

9. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau.  
Beitrag archiviert unter <http://orprints.org/view/projects/wissenschaftstagung-2007.html>

## Untersuchungen des BÖL-Verbundprojektes zur Kupferminimierung im ökologischen Weinbau

### Studies on copper minimisation in organic viticulture

D. Heibertshausen<sup>1</sup>, O. Baus-Reichel<sup>1</sup>, U. Hofmann<sup>2</sup>, K.-H. Kogel<sup>3</sup>  
und B. Berkelmann-Löhnertz<sup>1</sup>

**Keywords:** guidelines and control, nature protection and environmental compatibility, plant protection, fruit production and viticulture

**Schlagwörter:** Richtlinie und Kontrolle, Naturschutz und Umweltverträglichkeit, Pflanzenschutz, Obst- und Weinbau

#### Abstract:

*The development of sustainable and economically feasible strategies to get an effectual control of downy mildew on grapes (*Plasmopara viticola*) with less than 3 kg/(ha-a) of copper to avoid further environmental risks is the intention of this project. Due to harmful effects on the natural environment, copper applications are under consideration. Therefore, in this four-year-project first of all test products are screened under greenhouse conditions on potted vines. Thereafter the best test agents are studied in organically managed test vineyards. Finally the selected strategies are tested under practical conditions on organically managed vineyards. Beyond these examinations a close link between wineries and research is given by SME and consultant partners. The results indicate that plant extracts, finely ground stones and new copper formulations could probably serve as plant resistance improvers and plant protection products, respectively, to prevent attacks of *P. viticola*. Moreover, it was possible to select prosperous agents and strategies for the growing period 2007. These were agents of the substance categories "new copper formulations", "plant extracts" and "finely ground stones". Regarding the results of three growing periods, the project will provide effective and economically feasible alternatives for copper applications in order to deliver sustainable approaches for *P. viticola* control in practise.*

#### Einleitung und Zielsetzung:

Vor dem Hintergrund ökotoxikologischer Probleme, die durch den Einsatz von kupferhaltigen Pflanzenschutzmitteln entstehen können, ist die Jahreshöchstmenge auf 6 kg Kupfer je ha in der Verordnung (EWG) Nr. 2092/91 II B IV des Rates vom 24. Juni 1991 beschränkt worden. In deutschen Anbauverbänden des ökologischen Landbaus für die Produktion von Wein aus ökologisch erzeugten Trauben sind 3 kg Kupfer je ha zugelassen. Aus diesem Grunde ist eine schlagkräftige Alternative für die Regulierung des Erregers des Falschen Mehltaus *Plasmopara viticola* im ökologischen Rebschutz notwendig. Der Ersatz von „Kupfer“ spielt nicht nur im ökologischen Weinbau eine bedeutende Rolle, sondern auch bei der Regulierung des Apfelschorfs *Venturia inaequalis* sowie im Kartoffelanbau bei der Eindämmung von *Phytophthora infestans*. Im

---

<sup>1</sup>Forschungsanstalt Geisenheim, Fachgebiet Phytomedizin, Von-Lade-Str.1, 65366 Geisenheim, Deutschland, [heibertshausen@fa-gm.de](mailto:heibertshausen@fa-gm.de)

<sup>2</sup>ECO-Consult, International Consultancy of Organic Viticulture and Enology, Prälat-Werthmann-Str. 37, 65366 Geisenheim, Deutschland

<sup>3</sup>Research Center of BioSystems, Land Use and Nutrition (IFZ Giessen) Heinrich-Buff-Ring 26-32, 35392 Gießen, Deutschland

Rahmen dieses BÖL-Verbundprojektes sollen Alternativen zum Kupfereinsatz sowie verbesserte Kupferformulierungen an Topfreen, in Exaktversuchen in ökologisch bewirtschafteten Versuchsweinbergen und unter Praxisbedingungen auf Pilotbetrieben auf ihre Wirkung hin geprüft werden. Es ist besonders hervor zu heben, dass nur Produkte getestet wurden, die bereits marktreif sind.

### Methoden:

Das Projekt ist in vier Arbeitspakete (AP) gegliedert. Im ersten Arbeitspaket liegt der Schwerpunkt auf der Auswahl der Testsubstanzen an Topfreen unter Gewächshausbedingungen. Pro Versuchsglied wurden vier Topfreen (cv. 'Riesling' und cv. 'Müller-Thurgau'; BBCH 16-18) verwendet. Die Testpräparate (neue Kupferformulierungen, Gesteinsmehle, Tonerdepräparate, Pflanzenextrakte, pflanzliche Öle sowie Algenextrakte) mussten ein Potenzial aufweisen, das im Bereich der beiden Vergleichsmittel Cuprozin Flüssig (Wirksubstanz: Kupferhydroxid) und Folpan 80 WDG (Wirksubstanz: Folpet) lag, um für AP 2 ausgewählt zu werden. In den ersten drei Versuchsjahren konnten bis zu 20 Testsubstanzen für die Exaktversuche an den beteiligten Forschungseinrichtungen<sup>4</sup> ausgewählt und geprüft werden. In den Exaktversuchen - randomisierte Blockanlage mit vier Wiederholungen - betrug das Spritzintervall ca. zehn Tage. Die Applikationen wurden mit einem Parzellenspritzgerät durchgeführt. Mit Studien über Nebenwirkungen der Testprodukte auf Raubmilbenpopulationen, der Überprüfung eines möglichen zusätzlichen Effekts auf *Botrytis cinerea* sowie mit der analytischen Begleitung der Mikrovinifikation wurden die Untersuchungen im AP 2 abgerundet. Für die sich anschließenden Versuche unter Praxisbedingungen auf vier Pilotbetrieben (AP 3) wurden erneut die erfolgversprechendsten Produkte ausgewählt. Der Technologie- und Wissenstransfer der erarbeiteten Erkenntnisse ist durch die Einbindung der Beratung im ökologischen Weinbau im AP 4 gewährleistet. AP 3 und AP 4 werden von Dr. U. Hofmann (ECO CONSULT GmbH, Geisenheim) koordiniert.

### Ergebnisse und Diskussion:

Unter Gewächshausbedingungen wiesen Produkte aus Algen- und Pflanzenextrakten, neue Gesteinsmehle und Öle auf pflanzlicher Basis vielversprechende Wirkungen auf. In den Jahren 2004 bis 2006 präsentierten sich neue Kupferformulierungen, Gesteinsmehle und Pflanzenextrakte in Exaktversuchen bei mittlerem Befallsdruck als effektiv. Die positiven Effekte einer Applikation von Phosphit zum Entwicklungsstadium abgehende Blüte (BBCH 68), wie sie von (KAUER et al. 2003) empfohlen wurde, konnten bestätigt werden. Besonders das Jahr 2005, das durch eine frühe, flächendeckende und starke Primärinfektion gekennzeichnet war, muss gesondert betrachtet werden. In diesem Jahr konnte mit neuen Formulierungen kupferhaltiger Testpräparate und Präparaten zum Kupferersatz mit weniger als 2 kg/(ha-a) Reinkupfer eine zufriedenstellende Regulierung der Krankheit erzielt werden (Tab. 1). Hierbei muss aller-

---

<sup>4</sup>Projektpartner (weinbaulich orientierte Forschungseinrichtungen):

Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau (LWG), Sachgebiet Rebschutz und Biotechnologie, Herrnstrasse 8, 97209 Veitshöchheim, Deutschland  
Institut für Pflanzenschutz im Weinbau, Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft (BBA), Brüningstraße 84, 54470 Berncastel-Kues/Mosel, Deutschland  
Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum (DLR) Rheinpfalz, Abteilung Phytomedizin, Breitenweg 71, 67435 Neustadt-Mußbach, Deutschland  
Fachhochschule Wiesbaden, Studienort Geisenheim, Von-Lade-Str. 1, 65366 Geisenheim, Deutschland  
Staatliches Weinbauinstitut (WBI) Freiburg, Versuchs- und Forschungsanstalt für Weinbau und Weinbehandlung, Merzhauserstrasse 119, 79100 Freiburg, Deutschland

dings bei den beiden Standorten A und B im Rheingau beachtet werden, dass aufgrund einer längeren, extrem kühlen Periode nach der Primärfektion am 07. Mai 2005 (BBCH 13) die ersten Ölflecken erst ca. zwei Wochen später, am 23. Mai 2005 (BBCH 55), festgestellt wurden.

Tab. 1: Befallsstärke (%) und Befallshäufigkeit (%) an Trauben **2005** Abschlussbonitur: BBCH 81, Exaktversuche an den beteiligten Forschungseinrichtungen; angegeben sind die Mittelwerte (Standardabweichungen) aus vier Wiederholungen. Pro Wiederholung wurden 100 Trauben bonitiert. \*= phytotoxische Schäden. Standorte: A\_Forschungsanstalt Geisenheim; B\_Fachhochschule Wiesbaden, Studienort Geisenheim; C\_BBA Bernkastel-Kues; D\_DLR Rheinpfalz; E\_LWG Veitshöchheim; F\_WBI Freiburg. Sortenabkürzungen: R\_'Riesling'; M-T\_'Müller-Thurgau'; P\_'Portugieser'; D\_'Domina'.

Versuchsglieder											Standorte		
Kontrolle	Folpan 80 WDG	Cuprozin Flüssig	Öko-Standard-Spritzfolge	Tonerdepräparat 05	Gesteinsmehl	Algenextrakt	Algenextrakt + Cuprozin Fl.	Kupferoxychlorid	Kupferhydroxid	Kupferprotein	Standorte	Sorten	Weinbauregionen
Befallshäufigkeit in% an Trauben													
Befallsstärke in% an Trauben													
40,7 (5,3)	5,7 (1,5)	26,2 (8,7)	23,5 (4,8)	26,7 (5,7)	21,7 (2,2)	38,7 (5,4)	34,2 (11,5)	30,5 (7,9)*	30,5 (14,8)	26,7 (7,9)	A	R	Rheingau
12,7 (5,8)	4,7 (1,4)	8,3 (2,1)	8,9 (3,2)	8,9 (2,8)	7,5 (1,5)	11,9 (1,9)	9,8 (3,5)	9,4 (3,3)*	7,3 (2,9)	7,9 (1,1)			
40,5 (16,9)	15,0 (2,8)	22,2 (13,9)	-	-	19,5 (8,6)	45,7 (11,8)	-	25,7 (12)*	29,9 (17,7)	-	B	R	Rheingau
17,9 (8,8)	8,9 (2,0)	9,7 (5,1)	-	-	7,9 (3,4)	21,3 (6,7)	-	8,7 (4,8)*	13,3 (9,1)	-			
86,5 (9,0)	-	56,5 (17,1)	-	-	-	-	-	61,0 (18)*	65,5 (16,6)	-	c	R	Mosel
44,8 (9,8)	-	19,4 (9,9)	-	-	-	-	-	20,9 (8,5)*	22,2 (10,1)	-			
Kein Befall													
Kein Befall											D	P	Pfalz
35,6 (13,5)	2,0 (2,4)	6,0 (4,2)	-	-	-	19,7 (6,5)	-	-	-	8,7 (6,3)	E	D	Franken
1,7 (0,4)	1,0 (0,0)	1,1 (0,1)	-	-	-	1,4 (0,2)	-	-	-	1,1 (0,1)			
93,3 (7,0)	11,8 (9,8)	34,0 (12,1)	-	-	51,0 (10,6)	87,3 (9,3)	-	-	-	-	F	M-T	Baden
38,4 (14,4)	0,7 (0,8)	3,2 (1,7)	-	-	8,6 (5,5)	31,7 (4,8)	-	-	-	-			

Diese extrem lange Inkubationsperiode (16 Tage) führte zu einer Fehleinschätzung der Gesamtsituation. Die erste Applikation erfolgte somit erst zwei Tage nach Sichtbarwerden der ersten sporulierenden Ölflecke, was sich im Nachhinein als viel zu spät

herausstellte. In den Jahren 2004 und 2006 konnten am Standort Geisenheim (Forschungsanstalt Geisenheim und Fachhochschule Wiesbaden, Studienort Geisenheim) die Exaktversuche aufgrund extrem geringer Befallsintensitäten nicht ausgewertet werden. Daher wurden in Tab. 1 nur die Ergebnisse des Jahres 2005 dargestellt. Gemäß der Versuche unter Praxisbedingungen auf den vier Pilotbetrieben konnten folgende Präparate hervorgehoben werden: ein Pflanzenstärkungsmittel auf Basis eines Tonerdepräparates, ein Mischpräparat bestehend aus einem Algenextrakt in Kombination mit Cuprozin Flüssig sowie ein neues Kupferprodukt (HOFMANN 2006).

#### **Schlussfolgerungen:**

Rückblickend auf drei Versuchsjahre muss festgestellt werden, dass alle getesteten Varianten bei stärkerem Befallsdruck deutliche Schwächen aufweisen. Unter diesen Bedingungen werden die Grenzen der Kupferminimierung leider allzu deutlich aufgezeigt. Trotz mehrjähriger, intensiver Untersuchungen besteht weiterhin Forschungsbedarf, um eine Kupferminimierungsstrategie zu erarbeiten, die den Winzern wirtschaftliche Sicherheit gewährleistet. Unter moderaten Infektionsbedingungen ist ein „sicheres“ Vorgehen gegen die Rebenperonospora mit den im Projekt getesteten Varianten zu realisieren. Vor diesem Hintergrund macht es Sinn, insbesondere im ökologischen Weinbau Prognosemodelle zur Vorhersage des Auftretens der Krankheit einzubeziehen. Darüber hinaus sollten die jüngst erarbeiteten Resultate zur Regulierung der Schwarzfäule (*Guignardia bidwellii*) berücksichtigt werden. Nach dem aktuellen Stand der Forschung ist eine zufriedenstellende Wirkung nur durch Kupfer (2 kg/(ha-a)) in Kombination mit Netzschwefel zu erreichen.

#### **Danksagung:**

Für die kooperative Zusammenarbeit bedanken wir uns beim Projektträger (Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung, BLE) sowie beim Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV) für die finanzielle Unterstützung.

#### **Literatur:**

Hofmann U. (2006): Optimierung des ökologischen Rebschutzes unter besonderer Berücksichtigung der Rebenperonospora – Erste Ergebnisse der Pilotbetriebe. Das Deutsche Weinmagazin 13:26-30.

Kauer R., Berkelmann-Löhnertz B., Uhl J., Schmidt M., Wolff M. (2003): Ökologischer Weinbau in Deutschland - Feldversuche und praktische Erfahrungen zur Kupferreduzierung. 7. Fachgespräch „Alternativen zur Anwendung von Kupfer als Pflanzenschutzmittel“; Berichte aus der Biologischen Bundesanstalt 118:38-43, <http://orgprints.org/00002048/>.

Archived at <http://orgprints.org/9492/>