



Pflanzenschutzempfehlungen für den Rebbau 2019/2020

Autoren

Pierre-Henri Dubuis, Patrik Kehrl, Christian Linder,
Barbara Egger, Christian Bohren, Santiago Schaerer,
Jean-Laurent Spring, Vivian Zufferey, Thomas Kuster, Michael Gölles

Partner

Kantonale Fachstellen für Weinbau, VITISWISS und Forschungsinstitut
für biologischen Landbau FiBL



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für
Wirtschaft, Bildung und Forschung WBF
Agroscope

Impressum

| | |
|-------------------|---|
| Herausgeber | Agroscope Müller-Thurgau-Strasse 29 8820 Wädenswil www.agroscope.ch |
| Redaktion | Michael Gölls, Andreas Naef |
| Gestaltung | Helen Weber, Graphic- und Webdesign, Druckvorstufe, 8800 Thalwil Telefon 044 720 40 11, www.2gd.ch |
| Druck | Stutz Medien AG, Postfach 465, 8820 Wädenswil Telefon 044 783 99 11, Fax 044 783 99 22 |
| Titelbild | Falter des Rhombenspanners |
| Auflage | 4400 Exemplare |
| Erscheinungsweise | Eine Ausgabe pro zwei Jahre |
| Bezugsadresse | Agroscope, Müller-Thurgau-Strasse 29, 8820 Wädenswil Telefon 058 460 61 11, E-Mail: waedenswil@agroscope.admin.ch |
| Download | www.agroscope.ch/transfer (kostenlos) |
| Copyright | © Agroscope 2019 |
| Nachdruck | Auch auszugsweise nur mit vollständiger Quellenangabe gestattet. |
| ISSN | 2296-7206 (Print), 2296-7214 (Online) |

Inhaltsverzeichnis

| | |
|--|----|
| Phänologie – Stadien nach BBCH und Baggiolini | 4 |
| Pflanzenschutz im Rebbau | 5 |
| Erläuterungen zu ÖLN und VITISWISS | 6 |
| Agrometeo: Prognose von Pflanzenschutzrisiken | 7 |
| Informationen zum Fungizideinsatz | 8 |
| Einsatz der verschiedenen Fungizidgruppen | 9 |
| Pflanzenschutz bei PIWI-Rebsorten | 9 |
| Pilzkrankheiten | 10 |
| Vergilbungskrankheiten | 16 |
| Nützlinge | 17 |
| Tierische Schädlinge | 19 |
| Hauptschädlinge – Insekten | 19 |
| Hauptschädlinge – Milben | 26 |
| Gelegenheitsschädlinge – Insekten | 30 |
| Virosen der Rebe | 32 |
| Unterschiedliche Rebbergbegrünungen | 33 |
| Bodenpflegemöglichkeiten in der Fahrgasse | 34 |
| Möglichkeiten der Unterstockpflege und Herbizideinsatz | 36 |
| Herbizidanwendung im Unterstockbereich | 37 |
| Entfernen von Stockausschlägen | 38 |
| Mangelercheinungen und physiologische Störungen | 39 |
| Schäden durch Witterungseinflüsse | 42 |
| Applikationstechnik im Rebbau | 46 |
| Caliset-Methode | 47 |
| Blattflächen- und Laubwandvolumen-bezogene Dosierung | 49 |
| Düsentabelle für Sprühgeräte | 51 |
| Vorsichtsmassnahmen im Umgang mit Pflanzenschutzmitteln | 52 |
| Adressen und automatischer Telefonwarndienst | 56 |

Phänologie – Stadien nach BBCH (Zahlen) und Baggioini (Buchstaben)



00 (A) Winterruhe: Augen fast vollständig von Schuppen bedeckt.



05 (B) Wollstadium: Schuppen spreizen sich, braune Wolle deutlich sichtbar.



10 (D) Austrieb: Unentfaltete Blätter in Rosetten sichtbar, Wolle an der Basis.



13 (E) 3 Blätter entfaltet.



53 (F) Erste Gescheine an Triebspitzen werden sichtbar.



55 (G) Gescheine vergrössern sich, Einzelblüten dicht zusammengedrängt.



57 (H) Einzelblüten trennen sich und werden sichtbar.



65 (I) Vollblüte: 50% der Blütenköpchen abgestossen.



73 Schrotkorn: Beeren erreichen 30% ihrer Grösse.



75 (K) Beeren erbsengross: 50% der Beeren-grösse, Traubengerüst noch sichtbar.



77 (L) Beginn Traubenschluss: Beeren erreichen 70% ihrer Grösse.



81 (M) Reifebeginn: Beginn des Farbumschlags, Trauben werden kompakter.

Pflanzenschutz im Rebbau

Der Pflanzenschutz ist in der Gesamtheit der Produktions- und Pflegemassnahmen im Weinbau eingebettet und muss auf sie abgestimmt werden. Dieses gesamtheitliche Planen und Handeln gehört zu den Kernpunkten in den Konzepten der Integrierten Produktion (IP) wie auch des biologischen Landbaus.

Ziel des heutigen Pflanzenschutzes ist primär die Gesundheit der Reben und des Bodens, welche durch möglichst ökologisch angepasste Massnahmen wie Wahl eines geeigneten Standorts, geeigneter Unterlagen und Klone, dem Masshalten in der Düngung (besonders beim Stickstoff) und einer guten Durchlüftung der Traubenzone (Laubarbeit) erreicht werden soll.

Pflanzenschutzmittel als Ergänzung

Erst in zweiter Linie sollen diese indirekten Pflanzenschutzmassnahmen durch umsichtig geplante direkte Pflanzenschutzmassnahmen ergänzt werden, um den Schutz der Reben vor effektiven Schäden sicherstellen zu können. Es ist nicht die Hauptaufgabe des Pflanzenschutzes, Schäden zu beheben, die durch vermeidbare Bewirtschaftungsfehler entstanden sind.

Krankheiten und Schädlinge

In diesen Pflanzenschutzempfehlungen wird bei der Besprechung der einzelnen Schaderreger auf bewährte flankierende Kulturmassnahmen hingewiesen, die einen optimalen und sparsamen Einsatz von Pflanzenschutzmitteln (PSM) ermöglichen sollen. Insbesondere ist auch die Überwachung von Schädlingen und Krankheiten und der Einsatz der verschiedenen Massnahmen richtig zu terminieren. Direkte Bekämpfungsmassnahmen gegen tierische Schädlinge werden erst bei Überschreiten der Toleranzgrenzen (siehe Seiten 19–31) ergriffen.

Begrünung und Herbizideinsatz

Permanente Begrünung und Einsaaten prägen seit Jahren das Bild des Ostschweizer Rebbaus. Neben dem Schutz der Steillagen vor Erosion und Auswaschung von Nährstoffen leistet die Grünbedeckung einen wichtigen Beitrag zur Verbesserung der Bodenstruktur, zur Artenvielfalt im Agro-Ökosystem Rebbau und wahrscheinlich auch zur angestrebten ökologischen Stabilität. Dies kann durch alternierendes Mähen zur Sicherstellung eines permanenten Blütenangebots gefördert werden (Seiten 33–35).

Herbizide werden – wenn überhaupt – zurückhaltend und nur unter den Rebstöcken eingesetzt, wo Problemunkräuter nicht gemäht, gemulcht oder durch Pflanzen mit niedrigem Wuchs und guter Bodenbedeckung (z.B. Einjähriges Rispengras, Vogelmiere, Ehrenpreis-Arten, Gundelrebe, Fünffingerkraut) ersetzt werden können.

Empfohlene Pflanzenschutzmittel

Die im Rebbau empfohlenen Pflanzenschutzmittel sind in der Liste der «Pflanzenschutzmittel für den Rebbau» aufgeführt, mit Angaben zur Anwendung, zu Nebenwirkungen und besonderen Eigenschaften der Pflanzenschutzmittel.

Diese Liste umfasst Präparate, die gemäss ÖLN und VITISWISS mit oder ohne Einschränkungen sowie im biologischen Rebbau eingesetzt werden können. Die Produkte sind entsprechend aufgelistet und bezeichnet. Bei der Wahl der Bekämpfungsverfahren muss ihrer Selektivität und besonders dem Schutz der Raubmilben Beachtung geschenkt werden. Die mit den Zielen der IP vereinbare Produktliste wird durch die technische Kommission von VITISWISS erstellt und in Zusammenarbeit mit dem Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL) in Frick mit den im Bioanbau zugelassenen Mitteln ergänzt. (Das FiBL gibt ebenfalls jährlich überarbeitete Pflanzenschutzempfehlungen für den biologischen Rebbau heraus, die beim FiBL bestellt werden können. Für Bio-Produzenten ist die FiBL-Liste verbindlich.)

Sonderbewilligungen

Für den Einsatz von PSM, die im Rebbau bewilligt, aber im Rahmen des ÖLN bzw. von VITISWISS nicht gelistet sind, kann in begründeten Fällen von den kantonalen Fachstellen eine Ausnahme- bzw. Sonderbewilligung erteilt werden. Die Sonderbewilligungen sind vor der Behandlung einzuholen und werden schriftlich und zeitlich befristet in Form von Einzelbewilligungen oder in epidemischen Fällen als Bewilligungen für räumlich begrenzte Gebiete erteilt. Sie beinhalten Angaben zur Anlage unbehandelter Kontrollfenster. Einzelbewilligungen sind mit einer Beratung der zuständigen Fachstelle zu verbinden.

Ebenso können zur Bewältigung einer Notfallsituation Pflanzenschutzmittel mittels Allgemeinverfügung für eine begrenzte und kontrollierte Verwendung bewilligt werden. Auskünfte zum Einsatz solcher Mittel sind auch bei den kantonalen Fachstellen einzuholen.

Einsatz von Pflanzenschutzmitteln

Der Umgang mit Pflanzenschutzmitteln ist in der Pflanzenschutzmittelverordnung (PSMV, 2010) in Artikel 61 zur Sorgfaltspflicht geregelt:

1. Wer mit Pflanzenschutzmitteln oder ihren Abfällen umgeht, muss dafür sorgen, dass sie keine unannehmbaren Nebenwirkungen auf Mensch, Tier und Umwelt haben.
2. Pflanzenschutzmittel müssen sachgemäss verwendet werden. Sie dürfen nur zu Zwecken verwendet werden, für die sie zugelassen wurden. Diese Verwendung umfasst die Befolgung der Grundsätze der guten Pflanzenschutzpraxis und die Einhaltung der in Artikel 18 festgelegten und auf der Etiketke angegebenen Anforderungen. Wer Pflanzenschutzmittel verwendet, die ausschliesslich genehmigte Grundstoffe enthalten, muss zusätzlich die Bedingungen und Einschränkungen nach Anhang 1 Teil D einhalten.
3. Es dürfen nur Geräte eingesetzt werden, die eine fachgerechte und gezielte Verwendung der Pflanzenschutzmittel ermöglichen.

Die Vorsichtsmassnahmen bei Umgang, Lagerung und Entsorgung (Seiten 52–55) sind unbedingt zu beachten.

Aufwandmengen

Die Zulassungsversuche für Pflanzenschutzmittel werden mit Kleinsprühgeräten (Atomiseur), praxisüblichen Axial-

sprayern oder mit der Tunnelsprühetechnik durchgeführt. Gemäss den Richtlinien für gute landwirtschaftliche Praxis wird dabei jede Rebzeile beidseitig behandelt. Daraus resultieren Dosierung und Aufwandmenge für die heute gebräuchlichen Sprühgerädetypen. Nähere Angaben dazu unter Applikationstechnik auf den Seiten 46–48.

Die Reduktion der Aufwandmengen, verbunden mit einem Verkürzen der Behandlungsintervalle und dem Sprühen nur jeder zweiten Rebzeile ist mit guter landwirtschaftlicher Praxis nicht vereinbar und kann je nach Infektionsdruck zu ungenügender Wirkung führen. Die Aufwandmenge kann mit dem neu entwickelten laubwandabhängigen Dosiermodell optimiert werden. Die Anwendung dieses Dosiermodells ist auf den Seiten 49–51 beschrieben. Ein interaktives Berechnungsmodul ist auf www.agrometeo.ch aufgeschaltet.

Merkblätter

Über die wichtigsten Schädlinge und Krankheiten im Weinbau sowie über die Lebensgemeinschaft Rebberg sind farbige Merkblätter mit Abbildungen der Schadsymptome sowie Kurzbeschreibungen der Biologie ausgearbeitet worden. Diese Merkblätter und andere Beratungsunterlagen zum Pflanzenschutz können auf der Internetseite von Agroscope auf www.agroscope.ch im Register Publikationen abgerufen oder in gedruckter Form über waedenswil@agroscope.admin.ch bestellt werden.

Beratung

Für die Beratung und die Abklärung auftretender Probleme in der Praxis stehen die kantonalen Fachstellen für Weinbau und in den meisten Kantonen lokale Rebbauberater zur Verfügung, die bei Bedarf an die Spezialisten der Forschungsanstalten gelangen. Die Kontaktadressen der kantonalen Rebbaubehörden sind auf Seite 56 aufgelistet.

ÖLN, VITISWISS und VINATURA

Ökologischer Leistungsnachweis (ÖLN) und Direktzahlungen

Die Ausrichtung von Direktzahlungen setzt voraus, dass der Betrieb die Anforderungen des ökologischen Leistungsnachweises (ÖLN) erfüllt. Direktzahlungen und ÖLN sind in der Direktzahlungsverordnung (DZV; SR 910.13) vom 23.10.2013 geregelt. Basierend auf der DZV und den Anforderungen des Bundesamtes für Landwirtschaft (BLW) werden von VITISWISS die «Basisanforderungen für den ÖLN für den Weinbau» erarbeitet. VITISWISS ist der schweizerische Verband für naturnahe Produktion im Weinbau. Er besteht aus sechs regionalen Verbänden (VS, VD, GE, Trois Lacs, Deutschschweiz, Tessin).

Die Basisanforderungen für den ÖLN im Weinbau können bei www.vitiswiss.ch eingesehen und heruntergeladen werden. Die Kontrolle und der Vollzug werden durch die kantonalen Landwirtschaftsämter organisiert.

Traubenzertifikat VITISWISS

Zur Erlangung des Traubenzertifikats VITISWISS muss der Betrieb nicht nur die Basisanforderungen für den ÖLN, sondern auch die Anforderungen für das Zertifikat sowie vier ökologische Optionen erfüllen. Ökologische Optionen sind zusätzliche Anstrengungen, die oft auf regionale Verhältnisse abgestimmt sind. Die Liste der ökologischen Optionen wird regelmässig überarbeitet. Zurzeit kann der Betrieb aus 20 ökologischen Zusatzanstrengungen diejenigen auswählen, die am ehesten auf seinen Betrieb und seine Möglichkeiten zugeschnitten sind. Mindestens vier Optionen müssen erfüllt sein.

Die Betriebskontrollen werden von unabhängigen, von VITISWISS anerkannten Kontrollorganisationen durchgeführt. Eine Liste der Organisationen sowie alle technischen Dokumente können von der Internetseite www.vitiswiss.ch heruntergeladen werden.

Die kantonalen Fachstellen für Weinbau sowie der Branchenverband Deutschschweizer Wein (BDW) sind die Ansprechpartner für alle technischen und organisatorischen Belange. Anfragen können auch an info@weinbranche.ch oder info@vinatura.ch gerichtet werden.

VINATURA-Label von VITISWISS

VITISWISS verleiht das VINATURA-Label für Trauben und Weine, welche die Richtlinien von VITISWISS sowohl bei der Traubenproduktion als auch bei der Vinifikation erfüllen. Jeder Benutzer des VINATURA-Labels unterzeichnet einen Vertrag mit der regionalen VITISWISS-Mitgliederorganisation (Regionalverband), worin er sich verpflichtet, nach den Richtlinien zu arbeiten. Alle Dokumente können bei www.vinatura.ch eingesehen und heruntergeladen werden.

Das VINATURA-Label ist eine eingetragene Handelsmarke des Verbands VITISWISS.

Weitere Auskünfte bei info@vinatura.ch oder telefonisch unter 031 385 36 83.

Agrometeo: Prognose von Pflanzenschutzrisiken

Auf der Agrometeo-Plattform sind Informationen und Entscheidungshilfen für eine optimierte Anwendung von Pflanzenschutzmassnahmen in der Landwirtschaft zusammengefasst. Sie basiert auf einem Netz von über 150 Wetterstationen, die mikroklimatische Wetterdaten für verschiedene Modelle zur Vorhersage von Krankheits- und Schädlingsrisiken liefern.

Agrometeo enthält sowohl Informationen über die Phänologie und Reife von Kulturen, über Krankheiten und Schädlinge, über Pflanzenschutzmittel und deren Dosierung in Abhängigkeit von der Laubwand als auch ein Modul zur Bewässerung im Obstbau. All diese Informationen werden den Schweizer Produzenten auf der Webseite www.agrometeo.ch kostenlos zur Verfügung gestellt. Diese Webseite besteht aus vier Modulen: Meteorologie, Weinbau, Obstbau und Ackerbau. Jedes Modul enthält Links zu den jeweiligen Modellen, Hilfsmitteln und Informationen. Für Smartphones ist eine angepasste Version verfügbar.

Meteorologie

Dieses Modul ermöglicht den Zugang auf Wetterdaten aus dem Wetterstationsnetz, die das zentrale Element von Agrometeo darstellen. Die Benutzeroberfläche ermöglicht eine Abfrage von Klimaparametern für einen definierbaren Ort und eine definierbare Zeitperiode. Die Messstationen übermitteln täglich Messwerte für 10-Minuten-Intervalle via GSM-Protokoll. Für die ältesten Stationen reichen diese Werte bis ins Jahr 2003 zurück. Die Benutzeroberfläche ermöglicht auch einfache Berechnungen wie Niederschlags- oder Temperatursummen. Zudem können auch meteorologische Grafiken mit einer 5-Tage-Vorhersage (Meteoblue) konsultiert werden.

Modellierung

Die Modelle für die Vorhersage von Krankheitsinfektionen und Schädlingsentwicklung basieren auf Kenntnissen über den Einfluss meteorologischer Faktoren auf die Biologie und

Entwicklung der Schadorganismen. Die Modelle ermöglichen eine Beurteilung der Krankheits- oder Schädlingsentwicklung und dienen als Entscheidungshilfen bei der Festlegung von Behandlungsterminen. Zurzeit sind Modelle für Falschen und Echten Rebenmehltau, Traubenwickler, Kräuselmilbe, Apfelschorf und Feuerbrand verfügbar. Seit 2009 sind 5-Tage-Wetterprognosen in die Modelle für den Falschen und Echten Rebenmehltau sowie den Traubenwickler integriert. Dies ermöglicht eine echte Vorhersage von Risiken.

Informationen zum Fungizideinsatz

Resistenzprävention bei Fungiziden

Bei den teil- oder systemischen Wirkstoffen besteht je nach Gruppe die Gefahr einer Resistenzbildung, besonders beim Echten und Falschen Rebenmehltau sowie bei der Graufäule.

Die wichtigsten vorbeugenden Massnahmen sind: Reduktion der Anzahl der Behandlungen, Mischungen mit protektiven Präparaten und keine Blockspritzungen von mehr als zwei Behandlungen hintereinander aus derselben Wirkstoffgruppe, kein Einsatz, wenn die Krankheit ausgebrochen ist, bewilligte Aufwandmengen einhalten.

Fungizide mit Einschränkungen wegen Resistenzrisiko

Neu wird in der Mittelliste die Einteilung der FRAC (Fungicide Resistance Action Committee) für jeden Wirkstoff angegeben. Dieser FRAC-Code unterscheidet Fungizide aufgrund ihrer Kreuzresistenz und ermöglicht somit ein zielführendes Resistenzmanagement. Fungizide, die denselben Code haben sind Teil derselben Resistenzgruppe und müssen hinsichtlich der maximalen Anzahl Anwendungen gemeinsam betrachtet werden. Die Beschränkungen der Anzahl Anwendungen sind in der Mittelliste angegeben oder im Pflanzenschutzmittelregister des BLW (www.psm.admin.ch) nachzulesen. Produkte die mehrere Wirkstoffe enthalten haben mehrere FRAC-Codes.

Eintrag im Pflanzenschutzmittelregister z.B.: SPa 1: Zur Vermeidung einer Resistenzbildung maximal 3 Behandlungen pro Jahr und Parzelle mit Produkten aus der Wirkstoffgruppe FRAC Nr. 40 (CAA, Carboxylic acid amides) oder FRAC Nr. 45 (QoI, Quinone outside Inhibitor).

Einschränkungen für Botrytizide (Gruppe 9): Pro Saison dürfen nur zwei Behandlungen mit Botrytiziden durchgeführt werden. Dabei darf nur ein Produkt pro Wirkstoffgruppe (9a–9d) verwendet werden. Für die Wirkstoffgruppe MBC-Fungizide (9a) besteht ein hohes Risiko für eine Resistenzbildung. Mögliche Bekämpfungsstrategien siehe Seite 14.

Abschlussbehandlungen

Letzte Behandlungen gegen Echten und Falschen Mehltau sowie gegen Graufäule sind bei Beginn der Beerenreife Stadium BBCH 81 (siehe Seite 4) vorzunehmen. Bei späten Sorten gilt als letzter Termin Mitte August (10.–20. August). Bei starkem Befallsdruck mit Falschem Mehltau kann bis spätestens Ende August eine Abschlussbehandlung mit Kupfer gemacht werden.

Einschränkungen bei ÖLN und Zertifikat VITISWISS

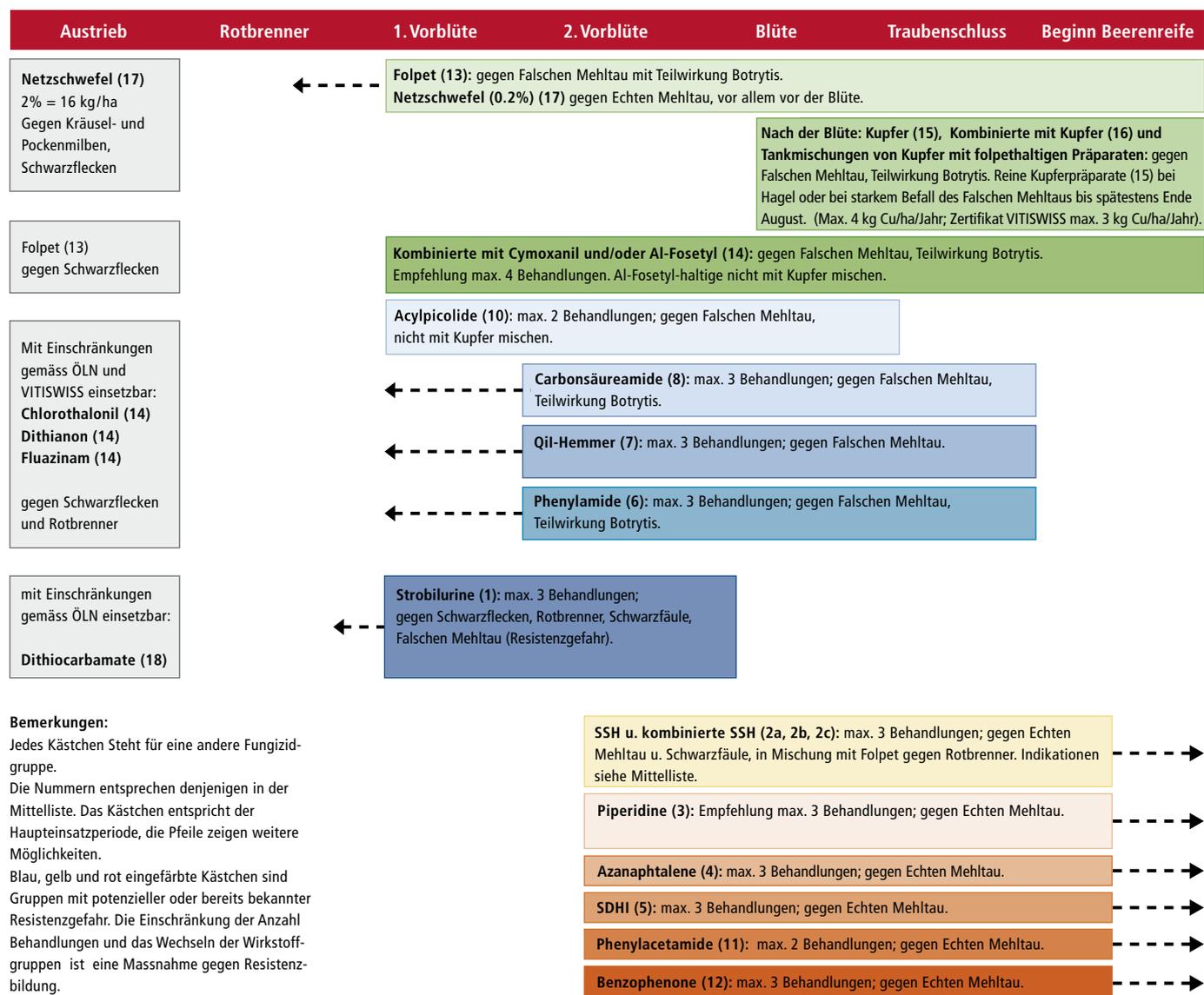
Raubmilben: Zur Schonung der Raubmilben dürfen für das Zertifikat VITISWISS nur Pflanzenschutzmittel mit der Klassierung n (= neutral) verwendet werden. Für den ÖLN können unter Beachtung der Auflagen auch Präparate mit der Klassierung m (= mittel-toxisch) gegen Schwarzfleckenkrankheit und Rotbrenner verwendet werden. Unbedingt Mittelliste beachten!

Kupfer: Pro Jahr und ha dürfen gemäss ÖLN 4 kg, für das Zertifikat VITISWISS maximal 3 kg Reinkupfer eingesetzt werden. Vor der Blüte darf Kupfer gemäss ÖLN und VITISWISS nicht verwendet werden. Ausnahme: um die chemisch-synthetischen Hilfsmittel zu reduzieren, kann vor der Blüte mit Kupfer (Teilwirkung) behandelt werden. Die maximale Menge an Metallkupfer pro Jahr und Hektare darf in diesen Parzellen 3 kg nicht überschreiten. In Fäulnislagen sind zwei bis drei Behandlungen mit kupferhaltigen Präparaten in der Zeit vom Ablühen bis Beginn Beerenreife vor allem in die Traubenzone empfehlenswert.

Fungizide mit Einschränkungen bei ÖLN und Vitiswiss-Zertifikat

| Fungizidgruppe | Präparate | Bemerkungen |
|--------------------|---|--|
| 2b kombinierte SSH | Moon Experience | ÖLN: max. 2 Anwendungen, nur bis Traubenschluss, keine Mischung mit Fluopicolide VITISWISS: nicht einsetzbar (Phytotoxrisiko) |
| 9e Benzimidazole | Cercobin | VITISWISS: nicht einsetzbar |
| 10 Acylpicolide | Profler | ÖLN: max. 2 Anwendungen, nur bis Traubenschluss, keine Mischung mit Fluopyram VITISWISS: nicht einsetzbar (Phytotoxrisiko) |
| 15 Kupfer | Kupferkalk, -hydroxyd, -hydroxydcalciumchlorid, -oxychlorid, -oxysulfat | Nur nach der Blüte ÖLN: max. 4 kg Cu/ha VITISWISS: max. 3 kg Cu/ha |
| 17 Stäubeschwefel | Fluidosoufre | ÖLN und VITISWISS: nur kurativ bei hohem Befallsdruck |
| 14 Fluazinam | Mapro, Ibiza SC, Tisca, Zignal | ÖLN: keine Einschränkung VITISWISS: max. 2x gegen Schwarzflecken und Rotbrenner (Raubmilbentox) |
| 14 Dithianon | Delan WG, Dithianon 70 WG, Attollan | ÖLN: keine Einschränkung VITISWISS: max. 2x gegen Schwarzflecken und Rotbrenner (Gefahr von Hautreizungen) |
| 14 Chlorothalonil | Bravo 500, Rover, Chlorothalonil, Daconil 500, Daco 500, Miros FL | ÖLN: keine Einschränkung VITISWISS: max. 2x gegen Schwarzflecken und Rotbrenner (Gefahr von Hautreizungen) |
| 18 Dithiocarbamate | Dithane Neotec, Electis, Mancozeb, Polyram DF, Trimanoc DG, Bonita | ÖLN: max. 2x gegen Schwarzflecken und Rotbrenner. VITISWISS: nicht einsetzbar (Raubmilbentox) |

Empfohlener Einsatzzeitpunkt der verschiedenen Fungizidgruppen



Bemerkungen:

Jedes Kästchen Steht für eine andere Fungizidgruppe. Die Nummern entsprechen denjenigen in der Mittelliste. Das Kästchen entspricht der Haupteinsatzperiode, die Pfeile zeigen weitere Möglichkeiten. Blau, gelb und rot eingefärbte Kästchen sind Gruppen mit potenzieller oder bereits bekannter Resistenzgefahr. Die Einschränkung der Anzahl Behandlungen und das Wechseln der Wirkstoffgruppen ist eine Massnahme gegen Resistenzbildung.

Pflanzenschutz bei PIWI-Rebsorten

Die pilzwiderstandsfähigen Reben sind aus Kreuzungen zwischen Europäerreben und pilzresistenten amerikanischen und asiatischen Arten hervorgegangen.

Warum ist ein reduzierter Pflanzenschutz bei PIWI-Sorten angezeigt? Die heute im Anbau stehenden robusten Rebsorten zeigen in erster Linie eine mehr oder weniger ausgeprägte Widerstandsfähigkeit gegen Echten und Falschen Mehltau und teilweise auch gegen Graufäule. Gegen andere Pilzkrankheiten wie zum Beispiel Rotbrenner und Schwarzfäule haben die PIWI-Rebsorten hingegen keine ausreichende Widerstandsfähigkeit. Wie bei den Europäerreben gibt es auch bei den PIWI je nach Sorte graduelle Unterschiede in der Anfälligkeit. Pilzkrankheiten sind in der Lage, sich mehr oder weniger schnell an veränderte Bedingungen anzupassen. Dies trifft vor allem für den Echten und Falschen Mehltau zu, die in einer Vegeta-

tionsperiode viele Infektionszyklen mit massenhafter Konidienproduktion durchlaufen können. Hier ist die Gefahr gross, dass sich Pilzstämme entwickeln, die die Abwehrmechanismen der Rebe überwinden können. Durch ein minimales Spritzprogramm kann der Selektionsdruck bei den Pilzkrankheiten verringert werden und andere, sporadisch auftretende Krankheiten wie Rotbrenner, Schwarzfleckenkrankheit und Schwarzfäule werden mitbekämpft.

Nach den bisherigen Erfahrungen haben sich bei den PIWI-Sorten 2 bis 4 Behandlungen mit Kupfer- und Schwefelpräparaten bewährt. Gegen Echten und Falschen Mehltau wird in der Regel kurz vor der Blüte, beim Ablühen und vor Traubenschluss behandelt. Bei sehr robusten Sorten und in Lagen mit geringem Infektionsdruck können auch Pflanzenextrakte und Tonerdepräparate eingesetzt werden (siehe Liste der empfohlenen Pflanzenschutzmittel für den Rebbau).

Pilzkrankheiten

Schwarzfleckenkrankheit

Phomopsis viticola

An Trieben sind die untersten Internodien schwarz verfärbt, in der Längsrichtung aufgerissen und verkorkt.

An Blättern kleine braun-schwarze Nekrosen, umgeben von einem gelblichen Hof. Besonders häufig entlang den Blattadern. Stark befallene Blätter mit Verkräuselungen.

An Trauben ab Beginn der Reife blau-violett verfärbte Beeren. Die Beerenhaut ist überzogen mit zahlreichen kleinen, schwarzen Pyknidien. Beerenbefall kann mit Schwarzfäule verwechselt werden.

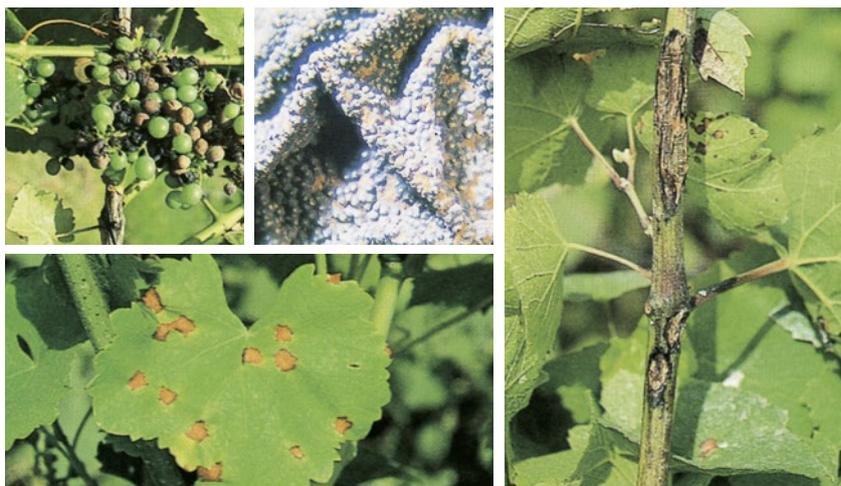


Schwarzfäule (Black Rot)

Guignardia bidwellii

Alle grünen Pflanzenteile können befallen werden. An den Blättern braun-schwarze, scharf abgegrenzte Flecken. Anfangssymptome können mit einem Herbizidschaden durch Abbrennmittel verwechselt werden. Im Zentrum der Nekrosen entwickeln sich, oft kreisförmig angeordnet, kleine schwarze Pyknidien.

Befallene Beeren verfärben sich braun-violett und schrumpfen zu schwarzen Lederbeeren. Darauf entwickeln sich die Fruchtkörperchen (Perithezien). Die darin gebildeten Ascosporen verursachen die Primärinfektionen im folgenden Jahr.



Rotbrenner

Pseudopezizicola tracheiphila

Erste Flecken gegen Ende Juni an den untersten 4 bis 5 Blättern. Anfangssymptome können mit Ölflecken des Falschen Mehltaus verwechselt werden. Später starke Abgrenzung der Flecken durch die Blattadern. Bei starkem Befall kann es im Juli zu vorzeitigem Blattfall kommen.

Bei frühem und starkem Befall verdorren ganze Gescheine oder Teile davon.

Im Frühjahr bilden sich auf der Blattunterseite von Blättern am Boden Fruchtkörperchen, die nach Benetzung ihre Ascosporen aussossen.

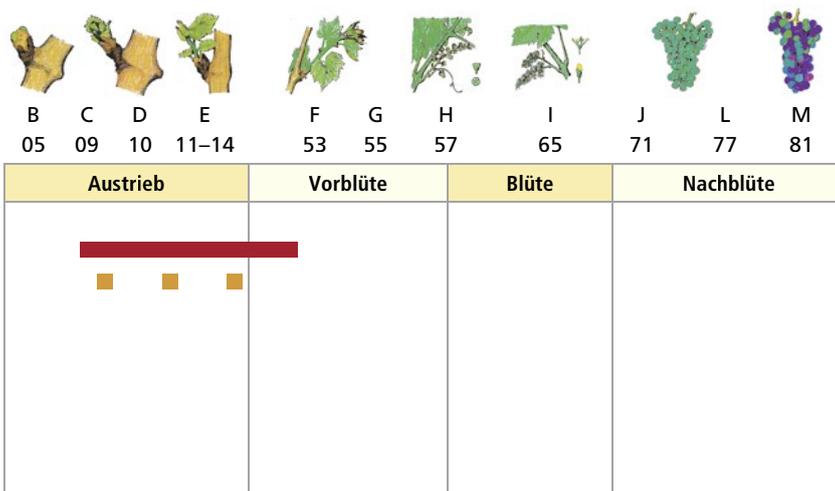


Kontrollen, vorbeugende Massnahmen

Beim Rebschnitt im Frühjahr die Ruten auf Befall kontrollieren. Gesundes Holz anschneiden und befallene Teile entfernen.

Bemerkungen

Besonders anfällig ist der Riesling-Silvaner. In den letzten Jahren wurden aber auch an Blauburgunder Symptome festgestellt. Behandlungen ab Austrieb in Intervallen von 8 bis 10 Tagen bis zum Beginn der Falschen-Mehltau-Bekämpfung. Gute Benetzung der Tragruten und des Stammkopfes notwendig. Behandlungen unmittelbar vor Niederschlägen. Netzschwefel (2%, 16 kg/ha) im Stadium C–D hat eine Teilwirkung gegen Kräusel- und Pockenmilben. Eine Behandlung auf bereits entfaltete Blätter kann zu Schäden führen.



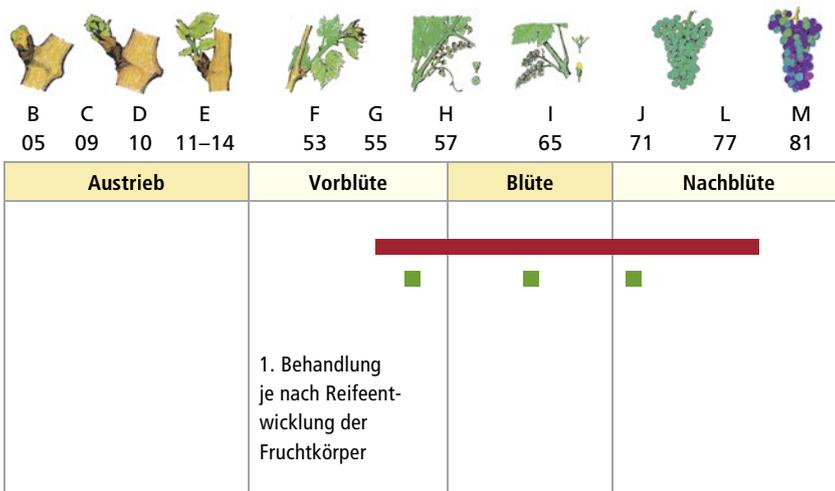
Kontrollen, vorbeugende Massnahmen

Im Sommer Blätter und Trauben auf Befall kontrollieren.

Der Pilz überdauert in mumifizierten Beeren. Befallene Trauben nicht auf den Boden schneiden, sondern aus der Anlage entfernen. Nicht bewirtschaftete Parzellen können zu Befallsherden werden und sollten gerodet werden.

Bemerkungen

Die Krankheit tritt seit 1989 im Tessin auf. In der Deutschschweiz wurde Befall in einzelnen Parzellen festgestellt. Grosse Infektionsgefahr während und nach der Blüte. Behandlungen mit SSH.

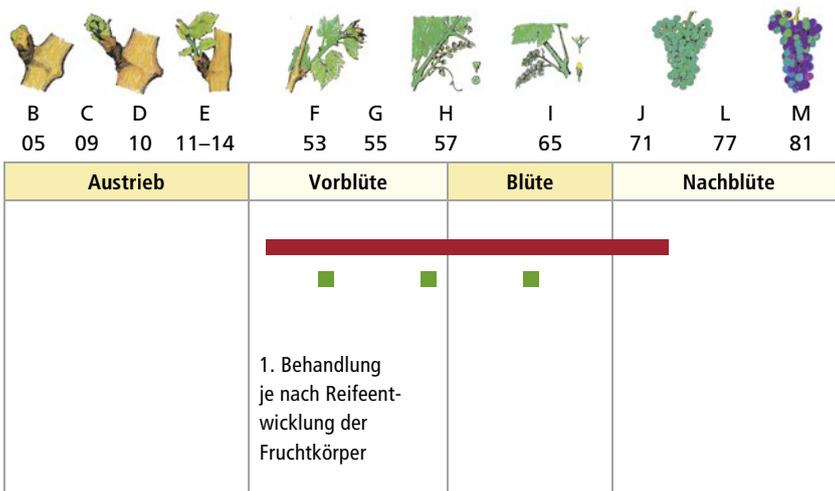


Kontrollen, vorbeugende Massnahmen

Im Sommer auf Blattbefall achten. Reife der Fruchtkörperchen kann an überwinterten, von Rotbrenner befallenen Blättern beobachtet werden.

Bemerkungen

Bedeutung hat in den letzten Jahren stark abgenommen. Bekämpfung nur in Befallslagen und bei Befall im Vorjahr erforderlich. Steht kein Warndienst zur Verfügung, erste Behandlung im 4-Blattstadium. Bei starkem Neuzuwachs und günstigen Infektionsbedingungen Intervalle von 8 bis 10 Tagen nicht überschreiten.



■ Befallsperiode ■ Behandlung nach Bedarf ■ Behandlung angezeigt

Falscher Rebenmehltau

Plasmopora viticola

Alle grünen Rebteile können befallen werden. An Blättern zunächst gelbliche, runde Aufhellungen (Ölflecken). Auf der Blattunterseite weisser Pilzrasen. An den Gescheinen während und nach der Blüte gelbliche Verfärbungen, Gescheine verdrehen sich, werden braun und verdorren. Ab Erbsengrösse verfärben sich die Beeren bläulich, werden braun und schrumpfen zu Lederbeeren ein.

Im Herbst entwickeln sich in befallenen Blättern am Boden Oosporen, welche den Winter überdauern. Von diesen Sporen gehen im nächsten Jahr die Primärinfektionen aus.



Echter Rebenmehltau, Oidium

Uncinula necator

Im Winter und Frühjahr findet man auf einjährigem Holz bräunlich-violette, netzartige Flecken. Bei starkem Vorjahresbefall entwickeln sich in der Vorblüte Zeigertriebe mit weisslichem Überzug.

Erste Symptome an Blättern sind unscheinbare gräuliche Flecken auf der Blattunterseite. Später grauweisser, mehliges Überzug auf der Blattober- und -unterseite sowie auf den Beeren. Die befallenen Beeren reissen auf, sodass Kerne sichtbar werden (Samenbruch). Auf grünen Trieben gräuliche, verwaschene Flecken.



Weissfäule

Coniella diplodiell

Die Symptome treten ab Beginn der Traubenreife nach Hagelschlag auf. Die befallenen Beeren verfärben sich vorerst fahl gelblich und überziehen sich dann mit braun-violetten Pyknidien. Die Beeren verfärben sich zunehmend bräunlich und trocknen ein.

Bei starkem Befall breitet sich die Krankheit sehr schnell aus und befällt die ganze Traube.

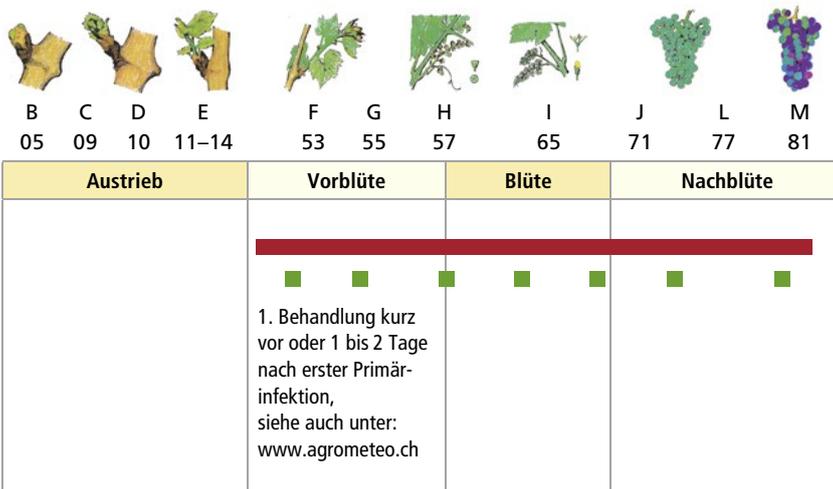


Kontrollen, vorbeugende Massnahmen

Ab Ende Mai bis Mitte Juni Ölfleckenkontrolle vornehmen.

Bemerkungen

Besonders gefährlich ist die Zeit von Blüte bis Traubenschluss. Auf www.agrometeo.ch sind Infektionsrisiken für fünf vergangene und fünf kommende Tage abrufbar. Dosierung und Intervalle an die Witterung und das Wachstum der Laubwand anpassen. Zuwarten mit der ersten Behandlung bis zum Erscheinen von Ölflecken oder bis zum 80%-igen Ablauf der Inkubationszeit sind Strategien mit erhöhtem Risiko, da ein Ausbruch der Krankheit kaum abgestoppt werden kann.



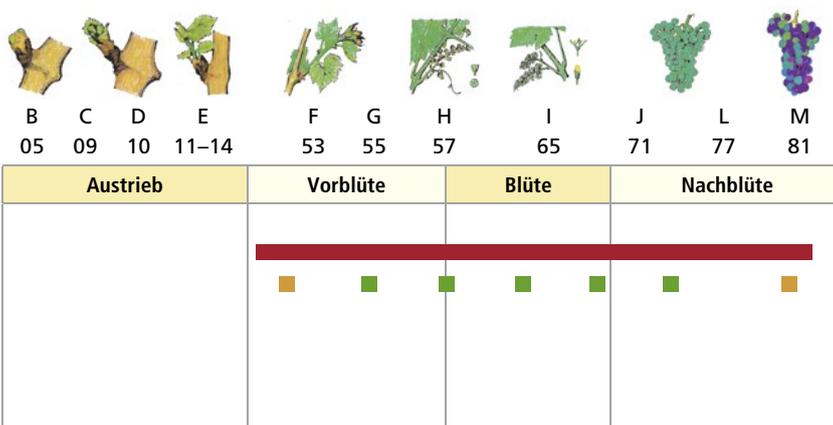
Bei starkem Befall anstelle von systemischen oder teilsystemischen Präparaten zwei bis drei Mal Folpet oder Folpet-Kupfer in 10-tägigem Abstand einsetzen.

Kontrollen, vorbeugende Massnahmen

Beim Rebschnitt auf Symptome von Echtem Mehltau an Trieben achten. Ab Anfang Juni in Befallslagen regelmässige Kontrolle auf den Blattunterseiten von anfälligen Sorten wie Chardonnay und Riesling-Silvaner.

Bemerkungen

Eine warme Witterung im Mai und Juni begünstigt frühe, kaum sichtbare Infektionen. In Befallslagen ist die erste Behandlung im 5-Blattstadium angezeigt. In der Deutschschweiz haben sich die ersten 1 bis 2 Behandlungen mit Netzschwefel, kombiniert mit der Behandlung gegen Falschen Mehltau, bewährt. In der besonders anfälligen Phase von Blüte bis Traubenschluss 3 bis 4 Behandlungen mit spezifischen Mitteln durchführen.



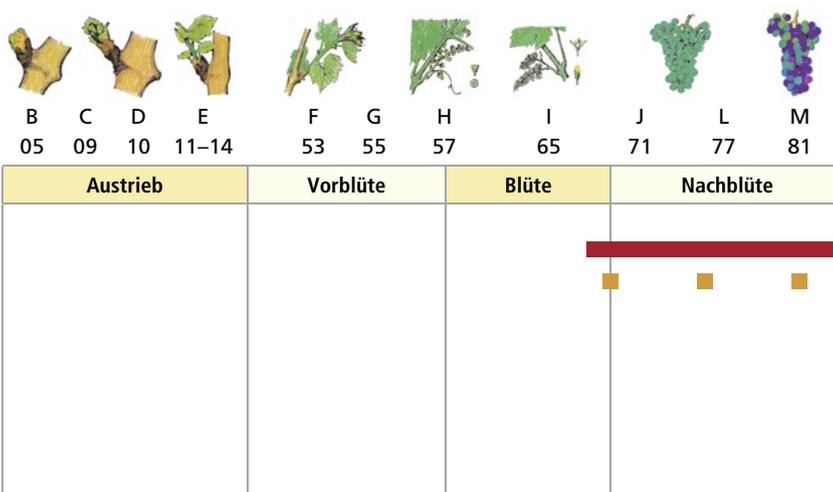
Bei starkem Befall die Traubenzone gut auslauben. Bereits verwendete Wirkstoffgruppen nicht mehr verwenden. Zwei Behandlungen in 10-tägigem Abstand mit Piperidinen (3), Phenylacetamiden (11) oder Benzophenonen (12) oder Stäubeschwefel (1 Beh. 25 kg/ha). Auflagen bezüglich Anzahl Behandlungen beachten. Gleiche Wirkstoffgruppe nur einmal einsetzen.

Kontrollen, vorbeugende Massnahmen

Begrünte Rebberge sind weniger gefährdet, da das Emporschleudern von Sporen durch hochspritzende Regentropfen reduziert wird. Tiefstehende Trauben sind gefährdet.

Bemerkungen

In der Deutschschweiz sehr selten. Gegen Weissfäule und zur besseren Wundheilung (Botrytis, Falscher Mehltau) sofort nach Hagelschlag Folpet einsetzen. Bei spätem Hagel (Mitte bis Ende August) nur noch Kupfer (z. B. Kupfer 50) 0.1% = 1.6 kg/ha möglich.



■ Befallsperiode ■ Behandlung nach Bedarf ■ Behandlung angezeigt

Graufäule

Botrytis cinerea

Graufäulebefall an einzelnen Blättern (zum Teil auch an Trieben) vor oder während der Blüte.

An Gescheinen: Teile davon oder ganze Gescheine werden braun und vertrocknen. Nach dem Traubenschluss Rohfäule (= Sauerfäule) an einzelnen Beeren, z. B. durch Sauerwurmbefall. Ab Beginn der Beerenreife Befall an Beeren und Traubengerüst. Bei feuchter Witterung gräulicher Überzug auf Beeren.



Kontrollen, vorbeugende Massnahmen

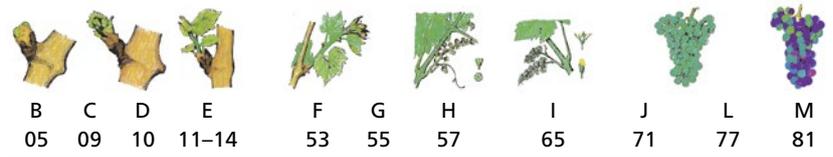
Widerstandsfähige (lockerbeerige) Sorten und Klone pflanzen. N-Düngung reduzieren und anpassen an Boden, Unterlage und Witterung. Verletzungen an Trauben zum Beispiel durch Sauerwurm und Wespen verhindern. Auslauben der Traubenzone vor Traubenschluss- und Abschlussbehandlung.

Bemerkungen

Vor und während der Blüte gewähren Präparate mit Teilwirkung einen ausreichenden Schutz vor Frühinfektionen. Diese Behandlung wenn möglich kurz nach dem Abblühen und Auslauben durchführen. Botrytizide bei Beginn des Traubenschlusses und bei Beginn der Beerenreife gezielt in die Traubenzone ausbringen. Kupferzusatz kann die Wirkung gegen Botrytis und andere Fäulnispilze verbessern.

Pro Saison dürfen maximal zwei Botrytizidbehandlungen durchgeführt werden. Pro Wirkstoffgruppe ist nur eine Behandlung zugelassen (siehe Seite 7). Die Verfahren 1 bis 4 sind bei fäulnisanfälligen Sorten und in fäulnisgefährdeten Lagen empfehlenswert. Die Verfahren 5 bis 7 gewährleisten bei wenig anfälligen Sorten eine ausreichende Botrytisbekämpfung.

Die Abschlussbehandlung ist beim Beginn der Beerenreife (Weichwerden bzw. Farbumschlag) angezeigt.



| Austrieb | | Vorblüte | | Blüte | | Nachblüte | | |
|----------|--|----------|-----|-------|-----|-----------|---------|--|
| | | | | | | | | |
| | | | ■ | | | | | |
| | | | A ■ | | A ■ | | B ■ C ■ | |

Beispiele für Bekämpfungsstrategien gegen Graufäule

| Blüte bis Abblühen | A | Traubenschluss* | B | Beginn Beerenreife* | C |
|---|---|---|---|--|---|
| Bei Behandlungen gegen Falschen und Echten Mehltau Präparate mit Teilwirkung gegen Botrytis einsetzen. z. Bsp.: Folpet (Gruppe 13) oder folpethaltige Produkte der Gruppen 2b, 6, 8 und 14 | 1 | Switch | | Teldor, Prolectus | |
| | 2 | Teldor, Prolectus | | Switch | |
| | 3 | Cantus, Filan | | Switch, Teldor, Prolectus | |
| | 4 | Switch | | Cantus, Filan | |
| | 5 | Switch, Teldor, Prolectus, Cantus, Filan | | Folpet-Kupfer, Flint + Cyrano | |
| | 6 | Frupica, Papyrus, Pyrus 400 | | Switch, Teldor, Prolectus, Cantus, Filan | |
| | 7 | Flint + Folpet, Flint + Melody Combi, Flint + Ocarina | | Switch, Teldor, Prolectus, Cantus, Filan | |

■ Befallsperiode ■ Behandlung nach Bedarf ■ Behandlung angezeigt
 *nur Traubenzone behandeln

Esca

Phaeoaniella chlamydospora,
Phaeoacremonium aleophilum,
Fomitiporia mediterranea

**Symptome**

Von Esca betroffen sind einzelne, zufällig verteilte Stöcke, oft nur einzelne Triebe eines Stocks. Der langsame (chronische) Krankheitsverlauf erstreckt sich über mehrere Jahre. Die ersten Symptome zeigen sich ab Juli an den ältesten Blättern in Form unregelmässiger, gelblicher oder rötlicher Flecken, die sich vergrössern und nekrotisieren. Das Gewebe entlang der Adern bleibt grün. An den Beeren bilden sich vor dem Reifebeginn kleine bräunliche bis schwarze Flecken. Später schrumpfen die Beeren und trocknen ein.

Beim schlagartigen Verlauf kommt es im Sommer zu einem plötzlichen Welken des ganzen Stocks.

Massnahmen: Befallene Stöcke im Sommer markieren. Abgestorbene Reben ausreissen und verbrennen. Vermeiden von grossen Schnittstellen und Verletzungen. Grosse Schnittstellen sofort mit Wundverschlusspräparat behandeln. Möglichst später Winterschnitt.

Gegen Esca stehen zur Zeit keine chemischen Bekämpfungsmassnahmen zur Verfügung. Befallene und ausgerissene Stöcke nicht im Freien liegen lassen.

Eutypiose

Eutypa lata

**Symptome**

Befallene Stöcke zeigen in den ersten Wochen nach dem Austrieb verkümmerte Triebe mit kurzen Internodien. Die Blätter bleiben klein, vergilben und kräuseln sich. Gescheine verrieseln sehr stark und bilden kleinbeerige Trauben. Befallene Stöcke serbeln und können nach einigen Jahren ganz absterben. Im Stammquerschnitt erkennt man dunkelbraun verfärbte, harte Gewebезonen. Infektionen erfolgen immer über Schnittstellen und Verletzungen am alten Holz.

Massnahmen: Stark befallene Reben ausreissen und verbrennen. Vermeiden von grossen Schnittstellen und Verletzungen. Grosse Schnittstellen sofort mit Wundverschlusspräparat behandeln. Möglichst später Winterschnitt. Durch Rückschnitt des Stamms bis auf etwa 20 cm über der Veredlungsstelle kann der Stock von unten neu aufgebaut werden, sofern die Krankheit noch nicht bis zur Veredlungsstelle vorgedrungen ist.

Zeitpunkt: Erst wenn die Reben im Saft sind. Befallene und ausgerissene Stöcke nicht im Freien liegen lassen.

Vergilbungskrankheiten

Goldgelbe Vergilbung (Flavescence dorée = FD)

Candidatus Phytoplasma vitis



Die Goldgelbe Vergilbung ist eine meldepflichtige Quarantänekrankheit. Sie wurde bis jetzt in einigen Gebieten des Tessins festgestellt. Vergilbungs-krankheiten werden durch Phytoplasmen (Bakterien ohne feste Zellwand) verursacht. Übertragung durch Vektoren (Zikaden) und über Pfropfung. Phytoplasmen besiedeln und schädigen die Siebröhren der Pflanzen. Im Sommer werden zuerst an Blättern sektorielle Verfärbungen sichtbar, die später das ganze Blatt erfassen. Gleichzeitig rollen sich die Blattränder nach unten ein. Weisse Sorten zeigen Vergilbungen, rote Sorten dunkel- bis violettrote Verfärbung (nicht zu verwechseln mit Schäden der Büffel- zikade oder von Virose). Triebe verholzen unregelmässig oder bleiben grün. Gescheine verrieseln oder trocknen ein. Bei spätem Befall stoppt die Traubenreife, die Beeren schrumpfen und vertrocknen. Phytoplasmen können nicht chemisch bekämpft werden, hingegen sind verschiedene Massnahmen zur Verhinderung der Ausbreitung möglich. In erster Linie ist befallsfreies Pflanzmaterial zu verwenden. FD wird durch die Amerikanische Rebzikade (*Scaphoideus titanus*) von Rebe zu Rebe übertragen. Diese Zikade wurde bis jetzt nur in den Kantonen TI, GE, VD und VS gefunden.

Massnahmen: Um die Ausbreitung innerhalb eines befallenen Rebbergs oder von einer befallenen Anlage auf einen benachbarten Rebberg zu verhindern, kann in Gebieten, wo die Krankheit und der Vektor vorhanden sind, eine chemische Bekämpfung des Überträgers vorgenommen werden. Die Bekämpfung richtet sich gegen Larvenstadien und gegen Adulte. In betroffenen Gebieten erfolgt die Anweisung zur Bekämpfung über die kantonale Fachstelle. Um die Einschleppung der Krankheit zu verhindern, sollten zertifizierte oder warmwasserbehandelte (45 Min. bei 50 °C) Pflanzen verwendet werden. Bei Befallsverdacht (mehr als 5 befallene Stöcke pro Are) Meldung an kantonale Fachstelle. Die Krankheit kann nur mit molekulargenetischen Untersuchungen nachgewiesen werden. Bei positivem Befund müssen Befallsherde getilgt werden.

Schwarzholz (Bois noir = BN)

Candidatus Phytoplasma solani



Schwarzholz und Goldgelbe Vergilbung können anhand der Symptome nicht unterschieden werden (vgl. oben). Schwarzholz ist in unseren Rebbergen weit verbreitet. Es tritt oft einzelstockweise an Parzellenrändern auf. Seit 2004 ist in einigen Gebieten eine stärkere Ausbreitung zu beobachten, verbunden mit erheblichem Ertragsausfall. Die Phytoplasmen werden durch die Glasflügelzikade (*Hyaletes obsoletus*), die kein Rebenschädling ist, zufälligerweise vom Unterwuchs auf Reben übertragen. Die Zikade wird in fast allen Rebbaugebieten der Schweiz gefunden. Brennesseln spielen eine zentrale Rolle bei der Ausbreitung von Schwarzholz, da sie den Krankheitserreger wie auch seinen Überträger beherbergen. Daneben können auch Winden, Pfeilkresse und andere Kräuter befallen sein.

Massnahmen: Eine Bekämpfung der Überträgerzikade mit Insektiziden ist nicht möglich, da sie sich meistens im Boden aufhalten. Unterwuchs im Juni und Juli nicht zu mähen, verhindert die Abwanderung der Zikaden auf Reben. Eindämmung von Brennesseln und Winden durch glyphosathaltige Herbizide im Spätherbst (nach der Ernte) oder im Frühjahr. Rückschnitt befallener Triebe, sobald Symptome sichtbar sind. Bei starkem Befall mit mehr als 5 befallenen Stöcken pro Are Meldung an die kantonale Fachstelle.

Nützlinge

Artenvielfalt erhalten



Neben schädlichen und indifferenten findet man in den Rebbergen eine breite Palette von Antagonisten. Diese natürlichen Feinde begrenzen – zusammen mit anderen Faktoren (Witterung, Pflanzenzustand u. a.) – die Häufigkeit der Rebschädlinge. Das Auftreten und die Häufigkeit dieser Nützlinge variiert sehr stark von Anlage zu Anlage. Die Gründe sind unterschiedlich: Futtermangel (indirekter Einfluss) und Mortalität durch Pflanzenschutzmittel (direkter Einfluss). Nützlinge leben auch auf anderen Kulturpflanzen und insbesondere auf einer Vielzahl von Wildpflanzen. Ein grosser Teil der Arten besiedelt den Rebberg aus diesen Refugien und lässt sich nieder, wenn genügend Futter vorhanden ist. Meist sehr langsam verläuft dagegen die Wiederbesiedlung bei nicht geflügelten Arten wie den Raubmilben.

Die Erhaltung und Erstellung natürlicher Lebensräume in und um Rebanlagen wie Trockenmauern, Terrassenböschungen, Hecken, Magerwiesen usw. sind zu fördern. Sie helfen mit, eine reiche Artenvielfalt zu erhalten und unterstützen das natürliche Gleichgewicht. Ausserdem tragen die Förderung der Artenvielfalt und die landschaftlich wertvollen Elemente sowie die Respektierung der Umwelt zum guten Image des Rebbaus bei.

Räuberische Milben



Raubmilben können die Rote Spinne und die Gemeine Spinnmilbe, Kräusel- und Pockenmilben sowie Thripse auf einem niedrigen Stand halten. Die wichtigsten Arten in den Schweizer Rebbergen sind *Typhlodromus pyri*, *Amblyseius andersoni*, *A. finlandicus* und *Kampimodromus aberrans*. Das Auftreten der einzelnen Arten ist abhängig vom vorhandenen Futter, von mikroklimatischen Bedingungen, vom Umfeld (z.B. Hecken) und von einer allfälligen Ansiedlung. Raubmilben sind sogenannte Schutzräuber. Wenn sie sich einmal im Rebberg etabliert haben, können sie sich dort halten, sofern eine Raubmilben schonende Spritzfolge eingesetzt wird (vgl. Nebenwirkungen, Seite 19 der Liste «Pflanzenschutzmittel für den Rebbau»). Durch veränderte Pflanzenschutzmassnahmen im Rahmen der IP und des ÖLN wurden sie geschont, konnten in die Rebberge zurückkehren und sich etablieren und die Spinnmilben weitgehend unter Kontrolle halten. Andere räuberische Milben, z. B. aus der Familie der *Anystidae*, findet man häufig in wenig behandelten Rebanlagen. Diese Arten befallen sehr rasch verschiedene Insekten (Thripse, Zikaden u. a.). Auch die Bodenstreue im Rebberg beherbergt eine grosse Vielfalt von räuberischen Milben, welche vor allem von der Bodenbearbeitung abhängig ist.

Erz-, Zehr- und Schlupfwespen



Hymenopterische (wespenartige) Parasitoiden aus den Familien der Ichneumoniden und Chalcidoiden spielen eine wichtige Rolle bei der Populationsregulierung von Raupenschädlingen, Kleinzikaden und Schildläusen. Die Eier der beiden Traubenwicklerarten sind insbesondere den Eiparasitoiden *Trichogramma* spp. ausgesetzt. Unter guten Bedingungen kann eine Parasitierungsrate bis zu 60% beobachtet werden. Die Zwergwespe *Anagrus atomus* ist bei der Regulierung der Grünen Rebzikade wichtig. Hier wurden Parasitierungsraten bis zu 80% erreicht. Eulendraupen und Springwurmdraupen werden öfters auch von räuberischen Fliegen (*Tachinidae*) parasitiert.

Andere Nützlinge



Spinnen sind in den Rebbergen durch mehrere Familien vertreten, auf den Reben selbst (*Dictynidae*, *Salticidae* u. a.) oder auf dem Boden (*Gnaphosidae*, *Lycosidae* u. a.). Sie jagen dort aktiv oder passiv (Netze) eine grosse Zahl von Insekten wie Raupen, Zikaden, Fliegen und Mücken und spielen eine grosse Rolle bei der Erhaltung des natürlichen Gleichgewichts. Auch räuberische Wanzen wie Blumenwanzen (Anthocoriden) und Blindwanzen (Miriden) trifft man häufig in den Rebbergen, wo sie sich vor allem von Spinnmilben und kleinen Insekten ernähren. Zu bestimmten Jahreszeiten kann manchmal auch ein hoher Besatz von Florfliegen beobachtet werden. Sie räubern effizient Eier und junge Larven von Schmetterlingen und Milben. Die Vielfalt dieser Nützlinge im Rebberg wird insbesondere von der, möglichst ungestörten, pflanzlichen Vielfalt im und um den Rebberg beeinflusst.

Ohrwürmer und Marienkäfer



Ohrwürmer sind Allesfresser und bekannt als Räuber von Eiern und jungen Raupen des Traubenwicklers. Eine starke Präsenz in den Trauben während der Ernte führt manchmal zu Problemen. In seltenen Fällen wurde eine Beeinflussung des Ernteguts gemeldet, jedoch ohne dass dies eindeutig mit dem Ohrwurmbesatz in Zusammenhang gebracht werden konnte.

Obwohl meistens in Zusammenhang mit Blattläusen gebracht, können verschiedene Arten von Marienkäfern in den Rebbergen angetroffen werden, wo sie sich von verschiedenen kleinen Insekten und Spinnmilben ernähren. Das Auftreten und die Ausbreitung des Asiatischen Marienkäfers (*Harmonia axyridis*) während der letzten Jahre in Europa und der Schweiz und die damit verbundene Gefahr einer negativen Geruchs- und Geschmacksbeeinflussung des Weins erfordern besondere Aufmerksamkeit bei der Ernte. Dies darf aber nicht dazu führen, dass man den Nutzen dieser Insekten völlig vergisst.

Nebeneffekte



Die verschiedenen Nützlingsgruppen sind unterschiedlich empfindlich auf die verschiedenen Fungizide und Insektizide. Die meisten Pflanzenschutzmassnahmen reduzieren die Nützlinge direkt (Abtötung) oder indirekt (Nahrungsentzug). Aufgrund des direkten Einflusses (direkte Mortalität) ist eine gewisse Einteilung der Wirkstoffgruppen oder einzelner Wirkstoffe in Gefahrenklassen möglich. Diese Einteilung ist sehr allgemein und basiert auf verschiedenen Untersuchungen und Beobachtungen im In- und Ausland. Bei der Einteilung werden die wichtigsten Nützlinge (insbesondere Raubmilben) im Rebbau berücksichtigt. Die Klassierungen sind in der «Nützlingstabelle» der Liste «Pflanzenschutzmittel für den Rebbau» zusammengestellt.

Bei den Raubmilben basieren die Angaben i. d. R. auf Freilandversuchen aus der Schweiz. Die Klassen geben die Grössenordnung der Schädlichkeit bei *Typhlodromus pyri* an. Andere Raubmilbenarten können anders reagieren. Zum Beispiel ist *Euseius finlandicus* meistens empfindlicher. Im Allgemeinen sind Produkte mit kurzer Wirkungsdauer weniger gefährlich als solche mit lang andauernder Wirkung. Zum Zeitpunkt der Austriebsspritzung sind Behandlungen mit demselben Präparat weniger gefährlich als solche ab Stadium 09 (D) und im Sommer. Wiederholte Behandlungen sind schädlicher als Einzelbehandlungen. Bei den Fungiziden basiert die Einteilung auf fünf Behandlungen. Wird ein raubmilbentoxisches Fungizid nur ein- oder zweimal eingesetzt, ist die Auswirkung weniger ausgeprägt. Da Raubmilben ungeflügelt sind und deshalb nur eine geringe Mobilität aufweisen, hat die Schonung dieses Nützlings erste Priorität. Man wähle deshalb möglichst Präparate der Gruppe N. Sofern unumgänglich, können einzelne Behandlungen mit Mitteln der Gruppe M erfolgen.

Empfehlung

Nützlinge sind willkommene, aber nicht immer ausreichende Helfer bei der Reduktion der Schädlinge.

Deshalb:

- Bei Kontrollen auf Schädlinge und Nützlinge achten und beide beim Entscheid berücksichtigen.
- Nützlinge weitmöglichst schonen. Deshalb unnötige Spritzungen weglassen und selektive Insektizide und Fungizide bevorzugen.
- Raubmilben ansiedeln.

Tierische Schädlinge

Tierische Schädlinge sind im Deutschschweizer Rebbau von geringerer Bedeutung als Pilzkrankheiten. Eine Bekämpfung ist nur bei der Überschreitung der Schadschwellen angebracht. Regelmässige Kontrollen der Kulturen helfen mit, Gefahren frühzeitig zu identifizieren. Für das Erkennen der wichtigsten Schaderreger im Weinbau sowie ihrer Biologie verweisen wir auf die Merkblätter von Agroscope (siehe S. 6). Als Ergänzung ist das Fachbuch «Rebschutz-Taschenbuch» empfehlenswert (Fachverlag Fraund, Mainz).

Eine breite Palette räuberischer und parasitischer Insekten und Milben sind in und um den Rebberg präsent (vgl. Seite 17–18). Zur Bekämpfung der einzelnen Schädlinge empfehlen wir ausschliesslich ÖLN-kompatible Wirkstoffe, welche grösstmögliche Rücksicht auf die Nützlingsfauna des Rebbergs nehmen (vgl. «Pflanzenschutzmittel für den Rebbau», Seite 19).

Hauptschädlinge – Insekten

Einbindiger Traubenwickler

Eupoecilia ambiguella



Bekreuzter Traubenwickler

Lobesia botrana



Es treten zwei verschiedene Traubenwicklerarten auf: Der Einbindige Traubenwickler ist in den Regionen SH, TG, AG, der Bekreuzte in der Bündner Herrschaft und im Zürichseeraum dominant. In einigen Regionen beobachtet man Mischpopulationen (z. B. Bielersee, Basel). Die jungen Räumchen der 1. Generation (Heuwurm) bohren sich in eine Blütenknospe ein und bilden dann ein schützendes Gespinst, indem mehrere Blüten zu einem «Nest» zusammengesponnen werden. Die Raupen der 2. Generation (Sauerwurm) bohren sich in eine oder meist mehrere benachbarte Beeren ein, welche mit einem Gespinst verbunden sind. Dieser Befall begünstigt die Entwicklung der Graufäule. Beide Traubenwicklerarten haben eine ähnliche Biologie. Der zweite Flug ist beim Bekreuzten Traubenwickler aber etwa 7 bis 10 Tage später als beim Einbindigen. Wo eine Mischpopulation beider Arten vorliegt, ist mit einem länger andauernden Flug und somit verlängerter Schadperiode zu rechnen.

Überwachung Heuwurm: Etwa 10 Tage vor der Blüte (Stad. 57 = H) auf 100 Gescheinen. **Sauerwurm:** Einsatz von Pheromonfallen (in verwirrten Flächen ist der Einsatz von Pheromonfallen nicht aussagekräftig) und Befallskontrolle auf 100 Trauben beim Reifebeginn (BBCH 79–81).

Schadschwelle Heuwurm: Mehr als 30% befallene Gescheine. **Sauerwurm:** Für die Sauerwurmbekämpfung stützt man sich, sofern keine Verwirrungstechnik eingesetzt wurde, auf die Fänge in den Pheromonfallen ab oder auf die Stärke des Heuwurmbefalls (siehe unten). Bei sehr schwachem Flug (unter 15 Falter pro Falle und Woche; Fallentyp Andermatt Biocontrol AG) kann auf die Bekämpfung des Sauerwurms verzichtet werden.

Die Raupen der ersten Generation beider Traubenwicklerarten werden in der Praxis als Heuwurm und die Raupen der zweiten Generation im Juli als Sauerwurm bezeichnet.

Die Raupen von *L. botrana* sind sehr beweglich und haben einen hellbraunen Kopf. Die Raupen von *E. ambiguella* sind träge und haben einen schwarzen Kopf.

Behandlungsstrategie gegen den Traubenwickler

Vorzugsweise wird zur Traubenwicklerbekämpfung mit gutem Erfolg die Verwirrungstechnik (VT) eingesetzt.

Verwirrungstechnik: Die VT mit Pheromondispensern ist für beide Traubenwicklerarten separat oder kombiniert möglich. Wo der Bekreuzte Traubenwickler vorkommt, muss jedes Jahr verwirrt werden. Wo ausschliesslich der Einbindige Traubenwickler auftritt, wird ebenfalls eine jährliche Behandlung empfohlen. Eine vorübergehende Aussetzung der Behandlung zur Kostensenkung ist nur in Ausnahmefällen (Sauerwurmbefall im Vorjahr unter 1 bis 2%) in Erwägung zu ziehen. Heuwurm- und Sauerwurmkontrollen sind immer empfehlenswert, insbesondere aber in Jahren, in denen ausgesetzt wird. Die Dispenser müssen im Stadium 09 (D) vor oder spätestens bei Falterflugbeginn ausgebracht werden. Die Methode ist vorbeugend

nur auf grossen Flächen (ab 10 ha) oder in isolierten Parzellen (mind. 1 ha) einzusetzen. Sie ist nur erfolgreich, wenn im Vorjahr die Traubenwicklerpopulation in der ganzen Reblage auf ein tiefes Niveau gedrückt wurde (< 5% Sauerwurmbefall). Sofern der Heuwurmbefall beim Einbindigen Traubenwickler > 10% bzw. beim Bekreuzten > 5% liegt, ist eine unterstützende Behandlung gegen den Sauerwurm einzuplanen.

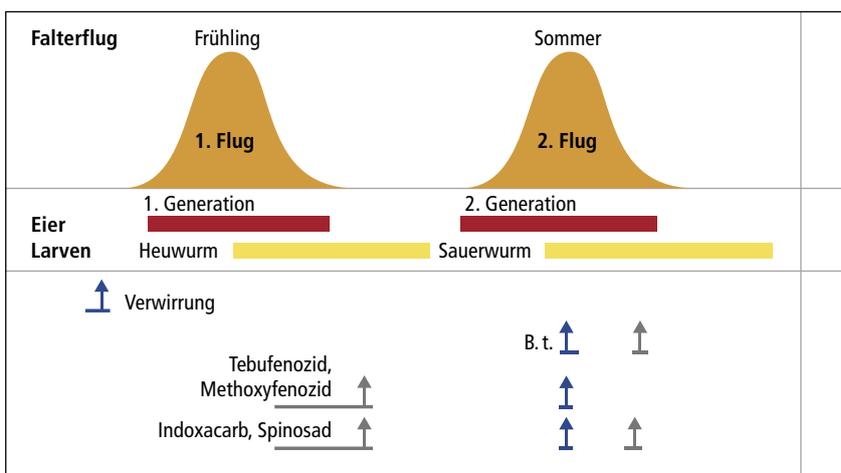
Wo keine Verwirrungstechnik zum Einsatz kommt, können bei Überschreiten der Schadschwelle verschiedene andere Bekämpfungsmittel eingesetzt werden (vgl. Schema und Tabelle unten). Man wähle möglichst selektive Produkte (z. B. Bakterienpräparate). Die Liste «Pflanzenschutzmittel für den Rebbau» gibt Auskunft über Wirkungsspektrum und Nebenwirkungen. Der Heuwurm bedarf in der Ostschweiz wegen der hohen Schadschwelle (siehe oben) selten einer Bekämpfung. Der Sauerwurm ist vor allem wegen seiner botrytisfördernden Wirkung gefürchtet, während der effektive Frassschaden durch die Larven meist von untergeordneter Bedeutung ist. Die Sauerwurmbehandlung ist bei allen Wirkstoffen auf die Traubenzone zu beschränken (1200 l/ha).

Bacillus thuringiensis (B. t.): Die Toxine, die von diesem Bakterium produziert werden, müssen von der Raupe durch Frass aufgenommen werden. Die Behandlung erfolgt deshalb unmittelbar bei Beginn des Larvenschlupfes der 2. Generation und muss bei längerem Flug nach 10 bis 14 Tagen wiederholt werden. Zuckerzusatz (1%) kann die Wirkung verbessern und ist bei einigen Produkten empfohlen.

Insektenwachstumsregulatoren: Die Häutungsbeschleuniger Methoxyfenozid (Prodigy) und Tebufenozid (Mimic) verursachen eine verfrühte Häutung. Sie haben keine Tiefenwirkung und müssen deshalb gegen den Sauerwurm bei Beginn des Larvenschlupfes eingesetzt werden. Sie wirken auch gegen den Heuwurm.

Weitere Produkte: Indoxacarb (Steward) und Spinosad (Audienz) wirken, ohne ins Blatt einzudringen, über Kontakt und Frass auf das Nervensystem der Insekten. Anders als die Phosphorsäureester blockiert Indoxacarb die Natriumkanäle in den Nervenzellen und aktiviert Spinosad die Rezeptoren der Synapsen. Die Produkte sind bei Beginn des Larvenschlupfes (Heu- und Sauerwurm) einzusetzen. Oft ist eine zweite Behandlung nach 10 bis 14 Tagen notwendig. Ein Zuckerzusatz kann die Wirkung von Spinosad verbessern.

Phosphorsäureester: Produkte von dieser Gruppe werden wegen ihren Eigenschaften zur Traubenwicklerbekämpfung kaum mehr empfohlen. Ein Einsatz ist allenfalls gerechtfertigt, wenn mehrere Schädlinge zusammen bekämpft werden müssen.



Optimale Einsatzpunkte der verschiedenen Wirkstoffe in Abhängigkeit von ihrer Wirkungsweise.

Übersicht der Produkte zur Traubenwicklerbekämpfung

| Produkt | Einsatz | | Genera-tion | | Trauben-wicklerart | | Behandlungs-zeitpunkt | Wirkungsdauer |
|---|---------|----|-------------|----|--------------------|-------|--------------------------|---------------|
| | Bio | IP | 1. | 2. | Einb. | Bekr. | | |
| Isonet-E | Bio | IP | x | x | x | | Flugbeginn 1. Generation | Ganze Saison |
| Isonet-L, RAK 2, Isonet-L Plus | Bio | IP | x | x | | x | Flugbeginn 1. Generation | Ganze Saison |
| Isonet-LE, RAK 1+2 Checkmate Puffer LB/EA | Bio | IP | x | x | x | x | Flugbeginn 1. Generation | Ganze Saison |
| Bacillus thuringiensis | Bio | IP | | x | x | x | Beginn Einbohrungen | 7 Tage |
| Audienz | Bio | IP | x | x | x | x | Beginn Einbohrungen | 10 Tage |
| Mimic | | IP | x | x | x | x | Beginn Einbohrungen | 14 – 20 Tage |
| Prodigy | | IP | x | x | x | x | Beginn Einbohrungen | 14 – 20 Tage |
| Steward | | IP | x | x | x | x | Beginn Einbohrungen | 10 – 14 Tage |
| Reldan | | | | x | x | x | Beginn Einbohrungen | 10 – 14 Tage |

Kirschessigfliege *Drosophila suzukii*



Adultes Männchen von *D. suzukii* auf einer Weinbeere.



Gezählter Eiablageapparat des Weibchens.



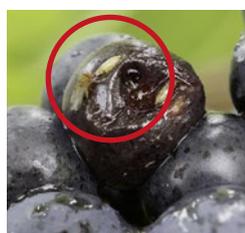
Eiablage (Atemschläuche) neben dem Beerenstiel.



Saftaustritt auf einer Weinbeere.



Drosophila-Larven in einer roten Weinbeere. Larven von *D. suzukii* lassen sich nicht von einheimischen Essigfliegenlarven unterscheiden.



Männchen und Puppen von *D. suzukii* auf einer roten Weinbeere.



Essigfäule und *D. suzukii* auf Gamay.



Agroscope-Überwachungsfalle im Rebberg.

Kirschessigfliege *Drosophila suzukii*

Die Kirschessigfliege (*Drosophila suzukii* Matsumura) gehört zu den Essig- bzw. Taufliegen (*Drosophilidae*), ist etwa 2–3 mm lang, gelb-bräunlich und hat rote Augen. Die männlichen Fliegen können anhand eines charakteristischen dunklen Flecks am hinteren äusseren Flügelrand eindeutig identifiziert werden. Dieses Merkmal fehlt bei allen einheimischen Essigfliegen. Die Weibchen unterscheiden sich äusserlich nur durch den markanten gezähnten Legeapparat von den einheimischen Essigfliegen. Mit diesem legen sie ihre Eier bevorzugt in intakte, reife Früchte ab. Eiablagen können anhand der Atemschläuche erkannt werden, die als feine, weissliche Fäden aus der Fruchthaut herausragen. Die Larven sind weiss-cremefarbig, ernähren sich vom Fruchtfleisch und sind im letzten Stadium 5–6 mm lang. Sie unterscheiden sich äusserlich nicht von den Larven der einheimischen Essigfliege. Die Puppe ist 2–3 mm lang, zylindrisch und bräunlich-rot gefärbt. Im Frühjahr und im Herbst braucht die Fliege rund einen Monat für die Entwicklung einer Generation, im Sommer nur rund zehn Tage. Die Fliegen werden im Mittel drei bis neun Wochen alt. Unter unseren klimatischen Bedingungen kann ganzjährig eine Flugaktivität beobachtet werden. In den Rebbergen konzentriert sich die Hauptaktivität auf September und Oktober und verläuft stets parallel zur Aktivitätsspitze der einheimischen Essigfliegen.

Schadpotenzial

Durch die Eiablage entstehen an den gesunden Beeren kleine Einstiche. Daraus kann es später durch Saftaustritt zur Bildung kleiner Tröpfchen kommen. Diese Verletzungen bilden sekundäre Eintrittspforten für einheimische Essigfliegen und begünstigen das Auftreten von Pilzen, Bakterien und der Essigfäule. Obschon Weintrauben nicht zu den bevorzugten Früchten der Kirschessigfliege zählen, kann sich die Fliege in den Beeren verschiedener Sorten vom Ei bis zum adulten Tier entwickeln. Insgesamt scheint die Kirschessigfliege rote, dünnhäutige und frühreife Rebsorten vorzuziehen. Sie bevorzugt zudem schattige und feuchte Umgebungen. Das Schadpotenzial hängt neben der Sorte auch vom Mikroklima, dem natürlichen Umland und den Pflegemassnahmen ab.

Überwachung und Bekämpfung

Nützliche Informationen zu Überwachung, Identifikation und Bekämpfung sind verfügbar auf www.drosophilasuzukii.agroscope.ch. Die Überwachung der Rebberge wird teilweise durch die kantonalen Pflanzenschutzdienste und Fachstellen sichergestellt. Dennoch wird empfohlen, dass Winzer in gefährdeten Lagen selbstständig Überwachungsfallen installieren. Die saisonale Entwicklung der Eiablage kann auf www.agrometeo.ch verfolgt werden. Um den Populationsaufbau in der Kultur zu mindern, sollte die Ertragsregulierung frühzeitig erfolgen. Ein angepasstes Auslauben der Traubenzone und regelmässiges Mähen der Fahrgassen während der Traubenreife reduzieren den Befallsdruck. Feinmaschige Insektennetze zeigen eine gute Barrierewirkung und schützen auch vor Hagel, Wespen- und Vogelfrass. Trotz Zusatzkosten kann diese Strategie für kleine Flächen, wertvolle und anfällige Sorten sinnvoll sein. Frischer Trester sollte nicht in noch nicht abgeerntete Rebparzellen ausgebracht werden. Für kleine, isolierte Parzellen kann auch Massenfang als unterstützende Massnahme in Betracht gezogen werden. Der Erfolg dieser Massnahme erscheint nach bisherigen Erfahrungen allerdings variabel und eine ausreichende Wirkung kann nicht garantiert werden. Aufgrund von Kosten und Effizienz erscheint eine Anwendung auf grösseren Rebflächen bisher nicht angebracht. Grundsätzlich sollen Insektizide nur mit grösster Zurückhaltung eingesetzt werden. Neben der Rückstands- und Resistenzproblematik birgt der Insektizideinsatz auch Gefahren für Nützlinge und kann die öffentliche Wahrnehmung des Schweizer Weinbaus negativ beeinflussen. Präventive Insektizidanwendungen sind unbedingt zu unterlassen. Die Merkblätter zur Pflanzenschutzstrategie werden auf der oben genannten Internetseite publiziert.

Rhombenspanner, Erdräupen

Peribadotes rhomboidaria, *Noctua comes*,
Scotia spp., *Phlogophora meticulosa*

Ab Knospenschwellen bis zum Grünpunktstadium fressen die Raupen dieser Schmetterlingsarten die Knospen aus und zerstören sie. Verwechslungsgefahr mit Schäden des Dickmaulrüssler-Käfers. Rhombenspanner sind im Wallis stärker vertreten.



Springwurm

Sparganothis pilleriana

Die jungen Raupen bohren sich in die schwellenden Knospen ein. Die sich entfaltenden Blätter weisen dann oft eine symmetrische Perforation auf.

Die Raupen entwickeln sich rasch, fressen und durchlöchern junge Blätter und spinnen sie zu Paketen zusammen.

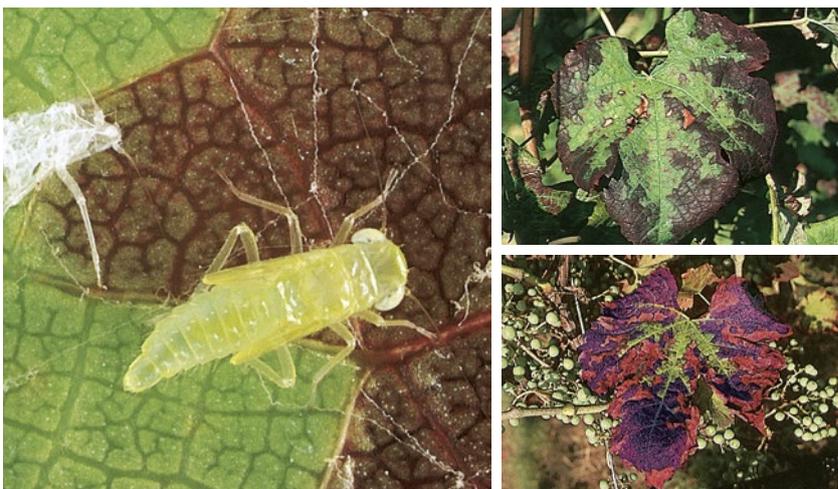
Die Triebe verdrehen sich und verkümmern. Ein Befall an den Trauben selbst ist sehr selten.



Grüne Rebzikade

Empoasca vitis

Im Juni bis August je nach Sorte mosaikartige, rote oder gelbe Blattflecken, die durch Blattnerven klar abgegrenzt sind. Später verfärben sich die Blattränder rotbraun und rollen sich ein. Der Schaden ist meist auf ältere Blätter der unteren Stockpartie beschränkt.



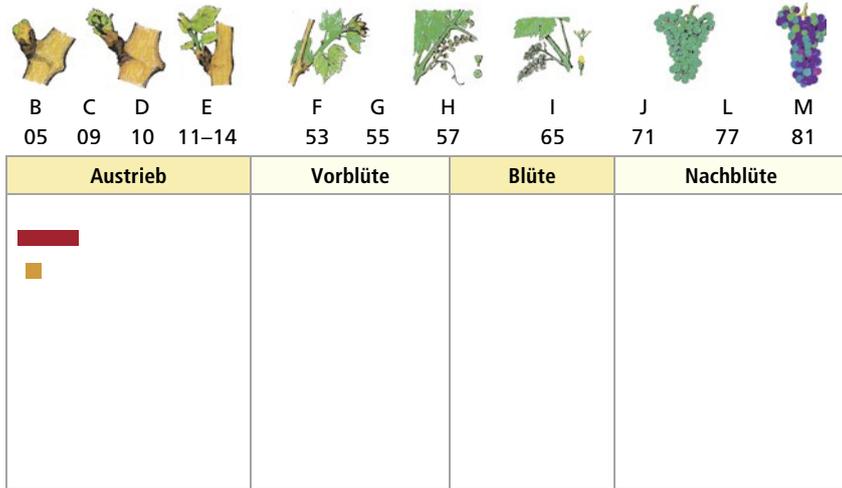
Kontrollen, vorbeugende Massnahmen

Überwachung im Stadium 01–07 (B–C) auf ausgefressene Knospen (%), mehrmals auf 10 x 10 Stöcken.

2–3% ausgefressene Knospen: Behandlung der befallenen und benachbarten Stöcke.

Bemerkungen

Gefährdet sind insbesondere Anlagen ohne ständige Grünbedeckung und Randreihen sowie Sorten mit verzögertem Austrieb. Bei einer allfälligen Bekämpfung sind die Stöcke allseitig gut bis zum Boden zu behandeln.



Kontrollen, vorbeugende Massnahmen

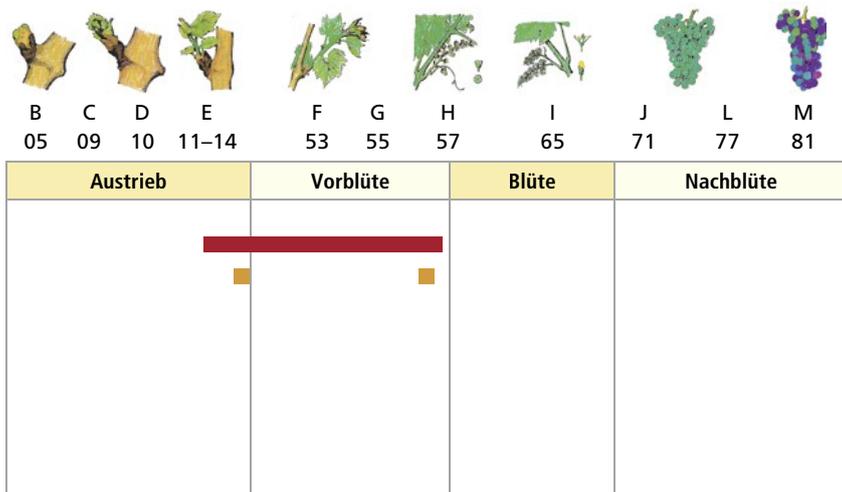
Überwachung im Stadium 13–53 (E–G) an jungen Trieben auf 10 x 10 Stöcken.

1–2 Raupen pro Stock: Behandlung angezeigt.

Bemerkungen

Ist in der Ostschweiz in den letzten Jahrzehnten nie schädlich aufgetreten.

Überwachung des Falterflugs mit Pheromonfallen möglich.



Kontrollen, vorbeugende Massnahmen

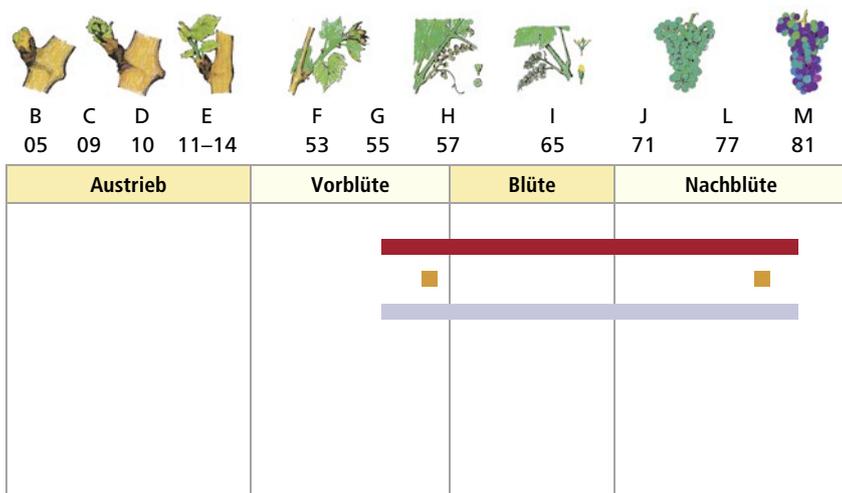
Überwachung vor/nach der Blüte im Stadium 57–71 (H–J) und vor/beim Traubenschluss 75–77 (K–L) auf mindestens 4 x 25 Blättern pro Parzelle oder ha. Kontrolle des Flugs mit Gelbfallen (REBELL giallo). Schadschwelle: 3–5 Larven pro Blatt oder über 250 Zikaden/Falle und Woche.

Bemerkungen

Die Population kann durch Eiparasitoiden, insbes. *Anagrus atomus*, teilweise auch *Stethynium triclavatum*, merklich reduziert werden.

Durch das Stehenlassen der oberen Geizen kann der Schaden an den älteren Blättern kompensiert werden.

Die Grüne Rebzikade ist kein Überträger von Virus- und Vergilbungskrankheiten.



Schildläuse

Eulecanium corni, *Eulecanium persicae*,
Pulvinaria vitis, *Heliococcus bohemicus*

Schwächung der Pflanzen durch die Saugtätigkeit.

Honigtau-Ausscheidungen führen zu Rußtaubefall an Blättern und Trauben.



Thripse

Drepanothrips reuteri

Bräunliche Nekrosen auf der Blattober- und Blattunterseite, woraus oft kleine Löcher entstehen.

Blätter kräuseln sich und wölben sich löffelförmig.

Saugschäden (braune Verkorkungen) an allen krautigen Organen.

Stark befallene Triebe zeigen Wachstumshemmungen und Zickzackwuchs.

Verwechslungsgefahr mit Symptomen der Kräuselmilbe und der Schwarzfleckenkrankheit.

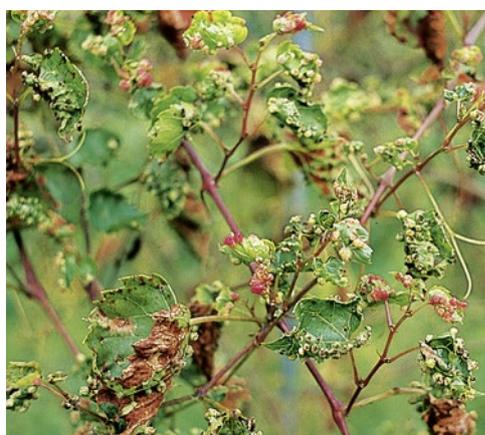


Reblaus

Daktulosphaira vitifoliae; Syn. *Phylloxera vitifoliae*

Auf Amerikaner-Reben, interspezifischen Sorten und Unterlagen: rötliche, gallenartige, stachelige Ausstülpungen auf der Blattunterseite. Kein Wurzellaus-Befall.

Unveredelte Europäer-Reben sind anfällig für Wurzelläuse, welche Knoten, Wucherungen, Schwellungen und Verkrümmungen an den Wurzeln verursachen und zum Absterben der Reben führen können. In der Regel keine Blattgallen, aber nicht völlig auszuschliessen.



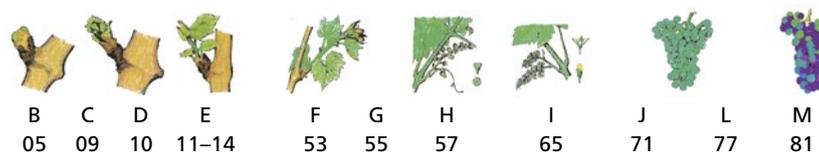
Kontrollen, vorbeugende Massnahmen

Kontrolle im Winter am Holz oder im Sommer auf Blättern (5 x 10 Stöcke).

Keine Schadschwelle festgelegt!

Bemerkungen

Allfällige Bekämpfung nur bei starkem Befall beim Austrieb (Oleorel/Oleofos/Oleodan) oder mit entsprechender Produktwahl bei der Sauerwurmbekämpfung.



| Austrieb | Vorblüte | Blüte | Nachblüte |
|----------|----------|-------|-----------|
| | | | |
| ■ | | | ■ |

Kontrollen, vorbeugende Massnahmen

Im Winter: Symptome am Holz. Stadium 12–14 (E–F): 10 x 10 Blätter (1 Blatt pro Stock, zweitunterstes). Im Sommer: 30–50 Blätter (8.–9. Blatt); Auswaschprobe.

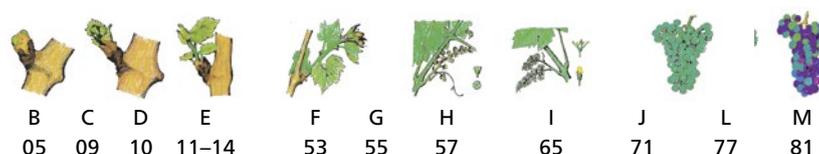
Stadium 12–14: 60–80% befallene Blätter. Sommer: Schwelle nicht festgelegt, abhängig von Raubmilben.

Bemerkungen

Thripse sind eine willkommene Beute für viele Nützlinge (Raubmilben, räuberische Thripse u. a.).

Bei starkem Befall im Vorjahr: Behandlung im Frühjahr (Stadium 09 = C).

Schadensrisiko hauptsächlich im Frühjahr. Das Kappen der Triebe im August/September reduziert die Populationen stark.



| Austrieb | Vorblüte | Blüte | Nachblüte |
|----------|----------|-------|-----------|
| | | | |
| ■ | ■ | | |

Kontrollen, vorbeugende Massnahmen

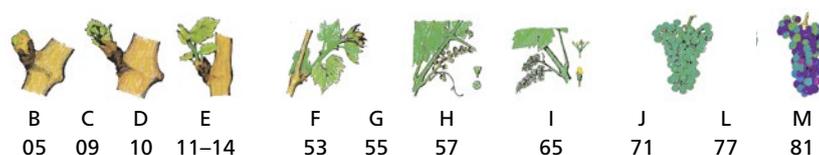
«Maigallenkontrolle» im Stad. 13–53 (E–G) auf 10 x 10 Stöcken, weitere Kontrolle im Sommer. Bei stärkerem Befall (Stöcke mit vielen befallenen Blättern) allenfalls Behandlung im folgenden Frühjahr.

Bemerkungen

Ein Reblausbefall an Europäer-Reben muss dem kantonalen Pflanzenschutzdienst gemeldet werden.

Beim Erlesen Blätter mit Blattgallen entfernen und vernichten (■).

Zur Verminderung eines Populationsaufbaus sollte zwischen Europäer- und Amerikaner-Reben ein Abstand von mindestens 100 m eingehalten werden.



| Austrieb | Vorblüte | Blüte | Nachblüte |
|----------|----------|-------|-----------|
| | | | |
| ■ | ■ | | |

■ Befallsperiode ■ Behandlung nach Bedarf ■ Andere Regulierungsmassnahme

Grüne Rebwanze

Apolygus spinolai

Kleine gelbliche, später bräunliche Punkte auf den noch unentfalteten Blättchen. Daraus bilden sich nekrotische Zonen, welche während des Blattwachstums aufreissen und Löcher unterschiedlicher Formen und Grössen bilden.

Starker Befall kann zum Verrieseln führen. Auf Geizen findet man oft reihenweise angeordnete Saugstellen und es kann zu Zickzackwuchs kommen.



Hauptschädlinge – Milben

Kräuselmilbe

Calepitrimerus vitis

Im Frühjahr: verzögerter Austrieb mit verkümmerten Trieben, verkürzten Internodien und Zickzackwuchs. Kleine Blätter sind oft löffelförmig gewölbt. Verwechslung mit Befallssymptomen von Thrips, Schwarzfleckkrankheit oder Eutypa möglich.

Im Sommer: Gekräuselte Blätter mit hell durchscheinenden Flecken und zunehmende bronzeartige, rostbraune Verfärbung. Bei starkem Befall totale Blattverbräunung sowie Braunverfärbung und Verrieselung der Trauben.



Bemerkungen

Das Modell «VitiMeteo Rust Mite» ist über www.agrometeo.ch verfügbar und erleichtert die Prognose des optimalen Bekämpfungszeitpunkts.

Pockenmilbe

Colomerus vitis

Pockenartige, rötliche, teils grünliche Gallen auf der Blattoberseite. Weisslicher Haarfilz auf der Blattunterseite, später bräunlich. Bei starkem Befall kann der Haarfilz auch an Gescheinen beobachtet werden.



Kontrollen, vorbeugende Massnahmen

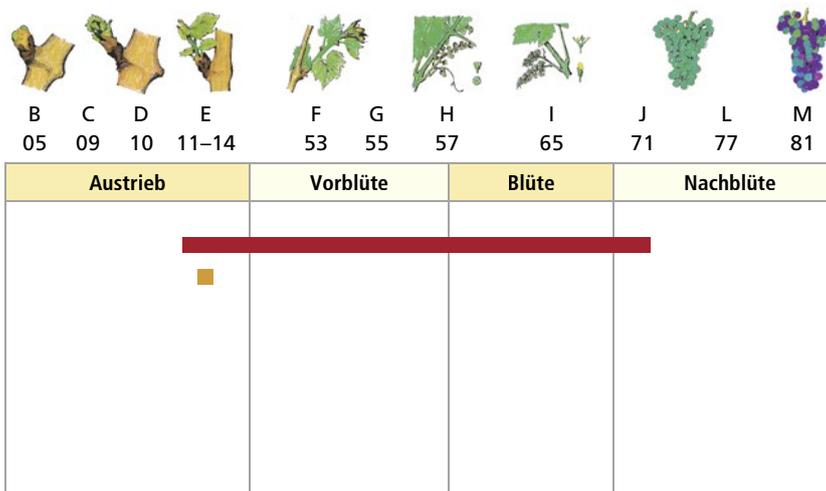
Kontrolle auf Befallssymptome im Mai/Juni auf 10 x 10 Stöcken. Eventuell Klopfproben.

Bei Befallsnestern mit mehr als 5 deutlich befallenen Stöcken: Behandlung im nächsten Frühjahr.

Bemerkungen

Verwechslung der Symptome von Grüner Rebwanze mit Thrips, Springwurm, Kräuselmilben, Hagel oder Phytotox möglich.

Das Auftreten ist meistens auf wenige kleinere Herde limitiert.



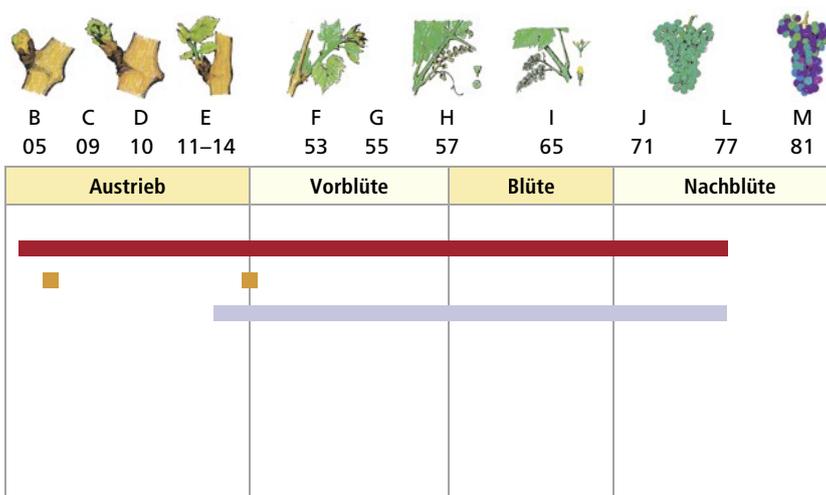
Kontrollen, vorbeugende Massnahmen

Überwachung im Labor durch Auswaschproben von Knospen oder Blättern. Beobachtung von Befallssymptomen im Sommer und Winter.

Schadschwelle aufgrund der Symptome: Herde von 5 und mehr Stöcken (Behandlung im Frühjahr). Schadschwelle bei Auswaschproben: Winter: 20 Milben/Knospe. Austrieb: 3 Milben/Knospe. Sommer: 100 Milben/Blatt.

Bemerkungen

Schädlich insbesondere im Frühjahr (Stadium 10-13). Im Sommer dagegen führen auch grosse Populationen kaum zu Schäden. Raubmilben helfen bei der Regulierung von Kräuselmilben mit. Deshalb nur Raubmilben schonende Produkte einsetzen. Junganlagen sind eher gefährdet als ältere Ertragsanlagen. Bei der Bekämpfung ist auf eine gute Benetzung zu achten.



Kontrollen, vorbeugende Massnahmen

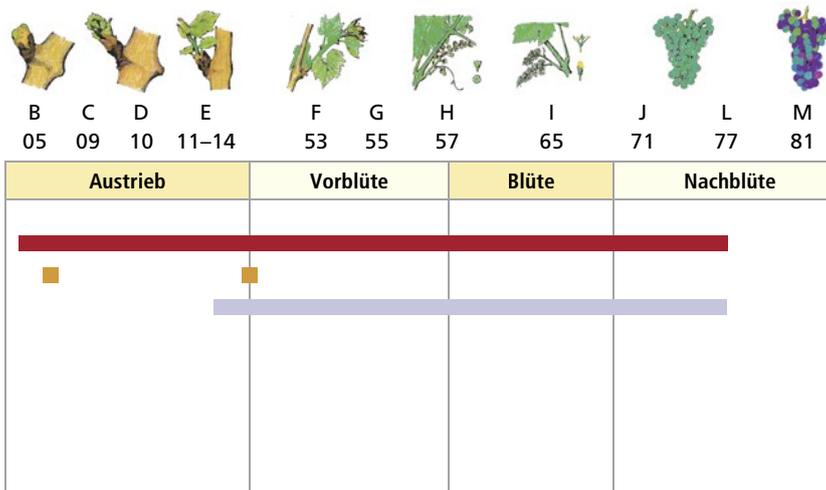
Überwachung ab Mai auf Befallssymptome an Blättern und Gescheinen.

Bei starkem Befall auf Gescheinen und Trauben: Behandlung im folgenden Frühjahr.

Bemerkungen

Trotz augenfälliger Symptome kommt es selten zu wirtschaftlichen Schäden.

Raubmilben helfen bei der Regulierung von Pockenmilben mit. Deshalb nur Raubmilben schonende Produkte einsetzen.



■ Befallsperiode ■ Behandlung nach Bedarf ■ Biologische Bekämpfung

Rote Spinne

Panonychus ulmi

Punktförmige Aufhellungen an Blättern, im Frühjahr bräunliche bis schwärzliche Verfärbungen an den Blattrandspitzen.

Die befallenen Blätter werden graugrün bis graubraun, «Besenwuchs». Im Frühjahr können stark befallene Blätter abfallen.

Im Sommer bleiben die braunen Blätter am Stock. Bei starkem Befall kann die Assimilation reduziert und die Holzreife verzögert werden.



Gemeine Spinnmilbe

Tetranychus urticae

Gelbverfärbung in begrenzten Blattzonen mit feinem Seidengespinnst auf der Blattunterseite.

Bei starkem Befall Blattkräuselungen, Deformationen und Blattnekrosen.

Auf älteren Blättern weiten sich die Flecken schachbrettartig aus (je nach Sorte gelblich oder rötlich und grün).

In der Folge kann sich das ganze Blattwerk verfärben und es vertrocknet, was zu reduziertem Zuckergehalt in den Beeren führt.



Gelegenheitsschädlinge – Insekten

Büffel- und Blutzikade

Sticocephala bisonia, *Cercopis sanguinea*



Die Ende 19. Jahrhundert aus Nordamerika eingeschleppte Büffelzikade oder Buckelzirpe fällt durch ihre typische Form, den ausgeprägten Nacken, auf. Sie überwintert im Eistadium in Trieben der Rebe und diversem Gehölz. Mitte Mai bis Mitte Juni schlüpfen die Nymphen, welche an krautigen, breitblättrigen Pflanzen (z. B. Winden) saugen und sich über fünf Larvenstadien zu adulten Zikaden entwickeln. Diese findet man ab Juli bis September auf Reben und diversen Gehölzen, wo sie die Eier in einjährige Triebe ablegen, was zu verkorkten Wülsten oder Einschnürungen führt. Durch die Unterbrechung des Saftstroms verfärben sich die Blätter oberhalb der Eiablagestelle, was zu Verwechslungen mit Symptomen der Vergilbungskrankheiten führen kann (Bilder oben). Eine direkte Bekämpfung ist kaum sinnvoll, hingegen kann die Population durch Entfernen und Vernichten von Trieben mit Eiablagen im Winter und Entfernen von Futterpflanzen der Larven (insb. Winden) im Sommer stark reduziert werden.



Die adulte, durch die leuchtend rot-schwarze Zeichnung der Deckflügel auffällige Blutzikade (Bild unten) findet man manchmal ab April bis im Sommer an Reben und vielen anderen Pflanzen oder auf dem Boden. Die Larven saugen an Wurzeln von Gräsern. Sie überwintert als Nymphe im Boden. Die Saugtätigkeit der Adulten verursacht an den Blättern braune Flecken, die jedoch kaum schädlich sind. Eine Bekämpfung ist nicht notwendig.

Ungleicher Holzbohrer, Dickmaulrüssler, Rebstichler und andere Käfer



Verschiedene Käfer können sporadisch an Reben auftreten. Der Ungleiche Holzbohrer (Abb. links) bohrt sich in die Stöcke gestresster Pflanzen ein. Dickmaulrüssler können im Frühjahr Knospenfrass, ähnlich wie Erdräupen (Seite 22) verursachen. Der blau-grüne Rebstichler fällt durch seine typischen Befallssymptome im Mai/Juni auf: Das Weibchen sticht Blattstiele an und verursacht zigarrenförmige Blattwickel (Abb. rechts), die später verdorren. Bei Problemen mit solchen Nebenschädlingen wende man sich an die kantonalen Fachstellen (Adressen siehe letzte Seite).

Amerikanische Rebenminiermotte



Die Amerikanische Rebenminiermotte wurde in der Schweiz 2009 erstmals und bisher nur im Tessin beobachtet. Der etwa 3 mm lange Kleinfalter überwintert unter Rindenschuppen im Rebberg. Im Frühjahr legt er seine Eier auf die ersten entfalten Blätter, wo ab Mitte Mai die Miniergänge der Larven beobachtet werden. Sie bildet drei weitere Generationen im selben Jahr aus. Stärkerer Befall wurde im Tessin bisher nur selten und nur sehr lokal beobachtet – eine direkte Bekämpfung ist kaum notwendig.

Maikäfer-Engerling*Melolontha melolontha*

Larven der Maikäfer, aber auch der Juni-, Gartenlaub- und Rosenkäfer werden als Engerlinge bezeichnet. Schäden an Reben entstehen fast ausschliesslich, meist aber nur regional, durch Maikäfer-Engerlinge.

Der Maikäferzyklus dauert 3 Jahre (in höheren Lagen 4 Jahre), d. h. jedes dritte Jahr fliegen die Maikäfer. Der sogenannte «Berner Flug» findet im St. Galler-Rheintal, in der Bündner-Herrschaft und in Teilen des Kt. Thurgau statt. Der «Urner-Flug» kann in Teilen des Kt. Thurgau beobachtet werden. Es gibt auch den «Basler-Flug», der jedoch für Ostschweizer Reblagen keine Bedeutung hat.

In Maikäfergebieten sollten gefährdete Anlagen (Neupflanzungen und bestehende Anlagen) während des Flugs mit Hagelnetzen (Bodenabdeckung oder über den Reihen anstelle von Vogelschutznetzen) abgedeckt werden. Neupflanzungen sollten möglichst im Jahr vor dem Flug erfolgen, damit sich die Rebe bis zum Hauptschadensjahr bereits etablieren kann. Es wird zusätzlich eine gute Bodenbearbeitung direkt vor der Pflanzung (ganze Fläche) sowie im Frühjahr nach der Pflanzung (in den Fahrgassen) empfohlen. Bei Pflanzungen im Flugjahr sollte die Vegetation frühzeitig entfernt werden, da offener Boden für die Eiablage weniger attraktiv ist. Voraussetzung ist, dass der Boden während des Flugs wirklich absolut frei von Grünbewuchs ist (Bodenbearbeitung kurz vor Maikäferflug und vor dem Pflanzen. Vorsicht bei Pflanzungen auf frischem Wiesenumbruch).

Wenn im Jahr nach einem Flug gepflanzt wird, reduziert eine gründliche Bodenbearbeitung (Fräsen) direkt vor der Pflanzung (wenn die Engerlinge bereits hochgewandert sind) die Engerlingspopulation deutlich. Frühjahrsbehandlungen der Fahrgassen mit *Beauveria* reduzieren die Engerlingspopulationen. Bei hoher Engerlingsdichte kann bei der Pflanzung allenfalls ein bewilligtes Pilzgersteprodukt unter den Humus im Pflanzloch gemischt werden.

Wespen*Paravespula* sp.

Wespen können sporadisch und lokal, insbesondere bei frühen Sorten und bei Tafeltrauben beträchtliche Schäden anrichten. Bei der Tafeltraubenproduktion hat sich deshalb die Totaleinnetzung der Anlagen bewährt – in der Weintraubenproduktion ist dies allerdings nicht praktikabel. Gewisse Abhaltewirkung konnte auch bei der Hagelnetzabdeckung der Traubenzone beobachtet werden. Hingegen dürfen gegen Wespen keine Insektizide gespritzt werden. Der Einsatz von Wespenfallen ist aber erlaubt, die Wirkung ist jedoch nicht immer überragend. Vor allem im Bereich der Frühsorten sind rechtzeitig enghalsige Ködergläser oder Köderflaschen aufzuhängen.

Ködermischung: Süssmost-Essig im Verhältniss 4 : 1 od. Bier-Essig-Himbeersirup im Verhältnis 3 : 1 : 1 (allenfalls mit Wasser verdünnt). Immer einen Spritzer Abwaschmittel oder Netzmittel zusetzen.

Vögel, Mäuse, Wildverbiss

Je nach Lage des Rebbergs und seinem Umfeld können Vögel, Kleinnager oder verschiedene Wildarten Schäden verursachen. Zu den diversen Schadern sind folgende Unterlagen verfügbar:

- «Alles vernetzt?», Merkblatt Nr. 404
- «Schäden durch Wild und kleine Säuger im Weinbau», Merkblatt Nr. 042

Diese Unterlagen können bei Agroscope in Wädenswil oder Changins bestellt werden oder von der Website www.agroscope.ch heruntergeladen werden.

Virosen der Rebe

Blattrollkrankheit



Die Blattrollkrankheit ist eine wichtige Viruserkrankung der Rebe. In der Schweiz treten erste Symptome meist Ende Juni auf. Die Blätter rollen sich nach unten ein und beginnen sich vom Rand her gelb (Weissweinsorten) oder dunkelrot (Rotweinsorten) zu verfärben. Im Endstadium bleiben nur noch die grösseren Blattadern grün. Die Symptome beginnen an den ältesten Blättern und setzen sich am Trieb allmählich nach oben fort. Sie werden erst zum Herbst hin gut sichtbar. Bei weissen Rebsorten sind die Symptome schwierig zu erkennen und bleiben oft unbemerkt. Die Blattrollkrankheit führt zu Schwachwüchsigkeit und die Trauben infizierter Rebstöcke sind kleiner. Die frühe Blattverfärbung bewirkt eine verminderte Photosynthese und verzögerte Reife der Trauben. Dies resultiert in höheren Säuregehalten und niedrigeren Zuckerwerten des Traubenmostes. Bei roten Rebsorten kommt es zu einer Abnahme der Anthocyan- und Polyphenolgehalte.

Übertragung: Lange wurde angenommen, dass die für die Blattrollkrankheit verantwortlichen Viren nur durch Stecklinge oder Pfropfungen übertragen werden. Neue Ergebnisse zur Ausbreitung dieser Krankheit weisen allerdings auch auf eine Übertragung durch Schild- und Schmierläuse hin.

Bekämpfung: Die Ausbreitung der Krankheit ist meist auf die Verwendung von infiziertem Pflanzmaterial zurückzuführen. Die Übertragung durch einen Vektor ist im Schweizer Rebbau derzeit vernachlässigbar. Der beste Weg die Krankheit einzudämmen, ist die Verwendung von zertifiziertem (virusfreiem) Pflanzmaterial.

Infektiöse Panaschüre / Reisigkrankheit



Entwicklungsstörungen können bereits bei Vegetationsbeginn beobachtet werden. Der Austrieb ist verzögert und die Triebe sind oft schwach und verkümmert. Die ersten Blattschäden sind ab Anfang Sommer sichtbar. Die Symptome sind jedoch je nach Sorte und Virenstamm unterschiedlich stark ausgeprägt. Verwechslungsgefahr besteht mit Herbizidschäden, Nährstoffmangel oder anderen physiologischen Störungen. Weitere Symptome einer Virusinfektion sind: kurze Internodien, Zick-Zack-Wuchs, Doppelknoten, Verbänderungen und anomale Gabelungen der Triebe, kleine, spitz gezähnte und asymmetrische Blätter mit geöffneter Stielbucht, nicht oder ungewöhnlich starke Lappung, fächerartiges Aussehen der Blattspreiten (fanleaf), Enationen (kammartige Blattlappen) auf der Blattunterseite, Kleinbeerigkeit und Verrieselung der Trauben. Die Degeneration beeinflusst sowohl den Ertrag als auch die Langlebigkeit der Reben.

Übertragung: Die Viren, die für die Reisigkrankheit und infektiöse Panaschüre verantwortlich sind, werden durch Veredelung und durch Nematoden im Boden von Rebe zu Rebe übertragen.

Bekämpfung: Es gibt keine Möglichkeit der direkten Bekämpfung des Virus, so dass präventiv vorgegangen werden. Am besten indem zertifiziertes (virusfreies) Pflanzmaterial verwendet wird. In Rebanlagen mit Symptomen und mit Nematoden verseuchten Böden muss der Boden vor dem Einpflanzen besonders vorbereitet werden. Es ist darauf zu achten möglichst alle Rebwurzeln zu entfernen. Um das Risiko weiter zu reduzieren, sollte nach der Rodung der Boden eine Zeit lang (wenn möglich 7 bis 10 Jahre) nicht bepflanzt werden. Neue Forschungen, insbesondere zu nematodenresistenten Unterlagen oder nematiziden Brachen, sind im Gange.

Unterschiedliche Rebbergbegrünungen

«Klassische Hackflora» (mit Zwiebelgeophyten)



Durch eine traditionelle langjährige Bodenbearbeitung («Hacken») entstanden, welche vor allem einjährige Pflanzen und Zwiebelpflanzen fördert.

Enthält Pflanzen, die heute teilweise auf der Roten Liste der gefährdeten Arten sind. Wo noch Zwiebelpflanzen vorhanden sind, sollen sie erhalten werden, indem die bisherige Bewirtschaftung weitergeführt wird.

Bild links: Gelbstern und Traubenhyazinthe

Einjährige Unkrautflora (nach Bodenbearbeitung)



Taube Trespe

Bei regelmässiger Bodenbearbeitung oder flächigem Herbizideinsatz kommen als Erste wieder einjährige Pflanzen auf. Bodenbearbeitung wird bei starker Konkurrenzierung der Reben durch die Begrünung oder bei starker Vergasung empfohlen, flächiger Herbizideinsatz evtl. bei einseitiger Verunkrautung von Beständen.

Um die Bodenstruktur optimal zu erhalten, sollte der Boden im Normalfall nicht jedes Jahr bearbeitet werden.

Möglichst nur jede 2. Fahrgasse gleichzeitig bearbeiten, die anderen Fahrgassen frühestens im Folgejahr.

Botanisch vielfältige Dauerbegrünung



Geeignet für die Biodiversitätsförderung. Auflagen siehe Broschüre «Biodiversitätsförderung auf dem Landwirtschaftsbetrieb». Bezug bei Agridea, Lindau.

Viele mehrjährige Kräuter sind wertvoll für Insekten und Spinnentiere. Eine botanisch vielfältige Begrünung fördert damit Nützlinge. Eine vielfältige Begrünung entsteht – je nach Standort – mit eher extensiver Bewirtschaftung: möglichst später erster Schnitt, mähen anstatt mulchen, Stickstoffdüngung, falls überhaupt, eher im Unterstockbereich als ganzflächig.

Gräserdominierte Dauerbegrünung



Je häufiger eine Begrünung gemulcht wird, desto rascher werden Gräser gefördert und erwünschte Krautarten zurückgedrängt. Gräserbestände sind zwar gut befahrbar und schützen den Boden gut. Sie sind aber monoton und für Nützlinge wenig wertvoll. Zudem können Gräser mit ihren dichten Faserwurzeln die Reben stark konkurrenzieren.

Einzelne hoch wachsende Gräserarten wie Fromental oder Knaulgras schaden zwar nicht, jedoch ist ein dichter Filz z. B. von Gemeiner Rispe unerwünscht, ebenso grössere Queckenbestände.

Böschungen terrassierter Rebberge



Geeignet für die Biodiversitätsförderung (Broschüre Agridea). Böschungen sind floristisch die wertvollsten Standorte im Rebberg: Sie sind stark sonnenexponiert, trocken und nährstoffarm und weisen dadurch häufig die interessanten Pflanzenarten vorwiegend extensiv genutzter Wiesen auf.

Mit einem ersten Schnitt möglichst erst im Juni, max. 2 bis 3 Schnitten pro Jahr und der Entfernung des Mähguts in die unten liegende Fahrgasse kann die erwünschte Vielfalt erhalten oder gefördert werden. In Anlagen mit Schwarzholz ab Mitte Juni bis Mitte August möglichst nicht mähen (vgl. dazu Seite 16).

Bodenpflegemöglichkeiten in der Fahrgasse

Begrünte Fahrgassen



Methode

- 1) Natürliche Begrünung: siehe Seite 33.
- 2) Einsaat von:
 - botanisch vielfältig zusammengesetzten Rebbergmischungen
 - Einzelpflanzen wie Ölrettich oder Erdklee (in speziellen Situationen)
 - Gräserbeständen (in Ausnahmefällen)

Bemerkungen: Einsaaten sind nur in Spezialfällen sinnvoll (z. B. Ölrettich bei verdichteten Böden). Normalerweise ist die natürliche, standortgemässe Flora am besten geeignet. Wasser- und Nährstoffangebot durch Bewirtschaftung gezielt auf die Bedürfnisse der Rebe abstimmen. Diese Bodenpflege ergibt das ökologisch beste System. Die Bodenfruchtbarkeit wird erhöht (bessere Bodenstruktur, erhöhtes Wasserspeichervermögen durch erhöhten Humusgehalt, bessere Tragfähigkeit für Maschinen) und es entsteht ein wertvoller Lebensraum für Pflanzen und Tiere.

Bodenbearbeitung in der Fahrgasse



Methode

Eine Bodenbearbeitung reduziert die Konkurrenzierung der Reben um Wasser und Nährstoffe durch Unterwuchs rasch und anhaltend.

Nach einigen Wochen begrünt sich der Boden erneut mit jungen Pflanzen und wieder austreibenden «Wurzelunkräutern» (wie z. B. Löwenzahn oder Quecke) – ein neuer Pflanzenbestand entsteht.

Im Idealfall wird der Boden im Mai bearbeitet. Dann ist die Stickstoffmineralisierung an die Bedürfnisse der Rebe angepasst und allfällig vorhandene schützenswerte Zwiebelpflanzen werden geschont.

Bemerkungen: Erosionsrisiko in kritischen Perioden. Abhängig von Hangneigung, Scholligkeit der Bodenbearbeitung und Bodenart. Sinnvoller Einsatz zum vorübergehenden Öffnen von Begrünungen. Risiko von Spätfrösten kann bei offenen Böden höher sein. Schädlinge weichen evtl. auf die Reben aus, da Unkräuter als «Ablenkfutter» fehlen.

Alternierende Bewirtschaftung der Fahrgassen



Methode

Vom ökologischen Standpunkt aus ist eine vielfältige Bewirtschaftung anzustreben. Durch die unterschiedliche Bewirtschaftung benachbarter Fahrgassen (Bild oben) stellen sich botanisch verschiedene Pflanzenbestände ein. Botanische Vielfalt wiederum fördert die Vielfalt an Tieren, inklusive nützlicher Insekten oder Raubmilben.

Benachbarte begrünte Fahrgassen sollten alternierend, d. h. zeitlich um etwa 2–3 Wochen versetzt, bewirtschaftet werden (Bild unten). Dadurch sind ständig ungestörter Lebensraum und Nahrung (vor allem Blüten) für die Fauna vorhanden.

Bemerkungen: In der Deutschschweiz bewährt: abwechslungsweise jede 2. Fahrgasse jedes 2. Jahr durch Bodenbearbeitung öffnen, die jeweils andere begrünt lassen. So ist die Konkurrenz für jede Rebe gezielt steuerbar und es entsteht die höchste Biodiversität mit einjährigen und mehrjährigen Pflanzen.

Vereint die Vorteile von Dauerbegrünung und Bodenbearbeitung. Unterstockbewirtschaftung siehe Seiten 36–37.

Organische Abdeckungen (ganzflächig)



Methode

In sehr trockenen Lagen, wo keine Begrünung geduldet werden kann, sind organische Abdeckungen eine Alternative zu ganzflächiger Bodenbearbeitung oder Herbizideinsatz.

Mögliche Materialien sind Getreidestroh, Schilfstroh oder Ähnliches, Rinde oder Kompost.

Im Allgemeinen empfiehlt sich, nicht zu grosse Flächen auf einmal abzudecken, um mit den verwendeten Materialien Erfahrungen am betreffenden Standort zu sammeln.

Bemerkungen: Eine regelmässige Erneuerung ist nötig und je nach Material in unterschiedlichen Zeitabständen. Vor der Abdeckung ist eine Abtötung mehrjähriger Problempflanzen nesterweise und mit systemischem Blattherbizid sinnvoll, um sofortiges Durchwachsen zu verhindern. Nährstoffeintrag beachten (Nährstoffbilanz!). Die Wurzeln der Reben entwickeln sich oberflächlicher als bei Begrünung.

Mehr Bodenwasser für die Rebe verfügbar, da keine Unkrautkonkurrenz und durch die Abdeckung reduzierte Verdunstung. Vorsicht vor Bränden bei Strohabdeckung!

Eignung der verschiedenen Methoden

| Methode | Boden | | Wasserversorgung | | Erziehungssystem | | Vitalität der Reben | |
|--|--------------------|--------------------------|--------------------------------|-------------|------------------|----------|---------------------|-----------------|
| | erosions-gefährdet | nicht erosions-gefährdet | eher trocken, ohne Bewässerung | eher feucht | Stickerreben | Drahtbau | stark wüchsig | schwach wüchsig |
| Begrünte Fahrgasse | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ ■ | ■ | ■ | ■ ■ |
| Bodenbearbeitung in der Fahrgasse | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ ■ | ■ ■ | ■ |
| Alternierende Bewirtschaftung der Fahrgassen | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Organische Abdeckung (ganzflächig) | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |

■ gut ■ mittel ■ schlecht

Möglichkeiten der Unterstockpflege und Herbizideinsatz

| Ohne Einschränkungen gemäss ÖLN und VITISWISS | März | April | Mai | Juni | Juli | August | September |
|--|---|-------|-----|------|------|--------|-----------|
| Blattherbizide mit systemischer Wirkung (Glyphosat) | | | | | | | |
| Blattherbizide mit Zusatzwirkung über den Boden (Flazasulfuron) | | | | | | | |
| Gleichzeitige Anwendung von (Glyphosat + Flazasulfuron) | | | | | | | |
| Blattherbizide mit Kontaktwirkung (Glufosinat) | | | | | | | |
| Mit Einschränkungen gemäss ÖLN und VITISWISS | Bodenherbizide C2, E, K1, L. Keine Bedeutung in der Deutschschweiz und nicht empfohlen | | | | | | |
| Bodenherbizide, nur bis 15. Juni (z.B. Diuron) | | | | | | | |

■ Einsatzperiode gemäss Zulassung ■ Empfohlener Einsatzzeitpunkt

Möglichkeiten zur Unterstockpflege (Methoden und Bemerkungen)

| | | |
|--|---|---|
| Mähen (von Hand) oder Mulchen (mit Unterstockmulchgerät) | Unterstock-Mulchgeräte, kombiniert mit Mulchen der Fahrgassen. Von Hand mit Sense oder Fadenmäher in Kleinparzellen. | Häufigkeit je nach Wüchsigkeit des Standorts. Im Stammbereich evtl. mit der Zeit Horste. Punktspritze mit Blattherbiziden hilfreich. Vorsicht bei häufigem Mulchen (Vergrasung). Vorsicht, keine Beschädigung der Wurzelstange! |
| Hackgeräte für den Unterstockbereich | Spezielle Geräte mit Tastarm erlauben schonende Hackarbeit im Unterstockbereich. Kleinparzellen: Hacken von Hand. | Hoher Zeitbedarf. Mit modernen Geräten keine Schäden an den Reben. Interessante «Hackflora» möglich. In schweren Böden können Hackgeräte kaum eingesetzt werden. Verunkrauten im Stammbereich vermeiden. |
| Herbizide im Unterstockbereich | Applikation mit Rückenspritze, Punktspritze an Unterstockmulchgerät oder Anbauspritze mit Herbizidbalken und grobtropfigen Düsen. | 1–2 Behandlungen je nach Wüchsigkeit des Standorts. Eventuell Einzelstockbehandlung bei Problemunkräutern. Erste Applikation ab Austrieb der Reben, um Konkurrenz zur Rebe im Mai/Juni zu reduzieren. |

Blattherbizide (Eigenschaften und Einsatzmöglichkeiten)

| | | |
|---|---|--|
| Kontaktherbizide (Glufosinat) Präparate in Mittelliste Seite 16 | Applikation auf schon aufgelaufene Pflanzen. 1–2 Anwendungen, abhängig von Wüchsigkeit des Standorts. Für Flächenbehandlungen im Unterstockbereich. | Nur direkt von Spritzbrühe getroffene Pflanzenteile sterben ab (darum «Abbrennmittel»). Kurze Wirkungsdauer, mehrjährige Pflanzen treiben innerhalb weniger Wochen wieder aus. Nur auf trockene Pflanzen anwenden. |
| Blattherbizide systemisch (Glyphosat) und Blattherbizide mit Zusatzwirkung über den Boden (Flazasulfuron) Präparate in Mittelliste Seite 16 | Wie Kontaktherbizide. Zusätzlich zur Bekämpfung von Einzelpflanzen oder Nestern von Problemunkräutern in Unterstock oder Fahrgasse. In Parzellen mit Schwarzholzkrankheit Brennesseln nach der Ernte bis Ende November mit Glyphosat behandeln. | Auch mehrjährige Pflanzen werden vollständig abgetötet dank Transport der Wirkstoffe in Wurzeln und Speicherorgane. Bei Glyphosat Kontakt mit Rebenblättern oder frischen Schnittstellen vermeiden (Schäden durch Aufnahme des Wirkstoffs durch die Rebe, vor allem im Juli/August). Nur auf trockene Pflanzen und bei wüchsigen Bedingungen (Temperatur > 10 °C) behandeln. Kein Niederschlag während 6 Stunden nach der Applikation. |
| Gräserherbizide (spezifisch) Präparate in Mittelliste Seite 16 | Applikation auf schon aufgelaufene Gräser (mit genügend Blattmasse zur Aufnahme des Wirkstoffs). | Gegen Hirsen und mehrjährige Gräser (inklusive Quecke). Empfohlen gegen Nester, nicht ganzflächig anwenden. Wo keine Kräuter geschont werden müssen, wirkt Glyphosat nachhaltiger (v. a. gegen Quecken) als Gräserherbizide. |

Bodenherbizide C1, C2, E, K1, L (Mit Einschränkungen gemäss ÖLN und VITISWISS, keine Bedeutung in der Deutschschweiz und nicht empfohlen)

| | | |
|--|--|--|
| Getrennte Anwendung von Blatt- und Bodenherbiziden. Präparate in Mittelliste Seite 17 | Bodenherbizid möglichst spät in möglichst niedriger Dosierung ausbringen. Ergänzung mit Blattherbizid nach Bedarf vor oder nach der Bodenherbizid-Applikation. | Bodenherbizide wirken im Allgemeinen nicht auf schon aufgelaufene Pflanzen – (vorhandene Unkräuter zuerst mit Blattherbiziden abtöten). Blattherbizide sind den Bodenherbiziden vorzuziehen, da sie die Umwelt weniger belasten (geringere Gefahr von Rückständen in Oberflächengewässern und Grundwasser). |
| Kombinierte/gleichzeitige Anwendung von Blatt- und Bodenherbiziden. Präparate in Mittelliste Seiten 16–17 | Applikation auf schon aufgelaufene Pflanzen. In dichten Pflanzenbeständen zuerst Blattherbizid ausbringen, damit das Bodenherbizid 2–3 Wochen später den Boden gleichmässig erreicht. Neu auflaufende Pflanzen bei Bedarf mit Blattherbizid bekämpfen. | Bodenherbizide sind gemäss ÖLN- und VITISWISS-Richtlinien für ganzflächigen Einsatz nur in Engpflanzungen oder in trockenen Lagen mit weniger als 700 mm Niederschlägen pro Jahr zugelassen. Bodenherbizide (Diuron, Therbuthylazin) bis spätestens 15. Juni anwenden. Weitere Einschränkungen siehe Pflanzenschutzmittelliste. |

Herbizidanwendung im Unterstockbereich



Berechnungsbeispiel für 1 ha:

Rebfläche: 1 ha Herbizidstreifen: 0.5 m
 Brühemenge: 500 l/ha Reihenabstand: 2 m
 Geschwindigkeit: 4 km/h
 Roundup (360 g/l Glyphosat)
 Empfehlung bei mittlerer Verunkrautung 7 l/ha

Herbizidfläche: $\frac{10\,000\text{ m}^2 \times 0.5\text{ m}}{2\text{ m}} = 2500\text{ m}^2$

Brühemenge: $\frac{500\text{ l} \times 2500\text{ m}^2}{10\,000\text{ m}^2} = 125\text{ l}$

Herbizidmenge: $\frac{7\text{ l} \times 2500\text{ m}^2}{10\,000\text{ m}^2} = 1.75\text{ l}$

Zur Behandlung des Herbizidstreifens von 2500 m² pro ha Rebfläche braucht es 1.75 l Roundup (360 g/l Glyphosat), ausgebracht mit 125 l Brühe.

Düsendurchfluss: $\frac{4\text{ km/h} \times 2.0\text{ m} \times 125\text{ l}}{600 \times 1\text{ Düse}} = \frac{1.67\text{ l}}{\text{Min. Düse}}$

Herbizide werden im Deutschschweizer Rebbau vorwiegend im Unterstockbereich eingesetzt. Der Herbizidstreifen im Unterstockbereich ist bei Anlagen mit einem Reihenabstand von 1.8–2.0 m etwa 40–50 cm, bei Terrassen etwa 30–40 cm breit. Zur Behandlung von Problemunkräutern kann gelegentlich auch ein punktueller Einsatz in der begrünter Fahrgasse notwendig sein.

Bei der Herbizidanwendung ist jede Abdrift auf grüne Rebteile sowie auf benachbarte Kulturen zu vermeiden. Deshalb nur bei windstillen Bedingungen und moderaten Temperaturen (15–20 °C) behandeln.

Für eine optimale Aufnahme und Wirkung der Blattherbizide (z. B. Glyphosat) braucht es eine gute Benetzung. Brühemengen von 300–500 l/ha und eine Fahrgeschwindigkeit von 4–5 km/h haben sich bewährt.

Düsenwahl: Empfohlen werden grobtropfige Düsen mit asymmetrischem Spritzbild und tiefem Druck von 3–6 bar. Der Herbizidstreifen wird in der Regel mit einer Durchfahrt fertig gespritzt (siehe Berechnungsbeispiel). Je nach Gerät oder Bewuchs kann auch eine beidseitige Behandlung des Unterstockbereichs angezeigt sein. In diesem Fall verdoppelt sich der Brüherverbrauch gemäss des Beispiels von 125 l auf 250 l, sofern die gleiche Einstellung beibehalten wird. Die berechnete Herbizidmenge bleibt gleich. Die passende Düse wird an Hand des berechneten Durchflusses und des optimalen Druckbereichs der Düsentabelle unten gewählt.

Asymmetrische Düsen für die Herbizidanwendung (Durchfluss l/min pro Düse)

Durchfluss für asymmetrische Injektordüsen, z. B. Albus AVI OC, Lechler IC, TeeJet AIUB.

| Druck | bar | 1.5 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|--------|-----|-----|---|------|------|------|------|
| 80-02 | | | | 0.80 | 0.91 | 1.03 | 1.13 |
| 80-025 | | | | 1.00 | 1.15 | 1.29 | 1.41 |
| 80-03 | | | | 1.20 | 1.39 | 1.55 | 1.70 |
| 80-04 | | | | 1.60 | 1.85 | 2.07 | 2.26 |

Lechler IDKS, Air-Injektor Schrägstrahldüse



Durchfluss für Lechler-IDKS-Schrägstrahldüsen, geeignet für Elektromembranpumpen bei 1.5 bis 3 bar.

| Düsen-Nr. | bar | 1.5 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|-----------|-----|------|------|------|------|------|------|
| 80-025 | | 0.56 | 0.65 | 0.80 | 0.92 | 1.03 | 1.13 |
| 80-03 | | 0.70 | 0.81 | 0.99 | 1.15 | 1.28 | 1.40 |
| 80-04 | | 0.84 | 0.97 | 1.19 | 1.37 | 1.53 | 1.68 |
| 80-05 | | 1.12 | 1.29 | 1.58 | 1.82 | 2.04 | 2.23 |

Vertretungen: **Albus:** Ulrich Wyss, Bützberg, Tel. 062 963 14 10, www.wysspumpen.ch

Albus + Teejet: Fischer, Collombey-le-Grand (VS), Tel. 024 473 50 80, www.fischer-gmbh.ch

Lechler: Kuhn Landmaschinen AG, Dintikon, Tel. 056 624 30 20, www.klmag.ch

Entfernen von Stockausschlägen – manuell, mechanisch oder chemisch



Unterstockbürste.

Das Entfernen von Stockausschlägen wird bis jetzt mehrheitlich manuell, gleichzeitig mit dem Erlesen durchgeführt. Bei Sorten mit vielen Stockausschlägen ist der Handarbeitsaufwand beträchtlich und fällt zudem in eine arbeitsintensive Zeit.

Mit dem Einsatz von Stammbürsten kann die mühsame Handarbeit erheblich reduziert werden. Das mechanische Stockputzen mit rotierenden Gummilappen oder Kunststoffschnüren wird bis jetzt in der Praxis wenig angewandt. Einerseits muss dazu ein spezielles Gerät angeschafft werden und andererseits ist die Arbeitsqualität nicht immer befriedigend. Der optimale Zeitpunkt ist entscheidend. Die Triebe sollten etwa 10 bis maximal 20 cm lang sein. Bei zu spätem Einsatz bleiben Stummel zurück, die verholzen und aus denen sich wiederum Stockausschläge entwickeln.



Firebird (Pyraflufen-ethyl), 2 Tage nach der Applikation.

Das chemische Abbrennen von Stockausschlägen ist eine neue, bis jetzt in der Praxis noch sehr wenig bekannte Methode. Für diese Methode sind die Präparate Basta (Wirkstoff Glufosinat) und Firebird (Wirkstoff Pyraflufen-ethyl) zugelassen. Basta ist ein Kontaktherbizid mit Wirkung gegen einjährige und mehrjährige Kräuter sowie gegen Gräser. Firebird hingegen hat keine ausreichende herbizide Wirkung und ist nur zum Abbrennen von Stockausschlägen zugelassen. Zur Wirkungssicherung wird bei Firebird ein Zusatzstoff (Fireoil) empfohlen.

Bei Abdrift auf Rebenblätter kann es bei Basta und Firebird zu starken Verbrennungen an Trieben, Blättern und Gescheinen kommen. Deshalb wird dringend die Verwendung von abdriftmindernden Injektordüsen (ID-Düsen), Spritzschirmen oder -boxen empfohlen. Das chemische Abbrennen von Stockausschlägen muss getrennt von der Herbizidanwendung vorgenommen werden.

Anwendungszeitpunkt: bei ca. 15 cm langen Stockausschlägen. Eine gute Benetzung (500 l/ha) ist wichtig und es sollte nur bei sonnigen und windstillen Bedingungen behandelt werden.

Die bewilligte Aufwandmenge (Basta 5 l/ha, Firebird 1 l/ha) muss wie für die Unterstockbehandlung bei Herbiziden auf die tatsächlich behandelte Fläche umgerechnet werden (siehe dazu Berechnungsbeispiel Herbizidanwendung). Firebird ist wie Basta ein Kontaktherbizid und hat eine Teilwirkung auf breitblättrige Pflanzen.



Verhinderung von Abdrift.

Berechnungsbeispiel für 1 ha:

Rebfläche: 1 ha
 Reihenabstand: 2 m
 Herbizidstreifen: 0.5 m
 effektiv zu behandelnde Fläche:

$$\frac{10\,000\text{ m}^2 \times 0.5\text{ m}}{2\text{ m}} = 2500\text{ m}^2$$



Spritzbox Firma Sattler (Foto: Fa. Sattler).

Mangelscheinungen und physiologische Störungen

Stickstoffmangel



Symptome

Symptome in der Regel vor der Blüte, in Perioden mit starkem Wachstum sichtbar. Kleine, hellgrüne bis gelbliche Blätter, rötliche Blattstiele. Schwaches Triebwachstum, Trauben klein und lockerbeerig, geringer Ertrag.

Ursachen: Ungenügende N-Versorgung, geringer Gehalt an organischer Substanz. Auswaschung durch starke Niederschläge. Verminderte Aufnahme durch kühle Temperaturen oder Trockenheit. Konkurrenz durch Unterwuchs, Bodenverdichtung. Wenig verrottetes organisches Material mit hohem C/N-Verhältnis.

Massnahmen, kurzfristig: Blattdüngung mit Harnstoff 0.5% oder geeignete im Handel erhältliche Blattdünger. Bodendüngung: vor der Blüte, rasch wirkender N-Dünger, z. B. Ammoniumsulfat.

Langfristig: Bodenstruktur verbessern, Konkurrenz durch Unterwuchs reduzieren. Gehalt an organischem Material bestimmen. Eventuell Zufuhr von organischem Material.

Stickstoffüberschuss

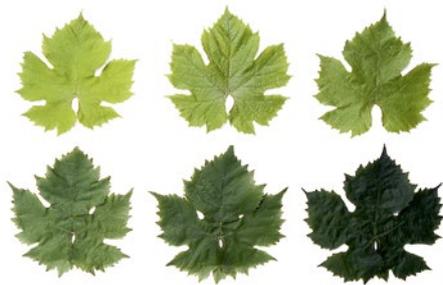


Symptome

Grosse, dunkelgrüne Blätter. Starkes, mastiges Triebwachstum, späte Holzreife. Grosse, kompakte und fäulnisanfällige Trauben.

Ursachen: Zu hohe Stickstoffgaben, klimatisch begünstigte schnelle Mineralisation. Zu hohe Gaben von organischem Material, Bodenbearbeitung, zu hoher Gehalt an organischem Material.

Massnahmen: Keine weitere Stickstoffdüngung, keine Zufuhr von organischem Material. Begrünung fördern.



Kalimangel



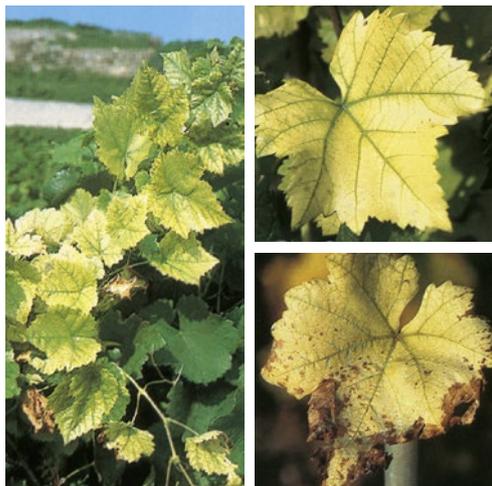
Symptome

Im Frühjahr glänzende Blattspreiten, Blattränder hellen sich auf und werden später nekrotisch. Bei trockener Witterung Ausdehnung der Nekrosen. Pflanzen sind anfälliger auf Trockenheit. Verzögerung der Traubenreife.

Ursachen: Unterversorgung mit Kalium. In schweren Lehmböden wird Kalium an Tonmineralien gebunden. In sandigen, durchlässigen Böden starke Auswaschung. Wiesenumbruch unmittelbar vor Pflanzung (Wasenbrand).

Massnahmen: Blattdüngung mit Kalisulfat 0.5%ig. Bodendüngung: Kalisalz oder Kalinitrat. Eventuell Ausbringen mit Bodenlanze. Bodenanalyse und Düngungsplan erstellen.

Eisenmangel, Chlorose



Symptome

Zuerst an den jungen Blättern starke Vergilbung, ausgenommen die Blattnerven. Bei starkem Auftreten Nekrosenbildung. Triebe: schwacher Wuchs. Trauben: klein, gelblich, verrieseln. Stark befallene Stöcke serbeln.

Ursachen: Zu hohe Stockbelastung. Falsche Unterlage. Klima: kühler, niederschlagsreicher Frühling. Boden: hoher Kalkgehalt, schwere, undurchlässige Böden, Verdichtung, zu häufige Bodenbearbeitung. Eisenmangel und Chlorose sind praktisch nie auf einen zu tiefen Eisengehalt im Boden zurückzuführen.

Massnahmen: Betroffene Stöcke kurz anschneiden, Reduzierung des Ertrags. Unterlagenwahl bei Neupflanzung. Durchlüftung und Wasserführung des Bodens verbessern. Einsaat von tiefwurzelnden Pflanzen (Ölrettich 250 g/a). Bodenbelastung durch Maschinen und Geräte reduzieren.

Bormangel



Symptome

Je nach Sorte gelbliche oder rötliche, mosaikartige Flecken an Blättern. Triebe: schwacher Wuchs, gestauchte Internodien, Absterben der Triebspitzen. Trauben: sehr starkes Verrieseln und Deformationen. Bormangel tritt im Deutschschweizer Rebbau sehr selten auf.

Ursachen: Auswaschung bei sehr leichten und durchlässigen Böden oder Bindung bei hohem Kalkgehalt.

Massnahmen: Bodenuntersuchung auf Bor, Totalkalk und pH vornehmen. Kurzfristig durch Blattdüngung mit geeigneten borhaltigen Präparaten. Einsatz von Bordüngern oder borhaltigen Mehrnährstoffdüngern. Achtung vor Überdosierung, kann Blattdeformationen auslösen.

Magnesiummangel



Symptome

An den Blättern je nach Sorte gelbliche oder rötliche Aufhellung der Interkostalfelder. Die Blattränder bleiben meistens grün. Verfärbungen zeigen sich ab Juli zuerst auf den untersten Blättern. Jungpflanzungen sind stärker betroffen.

Ursachen: Ungenügende Versorgung mit Magnesium (Mg) oder ein Überangebot von Kalium (Antagonismus). N-Mangel begünstigt Mg-Mangel. In schweren Böden und niederschlagsreichen Jahren vermehrtes Auftreten. Unterlagenwahl. Jungpflanzen eher betroffen.

Massnahmen, kurzfristig: Blattdüngung mit Magnesiumsulfat (Bittersalz) 1%ige Lösung (3–4 kg/ha), mehrere Behandlungen ab Blüte. Beim Mischen mit Fungiziden Verträglichkeit beachten.

Langfristig: Bodenuntersuchung, Bodendüngung, K₂O und Mg beachten. Durchwurzelung verbessern.

Neupflanzung: Unterlagenwahl beachten, SO₄ und 125 AA zeigen verstärkt Mg-Mangel.

Stiellähme



Symptome

Auf dem Traubengerüst zeigen sich ab Reifebeginn kleine, längliche und leicht eingesunkene Nekrosen. Das befallene Gewebe ist scharf abgegrenzt. Sobald sich die Nekrosen vergrössern und den ganzen Stielumfang erfassen, stoppt die Reife und die Beeren beginnen zu schrumpfen. Oft ist die Traubenspitze oder das untere Drittel betroffen. Die Symptome können in mehreren Schüben auftreten. Je später der Befall, desto geringer sind die negativen Auswirkungen auf Ertrag und Qualität.

Ursachen: Nährstoffversorgung: vgl. Magnesiummangel. Klima: Ungünstiger Blühverlauf mit schlechter Befruchtung kann Stiellähme fördern. Starke Witterungsschwankungen (trocken-heiss, gefolgt von kühl-nass) unmittelbar vor und während der Reife können schlagartig Stiellähme verursachen. Zu späte Stickstoffdüngung oder Bodenbearbeitung können in der Reifephase zu Stickstoffschub und Überkonzentration von Ammonium und somit zur Schädigung des Traubengerüsts führen. Stark wüchsige Reben und Anlagen mit grossem Behang sind stärker betroffen. Lockerbeerige Blauburgunder-Klone zeigen mehr Befall als 2/45, 10/5 und andere. Anfällige Sorten: Cabernet-Sauvignon und andere Cabernet Kreuzungen, Gewürztraminer, Blauburgunder.

Massnahmen: In Anlagen mit regelmässigem Auftreten 1 bis 2 separate Behandlungen mit Bittersalz (16–20 kg/ha). Brühmenge 600 l/ha in Traubenzone ausgebracht. Erste Behandlung beim Beginn der Reife (etwa 10% Farbumschlag). Zweite Behandlung 10 bis 14 Tage später. Achtung! Nicht mit Pflanzenschutzmitteln mischen!

Langfristig: Ausgeglichenes Wachstum und ausgeglichene Erträge anstreben. Bodenuntersuchung: K, Mg, genügende Versorgung mit Mg. Stickstoff zurückhaltend einsetzen. Auslauben nach dem Abblühen stärkt die Gerüstbildung. Teil- oder ganzflächige Begrünung fördern. Ausgeglichene Wasserversorgung durch genügend hohen Anteil an organischem Material. Unterlagenwahl bei Neupflanzung. SO4 und 125 AA zeigen verstärkt Stiellähmeanfälligkeit.

Traubenwelke



Symptome

Ab Weichwerden ist ein Turgorverlust an Beeren festzustellen. Trauben fühlen sich schlaff an. Meistens ist die ganze Traube davon betroffen. Die Reife ist verzögert, Beeren bleiben bei den roten Sorten violettfarben, schmecken fad oder sehr sauer. Das Stielgerüst zeigt im Gegensatz zur Stiellähme keine Symptome und bleibt lange grün. Am selben Trieb können beide Trauben oder nur eine betroffen sein. Schwache Triebe und Stöcke mit zu viel Behang zeigen häufiger Traubenwelke.

Ursachen: Die Ursachen sind noch weitgehend unbekannt und scheinen sehr komplex zu sein. Starke Temperaturschwankungen, kühle und niederschlagsreiche Perioden, gefolgt von trockenen und heissen Abschnitten sowie regenreiche Jahre begünstigen das Auftreten. Anlagen, die sehr wüchsig sind und einen grossen Behang aufweisen, sind häufiger von Traubenwelke betroffen. Anfällige Sorten sind Zweigelt, Gamay, Chasselas, Diolinoir und in der Deutschschweiz vor allem Blauburgunder. Ein allfälliger Einfluss der Unterlagen ist noch zu wenig erforscht.

Massnahmen: Es gibt bis jetzt keine direkte Bekämpfungsmöglichkeit.

Indirekte Massnahmen: ausgeglichenes Wachstum und moderate, dem Stock angepasste Erträge anstreben. Frühes Traubenteilen kann bei anfälligen Sorten den Befall verringern.

Schäden durch Witterungseinflüsse

Winterfrost



Foto: Wilhelm Gärtel, BBA Bernkastel-Kues

Symptome

Winterfrost mit Temperaturen ab -15 bis -20 °C führt zum Erfrieren der Knospen. Betroffen sind vor allem mastige Triebe und Hauptknospen. Nebenaugen sind widerstandsfähiger. Abrupte Kälteeinbrüche sind gefährlicher als kontinuierlicher Temperaturrückgang. Bei lang andauernden Frostperioden können Triebe und Stamm geschädigt werden. Stammschäden können zu Maukebefall (*Agrobacterium vitis*) führen.

Frostschäden treten vor allem in Lagen auf, in denen sich Kaltluftseen bilden. Natürliche oder künstliche Hindernisse verhindern das Abfließen der Kaltluft, sodass diese über längere Zeit auf die Pflanzen einwirkt. Frostschäden an Tragruten und am Stamm können unter Umständen erst im Vorsommer sichtbar werden. Vorbeugende Massnahmen wie eine ausgeglichene Nährstoffversorgung, zurückhaltende Stickstoffdüngung und moderate Erträge erhöhen die Widerstandskraft der Reben. Bei starken Frostschäden erst beim Austrieb der Knospen schneiden. Bei Jungreben sind die Wuchshüllen im Spätherbst zu entfernen.

Frühjahrsfrost



Fotos: Josef V. Herrmann, LWG Veitshöchheim

Symptome

Im Frühjahr erfrieren schwellende Knospen oder junge Triebe je nach Feuchtigkeitszustand bei Temperaturen ab -1 °C. Bei trockenen Bedingungen nehmen Knospen, die noch in der Wolle sind, Schaden bei Temperaturen ab -3 °C. Oft sind nur die Hauptknospen betroffen, während die noch weniger entwickelten sekundären Knospen unbeschadet austreiben. Nasse Triebe können bereits bei 0 °C geschädigt werden. Von der Triebspitze her verfärben sich Blätter und Triebe braun und vertrocknen. Gescheine welken und fallen später ab. Leichter Frost hemmt das Triebwachstum und die Blätter kräuseln sich. Kühle Witterung führt zu einem starken Verrieseln der Trauben. Jungreben und Anlagen mit geringer Reservestoffeinlagerung sind besonders frostanfällig.

Massnahmen: Tallagen mit Kaltluftseen meiden. In frostgefährdeten Lagen keine früh austreibenden Sorten pflanzen. Mit dem Rebschnitt zuwarten, bis keine starken Fröste mehr zu erwarten sind. Geschnittene und angebundene Reben sind anfälliger; in frostgefährdeten Lagen hat sich das Stehenlassen von Frostruten bewährt. Junganlagen erst im März schneiden. In gefährdeten Lagen ist die Begrünung möglichst kurz zu halten. Bodenabdeckungen mit Stroh oder anderem organischem Material sowie das Bearbeiten des Bodens sind während der Periode der Spätfröste zu vermeiden, da sie die Wärmeabstrahlung des Bodens beeinträchtigen.

Direkte Frostbekämpfung mittels Frostberegnung, Frostmatten, Beheizen oder Luftumwälzung mit Ventilatoren wird im Deutschschweizer Rebbau aus Kostengründen nicht mehr praktiziert.

Wind



Symptome

Heftige Windstöße führen zum Abbrechen oder Abdrehen ganzer Triebe. Während der Wachstumsphase im Frühjahr sind die Triebe sehr anfällig und brechen leicht an der Ansatzstelle ab. Permanenter Wind stresst die Reben; sie entwickeln sich langsamer, zudem können Reibschäden an Trieben entstehen. Der Wind trägt ebenfalls zur unerwünschten Verbreitung von Krankheitserregern (Pilze, Bakterien), Insekten, Samen und Pollen bei. In vielen Gebieten hat der Föhn im Herbst einen positiven Einfluss auf den Reifeverlauf.

Hitzeschäden und Sonnenbrand

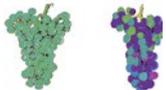


Symptome

Hitzeschäden und Sonnenbrand können bei sehr hohen Temperaturen und starker Sonneneinstrahlung im Juli und anfangs August an den noch unreifen Trauben entstehen. Betroffen sind in erster Linie die Beeren, vereinzelt auch das Stielgerüst. Sonnenbrand und Hitzeschäden haben eine gewisse Ähnlichkeit mit dem Befall des Falschen Mehltaus (Lederbeeren). Bei den Nord-Süd ausgerichteten Rebzeilen treten die Schäden vor allem auf der Westseite auf. Zwischen dem Zeitpunkt und der Stärke des Auslaubens und dem Auftreten der Schäden besteht ein Zusammenhang. Wird unmittelbar vor einer Hitzeperiode ausgelaut, so ist die Gefahr für Schäden besonders gross. Im Jahr 2007 traten Sonnenbrandschäden vor allem an Riesling-Silvaner und abgeschwächt auch an Räusching auf. PIWI-Rebsorten hingegen waren kaum betroffen.

Durch frühzeitiges (kurz nach dem Abläuen) Auslauben der Traubenzonen können starke Schäden vermieden werden. Die Trauben haben länger Zeit um sich «abzuhärten» und bilden eine dickere Beerenhaut und Wachsschicht aus. Pflanzenschutzbehandlungen nicht während der Hitzeperioden durchführen. Vorsicht beim Zumischen von Blattdüngern. In der gefährdeten Zeitspanne sollte darauf verzichtet werden.

Hagel

| Massnahmen nach Hagelschlag (Weissfäule siehe Seiten 12 und 13) | | | |
|--|---|---|---|
| Zeitpunkt | Intensität des Schadens | | |
| Stadium | leicht | mittel bis schwer | sehr schwer |
| 13–55 (E bis G)  | Einzelne Triebe und Blätter verletzt und wenige Triebspitzen abgebrochen. Massnahmen: keine besonderen Massnahmen nötig. | Zahlreiche oder alle Blätter und Triebe mehr oder weniger verletzt; viele oder alle Triebe abgebrochen. Massnahmen: sofern letzte Behandlung gegen Falschen Mehltau eine Woche oder länger zurückliegt, nächste Behandlung vorziehen. Präparate mit Teilwirkung gegen Botrytis verwenden. | Totalschaden: Blätter, Triebe und Gescheine völlig zerhackt. Massnahmen: alles stehen lassen, kein Schnitt, kein Ausbrechen. Zum Schutz der Holzwunden sofort Behandlung mit folpethaltigen Präparaten. Sobald Blattentwicklung einsetzt, weitere Behandlung mit folpethaltigen Präparaten. |
| 57–69 (H bis I)  | Massnahmen: keine besonderen Massnahmen nötig. | Massnahmen: Gefahr von Botrytis sowie Echem und Falschem Mehltau. Nächste Behandlung sobald wie möglich vornehmen. Präparate mit guter Teilwirkung gegen Botrytis. | Totalschaden: Blätter, Triebe und Gescheine völlig zerhackt. Massnahmen: siehe oben. Ziel ist, möglichst viel Blattmasse für die Reservestoffbildung zu erhalten. |
| 71–81 (J bis M)  | Wie Stadien E bis G sowie vereinzelte Trauben verletzt. Massnahmen: gegen Weissfäule, Botrytis sowie Echten und Falschen Mehltau sobald wie möglich nach dem Unwetter mit Folpet behandeln. Ist eine Botrytis-Behandlung fällig, kann diese vorgezogen und kombiniert mit Folpet durchgeführt werden. | Wie Stadien E bis G sowie zahlreiche Trauben verletzt. | Totalschaden: Blätter, Triebe und Trauben völlig zerhackt. Massnahmen: siehe oben. Ziel ist, möglichst viel Blattmasse für die Reservestoffbildung zu erhalten. |
| Nach Mitte August | Kupferbehandlung bis spätestens Ende August möglich. Nach starkem Hagel ganze Laubwand behandeln. Bei geringeren Schäden nur Traubenzone. Hohe Kupfermengen können Phytotox an Blättern auslösen. | | |
| Winter | Winterschnitt: Bei starken Holzschäden ein gut ausgereiftes Wasserschoss als Tragrupe anschneiden. Erfahrungen haben gezeigt, dass sie genügend fruchtbar sind. | | |

Trockenheit und Wassermangel



Verdorrtte Ranke (Foto: H. Jüstrich, Fachstelle Weinbau GR)



Welkesymptome der Blätter (Foto: H. Jüstrich, Fachstelle Weinbau GR)



Vergilbung der untersten Blätter

Physiologische Grundlagen

Die Verfügbarkeit von Wasser hat Einfluss auf alle physiologischen Prozesse der Rebe. Die Rebe hat eine hohe Toleranz gegenüber Wassermangel und selbst anhaltende Trockenphasen sind meist kein Problem für die Rebe. Fehlt aber in wichtigen Wachstumsphasen (z.B. Nachblüte) das Wasser, wirkt sich dies negativ auf die Qualität und die Erntemenge aus. Bei Wassermangel wird als erstes das Wachstum eingeschränkt. Nimmt der Wasserstress zu, werden die Spaltöffnungen vermehrt geschlossen und die Photosynthese reduziert. Das heisst, dass bei leichtem Wasserstress zwar kaum mehr Wachstum möglich ist, aber trotzdem noch Assimilate wie Zucker produziert und in die Trauben eingelagert werden. Leichter Wasserstress ist für die Qualität der Trauben also durchaus förderlich und erleichtert auch den Pflanzenschutz und die Laubarbeiten.

Die Wasserversorgung wird durch den nutzbaren Bodenwasservorrat sichergestellt. Dieser ist abhängig von der Bodentiefe und -struktur, der Wasserführung des Bodens und den vorhandenen Niederschlägen (bzw. der Bewässerung). Der Wasserverbrauch ergibt sich aus der Verdunstung des Bodens und der Rebe. Gesteuert wird diese vor allem durch Klimafaktoren wie: Temperatur, Luftfeuchtigkeit, Strahlung und Wind, aber auch Bodentyp, Bewuchs, Sorte und Unterlage haben einen starken Einfluss.

Wassermangel

Eine einfache Methode Wassermangel festzustellen sind Beobachtungen an der Rebe. Das erste erkennbare Anzeichen für Wasserstress ist das Eintrocknen der Ranken. Bei erhöhtem Stress wird das Wachstum (Triebspitze) dann ganz eingestellt und die ältesten Blätter beginnen zu vergilben. Hält der Stress an, werden die Blätter gelb und fallen ab. Es gibt auch Methoden, um Wassermangel zu messen, z.B. über die Messung der Verdunstung oder des Wasserpotentials der Blätter. Dazu sind allerdings spezielle Geräte (z.B. «Scholander-Bombe») erforderlich.

Sorte und Unterlage: Weisse Rebsorten sind oft empfindlicher gegenüber Trockenheit als rote Sorten und zeigen schneller Symptome. Zudem spielt die Sorten-Unterlagen-Kombination eine wichtige Rolle. Schwachwüchsige Unterlagen (Riparia Gloire, 41B, 161-49C, 420A) und 101-14 sind meist empfindlicher als starkwachsende (5BB, Fercal, 3309C).

Bodenpflege: Die Art der Bodenpflege und die Begrünung haben einen grossen Einfluss auf den Wasserhaushalt des Bodens. Eine Bodenbearbeitung kann die Verdunstung vermindern indem die Kapillaren zerstört werden. Zudem wird der Wasserverbrauch gesenkt, da der Bewuchs unterdrückt wird. Es können aber auch Nährstoffe als Folge von Ausgasung (z.B. Stickstoff) verloren gehen. In Hanglagen besteht zudem die Gefahr von Erosion. Bodenbedeckung durch organisches Material (Mulch, Kompost, Stroh) verringert die Verdunstung und fördert die Wasseraufnahme.

Blatt-Frucht-Verhältnis: Ein starker Traubenbehang erhöht die Empfindlichkeit der Rebe gegenüber Wassermangel. Ebenso eine hohe Laubwand (grosse Blattfläche), da die Verdunstung der gesamten Pflanze gesteigert ist und die Wasserreserven des Bodens so schneller erschöpft werden. Junge Reben sind anfälliger für Wasserstress, weil ihre Wurzeln noch nicht so tief reichen.



Beregnung (Foto: H. Jüstrich, Fachstelle Weinbau GR)



Tropfbewässerung

Bewässerung

Wenn die übliche Niederschlagsmenge rund 700 mm beträgt, ist eine Bewässerung nur in seltenen Fällen notwendig (z.B. junge Reben, sehr trockene Böden, Extremjahre). Wird bewässert, ist es wichtig rechtzeitig zu beginnen. In Junganlagen wird man bereits früher Wasser geben, um ausreichendes Wachstum zu ermöglichen. In Ertragsanlagen reicht es vor dem Vergilben der Blätter zu beginnen. Im Allgemeinen beschränkt sich die Bewässerungsphase auf die Zeit von der Fruchtbildung (Blüte) bis zum Reifebeginn (Farbumschlag). In manchen Fällen kann eine Wassergabe aber auch vor der Blüte schon sinnvoll sein. Die einzelnen Wassergaben müssen dem Bodentyp angepasst werden und sollten den Wasserbedarf von 7 bis 10 Tagen (30 bis 50 mm) nicht überschreiten. Das Ziel einer rationalen Bewässerung ist es, die Rebe unter mässigem Stress zu halten ohne negative Folgen auf die Erntemenge und Qualität.

Beregnung: Die Ausbringung erfordert eine gute Abstimmung mit den Pflanzenschutzbehandlungen da durch die Benetzung der Laubwand Pilzkrankheiten gefördert werden. Weitere Nachteile dieses Systems sind eine starke Verdunstung, schwierige Verteilung (Wind) und die mögliche Abwaschung von Pflanzenschutzmitteln. Ein Vorteil ist, dass die Wasserqualität weniger eine Rolle spielt. Auch Kosten für die Installation sind, aufgrund ihrer langen Lebensdauer, relativ tief. Der Wasserverbrauch ist allerdings hoch. Die Beregnung kann auch zur Frostbekämpfung eingesetzt werden.

Tropfbewässerung: Dieses System erfordert Wasser, das frei von Verunreinigungen ist. Daher sind in oftmals Filtersysteme notwendig. Die Vorteile der Tropfbewässerung sind vielfältig: geringe Verdunstung, gezieltere Wasserzufuhr (Menge und Häufigkeit), erhebliche Einsparung von Wasser und kein Einfluss auf den Pflanzenschutz. Es ist auch möglich Düngemittel über die Tropfbewässerung auszubringen. Nachteilig sind die intensivere Wartung (Filter, Pumpen, Leitung, Tropfer) und die Kosten der Installation. Im Zuge eines ressourcenschonenden Rebbaus ist dieser Methode aber sicher der Vorzug zu geben.

Applikationstechnik im Rebbau

Brühe- und Präparatmengen in Abhängigkeit von Applikationstechnik, phänologischem Stadium, Reihenabstand (2 m), bei Drahtrahmenerziehung

| Phänologische Stadien nach Baggiolini und BBCH-Zahlencode | A Schlauch und Rückenspritzen, vertikale Balkenspritzen und Basisbrühemengen.  <p>Durch Abschreiten der Reihe und beidseitige Behandlung entstehen feintropfige, regelmässige Spritzbeläge. Die in Bewilligungen, Empfehlungen und auf Packungen angegebenen Anwendungskonzentrationen (in %) ergeben mit den unten aufgeführten Basisbrühemengen die erforderlichen Präparatmengen in kg oder l/ha für Sprühgeräte.</p> | B Sprühgeräte (axial, radial, querstrom) und Rückennebelblaser.  <p>Empfohlene Brühemenge je nach Entwicklungsstadium zwischen 150–400 l/ha. Die Präparatmenge errechnet sich anhand der Anwendungskonzentration (in %) und der unter A angegebenen Basisbrühemengen. In der Regel ergibt sich eine 4-fache Brühkonzentration. Das Auslassen von Fahrgassen (jede 2. Reihe behandeln) führt bei den meisten Geräten zu ungenügender Wirkstoffanlagerung und Belagsbildung.</p> | C Pneumatische Sprühgeräte, Einzeilen- und Überzeilengeräte.  <p>Wenig verbreitet in der Deutschschweiz. Gebläse mit hoher Luftaustrittsgeschwindigkeit. Zerstäubung hydraulisch mit Düsen oder pneumatisch durch Abreissen der Tropfen. Hoher Anteil an driftgefährdeten Feintropfen. Geräteeinstellung zum Teil sehr aufwendig.</p> | D Gun, Hochdruckspritze (ca. 40 bar).  <p>Nur für Steillagen und schlecht erschlossene Parzellen. Hohe Brühemengen notwendig. Die Verteilung der Brühe ist unregelmässig und führt zu grossen Abtropfverlusten.</p> |
|---|---|---|---|--|
| Stadium | Berechnung der Präparatmengen in kg oder l/ha am Beispiel eines Präparats mit der Anwendungskonzentration von 0.1% | | | |
| Austrieb: Schwarzfleckenkrankheit 00–09 (A–C) | 800 l/ha = 0.8 kg/ha | ungeeignet* (400 l/ha) 0.8 kg/ha | ungeeignet | ungeeignet, hoher Verlust |
| Rotbrenner 11–13/51 (E–F) | 600 l/ha = 0.6 kg/ha | 150 l/ha = 0.6 kg/ha | 100 l/ha = 0.6 kg/ha | 1000 l/ha = 1.0 kg/ha |
| 1. Vorblüte 55 (G) | 800 l/ha = 0.8 kg/ha | 200 l/ha = 0.8 kg/ha | 100–150 l/ha = 0.8 kg/ha | 1200 l/ha = 1.2 kg/ha |
| 2. Vorblüte 57 (H) | 1000 l/ha = 1.0 kg/ha | 250 l/ha = 1.0 kg/ha | 150–200 l/ha = 1.0 kg/ha | 1500 l/ha = 1.5 kg/ha |
| Blüte 61–69 (I) | 1200 l/ha = 1.2 kg/ha | 300 l/ha = 1.2 kg/ha | 150–200 l/ha = 1.2 kg/ha | 1800 l/ha = 1.8 kg/ha |
| Nachblüte 71–81 (J–M) | 1600 l/ha = 1.6 kg/ha | 400 l/ha = 1.6 kg/ha | 200–250 l/ha = 1.6 kg/ha | 2000 l/ha = 2.0 kg/ha |
| Traubenzone, Sauerwurm, Botrytis 77–81 (L–M) | 1200 l/ha = 1.2 kg/ha | 300 l/ha = 1.2 kg/ha | 150–200 l/ha = 1.2 kg/ha | ungeeignet |

*Wenn trotzdem mit einem Sprühgerät behandelt wird, grosstropfige Düsen verwenden und Gebläse stark reduzieren. Für eine gute Wirkung gegen Schwarzflecken, Kräusel- und Pockenmilben ist beim Austrieb eine gute Benetzung (400 l/ha) der Tragrupe und des Rebenkopfs erforderlich.

Sprühgeräteeinstellung mit der Caliset-Methode

Für den Erfolg einer Pflanzenschutzbehandlung ist die Applikationstechnik von entscheidender Bedeutung. Bei der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln geht es immer um ein Maximum an Ausbringgenauigkeit und Umweltschutz. Um diese Anforderungen zu erfüllen, müssen die Sprühgeräte jedes Jahr bei Saisonbeginn neu eingestellt und überprüft werden (Caliset-Methode). Nur mit einwandfrei funktionierenden und auf die Kultur eingestellten Sprühgeräten ist eine gezielte, umweltschonende Applikation möglich. Während der Saison sind die Düsen laufend auf Verschmutzung und Verschleiss zu prüfen.

Düsen Siebe und Filter sind regelmässig zu reinigen. Nach jeder Behandlung wird das Gerät gründlich gespült.

Die Brühe- und Präparatmenge muss der Blattfläche der Rebanlage angepasst werden. Die Blattfläche wird indirekt über das Messen des Laubwandvolumens bestimmt.

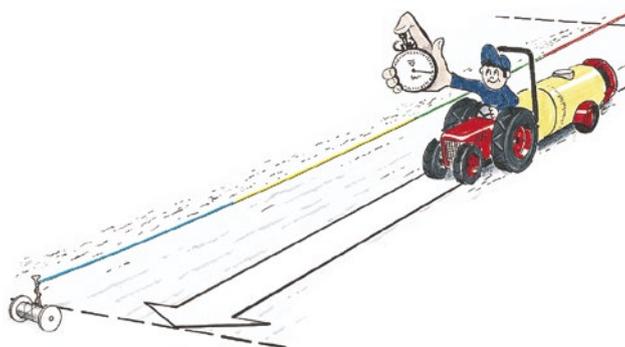
Die Caliset-Methode wurde von Syngenta in Zusammenarbeit mit Agroscope entwickelt.

Die wichtigsten Punkte der Caliset-Methode

1. Überprüfung der Fahrgeschwindigkeit

Die abgemessene Strecke im Feld durchfahren und die Zeit in Sekunden stoppen. Gangabstufung und Motordrehzahl notieren.

$$\frac{\text{gefahrene Strecke (m)} \times 3.6}{\text{Zeit (in Sekunden)}} = \text{km/h}$$



2. Durchfluss der Düsen messen

1. Die Schläuche über die Düsenkörper stülpen.
2. Den erforderlichen Druck am Manometer einstellen.
3. An jeder Düse eine Minute lang Wasser auffangen (Messbecher und Stoppuhr).
4. Die aufgefangene Wassermenge jeder Düse notieren und mit der vorher berechneten Menge vergleichen.
5. Sind alle Einzelwerte zu hoch oder zu tief, den Druck neu einstellen und nochmals auslitern.
6. Bei starken Abweichungen von Düse zu Düse (> 15%) überprüfen, ob die Düsen oder der Filter verstopft, ausgeschlagen oder ob falsche Düsen montiert sind.



Berechnung: Durchfluss Einzeldüse l/min/Düse

$$\frac{\text{Geschwindigkeit (km/h)} \times \text{Arbeitsbreite* (m)} \times \text{Brühemenge (l/ha)}}{600 \times \text{Anzahl offene Düsen}}$$

Berechnung: Brühemenge l/ha

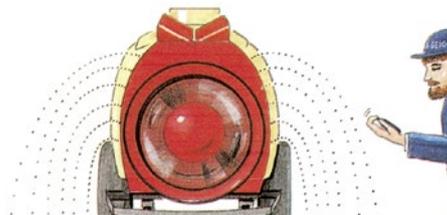
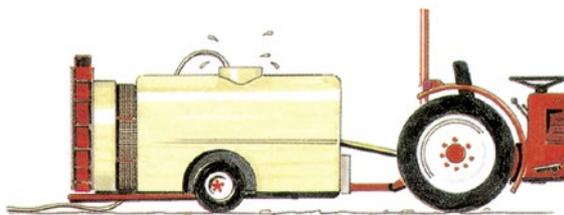
$$\frac{\text{Einzeldüsenausstoss (l/min/Düse)} \times \text{Anzahl Düsen} \times 600}{\text{Geschwindigkeit (km/h)} \times \text{Arbeitsbreite (m)}}$$

*Arbeitsbreite = Distanz zwischen 2 Durchfahrten (entspricht dem Reihenabstand oder einem Vielfachen davon)

3. Durchfluss aller Düsen bestimmen

Der 2-Minutentest: Eine Alternative, wenn das Auslitern der Einzeldüsen nicht möglich ist.

1. Das Fass bei laufendem Rührwerk und bei Standgas mit Wasser randvoll füllen.
2. Den erforderlichen Druck am Manometer einstellen.
3. Während zwei Minuten mit allen Düsen spritzen.
4. Mit dem Messeimer und dem Messbecher das Fass wieder randvoll nachfüllen. Die nachgefüllte Wassermenge notieren und dann mit der vorher berechneten Menge vergleichen.
5. Ist der Durchfluss zu hoch oder zu tief, den Druck neu einstellen und nochmals auslitern.



Berechnung: Durchfluss aller Düsen 1/2 min

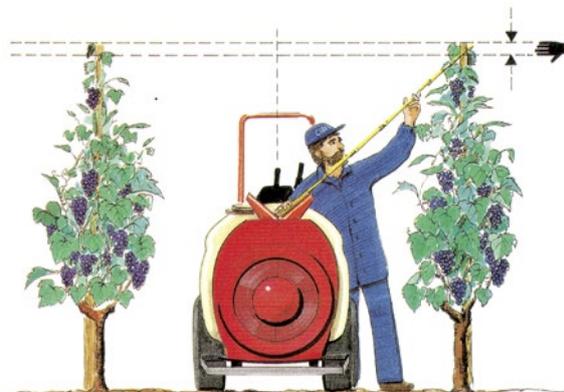
$$\frac{\text{Geschwindigkeit (km/h)} \times \text{Arbeitsbreite (m)} \times \text{Brühmenge (l/ha)} \times 2 \text{ min}}{600}$$

Berechnungsbeispiel

$$\frac{4 \text{ km/ha} \times 2.0 \text{ m} \times 400 \text{ l/ha} \times 2 \text{ min}}{600} = 10.7 \text{ l/2 min}$$

4. Einstellen der Luftleitbleche und der Düsen an die Laubwand

1. Das Sprühgerät in die Rebreihe stellen.
2. Mit dem Doppelmeter die beiden obersten Leitbleche eine Handbreite unter der Laubwandhöhe einstellen.
3. Die beiden untersten Leitbleche auf die untersten Blätter richten.
4. Die Düsen und die restlichen Leitbleche regelmässig auf die Laubwand verteilen.
5. Das Gebläse einschalten und dann dünne Plastikbänder oder Wollfäden an den Düsen anbringen. Anhand der Fäden kann die Luftführung und die Düseneinstellung kontrolliert werden.

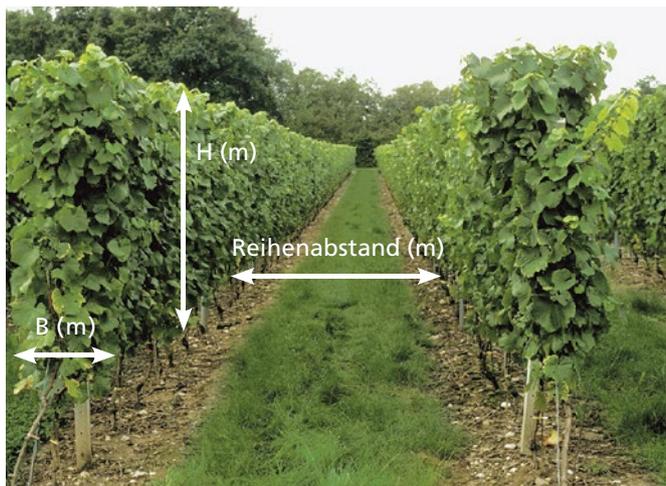


5. Überprüfung der Einstellung mit wassersensitivem Papier

Wassersensitive Papierchen auf zwei schmale Holzlatten heften und links und rechts unmittelbar an die Laubwand in die Rebzeile stellen.

Bezug wassersensitiver Papierchen: Fischer GmbH, Tel. 024 473 50 80.

Blattflächen- und laubwandvolumenbezogene Dosierung von Pflanzenschutzmitteln



$$\text{Laubwandvolumen (m}^3\text{/ha)} = \frac{H \text{ (m)} \times B \text{ (m)} \times 10\,000 \text{ m}^2}{\text{Reihenabstand (m)}}$$

Dosierung

Die Dosierung der Pflanzenschutzmittel im Weinbau wird mit dem bisherigen Dosiersystem dem phänologischen Entwicklungsstadium der Rebe angepasst. Sie ist in erster Linie gültig für Rebanlagen mit Drahtrahmenerziehung und einem Reihenabstand von 2 m. In den verschiedenen Anbaugebieten gibt es jedoch eine grosse Variabilität bezüglich Erziehungssystemen und Pflanzabständen. Dies führte immer wieder zu Diskussionen und Unsicherheiten bezüglich der optimalen Dosierung. In Zusammenarbeit mit Syngenta und den Weinbauinstituten Freiburg, Neustadt und Geisenheim wurde ein neues System entwickelt, bei dem die Dosierung an die Blattfläche angepasst wird.

Untersuchungen zeigten, dass die Blattfläche sehr gut mit dem Laubwandvolumen korreliert. Mit der Messung des Laubwandvolumens vor einer Pflanzenschutzbehandlung kann die Blattfläche hinreichend genau ermittelt werden und erlaubt es, die Dosierung an die Blattflächenentwicklung anzupassen. Die Publikation zum neuen Dosiermodell kann bei www.agrometeo.ch (Rubrik Weinbau, Dosierung) heruntergeladen werden.

An wen richtet sich das neue Dosiermodell?

Derzeit können Pflanzenschutzmittel nach der alten oder neuen Dosiermethode eingesetzt werden. Die an die Blattfläche angepasste Dosierung (neue Methode) ermöglicht gegenüber der Dosierung nach der Phänologie (alte Methode) eine Reduktion der Mittelaufwandmenge ohne Wirkungseinbussen. Diese Dosiermethode kann für alle Spalierreben angewendet werden. Das neue System stellt jedoch hohe Anforderungen an Betriebsleiter und Sprühgerätetechnik. Sprühgeräte müssen exakt nach Caliset kalibriert sein und die Vorgaben für eine gute Applikation sind unbedingt einzuhalten (Brühemenge 300–400 l/ha, Fahrgeschwindigkeit maximal 5 km/h, jede Gasse befahren, Gebläse auf die Kultur eingestellt, möglichst windstill, Behandlung frühmorgens oder abends bei Temperaturen < 24 °C).

Praktische Vorgehensweise

Um die Handhabung der Dosierung nach der blattflächenbezogenen Dosierung zu vereinfachen, wurde ein interaktives Dosiermodell auf der Internetseite von www.agrometeo.ch programmiert. Dieses beinhaltet die Berechnung:

- der Produktmenge
- der Brühemenge
- der Sprühereinstellung

Die Zusammenfassung dieser angepassten Dosierung kann als PDF ausgedruckt und als Hilfe für die Vorbereitung der Behandlung benutzt werden.

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für
Wirtschaft, Bildung und Forschung WBF
Agroscope

Agrometeo
Programme zur
Pflanzenschutzdosierung

ANGEPASSTE DOSIERUNG

DO, 05/01/2017 - 11:00

Laubwandvolumen (m³/ha): 3158

| | JE HA (KG ODER L/HA) | FÜR 17500 M2 (KG ODER L) | GESAMT | FÜLLUNG 1 | FÜLLUNG 2 |
|-----------|-------------------------|-----------------------------|--------|-----------|-----------|
| Produkt A | 1.302 | 2.279 | 2.328 | 1.628 | 0.700 |
| Produkt B | 0.521 | 0.912 | 0.932 | 0.652 | 0.280 |
| Wasser | 400 | 700 | 715 | 500 | 215 |

- Anzahl verwendeter Düsen: 8
- Arbeitsbreite (m): 1.9
- Fahrgeschwindigkeit (km/h): 5.0
- Benötigter Einzeldüsenausstoss (l/min): 0.792

In der untenstehenden Tabelle kann, anhand des berechneten Einzeldüsenausstosses, die richtige Düsengrösse und der passende Arbeitsdruck ausgewählt werden.

Alt-Injektordüsen (= ID-Düsen), optimaler Druck 10–15 bar, Spritzwinkel 80°–95° (Albus AVI 80° Flachstrahl, Albus TVE 80° Hochkegel, Lachler ID 90° Flachstrahl, Lachler IDK 90° Kompakt-Flachstrahl, Lachler ITR 90° Hochkegel, Teclat AI-EVS 95° Flachstrahl).

| *Düsen-Nr. | Düsen- größe | bar | Abdriftgerate: gering | | | | | | | | Belagbildung: gut, Runoff beachten | | | | | | | |
|------------|-----------------|------|-----------------------|------|------|------|------|------|------|------|------------------------------------|------|------|----|----|--|--|--|
| | | | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | | | |
| 8001 | orange | 0.52 | 0.57 | 0.61 | 0.65 | 0.69 | 0.73 | 0.77 | 0.80 | 0.83 | 0.86 | 0.89 | 0.92 | | | | | |
| 8005 | grün | 0.76 | 0.85 | 0.90 | 0.96 | 1.04 | 1.10 | 1.15 | 1.20 | 1.25 | 1.30 | 1.34 | 1.39 | | | | | |
| 8002 | gelb | 1.03 | 1.13 | 1.22 | 1.31 | 1.39 | 1.46 | 1.53 | 1.60 | 1.67 | 1.73 | 1.79 | 1.85 | | | | | |

Eingegebene Parameter:

- Höhe: 1.2
- Breite: 0.5
- Reihenabstand: 1.9
- Fläche: 17500
- Slurry volume: 400
- Tankvolumen: 500
- Technische Restmenge: 15

Angepasste Dosierung - Do, 05/01/2017 - 11:00 Seite 1 von 1

Das Dosiermodell befindet sich auf www.agrometeo.ch

A. Berechnung der Blattfläche und der Produktmenge

1. Die Laubwandhöhe (H) vom untersten Blatt bis zur Triebspitze und die maximale Laubwandbreite (B) auf Höhe der Traubenzone an mindestens 5 repräsentativen Stöcken vor jeder Behandlung messen. Die Mittelwerte der Messungen, den Reihenabstand und die Parzellengröße in das interaktive Dosiermodell auf www.agrometeo.ch eingeben.
2. Anwendungskonzentrationen von bis zu 3 Präparaten auswählen. Das Modell berechnet anschliessend die Präparatmenge in Abhängigkeit vom Laubwandvolumen und von der zugelassenen Höchstmenge der Präparate für Nachblütebehandlungen. Diese zugelassene Höchstmenge bezieht sich auf ein Laubwandvolumen von 4500 m³/ha.

B. Berechnung der Brühemenge

3. Wählen Sie die gewünschte auszubringende Brühemenge, angepasst an den Entwicklungsstand der Rebe und des Gerätetyps (siehe Seite 46). Sobald die zu behandelnde Oberfläche eingegeben wird, wird die erforderliche Brühemenge berechnet.
4. Es ist ebenfalls möglich, das Tankvolumen des Sprühgeräts und die technische Restmenge anzugeben.
5. Das Dosiermodell berechnet die gesamte benötigte Brühemenge und die erforderliche Anzahl Tankfüllungen.

C. Sprühereinstellung

6. Geben Sie die Anzahl der verwendeten Düsen, die Arbeitsbreite und die Fahrgeschwindigkeit an, das Modell berechnet den benötigten Einzeldüsenausstoss (l/min).
7. Sobald der Düsentyp (Standarddüsen ISO, Standarddüsen alt, Air-Injektordüsen und Antidrift-Flachstrahldüsen) ausgewählt wird, kann anhand des berechneten Einzeldüsenausstosses die richtige Düsengrösse und der passende Arbeitsdruck ausgewählt werden. Die Düsentabelle für Sprühgeräte ist auf Seite 51 ersichtlich.

A PRODUKTMENGE

1 BERECHNUNG DES LAUBWANDVOLUMENS

Höhe (m) *

Breite (m) *

Reihenabstand (m) *

Fläche (m2)

Laubwandvolumen (m3/ha): 3158

BERECHNEN →

2 WAHL DER PRODUKTE

Präparat 1

Konzentration (%) oder Menge (Kg o. L/ha) 2.279 kg ou L für 17500 m2 (1.302 kg ou L/ha)

Präparat 2

Konzentration (%) oder Menge (Kg o. L/ha) 0.912 kg ou L für 17500 m2 (0.521 kg ou L/ha)

Präparat 3

Konzentration (%) oder Menge (Kg o. L/ha)

3 ERGEBNISSE ANZEIGEN

IM PDF FORMAT →

B BRÜHEMENGE

1 BERECHNUNG DER BRÜHEMENGE

Auszubringende Brühemenge (l/ha)

Tankvolumen des Sprühgerätes (l)

Technische Restmenge (l)

Volume Tankboden

2 ERGEBNISSE ANZEIGEN

IM PDF FORMAT →

C SPRÜHEREINSTELLUNG

1 BERECHNUNG DER DURCHFLUSSMENGE JE DÜSE

Anzahl verwendeter Düsen

Arbeitsbreite (m)

Fahrgeschwindigkeit (km/h)

Benötigter Einzeldüsenausstoss (l/min) 0.792

BERECHNEN →

2 WAHL DES DÜSENTYPS

Standarddüsen, neue Farbcodierung (ISO)

Standarddüsen, alte Farbcodierung

Air-Injektordüsen (ID-Düsen)

Antidrift - Flachstrahldüsen

3 ERGEBNISSE ANZEIGEN

IM PDF FORMAT →

Düsentabelle für Sprühgeräte (Durchfluss l/min pro Düse)

In dieser Tabelle sind Düsen mit einem Spritzwinkel von 80°–95° aufgeführt. Düsen mit Spritzwinkel von 110° sind nicht zu empfehlen. Der Düsenausstoss muss durch Auslitern der einzelnen Düsen überprüft werden.

= Optimaler Druckbereich

Bedeutung der Düsennummer: Spritzwinkel = 80° → **80-015** ← 015 = Düsengrösse bzw. Düsenausstoss, ISO-Farbcode = grün.

Die optimale Tropfengrösse hängt vom Druck ab.

Wichtig: Bei gleichem Durchfluss macht eine Düse mit einer grösseren Öffnung grössere Tropfen und ist somit weniger anfällig für Abdrift. Je nach Marke der Düsen und Typ der Spritze werden verschiedene Druckeinstellungen empfohlen.

Air-Injektordüsen (= Antidriftdüsen = ID-Düsen), optimaler Druck 8–13 bar, Spritzwinkel 80°–95° (Albuz AVI 80° Flachstrahl, Albuz TVI 80° Hohlkegel, Lechler ID 90° Flachstrahl, Lechler IDK 90° Kompakt-Flachstrahl, Lechler ITR 80° Hohlkegel, TeeJet AI-EVS 95° Flachstrahl).

| Tropfengrösse: gross | | Abdriftgefahr: gering | | | | | Belagsbildung: gut, Runoff beachten | | | | | | | | | |
|----------------------|--------|-----------------------|---|------|------|------|-------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|--|
| Düsen-Nr. | bar | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | |
| 80-01 | orange | | | 0.52 | 0.57 | 0.61 | 0.65 | 0.69 | 0.73 | 0.77 | 0.80 | 0.83 | 0.86 | 0.89 | 0.92 | |
| 80-015 | grün | | | 0.78 | 0.85 | 0.92 | 0.98 | 1.04 | 1.10 | 1.15 | 1.20 | 1.25 | 1.30 | 1.34 | 1.39 | |
| 80-02 | gelb | | | 1.03 | 1.13 | 1.22 | 1.31 | 1.39 | 1.46 | 1.53 | 1.60 | 1.67 | 1.73 | 1.79 | 1.85 | |
| 80-03 | blau | | | 1.52 | 1.67 | 1.80 | 1.93 | 2.04 | 2.15 | 2.25 | 2.35 | 2.45 | 2.54 | 2.63 | 2.72 | |

Neben den aufgeführten gibt noch weitere ID-Düsen, z.B. 80-0067 (schwarz), 80-025 (lila), 80-04 (rot).

Flachstrahldüsen, abdriftmindernd (Lechler AD 90°, TeeJet-DG 80° VS).

| Tropfengrösse: mittel | | Abdriftgefahr: mittel | | | | | Belagsbildung: gut bis sehr gut | | | | | | | | | |
|-----------------------|------|-----------------------|------|------|------|------|---------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|--|
| Düsen-Nr. | bar | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | |
| 80-015 | grün | 0.59 | 0.68 | 0.75 | 0.82 | 0.89 | 0.94 | 1.00 | 1.05 | 1.10 | 1.15 | 1.19 | 1.27 | 1.28 | 1.36 | |
| 80-02 | gelb | 0.78 | 0.90 | 1.01 | 1.10 | 1.18 | 1.26 | 1.37 | 1.40 | 1.47 | 1.58 | 1.64 | 1.65 | 1.77 | 1.75 | |
| 80-03 | blau | 1.19 | 1.37 | 1.52 | 1.67 | 1.80 | 1.93 | 2.04 | 2.15 | 2.25 | 2.35 | 2.45 | 2.54 | 2.63 | 2.72 | |
| 80-04 | rot | 1.58 | 1.82 | 2.03 | 2.23 | 2.40 | 2.57 | 2.72 | 2.88 | 3.01 | 3.14 | 3.27 | 3.39 | 3.55 | 3.62 | |

Standard-Düsen, Farbcodierung ISO (Lechler-Hohlkegel TR 80°, TeeJet-Flachstrahl XR 80°, ConJet-Hohlkegel TX 80°).

| Tropfengrösse: klein | | Abdriftgefahr: mittel bis gross | | | | | Belagsbildung: gut bis sehr gut | | | | | | | | | |
|----------------------|---------|---------------------------------|------|------|------|------|---------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|--|
| Düsen-Nr. | bar | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | |
| 80-0050 | violett | 0.20 | 0.22 | 0.25 | 0.27 | 0.28 | 0.30 | 0.32 | 0.33 | 0.35 | 0.36 | 0.37 | 0.38 | 0.39 | 0.41 | |
| 80-0067 | schwarz | 0.27 | 0.30 | 0.33 | 0.36 | 0.39 | 0.41 | 0.44 | 0.46 | 0.48 | 0.50 | 0.51 | 0.53 | 0.55 | 0.57 | |
| 80-01 | orange | 0.39 | 0.46 | 0.51 | 0.56 | 0.61 | 0.65 | 0.69 | 0.73 | 0.76 | 0.80 | 0.83 | 0.86 | 0.89 | 0.92 | |
| 80-015 | grün | 0.59 | 0.68 | 0.76 | 0.83 | 0.90 | 0.96 | 1.02 | 1.08 | 1.13 | 1.18 | 1.23 | 1.27 | 1.32 | 1.36 | |
| 80-02 | gelb | 0.79 | 0.91 | 1.03 | 1.13 | 1.22 | 1.30 | 1.38 | 1.45 | 1.53 | 1.59 | 1.66 | 1.72 | 1.78 | 1.84 | |
| 80-03 | blau | 1.19 | 1.37 | 1.52 | 1.67 | 1.80 | 1.92 | 2.04 | 2.15 | 2.26 | 2.36 | 2.45 | 2.54 | 2.63 | 2.72 | |
| 80-04 | rot | 1.57 | 1.82 | 2.03 | 2.23 | 2.41 | 2.57 | 2.73 | 2.88 | 3.02 | 3.15 | 3.28 | 3.40 | 3.52 | 3.64 | |

Standard-Düsen, alte Farbcodierung (Albuz-Hohlkegel 80° ATR, Albuz-Flachstrahl APE 80°). **Achtung:** alte Farbcodierung, Düsenfarbe und Durchfluss beachten.

| Tropfengrösse: klein | | Abdriftgefahr: mittel bis gross | | | | | Belagsbildung: gut bis sehr gut | | | | | | | | | |
|----------------------|--------|---------------------------------|------|------|------|------|---------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|--|
| alte Codierung | bar | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | |
| | lila | 0.29 | 0.33 | 0.37 | 0.40 | 0.43 | 0.45 | 0.48 | 0.50 | 0.53 | 0.55 | 0.57 | 0.59 | 0.61 | 0.66 | |
| | braun | 0.37 | 0.43 | 0.48 | 0.52 | 0.56 | 0.59 | 0.62 | 0.66 | 0.69 | 0.71 | 0.74 | 0.77 | 0.78 | 0.86 | |
| | gelb | 0.58 | 0.67 | 0.74 | 0.81 | 0.87 | 0.92 | 0.97 | 1.02 | 1.07 | 1.11 | 1.15 | 1.19 | 1.23 | 1.34 | |
| | orange | 0.76 | 0.88 | 0.98 | 1.06 | 1.14 | 1.21 | 1.28 | 1.34 | 1.40 | 1.46 | 1.51 | 1.57 | 1.62 | 1.76 | |
| | rot | 1.08 | 1.25 | 1.39 | 1.51 | 1.62 | 1.72 | 1.82 | 1.91 | 1.99 | 2.07 | 2.15 | 2.22 | 2.30 | 2.50 | |
| grün | 1.39 | 1.60 | 1.77 | 1.93 | 2.07 | 2.20 | 2.32 | 2.44 | 2.55 | 2.65 | 2.75 | 2.85 | 2.94 | 3.20 | | |

Bezug von Düsen: **Albuz:** Ulrich Wyss, Bützberg, Tel. 062 963 14 10, www.wysspumpen.ch
Albuz + Teejet: Fischer, Collombey-le-Grand (VS), Tel. 024 473 50 80, www.fischer-gmbh.ch
Lechler: Kuhn Landmaschinen AG, Dintikon, Tel. 056 624 30 20, www.klmag.ch

Vorsichtsmassnahmen im Umgang mit Pflanzenschutzmitteln

Pflanzenschutzmittel sind im modernen Rebbau notwendig. Sie müssen aber sorgfältig unter strenger Beachtung aller Anwendungsvorschriften und Vorsichtsmassnahmen eingesetzt werden. Damit können Unfälle und Schäden gegenüber der Umwelt und gesundheitliche Folgen beim Anwender vermieden werden. Zudem besteht die Gewähr, dass das Erntegut den Vorschriften der eidgenössischen Lebensmittelverordnung entspricht und für den Konsumenten einwandfrei ist.

Untersuchungen zeigten, dass die grösste Gefährdung für Umwelt und Anwendergesundheit vor der eigentlichen Spritzarbeit (60.7%) bei der Herstellung der Spritzbrühe und nach Beenden (16.6%) der Spritzarbeit (z.B. fahrlässiger Umgang mit Brüheresten) besteht. Diese Art von Gefährdung ist unbedingt zu verhindern, indem alle möglichen Massnahmen getroffen werden.

Kennzeichnung mit neuen GHS-Symbolen

Die Vereinten Nationen (UN) haben das *Globally Harmonized System* (GHS) eingeführt, ein weltweit einheitliches System für die Einstufung und Kennzeichnung von chemischen Produkten. Seit dem 1. 12. 2012 erhalten neu bewilligte Pflanzenschutzmittel eine Etikette mit neuen GHS-Symbolen. Produkte mit Etiketten mit den europäischen

Gefahrensymbolen durften bis 31. 5. 2018 in den Verkauf gebracht und können noch bis 31. 10. 2020 eingesetzt werden. Mit den neuen Gefahrensymbolen werden die bisherigen R(Risiko)- und S(Sicherheits)-Sätze durch H(*Hazard*)- und P(*Precaution*)-Sätze ersetzt. Weitere Informationen sind verfügbar auf www.cheminfo.ch.



ÄTZEND (GHS05)

Kann schwere Hautverätzungen und Augenschäden verursachen. Kann bestimmte Materialien auflösen (z.B. Textilien). Ist schädlich für Tiere, Pflanzen und organisches Material aller Art.



HOCHGIFTIG (GHS06)

Kann schon in kleinen Mengen zu schweren Vergiftungen und zum Tode führen.



VORSICHT GEFÄHRLICH (GHS07)

Kann die Haut irritieren, Allergien oder Ekzeme auslösen, Schläfrigkeit verursachen. Kann nach einmaligem Kontakt Vergiftungen auslösen. Kann die Ozonschicht schädigen.



GESUNDHEITSSCHÄDIGEND (GHS08)

Kann bestimmte Organe schädigen. Kann zu sofortiger und langfristiger massiver Beeinträchtigung der Gesundheit führen, Krebs erzeugen, das Erbgut, die Fruchtbarkeit oder die Entwicklung schädigen. Kann bei Eindringen in die Atemwege tödlich sein.



GEWÄSSERGEFÄHRLICH (GHS09)

Kann Wasserorganismen, Wasserinsekten und Wasserpflanzen in geringen Konzentrationen akut oder durch Langzeitwirkung schädigen.

Kennzeichnung mit noch gültigen europäischen Gefahrensymbolen



Sehr giftig

Chemikalien, die bereits in sehr geringen Mengen schwere Gesundheitsschäden hervorrufen oder zum Tode führen können.



Giftig

Chemikalien, die in geringen Mengen zu ernstesten Gesundheitsschäden oder zum Tode führen können.



Gesundheitsschädlich

Chemikalien, die zu Gesundheitsschäden oder in grösseren Mengen zum Tode führen können.



Ätzend

Chemikalien, die zu einer ausgeprägten Schädigung der Haut, Augen und Schleimhäute führen können.



Reizend

Chemikalien, die bei Berührung mit der Haut, den Augen oder Schleimhäuten Rötungen oder Entzündungen hervorrufen können.



Umweltgefährlich

Chemikalien, die eine Gefahr für die Umwelt zur Folge haben können.

Zulassung von Pflanzenschutzmitteln

Es dürfen nur Pflanzenschutzmittel in Verkehr gebracht und eingesetzt werden, wenn sie offiziell (durch das BLW unter Beibehaltung von BAG, BAFU und SECO) zugelassen sind. Die Zulassung, die Kennzeichnung und der Umgang mit Pflanzenschutzmitteln werden in der Pflanzenschutzmittelverordnung (SR 916.161), in der Chemikalienverordnung (SR 813.11) und in der Chemikalien-Risikoreduktions-Verordnung (SR 814.81) geregelt.

Die Liste aller bewilligten Pflanzenschutzmittel mit den Details der Zulassung (Indikationen, Aufwandmengen usw.), die Liste der importierbaren Pflanzenschutzmittel und eine Übersicht über Ausverkaufs- und Verwendungsfristen findet man unter www.psm.admin.ch

Anwendung

Ergänzende Informationen und Dokumentationen:

Verschiedene Zusatzinformationen können auf den Internetseiten der kantonalen Fachstellen, von AGRIDEA (z. B. Merkblatt «Sprayen erlaubt – aber richtig») und den verschiedenen Bundesämtern BLW, BAG, BAFU und SECO abgerufen werden.

Pflanzenschutzmittel dürfen nur im Rahmen der Bewilligung verwendet werden. Für die berufliche und gewerbliche Verwendung von Pflanzenschutzmitteln ist zudem eine Fachbewilligung notwendig. Anwendungsgebiet, Konzentration (%) bzw. Aufwandmenge (kg oder l/ha), Anwendungszeitpunkte, Wartezeiten und Sicherheitsabstände zu schützenswerten Objekten (Oberflächengewässer, Biotop usw.) müssen beachtet werden. Die Spritzungen sind mit einem geeigneten und gut eingestellten und gewarteten Gerät durchzuführen.

Lagerung



- Pflanzenschutzmittel dürfen nur in ihren Originalpackungen aufbewahrt werden.
- Sie sind für Kinder und Haustiere unzugänglich und getrennt von anderen Stoffen in einem abschliessbaren Kasten oder Raum zu lagern.
- Packungen sind verschlossen, trocken und frostsicher aufzubewahren.
- Die Produkte sind vorteilhaft nach ihrer Anwendung zu sortieren (Fungizide, Insektizide, Herbizide etc.). Schwere Produkte werden unten gelagert, leichte oben. Flüssige Mittel sind unten und in Auffangwannen einzuordnen.
- Über Lagerbestände, Kauf und Verbrauch der Pflanzenschutzmittel wird Buch geführt.

Zubereitung der Spritzbrühe



Spritzbrühen sind am Tage ihrer Herstellung zu verwenden. Die benötigte Menge ist im Voraus möglichst genau zu bestimmen, Spritzbrühereste sind zu vermeiden. Bei der Zubereitung der Spritzbrühen sind besondere Vorsichtsmassnahmen zum Schutz des Anwenders und zur Vermeidung von Unfällen gegenüber der Umwelt am Platz.

Beseitigung von Resten

- Nach der Spritzarbeits sollte lediglich ein kleiner, technisch unvermeidbarer Spritzbrüherest vorhanden sein. Allfällige grössere Reste sind in den Kulturen aufzubrechen. Keinesfalls dürfen solche Reste auf den Boden, in Gewässer oder Kanalisationen gelangen, auch nicht in eine Jauchegrube oder auf einen Miststock.
- Leere Gebinde sind der Kehrrichtabfuhr zu übergeben.
- Es sind nicht mehr Pflanzenschutzmittel einzukaufen, als im selben Jahr benötigt werden. Unbrauchbare Reste von Pflanzenschutzmitteln müssen von Lieferanten zurückgenommen werden (Kleinmengen unentgeltlich).

Reinigen der Spritzgeräte



Die Reinigung der leeren Spritze hat auf dem Feld zu erfolgen. Mit Wasser aus dem Spülwassertank (ab 2011 für Geräte mit mehr als 400 l Inhalt obligatorisch) wird die Innenreinigung vorgenommen. Das Spülwasser ist auf die behandelte Kultur (nach dem Abtrocknen des Belags und ohne Luftunterstützung) oder in der behandelten Kultur (auf bewachsenem Boden) auszubringen. Die Aussenreinigung kann im Feld, auf einem speziell eingerichteten Waschplatz für Spritzgeräte (Bild) oder auf einem Waschplatz mit Anschluss an die Jauchegrube erfolgen. Spülwasser und Reinigungswasser dürfen nicht in die Kanalisation gelangen.

Schutz des Anwenders



Der Umgang mit Pflanzenschutzmitteln birgt Kontaminationsrisiken. Um diese zu minimieren sollte unbedingt auf ausreichenden Schutz durch das Tragen von geeigneter persönlicher Schutzausrüstung (Schutzanzug, Handschuhe, Stiefel und Schutzbrille) geachtet werden. Die Schutzkleidung sollte nach dem Gebrauch gereinigt werden. Hände und Gesicht sind gründlich mit Wasser und Seife zu reinigen. Bei Folgearbeiten im Rebberg (z.B. Laubarbeit) wird generell empfohlen Schutzkleidung (lange Hosen und lange Ärmel) und geeignete Handschuhe zu tragen. Beim Einsatz gewisser Produkte ist das Tragen von Schutzkleidung bei Nachfolgearbeiten obligatorisch. Zusätzliche Informationen liefert die Broschüre «Sicheres Arbeiten mit Pflanzenschutzmitteln» (SECO, www.seco.admin.ch).

Besondere Risiken: Der Umgang mit den konzentrierten Produkten während der Zubereitung der Spritzbrühe fordert besondere Aufmerksamkeit. Das Risiko einer Kontamination über die Haut und die Atemwege ist hier besonders hoch. Das Tragen eines Visiers oder einer Schutzmaske zusätzlich zu Anzug, Handschuhen und Stiefeln vermeidet diese Probleme. Der Umgang mit besonders giftigen Produkten erfordert je nachdem zusätzliche Schutzmassnahmen, die auf dem Etikett angegeben sind. Bei der Ausbringung der Brühe mit Fahrzeugen ohne geschlossene Kabine oder Rückensprühgeräten ist das Risiko ebenfalls erhöht.

Indirektes Risiko (Hautallergien): Eine Reihe von Produkten kann bei empfindlichen Menschen zu Hautallergien führen. Diese Produkte (Chlorothalonil, Dithianon, Fluazinam) sollten nur angewendet werden, wenn keine Alternativen verfügbar sind. Vermeiden Sie nach der Verwendung solcher Produkte den Kontakt mit der behandelten Kultur für mindestens 48 Stunden.

Information und Verkauf von Schutzausrüstung: Beratungsstelle für Unfallverhütung in der Landwirtschaft (BUL): www.bul.ch, 062 739 50 40

Tox Info Suisse: Notruf 145, Auskunft: +41 44 251 66 66, E-Mail: info@toxinfo.ch

Schutz der Nachbargrundstücke



Bei Wind kann Spritznebel auf Nachbargrundstücke verweht werden, was zu Belästigungen, zu unerlaubten Rückständen, zu Bienen- und Fischvergiftungen u. a. führen kann. Spritzungen sind deshalb in angemessener Distanz von der Grenze und nur bei windstillem Wetter durchzuführen. Gemäss Chemikalien-Risikoreduktions-Verordnung dürfen Pflanzenschutzmittel zudem nicht verwendet werden: in Naturschutzgebieten, in Riedgebieten und Mooren, in Hecken und Feldgehölzen und im Wald sowie in einem 3 m breiten Streifen entlang dieser Elemente.

Wasser und Gewässerschutz



Im Bereich von Quell- und Grundwasserfassungen sind Gewässerschutzzonen ausgeschieden. Im engeren Fassungsbereich (S I) ist die Anwendung von Pflanzenschutzmitteln verboten. In den weiteren Schutzzonen (S II und S III) dürfen Pflanzenschutzmittel im Rahmen der Bewilligung verwendet werden, mit Ausnahme einiger speziell gekennzeichnete Produkte.

Gemäss der Chemikalien-Risikoreduktions-Verordnung (ChemRRV) dürfen Pflanzenschutzmittel nicht in oberirdischen Gewässern angewendet werden, zudem ist bei ihrem Einsatz ein Mindestabstand von 3 m Breite gegenüber Oberflächengewässern einzuhalten. Gemäss Direktzahlungsverordnung (DZV) ist für ÖLN-Anlagen (Neuanlagen nach 1. 1. 2008) gegenüber Gewässern ein Abstand von 6 m einzuhalten. Aufgrund der Gefährlichkeit einiger Pflanzenschutzmittel für Wasserlebewesen sind für solche Produkte grössere Abstände festgelegt als in der ChemRRV (3 m) vorgeschrieben. Die Breite dieser Zone wird auf der Etikette im Sicherheitssatz Spe 3 erwähnt: «Zum Schutz von Gewässerorganismen eine unbehandelte Pufferzone von 6 m (bzw. 20, 50 oder 100 m) zu Oberflächengewässern einhalten». Diese Distanz kann beim Einsatz von driftmindernden Massnahmen gemäss den «Weisungen betreffend der Massnahmen zur Reduktion der Risiken bei der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln» des BLW reduziert werden. Das Dokument ist zu finden unter: www.blw.admin.ch > Nachhaltige Produktion > Pflanzenschutzmittel > Nachhaltige Anwendung und Risikoreduktion > Schutz der Oberflächengewässer und Biotope

Schutz vor Bienenvergiftungen



Die Schonung der Bienen liegt im Interesse der gesamten Landwirtschaft, da die Bienen bei vielen Kulturen für die Ertragsbildung von grösster Bedeutung sind. Blütenspritzungen dürfen nur mit bienenungiftigen Produkten erfolgen und nur dort, wo es wirklich unumgänglich ist. Solche Spritzungen sollten nicht während des stärksten Bienenflugs durchgeführt werden, sondern wenn möglich frühmorgens oder spätabends. Die meisten bewilligten Fungizide sind für Bienen ungiftig. Einige Insektizide sind aber bienengiftig (in der Liste der empfohlenen Pflanzenschutzmittel mit einem entsprechenden Symbol bezeichnet). Besondere Vorsicht ist angezeigt bei bienengiftigen Produkten, die z. B. in Terrassenanlagen mit einem grossen Blütenangebot zum Einsatz kommen. Bei ihrem Einsatz ist darauf zu achten, ein allfälliges Blütenangebot unmittelbar vor der Behandlung zu entfernen (Mulchen). Der Spritznebel kann aber mit dem Wind auch auf andere attraktive Bienenpflanzen in der Nachbarschaft (z. B. Weissklee, Löwenzahn, benachbarte Raps- oder Bohnenfelder mit Blattlausbefall und Honigtau) verfrachtet werden. Bienentränken müssen vor Spritznebel geschützt werden (während der Behandlung abdecken).

Wer Bienenvergiftungen verursacht, haftet für Schäden und macht sich strafbar. Hotline Bienengesundheitsdienst: 0800 274 274, www.apiservice-gmbh.ch

Schutz vor Vieh- und Milchvergiftungen



Es darf kein Gras verfüttert werden, das Verunreinigungen von Spritzmitteln aufweist. Solches Gras ist nicht nur geschmacklich beeinträchtigt, sondern auch hygienisch und gesundheitlich bedenklich.

Soll Gras aus Rebbergen genutzt werden, so ist es unmittelbar vor der Behandlung zu mähen und zu entfernen, falls es grün verfüttert werden soll. Muss über nachgeschossenes Gras gespritzt werden, so darf dies weder grün verfüttert noch geweidet werden; es darf frühestens drei Wochen nach der Spritzung gedörrt oder siliert werden.

Adressen

| | Kantonale Rebbaukommissariate / Fachstellen für Weinbau | E-Mail | Telefon | Telefax |
|----------|--|---------------------------------|-----------------|-----------------|
| AG | Urs Podzorski Landwirtschaftliches Zentrum Liebegg Weinbau, 5722 Gränichen | urs.podzorski@ag.ch | 062 855 86 30 | 062 855 86 88 |
| BE | Jürg Maurer, Inforama Oeschberg Fachstelle für Rebbau, 3425 Koppigen | juerg.maurer@vol.be.ch | 031 636 12 95 | |
| BL | Andreas Buser Landwirtschaftliches Zentrum Ebenrain, 4450 Sissach | andreas.buser@bl.ch | 061 552 21 29 | 061 552 21 55 |
| GR | Hans Jüstrich Fachstelle Weinbau, Plantahof Kantonsstrasse 17, 7302 Landquart | hans.juestrich@plantahof.gr.ch | 081 257 60 60 | 081 257 60 27 |
| LU | Beat Felder Dienststelle Landwirtschaft und Wald Spezialkulturen & Pflanzenschutz c/o BBZN Sennweidstrasse 35, 6276 Hohenrein | beat.felder3@edulu.ch | 041 228 30 99 | 041 228 30 71 |
| SG | Markus Hardegger Landwirtschaftliches Zentrum SG Fachstelle Weinbau, Rheinhofstrasse 11, 9465 Salez | markus.hardegger@sg.ch | 058 228 24 28 | 058 228 24 01 |
| SH/TG/ZH | Fachstelle SH – TG – ZH Michael Gölles Strickhof Riedhofstr. 62, 8408 Winterthur-Wülflingen | michael.goelles@strickhof.ch | 058 105 93 02 | |
| | Hans-Walter Gysel Landwirtschaftsamt des Kantons Schaffhausen Postfach, Charlottenfels, 8212 Neuhausen a. R. | hans-walter.gysel@ktsh.ch | 052 674 05 25 | 052 672 86 32 |
| SZ | Kathrin von Arx Amt für Landwirtschaft, Beratung und Weiterbildung Postfach 76, 8808 Pfäffikon | kathrin.vonarx@sz.ch | 055 415 79 26 | |
| FL | Friedrich von Falz-Fein Amt für Umwelt Abteilung Landwirtschaft Dr. Grass-Strasse 12, Postfach 684, FL-9490 Vaduz | friedrich.falz-fein@llv.li | 00423 236 66 02 | 00423 236 66 09 |
| CH | Agridea Eschikon 28, 8315 Lindau | johannes.hanhart@agridea.ch | 052 354 97 00 | 052 354 97 97 |
| | Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL) Ackerstrasse, Postfach, 5070 Frick | andreas.haeseli@fibl.ch | 062 865 72 72 | 062 865 72 73 |
| | Agroscope Müller-Thurgau-Strasse 29, 8820 Wädenswil | vorname.name@agroscope.admin.ch | 058 460 61 11 | 058 460 63 41 |
| | Agroscope Route de Duillier 50, Case postale 1012, 1260 Nyon 1 | vorname.name@agroscope.admin.ch | 058 460 44 44 | 022 362 13 25 |
| | Branchenverband Deutschschweizer Wein (BDW) c/o Agroscope, Müller-Thurgau-Strasse 29, 8820 Wädenswil | info@weinbauverband.ch | 058 460 61 01 | 058 460 63 79 |