

Inwieweit lässt sich Traubenfäule vermeiden?

Dr. Volker Jörger, Patrick Schreieck, Wolfgang Schies, Dr. Eric Doye, Dr. Thomas Littek – alle WBI

Vor allem witterungsbedingt ist der Botrytis- und Essigbefall an reifenden Trauben in den letzten Jahren mehr und mehr zum Problem geworden. Welchen Einfluss die Kulturführung darauf hat und inwieweit sich Traubenfäule generell vermeiden lässt, darum geht es in folgendem Beitrag.

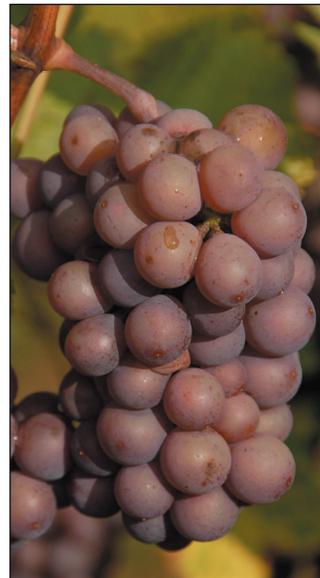
Starkregen in der Reife-phase ist vermutlich eine Hauptursache der Traubenfäule, die im Normalfall durch weinbauliche Maßnahmen nicht mehr zu korrigieren oder abzumildern ist. Solche starken Niederschläge in der entsprechenden Phase konnten seit 1994 in Baden gehäuft und seit 2005 jährlich beobachtet werden. In Kombination mit anschließend hohen Tagestemperaturen kann es nach Aufplatzen und Abdrücken der Beeren zu einem extremen Befall durch Botrytis kommen. In der Folge stellt sich in der Regel auch eine rasche Ausbreitung unerwünschter Mikroorganismen ein, was zu erheblichen Problemen bei der Lese führt. Das Jahr 2006 stellt einen vorläufigen Höhepunkt die-

ser Entwicklung dar. 2007 und 2008 wurde bereits beginnender Schaderregerbefall durch günstige Witterung sehr stark eingedämmt.

In der unten stehenden Abbildung sind die zahlreichen Einzelfaktoren und das Wirkungsgefüge für das Auftreten der Traubenfäulnis schematisch dargestellt. Die Bedeutung von Standort, Züchtung und Rebbewirtschaftung im Wechselspiel mit den verschiedenen Umweltfaktoren wird hieraus deutlich.

Traubengesundheitsmonitoring (TGM)

Das Staatliche Weinbauinstitut (WBI) Freiburg hat im Jahr 2007 in einer Grauburgunder-Anlage auf dem Ver-



Zwischen Vollreife der Trauben und Verderb durch Fäulniserreger liegen – je nach Witterung – nur wenige Tage. Bilder: Jörger

suchsgut Blankenhornsberg bei Ihringen am südlichen Kaiserstuhl einen abteilungsübergreifenden Versuch zum Traubengesundheitsmonitoring begonnen. Damit sollen in der Zukunft

- die Ausgangsbedingungen für eine Fäulnisentwicklung charakterisiert,
- die Gefährdungspotenziale in Abhängigkeit von Umweltfaktoren und Bewirtschaftungsmaßnahmen abgeschätzt und
- mögliche Vermeidungsstrategien geprüft

werden. Im Idealfall sollen durch die Versuche langfristig auch Vorhersagen über Gefährdungsgrade zu verschiedenen Entwicklungsstadien der Rebe ermöglicht werden. Durch Kombination von Kulturführungsmaßnahmen soll im ersten Schritt geprüft werden, inwieweit Winzer die Traubenfäule beeinflussen können.

Neben den herkömmlichen Bewirtschaftungs- und Einflussfaktoren können im WBI-Versuch auch kleinräumig die Klimabedingungen variiert werden.

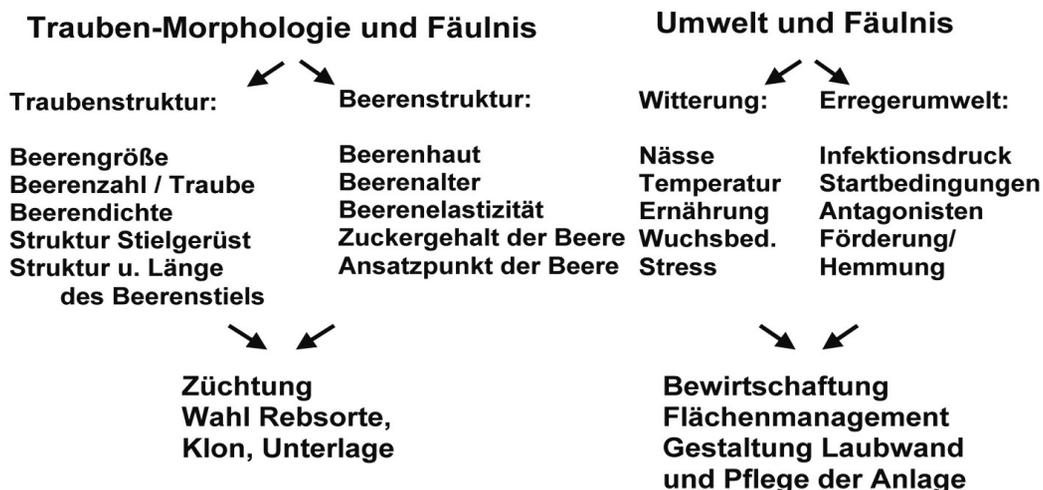
Die Kulturführung beim TGM

Der Grauburgunder-Versuchsweinberg wurde 2007 und 2008 in zwei Extremvarianten unterteilt. In einer Variante wurden befallsvermeidende Maßnahmen ergriffen, um die Trauben möglichst lange gesund zu erhalten. In der Vergleichsvariante wurde dagegen versucht, durch befallsfördernde Bewirtschaftungsmaßnahmen den Botrytis- und Essigbefall weitestgehend zu begünstigen. Die

Fortsetzung nächste Seite

Phytosanitäre Basis für die Beurteilung

„Ursachen der Fäulnisentstehung“



Befallsförderung und Befallsvermeidung

Kulturführung in dem Grauburgunder-Versuchsweinberg in den Varianten „Befallsförderung“ und „Befallsvermeidung“

	Befallsförderung	Befallsvermeidung
Boden	- Bodenbearbeitung - 120 kg N / ha	- nur Mulchen - 40 kg N / ha
Laubwand	- minimale Laubarbeit (nur Heften) - keine Entblätterung	- optimale Laubarbeit (Doppel u. Kümmertriebe entfernen) - Freistellen der Traubenzone
Trauben	- kein Traubenteilen	- Traubenteilen
Pflanzenschutz	- kein Einsatz von Spezialbotrytiziden	- Einsatz von Spezialbotrytiziden



Die Versuchsvariante „Befallsvermeidung mit Seitenfolie“.

6 Behandlungsunterschiede sind in der oben stehenden Übersicht dargestellt.

→ In der **befallsfördernden Variante** wurde 2007 durch Begrünungsumbruch die N-Mineralisation erhöht, 2008 wurde der Boden mit einer Kreiselegge zum Vegetationsstart gelockert. In beiden Jahren wurde zusätzlich eine hohe mineralische N-Düngung von insgesamt 120 kg/ha vorgenommen. Bei den Laubarbeiten wurden alle grünen Triebe in den Drahtrahmen gesteckt und gegipfelt. Auf ein Ausbrechen der Doppel- und Kümmertriebe und eine Entblätterung der Traubenzone wurde bewusst verzichtet, in die Ertrags- und Trauben-

struktur wurde nicht eingegriffen und auch keine Botrytizide ausgebracht.

→ In der **Vermeidungsvariante** wurde die Begrünung gemulcht, zur N-Düngung nur 40 kg/ha ausgebracht. Es wurde eine sehr luftige Laubwand angestrebt. Alle Doppel- und Kümmertriebe wurden entfernt und zum Entblättern der Traubenzone die Blasetechnik eingesetzt. Zur Induktion der Verrieselung wurde 2007 ein Gibberellinsäuremittel zur Vollblüte ausgebracht, 2008 aber witterungsbedingt darauf verzichtet. Zusätzlich wurden in beiden Jahren sämtliche Trauben kurz vor Reifebeginn geteilt, was sich deutlich auf die Traubenstruktur und die

Traubengewichte ausgewirkt hat (siehe unten stehende Grafiken). Im Gegensatz zur befallsfördernden Variante kamen hier Spezialbotrytizide zum Einsatz.

In beiden Jahren traten bereits frühzeitig deutliche Unterschiede zwischen den Varianten auf. In der befallsfördernden Variante waren 2008 schon Mitte August erste Botrytis-Nester zu finden. Der Befallsdruck war bei dieser Variante so stark, dass auch der jähe Temperaturabfall ab dem 15. September das weitere Fortschreiten der Fäulnis zwar verzögern, aber nicht mehr stoppen konnte.

Unterschiede bei Ertragsstrukturen

Die Ertragsstruktur zeigt größere Unterschiede zwischen den beiden Jahren auf. Die Variante Befallsförderung näherte sich, was Traubengewicht und Ertrag anbelangt, im Jahr 2008 der Variante Befallsvermeidung an. Eventuell lässt die Wirkung des Begrünungsumbruches des Jahres 2007 in diesen Punkten nach.

Kurz vor der Lese am 27. 10. 2008 wurde der Befall durch Botrytis und Essig nicht nur bei den beiden beschriebenen Varianten bonitiert, sondern auch bei den extremen Befallsvermeidungsvarianten „mit Seiten-

Ertragsstruktur 2007 (19. u. 25.09.2007)

Ø Triebe pro Stock	10,8	7,2	← Doppeltriebe entfernt
Ø Trauben pro Trieb	2,0	1,8	← Moderate Ausdünnung
Ø Trauben pro Stock	21,7	13,1	
Ø Traubengewicht	188 g	124 g	← Traubenteilen
Ø Ertrag pro Ar	204 kg	81 kg	
	Befalls-	Befalls-	
	förderung	vermeidung	

Datengrundlage: Jeweils 64 Stöcke

Ertragsstruktur 2008 (27.10.2008)

Ø Triebe pro Stock	13,2	8,7	← Doppeltriebe entfernt
Ø Trauben pro Trieb	1,55	1,72	
Ø Trauben pro Stock	20,6	15,0	
Ø Traubengewicht	130 g	121 g	← Traubenteilen
Ø Ertrag pro Ar	137 kg	91 kg	
	Befalls-	Befalls-	
	förderung	vermeidung	

Datengrundlage: Jeweils 64 Stöcke



Bei der Versuchsvariante „Seitenfolie und Mulchpapier“ kann Tau unter der Folie kondensieren und in der Gassenmitte abtropfen.

folie“ und „mit Seitenfolie und Mulchpapier“. Bei der Variante „mit Seitenfolie“ wird die Laubwand und die Traubenzone ab dem Rebstadium „Weichwerden/Färben der Beeren“ durch eine stabile Folie vor Niederschlägen geschützt. Die Folie wurde so gespannt, dass morgendlicher Tau auf der Innenseite der Folie kondensieren und in der Gassenmitte abtropfen kann. Das Mulchpapier wurde knapp zwei Wochen vor Reifebeginn ausgebracht, um Starkniederschläge in ihrer Wirkung auf die N-Mineralisierung etwas abzupuffern.

Die Ergebnisse der 2008er Bonituren zum Auftreten von Botrytis- und Essigfäule in den wichtigsten Versuchsvarianten sind in Tabelle 1 dargestellt. Daraus wird ersichtlich, dass mit der zusätzlichen Seitenfolie die Entwicklung von Botrytis- und Essigfäule bei der Vermeidungsvariante noch weiter reduziert werden konnte. Allerdings ist die verwendete, hochstabile Seitenfolie recht kostenintensiv und in der Praxis, wenn überhaupt, eventuell bei der Erzeugung hochwertiger Tafeltrauben wirtschaftlich. Das Mulchpapier hatte 2008 keinen weiteren Reduktionseffekt bei Botrytis erbracht, vermutlich weil bei niedrigen Temperaturen Starkregen während der späten Reife-

phase ausgeblieben sind.

Die Tabellen 2 und 3 zeigen die Ergebnisse der Versuchslesen 2007 und 2008. An eine maschinelle Lese war in der Befallsfördervariante in beiden Jahren nicht zu denken. Im Jahr 2007 erfolgte die extrem aufwendige, selektive Lese bei der Fäulnisfördervariante auch nach Reifegrad. Bei dem sehr hohen Gesamtertrag in dieser Variante war eine

deutlich unterschiedliche Reifeentwicklung festzustellen. Auch im Jahr 2008 war während der Reife eine große Entwicklungsdifferenz innerhalb der Varianten festzustellen, jedoch war dies zum Lesezeitpunkt optisch nicht mehr erkennbar.

● Versuchslese 2007

Bei der **Befallsförderungsvariante**, bei der keine ertragsregulierenden Maßnah-

men durchgeführt wurden, lag der Gesamtertrag mit 204,5 kg/a um rund 175 % über dem Ertrag der Befallsvermeidungsvariante. Trotz einer extrem aufwendigen Durchführung der Versuchslese wies jedoch die Haupterntemenge dieser Variante, die Sortierung „reife und faule Trauben“, bereits zu Beginn einen Wert an flüchtiger Säure weit jenseits

Fortsetzung nächste Seite

Befallsentwicklung bei Botrytis im Jahr 2008 (Befallsprozente)

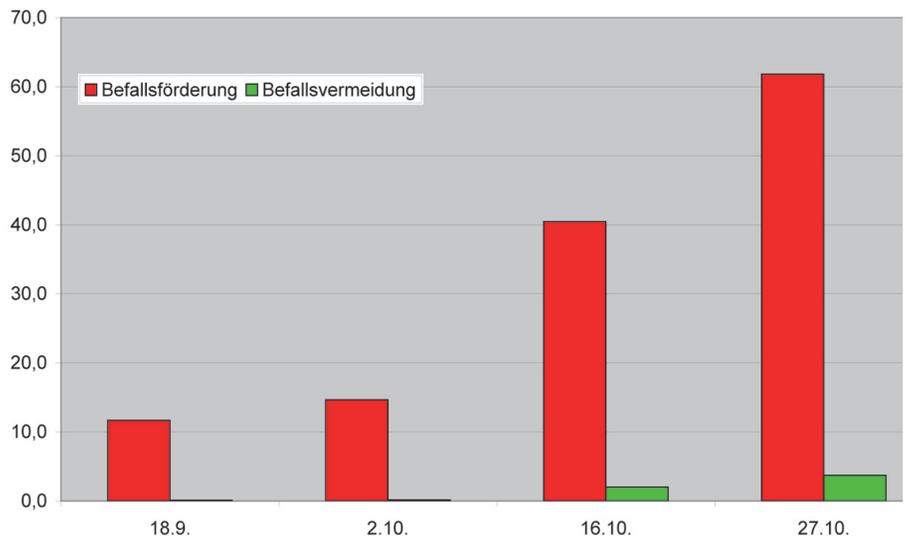


Tabelle 1: Ergebnisse der Bonituren von Botrytis- und Essigfäule verschiedener Varianten des Traubengesundheitsmonitoring am 27. 10. 2008

	Botrytis		Essig	
	BH in %	EV in %	BH in %	EV in %
Fäulnisförderung	98,7	62,6	58,1	16,4
Fäulnisvermeidung	39,4	9,5	24,4	1,7
Fäulnisvermeidung mit Seitenfolie	14,0	1,6	7,5	0,5
Fäulnisvermeidung mit Seitenfolie und Mulchpapier	12,6	2,1	0,0	0,0

Abkürzungen: BH = Befallshäufigkeit, EV = Ertragsverlust

Tab. 2: Ergebnisse der selektiven Handlese und der Mostuntersuchungen der Ernte 2007

	Befallsförderung				Befallsvermeidung
	unreif, gesund	unreif, faul	reif, gesund	reif, faul	gesund
Ertrag	32,3 kg/a	35,4	31,7 kg/a	105,1 kg/a	74,5 kg/a
Mostgewicht	65 °Oe	81 °Oe	89 °Oe	117 °Oe	100 °Oe
Gesamtsäure	9,5 g/l	11,4 g/l	8,4 g/l	16,4 g/l	6,5 g/l
pH-Wert	3,14	3,35	3,18	3,62	3,25
vorh. Alkohol	0,7 g/l	2,3 g/l	1,5 g/l	6,3 g/l	0,8 g/l
fl. Säure	0,04 g/l	0,46 g/l	0,09 g/l	1,59 g/l	0,11 g/l

Tab. 3: Ergebnisse der selektiven Handlese und der Mostuntersuchungen der Ernte 2008

	Befallsförderung			Befallsvermeidung	
	gesund	Botrytis	Essig	gesund	Botrytis
Ertrag gesamt	137 kg/Ar			91 kg/Ar	
Ertrag	48 kg/Ar	67 kg/Ar	22 kg/Ar	82 kg/Ar	9 kg/Ar
= Anteil	35,0 %	48,9 %	16,1 %	90,1 %	9,9 %
Mostgewicht	94 °Oe	115 °Oe	123 °Oe	107 °Oe	115 °Oe
Mostsäure	6,6 g/l	9,2 g/l	11,7 g/l	6,8 g/l	7,5 g/l
NOPA	322 mg/l	182 mg/l	146 mg/l	321 mg/l	290 mg/l

nicht erreichen. Die Witterung sorgte zwar insgesamt für eine weniger ausgeprägte Entwicklung der Essigfäule, Botrytis ließ sich jedoch in der Befallsförderungsvariante nicht mehr aufhalten und führte bei rund 50 % des Gesamtlesegutes zu inakzeptabler Qualität; 16,1 % der Lese fielen der Essigfäule zum Opfer.

In der **Befallsvermeidungsvariante** konnte hingegen mit rund 82 kg/a bzw. etwa 90 % der Erntemenge eine optimale Weinbereitung vorgenommen werden. Die 9 kg/a bzw. knapp 10 % des Lesegutes mit Botrytisbefall wiesen einen günstigeren Zustand auf als die botrytisbefallenen Trauben der Fördervariante und führten zu einem deutlich geringer mit Pilz-Schimmeltönen belasteten Wein. In der wirtschaftlichen Gesamtrechnung konnte auch 2008 die Befallsförderungs- nicht an die Befallsvermeidungsvariante heranreichen.

jeglicher Verkehrsfähigkeit auf, ebenso die Sortierung „unreife und faule Trauben“. Die Sortierung „unreife und gesunde Trauben“ erreichte nicht das Mindestmostgewicht für Grauburgunder-Qualitätswein, so dass eine Verwertung als Wein lediglich für die Sortierung „reife und gesunde Trauben“ mit insgesamt nur 31,7 kg/a beziehungsweise 15,5 % des

Gesamtertrages in Betracht kam.

Die **Befallsvermeidungsvariante** lieferte dagegen bei erheblich geringeren Kosten für die Handlese und der Möglichkeit zur maschinellen Lese mit rund 74,5 kg/a bei einem Mostgewicht von 100 °Oe das weitaus vorteilhaftere Lesegut und damit ein gesamtwirtschaftlich deutlich besseres Ergebnis.

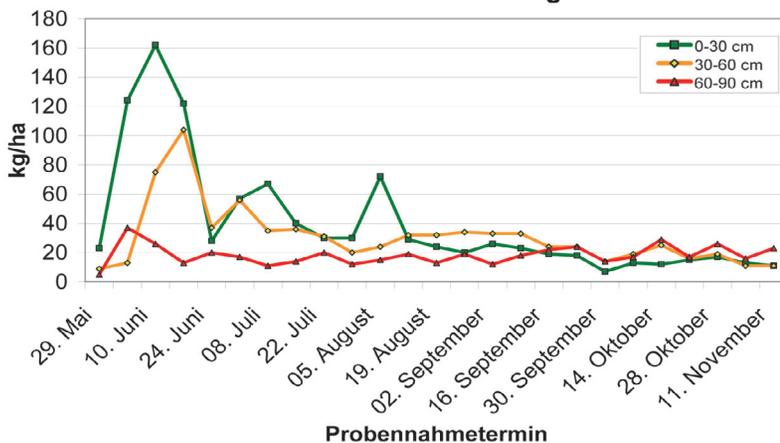
● **Versuchslese 2008**

Die Ergebnisse des Jahres 2008 (Tab. 3) bestätigen in der Tendenz die für 2007 beschriebenen Verhältnisse. Mit 137 kg/a lag auch hier der Ertrag der **Befallsfördervariante** deutlich über der Befallsvermeidungsvariante. Das Mostgewicht der gesunden Trauben der Fördervariante konnte mit 94 °Oe das Mostgewicht der Befallsvermeidungsvariante mit 107 °Oe wiederum mit Abstand

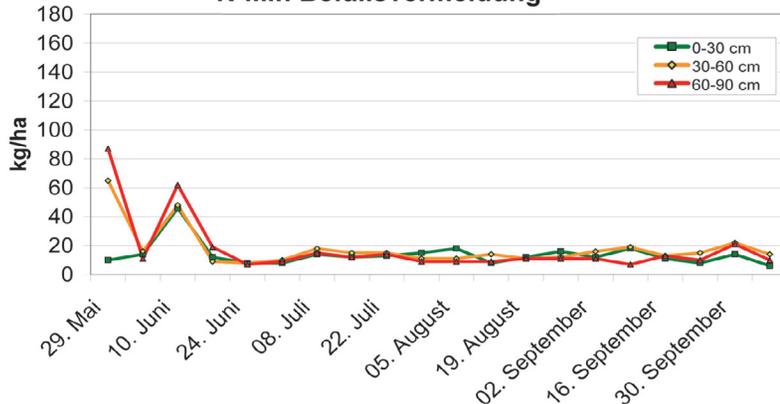
Verlauf der N_{min}-Gehalte

In der befallsfördernden und befallsvermeidenden Versuchsvariante

N-Min Befallsförderung



N-Min Befallsvermeidung



Bodenprobennahme im Versuchsweingebiet für die Untersuchungen auf N_{min} und Bodenfeuchte.



Die erhöhte N-Verfügbarkeit ist auch in einem günstigen Jahr eine der wesentlichen Einflussgrößen für die starke Befallsentwicklung durch Fäulniserreger. Bei einer Überversorgung mit Stickstoff öffnen die Beerenhäute offensichtlich weit früher als in der Befallsvermeidungsvariante den Fäulniserregern die „Pforten“ zu ihrem Nährstoff, dem Zucker.

Nicht nur aufs Wetter, auch auf die richtige Bestandesführung kommt's in hohem Maße an, damit die Grauburgundertrauben am Ende nicht so aussehen.

Stickstoffdynamik im Jahr 2008

Wöchentlich wurden ab Ende Mai bis Mitte November Bodenproben in beiden Versuchsvarianten gezogen und auf den Gehalt an mineralisiertem Stickstoff (N_{\min}) sowie auf die Bodenfeuchte in den Bodenschichten (0–30 cm, 30–60 cm und 60–90 cm) hin untersucht. So konnte der Verlauf der N-Verfügbarkeit im Boden beobachtet werden.

Beide Varianten erhielten eine Grunddüngung von 40 kg Rein-N/ha Ende April. Am 29. Mai wurden bei der Befallsförderungsvariante zusätzlich 80 kg Rein-N als Kalkammonsalpeter gedüngt und mit einer Kreiselegge eingearbeitet. Dadurch stieg der N_{\min} -Gehalt im Oberboden schlagartig an, nach drei Wochen war bereits ein erhöhter Nitratwert in der mittleren Bodenschicht zu messen. Die Phase mit extrem hoher N-Verfügbarkeit dauerte nur wenige Wochen lang. Im weiteren Verlauf der Vegetationsperiode war der N_{\min} -Gehalt in der Befallsförderungsvariante aber immer noch doppelt so hoch wie in der Befallsvermeidungsvariante (siehe Grafik auf Seite 20).

Fazit

Durch unterschiedliche weinbauliche Maßnahmen konnte 2007 und 2008 gezeigt werden, dass extrem unterschiedliches Lesegut unter gleichen Witterungsbedingungen und Lageeinflüssen erzeugt werden kann. Zwar konnte bei der Befallsvermeidungsvariante ein Auftreten von Traubenfäule nicht vollständig vermieden werden, aber der Umfang wurde erheblich reduziert. Bodenbearbeitung und Düngung beeinflussen den Gehalt an verfügbarem Stickstoff im Boden und damit die Entwicklung der Traubengesundheit.

Bisher wurden im Wesentlichen die Auswirkungen der Summe der Kulturführungsmaßnahmen auf die Traubengesundheit betrachtet. Der Versuch wird im Jahr 2009 fortgesetzt, wobei nun die Bewertung der einzelnen Faktoren in ihrer Bedeutung für die Entwicklung der Traubenfäule in den Vordergrund rücken wird. Das Ziel soll die Entwicklung eines Systems zur Abschätzung des Befallsrisikos der Trauben durch Fäulniserreger sein. Anzustreben ist eine Kulturführung, die konsequent auf eine Fäulnisvermeidung ausgelegt ist. □

Dr. Volker Jörger, WBI
Telefon 0761/40165-60
volker.joerger@wbi.bwl.de