

Rebschutzversuche am Weinbauinstitut seit 1995

Ohne Kupfer kein Ökoweinbau

2016 hat die Rebenperonospora eindrücklich gezeigt, wie wichtig der Pflanzenschutz für die Sicherung des Ertrages und der Qualität ist. Im Ökoweinbau sind derzeit die Kupferpräparate unverzichtbar. Schwefel könnte deren Wirkung unterstützen.

Derzeit bilden die drei zugelassenen Kupferfungizide Cuproxat, Funguran progress und Cuprozin progress das Grundgerüst für die Bekämpfung der Rebenperonospora im ökologischen Weinbau. Zusätzlich werden Pflanzenstärkungsmittel und Zusatzstoffe wie beispielsweise das Netzmittel Wetcit eingesetzt, um die Wirkung der Kupferpräparate zu verbessern. Darüber hinaus kommen auch Bioblattdünger wie Bio Aminosol oder Biocos als Netz- oder Haftmittel zu Einsatz, um die Effektivität der Fungizide zu steigern.

Von Mitte Mai (Drei-Blatt-Stadium) bis Ende Juni (Blühende) bestimmte feuchtwarme

Witterung das Infektionsgeschehen der Rebenperonospora, das heißt, an den meisten Tagen waren Bedingungen für Infektionen und Sporulationen gegeben. Erste Ölflecken wurden von Ende Mai bis Anfang Juni beobachtet.

Kupfer kam an seine Grenzen

Unter diesen Witterungsbedingungen war die Eindämmung der Rebenperonospora mittels der Kupferpräparate in vielen Fällen nicht mehr möglich, selbst in Kombination mit Zusätzen wie beispielsweise Aminovital, die aber keinen direkt hemmenden Einfluss haben. Die maximale Kupferaufwandmenge betrug 2016 je ha und Jahr ausnahmsweise 4 kg Rein-



Bilder: Bleyer

Extremer Blattbefall mit Peronospora 2016 in der Sorte Müller-Thurgau.

kupfer. Die Anwendungshäufigkeit war bei Einhaltung der maximalen Ausbringungsmenge nicht beschränkt (Splitting). Sie darf aber im fünfjährigen Durchschnitt maximal 3 kg/ha und Jahr betragen. An einer Änderung dieser Vorgaben wird derzeit auf Bundesebene gearbeitet; die Ökobetriebe werden diesbezüglich von ihren Mitgliedsverbänden auf dem Laufenden gehalten. Aufgrund der extremen Peronospora-Situation 2016 wurden von den zuständigen Ministerien in Baden-Württemberg und Rheinland-Pfalz Versuche mit Kaliumphosphonat zugelassen, die aber meldepflichtig waren.

Versuche des WBI Freiburg

Am Staatlichen Weinbauinstitut Freiburg wurde in den vergangenen Jahrzehnten intensiv im Bereich des ökologischen Rebschutzes geforscht. Sowohl im Labor als auch im Freiland gab es umfangreiche Untersuchungen. Im Freiland wurde in den meisten Versuchen mit

künstlichen Infektionen gearbeitet. In der Regel wurde das organische Vergleichsmittel Folpan mitgetestet, um die Ergebnisse besser einordnen zu können. Die Behandlungsintervalle richteten sich nach Prognosemodellen (VitiMeteo), nach der Witterung und nach der jeweiligen Fragestellung. Sie schwankten zwischen fünf und 14 Tagen. Nachfolgend wird eine Auswahl der wichtigsten Resultate der Freilandversuche vorgestellt.

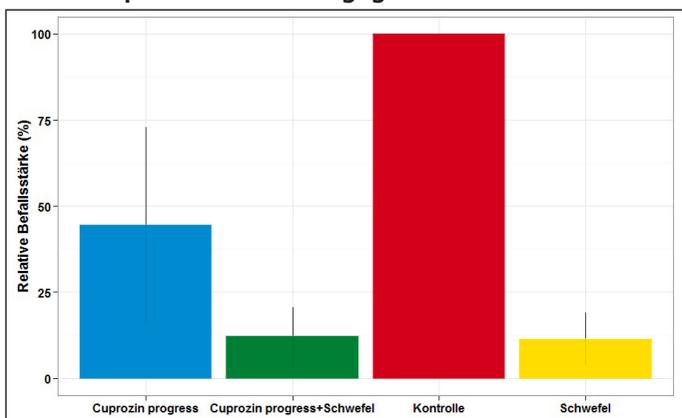
- **Ökoversuche 1995 – Grenzkonzentration von Kupferpräparaten gegen Rebenperonospora:** Alle Kupferpräparate und -varianten wirkten unbefriedigend, wenn sie als einzige Peronosporafungizide während der gesamten Vegetationsperiode eingesetzt wurden.

- **Ökoversuche 1995 – Freilandversuche mit dem Pflanzenstärkungsmittel Penac P (Energiesystem Plocher) gegen Rebenperonospora:** Penac P zeigte keinerlei Wirkung gegen Rebenperonospora. Von einer Anwendung in der Praxis musste dringend abgeraten werden.

- **Ökoversuche 1998 – Freilandversuche mit Salicylsäure:** Die Salicylsäure erbrachte keine ausreichende Wirkung gegen Rebenperonospora. Das Präparat konnte für die Praxis nicht empfohlen werden.

- **Ökoversuche 2004 bis 2008 – Kupferersatzpräparate**

Abb. 1: Kupfer und Schwefel gegen Pero – WBI 2013*



* Die Abbildung zeigt eine Zusammenfassung von vier Blattscheibenversuchen. Die Befallsstärken wurden immer auf die Kontrolle normiert, entsprechend ist deren Befall hier bei 100 %. Eingesetzt wurden 0,6 % Schwefel und 100 mg Reinkupfer/l für Cuprozin progress (Kupferhydroxid) und die CuCaps (Kupfersulfat, sauer). Die Wirkung des Schwefels ist sehr gut zu erkennen.

Tab. 1: Die maximalen Kupferaufwandmengen nach Zulassung und nach BÖW*

BBCH-Code	11–18	18–55	57–65	68	71	73–75	75–81
Basisaufwandmenge	1	1,5	2	2,5	3	3,5–4	4
Cuprozin progress nach Zulassung (l/ha)	0,4	0,6	0,8	1	1,2	1,4–1,6	1,6
Reinkupfer in g /ha	100	150	200	250	300	350–400	400
Cuprozin progress nach BÖW (l/ha)	0,4	0,6–1	1	1	1	1	1
Reinkupfer in g /ha	100	150–250	250	250	250	250	250

*(Beratungsdienst Ökologischer Weinbau Baden-Württemberg) am Beispiel von Cuprozin progress. Die Kupferaufwandmengen orientieren sich an den phänologischen Entwicklungsstadien nach dem BBCH-Code.

Tabelle 2: Versuchsplan 2015 des Öko-Strategieversuches zur Bekämpfung der Rebenperonospora*

Nr.	Variante Behandlungstermine BBBC-Stadien	1 12.05. ES 16	2 19.05. ES 17	3 28.05. ES 53	4 03.06. ES 55	5 11.06. ES 67	6 17.06. ES 71	7 26.06. ES 71	8 02.07. ES 73	9 10.07. ES 77	10 16.07. ES 79	11 22.07. ES 79	12 31.07. ES 79	13 06.08. ES 81	Reinkupfer kg/ha
1	Kontrolle	–	–	–	–	–	–	–	–	–	A	A	A	A	
2	Folpan WDG	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
3	Cuprozin progress (Cu. prog)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	3,9
7	WBI-Strategie 1, Cu. prog. nach BÖW	Cu. red.	Cu. rred.	Cu. red.	Cu. red.	Cu. red.	Cu. red.	Cu. red.	Cu. red.	Cu. red.	Cu. red.	Cu. red.	Cu. red.	Cu. red.	2,9
8	WBI-Strategie 2, Cu. prog. nach BÖW + Netzschwefel (NS)	Cu. red. +NS	Cu. red. +NS	Cu. red. +NS	Cu. red. +NS	Cu. red. +NS	Cu. red. +NS	Cu. red. +NS	Cu. red. +NS	Cu. red. +NS	Cu. red. +NS	Cu. red. +NS	Cu. red. +NS	Cu. red. –	2,9
9	WBI-Strategie 3, Cu. prog. nach BÖW + Netzschwefel (NS) + Frutogard l/ha	Cu. red. +NS 1,5	Cu. red. +NS 2,25	Cu. red. +NS 2,25	Cu. red. +NS 3	Cu. red. +NS 3,75	Cu. red. +NS 4,5	Cu. red. +NS –	Cu. red. +NS –	Cu. red. +NS –	Cu. red. +NS –	Cu. red. +NS –	Cu. red. +NS –	Cu. red. –	2,9

* Behandlungstermine und Varianten. Varianten 4 bis 6 sind nicht aufgeführt, da es sich um Prüfglieder von Firmen handelt. Abkürzungen: WBI = Weinbauinstitut; Cu. prog. nach BÖW = Cuprozin progress nach Beratungsdienst Ökologischer Weinbau Baden-Württemberg, siehe auch Tabelle 1. A = Kontrolle wurde behandelt

finden und mit verschiedenen Strategien Kupfer minimieren: Im Rahmen eines mehrjährigen Verbundprojektes des Bundesprogramms Ökologischer Landbau (BÖL) wurden keine kupferfreien Strategien gefunden. In diesen Jahren wurden zusätzlich spezielle Experimente mit „Waschnuss-Extrakten“ durchgeführt, die aber nicht erfolgreich waren. Auch die getesteten verschiedenen Kupferstrategien waren in Jahren mit hohem Infektionsdruck unbefriedigend. So erbrachte 2008 lediglich die Kombination von Kupferpräparaten mit Alginure Bioschutz (Frutogard, Kaliumphosphonat) zufriedenstellende Ergebnisse.

● **Ökoversuche 2010 bis 2013** – Prüfung von Kupferersatzpräparaten und Optimierung von Kupfer-Strategien: Diese Untersuchungen wurden in Zusammenarbeit mit dem Beratungsdienst Ökologischer Weinbau Baden-Württemberg (BÖW) durchgeführt. In diesen

Jahren wurden „Chitoplant“ und ein optimiertes „Waschnuss-Extrakt“ als Kupferersatzpräparate geprüft. Beide Produkte konnten die Rebenperonospora nicht eindämmen. Die verschiedenen BÖW-Varianten, Kupfer in reduzierter Aufwandmenge in Kombination mit diversen Zusätzen, beispielsweise Aminovital, zeigten in der Regel die gleiche biologische Wirkung wie die Varianten mit reinem Kupfer (Tabelle 1, linke Seite). Die Variante „Kupfer + fünfmal Frutogard bis zur Blüte“ zeigte auch im Jahr 2010 wiederum die beste Wirkung (Abbildung 1, linke Seite). Die verschiedenen Zusätze von Aminovital, Kaliwasserglas etc. ergänzten die Wirkung von Kupfer. Biocos konnte die diversen Zusätze (Additive) ersetzen und verbesserte den Effekt von Kupfer. Im Perojahr 2012 ergaben die Versuchsergebnisse zudem, dass Netzschwefel die Wirkung von Kupfer im Vergleich zu allen anderen Additi-

Ertragsausfall, verursacht durch Rebenperonospora in Ökoversuchen im Jahr 2016.



ven am stärksten verbesserte. Die exakte Wirkung der Zusätze war sehr schwer einzuordnen. Aber es zeigte sich, dass die reinen Kupfervarianten sowie alle BÖW-Spritzfolgen in den Jahren mit hohem Infektionsdruck unbefriedigende Ergebnisse erzielten.

In Vegetationsperioden mit geringem bis mittlerem Infektionsdruck oder wenn sich die Rebenperonospora erst nach Schrotkorngröße (BBCH 73) ausbreitete, waren die BÖW-Spritzfolgen mit weniger als 3 kg/ha Reinkupfer erfolgreich. Bei den BÖW-Spritzfolgen wurde im Schnitt der Jahre etwa 1 kg reines Kupfer/ha/Jahr eingespart. Im Jahr 2013 ergaben die Versuche, dass die beiden Kupferpräparate Cuproxat und Cuprozin progress gleich gut wirkten.

● **Ökoversuche 2014 bis 2016** – Weitere Prüfung und Optimierung von Kupfer-Strategien mit Netzschwefel und verschiedenen Kaliumphosphonatpräparaten: Bereits im Jahr 2008 war in einem Freilandversuch in der Freiburger

Wonnhalde eine gewisse Wirkung von Netzschwefel gegen die Rebenperonospora zu beobachten. Im Jahr 2013 belegten Laborversuche diese direkte Wirkung von Netzschwefel.

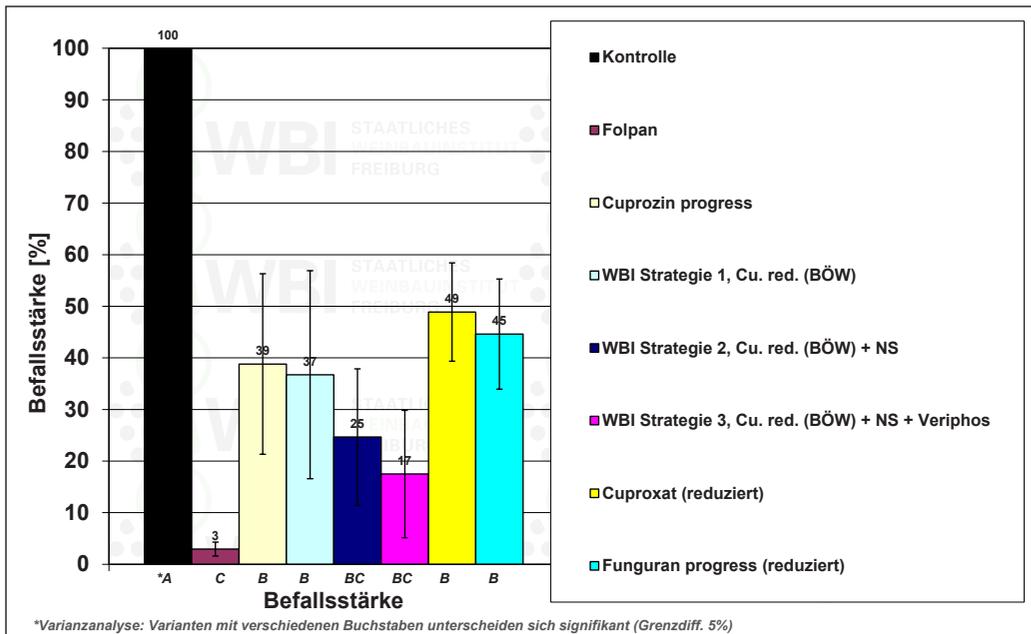
In den Versuchen 2014 war ein geringer Infektionsdruck zu verzeichnen. Es gab keine wesentlichen Unterschiede zwischen den Varianten an den Blättern. An den Trauben verbesserte der Netzschwefel die Wirkung von Kupfer.

Im Jahr 2015 herrschte vom Austrieb bis kurz nach der Blüte im Versuch ein hoher Infektionsdruck. Die Versuchsdaten sind in Tabelle 2 oben aufgelistet. Die Bonituren zeigten einerseits den positiven Effekt von Netzschwefel, der den Befall halbierte, und andererseits eine verhältnismäßig geringe Zusatzwirkung von Frutogard. Darüber hinaus war zu erkennen, dass es zwischen Cuprozin progress nach Zulassung (3,9 kg/ha reines Kupfer) und Cuprozin flüssig in reduzierter Aufwandmenge nach BÖW (2,9 kg/ha reines Kupfer) keine Wirkungsunterschiede gab.



Die Versuchsanlagen werden mit einem Tunnelspritzgerät behandelt.

Abb. 2: Extremjahr 2016 – die Grafik zeigt den Traubenbefall mit Rebenperonospora*



* am 31. August 2016 im Öko-Strategieversuch in Freiburg, Lorettohöhe, Blauer Spätburgunder (Klon FR-1801). Die Bonituren präsentieren den positiven Effekt von Netzschwefel (NS) und die Zusatzwirkung von Veriphos in 2016. Die Ergebnisse belegen, dass es zwischen den zugelassenen Kupferpräparaten Cuprozin progress, Cuproxat und Funguran progress keine Wirkungsunterschiede gibt. Abkürzungen: Cu. red. (BÖW) = Cuprozin progress reduziert (Beratungsdienst Ökologischer Weinbau Baden-Württemberg), siehe Tabelle 1

Die Erhebungen zeigten einerseits den positiven Effekt von Netzschwefel (NS). Die beste Wirkung zeigte die Kombination von Kupfer + Netzschwefel + Veriphos (Kaliumphosphonat). Die Ergebnisse belegen zudem, dass die zugelassenen Kupferpräparate Cuprozin progress, Cuproxat und Funguran progress gleich gut funktionierten. Darüber hinaus war zu erkennen, dass es zwischen Cuprozin progress nach Zulassung (3,7 kg/ha Reinkupfer) und den anderen Kupfervarianten in reduzierter Aufwandmenge nach BÖW (3,0 kg/ha Reinkupfer) wie bereits 2015 keine Wirkungsunterschiede gab. Alle Kupfervarianten erzielten in

den infektionsreichen Jahren 2014 und 2016 unbefriedigende Ergebnisse.

Zusammenfassung

Die Versuchsdaten zeigen eindrücklich, dass es auch vor der Saison 2016 schon sehr schwierige, aber auch weniger problematische Jahre hinsichtlich der Bekämpfung der Rebenperonospora gab.

Bis 2013 sind diese schwierigen Jahre nicht so ins Auge gefallen, da dem Öko-Weinbau mit „Frurogard“ (Kaliumphosphonat) und „Alginure Bioschutz“ (Kaliumphosphonat) hochwirksame Pflanzenstärkungsmittel zur Verfügung standen. Seit 2013 sind Kaliumphosphonat-

präparate als Pflanzenstärkungsmittel nicht mehr erlaubt.

In Jahren mit geringem Infektionsdruck und in Jahren, in denen sich die Rebenperonospora erst spät ausbreitete, waren die Spritzfolgen mit reduzierten Kupferaufwandmengen nach BÖW mit weniger als 3 kg/ha Reinkupfer erfolgreich. Die exakte Wirkung der Zusätze und Additive (= Pflanzenpflegemittel) war in den Versuchen schwer einzuschätzen.

In Jahren mit mittlerem bis sehr hohem Infektionsdruck reichten aber alle derzeit vorhandenen Strategien im Öko-Weinbau für eine wirtschaftlich sichere Bekämpfung der Rebenperonospora bei weitem nicht aus. Das zeigen die vielen Resultate, in denen mit dem organischen Vergleichsmittel Folpan eine sichere Bekämpfung möglich war.

Viele Versuche am Staatlichen Weinbauinstitut Freiburg haben gezeigt, dass Netzschwefel die Wirkung der Kupferpräparate gegen Rebenperonospora maßgeblich verbessern konnte. Weitere Untersuchungen sind geplant, um diese Effekte auch mit den seit 2016 neu zugelassenen höheren Schwefelaufwandmengen zu prüfen.

Der Ökoweinbau ist auf weinbaulichen Maßnahmen für die indirekte Vermeidung der Rebenperonospora angewiesen:

- Erstbefall mit der Entfernung von Stockausrieben vorbeugen,
- Förderung der Abtrocknung der Laubwand,
- Wahl des richtigen Standortes und der geeigneten Sorte,
- gezielte Laubarbeiten für eine optimale Durchlüftung,
- geeignete Bodenpflege, um starkes Wachstum zu vermeiden.

Die Rahmenbedingungen für den Ökoweinbau in Deutschland müssen modifiziert werden. Die derzeit zulässigen Reinkupfermengen reichen in Jahren mit hohem Infektionsdruck bei der Rebenperonospora nicht aus. Die Einbindung von Kaliumphosphonat in die Bekämpfungsstrategie muss auch zukünftig diskutiert werden. Weitere Forschung wird unentbehrlich sein, um geeignete Pflanzenschutzstrategien zu entwickeln. Die Berücksichtigung und Verbesserung des Anbaus von geeigneten pilzwiderstandsfähigen Rebsorten in das Gesamtkonzept „Öko-Weinbau“ ist ein weiteres Schlüsselement. □



AUTOREN

- Gottfried Bleyer (li.), WBI Freiburg, Tel. 0761/40165-28, E-Mail: Gottfried.Bleyer@wbi.bwl.de
- Fedor Lösch (Mi.), WBI Freiburg, Tel. 0761/40165-174, E-Mail: Fedor.Loesch@wbi.bwl.de
- Dr. Karin Weitbrecht (re.), WBI Freiburg, Tel. 0761/40165-21, E-Mail: Karin.Weitbrecht@wbi.bwl.de