

Ohne Kupfer geht es nicht – Status quo im ökologischen Weinbau nach vier Jahren BÖL-Verbundprojekt

Beate Berkelmann-Löhnertz¹, Dagmar Heibertshausen¹, Ottmar Baus-Reichel¹, Uwe Hofmann² & Randolph Kauer³

¹ Forschungsanstalt Geisenheim, Fachgebiet Phytomedizin, Geisenheim

² ECO CONSULT, Beratung für den ökologischen Weinbau, Geisenheim

³ Fachhochschule Wiesbaden, Fachbereich Geisenheim, Geisenheim

berkelmann@fa-gm.de

Seit vielen Jahren stehen kupferhaltige Pflanzenschutzmittel im Fokus der Diskussionen um eine nachhaltige Landbewirtschaftung.

Moderne Pflanzenschutzstrategien schließen Kupfermittel vor allem aufgrund ökotoxikologischer Aspekte weitestgehend aus. Wie bei den großen ackerbaulichen Kulturen, so ist dies auch im integrierten Weinbau der Fall. Einige Weinbaubetriebe setzen kupferhaltige Pflanzenschutzmittel im Rahmen einer Abschlussbehandlung lediglich aus Gründen des Resistenzmanagements oder mit Blick auf den Ausbau der Weine ein.

Anders sieht es dagegen im ökologischen Weinbau aus. Kupfer wird mit verschiedenen Mischungspartnern regelmäßig im Abstand von etwa zehn Tagen appliziert. Hier gilt wie für den ökologischen Anbau allgemein: Kupfer ist eines der ältesten Fungizide und wird traditionell im Ökologischen Landbau eingesetzt.

Seit mehr als zehn Jahren gibt es national und auf EU-Ebene Bestrebungen, die jährlich ausgebrachte Kupfermenge zu reduzieren - mit dem Fernziel, völlig auf Kupfer verzichten zu können.

Derzeit besteht im ökologischen Weinbau aber auch vor dem Hintergrund der aktuellen Zulassungssituation im Falle kupferhaltiger Pflanzenschutzmittel verstärkter Bedarf an „Alternativen“ zum Kupfer – insbesondere zur Eindämmung des Falschen Mehltaus (Erreger der Krankheit: *Plasmopara viticola*; Trivialname: Rebenperonospora).

Das vom Bundesprogramm Ökologischer Landbau (BÖL) in diesem Zusammenhang geförderte Forschungsprojekt beinhaltet zwei Arbeitsebenen:

1. Anwendungsorientierte Grundlagenforschung zur Regulation der Rebenperonospora im ökologischen Weinbau sowie
2. Technologie- und Wissenstransfer.

Im Rahmen des Verbundprojektes wurden über 110 Testprodukte sowie neue Kupferformulierungen in Gewächshausversuchen an Topfreben untersucht. Die Testprodukte gehörten unterschiedlichen Stoffgruppen an: Pflanzenstärkungsmittel, Pflanzen- und Algenextrakte, Gesteinsmehle. Alle Testsubstanzen wurden im Rahmen dieses Screenings zunächst ohne Mischungspartner eingesetzt. Mögliche phytotoxische Effekte wurden erfasst. Die neuen Kupferformulierungen zeichnen sich durch veränderte physikalische Eigenschaften aus, die vom Hersteller als Basis für eine optimierte Belagsstruktur angesehen werden und damit eine verbesserte biologische Wirkung erwarten lassen.

In Exaktversuchen wurden an sechs Standorten (ökologisch bewirtschaftete Weinberge der beteiligten Forschungseinrichtungen) insgesamt 20 Testsubstanzen geprüft. Tabelle 1 gibt die Versuchsglieder der vier Projektjahre wieder.

Zum Schluss mussten die neu erarbeiteten Strategien auf vier Pilotbetrieben (sog. Öko-Weingütern) zeigen, wie der Bekämpfungserfolg unter den besonderen Standort- und Be-

triebsbedingungen (z.B. Befallsdruck, Applikationstechnik) der weinbaulichen Praxis einzuschätzen ist.

Tabelle 1:	Übersicht der im Rahmen der Exaktversuche geprüften Versuchsglieder in den Projektjahren 2004 bis 2007. oben: kupferhaltige Substanzen mit und ohne Mischungspartner; Mitte: Pflanzenstärkungsmittel und andere Substanzen; unten: eine phosphithaltige Substanz plus Kupfer.
------------	--

2004	2005	2006	2007
Kupferoktanoat	Kupferhydroxid 1,7 kg Cu/ha pro Jahr	Kupferhydroxid I 1,5 kg Cu/ha pro Jahr	Kupferhydroxid I 1,5 kg Cu/ha pro Jahr
Kupferoxychlorid	Kupferoxychlorid 1,7 kg Cu/ha pro Jahr	Kupferhydroxid II 1,5 kg Cu/ha pro Jahr	Kupferhydroxid II 1,5 kg Cu/ha pro Jahr
	Kupferoxychlorid 2,0 kg Cu/ha pro Jahr	Kupferoxychlorid 1,0 kg Cu/ha pro Jahr	Phosphit + Kupferhydroxid 1,5 kg Cu/ha pro Jahr
	Algenextr. + 50% Kupferhydr. 1,4 kg Cu/ha pro Jahr	Pflanzenextr. früh + Kupferhydroxid 1,5 kg Cu/ha pro Jahr	Algenextrakt + Kupferhydroxid 1,5 kg Cu/ha pro Jahr
Tonerdepräparat	Tonerdepräparat	Algenextrakt früh	Tonerdepräparat
Phosphit-4 Phosphit solo	Algenextrakt	Gesteinsmehl früh	Gesteinsmehl + Pflanzenextrakt
Lentus	Gesteinsmehl		Gesteinsmehl
Bacillus sp.			
Phosphit-1 Phosphit bis inkl. ES 68; danach Kupferhydroxid	Phosphit-1 Phosphit bis inkl. ES 68; danach Kupferhydroxid	Phosphit-1 Phosphit bis inkl. ES 68; danach Kupferhydroxid	Phosphit-1 Phosphit bis inkl. ES 68; danach Kupferhydroxid
Phosphit-2 50 % Phosphit + 50 % Kupferhydroxid	Phosphit-3 50 % Kupferhydroxid + 1 x 4 L Phosphit in ES 68	Phosphit-3 50 % Kupferhydroxid; 1 x 5 L Phosphit in ES 68	Phosphit-3 50 % Kupferhydroxid; 1 x 5 L Phosphit in ES 68
Phosphit-3 50 % Kupferhydroxid + 1 x 4 L Phosphit in ES 68			

Neben der biologischen Wirksamkeit der Präparate wurde auch der Einfluss auf die Fermentation (Mikrovinifikation) und die Weinqualität (Most- und Weinanalytik, Sensorik) sowie mögliche Nebenwirkungen auf Nützlingspopulationen untersucht. Auch dem Bereich Fäulnisprävention sollte Rechnung getragen werden; deshalb wurden darüber hinaus Nebenwirkungen gegenüber *Botrytis cinerea in vitro* und *in situ* erfasst.

Die Freilandergebnisse der Jahre 2004 bis 2007 zeigen deutlich, dass nur bei mittlerem Befallsdruck mit Kupferreduzierungs-Strategien (< 2 kg Cu/(ha*a)) eine Eindämmung der Rebenperonospora gewährleistet werden kann. Die meisten Kupferersatz-Strategien wiesen im Freiland bei der Regulierung starker Befallsereignisse erhebliche Schwächen auf.

Lediglich mit einem Gesteinsmehl, einem phosphonathaltigen Produkt in Kombination mit Kupferhydroxid sowie einigen neuen Kupferformulierungen konnten bei erhöhtem Befallsdruck im Freiland zufrieden stellende Wirkungen erzielt werden.

Mit Blick auf die bisher erzielten Ergebnisse muss deutlich gesagt werden, dass der kupferfreie Pflanzenschutz im ökologischen Weinbau auch nach vier Jahren intensiver Forschung weiterhin eine Vision bleibt! Was in „schwachen“ Peronospora-Jahren ausreichend ist, kann möglicherweise in „starken“ Pero-Jahren zu empfindlichen Ertragseinbußen führen. Dieses Risiko können sich die Öko-Winzer nicht erlauben!

Vor dem Hintergrund des Wegfalls der Wirksubstanz Kupferoxychlorid ab 2008 (Aufbrauchfrist) ist die Zulassungssituation im Falle der Wirksubstanz Kupferhydroxid als besonders kritisch anzusehen. Unter diesen veränderten Bedingungen entspricht sie nicht den Bedürfnissen der ökoweinbaulichen Praxis. Sowohl hinsichtlich der zulässigen Gesamtmenge als auch in Bezug auf die Zahl der Applikationen sollte bereits für 2008 dringend über eine Lockerung der aktuellen Zulassungsbedingungen im Falle von Kupferhydroxid nachgedacht werden. Je nach zu erwartendem Befall wäre die Saison 2008 andernfalls für manche Öko-Weinbaubetriebe Existenz bedrohend!

Ergänzende molekularbiologische Untersuchungen, die aus anderen Mitteln finanziert werden, sollen klären, welche Wirkungsmechanismen einigen selektierten Pflanzenstärkungsmitteln zugrunde liegen, die unter Gewächshausbedingungen gute Wirkungen gegenüber *P. viticola* zeigten. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen sollen einerseits die Suche nach neuen Substanzen im Rahmen des Screenings beschleunigen, da zukünftig mit molekularen Markern gearbeitet werden kann. Andererseits kann im Falle der Nutzung Resistenz induzierender Vorgänge der Praxiseinsatz durch optimale Terminierung der Applikationen verbessert werden. Denn nur wenn die Wirtspflanze ausreichend Zeit hatte, die pflanzeigene Abwehr zu aktivieren, ist der Bekämpfungserfolg auch ohne Kupfer sicher.

In diesem Bereich ist außerdem die Nahtstelle zwischen dem Einsatz Resistenz induzierender Pflanzenstärkungsmittel und dem neu konzipierten Geisenheimer Prognosemodell zu sehen. Wenn boden- und blattbürtige Peronospora-Infektionen mit hoher Vorhersagegüte prognostiziert werden können, kann der Winzer das Potenzial von Pflanzenstärkungsmitteln durch optimierte Applikationszeitpunkte voll ausschöpfen.

Diese Vorteile stehen natürlich auch den integriert wirtschaftenden Weinbauern zur Verfügung – ein überzeugender Beitrag zur Umsetzung des „Reduktionsprogramms chemischer Pflanzenschutz“ in die weinbauliche Praxis und damit ein guter Schritt nach vorn auf dem Weg zu einer nachhaltigen Landwirtschaft!

Nachfolgend ist eine Auswahl von Publikationen aufgeführt, in denen Details nachzulesen sind.

- Berkelmann-Löhnertz, B; Heibertshausen, D and Baus-Reichel, O (2005) Kupferersatz/-minimierung im ökologischen Weinbau – erste Ergebnisse aus dem laufenden BÖL-Verbundprojekt [Copper replacement and copper reduction in organic viticulture – first results of the recent cluster project (BÖL)]. Poster presented at 8. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau - Ende der Nische, Kassel, 01.03.2005 - 04.03.2005; Published in Heß, J and Rahmann, G, Eds. Ende der Nische, Beiträge zur 8. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau. pp. 161-162.
- Heibertshausen D., Baus-Reichel O., Hofmann U., Berkelmann-Loehnertz B. (2005) Optimisation of disease control in organic viticulture with particular consideration of downy mildew. Paper presented at 8th International Conference on Organic Viticulture, Adelaide SA Australia, 20.-23.09.2005; Published in Congress Proceedings.
- Heibertshausen D., Baus-Reichel O., Hofmann U., Berkelmann-Loehnertz B. (2005) Copper replacement and copper reduction in organic viticulture by the use of bio pesticides and new copper formulations. Poster presented at IOBC/WPRS working group „Integrated Protection in Viticulture“, Darfo Boario Terme – Erbusco (Italy), October 20-21, 2005; Published in Congress Proceedings.
- Berkelmann-Löhnertz, B; Heibertshausen, D and Baus-Reichel, O (2006) Copper reduction, a successful approach to control downy mildew in organic viticulture Poster presented at 5th International Workshop on Grapevine Downy and Powdery Mildew, San Michele all `Adige, Italy, 18-23 June 2006; Published in Pertot, I., Gessler, C., Gadoury, D., Gubler, W., Kassemeyer, H.-H., Magarey, P. Eds.; Proceedings of the 5th International Workshop on Grapevine Downy and Powdery Mildew, pp 193-194.
- Heibertshausen, D.; Hofmann, U.; Baus-Reichel, O.; Berkelmann-Löhnertz, B.: [Strategien zur Optimierung des ökologischen Rebschutzes](#) - Ergebnisse aus den ersten beiden Versuchsjahren des BÖL-Verbundprojektes; 55. Deutsche Pflanzenschutztagung, Göttingen, 25.-28. September 2006; Published in Mitt. Biol. Bundesanst. Land- Forstwirtsch. 400, 2006 pp 176- 177.
- Heibertshausen, D.; Baus-Reichel, O.; Hofmann, U.; Kogel, K.-H. and Berkelmann-Löhnertz, B. (2007) [Untersuchungen des BÖL-Verbundprojektes zur Kupferminimierung im ökologischen Weinbau](#) [Studies on copper minimisation in organic viticulture]. Paper presented at „Zwischen Tradition und Globalisierung“ - 9. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, Universität Hohenheim, Stuttgart, Deutschland, 20.-23.03.2007. Published in Zikeli, S, Claupein, W, Dabbert, S, Kaufmann, B, Müller, T, Valle Zárate, A, Eds., „Zwischen Tradition und Globalisierung“ Beiträge zur 9. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau. Band 1,pp 205-208.

Danksagung

Wir bedanken uns beim BMELV für die finanzielle Unterstützung und vor allem für die Möglichkeit der Projektverlängerung. Die Chance und vergrößerte Aussagekraft mehrjähriger Projekte im Bereich des Ökologischen Landbaus wurde erkannt und umgesetzt.

Dem Projektträger BLE/BÖL danken wir für die stets gute und konstruktive Zusammenarbeit. Allen Kolleginnen und Kollegen, Firmenpartnern, Öko-Beratern und Öko-Winzern, die in der Autorenzeile nicht mit genannt sind, weil das Konsortium einfach zu groß ist, sei an dieser Stelle für viele Handgriffe, gute Diskussionen und eine vielfältige Unterstützung ebenfalls herzlich gedankt!