

Entblätterung oder Botrytizide? Kombiniert sind sie unschlagbar

Gottfried Bleyer, Fedor Lösch, Bernhard Huber
Staatliches Weinbauinstitut Freiburg

Was können Fungizide zur Bekämpfung von Botrytis, Essigfäule und anderen gefährlichen Fäulnisregern in Kombination mit manueller und maschineller Entblätterung leisten? Um diese Fragestellung ging es bei einem vierjährigen Dauerversuch bei Ihringen.

Die maschinelle Entblätterung erfolgte beidseitig der Reihen mit einem Siegwald-Gerät, das mit Ausblastechnik arbeitet. Die Untersuchungen sollten exakt klären, ob diese Maschine genauso gute Resultate hinsichtlich der Fäulnisvermeidung erzielt wie die Handentblätterung.

Der Versuch befand sich in Ihringen am Blankenhornsberg in einer Rebanlage, die mit dem dichtbeerigen, fäulnisanfälligen Klon FR-10 der Rebsorte Blauer Spätburgunder bestockt ist. Der genaue Aufbau des Versuches ist der unten stehenden Tabelle zu entnehmen. Der Versuch umfasste zehn

Varianten mit je vier Wiederholungen.

Variante 1 war die Kontrolle, in Variante 2 wurde einmal von Hand vor dem Traubenschluss entblättert, in Variante 3 kam das Siegwald-Gerät zwischen Blühende und Schrotkorngröße der Beeren zum Einsatz (früher Termin). In Variante 4 erfolgte mit dem Siegwald-Gerät nach Reifebeginn eine zweite Entblätterung. Mit dieser Variante sollte geprüft werden, ob diese Technik die nachgewachsenen Blätter zuverlässig entfernt und ob dieser Termin hinsichtlich der Verletzungsgefahr der Beeren überhaupt möglich ist. In den Varianten 5 bis 8



Das mit Ausblastechnik arbeitende Entblätterungsgerät von Siegwald wurde bei den Ihringer Versuchen im Zeitraum „Ende Blüte bis Schrotkorngröße der Beeren“ eingesetzt. Bilder: Bleyer

erfolgten die gleichen Maßnahmen wie in den Versuchsgliedern 1 bis 4, nur wurden hier zusätzlich zweimal Fungizide gegen Botrytis eingesetzt. In Variante 9 wurde einmal maschinell früh entblättert und zusätzlich zweimal Botrytizide ein-

gesetzt. Nach Reifebeginn erfolgte die Entfernung der nachgewachsenen Blätter schonend von Hand. In Variante 10 wurde zweimal handentblättert und außerdem erfolgten zwei Botrytizidanwendungen.

Fortsetzung nächste Seite



Botrytis an einer Blauen Spätburgunder-Traube, Klon Fr 10.

Versuchsaufbau 2007-2010, Ihringen, Blauer Spätburgunder, Klon FR-10

Nr.	Variante	BBCH 69-73	BBCH 75-77	BBCH 75-77	BBCH 79-81	BBCH 83-85
1	Kontrolle	-	-	-	-	-
2	Handentblätterung	-	H	-	-	-
3	1 × Maschinelle Entblätterung	M	-	-	-	-
4	2 × Maschinelle Entblätterung	M	-	-	-	M
5	Kontrolle + 2 × Botrytizid	-	-	B	B	-
6	Handentblätterung + 2 × Botrytizid	-	H	B	B	-
7	1 × Maschinelle Entblätterung + 2 × Botrytizid	M	-	B	B	-
8	2 × Maschinelle Entblätterung + 2 × Botrytizid	M	-	B	B	M
9	1 × Maschinelle Entblätterung + 2 × Botrytizid + 1 × Handentblätterung „spät“	M	-	B	B	H
10	2 × Handentblätterung + 2 × Botrytizid	-	H	B	B	H

M: Maschinelle, beidseitige Entblätterung, früh: Ende der Blüte bis Schrotkorngröße, BBCH 68-73 und spät: Reifebeginn bis Weichwerden der Beeren, BBCH 83-85

B: Botrytizid, vor Traubenschluss und spätestens zu Reifebeginn

H: Handentblätterung beidseitig, Entfernung von 2-3 Blättern, vor Beginn Traubenschluss und Reifebeginn

Einstellwerte des Siegwald-Entblätterungsgeräts bei den Versuchen

	„Düsen“ Durchmesser	Anzahl Düsen/Seite	Früher Termin Druck/Geschwindigkeit	Später Termin Druck/Geschwindigkeit
2007	11,5 mm	2	30.05.: 0,65 Bar, 2,4–2,6 km /h	15.08.: 0,5 Bar, 2,2 km/h
2008	11,5 mm	2	24.06.: 0,65 Bar, 2,8 km/h	18.08.: 0,6 Bar, 2,5 km/h
2009	11,5 mm	2	16.06.: 0,6 Bar, 2,2–2,4 km/h	21.08.: 0,6 Bar, 2,2–2,4 km/h
2010	11,5 mm	2	29.06.: 0,6 Bar, 2,2–2,4 km/h	19.08.: 0,6 Bar, 2,2–2,4 km/h

Die Einstellungen des Siegwald-Gerätes sind in der oben stehenden Tabelle zusammengestellt.

Generell erfolgte in diesem Versuch eine betriebs-

übliche Entfernung der Doppeltriebe, einerseits als ertragsregulierende Maßnahme und andererseits um eine bessere Durchlüftung zu gewährleisten und somit

der Fäulnis vorzubeugen.

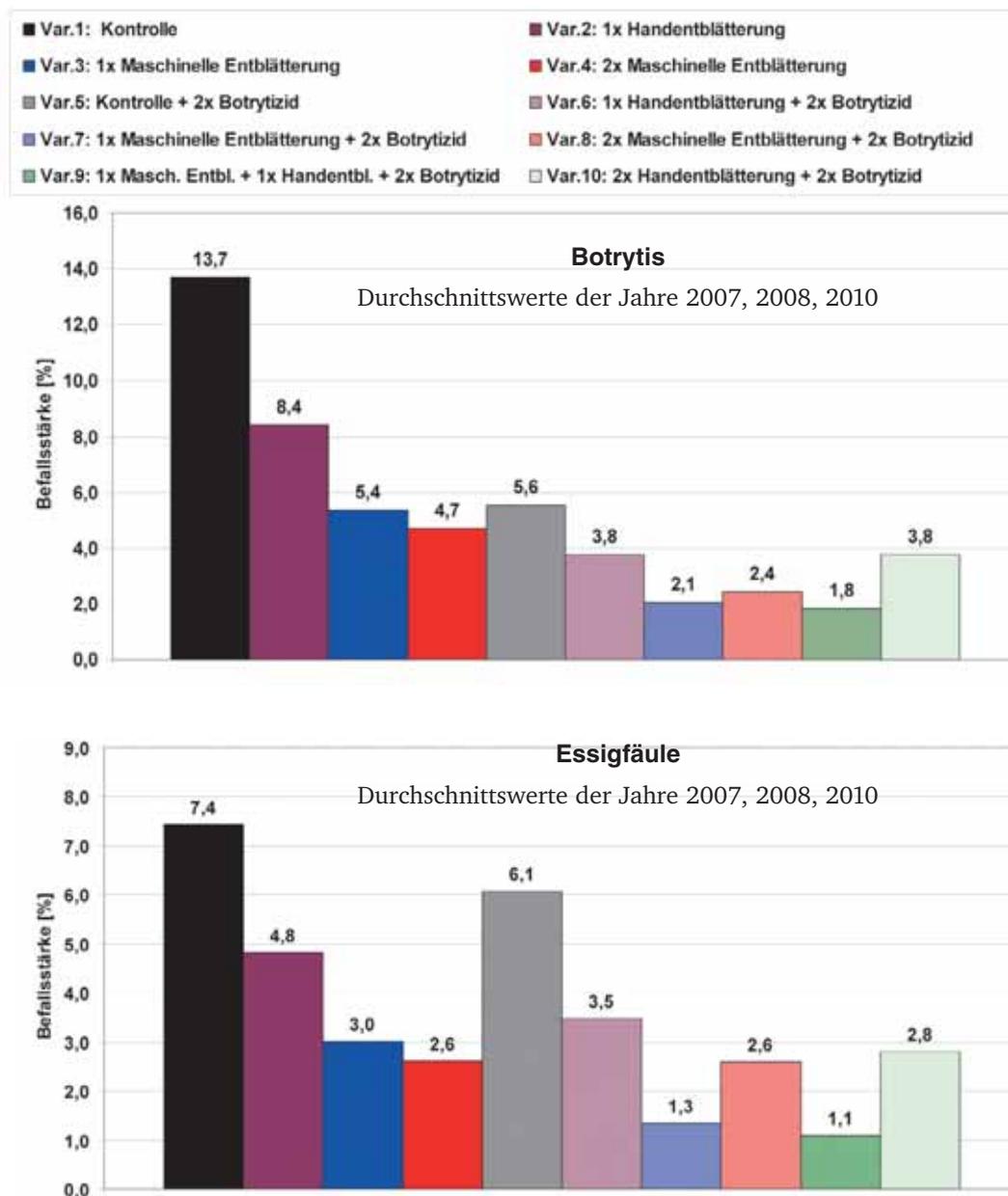
In allen vier Versuchsjahren 2007 bis 2010 waren die Trauben mit Botrytis und Essigfäule befallen. Im Jahr 2009 war der Befall mit Bo-

trytis und im Jahr 2010 mit Essigfäule sehr gering. Die beiden Jahre wurden deshalb bei den entsprechenden Auswertungen nicht berücksichtigt. Je Variante und Jahr erfolgte eine Beurteilung von 400 Trauben (100 Trauben je Wiederholung) gesondert nach Gesamtfäulnis, Botrytis und Essigfäule. Der Traubenbefall wurde in Häufigkeit und Stärke doku-

Ergebnisse Botrytis und Essigfäule

Botrytis- und Essigfäulebefall in den Versuchen

Durchschnittswerte von jeweils drei Jahren, Ihringen, Blankenhornsberg, Blauer Spätburgunder, Klon FR-10



mentiert. Nachfolgend werden die Ergebnisse der Bonituren auf Befall mit Botrytis und Essigfäule näher beschrieben.

● Botrytis

In den Jahren 2007, 2008 und 2010 trat Botrytis in der Kontrollparzelle Variante 1 mit einer durchschnittlichen Befallsstärke von 13,7 % (siehe Grafik) auf. Beim ersten Überblick lässt sich leicht erkennen, dass alle Maßnahmen den Befall deutlich reduzierten.

→ Die **botrytizidfreien** Versuchsglieder „Handentblätterung“ (bordeauxrote Säule), einmalige (blaue Säule) und zweimalige maschinelle „Entblätterung“ (rote Säule) senkten den Befall bereits von 13,7 % auf 8,4 %, 5,4 % und 4,7 %, das heißt sie erzielten befallsmindernde Effekte zwischen 36 % und 64 %.

→ Die Anwendung von **Botrytis-Fungiziden** steigerte diese positiven Einflüsse. Variante 5 (schwarz karierte Säule) wies einen Befall von 5,6 % auf, somit reduzierten die Botrytispräparate den Befall um rund 70 %.

→ Auch die **Kombination** „Handentblätterung mit Botrytizid“ in Variante 6 (bordeauxrot karierte Säule) wies gegenüber der Handentblätterung bei Variante 2 deutlich geringeren Befall auf. Bei Versuchsglied 7 (blau karierte Säule) verringerten die Fungizide den Befall von 5,4 % auf nur 2,1 %. Bei Variante 8 (rot karierte



Essigfäule am Blauen Spätburgunder, Klon Fr 10

Säule) wurde eine Befalls-
minderung von 4,7 % bei
Versuchsglied 4 auf 2,4 %
erreicht. Die Variante 9
(dunkelgrün karierte Säule),
einmal maschinell früh ent-
blättert kombiniert mit Bot-
rytiziden, zeigte den gerin-
gsten Befall. Im Mittel
der Jahre wurde der Pilzbe-
fall um 84 % gesenkt.

→ Bei Variante 10 (hellgrün
karierte Säule) brachte die
zweite **späte Entblätte-
rung** von Hand keine Verbesse-
rung mehr gegenüber Vari-
ante 6 mit einer Entblätte-
rung von Hand. Beide Va-
rianten zeigten einen Be-
fallswert von 3,8 %.

● Essigfäule

In den Jahren 2007, 2008
und 2009 war die Kontroll-
parzelle mit Essigfäule in
einer durchschnittlichen
Stärke von 7,4 % (untere
Grafik) befallen. Auch hier
zeigt sich, wie schon bei Bot-
rytis, dass alle Arbeiten den
Befall minderten.

→ Die **fungizidfreien** Ver-
suchsglieder reduzierten den
Befall schon von 7,4 % auf
4,8 %, 3,0 % und 2,6 %; sie
erreichten Wirkungsgrade
zwischen 37 % und 70 %.

→ Fast alle Varianten mit
**Entblätterung plus Botry-
tispräparaten** prägten diese
positiven Effekte noch stär-
ker aus. Versuchsglied 5
(schwarz karierte Säule)
wies einen Befall von 6,1 %
auf und reduzierte allein
durch die Botrytizide den

Befall um rund 27 %. Auch
die Kombination „Handent-
blätterung“ mit Botrytizid in
Variante 6 (bordeauxrot kari-
erte Säule) wies gegenüber
der „Handentblätterung“ ei-
nen geringeren Befall auf.
Bei Versuchsglied 7 (blau
karierte Säule) senkten die
Botrytizide den Befall von
3,0 % auf nur 1,3 %. Bei Va-
riante 8 (rot karierte Säule)
wurde mit den Fungiziden
keine Befalls-minderung er-
zielt. Die Variante 9 (dun-
kelgrün karierte) Säule
zeigte, wie bei Botrytis, den
geringsten Befall. Der Befall
wurde durchschnittlich um
88 % gesenkt.

→ Bei Variante 10 (hellgrün
karierte Säule) erbrachte die
zweite **späte** Entblätterung
von Hand eine geringfügige
Verbesserung von 3,5 % auf
2,8 %.

Zusammenfassung und Interpretation

Die Hand- und die Maschi-
nentblätterung senkten
die Fäulnis gegenüber der
Kontrolle. Das Siegwald-Ge-
rät war aber deutlich effekti-
ver als die Handarbeit.

Das Versuchsglied mit der
zweimaligen Maschinent-
blätterung brachte nur
leichte Vorteile gegenüber
der einmaligen.

Bei allen Varianten, bei
denen zusätzliche Fungizid-
applikationen (karierte

Fortsetzung nächste Seite



Bei den mehrjährigen Ihringer WBI-Versuchen zeigte sich, dass die Ausblastechnik beim Siegwald-Gerät im Vergleich zur verhaltenen Handentblätterung am Ende gesündere Trauben brachte.

Säulen) erfolgten, wurde der Befall mit **Botrytis** nochmals gesenkt.

Bei der **Essigfäule** präsentierten sich die Ergebnisse sehr ähnlich. Die Botrytispräparate wirkten sich überraschend befallsminierend aus. Einzige Ausnahme war die Variante mit der zweimaligen maschinellen Ent-

blätterung (rot karierte Säule).

Die Fungizide wirken sicher nicht direkt auf die Erreger der Essigfäule, verhindern aber eventuell Abbauprozesse durch Botrytis im Innern der Trauben, die Zucker und andere Nährstoffe für die Verursacher der Essigfäule freisetzen würden.

Die gesündesten Trauben erzielten die Fungizidvarianten mit einmaliger Maschineneblätterung oder in Kombination mit einer späten Handentblätterung. Die zusätzliche späte Handentblätterung konnte das Ergebnis nur noch leicht verbessern.

Eine zweite Maschineneblätterung nach Reifebeginn ist nicht empfehlenswert, da sie gegenüber der einmaligen, frühen Entblätterung keine Vorteile bringt.

Generell zeigte die Maschineneblätterung gegenüber der Handentblätterung sowohl alleine als auch zusammen mit Fungiziden die besseren Resultate. Ursache dafür ist, dass mit dieser Technik die Traubenstruktur, je nach Einstellung des Gerätes, unterschiedlich stark gelockert werden kann.

In diesem Versuch wurde in allen vier Jahren der sogenannte

Biegeindex, eine Maßzahl für Lockerheit der Trauben, bonitiert. Die Boniturskala reicht von 1 (Trauben sind sehr lockerbeerig) bis 5 (sehr kompakte Traubenstruktur). Im vierjährigen Schnitt erreichten die Varianten mit Maschineneblätterung die Werte 2,7 bis 2,8 und die ohne Entblätterung die „kompakteren“ Werte 3,2 bis 3,3.

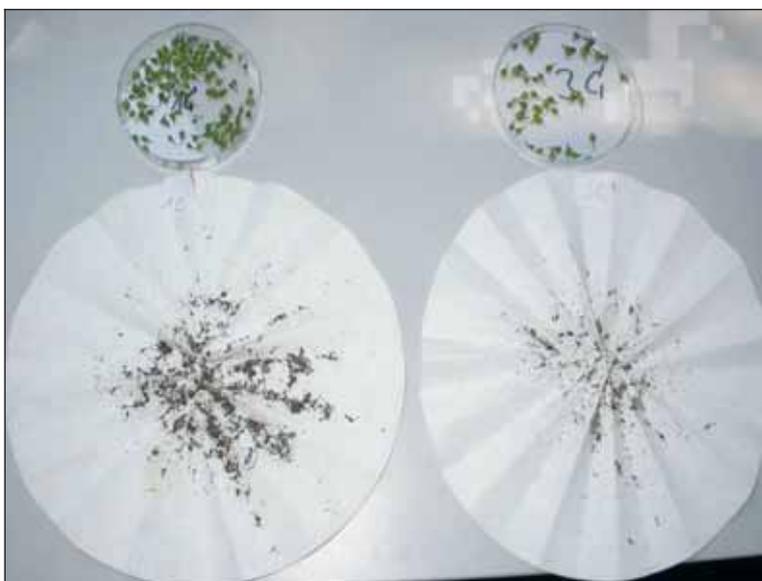
Positiv: Reinigende Ausblaseffekte

Lockere Trauben werden besser belüftet, kühlen und trocknen schneller ab. Je kürzer die Feuchtperioden und je kühler die Temperaturen, desto langsamer können sich die Erreger von der Grau- und Essigfäule vermehren und ausbreiten. Gleichfalls verhindert eine aufgelockerte Traubenstruktur das gegenseitige Abquetschen der Beeren.

Zu den positiven Auswirkungen der lockeren Trauben kommen noch die „reinigenden“ Ausblaseffekte des Siegwald-Gerätes hinzu. Im Jahr 2005 konnte in Zusammenarbeit mit einem Praxisbetrieb gezeigt werden, dass sich in „ausgeblasenen“ Trauben weniger Blütenreste befinden (siehe Foto links unten). Auf diesen Blütenbestandteilen kann sich Botrytis bei entsprechenden Feuchte- und Temperaturwerten sehr gut ansiedeln und die Fäulnis vom Inneren der Trauben auslösen. Die Besiedelung der verbleiben-

Most-Kenngrößen

den Blütenbestandteile mit Botrytis kann im Traubeninnern mit Fungiziden wahrscheinlich verhindert werden. Dies könnte ein Grund für die sehr gute Wirkung der Botrytizide sein. Begleitend zu den beschriebenen Untersuchungen erfolgte bei den Versuchsgliedern mit gesunden Beeren



Anteil von Blütenbestandteilen, auf denen sich Botrytiserreger ansiedeln können: links Kontrolle und rechts nach dem Einsatz des Siegwald-Gerätes, Ettenheim, Blauer Spätburgunder, 2005

eine Reihe von Mostanalysen. Nachfolgend sind einige vierjährige Durchschnittswerte dargestellt:

- Mostgewichte 88 bis 90 °Oechsle
- Gesamtsäure 8,1 bis 9,0
- pH-Werte 3,12 bis 3,2
- Nopa-Werte 192 bis 209

Auch bei genauerer Betrachtung der Daten ließen sich zwischen einzelnen Varianten keine auffälligen Unterschiede feststellen. Den in der Praxis oft beobachteten wachstumshemmenden Effekt („die Reben stehen 10 bis 14 Tage“) bei ausgeblasenen Anlagen vermögen die Reben wieder im Verlauf der Vegetationsperiode auszugleichen. Inwieweit sich die Ausblastechnik auf weinrelevante, bisher nicht analysierbare Substanzen in den Beeren auswirkt, lässt sich an dieser Stelle nicht beantworten.

Fazit

Gesunde, reife Trauben sind sowohl die Basis für die Herstellung von Qualitäts- als auch von „Premi-umweinen“. Grundlage für die Vermeidung und Bekämpfung der Botrytis und anderer Fäulniserreger sind weinbauliche Arbeiten und somit indirekte Maßnahmen. Beispielsweise fördern die Entfernung von Doppeltrieben und die Entblätterung ein schnelles Abtrocknen, eine gute Belüftung, eine Abkühlung und Belichtung der Trauben.

In den vergangenen Jahren wurde die Handentblätterung in vielen Betrieben durch die maschinelle Entblätterung ersetzt. Die Resultate des Versuchs mit der Rotweinsorte Blauer Spätburgunder zeigen, dass die

Ausblastechnik im Vergleich zur moderaten Handentblätterung gesündere Trauben zur Folge hat.

Allerdings reichen die weinbaulichen Maßnahmen in Jahren mit ungünstiger Witterung während der Reife nicht aus, um den Fäulnisbefall befriedigend zu unterbinden. Fungizide sind in solchen Jahren eine wirkungsvolle Ergänzung. Dies belegen die Daten des dargestellten Versuchs, da mit Fungiziden im Schnitt der Jahre gesündere Trauben erzeugt werden können.

→ Die **besten Resultate** erbrachten die zwei Varianten mit einmaliger Entblätterung mit dem Siegwald-Gerät alleine oder in Kombination mit der späten Handentblätterung verbunden mit der Anwendung von Botrytispräparaten.

Welche maschinellen Ent-

blätterungstechniken, „Ausblasen“, „Zupfen“ oder andere, in Verbindung mit Fungiziden zukünftig die besten Ergebnisse liefern, werden weitere Versuche zeigen.

Noch weitere Möglichkeiten

Fäulnis lässt sich weiterhin vermeiden mit der Anwendung der Bioregulatoren GIBB 3 und Regalis oder dem sehr effektiven „Traubenteilen“. Eine optimale Strategie verbindet weinbauliche Maßnahmen und ergänzend chemische miteinander. Die Weinbaubetriebe können heute, im Gegensatz zu früher, verschiedene fäulnisvermeidende Maßnahmen in ihren Flächen einsetzen. Der Aufwand ist abhängig vom Produktionsziel. □