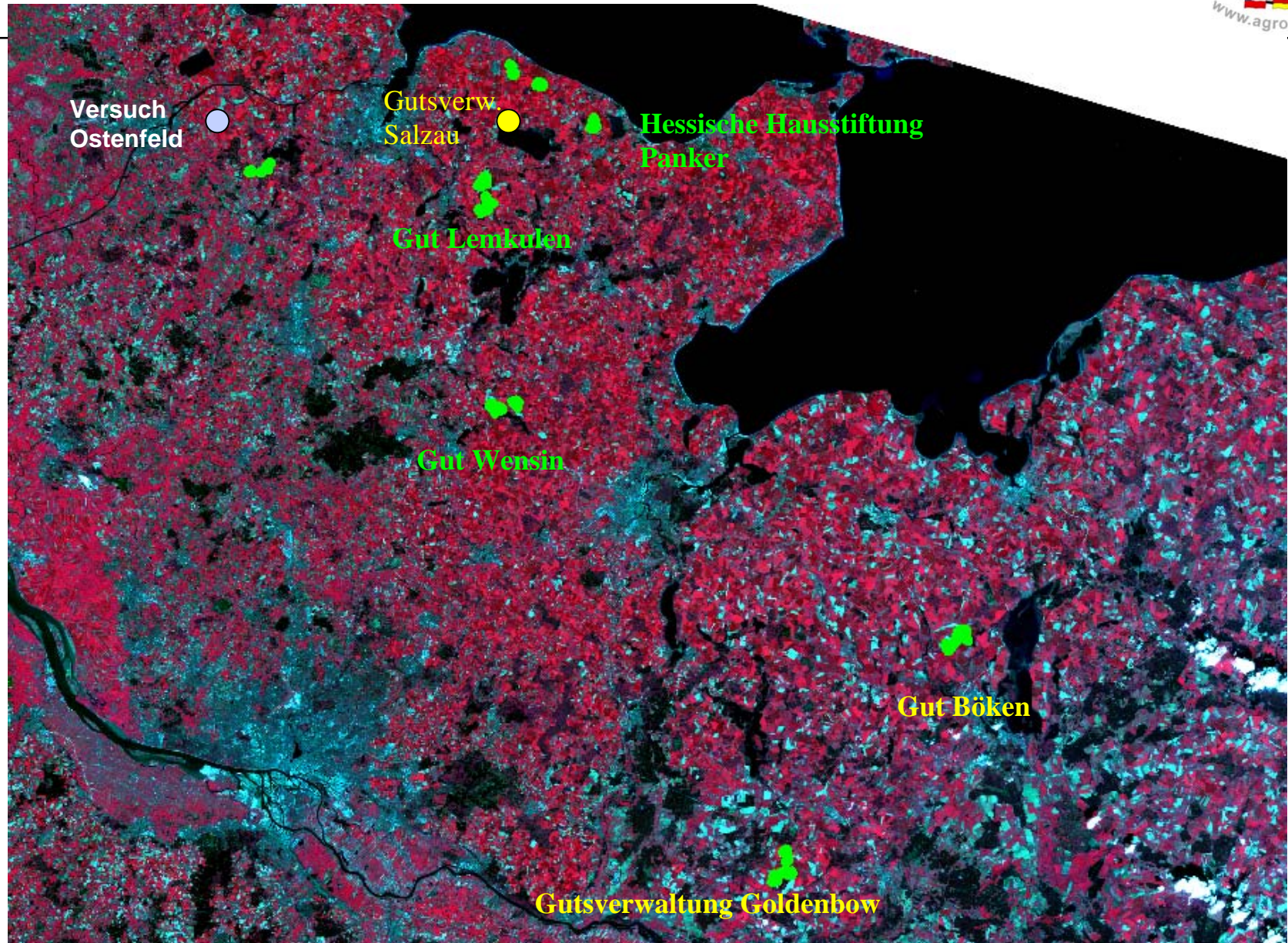
Arbeitskreis Blattdüngung, 07.10. 2008

Mikronährstoffversorgung von Weizenbeständen in
Schleswig-Holstein

Gerhard Feger

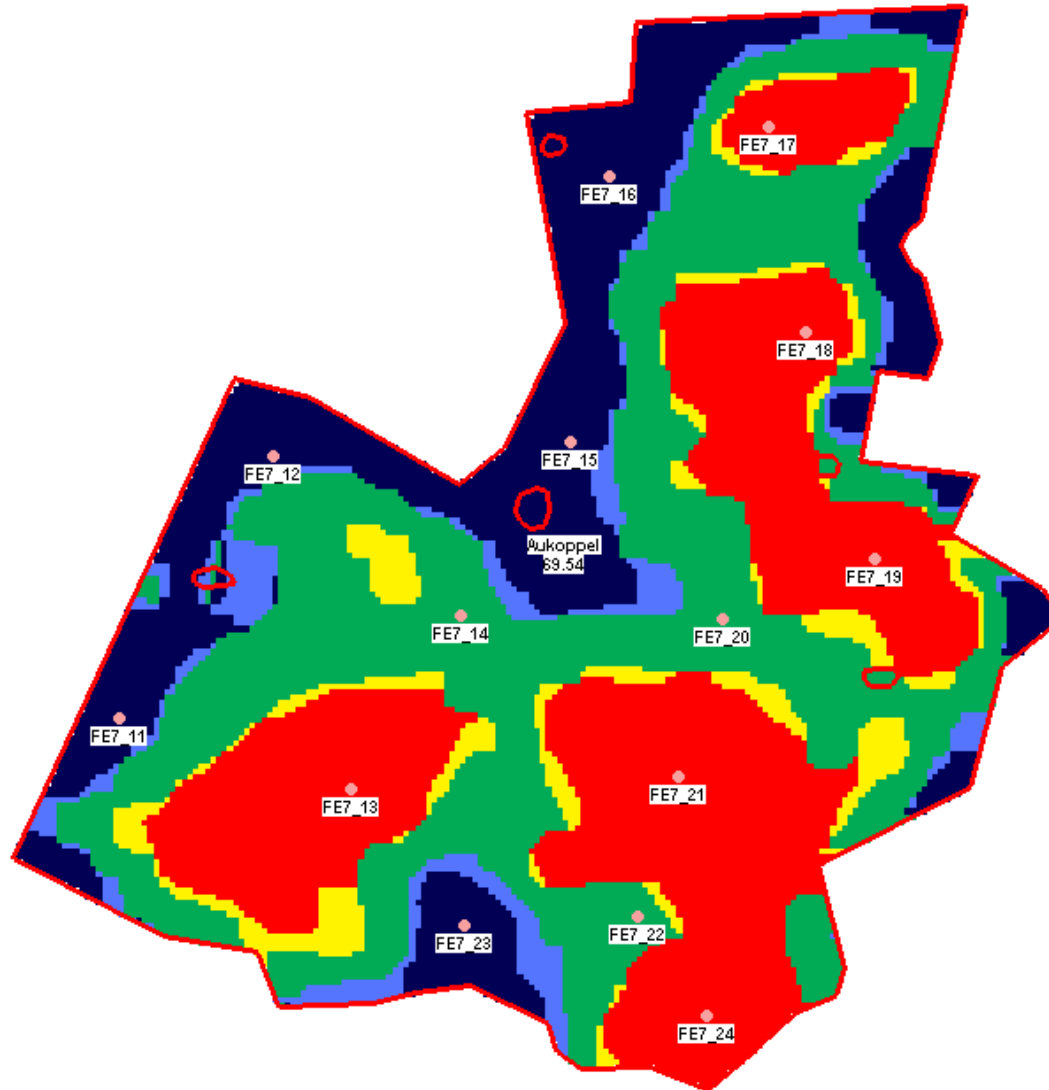
- ▶ Standorte der beprobten Praxis schläge bzw. Versuch Ostenfeld
- ▶ Magnesium- und Mikronährstoffgehalte von Winterweizen (Praxisfelder)
- ▶ Mg- und Mikronährstoffgehalte von Pflanze und Boden des Exaktversuches Ostenfeld in Abhängigkeit vom Entwicklungsstadium des Weizens
- ▶ Zusammenfassung

Satellitenszene vom 05.05.06 und Untersuchungsbetriebe von SWH

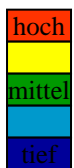




Potenzialkarte vom Schlag „Aukoppel“ Lwb.Lehmkuhlen mit Empfehlung für Bodenbeprobung Aug.2008



Legende



Lehmkuhlen "Aukoppel"

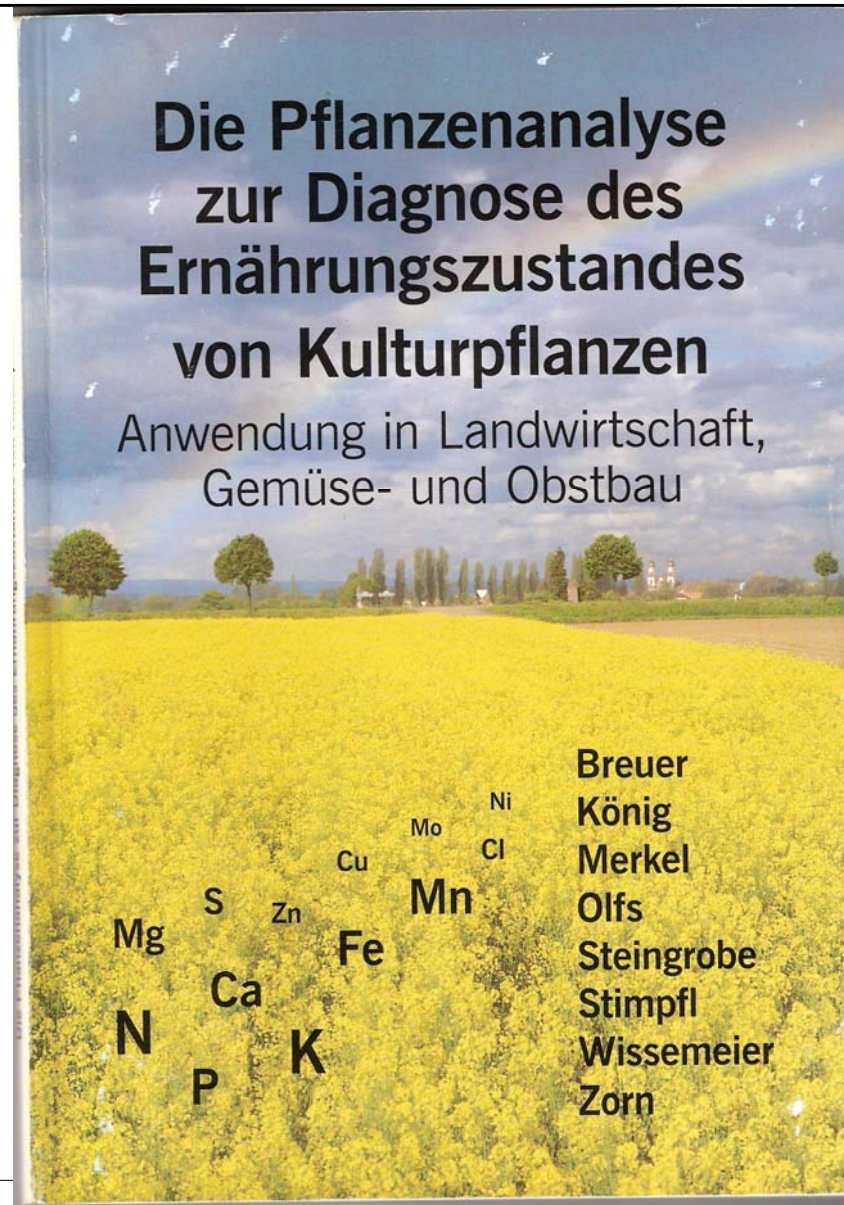
Beprobungs-		Mg	Cu	Mn	Bor	Zn
punkt	pH Wert	%	mg/kg TS			
	Boden	0,08-0,17	3,6-10,6	28-77	> 2,5	18-33
FE 7-1	6,6	0,1	4,7	47,6	3,1	20,8
FE 7-2	6,5	0,09	2,7	40,9	2,7	17,1
FE 7-3	6,5	0,09	3,6	57,1	3,1	17,6
FE 7-4	6,8	0,1	3	49,9	2,8	16,9
FE 7-5	7,0	0,1	4,1	51,7	3,1	17,5
FE 7-6	6,5	0,1	3,9	47,9	2,7	15,3
FE 7-7	6,6	0,12	4,7	54,2	3,3	16,8
FE 7-8	7,1	0,09	3,3	58,2	3	16,2
FE 7-9	6,8	0,09	2,9	56,9	2,5	14,3
FE 7-10	6,9	0,08	2,8	49,2	2,7	14,1

soll

Mittlerer Boden sL

Cu CAT 0,9-7,3 A – E

Zn CAT : 1,0-3,5 C-E



Böken "Vaters Plan"

Beprobungs-		Mg	Cu	Mn	Bor	Zn
punkt	pH Wert	%	mg/kg TS			
	Boden	0,08-0,17	3,6-10,6	28-77	> 2,5	18-33
FE 1-1	6,3	0,09	2,5	23,8	3	15,6
FE 1-2	6,9	0,12	2,5	24,9	3,4	17,2
FE 1-3	6,7	0,1	4,6	24,8	3,3	17,9
FE 1-4	6,4	0,1	4,5	32,7	2,8	17,5
FE 1-5	7,1	0,1	3,8	21,4	3,1	17,8
FE 1-6	6,2	0,11	2,9	33,5	3,1	19
FE 1-7	6,1	0,1	3,3	33,1	2,9	20,6
FE 1-8	6,3	0,11	4	28,5	3,2	19,2
FE 1-9	6,3	0,09	2,8	19	3,2	15,9
FE 1-10	6,2	0,09	2,7	32,1	3	16,7

soll

Mittlerer Boden sL

Cu , CAT: 1,0 A – 2,9 C

Zn : 1,6 C - 3,7 E

Mikronährstoff- und Magnesiumgehalte von Winterweizen 2008

GV Goldenbow Schlag "Wiedhoop"

Beprobungs-		Mg	Cu	Mn	Bor	Zn
punkt	pH Wert	%	mg/kg TS			
	Boden	0,08-0,17	3,6-10,6	28-77	> 2,5	18-33
FE 2-1	6,3	0,11	4,7	75,4	3,2	27,7
FE 2-2	6,2	0,1	3,5	87,1	3,4	25,5
FE 2-3	6,2	0,1	2,9	79,8	2,8	22,0
FE 2-4	6,4	0,1	2,4	69,0	2,7	22,3
FE 2-5	5,6	0,1	3,1	57,3	3,3	24,7
FE 2-6	5,3	0,11	2,3	78,3	2,9	22,5
FE 2-7	5,8	0,1	2,5	62,3	3,3	22,9
FE 2-8	5,1	0,11	3,1	61,1	3,5	25,8
FE 2-9	5,6	0,07	2,9	72,5	2,9	23,3
FE 2-10	5,8	0,1	3,4	86,6	4,5	23,1

soll

Leichter Boden, IS

Cu –Vers. CAT: 0,7 A – 1,5 C

Zn CAT: 1,0 – 2,2 C

Goldenbow Schlag " A "

Beprobungs-		Mg	Cu	Mn	Bor	Zn
punkt	pH Wert	%	mg/kg TS			
	Boden	0,08-0,17	3,6-10,6	28-77	> 2,5	18-33
FE 3-1	6,1	0,09	4	49,3	3,1	21,2
FE 3-2	5,6	0,09	3,4	44,7	3,1	20,2
FE 3-3	6,2	0,09	2,8	42,5	2,9	19,4
FE 3-4	5,9	0,1	3,2	47,5	3,8	26,2
FE 3-5	6,3	0,1	3,3	42,5	2,8	21,3
FE 3-6	6,3	0,09	2,4	41,4	3	42,3
FE 3-7	6,1	0,1	3	40,7	3,2	25,3
FE 3-8	5,8	0,09	3,1	77,4	3,3	30,1
FE 3-9	6,0	0,09	3,1	49,1	3	24,9
FE 3-10	6,3	0,09	3	52,2	3,4	21,9

soll

Leichter Boden, IS

Cu, CAT: 1,1 – 1,4 C

Zn: CAT 1,0 – 2,2 C

Mikronährstoffgehalte Weizen

Wensin "Hornacker"

Beprobungs-		Mg	Cu	Mn	Bor	Zn
punkt	pH Wert	%	mg/kg TS			
	Boden	0,08-0,17	3,6-10,6	28-77	> 2,5	18-33
FE 4-1	5,6	0,09	3,3	74,1	2,5	25,4
FE 4-2	5,7	0,1	3,6	73,8	2,6	24,5
FE 4-3	6,3	0,09	3,2	56,5	3	22,7
FE 4-4	6	0,09	2,9	60,2	2,7	36,1
FE 4-5	5,8	0,12	2,6	57,9	2,7	56,6
FE 4-6	6,2	0,11	3,5	60,9	2,6	31,2
FE 4-7	6	0,1	3,6	69,9	2,7	27,4
FE 4-8	6,2	0,1	3,7	77,3	2,7	28
FE 4-9	5,6	0,09	2,8	70,8	3	23,9
FE 4-10	5,5	0,09	3,2	68,5	2,8	22,7

soll

überwiegend leichter Standort IS - sL

Cu CAT: 0,9 C -2,1 C

Zn CAT: 1,4 C – 3,4 E

Mikronährstoffgehalte Weizen Wensin "Präsenrade"

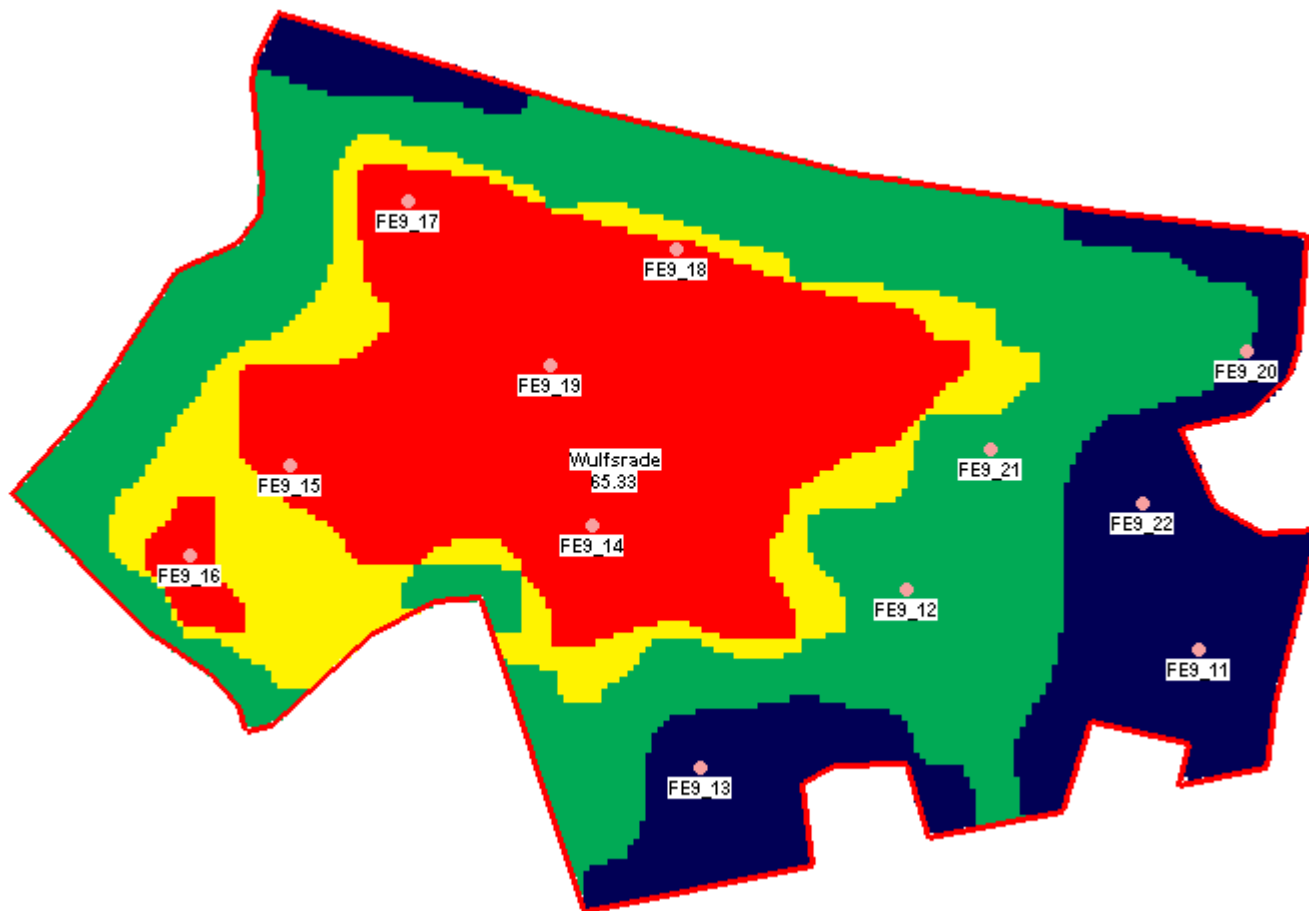
Beprobungs-		Mg	Cu	Mn	Bor	Zn
punkt	pH Wert	%	mg/kg TS			
	Boden	0,08-0,17	3,6-10,6	28-77	> 2,5	18-33
FE 5-1	7,1	0,11	4,8	100,4	2,8	23,6
FE 5-2	7	0,12	4,9	100,1	3,1	23,9
FE 5-3	6,2	0,13	3,5	107,9	3,1	23,7
FE 5-4	7	0,14	5,4	124,4	3,4	28,5
FE 5-5	5,9	0,14	3,5	107,6	3,3	25,5
FE 5-6	6,5	0,13	4,4	101,4	3,3	25,4
FE 5-7	6,1	0,13	6,3	116,7	3,3	25,7
FE 5-8	6	0,12	3,9	101,8	3,3	22,4
FE 5-9	6,4	0,11	4,8	98,3	3,1	25,5
FE 5-10	6,4	0,12	3,4	98,7	3,5	22

soll

Standort mit schwererem Boden sL – tL Cu CAT 0,9 A – 1,9 C

Zn CAT: 1,4 C – 2,4 C

Potenzialkarte vom Schlag „Wulfsrade“ Lwb.Hessische Hausstiftung mit Empfehlung für Bodenbeprobung Aug.2008



Legende



Hessische Hausstiftung "Wulfsrade"

Beprobungs-		Mg	Cu	Mn	Bor	Zn
punkt	pH Wert	%	mg/kg TS			
	Boden	0,08-0,17	3,6-10,6	28-77	> 2,5	18-33
FE 9-1	7	0,17	8,2	34	3,4	22,7
FE 9-2	6,9	0,09	3,2	52,6	3	14
FE 9-3	6,8	0,09	2,3	44,1	3	13,1
FE 9-4	7,3	0,1	3,1	42,1	2,9	12,7
FE 9-5	6,6	0,1	2,8	42	3,5	12,4
FE 9-6	6,6	0,09	2,9	46	3,1	13,9
FE 9-7	6,9	0,1	1,8	38,9	3	11,9
FE 9-8	7	0,11	2,5	36,1	3,6	12,7
FE 9-9	6,6	0,09	3,9	43,1	3,1	14,4
FE 9-10	6,8	0,08	3,5	45,1	3,1	13,2

soll

mittlerer, stark wechselnder Boden, hsL-sL

Cu CAT: 1,0 A - 2,5 C

Zn CAT :1,0 C – 4,3 E

Wintergerste

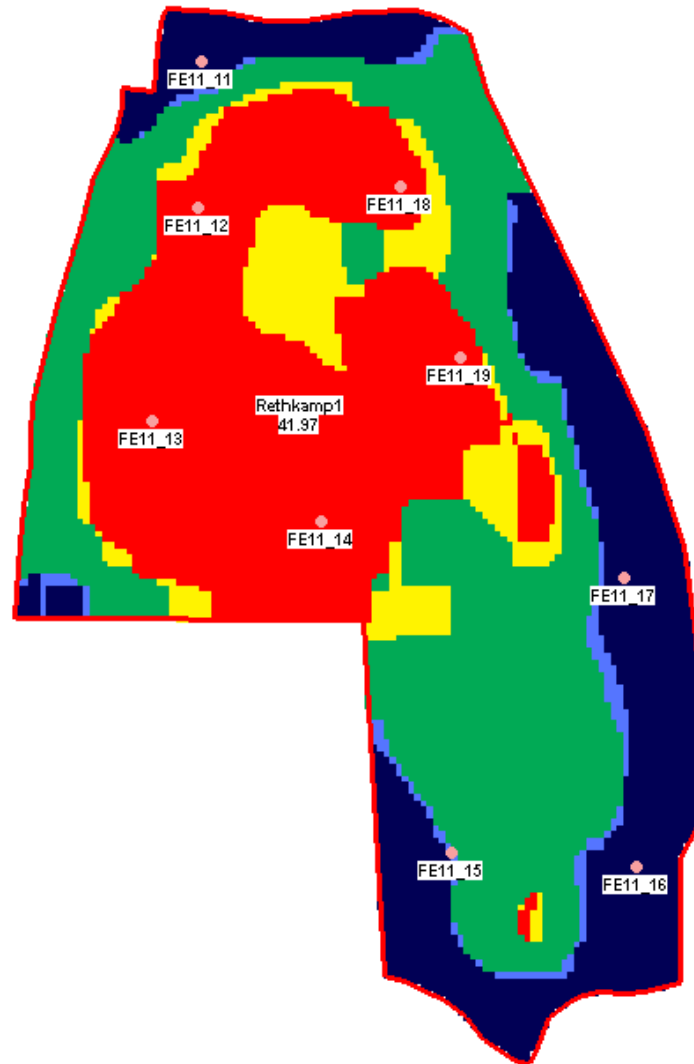
Hessische Hausstiftung "Radeland"

Beprobungs-		Mg	Cu	Mn	Bor	Zn
punkt	pH Wert	%	mg/kg TS			
	Boden	0,08-0,17	3,6-10,6	28-77	> 2,5	18-33
FE 8-1		0,08	3,2	26,6	2,7	17,6
FE 8-2		0,08	2,6	32,1	3,8	24,4
FE 8-3		0,08	2,2	25,1	3	15,9
FE 8-4		0,07	2,7	30,2	3	15,9
FE 8-5		0,08	2,7	32,3	3,1	17,4
FE 8-6		0,07	2,2	31,3	2,9	15
FE 8-7		0,07	2,2	32,1	2,9	13,3
FE 8-8		0,08	2,6	27,8	2,7	14,2
FE 8-9		0,08	2,1	31,9	2,7	16,2
FE 8-10		0,09	3,8	37,7	3	19,3

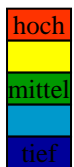
soll

Mittlerer Standort IS - sL

Potenzialkarte vom Schlag „Rethkamp1“ Lwb.Salzau mit Empfehlung für Bodenbeprobung Aug.2008



Legende





Salzau "Rethkamp"

Beprobungs-		Mg	Cu	Mn	Bor	Zn
punkt	pH Wert	%	mg/kg TS			
	Boden	0,08-0,17	3,6-10,6	28-77	> 2,5	18-33
FE 11-1	6,5	0,11	3,2	93,1	9,1	18,8
FE 11-2	6,8	0,11	3,5	92,8	10	16,4
FE 11-3	6,4	0,11	3,7	96,9	10	16,8
FE 11-4	6,4	0,11	4,2	94,8	9,9	17,2
FE 11-5	6,8	0,10	3,5	73,1	7,2	17
FE 11-6	6,5	0,11	2,9	88,6	9,3	16,1
FE 11-7	6,7	0,11	3,1	90,5	9,1	15,6
FE 11-8	6,4	0,11	3	94,2	9,9	15
FE 11-9	6,3	0,12	3,5	105	11	16,3
FE 11-10	5,7	0,11	3,2	100	10	16,3

soll

Heterogener leichter –mittlerer Standort sL

Cu CAT: 0,8 A -1,7 C

Zn CAT : 1,1 C – 2,1 C

Salzau "Eichkoppel"

Beprobungs-		Mg	Cu	Mn	Bor	Zn
punkt	pH Wert	%	mg/kg TS			
	Boden	0,08-0,17	3,6-10,6	28-77	> 2,5	18-33
FE 10-1	6,7	0,1	3,5	31,8	3,7	15,2
FE 10-2	6,6	0,11	3,6	33,5	3,6	14,8
FE 10-3	6,7	0,1	3	30,4	3,1	13,1
FE 10-4	6,9	0,1	3,5	27	3,2	14,2
FE 10-5	6,9	0,1	3,8	26,8	3,3	14,7
FE 10-6	6,9	0,12	2,9	29,9	3,5	13,4
FE 10-7	7	0,1	2,9	35	3,3	14
FE 10-8	7	0,11	3,1	34,2	3,5	14
FE 10-9	6,8	0,11	3,3	31	3,1	14,5
FE 10-10	6,8	0,11	3,3	34,3	3,7	14,4

soll

Leichter –mittlerer, wechselnder Boden IS –sL

Cu, CAT : 1,6-2,5 C

Zn CAT 1,6 – 2,3 C

Lehmkuhlen "Hoher Kamp"

Beprobungs-		Mg	Cu	Mn	Bor	Zn	Zn
punkt	pH Wert	%	mg/kg TS				Boden-
	Boden	0,08-0,17	3,6-10,6	28-77	> 2,5	18-33	Geh.St.
FE 6-1	6,9	0,09	2,2	48,5	2,5	13,5	E
FE 6-2	7,2	0,09	2,6	45,3	2,4	14,4	C
FE 6-3	6,6	0,08	2,4	45,2	2,7	13,5	C
FE 6-4	6,3	0,09	2,5	51,8	2,8	15,3	C
FE 6-5	7,0	0,09	3,5	62,9	2,5	17,1	E
FE 6-6	7,0	0,1	2,2	65,7	2,6	17	C
FE 6-7	6,8	0,08	1,8	51,3	2,6	15,3	E
FE 6-8	6,7	0,09	2	57,1	2,5	14,4	C
FE 6-9	7,1	0,09	3,3	52,3	2,6	16,7	C
FE 6-10	6,8	0,1	2,6	50	2,7	18,1	E

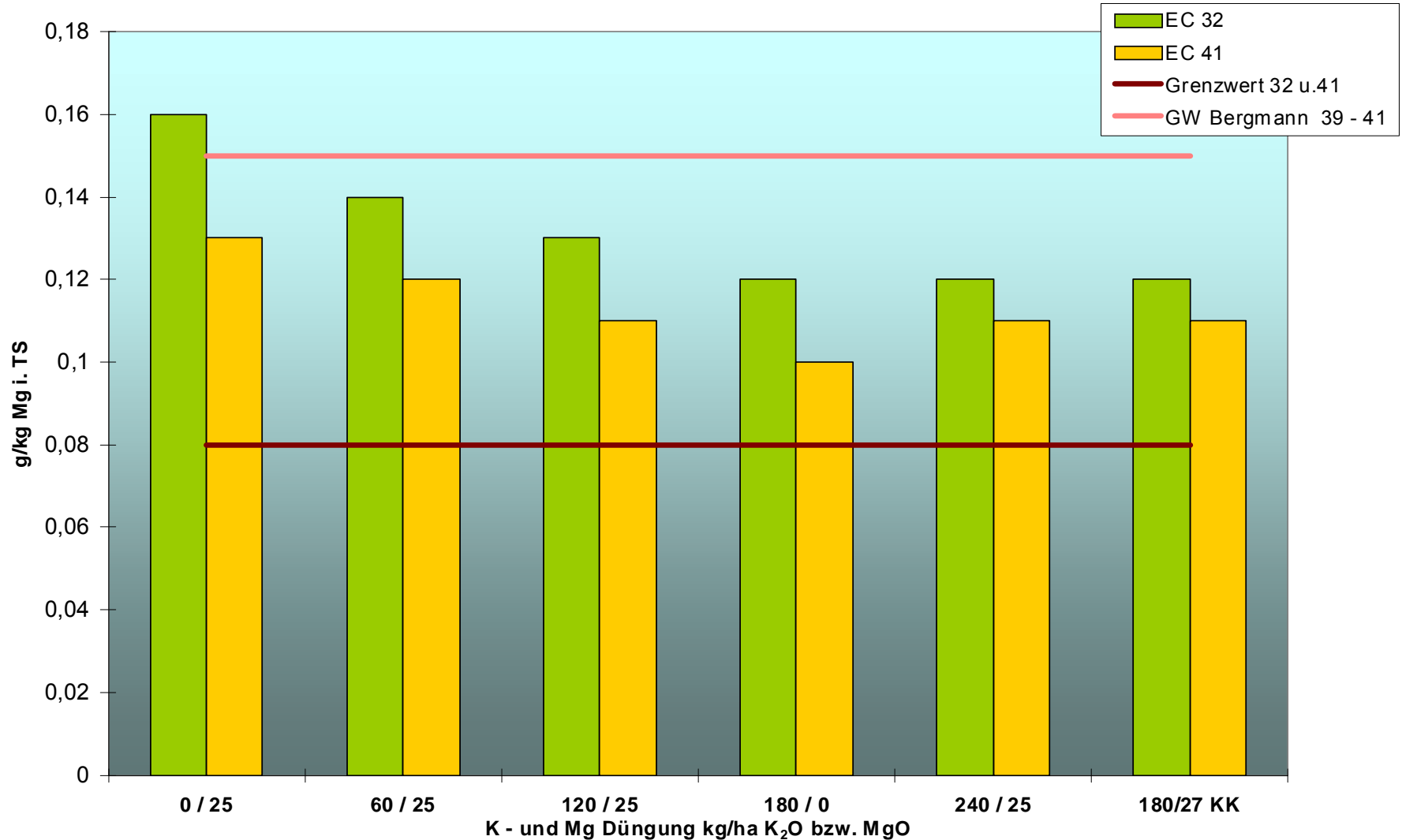
Mittlerer Boden, sL

Cu Vers. CAT : 1,8-3,0 C

Ostenfeld FH RD 30.04.2008



Magnesiumgehalt von Weizen in Abhängigkeit vom Entwicklungsstadium Exaktversuch Ostenfeld FH RD 2008



Bodenuntersuchung 09/08 : 8 - 11 Mg/100 g Boden (DL) B/C

Deutliche Schwefel- und Stickstoff-Effekte

◆ Im Weizen haben Schwefel und Spurenelemente im letzten Jahr trotz hoher Erträge von 98 dt/ha deutliche Ertragsvorteile gebracht. Das berichtet Prof. Dr. Schlüter vom Fachbereich Landbau der Uni Kiel. Die Applikation von 2x10 kg Bittersalz (MgSO_4) brachte 6,5 dt/ha, 2x5 kg Bittersalz erzielten 5,8 dt je ha

Mehrertrag. Diese Effekte sind um so erstaunlicher, da die Grundversorgung nach einer Bodendüngung im Frühjahr deutlich über dem zu erwartenden Entzug lag.

Ursache dafür könnte die mangelnde Verfügbarkeit von Schwefel und Magnesium nach der Düngung über den Boden gewesen sein. Durch die nass-kalten Böden und die nach der Düngung fehlenden Niederschläge erreichten die Nährstoffe nicht die Pflanzenwurzeln. Da hiervon der

Stickstoff aber auch betroffen war, spielen vermutlich noch andere Faktoren eine Rolle.

Die Situation ist aber vor allem ein Zeichen dafür, dass die Bodenvorräte auf den sorptionsschwachen Standorten erschöpft sind. Gerade beim Schwefel hat sich die Situation in den vergangenen Jahren verschärft, da die leicht verfügbaren Schwefeleinträge über die Luft immer weiter zurückgegangen sind und Niederschläge eher zur Auswaschung beitragen als zur besseren Versorgung durch „sauren Regen“.

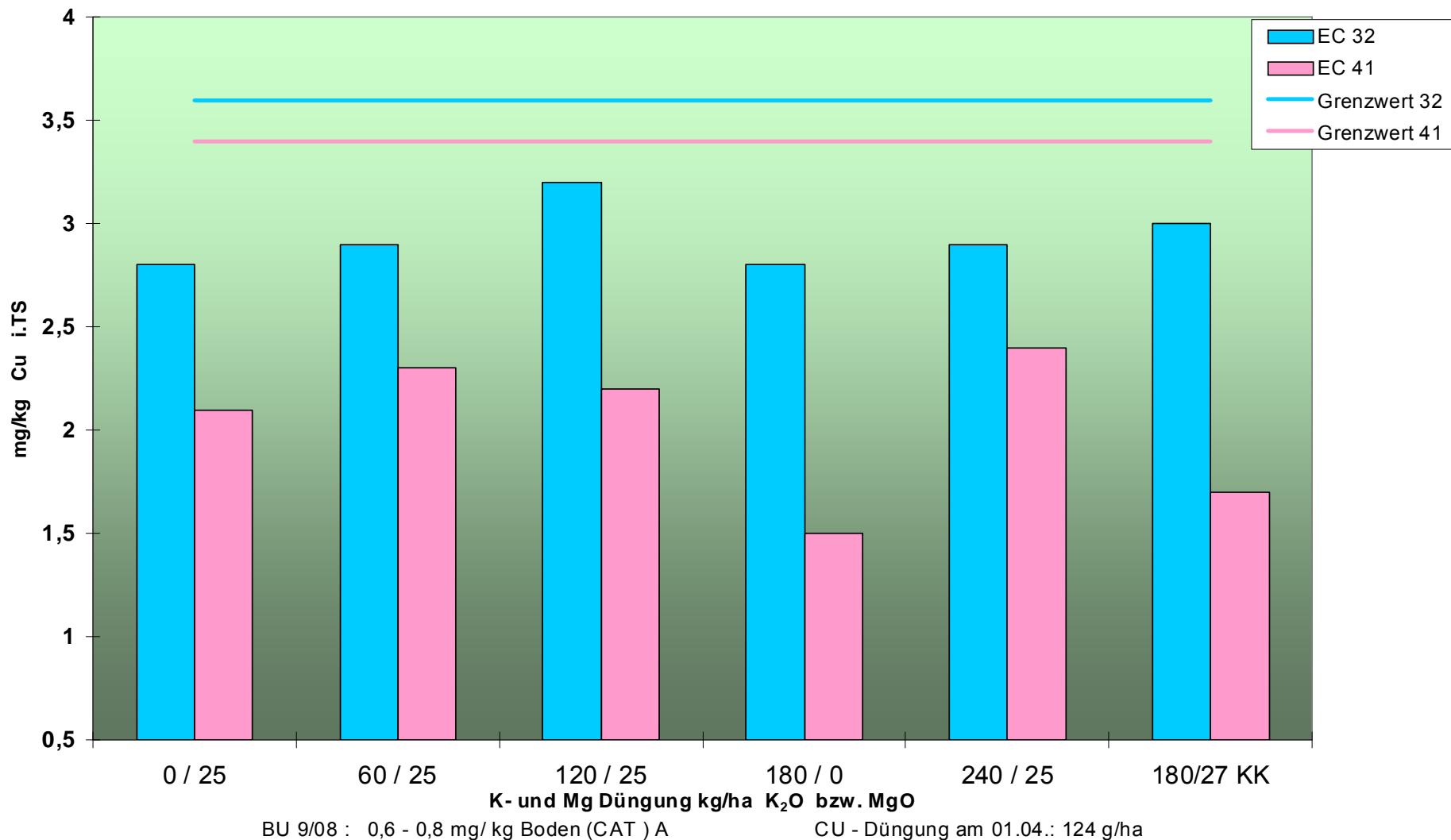
Die Ertragseffekte des MgSO_4 sind vermutlich auch darauf zurückzuführen, dass der Schwefel die N-Umsetzung in der Pflanze verbesserte. Da der Mehrertrag durch eine höhere Korndichte (Körner/m^2) zustande kam, hat das besse-

re N/S-Verhältnis vor allem die Vitalität und damit die Einkörnung der Nebentriebe verbessert.



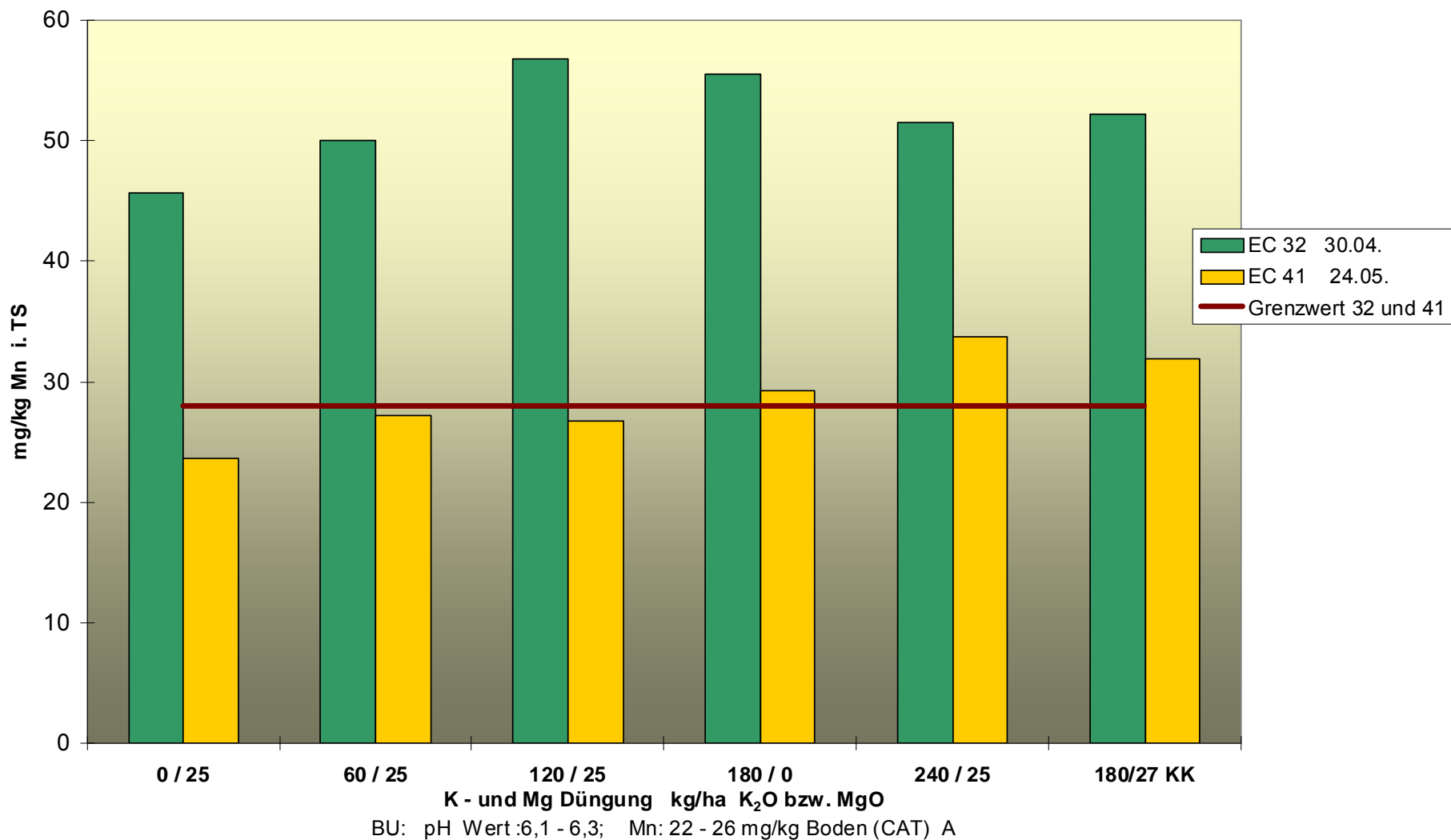
*Schwefelmangel
(Mitte) verursacht*

Kupfergehalt von Weizen in Abhängigkeit vom Entwicklungsstadium
K-Düngungsversuch FH Rendsburg 2008

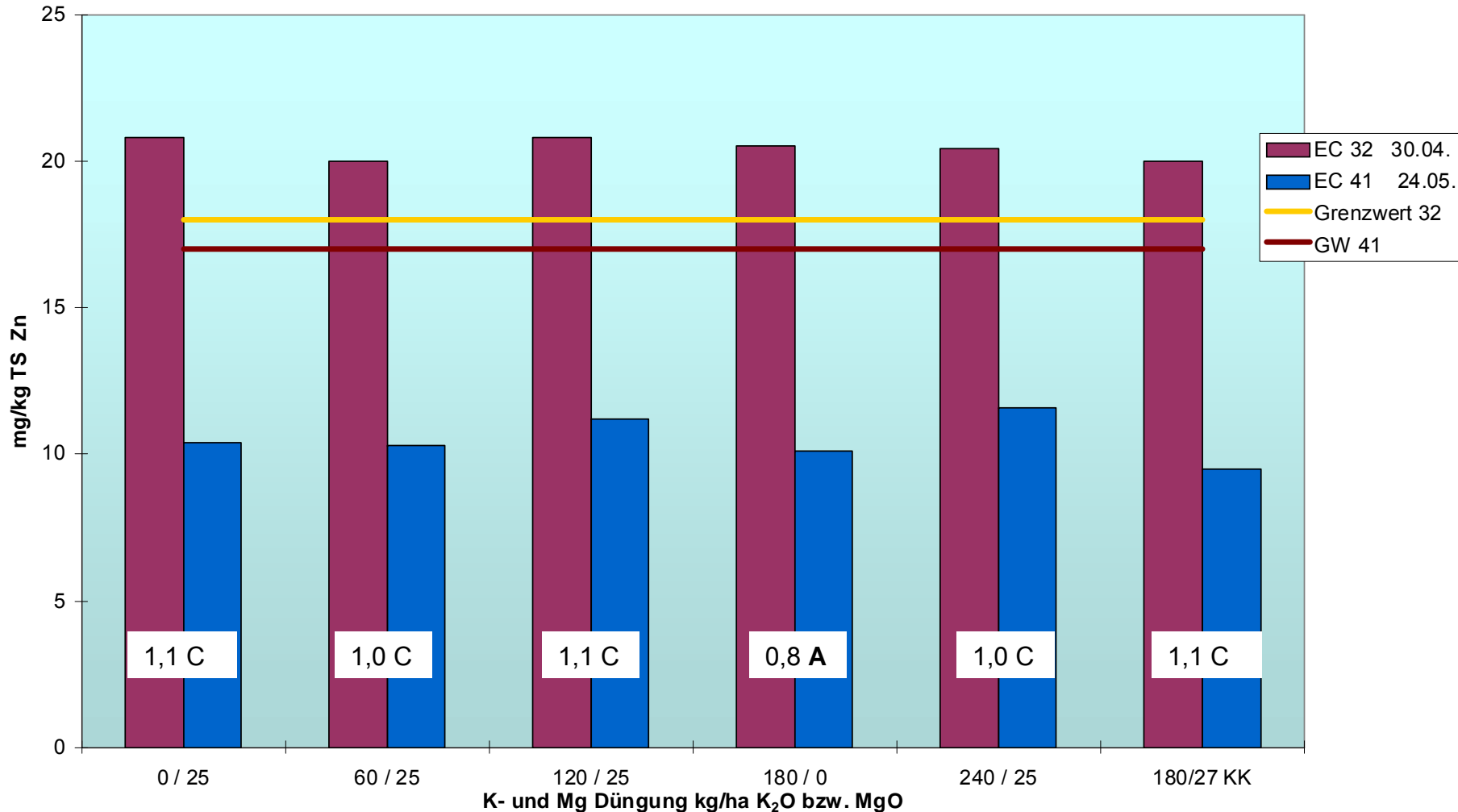


Mangangehalt in EC 32 und 39 / 41

Mangangehalt von Weizen in Abhängigkeit vom Beprobungstermin
Exaktversuch Ostenfeld FH RD 2008



Zinkversorgung von Weizen in Abhängigkeit vom Entwicklungsstadium Exaktversuch Osterfeld FH RD 2008



Zinkgehalte Boden (CAT) eingefügt. Unters. von 09 /08

- ▶ Aus der Analyse von Weizenproben aus dem Frühjahr 2008 läßt sich eine allgemein kritische Versorgung mit **Kupfer** ableiten.
- ▶ Auch die **Zink**versorgung entsprach auf 60 % der Schläge nicht dem wünschenswerten Niveau – trotz ausreichender bis guter Bodenversorgung
- ▶ Die Manganversorgung war nur in Einzelfällen problematisch
- ▶ Magnesium und Bor sind in Abhängigkeit vom anzustrebenden Wert generell ausreichend oder unterversorgt
- ▶ Der Abfall der Gehalte bei Mangan, Kupfer und Zink im Laufe der Vegetation wird durch die Trockenheit auf bis zu 50 % rapide beschleunigt
- ▶ Die Anwendung Kupfer – und Zinkhaltiger Blattdünger sind neben Manganspritzungen auf rezenten Ackerstandorten in Ostholstein (und M.-V.) sinnvoll und unter trockenen Bedingungen geboten.







Schon im Herbst kann auf leichteren Böden akuter Manganmangel auftreten



In verdichteten Bodenbereichen bleibt Getreide bei Manganmangel grün

Gezielt Mikronährstoffe düngen

Gerhard Feger, K & S Kali GmbH, Kassel

Nach dem langen Winter 2005/06 wurden die Unterschiede sichtbar: Wintergerstenbestände, die im Herbst mit Mikronährstoffen gedüngt wurden, zeigten sich vitaler und sind besser in das Frühjahr gestartet als ungedüngte Schläge. Die Voraussetzungen für hohe Erträge sind beim Wintergetreide durch eine gezielte Zufuhr von **Mangan, Kupfer und Zink** speziell auf leichteren Standorten deutlich verbessert worden.

Größte Bedeutung beim Einsatz von Spurenelementen im Getreide kommt dem Mangan zu. In Ackerbaubetrieben mit geringem Anteil

an organischer Düngung wird zunehmend die Kupfer- und Zinkversorgung zu beachten sein. Erste sichtbare Zinkmangelsymptome

an Getreidepflanzen sind Indiz dafür, dass die Zinkversorgung nicht nur im Maisanbau eine Rolle spielt. Ergebnisse aus Feldversuchen und Pflanzenanalysen haben zudem bestätigt, dass die Bordüngung im Getreide zu überdenken ist.

Bei Zinkmangel im Weizen verfärben sich die älteren Blätter rötlich und es bilden sich unregelmäßige, helle Flecken. Insgesamt ist der Wuchs stark gehemmt

Manganmangel im Frühjahr weit verbreitet

Manganmangelsymptome sind auf den eiszeitlich geprägten Böden Norddeutschlands häufig in Winterweizen- und Gerstenbeständen aber auch bei Roggen und Hafer anzutreffen. Diese Böden haben die Eigenart, dass die Bodenarten innerhalb eines Feldes stark schwanken. Durch die meist einheitliche Kalkung solcher Schläge mit dem Ziel eines hohen pH-Wertes für den Rapsanbau ist die Festlegung von Mangan auf den leichteren Teilschlägen die häufigste Ursache für Manganmangel im Getreide. Sind die Böden bei Einarbeitung von Stroh gut durchlüftet, verstärkt sich das Problem der Festlegung durch Aufoxidation zu Mn^{4+} -Oxiden.

Selbst mit mehrfacher Manganblattdüngung ist der Mangel in trockenen Phasen dann kaum noch in den Griff zu bekommen. Pfluglos bestellte Getreidebestände sind besonders durch Manganfestlegung gefährdet, weil Kalk und Stroh in einem geringeren Bodenvolumen des Krumbereiches verteilt werden.



Langjähriger Kalisteigerungsversuch Ostensfeld, FH Kiel 2008, Winterweizen "Dekan"

Variante	Kali - Bodenwerte mg	Magnesium Bodengehalte mg (DL)	Kali - Düngung	Magnesium - Schwefel - Düngung	Korntrag ger. > 2,2 mm (dt/ha) (15% Feuchte)	TKM (15%) Feuchte	HLG (kg/100 L)
1	6	7	0	1 dt/ha Kies. gran	105,9	43,11	77,40
2	8	6	60 kg K ₂ O 60er	1 dt/ha Kies. gran	116,9	44,88	78,10
3	13	7	120 kg K ₂ O 60er	1 dt/ha Kies. gran	121,5	46,90	78,20
4	13	5	180 kg K ₂ O 60er	0	116,4	47,84	78,40
5	17	7	240 kg K ₂ O 60er	1 dt/ha Kies. gran	116,7	47,10	78,40
6	14	7	180 kg K ₂ O Korn - Kali	KK + 20 kg/ha EPSO Top	119,4	47,54	78,50
Bodenuntersuchung vom :Okt. 2007 pH : 6,2							
P2O5: 17,0- 18,5 mg DL							

