

# Induktion von Nährstoffmangel-Symptomen bei Nordmantanne





# Induktion von Nährstoffmangel-Symptomen bei Nordmantanne

- Topfen von 500 *Abies nordmanniana* 2/2 (Apsheronk) im **Mai 2020** in 5,5-Liter Rosencontainer

- **10 Düngevarianten:**

Eine vollversorgte Kontrolle  
1 Nährstoff komplett weggelassen

- Hauptnährstoffe: N, P, K
- Spurennährstoffe: B, Cu, Fe, Mn, Mo, Zn

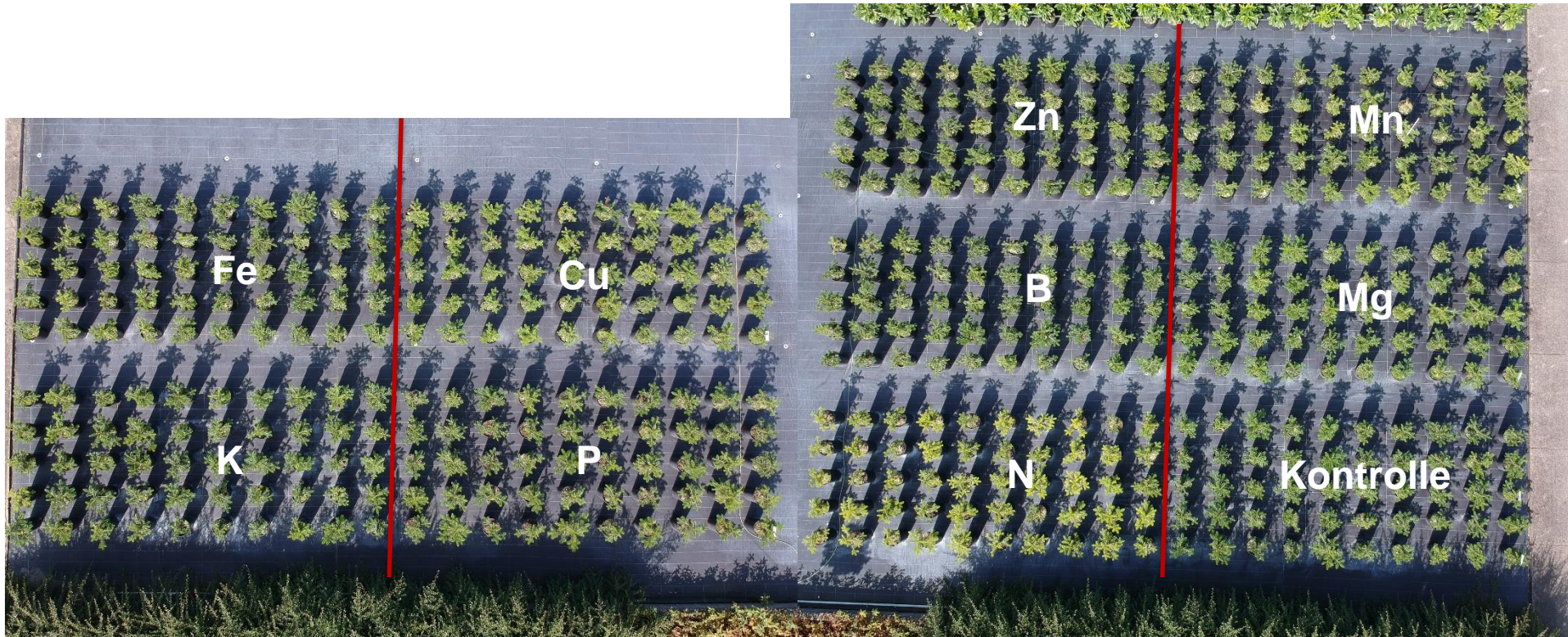
- Düngung mit **Einzelnährstoffen** (KaliSOP, Kieserit)

- **Spurennährstoffe** wurden durch **Wolf Trax DDP** - Produkt





# Induktion von Nährstoffmangel-Symptomen bei Nordmantanne





# Symptom: Stickstoff - Mangel





# Nadelanalyse Vollversorgung



A:	mangelernährter Bereich	
B:	latent mangelernährter Bereich	
C:	ausreichend, anzustreben	
D:	latent überversorgter Bereich	
E:	überversorgter Bereich	

Schlag Vollversorgung  
 ExtPrNr 1

## Prüfbericht

					Einschätzung des Ernährungszustandes				
Element	Einheit	min*	max*	Ist-Wert	A	B	C	D	E
Stickstoff	% TS	1,30	1,80	1,37					
Calcium	% TS	0,40	1,20	0,80					
Phosphor	% TS	0,13	0,35	0,25					
Kalium	% TS	0,50	1,10	0,99					
Magnesium	% TS	0,15	0,40	0,13					
Natrium	% TS	k.G	k.G	0,011					
Schwefel	% TS	k.G	k.G	n.g.					
Bor	ppm	20,0	50,0	22,3					
Mangan	ppm	50,0	500	88,4					
Kupfer	ppm	5,00	10,0	5,9					
Zink	ppm	15,0	60,0	32,8					
Eisen	ppm	50,0	150	39,4					



# Nadelanalyse N-Mangel



A: mangelernährter Bereich	
B: latent mangelernährter Bereich	
C: ausreichend, anzustreben	
D: latent überversorgter Bereich	
E: überversorgter Bereich	

Schlag ExtPrNr N-Mangel 2

## Prüfbericht

Element	Einheit	min*	max*	Ist-Wert	Einschätzung des Ernährungszustandes				
					A	B	C	D	E
Stickstoff	% TS	1,30	1,80	0,83					
Calcium	% TS	0,40	1,20	0,90					
Phosphor	% TS	0,13	0,35	0,36					
Kalium	% TS	0,50	1,10	1,15					
Magnesium	% TS	0,15	0,40	0,11					
Natrium	% TS	k.G	k.G	0,012	[White bar]				
Schwefel	% TS	k.G	k.G	n.g.	[White bar]				
Bor	ppm	20,0	50,0	35,7					
Mangan	ppm	50,0	500	229,1					
Kupfer	ppm	5,00	10,0	5,3					
Zink	ppm	15,0	60,0	33,2					
Eisen	ppm	50,0	150	51,3					



# Symptom: Phosphor - Mangel





# Nadelanalyse P-Mangel



A:	mangelernährter Bereich	
B:	latent mangelernährter Bereich	
C:	ausreichend, anzustreben	
D:	latent überversorgter Bereich	
E:	überversorgter Bereich	

Schlag P-Mangel  
ExtPrNr 3

## Prüfbericht

Element	Einheit	min*	max*	Ist-Wert	Einschätzung des Ernährungszustandes				
					A	B	C	D	E
Stickstoff	% TS	1,30	1,80	2,88					
Calcium	% TS	0,40	1,20	0,71					
Phosphor	% TS	0,13	0,35	0,07					
Kalium	% TS	0,50	1,10	0,97					
Magnesium	% TS	0,15	0,40	0,08					
Natrium	% TS	k.G	k.G	0,015					
Schwefel	% TS	k.G	k.G	n.g.					
Bor	ppm	20,0	50,0	78,2					
Mangan	ppm	50,0	500	255,6					
Kupfer	ppm	5,00	10,0	6,6					
Zink	ppm	15,0	60,0	38,9					
Eisen	ppm	50,0	150	77,5					



# Symptom: Kalium - Mangel



Erst zum Ende des **zweiten** Versuchsjahres konnten K-Mangel Symptome beobachtet werden!!!



# Symptom: Kalium - Mangel





# Nadelanalyse K-Mangel



A:	mangelernährter Bereich	
B:	latent mangelernährter Bereich	
C:	ausreichend, anzustreben	
D:	latent überversorgter Bereich	
E:	überversorgter Bereich	

Schlag K-Mangel  
 ExtPrNr 4

## Prüfbericht

Element	Einheit	min*	max*	Ist-Wert	Einschätzung des Ernährungszustandes				
					A	B	C	D	E
Stickstoff	% TS	1,30	1,80	1,42					
Calcium	% TS	0,40	1,20	1,16					
Phosphor	% TS	0,13	0,35	0,26					
Kalium	% TS	0,50	1,10	0,30					
Magnesium	% TS	0,15	0,40	0,20					
Natrium	% TS	k.G	k.G	0,013					
Schwefel	% TS	k.G	k.G	n.g.					
Bor	ppm	20,0	50,0	33,8					
Mangan	ppm	50,0	500	136,4					
Kupfer	ppm	5,00	10,0	5,7					
Zink	ppm	15,0	60,0	34,6					
Eisen	ppm	50,0	150	50,0					



# Symptom: Magnesium - Mangel



**Kaum spezifische Symptome nach 3 Jahren Mg-Mangel, nur diffuse Aufhellungen**



# Symptom: Magnesium - Mangel



Auftreten erster spezifischer Symptome im September 2021, aber keine Ausbreitung



# Nadelanalyse Mg-Mangel



A:	mangelernährter Bereich	
B:	latent mangelernährter Bereich	
C:	ausreichend, anzustreben	
D:	latent überversorgter Bereich	
E:	überversorgter Bereich	

Schlag Mg-Mangel  
 ExtPrNr 5

## Prüfbericht

					Einschätzung des Ernährungszustandes				
Element	Einheit	min*	max*	Ist-Wert	A	B	C	D	E
Stickstoff	% TS	1,30	1,80	1,24					
Calcium	% TS	0,40	1,20	1,00					
Phosphor	% TS	0,13	0,35	0,22					
Kalium	% TS	0,50	1,10	1,00					
Magnesium	% TS	0,15	0,40	0,10					
Natrium	% TS	k.G	k.G	0,011					
Schwefel	% TS	k.G	k.G	n.g.					
Bor	ppm	20,0	50,0	21,5					
Mangan	ppm	50,0	500	97,7					
Kupfer	ppm	5,00	10,0	5,8					
Zink	ppm	15,0	60,0	34,7					
Eisen	ppm	50,0	150	46,2					



# Unterschied: Kalium- / Magnesium-Mangel



**Kalium-Mangel:** braune Nadelspitzen bzw. Nadeln an älteren aber auch jungen Trieben



**Magnesium-Mangel:** gelbe Nadelspitzen an älteren Trieben



# Symptom: Bor - Mangel





# Nadelanalyse B-Mangel



A:	mangelernährter Bereich	
B:	latent mangelernährter Bereich	
C:	ausreichend, anzustreben	
D:	latent überversorgter Bereich	
E:	überversorgter Bereich	

Schlag ExtPrNr      Bor-Mangel 6

## Prüfbericht

Element	Einheit	min*	max*	Ist-Wert	Einschätzung des Ernährungszustandes				
					A	B	C	D	E
Stickstoff	% TS	1,30	1,80	1,49					
Calcium	% TS	0,40	1,20	0,89					
Phosphor	% TS	0,13	0,35	0,25					
Kalium	% TS	0,50	1,10	0,97					
Magnesium	% TS	0,15	0,40	0,12					
Natrium	% TS	k.G	k.G	0,012					
Schwefel	% TS	k.G	k.G	n.g.					
Bor	ppm	20,0	50,0	8,7					
Mangan	ppm	50,0	500	117,7					
Kupfer	ppm	5,00	10,0	5,5					
Zink	ppm	15,0	60,0	32,1					
Eisen	ppm	50,0	150	44,7					



# Symptom: Kupfer - Mangel





# Symptom: Kupfer - Mangel



Typisches Symptom: Trauer- bzw. Pendula-Wuchs





# Nadelanalyse Cu-Mangel



A:	mangelernährter Bereich	
B:	latent mangelernährter Bereich	
C:	ausreichend, anzustreben	
D:	latent übertersorgter Bereich	
E:	übertersorgter Bereich	

Schlag ExtPrNr      Cu-Mangel  
 7

## Prüfbericht

Element	Einheit	min*	max*	Ist-Wert	Einschätzung des Ernährungszustandes				
					A	B	C	D	E
Stickstoff	% TS	1,30	1,80	1,63					
Calcium	% TS	0,40	1,20	1,16					
Phosphor	% TS	0,13	0,35	0,27					
Kalium	% TS	0,50	1,10	1,08					
Magnesium	% TS	0,15	0,40	0,14					
Natrium	% TS	k.G	k.G	0,011					
Schwefel	% TS	k.G	k.G	n.g.					
Bor	ppm	20,0	50,0	31,4					
Mangan	ppm	50,0	500	174,1					
Kupfer	ppm	5,00	10,0	4,6					
Zink	ppm	15,0	60,0	27,8					
Eisen	ppm	50,0	150	57,9					



# Symptome: Eisen-/Mangan-/Zink-Mangel



Bisher keine typischen Symptome, Pflanzen sind stark gewachsen und zeigen nur mäßige Chlorosen



# Nadelanalyse Fe-, Mn-, Zn-Mangel

Schlag	Fe-Mangel
ExtPrNr	8

**Prüfbericht**

		<b>Einschätzung des Ernährungszustandes</b>
Element	Schlag	Mn-Mangel
Stickstoff	ExtPrNr	9

**Prüfbericht**

		<b>Einschätzung des Ernährungszustandes</b>
--	--	---

Element	Schlag	Zn-Mangel
Stickstoff	ExtPrNr	10

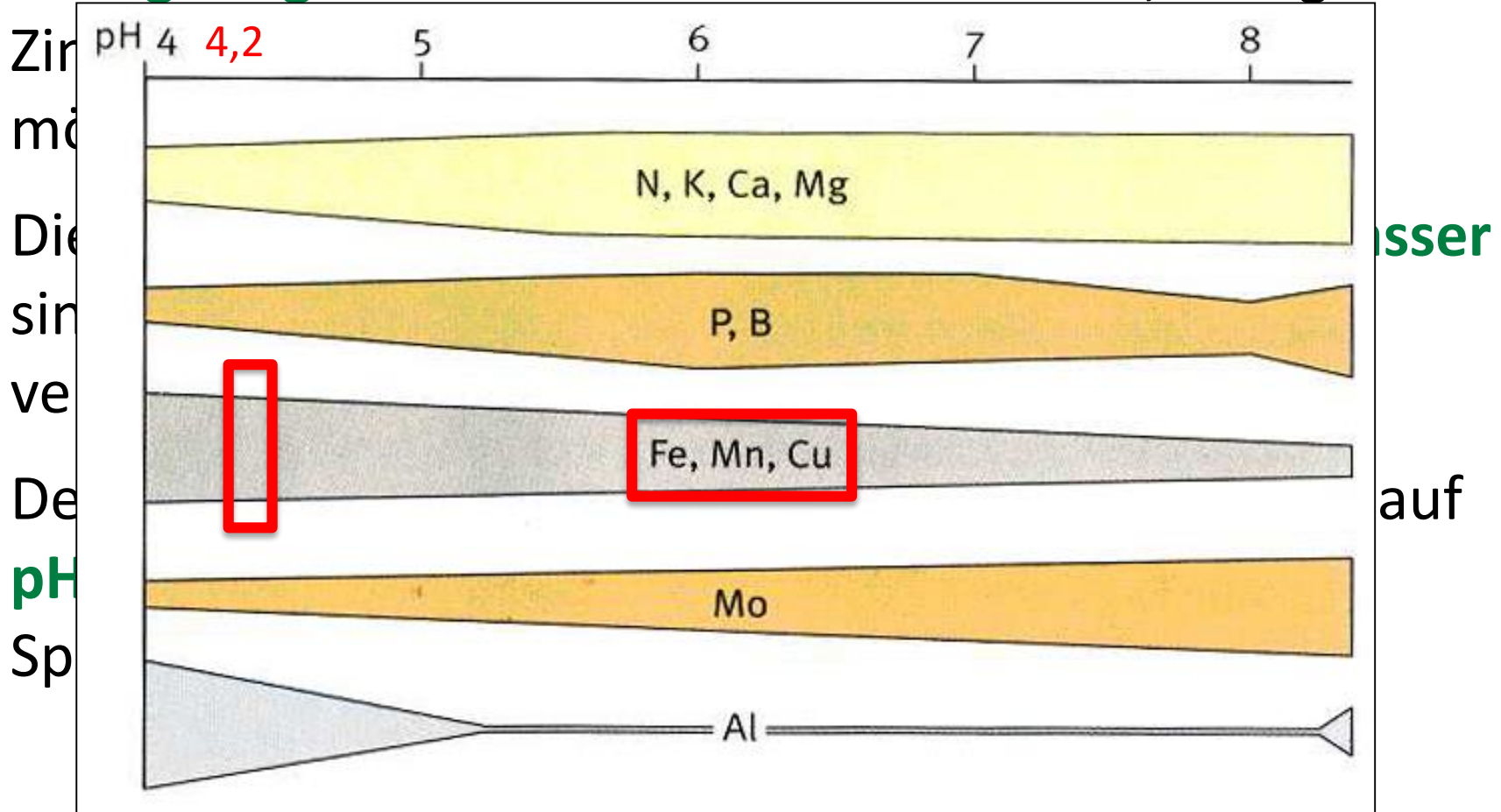
**Prüfbericht**

		<b>Einschätzung des Ernährungszustandes</b>							
Element	Einheit	min*	max*	Ist-Wert	A	B	C	D	E
Stickstoff	% TS	1,30	1,80	1,17					
Calcium	% TS	0,40	1,20	1,06					
Phosphor	% TS	0,13	0,35	0,24					
Kalium	% TS	0,50	1,10	1,10					
Magnesium	% TS	0,15	0,40	0,14					
Natrium	% TS	k.G	k.G	0,012					
Schwefel	% TS	k.G	k.G	n.g.					
Bor	ppm	20,0	50,0	27,7					
Mangan	ppm	50,0	500	127,4					
Kupfer	ppm	5,00	10,0	6,4					
Zink	ppm	15,0	60,0	31,4					
Eisen	ppm	50,0	150	54,2					



# Mögliche Ursachen

- Sehr **geringer Bedarf** der Pflanzen an Eisen, Mangan und



- Die ... Wasser
- Die ... auf





**Danke für das Interesse !**