

# Die ontogenetische Resistenz der Trauben – Eine Chance zur Verringerung der Fungizidmengen im Weinberg und von Rückständen im Wein

## Einsparung und Rückstandsvermeidung von Fungiziden bei der Abschlussbehandlung

### V Versuchsergebnisse von der LVWO Weinsberg und vom WBI Freiburg zur Abschlussbehandlung

Karl Bleyer, Staatliche Lehr- und Versuchsanstalt für Wein- und Obstbau Weinsberg  
Gottfried Bleyer und Fedor Lösch, Staatliches Weinbauinstitut Freiburg

#### Einführung in die Thematik

Der Einsatz von Pflanzenschutzmitteln wird aus Gründen des Umweltschutzes und der Rückstandsproblematik auf oder in Lebensmitteln immer wieder in Fachkreisen und in der Öffentlichkeit stark diskutiert. Bereits vor der Einführung des NAP (Nationalen Aktionsplan für nachhaltige Anwendung von Pflanzenschutzmitteln) in Baden Württemberg wurden an der Staatlichen Lehr- und Versuchsanstalt für Wein- und Obstbau (LVWO) in Weinsberg ab dem Jahre 2009 und am Staatlichen Weinbauinstitut (WBI) in Freiburg ab dem Jahr 2013 Versuche zu dieser Thematik durchgeführt. Ziel war es bereits schon die weit unter der Höchstgrenze liegende Rückstände im Wein weiter zu reduzieren. Ebenso sollte die Pflanzenschutzmittelmenge minimiert werden, ohne die Gesundheit der Trauben zu gefährden. Die Versuche basierten auf den wissenschaftlichen Erkenntnissen der ontogenetischen Resistenz der Beeren. Die ontogenetische Resistenz bedeutet, dass die Beeren aufgrund des Eintretens in ein bestimmtes Entwicklungsstadium für den Pilz nicht mehr anfällig sind. Beim Echten Rebenmehltau weiß man schon länger, dass die Beeren mit Beginn der Zuckereinlagerung nicht

mehr anfällig gegen den Pilz sind. Viele Versuche u.a. von Kast, W. und Bleyer K. (2011,2013), von Gadoury et al. (2003) haben gezeigt, dass die Sensibilität der Beeren schon im Stadium BBCH 73-75 deutlich abnimmt. Nur bei entsprechendem Vorbefall kommt es zu weiteren Infektionen. Nach den bisherigen Erkenntnissen findet bei der Peronospora ab ungefähr dem BBCH - Stadium 75 (Beeren erbsengroß, die Trauben hängen) kein direkter Befall der Beeren mehr statt. Mit dem Schließen der Spaltöffnungen an den Beeren ist ein Eindringen des Pilzes nicht mehr möglich, eine Infektion kann dann nur noch über das Stielgerüst erfolgen. Dies geschieht in der Regel nur bei einem starken Vorbefall. Würde man also ab dem Zeitpunkt, an dem die ontogenetische Resistenz der Trauben eintritt nur noch die Blätter und nicht mehr die Trauben behandeln (Abbildung 1), wäre eine Reduktion von Mittelmenge und Rückständen möglich. In Weinsberg wurde in den Jahren 2009 und 2010 geprüft, ob sich Rückstände verringern lassen und ob die Trauben- und Blattgesundheit trotzdem beibehalten wird. In den Folgejahren, von 2012 bis 2017, wurde die Wirksamkeit der Mittel gegen die Krankheiten weiter geprüft. In Freiburg wurden

in den Jahren 2013-2016 insgesamt 14 Versuche unter Versuchs- und Praxisbedingungen zu dieser Thematik durchgeführt.

### **Versuche zu Rückständen von Pflanzenschutzmitteln auf Trauben, Most und Wein**

In Weinsberg konnten beim Ausbau der Weine in Most im Jahr 2009 kaum Rückstände von Pflanzenschutzmitteln nachgewiesen werden. Lediglich in Most wurden geringste Mengen gefunden, wenn die Trauben bis zur letzten Behandlung mitbehandelt wurden. Im Wein konnten gar keine Rückstände gefunden werden.

Viele werden von der Hefe absorbiert oder bauen sich schon in wässriger Lösung ab. Die gefundenen Rückstände waren geringer als ein Prozent dessen, was auf den Trauben erlaubt wäre. Im Jahr 2010 wurde der Versuch wiederholt, aber die Rückstände direkt an den Trauben untersucht. Auch hier waren die Rückstände minimal und weit unter den Höchstgrenzen. Es konnte gezeigt werden, dass mit der Behandlung ohne Traubenzone in den letzten beiden Spritzungen die geringen Rückstände noch weiter minimiert werden können und die Trauben gesund bleiben

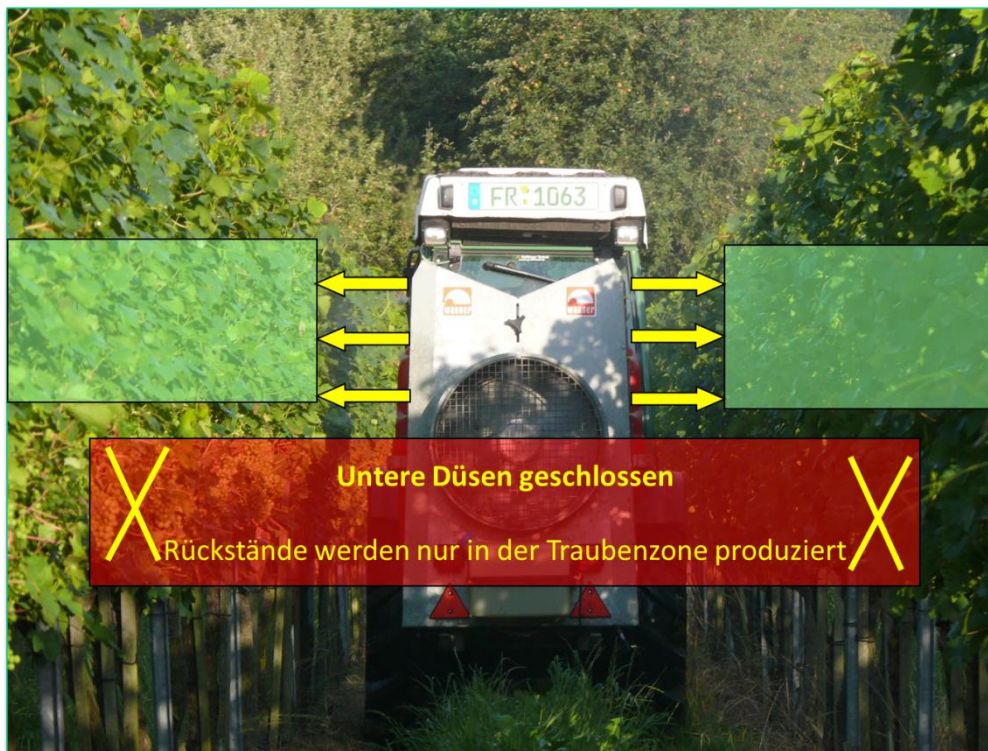


Abbildung 1: Vorgehensweise bei den Spritzungen ohne Traubenzone

### Versuche an der LVWO Weinsberg

In den Jahren 2009 bis 2016 wurden die in den Tabellen 1 und 2 aufgeführten Behandlungen durchgeführt und auf die biologische Wirksamkeit geprüft. Bei der Oidumbekämpfung wurde nach einer Standardspritzfolge in der Versuchsvariante die letzte Spritzung ohne ein Azol-Fungizid (z.B. Topas) in die Traubenzone durchgeführt. Bei der Peronosporabe-

kämpfung wurde in allen Behandlungen Folpan ausgebracht. Außer im Jahr 2015 wurde immer bei der letzten und vorletzten Spritzung mit Folpan die Traubenzone nicht behandelt. Die Kontrolle zeigt den jeweiligen Befallsdruck. Die Variante 2 diente jeweils als Vergleich. Alle Varianten wurden in vierfacher Wiederholung durchgeführt.

Tabelle 1: Durchgeführte Versuche mit Spritzungen gegen Oidium, (6 Versuchsjahre)

Nr.	Var.	2009	2010	2012	2013	2014	2015
1	Kontrolle	X	X	X	X	X	X
2	Standard (letzte 2 Behandlungen mit Azol-Fungizid)	X	X	X	X	X	X
3	Standard (letzte Behandlung ohne Traubenzone)	X	X	X	X	X	X

### Ergebnisse Echter Mehltau (Abbildung 2)

In der Kontrolle war die Befallsstärke an den Trauben, außer im Jahr 2009, immer hoch. Im Jahr 2016 lag diese bei 80 Prozent. Die Befallshäufigkeit lag in den Jahren 2012 bis 2014 bei jeweils 100 Prozent. In den Jahren 2010 und 2012 war der Befall der Versuchsvariante mit 3 und 6 Prozent etwas höher, als der der Vergleichsvariante. Die Unterschiede dieser

beiden Varianten waren jedoch, wie in den anderen Jahren, nicht signifikant. 2013 und 2014 war der Druck von Oidium in der Versuchsanlage extrem hoch. Die Versuchsvariante unterschied sich auch in diesen beiden Jahren nicht von der Vergleichsvariante. Die Unterschiede in der Befallshäufigkeit waren vergleichbar. An den mitbehandelten Blättern gab es wie zu erwarten keine Unterschiede.

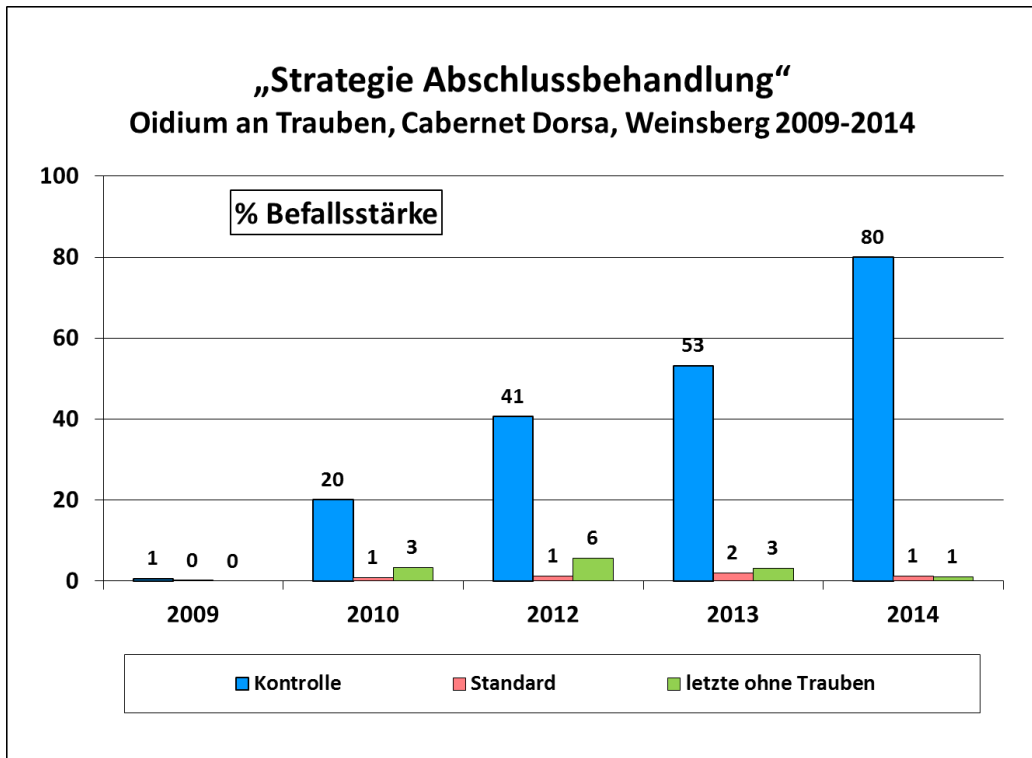


Abbildung 2: „Strategie Abschlussbehandlungen“

Befallsstärke von Oidium an den Trauben Weinsberg, Cabernet Dorsa 2009-2014

Tabelle 2: Durchgeführte Spritzungen gegen Peronospora mit Folpan (7 Versuchsjahre)

Nr.	Var.	2009	2010	2011	2013	2014	2015	2016
1	Kontrolle	X	X	X	X	X	X	X
2	Folpan durchgehend	X	X	X	X	X	X	X
3	Folpan letzte Behandlung ohne Traubenzone	X	X	X	X	X		X
4	Folpan letzte 2 Behandlungen ohne Traubenzone	X	X	X	X	X	X	X

### Ergebnisse Falscher Mehltau (Abbildung 3)

In den Jahren 2009 und 2010, bei mittlerem Befall der Kontrollvarianten, gab es in den Versuchsvarianten „letzte Behandlung ohne Trauben“ und „letzte 2 Behandlungen ohne Trauben“ wie im Vergleich, in dem die Traubenzone mitbehandelt wurde, praktisch keinen Befall in der Trauben. Selbst 2016, als der Befallsdruck in allen Regionen Deutschlands und Europas extrem hoch war, konnte man in der Befallsstärke (BS) und in der Befallshäufigkeit (BH) keine Unterschiede

zwischen Standard und den Versuchsvarianten herausarbeiten. Lediglich im Versuchsjahr 2011, in dem der Befallsdruck gering war, fiel die Variante „letzte 2 Behandlungen ohne Trauben“ etwas ab. Die geringen Unterschiede zwischen Vergleich und den Versuchsvarianten waren in allen Jahren nicht signifikant. Der Befall der Blätter war ohne nennenswerte Unterschiede. Es gab nur leichte Abweichungen zwischen den Varianten. In den Jahren 2014 und 2015 war der Befall auch in der Kontrollvariante unbedeutend.

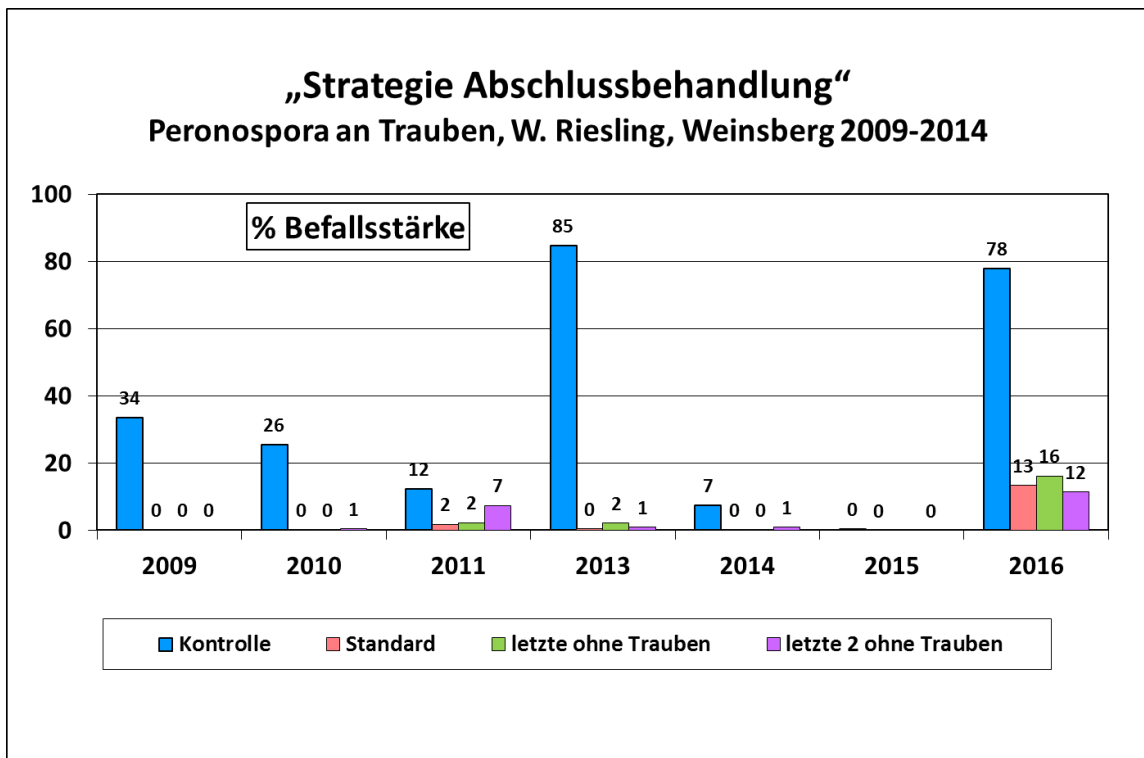


Abbildung 3: "Strategie Abschlussbehandlungen"  
Befallsstärke von Rebenperonospora an den Trauben Weinsberg, Weißer Riesling 2009-2016

### Versuche am WBI Freiburg

Auch in Freiburg war die Fragestellung, ob man aufgrund der ontogenetischen Resistenz der Trauben bei der letzten Spritzung auf die Behandlung der Traubenzone verzichten kann. In Freiburg wurde mit den Versuchen im Jahr 2013 begonnen. Insgesamt wurden vom Weinbauinstitut in Freiburg von 2013 bis 2017 vierzehn Versuche durchgeführt. In neun Versuchen wurde mit Praxisgeräten (z.B.: Meyrs-Sprayer, Wanner-Sprayer) und in fünf Versuchen mit dem Tunnelspritzgerät aus dem Versuchswesen gearbeitet. Zwei dieser Versuche werden hier detaillierter vorgestellt. Ein Versuch wurde 2014 unter Praxisbedingungen im Modellbetrieb Staatsweingut Freiburg durchgeführt. Dieser Versuch umfasste 3 Varianten, mit jeweils vier Wiederholungen; bei der Kontrolle (Variante 1) entfiel die letzte Appli-

kation. Bei Variante 2 wurde die ganze und bei Variante 3 die obere Laubwand, also ohne die Traubenzone, mit Cuprozin progress und Topas behandelt (Tab. 3). Die Behandlungen führte das Staatsweingut Freiburg mit einem Meyers Sprayer in einer mit Gutedel bestockten Rebfläche durch. Der Blattbefall bei der Rebenperonospora betrug in der Kontrolle 6 % BS und 66 % BH (Abb. 4). In den behandelten Varianten 2 und 3 lag der Befall zwischen 1,3 % und 1,9 % BS sowie 25 % und 26 % BH. Jede der Abschlussbehandlungen verringerte den Blattbefall. Die Unterschiede ließen sich gegenüber der Kontrolle absichern. Trauben waren in jedoch keiner Variante befallen! Der Blattbefall bei Oidium lag in der Kontrolle bei rund 3 % BS und 50 % BH. In den behandelten Varianten lag der Befall unter 1 % und 7 % BH. Die Abschlussbehandlungen führten zu einer signifikanten

Verminderung des Blattbefalls. Traubenbefall trat jedoch in keiner Variante auf. Der Einfluss der Behandlungen auf die Mostinhaltsstoffe, wie Mostgewicht etc. wurde mittels Beerenproben untersucht;

es waren keine signifikanten Unterschiede festzustellen.

Tabelle 3: Versuchsvarianten bei der letzten Behandlung am 01.08.2014 in Freiburg

Var 1	Kontrolle (keine Behandlung der gesamten Laubfläche)
Var 2	ganze Laubwand (mit Traubenzone - 5 Düsen)
Var 3	obere Laubwand (ohne Traubenzone - 3 Düsen)

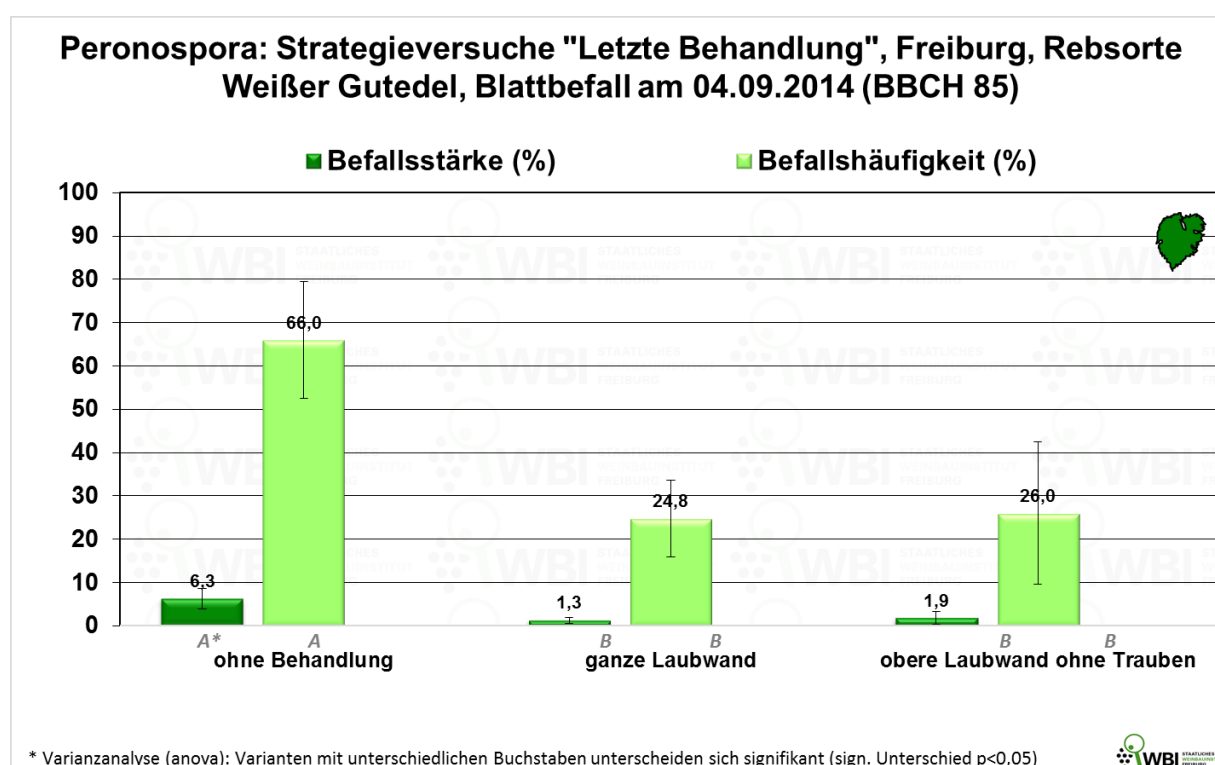


Abbildung 4: Strategieveruch zur letzten Behandlung unter Praxisbedingungen Rebenperonospora an Weißer Gutedel, Freiburg 2014

Die Ergebnisse eines weiteren Versuches mit derselben Fragestellung sind Abbildung 5 dargestellt. Die Vegetationsperiode 2016 war durch einen außergewöhnlich hohen Infektionsdruck durch die Rebenperonospora charakterisiert. Dieses Experiment fand in einer Rebfläche des Weinguts Dr. Heger in Ihringen an der Rebsorte Ruländer statt. Es bestand aus zwei Varianten mit jeweils vier Wiederho-

lungen: Bei Variante 1 wurde die ganze und bei Variante 2 nur die obere Laubwand, also nicht die Traubenzone, mit Folpan WDG und Vitisan + Wetcit behandelt. Die Anwendungen wurden vom Betrieb Heger mit einem Myers Sprayer durchgeführt. Der Blattbefall bei der Rebenperonospora betrug bei beiden Varianten etwa 5 % BH und 1% BS (Abb. 5). Es trat kein Befall mit Oidium auf. In keiner der beiden Varianten waren die Trau-



ben mit Oidium oder Rebenperonospora befallen.

Tabelle 4: Versuchsvarianten in der letzten Behandlung am 11.08.2016 Weingut Dr. Heger

Var 1	ganze Laubwand (mit Traubenzone - 5 Düsen)
Var 2	obere Laubwand (ohne Traubenzone - 2 Düsen)

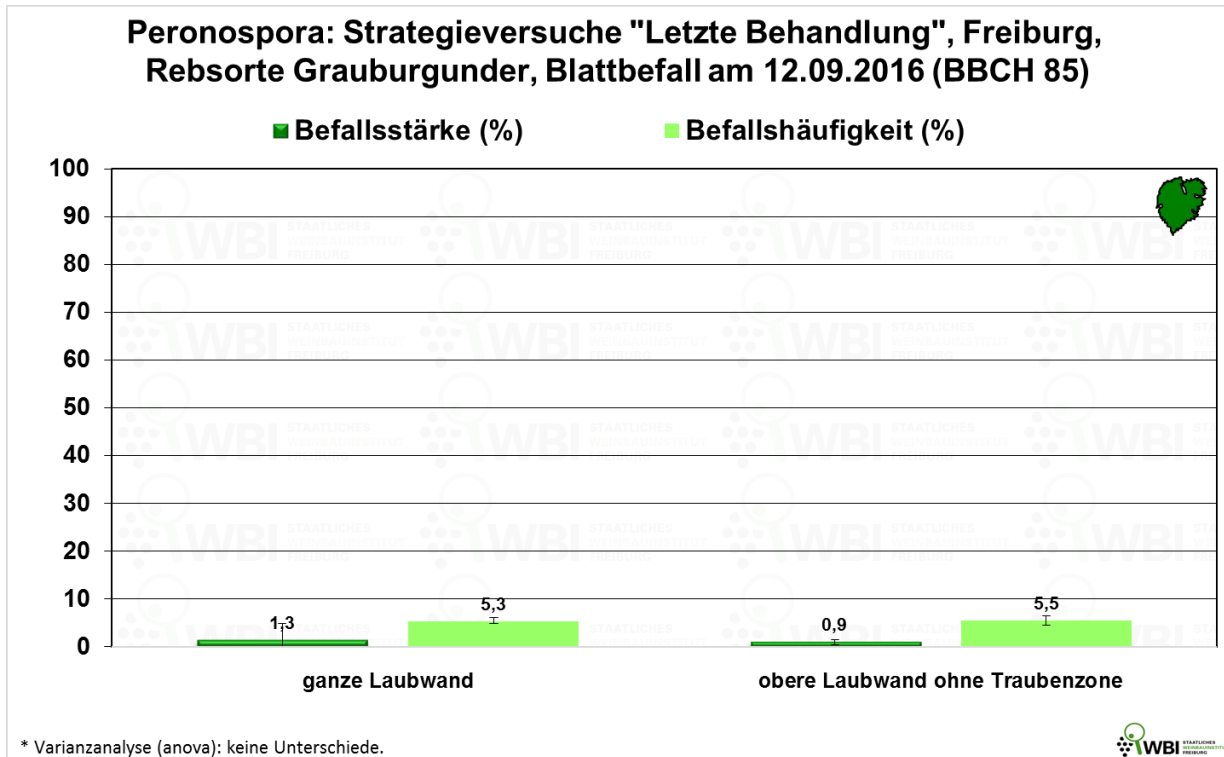


Abbildung 5: Strategieversuch zur letzten Behandlung unter Praxisbedingungen Rebenperonospora an Weißer Gutedel, Ihringen 2016

Die in Freiburg erarbeiteten Ergebnisse sind in Tabelle 6 zusammengefasst. In den Jahren 2013 bis 2017 wurden am WBI-Freiburg im Versuchswesen Pflanzenschutz, im Modellbetrieb Staatsweingut Freiburg und im Weingut Dr. Heger 14 Versuche angelegt, um die Effekte der letzten Behandlung gegen Rebenperonospora und Oidium gründlicher zu prüfen. Die verschiedenen, eingesetzten Präparate hatten keinen praxisrelevanten Einfluss auf den Befall. Das Weglassen der

letzten Behandlung verursachte keinen Befall an Trauben mit Rebenperonospora und Oidium! Teilweise war Blattbefall vorhanden, der aber zu keinen messbaren Qualitätsverlusten führte. Alle Versuche wurden in vierfacher Wiederholung durchgeführt. Die Ergebnisse zeigen, dass die verschiedenen Rebsorten, die unterschiedlichen Spritztechniken und Jahrgangssituationen keinen signifikanten Einfluss hatten.

Tabelle 6: Auswirkungen der letzten Behandlung gegen Echten und Falschen Mehltau  
14 Versuche, 2013 - 2017 (5 mit Tunnelspritzgerät und 9 mit Praxisprühgeräten:

"Variante 1: Behandlung der gesamten Laubwand"

"Variante 2: Behandlung der oberen Laubwand ohne Traubenzone"

				Unterschiede zwischen den beiden Varianten: Var. 1: Behandlung der ganzen Laubwand und Var. 2: Behandlung <u>nur</u> der oberen Laubwand	
Versuch	Jahr	Versuchsart	Rebsorte	Blattbefall* Rebenperonospora	Blattbefall* Oidium
1	2013	Exaktversuch (einreihig)	Weißer Burgunder	n.s.	n.b.
2	2014	Exaktversuch (einreihig)	Gutedel	n.s.	n.b.
3	2014	Staatsweingut Freiburg (mehrreihig)	Gutedel	n.s.	n.s.
4	2014	Praxisbetrieb (mehrreihig)	Ruländer	n.s.	n.s.
5	2015	Exaktversuch (einreihig)	Ruländer	n.s.	n.s.
6	2015	Staatsweingut Freiburg (mehrreihig)	Gutedel	n.s.	n.s.
7	2015	Praxisbetrieb (mehrreihig)	Ruländer	n.s.	n.s.
8	2016	Exaktversuch (einreihig)	Gutedel	n.s.	n.s.
9	2016	Staatsweingut Freiburg (mehrreihig)	Gutedel	n.s.	n.s.
10	2016	Praxisbetrieb (mehrreihig)	Ruländer	n.s.	n.s.
11	2017	Exaktversuch (einreihig)	Gutedel	n.s.	n.s.
12	2017	Praxisbetrieb (mehrreihig)	Ruländer	n.s.	n.s.
13	2017	Staatsweingut Freiburg (mehrreihig)	Ruländer	n.s.	n.s.
14	2017	Staatsweingut Freiburg (mehrreihig)	Gutedel	n.s.	n.s.
n.s.: nicht signifikant			* An den Trauben trat kein Befall auf!		
n. b.: nicht bonitiert					

### Zusammenfassung und Schlussfolgerungen

An der LVWO Weinsberg und am WBI Freiburg wurden unter Versuchs- und Praxisbedingungen von 2009 bis 2017 insgesamt 27 Versuche durchgeführt. Die Fragestellung war, ob man durch eine Spritzung nur der oberen Laubwand, also ohne die Traubenzone, bei der Abschlussbehandlung Rückstände im Wein verringern und Pflanzenschutzmittel minimieren kann. 2009 wurden nach der Applikation in die obere Laubwand keine Rückstände in Weinen gefunden. 2010 wurden die Rückstände auf den Trauben untersucht. Rückstände auf den Trauben wurden nur in geringsten Mengen gefunden, wenn in der letzten Behandlung auf die Trauben appliziert wurde. In allen Versuchen wurden auf den Blättern und an den Trauben keine signifikanten Unterschiede im Befall zwischen der Variante "Behandlung der gesamten Laubwand" und der "Behandlung der oberen Laubwand ohne Trauben" festgestellt. Die

Ergebnisse dieser zahlreichen Versuche lassen den Schluss zu, dass bei der letzten Behandlung auf die Applikation der Traubenzone verzichtet werden kann. Diese Daten belegen, dass die Bedeutung der letzten Behandlung in der Praxis häufig überschätzt wird. Wichtiger ist nach wie vor, die Ausbreitung der Krankheiten gezielt im frühen Stadium von Beginn an zu unterbinden! Es wird aber nicht empfohlen die letzte Behandlung ganz wegzulassen, da im Neuzuwachs der oberen Laubwand noch Blattinfektionen stattfinden können. Es kann aber bei der letzten Behandlung die Traubenzone wegelassen werden, was eine Reduktion der Pflanzenschutzmittel in der letzten Spritzung um 30-50 % bedeuten würde. Voraussetzung hierfür ist, dass kein nennenswerter Vorbefall da ist. Der Winzer kann diese Methode zur Risikominimierung zunächst in Weinbergen ausprobieren, welche nicht stark durch Krankheiten gefährdet sind. Hat er damit Erfolg, kann er sie auf andere Weinberge



ausweiten. Viele Betriebe aus der Praxis arbeiten schon erfolgreich nach dieser Methode. Die Vorteile liegen auf der Hand. Es gibt weniger Rückstände von Pflanzenschutzmitteln auf den Trauben. Die Pflanzenschutzmittelmenge wird reduziert. Der Winzer hat weniger Rüstzeiten, geringeren Kraftstoffbedarf und Was-

serverbrauch und damit verbunden auch weniger Kosten. Es ist positiv für das Image des Weinbaus und entspricht den Grundsätzen des Nationalen Aktionsplan für nachhaltige Anwendung von Pflanzenschutzmitteln.



Abbildung 6: Tunnelspritzgerät der LVWO Weinsberg für die Pflanzenschutzversuche