









## *Krankheits- und Schädlingsregulierung im biologischen Rebbau*

Die Regulierung des Falschen und Echten Mehltaus stellt nach wie vor das grösste Pflanzenschutzproblem im biologischen Rebbau dar. Dank neuen Pflanzenschutzmitteln konnte die Ertragsicherheit in den letzten Jahren jedoch wesentlich gesteigert werden. Trotzdem bleibt die konsequente Anwendung vorbeugender Pflanzenschutzmassnahmen wie die aktive Bodenpflege, die Förderung der Nützlinge und die Laubarbeit Grundvoraussetzung für den erfolgreichen Pflanzenschutz.

Dieses Merkblatt stellt die wichtigsten Krankheiten und Schädlinge im Rebbau anhand zahlreicher farbiger Bilder und Erkennungshinweise vor, liefert Informationen zu deren Lebensweise und zur vorbeugenden und direkten Regulierung. Die vorbeugenden Pflanzenschutzmassnahmen und die zur Verfügung stehenden Mittel sind in eigenen Kapiteln ausführlich beschrieben.



# Pflegeplan: Kontrolltermine und Regulierungsmassnahmen

	A 00	B 01	C 07	D 09	E 13	F 15	G 53	H 57	I 65
									
	Winterruhe	Austrieb					Vorblüte		Blüte
Schwarzflecken	K					②			
Rotbrenner									
Falscher Mehltau						③ ④			
Echter Mehltau	K					② ③ ④			
Botrytis									
Stiellähme									
Kräuselmilbe Pockenmilbe	K								
Heuwurm					VT		K		
Sauerwurm					VT				

**K** Befallskontrollen

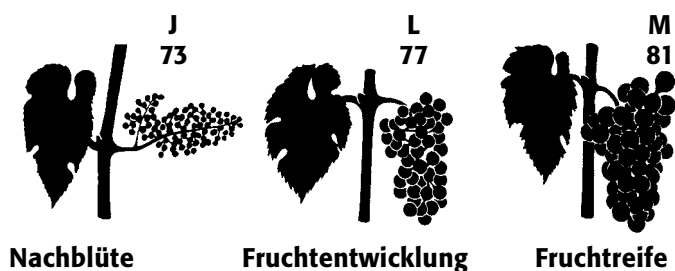
⑧

Behandlungen nach Bedarf, gemäss Mitteilungen des Warn-  
dienstes, nach visueller Kontrolle und aufgrund der Anleitung in der  
nebenstehenden Tabelle und der Hinweise auf den Seiten 8–16

Regulierungszeitraum

**VT**

Verwirrungstechnik



## Übersicht über Behandlungszeitpunkt und Mittelwahl zur Regulierung der wichtigsten Krankheiten und Schädlinge

Behandlungsstadium (nach Baggiolini und BBCH-Skala)	Krankheit/Schädling	Mittel (mit Aufwandmenge in kg/ha)
Wolle- bis Grünpunktstadium (B–C, 01–07)	Kräuselmilben, Pockenmilben	Schwefel (10–15)
Grünpunkt (C, 07)	Schwarzflecken	Schwefel (10–15)
② Knospenaufbruch (D, 09)	Traubenwickler	Verwirrungstechnik
3–4 Blätter (E, 13–14)	Echter Mehltau, Schwarzflecken	Schwefel (5) *
	Rotbrenner, Echter Mehltau	Myco-San (4–6) + evtl. Schwefel* (1–2)
③ 20–30 cm Schosslänge (G, 53)	Falscher und Echter Mehltau, Rotbrenner	Myco-San (5–9) + evtl. Schwefel* (1–2) <i>oder</i> Myco-Sin (4–7) + Schwefel (3–4)
④ kurz vor der Blüte (H–I, 57–61)	Falscher und Echter Mehltau, Rotbrenner	Myco-San (6–10) + evtl. Schwefel* (1–2) <i>oder</i> Myco-Sin (5–8) + Schwefel (3–5) <i>oder</i> Kupfer (0.4–0.6) + Schwefel (3–5)
⑤ kurz nach der Blüte (J, 69–73)	Falscher und Echter Mehltau, Rotbrenner	Kupfer (0.6–0.8) + Schwefel (3–5) <i>oder</i> Myco-San (7–10) + evtl. Schwefel* (1–2) <i>oder</i> Myco-Sin (6–8) + Schwefel (3–5)
⑥ Fruchtsatz bis vor Schliessen der Trauben (J–L, 73–75)	Falscher und Echter Mehltau	Myco-San (7–10) + evtl. Schwefel* (1–2) <i>oder</i> Myco-Sin (6–8) + Schwefel (3–5)
	Sauerwurm	Bacillus thuringiensis + Zucker (10–15)
⑦ Beginn Traubenschluss (L, 77)	Falscher und Echter Mehltau	Kupfer (0.6–0.8) + Pandorra (5) <i>oder</i> Bio-Blatt (2.5) <i>oder</i> Schwefel (2–4) <i>oder</i> Myco-San (7–10) <i>oder</i> Myco-Sin (6–8) + Schwefel (2–3)
	Sauerwurm	Bacillus thuringiensis + Zucker (15)
⑧ Traubenschluss, Farbumschlag (M, 81)	Falscher und Echter Mehltau	Kupfer (0.6–0.8) + evtl. Pandorra (5) <i>oder</i> Bio-Blatt (2.5) <i>oder</i> Schwefel (2–3), Myco-Sin (6–8) + Schwefel (0–3) <i>oder</i> Myco-San (7–10)
	Stiellähme**	Bittersalz** (bei zirka 10 % und bei 50 % Farbumschlag 18–20 kg pro ha)

\* Behandlung resp. Schwefelzugabe zu Myco-San nur bei starkem Infektionsdruck mit Echtem Mehltau (Vorjahresbefall, anfällige Sorten)

\*\* Stiellähmebekämpfung bei der Kontrollorganisation meldepflichtig

### Achtung:

Bei Sorten, die auf Tonerdepräparate empfindlich reagieren (z.B. 'Chasselas' und 'Nebbiolo'), untere empfohlene Aufwandmengen nicht überschreiten und Spritzbrühe maximal 1.5-prozentig konzentrieren (Bsp. max. 3 kg pro ha Myco-San bei 200 l Brühe); bei übrigen Sorten Aufwandmenge in Abhängigkeit von Befallsdruck, Applikationssystem, Behandlungsintervallen und Laubwandhöhe wählen, jedoch maximal 2-prozentig konzentrieren. Präparatewechsel von Tonerde- zu Kupferpräparaten und umgekehrt nur vornehmen, wenn seit letzter Behandlung mindestens als 5–10 mm Niederschlag gefallen sind.

Die in der Schweiz im biologischen Landbau zugelassenen Pflanzenschutzmittel sind in der aktuellen Hilfsstoffliste des FiBL aufgeführt.

# Vorbeugende Pflanzenschutzmassnahmen

**Der Pflanzenschutz im biologischen Rebbau baut auf der konsequenten Anwendung vorbeugender Massnahmen auf. Im Mittelpunkt stehen die Wahl des Standortes und des Pflanzgutes, Pflegemassnahmen und die Förderung der natürlicherweise auftretenden Nützlinge.**

## Wahl eines geeigneten Standortes

Der Krankheitsdruck wird wesentlich durch den Standort beeinflusst. Deshalb sollte auf den Anbau auf ungünstigen Standorten verzichtet werden. Als ungünstige Standorte gelten schlecht durchlüftete und niederschlagsreiche Lagen. Bei Niederschlagsmengen von über 1000 respektive 1200 mm stösst der Biorebbau mit Europäersorten an Grenzen. In solchen Lagen sollten nur pilzresistente Sorten angebaut werden.

## Wahl von wenig krankheitsanfälligen Sorten und Klonen

Alle Europäersorten sind mehr oder weniger empfindlich gegenüber den Mehltaukrankheiten. Von den Hauptsorten sind ‚Riesling x Sylvaner‘ und ‚Gutedel‘ besonders anfällig. Etwas resistenter sind die Sorten ‚Blauburgunder‘ und ‚Gamay‘.

Innerhalb der Sorte ‚Blauburgunder‘ weisen die Mariafeld-Klone eine deutlich höhere Resistenz gegenüber der Graufäule auf als die übrigen Klone.



Blühende Kräuterbestände sind eine wichtige Nahrungsquelle für nützliche Insekten.



## Widerstandsfähigkeit interspezifischer Sorten gegenüber dem Echten und dem Falschen Mehltau

<b>hohe Resistenz</b>	Maréchal Foch, Chambourcin, Baco noir
<b>mittlere bis hohe Resistenz</b>	Seyval blanc, Léon Millot, Muscat bleu, Bianca, (Landal)
<b>mittlere bis schwache Resistenz</b>	Regent, Orion*, (Phönix)*, (Sirius)*, (Silva)*, (Excelsior), (Aurora), (Zalagnöngye), (Kalina)

(Sorte in Klammern) = nur wenig angebaut

\* = Anbauvertrag notwendig

Wesentlich resistenter als die Europäersorten gegenüber den Mehltaukrankheiten sind die interspezifischen Sorten. Sie sind aus Kreuzungen zwischen amerikanischen Wildreben und europäischen Kulturreben hervorgegangen. In Versuchen und im Praxisanbau hat sich in den letzten Jahren gezeigt, dass in gewissen Lagen und bei schwierigen Witterungsbedingungen einige dieser Sorten nicht ohne Pflanzenschutzbehandlungen kultiviert werden können (für Behandlungshinweise siehe unter «Krankheitsregulierung bei interspezifischen Sorten» Seite 6).

Die zur Zeit wichtigsten in der Schweiz angebauten interspezifischen Sorten können nach bisherigem Kenntnisstand in drei Anfälligkeitsgruppen gegenüber dem Echten und dem Falschen Mehltau eingeteilt werden (Tabelle oben).

## Aktive Bodenpflege und zurückhaltende Düngung

Ein gesunder Boden bildet die Grundlage für widerstandsfähige Reben. In gut strukturierten Böden mit einer hohen biologischen Aktivität lassen sich die pflanzeigenen Resistenzmechanismen optimal fördern.

Insbesondere Komposte steigern das krankheitshemmende Potential des Bodens, indem sie den Blattabbau beschleunigen und dadurch das Substrat der Pilzsporen dezimieren.

Eine artenreiche Dauerbegrünung ihrerseits fördert nicht nur die Nützlinge, sondern wirkt durch die Stabilisierung des Bodengefüges auch positiv auf die Pflanzengesundheit. Erreicht eine dauerhafte, natürliche Begrünung die Anforderungen an die Nützlingsförderung und die Gefügestabilisierung nicht, kann die Begrünung gezielt durch periodische Einsaat von Gemengen mit tiefwurzelnden Pflanzen und Leguminosen erneuert werden. Die Begrünung muss in jedem Fall in ihrem Wuchs so reguliert werden, dass sie die mikroklimatischen Bedingungen für die Reben nicht negativ beeinflusst.

Eine zurückhaltende, bedarfsgerechte organische Düngung sorgt für ein harmonisches Wachstum. Mit bodenstrukturschonenden Bewirtschaftungsmassnahmen im Frühling (Spaten, grobes Fräsen der Oberfläche, Mulchen) kann die Stickstoffmineralisierung dem zeitlichen Bedarf der Rebe entsprechend angeregt werden. Ein zu hohes und zu spätes Stickstoffangebot fördert die Anfälligkeit gegenüber Krankheiten (Mehltau, Graufäule, Stiehlähme) und Schädlingen (z.B. Spinnmilben).

## Termingerechte Laubarbeit

Die termingerechte Laubarbeit verhilft zu einer lockeren und gut belichteten Laubwand, die rasch abtrocknet und damit die Infektionsbedingungen für Krankheiten auf Blättern und Trauben verschlechtert. Eine lockere Laubwand mit einer freien Traubenzone ist zudem Voraussetzung für eine optimale Verteilung der Pflanzenschutzmittel auf allen Pflanzenorganen. Zu starkes Auslauben reduziert aber die Qualität der Trauben.

Um eine lockere Laubwand zu erhalten, müssen Wasserschosse, Doppel- und Kümmertriebe rechtzeitig entfernt und die Jungtriebe ständig in den Drahtrahmen eingeschlaufft werden. Wurzel- und Stammaustriebe müssen allesamt entfernt werden. Das Auslauben der Traubenzone vor dem Traubenschluss fördert das Abtrocknen der Trauben und reduziert damit die Anfälligkeit auf Graufäule erheblich.

## Förderung der Nützlinge

Die Förderung der natürlichen Feinde ist die zentrale Massnahme zur biologischen Schädlingsregulierung. Botanisch vielseitig gestaltete Rebanlagen bieten den nützlichen Insekten, Spinnen, Vögeln und Säugern

einen Lebensraum, wo sie Unterschlupf und Nahrung finden. Je mehr Pflanzenarten im Rebberg vorkommen, desto eher ist ein ständiges Nahrungsangebot für die Nützlinge gewährleistet. Massnahmen zur Förderung der Nützlinge sind nicht nur in der Rebanlage selbst, sondern auch in der unmittelbaren und weiteren Umgebung des Rebberges wirksam.

Nützlinge, insbesondere Insekten, Spinnen und Raubmilben, reduzieren Schädlingspopulationen ganz erheblich. Rebenschädlinge wie die Rote Spinne, der Rebenthrrips oder die Rebzikade können erwiesenermassen von spezialisierten und weniger spezialisierten Nützlingen in Schach gehalten werden. Direkte Pflanzenschutzmassnahmen gegen diese Schädlinge sind im biologischen Rebbau nur ausnahmsweise nötig.

## Massnahmen zur Förderung der Nützlinge

### 1. Begrünung der Fahrgassen

Falls die Fahrgassen eines Rebberges nicht schon begrünt sind, lohnt sich die Einsaat einer kräuterreichen Mulchmischung in ein vorbereitetes Saatbett. Allerdings ist diese Massnahme nur als Starthilfe für eine artenreiche Fahrgasse zu verstehen, da sich mit der Zeit die standortangepassten Pflanzen durchsetzen werden.

Um ein möglichst konstantes Blütenangebot für die Nützlinge zu gewährleisten, ist die alternierende Mahd der Fahrgassen sehr wichtig. Deshalb sollte im Abstand von 3–5 Wochen nur jede zweite Fahrgasse gemäht werden; die Begrünung in den übrigen Fahrgassen bleibt bis zum nächsten Mahdtermin stehen.

Das gelegentliche Hacken oder Spaten der Fahrgassen im Frühjahr (alle 2–3 Jahre) zur Lockerung des Bodens oder zur Mobilisierung des Stickstoffs fördert in artenarmen Grasbe-



Kräuterreiche Fahrgassen fördern die Nützlinge und verhindern eine starke Bodenerosion; sie konkurrenzieren jedoch die Reben um Wasser.



Trockenmauern, Steinhäufen und andere steinreiche Gestaltungselemente bieten Unterschlupf für wärmeliebende Tiere.



ständen die botanische Vielfalt (Hackflora). Pro Jahr sollte aber höchstens jede 2. Fahrgasse umgebrochen werden.

### 2. Begrünung von Böschungen

In Böschungen entwickeln sich bei extensiver Bewirtschaftung und zur Trockenheit neigendem Standort artenreiche Pflanzenbestände, die einen wertvollen Lebensraum für Nützlinge darstellen. Die Einsaat von kräuterreichen Mischungen für extensive Wiesen lohnt sich bei der Neuanlage von Böschungen. In bestehenden Böschungen sorgt eine extensive Pflege mit nur einem bis maximal zwei Schnitten für ein möglichst ungestörtes Refugium für die Nützlinge und ermöglicht das Versamen der Blütepflanzen.

### 3. Vielfältiger Unterstockbereich

Je nach Region und Alter der Rebpflanzen wird der Unterstockbereich mechanisch oder thermisch unkrautfrei gehalten. Sind die Pflegeintervalle genügend gross, etablieren sich dort einjährige Unkräuter, und die traditionelle Hackflora der Rebberge mit Zwiebelpflanzen wie Rebberg-Hyazinthen oder Gelbsterne bleibt erhalten. Die Blüten der Pflanzen bieten diversen Nutzinsekten Nahrung.

Ein begrünter Unterstockbereich gilt wie die begrünter Fahrgassen als nützlingsfördernd und verhindert eine starke Bodenerosion, konkurrenziert die Reben aber auch um Wasser.

### 4. Pflanzung von Hecken

Botanisch vielfältige Hecken bieten Nützlingen (Insekten, Kleinsäugern, Reptilien, Heckenvögeln) verschiedenartige Lebensräume und ein breites Nahrungsangebot. Heckenrosen und Hasel z.B. sind wichtig für die Überwinterung der Eiparasitoiden der Rebzikade.

Detaillierte Anweisungen für die Anlage und Pflege von Hecken geben spezielle Merkblätter.

Neben ihrer besonders nützlingsfördernden Eigenschaft tragen Hecken auch zur Ver-netzung ähnlicher naturnaher Lebensräume bei. Nachteilig wirken sich der Schattenwurf

und die Anziehungskraft auf Vögel aus. Schadvögel wie Amsel, Meise und Star werden von Hecken nicht angezogen.

### 5. Gestaltung von Trockenmauern und Restflächen

In vielen Rebregionen der Schweiz haben Trockenmauern Tradition. Sie bieten insbesondere wärmeliebenden Tieren einen Lebensraum. Ähnliche Lebensräume können auf Restflächen wie Wegen und Wendeplatten geschaffen werden, indem grober Kies und Steine eingebracht werden. Trotz der dauernden Störung dieser Restflächen können sich an solche Standorte angepasste Pflanzen und Tiere ansiedeln. Diese Gestaltungselemente fördern nicht Nützlinge im Speziellen; die botanische und faunistische Vielfalt ist jedoch Grundlage für das Bestehen stabiler Nützlingspopulationen.

### 6. Künstliche Refugien

Nistkästen für diverse Vogelarten, Stein- und Asthaufen als Überwinterungshilfe für Nutzinsekten und Spinnentiere und Sitzstangen für Greifvögel sind Beispiele für einfache künstliche Refugien zur Unterstützung von Nützlingen.

### 7. Ansiedlung von Raubmilben

Raubmilben (*Typhlodromus pyri* u.a.) sind als natürliche Feinde von Spinn-, Kräusel- und Pockenmilben und Thripslarven die wichtigsten Nützlinge im Rebberg. Der Schonung der Raubmilben kommt deshalb beim Einsatz von Pflanzenschutzmitteln eine besondere Bedeutung zu.

Der Raubmilbenbesatz sollte regelmässig kontrolliert werden. In Junganlagen sind Raubmilben oft gar nicht oder nicht in genügender Dichte vorhanden. Hier können zusätzliche Tiere angesiedelt werden, indem beim Erlesen Blätter und Schosse aus Parzellen mit hoher Raubmilbendichte übertragen werden.

# Krankheitsregulierung bei interspezifischen Sorten

Interspezifische Rebsorten sind durch die Kreuzung von amerikanischen Rebsorten und Europäersorten entstanden. Sie wurden vor allem zur Verbesserung der Krankheits-toleranz gegenüber dem Echten und dem Falschen Mehltau gezüchtet. Gegenüber Rotbrenner, Botrytis und Black-rot sind die interspezifischen Sorten ähnlich anfällig wie Europäerreben.

Bisher sind bei Reben keine vollständigen Resistenzen gegen den Echten und den Falschen Mehltau bekannt. Dies ist auf die polygenetische Vererbung der Resistenzfaktoren zurückzuführen. Die Krankheitstoleranz kann deshalb je nach Sorte unterschiedlich

ausgeprägt sein. In den letzten Jahren hat sich gezeigt, dass viele Sorten, die sich unter niederschlagsarmen Bedingungen bewähren, unter niederschlagsreichen Verhältnissen nicht genügend tolerant sind.

Oft werden erst gegen Ende der Vegetationszeit auf Geiztrieben erste Infektionen mit Falschem Mehltau bemerkt. In den Folgejahren kann aber ausgehend davon der Krankheitsdruck zunehmen und schliesslich zu untragbaren Ausfällen führen. Zu einer Zunahme des Krankheitsbefalls können beitragen: eine verminderte Abwehrkraft der Pflanze, eine erhöhte Aggressivität des Erregers oder aussergewöhnlich feuchte Witterungsbedingungen.

Tatsächlich wurden an stark befallenen interspezifischen Reben wesentlich aggressivere Pilzstämme gefunden. Es ist deshalb möglich, dass der Falsche Mehltau die Resistenzen durchbrechen kann. Die Abwehrmechanismen gegen den Falschen Mehltau sind recht energieaufwendig, da die Rebe den Befall durch Bildung von fungiziden Substanzen (Phytoalexinen) begrenzt. Die Rebe muss deshalb in einem optimalen physiologischen Zustand sein, um sich erfolgreich wehren zu können. Reben, die über mehrere Jahre hinweg grösseren Befall aufweisen, können ihre Reserven schlussendlich erschöpfen und ebenso anfällig wie eine Europäersorte werden.

## Beschrieb der verfügbaren Pflanzenschutzmittel

### Mittel gegen Krankheiten

#### TONERDEPRÄPARATE

##### Eigenschaften:

- angenommene Wirkungsweise: Stimulation der induzierten Resistenz über den Phenolstoffwechsel; freigesetzte Aluminium-Ionen im sauren Milieu (optimaler pH 3–3.5) wirken direkt auf keimende Sporen.

##### Generell zur Anwendung:

- zur Wirkungsverbesserung durch Herabsetzung des pH-Wertes bei kalkhaltigem Wasser eventuell Regenwasser verwenden
- zum Auflösen der Produkte warmes Wasser verwenden, mindestens 1 Std. stehen lassen, gut umrühren, eventuell mit feinem Sieb oder Strumpf sieben, bevor das Produkt in den Spritztank geleert wird
- Mischbarkeit: Tonerdepräparate sind nicht mischbar mit Kupfer, Fenchelöl, Sojalecithin oder alkalischen Pflanzen- und Algenextrakten. Gut mischbar sind Tonerdepräparate mit Schwefel, Bakterienpräparaten und Pinienölpräparaten (verbessern die Haftung der Präparate).

#### a) Schwefelhaltige Tonerdepräparate

##### Einsatz gegen:

- Echten Mehltau
- Falschen Mehltau
- Rotbrenner

##### Anwendung:

- 4–10 kg pro ha je nach Laubwandhöhe, Sorte und Applikationstechnik
- bei starkem Infektionsdruck mit Echtem Mehltau Zugabe von 1–2 kg Netzschwefel nötig

**Handelsprodukte:** Myco-San

#### b) Schwefelfreie Tonerdepräparate

##### Einsatz gegen:

- Falschen Mehltau
- Echten Mehltau

##### Anwendung:

- 4–8 kg pro ha je nach Laubwandhöhe, Sorte und Applikationstechnik
- gegen Echten Mehltau mit Netzschwefelzugabe (2–3 kg)

**Handelsprodukte:** Myco-Sin, Ulmasud

##### Achtung:

- Tonerdepräparate weisen eine mittlere Raubmilbentoxizität auf.
- Tonerdepräparate können feine Düsen und Siebe verstopfen. Die Geräte müssen daher nach jeder Behandlung gut gereinigt werden.
- Die Sorten ‚Chasselas‘ und ‚Nebbiolo‘ können bei hohen Aufwandmengen und Konzentrationen mit Phytotoxizität (Blattnekrosen) auf Tonerdepräparate reagieren; Aufwandmenge deshalb reduzieren und die maximale Konzentration auf 1.5 % begrenzen (bei den übrigen Sorten max. 2 %).
- Spätbehandlungen mit schwefelhaltigen Tonerdepräparate können das Risiko der Bockserbildung im Wein erhöhen.

#### KUPFER (KUPFERHYDROXID, -KALKBRÜHE, -OXYCHLORID UND OXYSULFAT)

##### Einsatz gegen:

- Falschen Mehltau
- Teilwirkung gegen Botrytis

##### Anwendung:

- Haupteinsatzzeitpunkte vor und nach der Blüte und für die Abschlussbehandlung(en)
- Mischbarkeit: Kupfer ist nicht mischbar mit Tonerdepräparaten. Gut mischbar ist Kupfer mit Schwefel, Sojalecithin-, Fenchelöl- und Bakterienpräparaten sowie Pinienöl;

nicht-flüssige Kupferformulierungen sind mischbar mit dem *Ampelomyces quisqualis*-Präparat.

- Aufwandmengen: 0.4 kg (Vorblüte) bis 0.8 kg (Nachblüte) Reinkupfer pro ha und Behandlung bei Spritzfolgen mit Tonerdepräparaten; 0.2–0.3 kg (Vorblüte) bis 0.5–0.6 kg (Nachblüte) bei ausschliesslicher Verwendung von Kupfer

##### Handelsprodukte:

siehe aktuelle «Hilfsstoffliste» des FiBL

##### Achtung:

- Die Biorichtlinien tolerieren maximal 4 kg Reinkupfer pro Hektar und Jahr. Für den Einsatz des vierten Kilogramms besteht bei der BIO SUISSE Meldepflicht.
- Die verschiedenen Kupfermischungen zeigen keine Wirkungsunterschiede.

#### SCHWEFEL (NETZSCHWEFEL, FLÜSSIGSCHWEFEL, STÄUBESCHWEFEL)

##### Einsatz gegen:

- Echten Mehltau
- Schwarzflecken

##### Anwendung:

- Netzschwefel: Behandlung zur Vorblüte mit 4 kg, zur Blüte mit 4–5 kg, zur Nachblüte mit 5–6 kg (Wallis 6–8 kg)
- Stäubeschwefel: 20–25 kg pro ha im Sommer bei warmer Witterung

##### Handelsprodukte:

siehe aktuelle «Hilfsstoffliste» des FiBL

##### Achtung:

- Die Wirkungsdauer ist temperaturabhängig und beträgt zwischen 6 und 12 Tagen. Im Sommer, bei Temperaturen über 20 °C, ist ein Schutz wegen der erhöhten Verdampfungsrates nicht mehr als zirka 6–8 Tage gewährleistet.

- Spätbehandlungen fördern die Bockserbil-

Baut sich der Infektionsdruck auf, sollten auch die interspezifischen Rebsorten während der anfälligsten Entwicklungsphase mit direkten Pflanzenschutzmassnahmen unterstützt werden. Versuche haben gezeigt, dass 3–5 Behandlungen mit Tonerdepräparaten ab dem Stadium der Vorblüte einen ausreichenden Schutz bieten. Der bisherige Einsatz der Tonerdepräparate hat keine besonderen phytotoxischen Empfindlichkeiten der Sorten sichtbar gemacht. Bei einer erstmaligen Behandlung sollte die Sortenempfindlichkeit jedoch auf wenigen Stöcken überprüft werden.



Zwei der vielversprechenden interspezifischen Rebsorten: 'Regent' (links) und 'Bianca'.

dung im Wein.

- Bei Dosierungen über den empfohlenen Werten werden die Raubmilben geschädigt.

## FENCHELÖL

### Einsatz gegen:

- Echten Mehltau

### Eigenschaften:

- raubmilbenschonend
- keine Förderung der Bockserbildung im Wein, daher Einsatzempfehlung vor allem für Abschlussbehandlungen in Kombination mit Kupfer

### Anwendung:

- nicht mischbar mit Tonerdepräparaten, Schwefel und organischen Flüssigdüngern; gut mischbar mit Kupfer
- Dosierung: 4–5 l pro ha

**Handelsprodukte:** Kontra-Pilz, Pandorra

## SOJALECITHIN

### Einsatz gegen:

- Echten Mehltau

### Eigenschaften:

- raubmilbenschonend
- keine Förderung der Bockserbildung im Wein, deshalb vor allem für Abschlussbehandlungen in Kombination mit Kupfer anstelle von Schwefel geeignet

### Anwendung:

- nicht mischbar mit Tonerdepräparaten und organischen Flüssigdüngern, gut mischbar mit Kupfer

### Dosierung:

- 2–2.5 l pro ha

**Handelsprodukt:** Bio-Blatt

## Mittel gegen Schädlinge

### BAKTERIENPRÄPARATE

(*Bacillus thuringiensis*)

### Einsatz gegen:

- Traubenwickler (Heu- und Sauerwurm)

### Anwendung:

- Wirkungsverbesserung bei den meisten Präparaten durch Zugabe von 1 % Zucker
- Behandlungen bei Temperaturen über 12–15 °C steigern die Wirkung.

### Handelsprodukte:

*Bactospeine XL, Bactur, Delfin, Dipel, Turex*

## VERWIRRUNGSTECHNIK

### Einsatz gegen:

- Traubenwickler (Heu- und Sauerwurm)

### Eigenschaften:

- Die von Dispensern abgegebenen artspezifischen Sexuallockstoffe verhindern die Paarung der Traubenwickler.

### Anwendung:

- seriöse Heu- und Sauerwurmbefallskontrolle nötig
- in Reblagen mit mehreren Parzellen den Einsatz der Verwirrungstechnik möglichst koordinieren, um alle Parzellen einzubeziehen

### Handelsprodukte:

- gegen den Einbindigen Traubenwickler: *Bocep Viti*
- gegen den Bekreuzten Traubenwickler: *RAK 2*
- kombiniert gegen den Einbindigen und

den Bekreuzten Traubenwickler: *RAK 1 + 2*

### Achtung:

- Fläche mindestens 5–8 ha oder aber in gut isolierten Lagen mindestens 1 ha
- Abstand zu Rebflächen ohne Verwirrungstechnik mindestens 100 m (grosse Fläche) bis 400 m (kleine Fläche)
- Günstig ist eine möglichst quadratische Fläche.
- Langgezogene Flächen mit Seitenlängen unter 50 m sind für die Verwirrungsmethode nicht geeignet.

## NETZSCHWEFEL

### Einsatz gegen:

- Kräuselmilbe
- Pockenmilbe

### Anwendung:

- im Wolle- bis Grünpunktstadium (B–C) mit 2 % Netzschwefel (10–15 kg pro ha)
- bei Bedarf nach 8–10 Tagen mit 5–10 kg pro ha Behandlung wiederholen

### Achtung:

- gute Benetzung aller Pflanzenteile für gute Wirkung notwendig

### Handelsprodukte:

siehe aktuelle «Hilfsstoffliste» des FiBL

# Falscher Mehltau «Peronospora»

*Plasmopara viticola*



links oben: «Ölflecken» auf der Blattoberseite



links unten: Pilzrasen auf der Blattunterseite



oben: feines Pilzgeflecht auf den Gescheinen

ältere Befallssymptome auf dem Blatt



oben: Totalbefall der Trauben

links: Lederbeeren

## WIE ERKENNEN

- Gelblich-grüne Flecken auf der Blattoberseite (Ölflecken), später weissgrauer Pilzrasen auf der Blattunterseite; bei starkem Befall werden Blätter braun, trocknen ein und sterben ab.
- Junge Gescheine sind mit weissem Pilzrasen überzogen und sterben ab.
- Spätbefall bis etwa Erbsengrösse der Beeren bewirkt blauviolette Verfärbung und Eintrocknung zu den charakteristischen Lederbeeren (= Lederbeerenkrankheit).
- Bei starkem Befallsdruck werden auch die übrigen grünen Rebteile befallen.

## WICHTIG ZU WISSEN

- Überwinterung im Falllaub im Boden als Wintersporen (Oosporen); Primärinfektionen über Zoosporen, die in Sporenbehältern mit Regenspritzern auf die Pflanze gelangen und mit Keimschläuchen über die Spaltöffnungen in die Pflanze eindringen
- Bedingungen für eine Primärinfektion sind: Überschreitung der Temperatursumme von 170 °C (Basis 8 °C), ausreichende Durchnässung des Bodens, Minimaltemperatur von 8 °C, kräftige Regenspritzer, 10 Stunden Blattnässe und Blattgrösse von über 2 cm (ab 3-Blattstadium möglich)
- Die Inkubationszeit (Zeitraum zwischen Infektion und Sichtbarwerden der Ölflecken) beträgt je nach Temperatur 4 bis 12 Tage.
- Bedingungen für einen Krankheitsausbruch (Sporulation) sind: reife Ölflecken (Ablauf der Inkubationszeit), Dunkelheit (von 22 bis 5 Uhr), Mindestnachttemperatur von 11 °C und relative Luftfeuchtigkeit von über 95 % (Regen oder Tau) während mindestens 4 Stunden. Sehr gefährlich für Ausbrüche sind Gewitterregen und Taubildungen während warmer Nächte.
- Die Lebensdauer der Sporen ist stark witterungsabhängig: von wenigen Stunden (bei trockenem und heissem Wetter) bis maximal 3 Tage.
- Blüte, eben verblühte Gescheine und junge Beerchen sind besonders befallsanfällig.
- Ein Schutzbelag mit den nur vorbeugend wirkenden biologischen Fungiziden muss sowohl vor einer möglichen Primärinfektion wie vor einem Ausbruchstermin weiterer Infektionen vorhanden sein.
- Um einen Schutz zu gewährleisten, muss die gesamte Laubwand intensiv benetzt sein. Eine Behandlung in die abgehende Blüte ist besonders wichtig, da der Fungizidbelag mit den Blütenköpfchen abgeworfen wird.

## WIE VORBEUGEN

- pilztolerante Sorten pflanzen
- Laub- und damit Sporenabbau im Boden über die Aktivierung des Bodenlebens mittels Gaben ausgereiften Komposts fördern
- rasche Abtrocknung des Laubes und gute Durchlüftung der Laubwand mit exakter und termingerechter Laubarbeit fördern
- Begrünte Weitraumanlagen und Hoherziehungen fördern die Abtrocknung und erschweren Primärinfektionen.
- zeitgerechter Schnitt der Dauerbegrünung

## WIE BEKÄMPFEN

- Erste Behandlung sobald Primärinfektionen möglich sind (gemäss Angaben Prognosedienst), möglichst kurz vor Niederschlägen; Infektionsbedingungen liegen in der Regel ab Stadium F–G bei einer Schosslänge von 30–50 cm vor.
- Je nach Infektionsdruck und Triebzuwachs während der gefährlichsten Infektionsperiode alle 6–8 Tage behandeln. Für die gefährlichste Infektionsperiode sehr ratsam: je eine Behandlung unmittelbar vor Blühbeginn und beim Abblühen
- nach intensiven Niederschlägen (mehr als 25 mm) Schutzbelag vor nächster möglicher Infektionsperiode erneuern
- Mittelwahl (siehe auch Übersichtstabelle Seite 3 und die Mittelbeschriebe Seiten 6–7):
  - für die Vorblüte- und Sommerbehandlungen Tonerdepräparate bevorzugen
  - Kupfereinsatz auf die gefährlichste Infektionszeit vor und vor allem nach der Blüte sowie die Abschlussbehandlungen (Traubenschluss und Weichwerden der Beeren) konzentrieren
  - wegen des Risikos von Phytotoxizität Wechsel von Tonerde- zu Kupferpräparaten und umgekehrt erst vornehmen, wenn seit der letzten Behandlung mindestens 5–10 mm Niederschläge gefallen sind



## Echter Mehltau «Oidium»



grau-weisser Pilzbelag auf der Blattoberseite

dichter Pilzbelag auf den Beeren

Samenbruch



Befallsymptom auf dem Holz



*Uncinula necator*

## Rotbrenner

*Pseudopeziza tracheiphila*



typische abgegrenzte Blattflecken



starker Befall auf Basisblättern

abgedorrte Gescheine

### WIE ERKENNEN

- mehlig, grau-weisser Belag auf Blättern (v. a. Blattoberseite), Trieben und Beeren
- bei sehr frühem Befall gestauchte Triebe mit gekräuselten und grau-weiss bestäubten Blättern (= Zeigertriebe)
- Ein frühzeitiger, starker Befall der Beeren führt zum Aufplatzen der Beeren (Samenbruch).
- dunkle, verwaschene Flecken auf dem Holz

### WICHTIG ZU WISSEN

- Starker Vorjahresbefall und milde Winter fördern den Befallsdruck.
- Überwinterung meist als Mycel (Pilzgeflecht) zwischen Knospenschuppen und als Wintersporen (Ascosporen in Kleistothecien)
- nach Vorjahresbefall erste Infektionen schon ab 3- bis 4-Blattstadium möglich; Hauptausbreitung in den Sommermonaten
- Warme Tage und kühle Nächte begünstigen das Auftreten.
- Für die Infektion ist eine hohe relative Luftfeuchtigkeit (über 80 %) ohne Blattnässe erforderlich.
- Inkubationszeit 5 bis 14 Tage, je nach herrschenden Temperaturen
- Blüte, eben verblühte Gescheine und junge Beerchen sind besonders befallsanfällig.
- Alle Europäerreben sind (mehr oder weniger) stark anfällig: Besonders anfällig sind die Sorten 'Riesling x Sylvaner' und 'Chardonnay', weniger anfällig sind einige interspezifische Sorten wie 'Maréchal Foch' und 'Léon Millot'.

### WIE VORBEUGEN

- Oidium-tolerante Sorten wählen
- nur gesunde Ruten anschneiden (auf Oidium-Symptome achten!)
- frühe Befallsstellen (Zeigertriebe) konsequent aus der Anlage entfernen
- Eine zurückhaltende Stickstoffdüngung verhindert ein übermässiges Triebwachstum und hemmt dadurch die Entwicklung des Pilzes.
- gute Durchlüftung der Laubwand mit exakter und termingerechter Laubarbeit fördern

### WIE BEKÄMPFEN

#### Kontrolle:

- beim Schnitt auf Befallsymptome auf dem Holz achten

#### Behandlungsbeginn:

- ab 3-4-Blattstadium nach starkem Vorjahresbefall und Symptomen auf dem Schnittholz
- ab 5-6-Blattstadium in den übrigen Fällen
- weitere Behandlungen je nach Witterung und Neuzuwachs im Abstand von 6 bis 12 Tagen (Die Vorblütebehandlungen sind die wichtigsten. In kühlen Frühjahren reichen zwei Behandlungen vor der Blüte, in warmen Frühjahren sind enge Behandlungsintervalle wichtig.)

#### Mittelwahl:

- Netzschwefel kombiniert mit Tonerdepräparaten oder Kupfer
- bei starkem Infektionsdruck auch schwefelhaltigen Tonerdepräparaten 1-2 kg Schwefel zur Verbesserung der Mittelwirkung beifügen
- um das Risiko der Böckserbildung im Wein zu verhindern, für die Abschlussbehandlungen Sojalecithin- oder Fenchelölpräparate dem Schwefel vorziehen

### WIE ERKENNEN

- gelbliche, später braune Flecken bei weissen Sorten, rötliche Flecken bei roten Sorten
- Flecken durch Blattadern meist deutlich abgegrenzt
- Befallene Blätter verdorren und fallen vorzeitig ab.
- kleine schwarze Punkte auf Gescheinen, bei starkem Befallsdruck Abdorren der Gescheine

### WICHTIG ZU WISSEN

- Überwinterung im Falllaub; im Frühjahr ab 160 °C Temperatursumme und bei Niederschlägen Bildung von Ascosporen, die über Regenspritzer und Wind auf die Blätter gelangen; beidseitiges Eindringen in das Blatt möglich
- Infektionen bis Juli möglich
- Inkubationszeit 2-4 Wochen, je nach Temperaturverlauf
- Das Auftreten des Rotbrenners beschränkt sich in der Regel auf bestimmte Lagen und kann von Jahr zu Jahr stark schwanken.
- alle Europäer- und interspezif. Sorten anfällig

### WIE VORBEUGEN

- Gaben von ausgereiftem Kompost fördern die Aktivierung des Bodenlebens und damit den Laub- und den Sporenabbau im Boden.
- Begrünung reduziert den Befallsdruck.

### WIE BEKÄMPFEN

- Bekämpfung nur in Rotbrennerlagen oder nach starkem Vorjahresbefall notwendig
- Behandlungen ab 3-4-Blattstadium vor Niederschlägen aufgrund Angaben des Warndienstes
- weitere Behandlungen im Abstand von 6-10 Tagen je nach Witterung bis zum Beginn der Bekämpfung des Falschen Mehltaus (Miterfassung des Rotbrenners)
- nach intensiven Niederschlägen über 25 mm Schutzbelag vor der nächsten möglichen Infektionsperiode erneuern
- Handelsprodukt: *Myco-San*

## Schwarzflecken

*Phomopsis viticola*



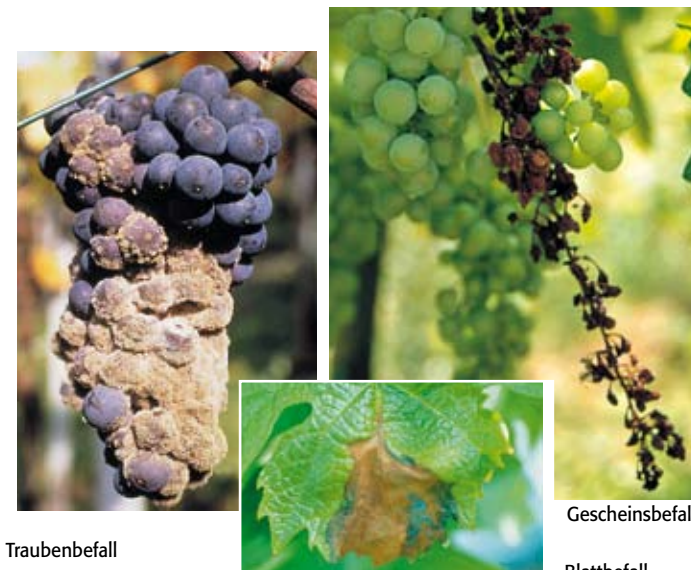
Blattbefall

links: Winterholz  
(links gesund, rechts  
befallen)

rechts: Rebschosse  
mit Schwarzverfärbung  
der untersten  
Internodien

## Graufäule

*Botrytis cinerea*



Traubenbefall

Gescheinsbefall

Blattbefall

### WIE ERKENNEN

- an grünen Trieben kleine violett-schwarze, schiffchenförmige, in Längsrichtung angeordnete Striche, die mit zunehmendem Dickenwachstum aufreißen können
- Bei starkem Befall sterben die basalen Augen ab (Hauptschaden).
- an verholzten Trieben kleine, schwarze Punkte auf ausgebleichter Rinde
- an Blättern ab Anfang Juni dunkle, von einem hellen Hof umgebene Flecken
- an Gescheinen und Stielgerüst stielähmeähnliche Symptome
- bei Blütenbefall Absterben der Blüten

### WICHTIG ZU WISSEN

- Infektionen ab Austrieb (Stadium C) bis in den Sommer möglich
- Überwinterung in Fruchtkörpern, Rinde, Borke und Stamm
- Sporen gelangen im Frühjahr mit Regentropfen auf grüne Rebteile
- Infektion über unverletzte Pflanzenoberfläche oder über Wunden
- Bedingungen für die Sporenkeimung: mind. 1 °C und über 86 % rel. LF.
- Frühe Behandlungen ab Austrieb sind besonders wichtig, um einen Befall der untersten Internodien zu verhindern.
- Anfällig sind alle Europäer-, aber auch die interspezifischen Sorten. Als besonders anfällig gelten die Sorten 'Riesling x Sylvaner' und in etwas geringerem Masse 'Gutedel'.

### WIE VORBEUGEN

- keine kulturtechnischen Massnahmen möglich
- zur Verhinderung von Wundinfektionen möglichst bei trockener Witterung ausbrechen, wenn möglich vor einer Fungizidbehandlung
- beim Rebschnitt grössere Schnittwunden mit Wundverschlussmittel behandeln, bei starkem Befall Wasserschosse zum Neuaufbau des Stockes hochziehen
- keine anfälligen Sorten in Befallslagen anbauen
- Schnittholz früh zerkleinern

### WIE BEKÄMPFEN

#### Kontrolle:

- beim Schnitt auf Befallssymptome auf dem Holz achten

#### Behandlung:

- bei Befallsgefahr (Vorjahresbefall, Witterung, Sorte) Behandlung mit Netzschwefel im Stadium C mit 10–15 kg pro ha durchführen
- bei anhaltend starker Infektionsgefahr weitere Behandlung nach 7–10 Tagen mit 4–5 kg Netzschwefel (Kräusel- und Pockenmilbe werden durch den Netzschwefel miterfasst.)
- Die Bekämpfung des Echten und des Falschen Mehltaus erfasst auch die Schwarzfleckenkrankheit.

### WIE ERKENNEN

- bräunliche, von einem grauen Pilzrasen überzogene Faulstellen an reifenden Trauben (Hauptschaden)
- Braunverfärbung, Eintrocknen und Abfallen von Teilen von oder ganzen Gescheinen
- braune, von den Blattadern ausgehende Flecken an Blättern, die sich bei anhaltender Feuchtigkeit mit grauem Belag überziehen

### WICHTIG ZU WISSEN

- Überwinterung als Mycel oder Sklerotien auf der Rinde von einjährigem Holz oder auf abgestorbenen Pflanzenresten auf dem Boden
- Für die Sporenkeimung sind während mindestens 2 Stunden tropfbares Wasser und Temperaturen über 0 °C nötig.
- Der Pilz dringt aktiv über die unverletzte Pflanzenoberfläche ein.
- Wenig anfällig sind die Sorten 'Gamaret' (Gamay x Reichenstein), die Blauburgunderklone 'Mariafeld' und verschiedene interspezifische Sorten ('Regent' ist anfällig auf Gescheinsbefall, aber tolerant gegenüber Traubenbefall).
- Verletzungen durch Sauerwurm, Wespen, Hagel, etc. sind ideale Eintrittspforten für den Pilz. Die Anfälligkeit nimmt der zunehmenden Verletzbarkeit wegen mit fortschreitender Reife zu.

### WIE VORBEUGEN

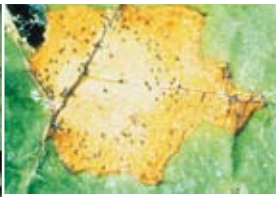
- in Befallslagen wenig anfällige Sorten und Klone wählen
- lockere Erziehung mittels hoher Stämme und ausreichender Stockabstände anstreben
- mit zeitgerechter Laubarbeit gut durchlüftete Laubwände fördern
- ab Blütestadium Traubenzone laufend auslichten; kurz vor Reifebeginn Blätter in der Traubenzone entfernen
- zurückhaltende Stickstoffdüngung; späte Stickstoffmobilisierung verhindern: keine späten Düngergaben und Bodenbearbeitungsmassnahmen
- kein hoher Bewuchs unter den Reben
- Sauerwurm bekämpfen

### WIE BEKÄMPFEN

- Kupferbehandlungen bringen eine Teilwirkung:
  - gegen Gescheinsbotrytis 400–600 g Reinkupfer pro ha vor und nach der Blüte,
  - gegen Traubenbotrytis ein bis zwei Mal 600–800 g pro ha in die Traubenzone in der Zeit zwischen Traubenschluss und Weichwerden der Beeren einsetzen

## Black-rot

*Guignardia bidwellii*



links: schwarze  
Pyknidien auf der  
Befallsstelle  
unten:  
Traubenbefall

scharf abgegrenzte Blattnekrosen



verschiedene Befallsstadien auf der Traube



### WIE ERKENNEN

- kleine, scharf abgegrenzte, braune 2–10 mm grosse Flecken mit schwarzen Pyknidien (Sporenbehältern) an Blättern
- an Beeren zuerst zirka 1 mm grosse, weissliche Punkte, die sich schnell zu bräunlichen Flecken entwickeln und über die ganze Beere ausbreiten; nach einigen Tagen verfärbt sich die Beere violett, trocknet ein und schrumpft zusammen; Bildung von Pyknidien auf der Beerenhaut

### WICHTIG ZU WISSEN

- tritt in der Schweiz bis jetzt nur im Tessin und begrenzt in der Westschweiz auf; Black-rot kann sich vor allem in Anlagen mit mechanischer Ernte etablieren.
- Sehr anfällig für Infektionen sind junge Schosse von 10–20 cm Länge und Gescheine von der Blüte bis zum Traubenschluss.
- Überwinterung an mumifizierten Beeren
- Ascosporenflug vom Blattaustrieb an bis Mitte Juli
- Infektionen möglich bei Temperaturen ab 10 °C und einer Blattnassdauer von 24 Stunden

### WIE VORBEUGEN

- befallene Pflanzenteile laufend aus der Anlage entfernen und bei mindestens 60 °C kompostieren
- oberflächliche Bodenbearbeitung nach dem Schnitt fördert den Sporenabbau

### WIE BEKÄMPFEN

- zurzeit keine wirksamen Präparate bekannt

## Stiellähme



links: befallenes Stielgerüst ohne Beeren

rechts: braune Nekrosen am Stielgerüst

unten: links kranke, rechts gesunde Traube



### WIE ERKENNEN

- erste Symptome (Nekrosen) am Stielgerüst im Stadium des Farbwechsels bzw. Weichwerdens der Beeren
- Seitentriebe oder das ganze Stielgerüst trocknen ein und sterben ab.

### WICHTIG ZU WISSEN

- Besonders anfällig sind die Sorten 'Riesling x Sylvaner', 'weisser' und 'roter Gutedel', 'Gewürztraminer', 'Räuschling', 'Cabernet Sauvignon', 'Dechaunac' und die Blauburgunderklone 'Mariafeld'.
- Mögliche Krankheitsursachen sind eine Disharmonie im Nährstoffhaushalt (weites Kalium : Kalzium/Magnesium-Verhältnis) und Veränderungen im Hormonhaushalt zu Beginn der Beerenreife.

#### Auslösende Faktoren:

- Eine erhöhte Stickstoffzufuhr während Blüte und Reifepériode kann Kalium-Kalzium- und Magnesiumaufnahme stören.
- Ein extremes Auslauben nach der Blüte kann die Stiellähme fördern.
- tiefe Temperaturen und hohe Niederschläge während der Blüte
- Überbehang des Rebstocks, aber auch Unterbehang mit starkem Triebwachstum

### WIE VORBEUGEN

- Anfälligkeit von Sorten und Klonen bei der Wahl des Pflanzgutes berücksichtigen
- Eine Begrünung puffert das Nährstoffangebot und sorgt für ein ausgeglichenes Kalium : Kalzium/Magnesium-Verhältnis.
- ausgeglichenes Wachstum mittels zurückhaltender, ausgewogener und gezielter Düngung sowie termingerechtem Mulchen anstreben
- keine Überlastung der Rebstöcke
- Auslauben der Traubenzone verbessert das Abtrocknen der Trauben und die Durchlüftung in der Kultur und ist für eine optimale Traubenbehandlung erforderlich.

### WIE BEKÄMPFEN

- Spritzung mit Bittersalz (Magnesiumsulfat) zur Erhöhung des Magnesiumgehaltes (bei der Kontrollorganisation meldepflichtig und an Auflagen gebunden)
- Behandlung bei anfälligen Sorten und bei Befallsgefahr durch Stiellähme (Angaben Prognosedienst beachten) beim Weichwerden der Beeren (zirka 10 % Farbumschlag) durchführen
- Aufwandmenge: je 18–20 kg pro ha in 600 l (Sprayer) bis 1200 l (Gun) Wasser in die Traubenzone

## Einbindiger und Bekreuzter Traubenwickler

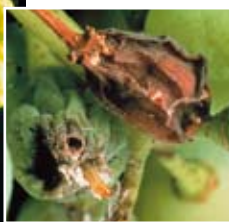
*Eupoecilla ambiguella* und *Lobesia botrana*



Falter und Raupe des Einbindigen Traubenwicklers



Befallssymptome:  
links: des Heuwurms  
unten: des Sauerwurms



Falter und Raupe des Bekreuzten Traubenwicklers

## Pockenmilbe

*Eriophyes vitis*



links: Pocken auf der Blattoberseite  
unten: Filzgewebe auf der Blattunterseite



Gescheinsbefall



### WIE ERKENNEN

#### 1. Generation (Heuwurm):

- im Juni in Gescheinen Frassstellen an Knospen und Blüten und zarte Gespinstfäden bis zu klumpigen Zusammenballungen

#### 2. Generation (Sauerwurm):

- ab Juli Bohrlöcher und ausgefressene Beeren
- oft ganze Beerengruppen zerstört und durch Gespinste miteinander verbunden
- Trauben häufig nachfolgend mit Graufäule befallen

#### Falter:

- Einbindiger Traubenwickler: Vorderflügel gelblich mit dunkler Querbinde
- Bekreuzter Traubenwickler: Vorderflügel marmoriert; mit gelblichen, graugrünen und bleigrauen Farbtönen

#### Larven (ab 2. Larvenstadium):

- Einbindiger Traubenwickler: mit schwarzer Kopfkapsel
- Bekreuzter Traubenwickler: mit gelblicher Kopfkapsel

### WICHTIG ZU WISSEN

- Schaden durch 1. Generation (Heuwurm) meist nur gering; Hauptschaden der 2. Generation vor allem durch nachfolgenden Botrytis-Befall (sorten- und witterungsabhängig)
- Sorten und Klone mit engbeerigen Trauben werden besonders stark geschädigt.

#### Entwicklungszyklus 1. Generation:

- Überwinterung als Puppe unter der Borke
- Ab Ende April erscheint der Falter und legt nach 2–4-wöchigem Flug und Kopulation 40–60 Eier an Blütenkämpchen ab.
- Nach 10–14 Tagen schlüpfen die Larven, die sich nach zirka 25-tägiger Frasstätigkeit und mehrmaliger Häutung häufig in der Traube verpuppen. Nach einer Puppenruhe von 8–10 Tagen erscheint die zweite Generation.

#### Entwicklungszyklus 2. Generation:

- Flug ab etwa Anfang Juli
- Flugdauer 2 bis 6 Wochen
- Eiablage einzeln an Beeren
- Larven schlüpfen nach 4–6 Tagen und bohren sich in die Beeren ein
- Larve befällt mehrere meist benachbarte Beeren
- Kurz vor der Ernte verpuppen sich die Larven.

### WIE VORBEUGEN

- Förderung der Nützlinge: Wichtige Räuber sind Spinnen, Ohrwürmer, Schlupfwespen und Raupenfliegen.

### WIE BEKÄMPFEN

#### Kontrolle/Toleranzgrenze:

- Heuwurm: mehr als 30 % befallene Gescheine kurz vor der Blüte (Stadium H)
- Sauerwurm: Befallskontrolle mit Pheromonfalle ab Stadium I: mehr als 15 Falter pro Falle und Woche oder Eiablagekontrolle ab Anfang Juli: mehr als 5 Raupen pro 100 Trauben
- Bei geringem Vorjahresbefall (weniger als 2 %) und in grösseren Anlagen (mehr als 5 ha) kann im Stadium D vor Beginn des Traubenwicklerfluges die Verwirrungstechnik mit Pheromondispensern eingesetzt werden. Je nach Auftreten können die beiden Traubenwicklerarten separat oder kombiniert bekämpft werden.

#### Bekämpfungszeitpunkt:

- gegen Sauerwurm 8–10 Tage nach Flughöhepunkt (Hauptlarvenschlupf)
- Flugkontrolle mittels Fallenfängen und/oder Mitteilungen des Warndienstes beachten

#### Bekämpfung:

- mit *Bacillus thuringiensis* (Bt)-Präparat mit 10–15 kg Zucker pro Hektar in die Traubenzone
- bei starkem Befallsdruck und bei langer Flug- und Eiablagedauer sowie bei gefährdeten Sorten/Klonen Behandlung 6–8 Tage später wiederholen

### WIE ERKENNEN

- Symptome auf dem Blatt:

- Blattoberseite: blasig aufgewölbte, anfänglich oft rötliche, später grüne Pocken
- Blattunterseite: weisses bis bräunliches Filzgewebe in den Pockenausstülpungen; bei starkem Befall Bedeckung der ganzen Blattunterseite durch Filzgewebe möglich
- Befall an Knospen seltener: Knospen treiben nicht aus und sterben ab, oder es entwickeln sich Kümmertriebe.
- Die zirka 0.15 mm grossen, weisslichen Milben sind nur mit einer Lupe erkennbar.
- weisslicher Haarfilz auf Gescheinen

### WICHTIG ZU WISSEN

- Milben treten nur selten schädlich auf; meistens nur die unteren Blätter und bei starker Vermehrung im Sommer die Geiztrieblätter befallen.
- Gescheinsbefall führt zu Verrieselung.
- Entwicklungszyklus:
  - Überwinterung als erwachsene Milben hauptsächlich unter Knospenschuppen
  - Erscheinen der Milben im Frühjahr beim Knospenaufbruch
  - bis sieben Generationen pro Jahr

### WIE VORBEUGEN

- Nützlinge ansiedeln und fördern, insbesondere die Raubmilbe *Typhlodromus pyri*

### WIE BEKÄMPFEN

#### Kontrolle/Toleranzgrenze:

- Befallskontrollen nach dem Austrieb und im Sommer auf Geiztrieben; Befallsstellen für eventuelle Behandlung im nächsten Jahr markieren
- Toleranzgrenze: Herde mit 20 befallenen Stöcken
- im Vorjahr befallene Parzellen oder Befallsstellen möglichst noch im Wollestadium (B) mit 10–15 kg Netzschwefel und einer Brühmenge von 600–800 l pro ha bei Temperaturen über 15 °C gründlich behandeln (inkl. Stamm und Frostruten)

## Kräuselmilbe

*Calepitrimerus vitis*



Aufhellungen auf jungen Geiztrieben



oben: im Wachstum gehemmte Triebe und Blätter



links: Kümmertriebe

### WIE ERKENNEN

- 0.15 mm grosse Kräuselmilben nur unter dem Mikroskop erkennbar
- Einstiche führen beim Austrieb zu Verkrüppelung und Wachstumshemmung der Triebe und Blätter. Junge Blätter kräuseln sich. Die aus Nebenaugen austreibenden Triebe entwickeln sich besenartig (Kümmertriebe mit verkürzten Internodien).
- auf Hauptblättern im Gegenlicht hell durchscheinende Flecken um Einstichstellen
- teilweise Verkümmern der Gescheine
- im August/September rotbraune Verfärbung der Blattoberseite von älteren Blättern, Aufhellungen an jungen Geiztriebblättern

### WICHTIG ZU WISSEN

- trifft oft nur stellenweise in kleinen Befallsherden und vor allem in Junganlagen auf
- kann vor allem in kühlen Frühjahren mit einem zögerlichen Austrieb zu beträchtlichen Ertragsausfällen führen
- Entwicklungszyklus:
  - Überwinterung als erwachsene Tiere in Knospen und unter der Rinde an der Übergangsstelle vom einjährigen zum zweijährigen Holz und am Stammkopf
  - Beginn der Saugtätigkeit der Milben in den Knospen beim Schwellen der Knospen
  - Ab Knospenaufbruch wandern die Milben zu den Triebspitzen.
  - Vermehrung über Eiablage von Mai bis Juni sowie Juli bis August
  - nach 8–10 Tagen Schlüpfen der Larven, Larven nach 2 Wochen geschlechtsreif
  - 3–4 Generationen pro Jahr
- Raubmilben können als wichtigste Gegenspieler die Kräuselmilben unter Kontrolle halten.

### WIE VORBEUGEN

- Raubmilben ansiedeln und fördern (siehe «Förderung der Nützlinge» Seite 4)

### WIE BEKÄMPFEN

*Kontrolle/Toleranzgrenze:*

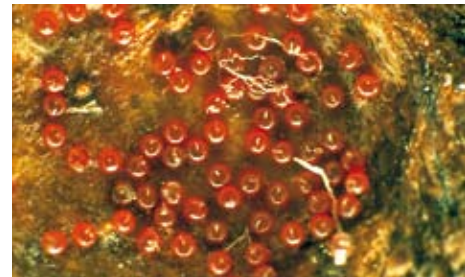
- Befallskontrollen nach dem Austrieb und im Sommer auf Geiztrieben
- Befallsstellen für eventuelle Behandlung im nächsten Jahr markieren
- Toleranzgrenze: Herde mit 5 befallenen Rebstöcken

*Bekämpfung:*

- im Vorjahr befallene Parzellen oder Befallsstellen möglichst noch im Wollestadium (B) mit 10–15 kg Netzschwefel und einer Brühmenge von 600–800 l pro ha gründlich behandeln (inkl. Stamm und Frostruten), bei Temperaturen über 15 °C
- bei zögerlichem Austrieb als Folge von kühler Witterung und starkem Befallsdruck weitere Behandlung nach 8–10 Tagen mit 5–10 kg Netzschwefel pro ha durchführen (bis maximal Stadium C–D)

## Rote Spinne

*Panonychus ulmi*



Wintereier



Rote Spinnen, Blatt mit Saugschäden

### WIE ERKENNEN

- leuchtend rote, 0.15–0.2 mm grosse Wintereier um die Knoten des alten Holzes
- Symptome auf dem Blatt:
  - Blätter verfärben sich nach dem Austrieb rostbraun, bleiben klein und sterben bei starkem Befall ab.
  - im Gegenlicht kleine, dicht nebeneinanderliegende Stichstellen mit braunem Saum erkennbar
  - Im Sommer verfärben sich die Blätter von hellgelb zu rostbraun.

### WICHTIG ZU WISSEN

- Die Rote Spinne tritt im biologischen Rebbau nur selten schädlich auf.
- Ein Massenaufreten führt durch Verminderung der Assimilationsfläche zu Ertrags- und Qualitätseinbussen sowie einer schlechteren Holzreife und als Folge davon zu einer geringeren Winterfestigkeit.
- Entwicklungszyklus:
  - Überwinterung als Ei im Bereich der Knospen und/oder Borke des alten Holzes
  - Schlüpfen hauptsächlich im Zweiblattstadium der Reben (witterungsabhängig), jedoch bis Mitte Juni
  - Larven leben auf den ersten drei Blättern der Triebe
  - 4–6 sich überschneidende Generationen pro Vegetationsperiode
- Massenvermehrungen im Sommer werden durch hohe Temperaturen, fehlende natürliche Feinde und zu hohe Stickstoffgaben gefördert.

### WIE VORBEUGEN

- Nützlinge ansiedeln und fördern, insbesondere die Raubmilbe *Typhlodromus pyri*

### WIE BEKÄMPFEN

*Kontrolle/Toleranzgrenze:*

- Kontrolle am Schnittholz: mehr als 80 % der Augen mit roten Eiern besetzt
- Kontrolle im Dreiblattstadium (E): mehr als 70 % der Blätter besetzt

*Bekämpfung:*

- Eine Bekämpfung ist in der Regel nicht nötig.
- nach starkem Vorjahresbefall (Befallsstellen markieren) mit Beratungsdienst des FiBL Kontakt aufnehmen

## Gemeine Spinnmilbe

*Tetranychus urticae*



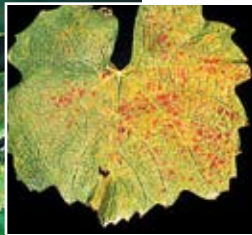
Ei und Larve



Milbe mit typischen dunklen Rückenflecken



Kräuselung der Blätter



punktueller Verfärbungen

### WIE ERKENNEN

- Symptome auf dem Blatt:
  - Einstiche verursachen anfänglich eine punktueller Gelbfärbung.
  - Stärkerer Befall führt an jungen Blättern zu Kräuselung und Deformationen sowie zu punkt- oder fleckenweisen Blattvergilbungen und Nekrosen.
  - Stark befallene Blätter trocken aus und fallen ab.
- Die gelblichen Milben mit den zwei charakteristischen dunklen Rückenflecken bilden ein typisches, feines Seidengespinnst auf der Blattunterseite.

### WICHTIG ZU WISSEN

- Die Gemeine Spinnmilbe tritt im biologischen Rebbau nur selten schädlich auf, da sie in der Regel von Nützlingen ausreichend in Schach gehalten wird.
- Am grössten ist die Gefahr eines Schadens bei Jungreben.
- Entwicklungszyklus:
  - Überwinterung als befruchtetes Weibchen unter Rindenschuppen, in Ritzen von Rebpfählen, an Steinen und anderen Orten
  - im Frühjahr Vermehrung im Unterwuchs
  - im Laufe des Sommers Abwanderung auf die Rebe
  - 6–10 Generationen pro Jahr
- Massenvermehrungen im Sommer werden durch hohe Temperaturen, fehlende natürliche Feinde und zu hohe Stickstoffgaben gefördert.

### WIE VORBEUGEN

- Nützlinge ansiedeln und fördern, insbesondere die Raubmilbe *Typhlodromus pyri*

### WIE BEKÄMPFEN

Kontrolle/Toleranzgrenze:

- im Mai/Juni 30–40 %, im Juli/August 20–30 % der Blätter besetzt

Bekämpfung:

- Eine Bekämpfung ist in der Regel nicht nötig.
- bei einer Überschreitung der Schadschwelle mit dem Beratungsdienst des FiBL Kontakt aufnehmen

## Grüne Rebzikade

*Empoasca vitis*

frisch gehäutete Larve und typisches Befallssymptom am Blatt



scharf abgegrenzte Flecken



beflügeltes Adultstadium



### WIE ERKENNEN

- auf Blattunterseite verschiedene Stadien und Häutungsreste der etwa 3 mm langen, grünlich bis leicht rötlich gefärbten Zikaden
- Symptome auf dem Blatt:
  - ab Juli/August meist nur an älteren Blättern scharf abgegrenzte, mosaikartige, rotbraune (Rotweinsorten) oder gelb-grüne (weisse Sorten) Flecken, welche sich vom Blattrand her zwischen den Blattnerven ausdehnen
  - Später rollt sich der Blattrand nach unten ein und die nekrotisierten Stellen sterben ab, wobei das Blattzentrum grün bleibt.
- Der Zuflug der Rebzikaden (etwa Stadium F–H) kann mit Gelbfällen («Rebell giallo») überwacht werden.

### WICHTIG ZU WISSEN

- tritt vor allem in den wärmeren Anbauregionen Tessin ('Merlot' besonders empfindlich) und Wallis stärker auf
- nur selten grösserer Schaden, da Symptome meistens erst spät auftreten und vor allem die unteren nicht mehr voll leistungsfähigen Blätter betroffen sind (sofern Geiztriebe nicht geschnitten werden)

### WIE VORBEUGEN

- Nützlinge fördern: wichtigster Gegenspieler = Eiparasitoid aus der Familie der Zwergwespen (*Anagrus atomus*); für dessen Überwinterung sind indifferente Kleinzikadenarten auf Heckenpflanzen (wie Brombeere, Heckenrose, Hasel) entscheidend. Eine vielseitige Begrünung verhindert das schädliche Auftreten von Zikaden.

### WIE BEKÄMPFEN

Kontrolle/Toleranzgrenze:

- 4–5 Larven pro Blatt im Stadium I (1. Generation) und Stadium L (2. Generation)

Bekämpfung:

- Verlust durch befallene Blätter durch schwächere Einkürzung der Geiztriebe kompensieren
- Eine direkte Bekämpfung ist in der Regel nicht nötig.
- bei Überschreiten der Toleranzgrenze mit dem Beratungsdienst des FiBL Kontakt aufnehmen
- Zur Zeit sind keine Mittel für eine direkte Bekämpfung bewilligt.

## Grüne Rebwanze

*Lygus spinolai*



adulte Rebwanze

gelochtes Blatt und verrieselte Traube



## Reblaus «Phylloxera»

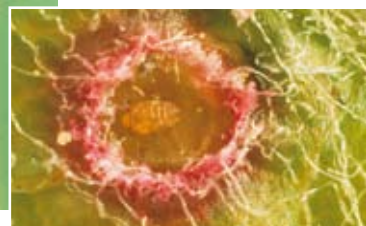
*Viteus vitifoliae*



Frühbefall mit Maigallen



oben: Blattgallen  
auf der Blattunterseite  
unten: geöffnete  
Galle mit Weibchen



### WIE ERKENNEN

- Symptome auf dem Blatt:
  - auf jungen Blättern gelbliche, später braune, nur mit der Lupe erkennbare Punkte
  - Während des Blattwachstums reissen nekrotische Zonen zu unterschiedlich grossen und geformten Löchern aus.
  - Ausgewachsene Blätter sind gelocht, deformiert und zerissen.
  - Im Unterschied zu Schäden durch Wind oder Niederschläge sind oft nur einzelne Schosse befallen.
- Symptome an den Internodien der Geiztriebe:
  - reihenweise angeordnete Saugstellen
  - angrenzendes Gewebe erscheint aufgebläht
  - Internodien können «Zick-zack»-Wuchs aufweisen
- nach der Blüte bräunliche Flecken auf Gescheinen und Verrieseln der Gescheine

### WICHTIG ZU WISSEN

- tritt meist nur lokal und vermehrt in Randreihen auf
- Schadenssymptome erst ab Ende Mai sichtbar

### WIE VORBEUGEN

- Nützlinge fördern

### WIE BEKÄMPFEN

*Kontrolle/Toleranzgrenze:*

- Befallskontrolle während der Laubarbeit im Juni
- Toleranzgrenze: Herde mit 5 befallenen Rebstöcken

*Bekämpfung:*

- grosse Befallsherde markieren und im folgenden Jahr im Stadium D mit einem Pyrethrum-/Rotenon-Mittel behandeln

### WIE ERKENNEN

*Blattreblaus:*

- bildet stachelige Ausstülpungen auf der Blattunterseite
- auf der Blattoberseite Flecken mit kleinen, behaarten Öffnungen sichtbar

*Wurzellaus:*

- Saugtätigkeit der Wurzellaus führt zur Abwinkelung und Verdickung der Faserwurzel
- Bildung von Knoten und Wucherungen auf älteren Wurzeln
- Absterben der Pflanze

### WICHTIG ZU WISSEN

*Wurzellausbefall:*

- kann zum Absterben der Rebe führen
- Anfällig sind unveredelte Europäerreben; Amerikanerreben und Wurzelunterlagen sind weitgehend resistent.

*Blattreblausbefall:*

- tritt stärker bei Amerikanerreben, interspezifischen Rebsorten, Unterlagsreben und seltener auch bei Europäerreben auf

*Entwicklungszyklus:*

- im 2–4-Blattstadium der Rebe schlüpft Larve aus Winterei (1. Generation) und bildet Galle meist in Blattrandnähe
- Mindestens einen Monat nach Larvenschlupf legt adultes Weibchen mehrere hundert Eier, aus denen neue Larven schlüpfen (2. Generation), die die jüngsten Blätter besiedeln und neue Gallen bilden.
- weitere 3–5 Generationen während der Vegetationsperiode möglich

### WIE VORBEUGEN

- Das Aufpropfen der Europäerreben auf resistente Unterlagen verhindert Schäden durch Wurzelläuse.

### WIE BEKÄMPFEN

- auffällige Maigallen mit den Blattrebläusen im Frühjahr beim Erlesen ausbrechen und vernichten; 10 Tage später Nachkontrolle durchführen
- Eine direkte Bekämpfung mit einem Insektizid ist zur Zeit nicht möglich.

## Rebenthrips

*Drepanothrips reuteri*



Thripse in verschiedenen Entwicklungsstadien auf der Blattunterseite

Saugschäden



Schadbild im Winter (rechts gesund)

gitterförmige Verkorkung auf den Trieben



### WIE ERKENNEN

- Schädling:
  - Ei: 0.19 mm gross, weisslich-glasig
  - Larven: 0.3–0.8 mm gross, weisslich bis hellgelb
  - adulte Thripse: 0.6–0.9 mm gross, schlank, gelblich hellbraun mit schwarzen Fühlerspitzen
- Symptome auf der Rebe:
  - bräunliche Nekrosen auf Blattober- und Blattunterseite, die zu kleinen Löchern auswachsen können
  - Kräuselung und löffelförmiges Verbiegen der jungen Blätter
  - auf übrigen Pflanzenteilen gut abgegrenzte, gitterförmige, braune Verkorkungen
- Ein starker Befall führt zu Deformationen («Zickzack»-Wuchs) und Triebstauchung.

### WICHTIG ZU WISSEN

- tritt nur selten und oft nur stellenweise schädigend auf
- grösster Schaden entsteht bei ungünstigen Wachstumsbedingungen nach dem Austrieb
- Entwicklungszyklus:
  - überwinterte befruchtete Weibchen legen im April/Mai mit Legebohrer Eier in die Blattepidermis ab
  - nach 2 Larvenstadien Verpuppung in Blattfalten oder im Boden
  - in der Westschweiz meist 4, in der Deutschschweiz 3 Generationen pro Jahr

### WIE VORBEUGEN

- Nützlinge fördern: Wichtige Gegenspieler sind räuberisch lebende Thripsarten und die Raubmilbe *Typhlodromus pyri*.

### WIE BEKÄMPFEN

- Befallskontrolle beim Schnitt und nach dem Austrieb; Befallsstellen markieren
- Eine Bekämpfung ist in der Regel nicht nötig.
- nach starkem Vorjahresbefall mit dem Beratungsdienst des FiBL Kontakt aufnehmen

## weitere Schädlinge

**Eulenraupen (diverse Arten),**

**Rhombenspanner** *Peribatodes rhoboidarius*

**Springwurm** *Sparganothis pilleriana*



Rhombenspanner an Knospe



Falter des Springwurms

Eulenraupen

### WIE ERKENNEN

- Schädling:
  - Eulenraupen: Raupen je nach Art unterschiedlich aussehend, meist 4–5 cm gross
  - Rhombenspanner: Raupen 4–8 cm lang, graubraun
  - Springwurm: Raupe 2.5–3 cm lang; schmutzig-grün bis dunkel; glänzender, braun-schwarzer Kopf- und Nackenschild
- Symptome auf der Rebe:
  - im Frühling an- oder ausgefressene Knospen
  - später Frassschäden an jungen Trieben und Blättern mit zum Teil tiefen Buchten

### WICHTIG ZU WISSEN

- Die Schadenperiode beschränkt sich meistens auf das Stadium des Knospenschwellens (ab Mitte März).
- Die Raupen zählen zu den Gelegenheitsschädlingen und treten in der Regel nur in Randreihen und Parzellen ohne ständige Begrünung (Ablenkfutter) sowie in Parzellen mit Strohabdeckungen stärker auf. Bei starkem Auftreten können jedoch erhebliche Schäden entstehen.
- Lebensweise:
  - verschiedene Arten mit unterschiedlicher Lebensweise bekannt
  - Die Raupen sind nachtaktiv und leben am Tag verborgen in der Nähe des Stammes im Boden.

### WIE VORBEUGEN

- Dauerbegrünung anstreben

### WIE BEKÄMPFEN

- Reben ab Stadium B–C auf Frassschäden kontrollieren (vor allem Randreihen)
- fressende Raupen vom Eindunkeln an absammeln
- zur Bekämpfung bisher kein Mittel bewilligt
- bei Befall mit dem Beratungsdienst des FiBL Kontakt aufnehmen

## Impressum

### Herausgeber/Vertrieb:

Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL), Ackerstrasse, Postfach, CH-5070 Frick  
Tel. +41 (0)62 865 72 72  
Fax +41 (0)62 865 72 73  
E-Mail: [admin@fibl.ch](mailto:admin@fibl.ch)  
Homepage: <http://www.fibl.ch>

### Autor:

Andi Häseli (FiBL)

### Mitarbeit:

Lucius Tamm und Eric Wyss (FiBL)

### Redaktion:

Gilles Weidmann (FiBL)

### Durchsicht:

Robert Baur, Werner Siegfried, Pierre Basler und Robert Theiler (FAW); René Güntert, Rolf Kaufmann, Eric Leyvraz, Louis Liesch, Matthias Wolff

### Gestaltung:

Olga Krejci (FiBL)

### Fotos:

Robert Baur, Werner Siegfried und Robert Theiler (FAW); Andi Häseli (FiBL); Christian Linder (RAC)

### Titelbild:

Sorte 'Seyval blanc'

### Preis:

sFr. 9.– (inkl. MwSt.)

© FiBL