

Gottfried Bleyer et al.

## Peronospora bleibt Herausforderung für den ökologischen Weinbau

Die Rebenperonospora war 2016 die bestimmende Krankheit in den Weinbaugebieten Deutschlands. Die außergewöhnlich feuchtwarme Witterung bewirkte deutschlandweit einen extremen Infektionsdruck, wie ihn selbst ältere Winzer bisher nicht kannten. Die Bekämpfung der Rebenperonospora stellte vor allem für die ökologisch wirtschaftenden Winzer eine große Herausforderung dar. In vielen Flächen waren einschneidende Schäden an Trauben und Blättern zu verzeichnen. Der Wegfall von „Kaliumphosphonat“ (KP) als Pflanzenstärkungsmittel seit dem Jahr 2013 hat die Situation vieler Öko-Betriebe verschärft.

### Versuche des Staatlichen Weinbauinstituts Freiburg

Am Staatlichen Weinbauinstitut Freiburg wurde in den vergangenen Jahrzehnten intensiv im Bereich des ökologischen Rebschutzes [geforst](#). Sowohl im Labor als auch im Freiland erfolgten umfangreiche Untersuchungen. Im Freiland wurde in den meisten Versuchen mit künstlichen Infektionen gearbeitet, um aussagekräftige Ergebnisse zu erzielen. In der Regel wurde das organische Vergleichsmittel Folpan mitgeführt, 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 5 und 14 Tagen.

### Auswahl der wichtigsten Resultate der Freilandversuche

Im vergangenen [Jahr 2016](#) war vom Ausbruch bis Anfang Juli ein außergewöhnlicher hoher Infektionsdruck zu verzeichnen. Die Versuchsergebnisse

an den Trauben zeigt die Abbildung 1. Die Erhebungen präsentieren 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 ist 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

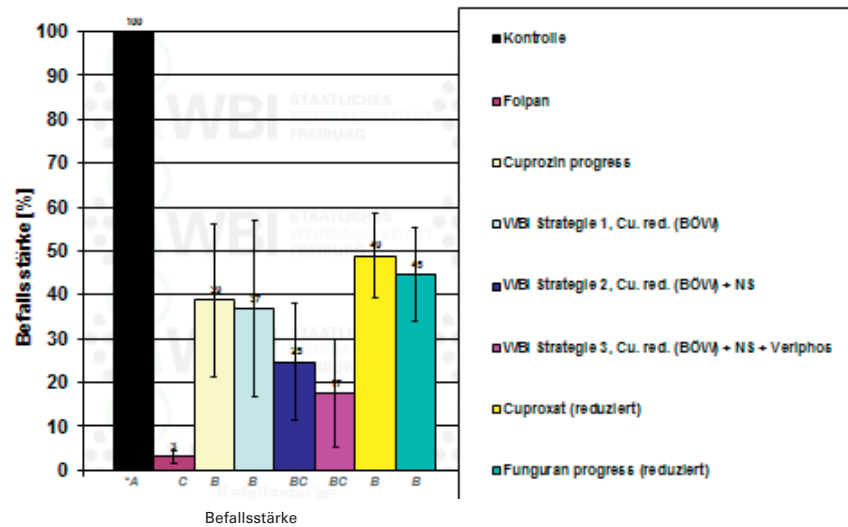
Das Auftreten von Pilzkrankheiten unterliegt großen Schwankungen, deshalb sind nur Auswertungen aus mehreren Jahren aussagekräftig. Die vorgestellten Daten zeigen eindrücklich, dass es auch

## Schwerpunktthema

Abbildung 4

Die Grafik zeigt den Traubenbefall mit Rebenperonospora am 31.08.2016 außerdem 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 außerdem, 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 auch Tabelle 1.



\*Varianzanalyse: Varianten mit verschiedenen Buchstaben unterscheiden sich signifikant (Grenzdifff. 5%)

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

Tabelle 1

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

| Nr. | Variante<br>Behandlungs-<br>termine<br>BBCH-Stadien                            | 1                         | 2                          | 3                          | 4                       | 5                          | 6                         | 7                       | 8                       | 9                       | 10                      | 11                      | 12                      | 13               | Rein<br>Kup-<br>fer<br>kg/ha |
|-----|--|---------------------------|----------------------------|----------------------------|-------------------------|----------------------------|---------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|------------------|------------------------------|
|     |  | 12.05.<br>ES 16           | 19.05.<br>ES 17            | 28.05.<br>ES 53            | 03.06.<br>ES 55         | 11.06.<br>ES 67            | 17.06.<br>ES 71           | 26.06.<br>ES 71         | 02.07.<br>ES 73         | 10.07.<br>ES 77         | 16.07.<br>ES 79         | 22.07.<br>ES 79         | 31.07.<br>ES 79         | 06.08.<br>ES 81  |                              |
| 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<br>(Cu-prog)   | X                         | X                          | X                          | X                       | X                          | X                         | X                       | X                       | X                       | X                       | X                       | X                       | X                | 3,9                          |
| 7   | WBI Strategie 1, Cu.<br>prog.nach BÖW  | Cu.<br>red.               | Cu.<br>red.                | Cu.<br>red.                | Cu.<br>red.             | Cu.<br>red.                | Cu.<br>red.               | Cu.<br>red.             | Cu.<br>red.             | Cu.<br>red.             | Cu.<br>red.             | Cu.<br>red.             | Cu.<br>red.             | Cu.<br>red.      | 2,9                          |
| 8   | WBI Strategie 1, Cu.<br>prog.nach BÖW<br>+ Netzschwefel (NS)                   | Cu.<br>red.<br>+NS        | Cu.<br>red.<br>+NS         | Cu.<br>red.<br>+NS         | Cu.<br>red.<br>+NS      | Cu.<br>red.<br>+NS         | Cu.<br>red.<br>+NS        | Cu.<br>red.<br>+NS      | Cu.<br>red.<br>+NS      | Cu.<br>red.<br>+NS      | Cu.<br>red.<br>+NS      | Cu.<br>red.<br>+NS      | Cu.<br>red.<br>+NS      | Cu.<br>red.<br>- | 2,9                          |
| 9   | WBI Strategie 1, Cu.<br>prog.nach BÖW<br>+Netzschwefel (NS)<br>+Frutogard l/ha | Cu.<br>red.<br>+NS<br>1,5 | Cu.<br>red.<br>+NS<br>2,25 | Cu.<br>red.<br>+NS<br>2,25 | Cu.<br>red.<br>+NS<br>3 | Cu.<br>red.<br>+NS<br>3,75 | Cu.<br>red.<br>+NS<br>4,5 | Cu.<br>red.<br>+NS<br>- | Cu.<br>red.<br>+NS<br>- | Cu.<br>red.<br>+NS<br>- | Cu.<br>red.<br>+NS<br>- | Cu.<br>red.<br>+NS<br>- | Cu.<br>red.<br>+NS<br>- | Cu.<br>red.<br>- | 2,9                          |

A = Kontrolle wurde behandelt

Tabelle 2

Versuchsplan der Öko-Strategieversuches zur Bekämpfung der Rebenperonospora 2015. 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.



vor der Saison 2016 schon sehr schwierige und auch weniger problematische Jahre hinsichtlich der Bekämpfung der Rebenperonospora gab. Bis 2013 standen dem Öko-Weinbau mit „Frutogard“ (Kaliumphosphonat) bzw. „Alginure Bioschutz“ (Kaliumphosphonat) hochwirksame Pflanzenstärkungsmittel zur Verfügung standen. Seit 2013 sind „Kaliumphosphonat“-Präparate als Pflanzenstärkungsmittel nicht mehr erlaubt.

Die Resultate der Versuche belegen, dass in Jahren mit geringem Infektionsdruck und in Jahren, in denen sich die Rebenperonospora erst spät ausbreitet, die BÖW-Spritzfolgen bzw. reduzierte Kupferaufwandmengen nach BÖW mit weniger als 3 kg/ha Reinkupfererfolgreich waren. Die exakte Wirkung der „Zusätze“ oder „Additive“ (= Pflanzenpflegemittel) war in den Versuchen schwer einzuschätzen!

In den Jahren mit mittleren 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 nur mit dem organischen Vergleichsmittel Folpan eine sichere Bekämpfung möglich war. Mit den geprüften Öko-Spritzfolgen war dies nicht möglich.

In den letzten Jahrzehnten wurde intensiv an kupferfreien Strategien zur Bekämpfung der Rebenperonospora geforscht. Die vielen durchgeführten Projekte führten aber bisher nicht zu dem erhofften Durchbruch. Die Kupferpräparate wurden in den letzten Jahren stetig optimiert, sowohl hinsichtlich der Wirkungsgrade als bezüglich der Umweltbelastung.

Die heute zugelassenen Kupfermittel zeigen die gleiche biologische Wirkung mit geringeren Reinkupfermengen als alte Präparate. Diese modernen Produkte sind nach wie unersetzlich für eine Bekämpfung der Rebenperonospora. Die Forschungsergebnisse bewiesen zudem, dass sogenannte „Wunder-Bio-Pflanzenpflegemittel“ tatsächlich keine Wunder vollbringen konnten. In absehbarer Zeit werden solche Präparate auch nicht verfügbar sein!

### Ausblick

Versuche am Staatlichen Weinbauinstitut Freiburg zeigten, 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 genauer zu prüfen.

Für den Öko-Weinbau wird die Anwendung von Weinbaulichen Maßnahmen für die indirekte Vermeidung der Rebenperonospora auch weiterhin von ausschlaggebender Bedeutung sein.

### Weinbauliche Maßnahmen zur Vorbeugung von Peronospora

- Erstbefall mit der Entfernung von Stockaustrieben vorbeugen
- Förderung der Abtrocknung der Laubwand
- Wahl des richtigen Standortes und der geeigneten Rebsorte
- Gezielte Laubarbeiten für eine optimale Durchlüftung
- Geeignete Bodenpflege um starkes Wachstum zu vermeiden

Um das Ziel ökologischen, nachhaltigen Weinbau in der Praxis konzeptionell umzusetzen, sollten mehrere Aspekte berücksichtigt werden. Die Rahmenbedingungen um Öko-Weinbau in Deutschland wirtschaftlich erfolgreich zu betreiben, müssen neu überdacht und modifiziert werden. Die derzeit zulässigen Reinkupfermengen werden in Jahren mit hohem Infektionsdruck bei der Rebenperonospora nicht ausreichen. Die Einbindung von Kaliumphosphonat in die Bekämpfungsstrategie muss auch zukünftig diskutiert werden.

Weitere Forschung ist unentbehrlich 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**  
WBI Freiburg  
Tel. 0761/ 40165-28  
gottfried.bleyer@wbi.  
bwl.de

Öko- Versuche 1995 - Grenzkonzentration von Kuper - Präparaten gegen Rebenperonospora: Alle Kupferpräparate und –varianten wirkten unbefriedigend, wenn sie während der gesamten Vegetationsperiode als einzige Peronosporafungizide eingesetzt wurden.

Öko-Versuche 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.

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

Öko-Versuche 2004 bis 2008 - Fragestellungen waren einerseits Kupferersatzpräparate zu finden und andererseits mit verschiedenen Strategien Kupfer zu minimieren: Im Rahmen eines mehrjährigen BÖL (Bundesprogramm Ökologischer Landbau) - Verbundprojektes 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 Kupfer-Strategien waren in Jahren mit hohem Infektionsdruck unbefriedigend. So erbrachte 2008 lediglich die Kombination von Kupferpräparaten mit Alginate Bioschutz (Frutogard, Kaliumphosphonat) zufriedenstellende Ergebnisse.

Öko-Versuche 2010 bis 2013 – Prüfung von Kupferersatzpräparaten und Optimierung von Kupfer-Strategien, auch im Zusammenarbeit mit dem Beratungsdienstes Ökologischer Weinbau Baden-Württemberg (BÖW): In diesen Jahren wurden „Chitoplant“ und ein optimierter „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 wie z.B. Aminovital®, zeigten in der Regel die gleiche biologische Wirkung wie reinen Kupfervergleichsvarianten (Tabelle 1). Die Variante „Kupfer + 5 x Frutogard bis zur Blüte“ zeigte auch im Jahr 2010 wiederum die beste Wirkung (Abb. 1). Die verschiedenen Zusätze wie Aminovital®, Kaliumwasserglas etc. ergänzten die Wirkung von Kupfer. BIOCOS® konnte die diversen Zusätze (Additive) ersetzen und verbesserte den Effekt von Kupfer.

Im „Pero-Jahr 2012“ ergaben die Versuchsergebnisse zudem, dass Netzschwefel die Wirkung von Kupfer im Vergleich zu allen anderen Additiven 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 ein 1kg rein Kupfer/ha/Jahr eingespart. Im Jahr 2013 ergaben die Versuche, dass die beiden Kupferpräparate Cuproxat und Cuprozin progress gleich gut wirkten.

Öko-Versuche 2014 bis 2016 - Weitere Prüfung und Optimierung von Kupfer-Strategien mit Netzschwefel und verschiedenen Kaliumphosphonat – Präparate:

Bereits im Jahr 2008 war in einem Freilandversuch in der Freiburger Wonnhalde eine gewisse Wirkung von Netzschwefel gegen die Rebenperonospora zu beobachten. Im Jahre 2013 belegten Laborversuche diese direkte Wirkung von Netzschwefel (Abb. 2).

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 von Austrieb bis kurz nach der Blüte im Versuch ein hoher Infektionsdruck. Die Versuchsdaten sind in Tabelle 2 aufgelistet, die Ergebnisse an den Trauben sind in Abb. 3 dargestellt. Die Bonituren zeigen einerseits den positiven Effekt von Netzschwefel, der den Befall halbierte, und andererseits eine verhältnismäßig geringe Zusatzwirkung von Frutogard. Darüber hinaus ist zu erkennen, dass es zwischen Cuprozin progress nach Zulassung (3,9 kg/ha rein Kuper) und Cuprozin flüssig in reduzierter Aufwandmenge nach BÖW (2,9 kg/ha rein Kuper) keine Wirkungsunterschiede gab.

## Einleitung

Derzeit bilden die drei zugelassenen „Kupfer-Fungizide“ 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- bzw. Haftmittel zu Einsatz, um die Effektivität von Pflanzenschutzmaßnahmen zu steigern.

Die Vegetationsperiode 2016 war vor allem in den Monaten April bis Juni durch günstige Witterungsbedingungen für die Entwicklung der Rebenperonospora gekennzeichnet. Erste Ölflecken wurden Ende Mai bis Anfang Juni in ganz Deutschland beobachtet. Von Mitte Mai (3-Blattstadium) bis Ende Juni (Blühende) bestimmte feuchtwarme Witterung das Infektionsgeschehen der Rebenperonospora, d.h. an den meisten Tagen waren Bedingungen für Infektionen und Sporulationen gegeben.

Unter diesen Witterungsbedingungen war die Eindämmung der Rebenperonospora mittels der Kupferpräparate in Kombination mit Zusätzen wie beispielsweise Aminovital®, die keinen direkt hemmenden Einfluss haben, in vielen Fällen nicht mehr möglich. Die maximale Kupferaufwandmenge betrug 2016 je ha und Jahr ausnahmsweise 4 kg Reinkupfer. Die Anwendungshäufigkeit war bei Einhaltung der maximalen Ausbringungsmenge nicht beschränkt (Splitting). Sie darf aber im 5jährigen Durchschnitt maximal 3 kg/ha und Jahr betragen. An einer Änderung dieser Vorgaben wird derzeit auf Bundesebene gearbeitet; die Öko – Betriebe 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.

Autoren

Gottfried Bleyer, Fedor Lösch, Karin Weitbrecht, Staatliches Weinbauinstitut Freiburg

Unter Mitarbeit

Martin Gäbler, Gyula Gyukli, Benedikt Streif, Patricia Bohnert, Staatliches Weinbauinstitut Freiburg