



Kupfer – ein bedeutendes Fungizid für den Obstbau

Gerd Palm¹, Georg Henkel²

1 LWK Niedersachsen, Moorende 53, 21635 Jork

2 LWK Schleswig-Holstein, Thiensen 20, 25373 Ellerhoop

gerd.palm@lwk-niedersachsen.de, ghenkel@lksh.de

Funguran (31.08.07)

Kernobst:

Obstbaumkrebs	(3 x 2,25 kg),
Schorf	(4 x 1,5 auf 0,5 kg),
Feuerbrand	(1 kg; max 6,7 kg/a),
Kragenfäule	(4 x 2,5 kg/ha; Punktbeh.)



Steinobst:

Schrotschuss	(3x 2,25 kg),
Valsa leucostoma	(4x 2,25 kg)

Beerenobst:

Rot- u. Weißfleckenkr.(E)	(2x 10 kg/ha)
Rankenkrankheit (Br)	(2x 3,3 kg/ha)
Rutenkrankheit (H)	(2x 3,3 kg/ha)

Abt.: Integrierter Pflanzenschutz im OVB

Cuprozin WP (31.12.14) (max. 3 x 1 kg/ha m Kh)

Kernobst:

Obstbaumkrebs (NE)

Heidelbeere:

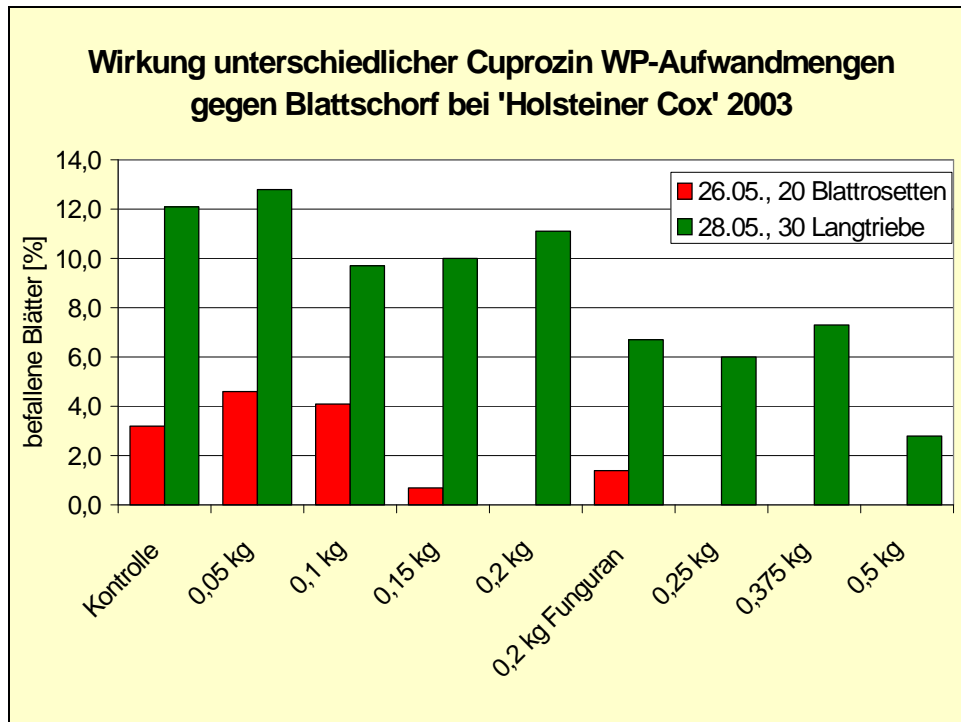
Triebsterben (VB/NE)

Cueva (31.12.12) (3x 10 l/ha m Kh)

Apfel:

Apfelschorf

Abt.: Integrierter Pflanzenschutz im OVB



Landwirtschaftskammer
Niedersachsen

Forderung

Ohne Kupfer erhöhtes Resistenzrisiko

zwei Anwendungen

vom Stadium Knospenaufbruch bis Mausohr (BBCH 52-54)

Aufwandmenge =1 kg/ha u. Meter Kronenhöhe

Abt.: Integrierter Pflanzenschutz im OVB

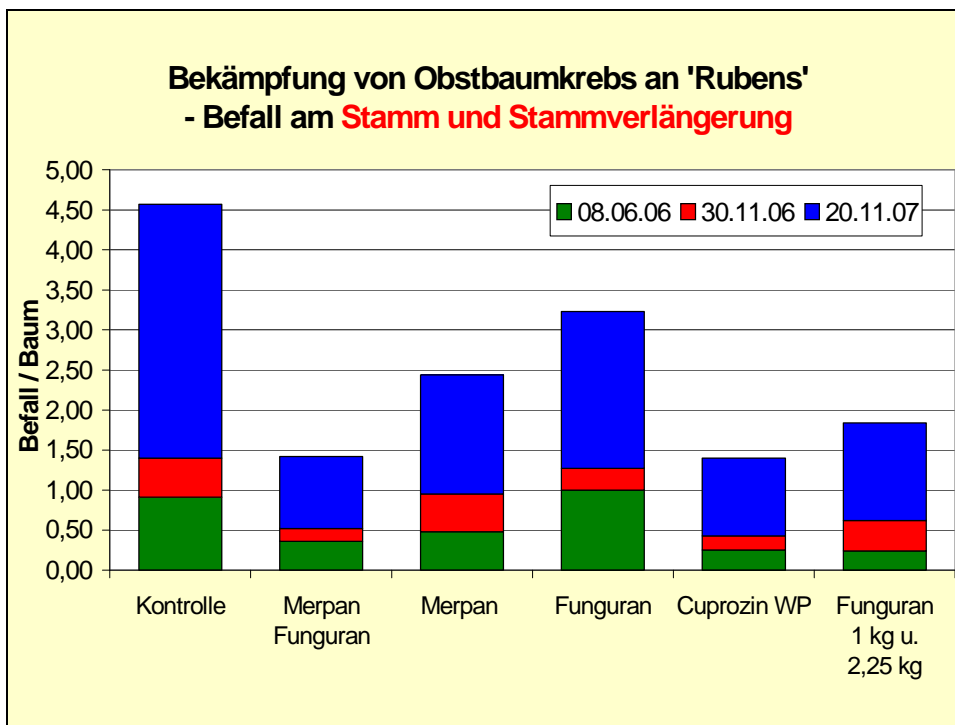
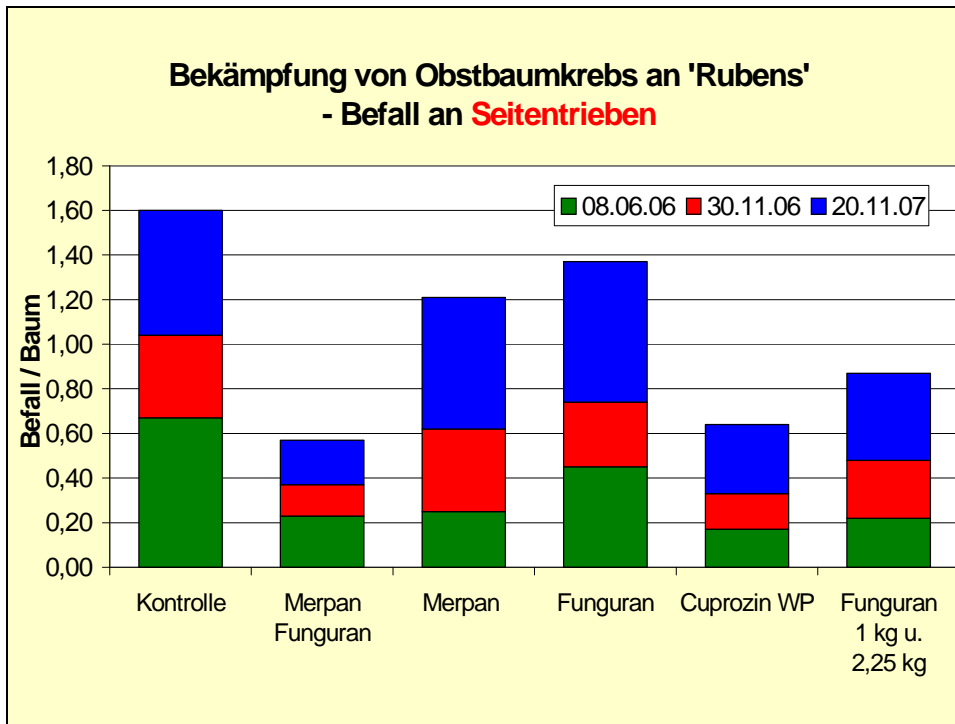
Obstbaumkrebs an der Stammverlängerung bei ‚Rubens‘ im Dezember 2007

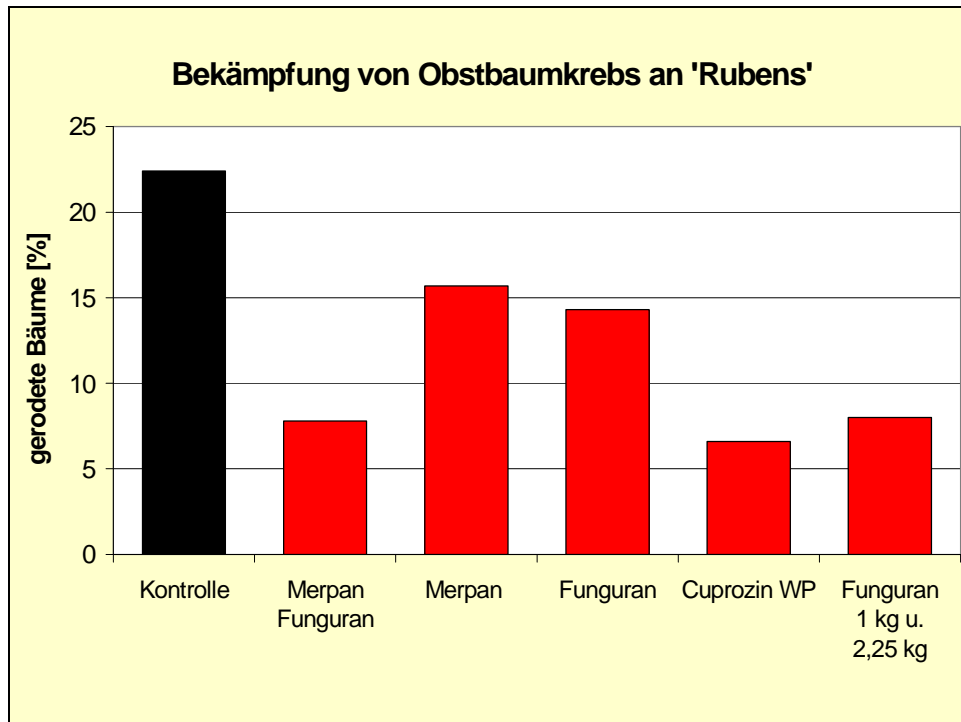


Bekämpfung von Obstbaumkrebs an 'Rubens'

Versuchs- glied	Behandlungstermine					
	08.11.2005	22.11.2005	10.04.2006	27.11.2006	18.12.2006	19.02.2007
	Blattfall					
	20 %	40 %	100 %	90 %	100 %	100 %
1	-----	-----	-----	-----	-----	-----
2	Merpan 0,75 kg	Funguran 1,0 kg	Funguran 1,0 kg	Merpan 0,75 kg	Funguran 1,0 kg	Funguran 1,0 kg
3	Merpan 0,75 kg	Merpan 0,75 kg	Merpan 0,75 kg	Merpan 0,75 kg	Merpan 0,75 kg	Merpan 0,75 kg
4	Funguran 1,0 kg	Funguran 1,0 kg	Funguran 1,0 kg	Funguran 1,0 kg	Funguran 1,0 kg	Funguran 1,0 kg
5	Cuprozin WP 1,0 kg	Cuprozin WP 1,0 kg	Cuprozin WP 1,0 kg	Cuprozin WP 1,0 kg	Cuprozin WP 1,0 kg	Cuprozin WP 1,0 kg
6	Funguran 1,0 kg	Funguran 2,25 kg	Funguran 2,25 kg	Funguran 1,0 kg	Funguran 2,25 kg	Funguran 2,25 kg

Pflanzjahr: Herbst 2003 als 2jährige





Landwirtschaftskammer
Niedersachsen

Forderungen

Ohne Kupfer hohe Verluste durch Obstbaumkrebs

Mindestens 3 Anwendungen nach der Ernte bis zum Knospenaufbruch

Aufwandmenge =1 kg/ha u. Meter Kronenhöhe; sicherer =2 kg/ha m Kh

Abt.: Integrierter Pflanzenschutz im OVB



Gewässermonitoring Altes Land

Ergebnisse 2006/2007

Beteiligte:

Obstbau Versuchs- u. Beratungszentrum Jork
Pflanzenschutzamt Niedersachsen
NLWKN, Betriebsstelle Stade
LUFA Nord-West Hameln
Niedersächsisches Umweltministerium

Abt.: Integrierter Pflanzenschutz im OVB



Beurteilung der Ergebnisse aus der Sicht des Gewässerschutzes

Wasserproben:

Anstieg der Cu-Konzentration im Gewässer (Wasserphase) durch Abdrift nur unmittelbar nach der Anwendung
Innerhalb weniger Stunden (<24 h) gleiche Cu-Konz. wie vor der Behandlung
Kurzfristige Adsorption an Sediment
Cu-Applikation führte nicht zur Erhöhung der Cu-Konz. im Wasser
Zielvorgabe LAWA von 4 µg/l (BVL: 1,85 µg/l) Gesamtkupfer konnte nicht eingehalten werden (Standort 1: 6 bzw. 8 µg/l; Standort 2: 5 bzw. 6 µg/l bei 50Perzentil)

Wasserprobe Wesermarsch, Baseline:
10-16 µg/l Cu-Gesamt; 9-10 µg/l gelöstes Cu; Sediment 11,3 bzw. 13,3 mg/kg TS

Abt.: Integrierter Pflanzenschutz im OVB



Sediment- und Bodenprofile

Wesermarsch:

14 und 22,5 mg/kg TS

Altes Land

Standort 1: 3,1 bzw. 6,5 mg/kg TS

Standort 2: 10,4 bzw. 16,5 mg/kg TS

Kein Gradient der Kupferkonzentration in Bodenprofilen

Abt.: Integrierter Pflanzenschutz im OVB



Beurteilung der realen Gefährdung durch Kupfer

Kupfer i. d. R. gebunden an org. Substanz,
im geringen Umfang an Ton- Schluffbestandteile,
geringer Anteil pflanzenverfügbar

Gesamtkupfer des Bodens gibt keine Rückschlüsse auf
Belastung des Erntegutes

Gelöstes bzw. pflanzenverfügbares Kupfer ist entscheidend,
nicht Gesamtkupfer

Abt.: Integrierter Pflanzenschutz im OVB

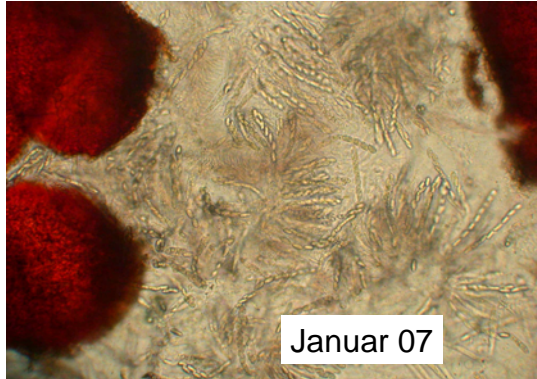
Obstbaumkrebs-Bekämpfung Wundverschluss (3jährige Ergebnisse)



1. Kann der Krebs durch „drüberpinseln“ unschädlich gemacht werden?
2. Kann die ausgeschnittene Wunde offen bleiben?
3. Muss ein Wundverschluss erfolgen? Wenn ja, womit?



März 05



Januar 07

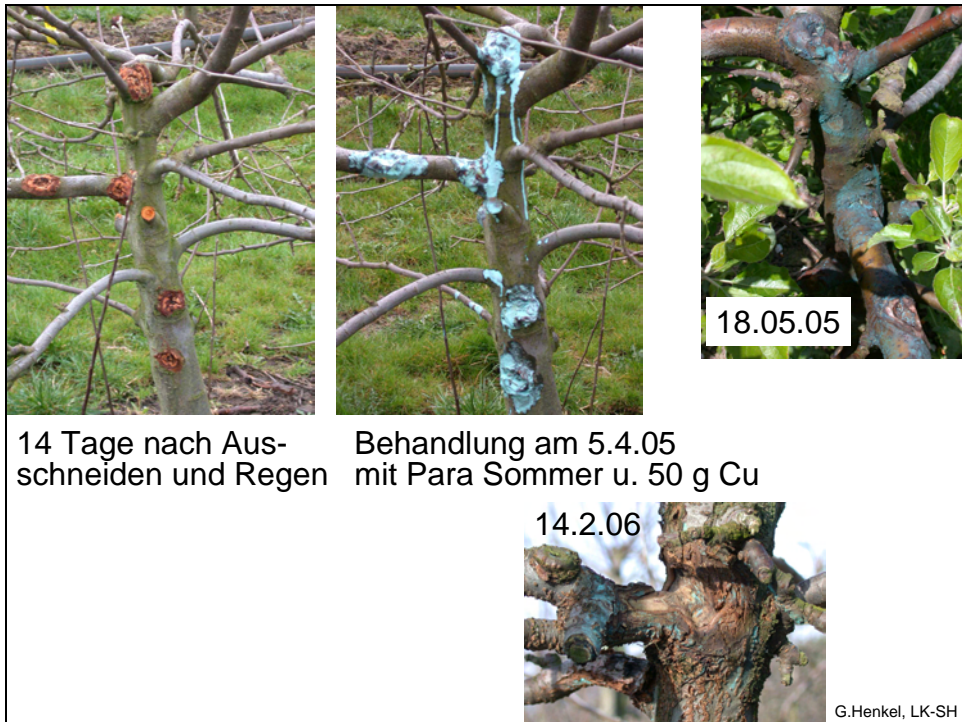
Obstbaumkrebs- Bekämpfung Wundverschluß



16 Versuchsvarianten: Behandlung 22.3. u.5.4.05

- „mit Ausschneiden“ und „ohne Ausschneiden“
- Einsatz von Parasommer (Mineralöl), Novaril Rot in Kombination mit verschiedenen Kupferkonzentrationen (5% und 15% Cuprozin)
- Bodenlack, Novaril Rot jeweils ohne Zusätze
- „sofortige Behandlung“ oder „Behandlung 14 Tage nach Regen“

G.Henkel, LK-SH



Obstbaumkrebs- Bekämpfung



Behandlung: 22.03.05 Auswertungen: 01.02.06 23.01.07

K: keine W: wenige E: einige V: viele neue Fruchtkörper

6a ohne Ausschneiden (Kontrolle)

3 x K, 1 x W, 1 x E 4 x E, 1 x V

6b ohne Ausschneiden, sofort mit Versuchsmittel und 150 g Cuprozin/1l Öl bestreichen

3 x K, 1 x E, 1 x V 2 x K, 1 x W, 1 x E, 1 x V

6c ohne Ausschneiden, sofort mit Bodenlack

2 x W, 3 x E 1 x K, 1 x W, 2 x E, 1 x V

6d ohne Ausschneiden, sofort mit Parasommer und 150 g Cuprozin /1l Öl bestreichen

4 x K, 1 x W 1 x K, 3 x W, 1 x V

G.Henkel, LK-SH



Obstbaumkrebs- Bekämpfung Wundverschluß

Aussagen zu den Varianten „ohne Ausschneiden“

Ein Jahr nach den Behandlungen ist eine gewisse Wirkung vorhanden.

Bestätigung durch
Sporulationsversuch 2005:

- Entnahme von Krebsstellen aus Betrieb (5.4.05)
- Behandlung der nicht ausgeschnittenen Wunden entsprechend den Varianten
- Lagerung im Freien



G.Henkel, LK-SH

Sporulationsversuch Freiland

bei den 4 ersten Auswertungen keine nennenswerte Sporenfreisetzung



	Ast	Perithezien dunkelrot	Perithezien hellrot	Sporo- dochien	Summe
01.08.05 Kontrolle	1	0	405	0	405
	2	215	193	0	408
	3	195	85	0	280
	4	30	54	0	84
	5	141	55	0	196
Summe		581	792	0	1373
01.08.05 Para Sommer + 15 % Cu	1	112	0	0	112
	2	0	0	0	0
					55
					0
					167
01.08.05					0
					26
					0
					0
Summe		26	0	0	26

Kupfervarianten: alte Sporenlager von vor der Behandlung sind zu und konnten keine Sporen entlassen (Quetschproben: leer). Die Bildung neuer Sporenlager unterbleibt, oder ist für ein Jahr stark reduziert.

G.Henkel, LK-SH



Kann der Krebs durch „drüberpinseln“
unschädlich gemacht werden?

Nein

Alle Varianten mit vorherigem Ausschneiden haben im 2. Jahr weniger Fruchtkörper. Es erfolgt also keine Heilung.

Langfristig führt das „drüberpinseln“ nicht zur Reduktion des Infektionsdruckes. Im 3. Jahr setzt starke Sporulation ein.

G.Henkel, LK-SH

Obstbaumkrebs- Bekämpfung Wundverschluß



Aussagen zu Parasommer mit Kupfer:

Uneinheitlich,
sowohl über den Zeitpunkt des Wundverschlußes,
als auch über die optimale Kupfermenge

5 mit Ausschneiden, sofort Bodenlack
4 x K, 1 x E 2 x K, 2 x W, 1 x E

schlechte Wirkung + keine Zulassung

= keine Anwendung



Obstbaumkrebs- Bekämpfung Wundverschluss



Landwirtschafts-
kammer
Schleswig-Holstein

Aussagen zu Novaril Rot:

Wirkung ohne fungiziden Wirkstoff besonders zwei Jahre nach Behandlung nicht ausreichend

geringere Kupfermenge reicht aus
(50 g Cuprozin/1l u. 10% Wasser)

Novaril Rot mit 50 g Kupfer/1l u.
10 % Wasser ist die beste der 16 Varianten.
Keine der Wunden zeigte Neubefall.

Ist Novaril Rot jetzt das Mittel der Wahl??



Obstbaumkrebs- Bekämpfung



Landwirtschafts-
kammer
Schleswig-Holstein

Zweijährige Ergebnisse: Auswertungen: 01.02.06 23.01.07

K: keine W W: wenige E: einige V: viele neue Fruchtkörper

1 mit Ausschneiden und offen lassen (Kontrolle)

5 x K 4 x K, 1 x W



Zweitbeste
Variante im
Versuch !!!



Endbewertung
der 3. jährigen Krebsversuche
Bonitur: 14.8.07



Landwirtschafts-
kammer
Schleswig-Holstein

Kann die ausgeschnittene Wunde offen bleiben? Ja !

Das saubere Ausschneiden der Krebswunden ohne weiteren Wundverschluß führte im Versuch zu weniger neuen Krebswunden, als in 11 Varianten welche nach dem Ausschneiden noch eine Zeit und Kosten aufwendige Wundverschluß-Behandlung erhielten.



Trotz direkten Setzens der befallenen Hölzer in die künstlichen Wunden erfolgten keine Infektionen.

Auswertung: 21.12.05 u. 1.6.06



Obstbaumkrebs - Krebs auch ohne Kupfer im Griff!?

ja, wenn es sich um die teure, mechanische Wundbehandlung schon erfolgter Infektionen am Stamm handelt (Erhaltung des Baumes)

5-10% (Infektionen am Stamm u. Gerüstästen)

nein, wenn es sich um die grundsätzliche Abwendung des Krebses in Form von Sprühbehandlungen (Blattfallspritzung, nach Frostereignissen) handelt

90-95% (Infektionen am 1-4 jährigen Holz)

G.Henkel, LK-SH



Fazit:

- **Kupfer ist** für die Bekämpfung des Obstbaumkrebses **erforderlich** und „Notwendend“!
- Kupfer ist sowohl für die **ökologisch** wirtschaftenden Betriebe, als auch für die **integriert** wirtschaftenden **Betriebe** essentiell.

G.Henkel, LK-SH