

# Resistenzzüchtung gegen Botrytis

Dr. Volker Jörger, Staatliches Weinbauinstitut Freiburg

Für die Züchtung stellt die Auslese von Sorten und Klonen mit geringeren Beerendichten und günstigen Traubenstrukturverhältnissen die wichtigste Möglichkeit zur Überwindung des Fäulnisproblems dar.

Der Erreger des Grauschimmels, *Botrytis cinerea* Pers., kann als Wund- und Schwächeparasit weit verbreitet an nahezu allen Kulturpflanzen vorkommen. Er ist somit schon immer im europäisch-asiatischen Verbreitungsgebiet unserer Kulturrebe beheimatet und kann auf allen Sorten von *Vitis vinifera* sowohl als Auslöser der Gewebezestörung (parasitisch) als auch als Besiedler von toten Pflanzenteilen (saprophytisch) leben.

Nach dem Ort und dem Termin des Befalls unterscheiden wir im Wesentlichen den Frühbefall an Knospen und jungen Trieben, den Gescheinsbefall, die Stiellähme, die Sauerfäule, die Rohfäule und die Edelfäule/Edelreife an Reben.

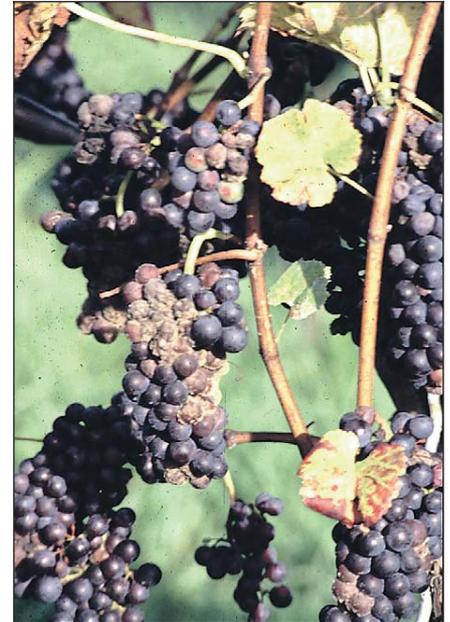
Die Rebe setzt dem Angriff des Botrytispilzes, der bei unseren milden Wintertemperaturen ganzjährig auf holzigen Pflanzen leben und wachsen kann, als Elementarabwehr ihre Cuticula als äußerste Abgrenzung von Blatt bzw. Traube, ihre Epidermis mit deren Gerbstoffen als äußerste Zellschicht von Blatt bzw. Traube und ihre

Zellinhaltsstoffe in den Geweben, die eine Abgrenzung zum befallenen Gewebe herstellen und einen Wundabschluss erzeugen können, entgegen.

Als wesentliche, indirekte Möglichkeiten der Vermeidung und Bekämpfung der Botrytis gelten zunächst die Faktoren, welche die klimatischen Einflüsse und die Erregerumwelt zu Gunsten der Rebe verändern (vgl. Abbildung).

Hierzu zählen in erster Linie ein aufrechtes, gut belichtetes und durchlüftetes Erziehungssystem, eine Laubarbeit mit Förderung von Durchlüftung und Belichtung in der Traubenzone und eine dem Wachstum und Traubenertrag angepasste Rebedüngung. Ein sehr wichtiger Teil des Managements gegen Botrytisbefall liegt also in der Bewirtschaftungsart, in der Pflege von Fläche und Rebanlage selbst sowie in dem Unterstützungs- und Erziehungssystem.

Bei der Sorten- und Klonenleistungsfähigkeit kommen eine ganze  
*Fortsetzung nächste Seite*



Traubenfäule in Folge hoher Beerendichte und ungünstiger Lesewitterung.

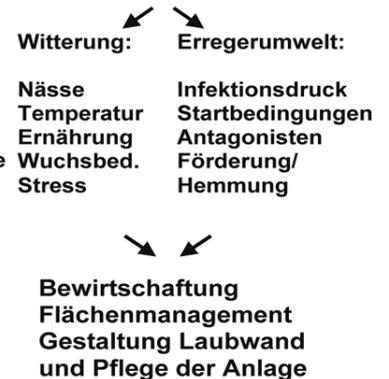
## Fäulnisentstehung und was man dagegen tun kann

Ursachen der Fäulnisentstehung und Einflussnahme auf die Fäulnisgefährdung durch verschiedene Maßnahmen

### Trauben-Morphologie und Fäulnis



### Umwelt und Fäulnis



**Tabelle 1: Traubenstruktureigenschaften ...**

... der neuen Freiburger pilzwiderstandsfähigen Weißweinsorten im Vergleich zum Müller-Thurgau, Weißburgunder und Ruländer

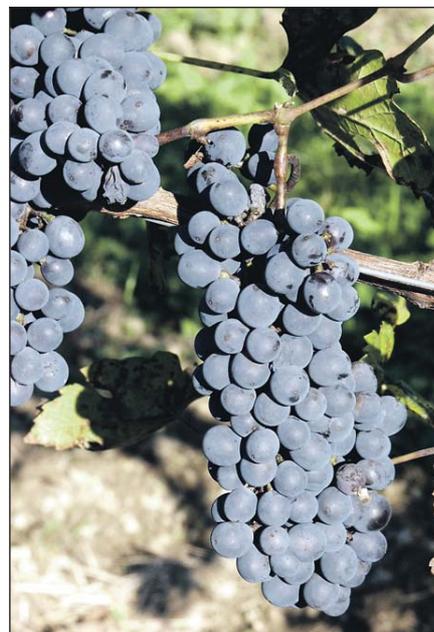
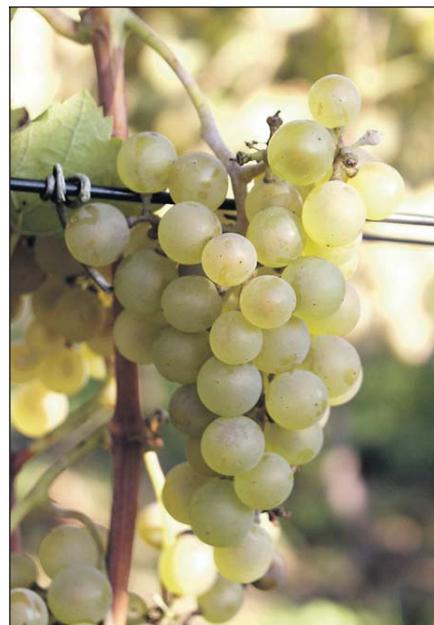
	Geiztrieb- bildung**	Habitus**	Trauben- größe**/ schulter ***		Beeren- größe/ form**	Beeren- dichte**
<b>Vergleichssorte 1:</b>						
Müller-Thurgau (Standard-Klone)	5	5	5	6	5 k-r	5,0
Frucht-Typ:						
FR 493-87	4	6	5	4	4 k-r	5,5
Solaris	2	4	3	3	4 k-r	4,5
Johanniter	3	5	6	4	5 k-r	6,2
Neutral-Typ:						
Merzling	4	5	5	5	4 k-r	5,2
Helios	4	4	4	4	3 l-r	4,5
Bronner	5	6	5	5	5 k-r	5,2
FR 392-83	5	6	6	4	4 k-r	4,4
<b>Vergleichssorte 2 + 3:</b>						
Weißburgunder	5	5	6	6	5 k-r	6,2
Ruländer	4	6	5	5	5 k-r	6,4

... der neuen Freiburger pilzwiderstandsfähigen Rotweinsorten im Vergleich zum Blauen Spätburgunder und Cabernet Sauvignon

<b>Vergleichssorte 1:</b>						
Bl. Spätburgunder (Standard-Klon)	5	5	5	5	5 k-r	6,5
Farbintens. Cuvée Sorte:						
Piroso (= FR 364-80 r)	–	5	–	–	–	5,3
Neutral-Typ:						
Prior	5	6	6	5	5 k-r	5,5
Frucht-(Pinot-)Typ:						
Baron	4	4	5	5	5 k-r	4,8
Monarch	4	7	7	7	6 k-r	4,7
Cabernet-Typ:						
Cabernet Carbon	4	5	7	5	4 k-r	5,2
Cabernet Carol	4	7	5	5	5 k-r	6,2
Cabernet Cortis	4	7	6	5	5 k-r	5,4
Cabernet Cantor	4	6	7	5	7 l-r	5,2
<b>Vergleichssorte 2:</b>						
Cabernet Sauvignon	4	5	7	6	5 k-r	5,4

\*\* : 1 (entspricht sehr gering) bis 9 (entspricht sehr hoch)

\*\*\*: k-r = kugelig-rund, l-r = länglich-rund



Traubenbild von Helios (oben) und Baron, einer weißen und einer roten pilzwiderstandsfähigen Rebsorte mit einer Traubendichte von unter 5, das heißt die Beeren berühren sich jeweils nur leicht.

wünschten Formen aus der vorhandenen oder züchterisch erzeugten Formenvielfalt innerhalb der unterschiedlichen Sorten.

In der Tabelle 1 sind hierzu beispielhaft die wesentlichen Merkmale der Traubenstruktur für verschiedene pilzwiderstandsfähige Weißwein- und Rotweinsorten sowie für deren pilzanfällige Vergleichssorten angegeben. Tabelle 2 stellt wesentliche Eigenschaften der Traubenstruktur für verschiedene Klone der Rebsorte Blauer Spätburgunder dar.

Reihe von direkt wirksamen Einzelfaktoren zur Vermeidung der Botrytis zum Tragen, die im Wesentlichen in der Züchtungsarbeit Berücksichtigung finden (vgl. Abbildung auf Seite 29).

Während die Einzelfaktoren der Beerenstruktur im Wesentlichen vom

Stand der Reifeentwicklung abhängig sind und nur in geringerem Umfang durch die Züchtung beeinflusst werden können, unterliegen die Faktoren der Traubenstruktur sehr stark der Einflussnahme durch die Züchtungsarbeit, insbesondere durch die Auslese von ge-

Die Faktoren Beerendichte, Traubengröße und Traubenschulterung sind in hohem Maße durch die Genetik der Sorte bzw. des Klons bestimmt. In einem Boniturschema der Zahlen 1 bis 9 stellt z. B. die Beerendichte 5 eine Traubensituation dar, bei der sich die Beeren gerade berühren, ohne sich im Beerensitz zu pressen oder die natürliche Beerenform durch den Druck innerhalb der Traube zu verändern. Diese Beerendichte ist auch bei der Traube der Sorte Helios erkennbar (siehe Bild). Bei einer solchen Beerendichte kann aus den langjährigen Bonituren geschlossen werden, dass das Auftreten von Traubenfäulnis auf die rein witterungsbedingten Formen bei relativ hoher Zuckerkonzentration beschränkt bleibt. Eine eventuell tatsächlich auftretende Traubenfäulnis würde dann also eher zur Erscheinungsform „Edelfäule/Edelreife“ beitragen, oder durch frühzeitigere Lese bei erreichter vollständiger Reife unterbunden werden können.

## Geringere Beerendichten sind vorteilhaft

Aus den Angaben in Tabelle 1 wird deutlich, dass die in den letzten Jahren ausgewählten und stärker vermehrten pilzwiderstandsfähigen Rebsorten alle geringere Beerendichten aufweisen als die in stärkerem Maße für die Traubenfäulnis anfälligen Sorten Grauer und Weißer Burgunder, deren vollständige Traubenreife unter ungünstigen Witterungsbedingungen relativ oft mit einem unerwünschten Maß an Traubenfäulnis einhergeht. Lediglich die Sorte Johanniter weist eine an ihre Muttersorte Riesling erinnernde Beerendichte auf, die unter sehr wüchsigen Sommerbedingungen und ungünstigen Lesebedingungen ebenfalls gelegentlich zu einer unerwünscht hohen Beerendichte führt.

Im zweiten Teil der Tabelle 1 werden für die neueren pilzwiderstandsfähigen Rotweinsorten ähnliche Verhältnisse ersichtlich. Hier unterschreiten die Beerendichte-Werte die Situation beim Standardklon FR 52-86 der Rebsorte Blauer Spätburgunder wesentlich, was über die verschiedenen Erntejahre hinweg die Wahrscheinlichkeit eines Auftretens von Traubenfäulnis in der Periode bis zur vollständigen physiologischen Traubenreife sehr stark reduziert. Die Werte liegen mit Ausnahme der Rebsorte Cabernet Carol auf einem ähnlichen Niveau wie bei der Rebsorte Cabernet sauvignon, für

*Fortsetzung nächste Seite*

die aus der Vielzahl der vorliegenden Erhebungsjahre im Staatlichen Weinbauinstitut das Auftreten von Traubenfäulnis nahezu unbekannt ist. Cabernet sauvignon kann lediglich in Verbindung mit ihrer außerordentlich hohen Anfälligkeit für Stiehlähme ein Auftreten von Traubenfäule zeigen, welches jedoch nicht durch die Traubenstruktur sondern durch die Traubenphysiologie dieser Sorte bedingt ist.

In Tabelle 2 sind die Verhältnisse für verschiedene Klone der Rebsorte Blauer Spätburgunder dargestellt. Während der Standardklon FR 52-86 bei ungünstigen Witterungsbedingungen während der Reife- und Lesezeit häufiger ein unerwünscht hohes Auftreten von Beerenfäulnis zeigt, kann der jüngere Standardklon FR 13 L mit seiner sehr lockeren Traubenstruktur und niedrigen Beerendichte in den meisten Jahren mit deutlich unter fünf Prozent Traubenfäulnis den Botrytisbefall weitestgehend vermeiden.

Neuere Klonenentwicklungen aus unserer Rebenzüchtung in Freiburg sind natürlich bezogen auf die Beerendichte ebenfalls so ausgelesen, dass sie im Idealfall das Ausmaß an Traubenfäulnis der lockerbeerigen L-Klone nicht überschreiten. Hierbei stellt die mischbeerige Klonenentwicklung FR 1801 einen besonders großen Fortschritt dar, da dieser Klon seine geringere Beerendichte nicht aus der lockeren Anordnung von größeren Beeren bezieht wie die klassischen L-Klone, sondern er weist eine geringere Beerendichte in Folge von unterschiedlich großen Beeren auf, die hierdurch in unterschiedlichen Abständen von der Traubemittelachse wachsen. Diese so genannte Mischbeerigkeit führt an der Traube zu eindeutig geringeren Beerendichten, hat

**Tabelle 2: Traubenstruktureigenschaften von Standardklonen und neuen Klonenentwicklungen beim Blauen Spätburgunder**

	Trauben- größe**	Trauben- schulterung/ Ausprägung der Achseln**	Beeren- größe**	Beeren- dichte**	Misch- beerig- keit**	Locker- beerig- keit**
Standardklone:						
FR 52-88	5	3	5	6,5	3	1
FR 13 L	9	5	8	4,8	1	8
Prüfklone:						
FR 1402	3	3	3	5,6	5	3
FR 1602	3	2	3	6,2	4	3
FR 1801	4	4	3	5,1	4	4

\*\* : 1 (entspricht sehr gering) bis 9 (entspricht sehr hoch)

jedoch für die Kellerwirtschaft den Vorteil des deutlich erhöhten Schalenanteils gegenüber den klassisch lockerbeerigen Klonen mit ihrem deutlich größeren Beerendurchschnitt.

## Resümee

Neben den indirekten Wirkungen der Bewirtschaftungsverfahren wird die Intensität des Auftretens von Traubenfäule insbesondere durch die direkten Wirkungen, die aus den Eigenschaften der Traubenstruktur der angepflanzten Sorte bzw. des angepflanzten Klons resultieren, festgelegt. Durch geeignete züchterische Verfahren konnten zum Beispiel bei der Rebsorte Blauer Spätburgunder erhebliche Verbesserungen erreicht werden. Insbesondere konnten hier Klone gefunden werden, die in Folge von geringeren Beerendichten eine eindeutige Verringerung des Auftretens von Traubenfäulnis mit sich bringen. Während die klassischen L-Klone aus dieser Züchtungsentwicklung seit vielen Jahren zum Nutzen der Weinwirtschaft zur Verfügung stehen und seit Anfang der 90er Jahre des letzten Jahrhunderts auch zunehmend intensiv genutzt werden, stehen aus der aktuellen Züchtungsarbeit, wie von Thoma in dieser Zeitschrift in den letzten beiden Jahren berichtet, weitere Klonenverbesserungen zur Verfügung, die über ihre Mischbeerigkeit den

Vorteil der geringeren Fäulnisgefahr mit dem kellerwirtschaftlichen Vorteil des höheren Schalenanteils im Erntegut kombinieren.

Bei Sortenneuentwicklungen wird aufgrund der Bedeutung der geringen Beerendichte für das Ausmaß an Auftreten der Traubenfäulnis die Bewertung der Beerendichte zu einem der zentralen Selektionsparameter in der Züchtung gegen Botrytis. Der Botrytispilz befand sich im europäisch-asiatischen Raum mit der Rebe in einer gemeinsamen Entwicklung. Genetisch verankerte Resistenzeigenschaften gegen Botrytis-Fäule können bei der Rebe jedoch im Unterschied zu Resistenzen gegen Oidium und Peronospora nicht gefunden werden. Lediglich die Dauer der Beerenhautstabilität und die Zahl der Beerenproten/cm<sup>2</sup> stellen genetisch fixierte Eigenschaften der Beerenstruktur dar, die jedoch in der Kreuzungszüchtung bisher nur wenig angewandt werden können und in der Klonenzüchtung eine zu geringe Varianz zwischen den aus Mutationen hervorgehenden Klonenentwicklungen aufweisen.

Damit stellt für die Züchtung die Auslese von Sorten und Klonen mit geringeren Beerendichten und günstigen Traubenstrukturverhältnissen die wichtigste Möglichkeit zur Überwindung des für die Weinwirtschaft in manchen Jahren sehr bedeutenden Fäulnisproblems dar. Aufgrund der züchterischen Entwicklungen wird dann auch für die Winzer die Wahl der geeigneten Sorten bzw. Klone und der an den Standort angepassten Unterlagen für die Fäulnisvermeidung zu einer zentralen Entscheidungsgröße bei jeder Anpflanzung. Aktuelle Züchtungsentwicklungen sollten hierbei kritisch geprüft und dann auch berücksichtigt werden. □



Lockere Traubenstruktur beim Klon FR 12 L des Blauen Spätburgunders. Bilder: Dr. Jörg