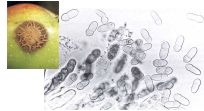


Aktueller Stand der Ausarbeitung von Strategieansätzen zur Kupferminimierung

Jürgen Zimmer, David Kreuzberg

Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum Rheinpfalz, Breitenweg 71,
67435 Neustadt

juergen.zimmer@dlr.rlp.de



Bekämpfung Apfelschorf (Labortestung)



Rheinland-Pfalz

Dienstleistungszentrum
Ländlicher Raum
Rheinpfalz

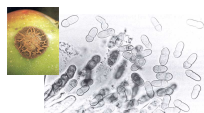


Dr. Stefan Kunz, Malin Hinze
Bio-Protect GmbH, Konstanz, www.bio-protect.de

© DLK Rheinland-Pfalz – Kompetenzzentrum Gartenbau

BÖLN

Bundesprogramm Ökologischer Landbau
und andere Formen nachhaltiger
Landwirtschaft

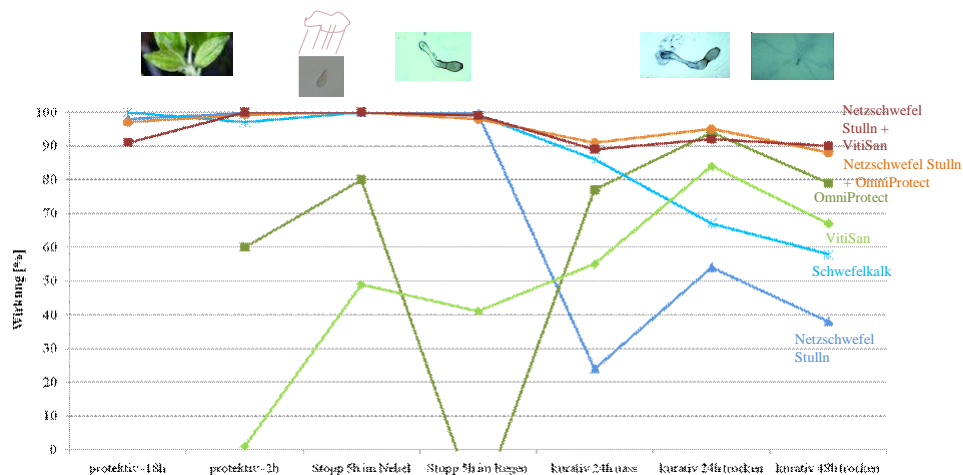


Bekämpfung Apfelschorf (Labortestung)



Rheinland-Pfalz

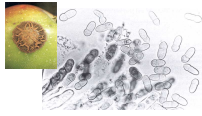
Dienstleistungszentrum
Ländlicher Raum
Rheinpfalz



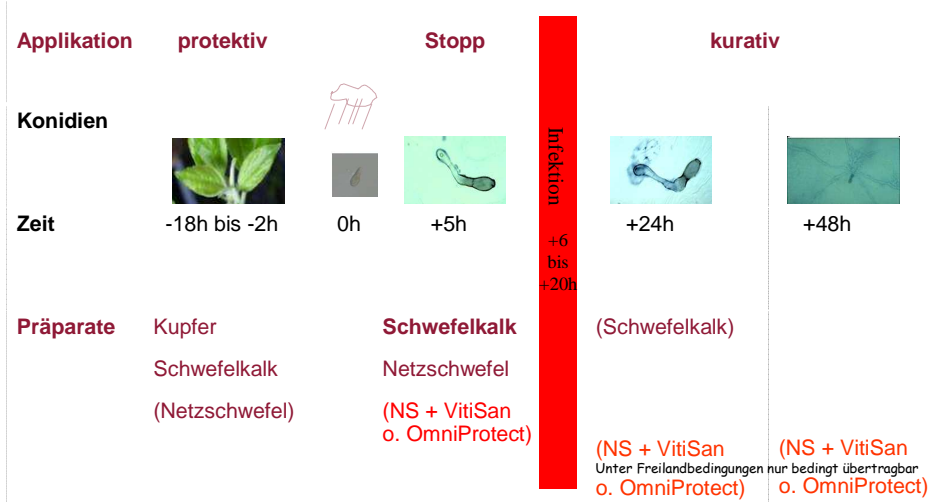
Dr. Stefan Kunz, Malin Hinze
Bio-Protect GmbH, Konstanz, www.bio-protect.de

BÖLN

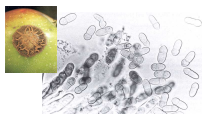
Bundesprogramm Ökologischer Landbau
und andere Formen nachhaltiger
Landwirtschaft



Mittelwahl je nach Applikationstermin



Dr. Stefan Kunz, Malin Hinze
Bio-Protect GmbH, Konstanz, www.bio-protect.de

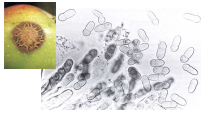


Alternative Produkte (Beispiel Süßholzextrakt, P1)

Verwendung u. a.:
Volksmedizinisch wird das Süßholz bei
Bronchitis, Magen- und Darmgeschwüren,
Stoffwechselstörungen und Verstopfung
angewendet



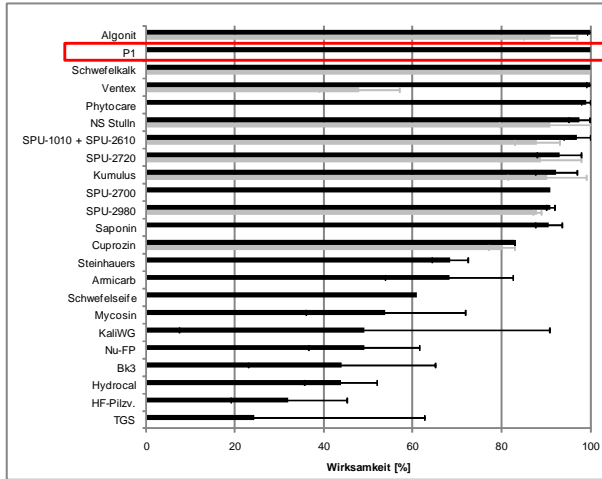
Süßholz (*Glycyrrhiza glabra*)



Labortestung (Protektiv, 18 h vor Inokulation)

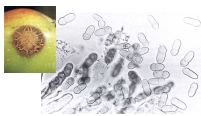


Rheinland-Pfalz
DIENSTLEISTUNGSZENTRUM
LÄNDLICHER RAUM
RHEINPFALZ



Wirksamkeit von Präparaten bei Applikation protektiv (18 Stunden vor Inokulation mit *V. inaequalis* Konidien) ohne (schwarze Balken) oder mit 30 mm Regen (graue Balken) vor der Inokulation.

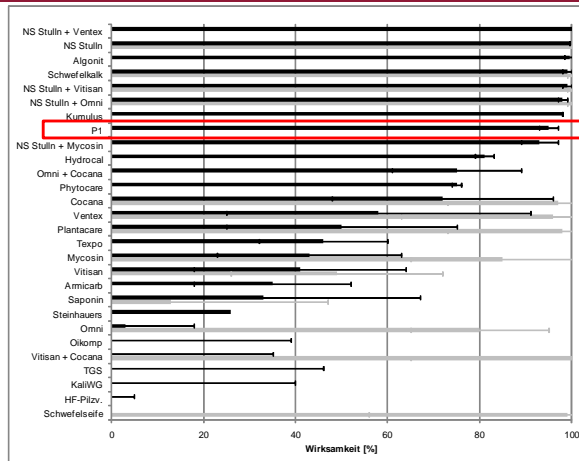
© DLR Rheinlandpalz – Kompetenzzentrum Gartenbau



Labortestung (Stopp, während der Keimungsphase)



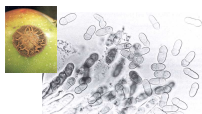
Rheinland-Pfalz
DIENSTLEISTUNGSZENTRUM
LÄNDLICHER RAUM
RHEINPFALZ



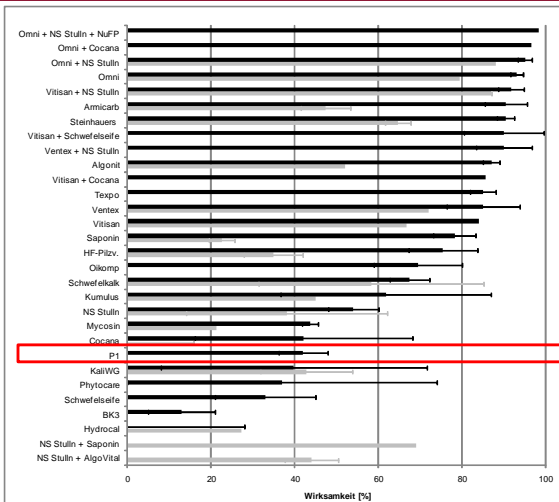
Wirksamkeit von Präparaten bei Applikation auf Apfeltriebe während der Keimphase von Konidien von *V. inaequalis* 5 Stunden nach der Inokulation. Die Applikation erfolgte während eines simulierten Regenereignisses (schwarze Balken) oder im Nebel (graue Balken).

© DLR Rheinlandpalz – Kompetenzzentrum Gartenbau





Labortestung (Kurativ, 24 h / 48 h nach Inokulation)

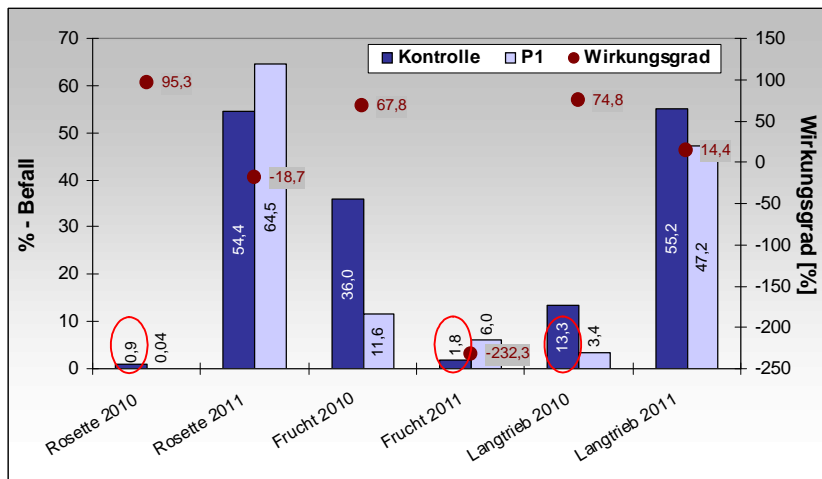


Wirksamkeit von Präparaten oder Mischungen appliziert auf Apfeltriebe 24 Stunden (schwarze Balken) oder 48 Stunden (graue Balken) nach der Inokulation mit Konidien von *V. inaequalis* auf das abgetrocknete Blatt.

© DLR Rheinland – Kompetenzzentrum Gartenbau



Ergebnisse Süßholzextrakt P1 Jonagold 2010/11



© DLR Rheinland – Kompetenzzentrum Gartenbau



Versuchsplan 2011 Gala & Elstar



Rheinland-Pfalz

DIENSTLEISTUNGSZENTRUM
LÄNDLICHER RAUM
RHEINPFALZ

Variante	Aufwandmenge pro ha	Behandlungstermine
1 Kontrolle	---	---
2 Präventiver Kupferbelag vor Regen + Schwefelkalk ins Keimungsfenster	200 g – 500 g rein Cu/ha Ab Blüte ohne Kupfer wie Var. 3 10 l/ha u. mKh bis Blüte 7,5 l/ha u. mKh ab Blühbeginn	16.03.* / 29.03.* / 31.03. / 07.04. / 11.04.* / 12.04. / 21.04. / 27.04. / 08.05. / 17.05. / 30.05. (11 Behandlungen)
3 Präventiver Schwefelkalkbelag vor Regen + Schwefelkalk ins Keimungsfenster	10 l/ha u. mKh bis Blüte 7,5 l/ha u. mKh ab Blühbeginn (NS 1,0 – 2,5 kg/ ha u. mKh)	16.03. / 29.03. / 31.03. / 07.04. / 11.04. / 12.04. / 21.04. / 27.04. / 08.05. / 17.05. / 30.05. (11 Behandlungen)
4 Nur Schwefelkalk ins Keimungsfenster	10 l/ha u. mKh bis Blüte 7,5 l/ha u. mKh ab Blühbeginn	16.03. / 31.03. / 07.04. / 12.04. / 21.04. / 27.04. / 08.05. / 17.05. / 30.05. (9 Behandlungen)
5 Schwefelkalk ins Keimungsfenster + Netzschwefel + Vitsan bis 48 Stunden nach Regenbeginn	10 l/ha u. mKh bis Blüte 7,5 l/ha u. mKh ab Blühbeginn NS 1,0 – 2,5 kg/ha u. mKh Vitsan 2,5 – 3,0 kg/ha u. mKh	16.03. / 31.03. / 07.04. / 12.04. / 21.04. / 27.04. / 28.04. / 08.05. / 17.05. / 30.05. (10 Behandlungen)

* Behandlungen mit Cuprozin progress: 16.03. (300 g rein Cu/ha), 29.03. (300 g rein Cu/ha), 11.04. (200 g rein Cu/ha),
Σ 800 g rein Cu/ha

© DLR Rheinlandpalz – Kompetenzzentrum Gartenbau

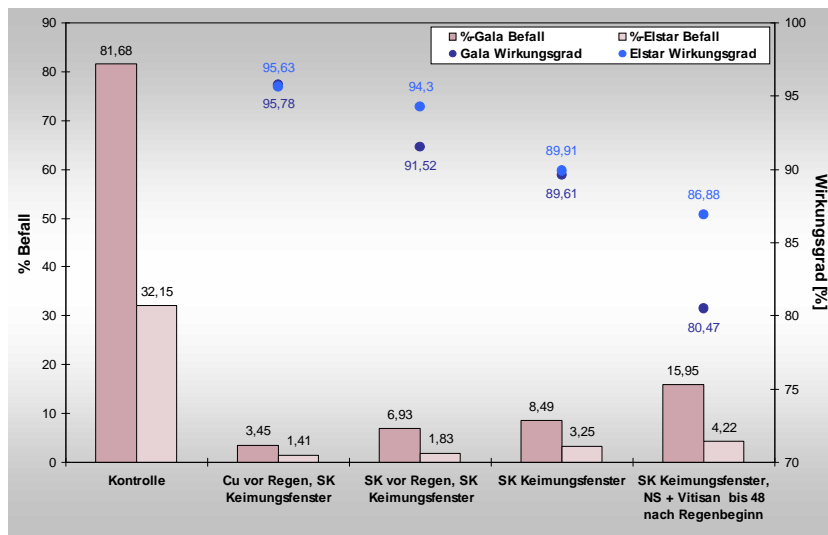


Ergebnisse Rosette 28.06.11 Gala/Elstar



Rheinland-Pfalz

DIENSTLEISTUNGSZENTRUM
LÄNDLICHER RAUM
RHEINPFALZ



© DLR Rheinlandpalz – Kompetenzzentrum Gartenbau

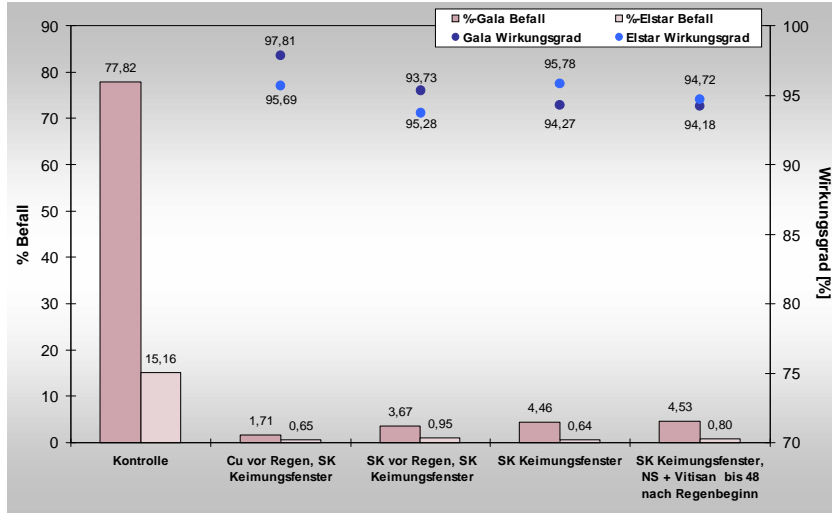
BÖLN



Ergebnisse Frucht 28.06.11 Gala/Elstar



Rheinland-Pfalz
DIENSTLEISTUNGSZENTRUM
LÄNDLICHER RAUM
RHEINPFALZ



BÖLN
Bundesagentur für Landwirtschaft
und Ernährung

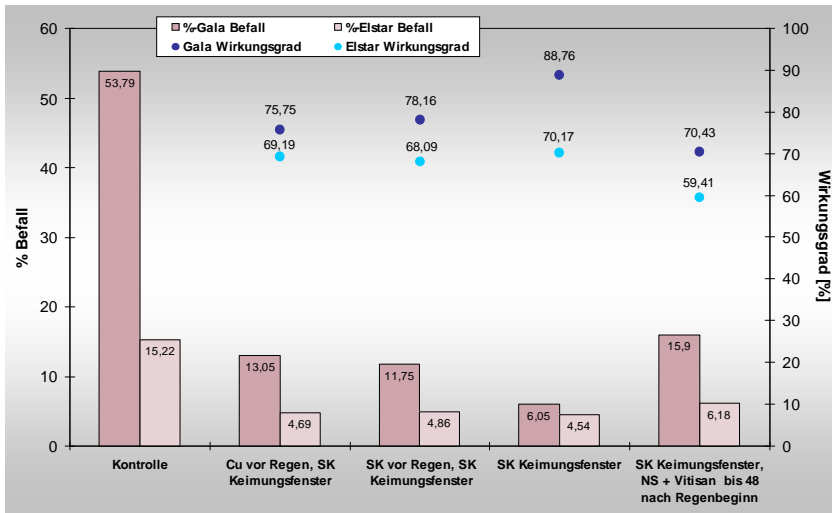
© DLR Rheinlandpalz – Kompetenzzentrum Gartenbau



Ergebnisse Langtrieb 19.07.11 Gala/Elstar



Rheinland-Pfalz
DIENSTLEISTUNGSZENTRUM
LÄNDLICHER RAUM
RHEINPFALZ



BÖLN
Bundesagentur für Landwirtschaft
und Ernährung

© DLR Rheinlandpalz – Kompetenzzentrum Gartenbau



Fazit Schorfbekämpfung



Rheinland-Pfalz

DIENSTLEISTUNGSZENTRUM
LÄNDLICHER RAUM
RHEINPFALZ

- Alternativprodukte zeigen eine gute Wirkung in der Labortestung, fallen aber in den Freilandversuchen deutlich ab (Regenbeständigkeit, UV-Stabilität usw.)
- Kaliumbicarbonat können in Kombination mit Netzschwefel je nach Witterungsbedingungen eine zusätzliche Alternative zu Schwefelkalk darstellen
- Schwefelkalk in das Keimungsfenster appliziert erweist sich als die effektivste und zuverlässigste Alternative zu Kupfer
- Auch beim Einsatz von niedrigen Kupfermengen vor der Blüte ist ein positiver Effekt bei der Reduzierung des Schorfbefalls ersichtlich
- Eine deutliche Kupferreduzierung kann bei der Apfelschorfbekämpfung durch die neue Generation von Kupfermitteln in der Form von Kupferhydroxid erreicht werden
- Kupferreduktion erzielt durch:

Schwefelkalk \rightleftharpoons Kupferhydroxid \rightleftharpoons Kaliumbicarbonat \rightleftharpoons Neue Präparate?

© DLR Rheinlandpalz – Kompetenzzentrum Gartenbau

BÖLN

Forstwissenschaftliches Zentrum
für Kulturpflanzenzüchtung
und Pflanzenzüchtung
Landwirtschaft

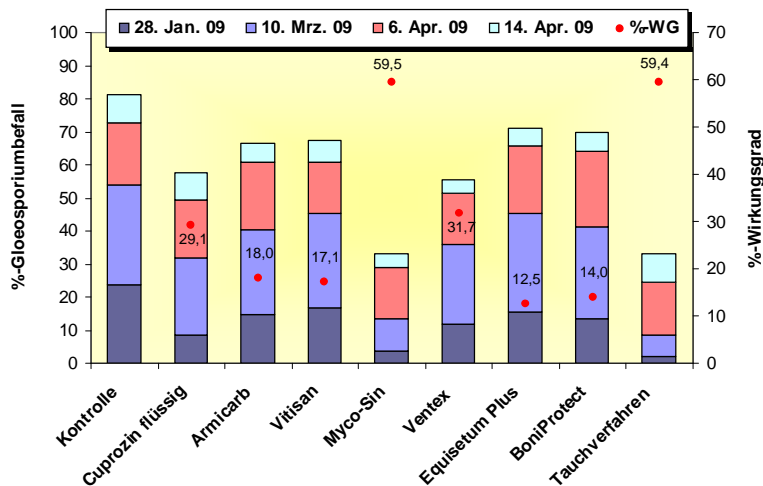


Gloeosporiumbefall und Wirkungsgrad (2. Pflücke) Standort Klein-Altendorf 2009



Rheinland-Pfalz

DIENSTLEISTUNGSZENTRUM
LÄNDLICHER RAUM
RHEINPFALZ



© DLR Rheinlandpalz – Kompetenzzentrum Gartenbau

BÖLN

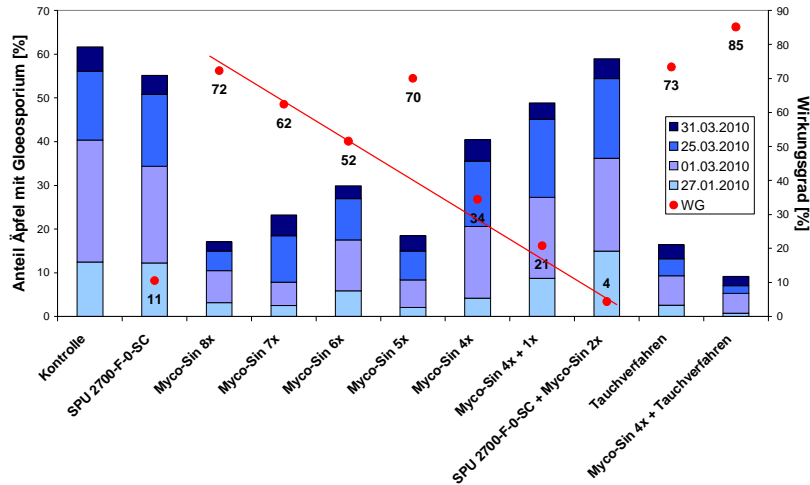
Forstwissenschaftliches Zentrum
für Kulturpflanzenzüchtung
und Pflanzenzüchtung
Landwirtschaft



Gloeosporiumbefall und Wirkungsgrad (2. Pflücke) Standort Klein-Altendorf 2010



Rheinland-Pfalz
DIENSTLEISTUNGSZENTRUM
LÄNDLICHER RAUM
RHEINPFALZ



© DLR Rheinpfalz – Kompetenzzentrum Gartenbau

BÖLN
Bundesagentur für Landwirtschaft
und Ernährung

Schorfbekämpfung in der Sekundärschorfphase Ergebnisse Braeburn, 2009



Rheinland-Pfalz
DIENSTLEISTUNGSZENTRUM
LÄNDLICHER RAUM
RHEINPFALZ

Auswirkung auf Lagerschorf

	Wirkungsgrad % nach Henderson&Tilton
	Lagerschorf (Februar 2010)
Kontrolle	---
Netzschwefel	21,2
Netzschwefel + Vitan	26,7
MycoSin	43,9
Tauchverfahren	88,3

© DLR Rheinpfalz – Kompetenzzentrum Gartenbau

BÖLN
Bundesagentur für Landwirtschaft
und Ernährung



Fazit Gloeosporiumregulierung



Rheinland-Pfalz

DIENSTLEISTUNGSZENTRUM
LÄNDLICHER RAUM
RHEINPFALZ

- Mit MycoSin konnte der *Gloeosporium*befall an allen drei Standorten 2008 und 2009 im Vergleich zu anderen Präparaten am besten reguliert werden
- Am Standort Klein-Altendorf wurden mit MycoSin und dem Tauchverfahren die besten Resultate erzielt
- Kupfer konnte in den Versuchen 2008 und 2009 den *Gloeosporium*befall an allen drei Standorten nicht zufriedenstellend reduzieren
- Zwischen der Anwendungshäufigkeit des pflanzenstärkenden Gesteinsmehls MycoSin und dem *Gloeosporium*befall besteht ein enger Zusammenhang
- Mit MycoSin konnte auch eine leichte Reduzierung des Lagerschorfbefalls erzielt werden
- Durch den Einsatz von MycoSin kann ein deutlicher Beitrag zur Kupferreduzierung erreicht werden



© DLR Rheinlandpalz – Kompetenzzentrum Gartenbau

BÖLN

Forstwissenschaftliches Zentrum
für Forstliche Produktion und
Landwirtschaft

Zusammenfassung Erreichte Kupferreduktion



Rheinland-Pfalz

DIENSTLEISTUNGSZENTRUM
LÄNDLICHER RAUM
RHEINPFALZ



- Schwefelkalk in das Keimungsfenster appliziert erweist sich als die effektivste und zuverlässigste Alternative zu Kupfer
- Durch den gezielten Einsatz von Schwefelkalk kann die größte Kupferreduktion erzielt werden
- Eine deutliche Kupferreduzierung kann bei der Apfelschorfbekämpfung durch die neue Generation von Kupfermitteln in der Form von Kupferhydroxid erreicht werden
- Eine deutliche Kupferreduzierung wird durch das pflanzenstärkende Gesteinsmehl MycoSin erzielt

© DLR Rheinlandpalz – Kompetenzzentrum Gartenbau

BÖLN

Forstwissenschaftliches Zentrum
für Forstliche Produktion und
Landwirtschaft