



# RICHTLINIEN FÜR DEN PFLANZENSCHUTZ IM ÖKOLOGISCHEN WEINBAU

RENATA BAŽOK, MAJA ČAČIJA, JASMINKA KAROGLAN KONTIĆ, DARIJA LEMIĆ

## Richtlinien für den Pflanzenschutz im ökologischen Weinbau

### 1. Einleitung

Die Weinrebe ist eine mehrjährige Art, die in der modernen Produktion als Monokultur angebaut wird. Der Weinbau basiert auf dem Anbau von europäischen Rebsorten (*Vitis vinifera*), die sehr anfällig für Pilzkrankheiten sind. Aus diesen drei Tatsachen ergeben sich die größten Herausforderungen für den ökologischen Schutz der Weinrebe, die bei der Planung einer Neuanpflanzung und ihrer Pflege berücksichtigt werden sollten.

Dennoch ist es möglich, ein aktives Ökosystem im Weinberg zu schaffen und die Selbstregulierungsmechanismen anzuregen, indem man den Standort, die Abstände und das Erziehungssystem der Reben so wählt, dass die Bedingungen für die Entwicklung von Pilzkrankheiten ungünstig sind (geeignete Belichtung, Luftfeuchtigkeit und Drainage), die Widerstandsfähigkeit der Reben verbessert wird (Auswahl resistenter Sorten, weniger wüchsiger Unterlagen und Klone) und die Populationen natürlicher Feinde erhöht werden (Deckfruchtanbau, ökologische Infrastrukturen rund um die Weinberge). Es ist wichtig, die Infektionsquellen einzudämmen, indem die Anlage neuer Anpflanzungen neben aufgelassenen Rebflächen vermieden wird, gesundes und zertifiziertes Pflanz- und Saatgut beschafft wird und infizierte Rebteile und Schnittreste entfernt werden. Technologische Maßnahmen sollten die Wuchskraft der Reben regulieren und die Sonneneinstrahlung und die Luftigkeit der Baumkronen sicherstellen (Winterschnitt, Baumkronenpflege, ausgewogene Düngung mit organischen Düngemitteln, Deckfruchtanbau), was die Entwicklung von Pilzkrankheiten verringert, die Überwachung von Krankheitssymptomen erleichtert und die Anwendung von Pflanzenschutzmitteln verbessert.

## 2. Die phänologischen Wachstumsstadien und BBCH-Identifikationsschlüssel von Weintrauben (nach Lorenz et al., 1994)

Wachstumsphase	Code	Beschreibung	Wachstumsphase	Code	Beschreibung	
0: Austrieb/-Knospenentwicklung	00	Vegetationsruhe: Winterknospen spitz bis rund, je nach Sorte hell- oder dunkelbraun; Knospenschuppen je nach Sorte mehr oder weniger geschlossen	6: Blüte (Fortsetzung)	65	Vollblüte: 50% der Blütenblätter gefallen	
	01	Beginn des Anschwellens der Knospen: Die Knospen beginnen sich im Inneren der Knospenschuppen auszudehnen		66	60% der Blütenblätter gefallen	
	03	Ende der Knospenschwellung: Knospen geschwollen, aber nicht grün		67	70% der Blütenblätter gefallen	
	05	"Wollstadium": braune Wolle deutlich sichtbar		68	80% der Blütenblätter gefallen	
	07	Beginn des Knospenaufbruchs: grüne Tribspitzen gerade sichtbar		69	Ende der Blütezeit	
	09	Knospenaufbruch: grüne Tribspitzen deutlich sichtbar		7: Fruchtentwicklung	71	Fruchtansatz: junge Früchte beginnen zu schwellen, Blütenreste fallen ab
1: Blattentwicklung	11	Erstes Blatt entfaltet und vom Trieb weggespreizt	73		Beeren grobkörnig, Trauben beginnen zu hängen	
	12	Zweites Blatt entfaltet	75		Beeren erbsengroß, Trauben hängen	
	13	Drittes Blatt entfaltet	77		Beeren beginnen sich zu berühren	
	1..	Stadien kontinuierlich bis ...	79		Mehrheit der Beeren berühren sich	
	19	9 oder mehr Blätter entfaltet	8: Beerenreifung		81	Beginn der Reifung: Die Beeren beginnen, eine sortentypische Farbe zu entwickeln
5: Entwicklung des Blütenstandes	53	Blütenstände deutlich sichtbar		83	Beeren entwickeln Farbe	
	55	Blütenstände schwellend, Blüten dicht aneinandergedrückt		85	Weichwerden der Beeren	
	57	Blütenstände voll entwickelt; Blüten einzeln stehend		89	Erntereife Beeren	
6: Blüte	60	Die ersten Blütenhüllen lösen sich vom Blütenansatz		9: Vorbereitung auf die Vegetationsruhe	91	Nach der Ernte; Ende der Holzreife
	61	Beginn der Blüte: 10% der Blütenblätter sind gefallen			92	Beginn der Blattverfärbung
	62	20% der Blütenblätter gefallen	93		Beginnender Laubfall	
	63	Frühblüte: 30% der Blütenblätter gefallen	95		50% der Blätter gefallen	
	64	40% der Blütenblätter gefallen	97		Ende des Blattfalles	

### 3. Landwirtschaftliche Praktiken

Vorbereitungen für die Anlage von Rebflächen	Standortwahl	<p>Auswahl von Standorten, die eine gute Belüftung und Trocknung nach Niederschlägen gewährleisten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hanglagen mit günstiger Ausrichtung (Süden, Südwesten, Südosten),</li> <li>- Höhenlage oberhalb der Frostzone,</li> <li>- mäßig fruchtbarer, gut entwässerter Boden.</li> </ul> <p>Vermeiden Sie Ebenen und Täler, in denen Feuchtigkeit und kalte Luft zurückgehalten werden (Bedingungen für die Entwicklung von Krankheiten). Vermeiden Sie die Anpflanzung von Weinbergen in Gebieten mit problematischem Unkrautbewuchs und in Gebieten mit aufgegebenen Anpflanzungen (Infektionsquelle).</p>																																		
	Wahl von Sorten und Unterlagsreben	<p>Anpassen der Sorte an das Anbaugebiet und die Produktionsrichtung. Es wird empfohlen, Rebsorten anzubauen, die aufgrund ihrer morphologischen Merkmale (lockere Trauben, festere Schale, weniger wüchsig...) weniger anfällig für Krankheiten sind - Alicante Bouschet, Riesling Italico, Chardonnay, Traminer, Cabernet Sauvignon, Grenache, Merlot, Plavac mali, Teran..., und vor allem gegen Falschen und Echten Mehltau resistente Sorten, die durch Kreuzung mit resistenten Rebsorten entstanden sind.</p> <p><i>Sorten mit Resistenz gegen Falschen und Echten Mehltau</i></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td rowspan="9" style="text-align: center; vertical-align: middle;">Deutsche Sorten</td> <td>Accent (N*)</td> <td>Muscaris (B)</td> </tr> <tr> <td>Allegro (N)</td> <td>Solaris (B)</td> </tr> <tr> <td>Bolero (N)</td> <td>Souvignier gris (Rs)</td> </tr> <tr> <td>Monarch (N)</td> <td>Cabernet Jura (N)</td> </tr> <tr> <td>Cabernet Cantor (N)</td> <td>Pinot nova (N)</td> </tr> <tr> <td>Cabernet Cortis (N)</td> <td>Bronner (B)</td> </tr> <tr> <td>Regent (N)</td> <td>Cabernet blanc (B)</td> </tr> <tr> <td>Calardis blanc (B)</td> <td>Donauriesling (B)</td> </tr> <tr> <td>Hibernal (B)</td> <td>Donauveltliner (B)</td> </tr> <tr> <td>Johanniter (B)</td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="4" style="text-align: center; vertical-align: middle;">Italienische Sorten</td> <td>Fleurtai (B)</td> <td>Merlot Kanthus (N)</td> </tr> <tr> <td>Soreli (B)</td> <td>Merlot Khorus (N)</td> </tr> <tr> <td>Sauvignon Rytos (B)</td> <td>Cabernet Volos (N)</td> </tr> <tr> <td>Sauvignon Kretos (B)</td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: center; vertical-align: middle;">Franz</td> <td>Artaban (N)</td> <td>Vidoc (N)</td> </tr> <tr> <td>Voltis (B)</td> <td>Floreal (B)</td> </tr> </table> <p>Weitere Informationen über die Merkmale dieser und anderer krankheitsresistenter und- toleranter Sorten finden Sie unter den folgenden Links:</p> <p> <a href="https://plantgrape.plantnet-project.org/en/">https://plantgrape.plantnet-project.org/en/</a>  <a href="https://piwi-international.de/en/about-piwi/piwi-grapes/">https://piwi-international.de/en/about-piwi/piwi-grapes/</a>  <a href="https://www.vivairauscedo.com/en/downloads/">https://www.vivairauscedo.com/en/downloads/</a>  <a href="https://www.weinobst.at/service/rebsortenkatalog/pilzwiderstandsfahige-PIWI--Rebsorten.html">https://www.weinobst.at/service/rebsortenkatalog/pilzwiderstandsfahige-PIWI--Rebsorten.html</a> </p> <p>* Farbe der Beerenhaut - R (N), W (B), Rs (rosa)</p> <p>Wählen Sie weniger kräftige Klone der wachsenden Sorte (falls vorhanden) und weniger kräftige Unterlagsorten.</p>	Deutsche Sorten	Accent (N*)	Muscaris (B)	Allegro (N)	Solaris (B)	Bolero (N)	Souvignier gris (Rs)	Monarch (N)	Cabernet Jura (N)	Cabernet Cantor (N)	Pinot nova (N)	Cabernet Cortis (N)	Bronner (B)	Regent (N)	Cabernet blanc (B)	Calardis blanc (B)	Donauriesling (B)	Hibernal (B)	Donauveltliner (B)	Johanniter (B)		Italienische Sorten	Fleurtai (B)	Merlot Kanthus (N)	Soreli (B)	Merlot Khorus (N)	Sauvignon Rytos (B)	Cabernet Volos (N)	Sauvignon Kretos (B)		Franz	Artaban (N)	Vidoc (N)	Voltis (B)
Deutsche Sorten	Accent (N*)	Muscaris (B)																																		
	Allegro (N)	Solaris (B)																																		
	Bolero (N)	Souvignier gris (Rs)																																		
	Monarch (N)	Cabernet Jura (N)																																		
	Cabernet Cantor (N)	Pinot nova (N)																																		
	Cabernet Cortis (N)	Bronner (B)																																		
	Regent (N)	Cabernet blanc (B)																																		
	Calardis blanc (B)	Donauriesling (B)																																		
	Hibernal (B)	Donauveltliner (B)																																		
Johanniter (B)																																				
Italienische Sorten	Fleurtai (B)	Merlot Kanthus (N)																																		
	Soreli (B)	Merlot Khorus (N)																																		
	Sauvignon Rytos (B)	Cabernet Volos (N)																																		
	Sauvignon Kretos (B)																																			
Franz	Artaban (N)	Vidoc (N)																																		
	Voltis (B)	Floreal (B)																																		

	<p>Pflanz- und Saatgut</p>	<p>Um die Einschleppung von Schadorganismen (Viren, Unkraut...) in den Weinberg zu vermeiden, sollten Pflanzmaterial und Saatgut von zugelassenen Baumschulen und von Lieferanten aus dem ökologischen Landbau (die in der Datenbank für ökologisches Vermehrungsmaterial eingetragen sind) bezogen werden.</p> <p>Wann immer möglich, sollten "zertifizierte" Pfropfreiser (virenfrees Pflanzmaterial) verwendet werden. Zertifiziertes Pflanzgut garantiert die Abwesenheit des Blattrollvirus (Grapevine leafroll-associated virus 1 - GLRaV-1 und Grapevine leafroll-associated virus 3 - GLRaV-3), des Grapevine fanleaf virus (GFLV), des Arabis mosaic virus - ArMV und des Grapevine fleck virus - GFkV, die vom Gesetzgeber als die schädlichsten für die Weinrebe eingestuft werden und für die eine Testpflicht der Mutterblöcke für die Gewinnung von reproduktivem Pflanzgut vorgeschrieben ist.</p> <p>Stecklinge für die Erzeugung von Pfropfreben werden nur von Mutterstöcken entnommen, bei denen keine sichtbaren Symptome anderer Schadorganismen festgestellt wurden, die durch vegetative Vermehrung übertragen werden können (Wurzelkrebs - <i>Agrobacterium tumefaciens</i> und Schadorganismen, die krebsähnliche Krankheiten verursachen - <i>Phomopsis viticola</i>, <i>Eutypa</i> spp., <i>Stereum</i> spp. und Milben (<i>Calepitrimerus vitis</i>, <i>Eotetranychus carpini</i> und <i>Panonychus ulmi</i>).</p>
	<p>Erziehungssystem und Pflanzabstand von Reben</p>	<p>Wählen Sie kleinere Erziehungssysteme (Guyot, Doppel-Guyot, Kelch...) mit einer Kapazität von 8 - 10 Knospen/m<sup>2</sup>. Die Abstände zwischen den Rebstöcken sollten mit dem gewählten Erziehungssystem, jene zwischen den Reihen mit der geplanten Mechanisierung abgestimmt werden.</p> <p>Der Pflanzabstand muss die richtige Positionierung aller Triebe gewährleisten, ohne dass sich die Triebe derselben oder benachbarter Reben überlappen.</p>
	<p>Bodenvorbereitung für die Bepflanzung</p>	<p>Die Vorbereitung für die Anpflanzung sollte mindestens ein Jahr im Voraus beginnen.</p> <p>Lockern Sie den Boden mit einer Bodenfräse und pflügen Sie ihn flacher (bis zu einer Tiefe von 20 cm). Vermeiden Sie die Vermischung von Bodenhorizonten in großer Tiefe.</p> <p>Säen Sie eine Gründüngungsmischung.</p> <p>Wählen Sie eine Mischung aus mindestens drei Arten (Leguminosen, Getreide, Futterpflanzen), die für das Klima geeignet sind.</p> <p>Auf Böden, auf denen früher Wein angebaut wurde oder auf denen eine große Population von Nematoden (Virusüberträgern) festgestellt wurde, sind in die Gründüngung einige Arten einzubringen, die einen biologischen Begasungseffekt (Biofumigation) besitzen und die Population von Nematoden reduzieren (Brassicaceae - Senf). Entfernen Sie aus dem Boden alle Reste der vorherigen Kultur, auf denen sich Fäulnispilze entwickeln können.</p>
<p>Landwirtschaftliche</p>	<p>Bodenpflege im Weinberg</p>	<p>Der Boden sollte dauerhaft mit einer Begrünung versehen werden, sofern die Umweltbedingungen und die Bodenfruchtbarkeit dies zulassen.</p> <p>In trockenen Gebieten oder auf Böden mit geringerer Fruchtbarkeit ist jede zweite Reihe dauerhaft zu begrünen oder nach der Ernte einjährige Arten zu säen, die vor der Blüte der Rebe im nächsten Jahr untergepflügt werden können.</p> <p>Auf leichteren Böden und unter trockeneren Bedingungen kann der Boden mit Stroh oder einem anderen geeigneten organischen Material (Holz- oder Rindenstücke) abgedeckt werden.</p> <p>Vermeiden Sie die Bodenbearbeitung, insbesondere mit schnell rotierenden Werkzeugen.</p> <p>Nach der Bodenbearbeitung sollte die Aussaat von Deckfruchtarten erfolgen.</p> <p>In sehr trockenen Gebieten oder trockenen Jahren kann der Boden offen gelassen werden.</p> <p>Alternativ kann auch jede zweite Reihe gepflügt werden.</p>

	<p>Nutzen Sie die Bodenbearbeitung als Vorbereitung für die Aussaat. Der Bereich zwischen den Reihen wird gepflügt, gemulcht (dies kann mit den Mähresten des Zwischenreihenbereichs geschehen) oder mit Arten bepflanzt, die den Boden gut bedecken, flach wurzeln und niedrig wachsen (nur in Gebieten mit ausreichenden Niederschlägen).</p>													
Düngung	<p>Zusätzlich zur Gründüngung sollte die Ernährung der Rebe mit organischen Düngemitteln erfolgen (sie enthalten alle biogenen Elemente und erhöhen die mikrobiologische Aktivität des Bodens). Geeignet sind Stallmist, Kompost (vorzugsweise im eigenen Betrieb aus verschiedenen organischen Reststoffen hergestellt) oder einige für den ökologischen Landbau zugelassene organische Handelsdünger. Organische Düngemittel versorgen die Rebe gut mit jenen Elementen, die für die Widerstandsfähigkeit gegen biotische und abiotische Stressfaktoren (Kalium) entscheidend sind. Eine übermäßige Stickstoffzufuhr, die zu einer übermäßigen Wuchsleistung und damit zu einer geringeren Widerstandsfähigkeit der Rebe sowie zu einem ungünstigen Mikroklima und seiner Auswaschung in den Boden führt, wird dabei vermieden.</p>													
Schnitt	<p>Passen Sie den Winterschnitt an das gewählte Erziehungssystem und den Zustand des Rebstocks an. Es werden nur so viele Knospen stehen gelassen, dass die ausgewachsenen Triebe innerhalb des vorgegebenen Rebabstandes gut positioniert werden können (Überlappung der Triebe vermeiden). Nur gesunde Ruten/Triebe (Kordone und Verzweigungen) ohne Anzeichen von Pilzkrankheiten oder Holzkrankheiten stehen lassen. Entfernen Sie nach dem Schnitt die abgeschnittenen Triebe (Quelle der Primärinfektion im nächsten Jahr) aus dem Weinberg und kompostieren Sie sie. (Nur wenn im Vorjahr eine schwere Infektion mit z. B. Mehltau aufgetreten ist) Regelmäßige und rechtzeitige Durchführung von Maßnahmen zur Kronenpflege, um eine angemessene Belüftung, Trocknung und Besonnung der Kronen zu gewährleisten, Überwachung des Auftretens von Krankheits- und Schädlingssymptomen und qualitativ hochwertige Anwendung von Pflanzenschutzmitteln (PSM). Entfernen Sie alle aus dem Stamm wachsenden Triebe, um Infektionen mit Falschem Mehltau durch Unkraut zu vermeiden.</p>													
Erhöhung der Artenvielfalt	<p>Der Bodenbedeckung (mehrjährige und einjährige Gründüngung) kommt eine zentrale Bedeutung bei der Erhöhung der biologischen Vielfalt zu. Es sollte immer eine Mischung aus verschiedenen Arten (mindestens drei) angebaut werden, die Leguminosen und Gräser (Getreide) und als Gründüngungspflanzen enthält. <i>Geeignete Arten für den Deckungsanbau von Weinbergen</i></p>													
		<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>mehrjährige Begrünung</th> <th>Einjährige Begrünung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Gräser</td> <td><i>Lolium perenne, Festuca pratensis, Bromus erectus, Bromus inermis, Arrhenatherum elatioris, Dactylis glomerata, Poa pratensis, Festuca rubra</i></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Getreide</td> <td></td> <td><i>Secale cereal, Triticum aestivum, Hordeum sativum, Sorghum bicolor</i></td> </tr> <tr> <td>Leguminosen</td> <td><i>Trifolium pratense, Trifolium repens, Medicago sativa, Medicago lupulina, Lotus corniculatus, Melilotus officinalis, Trifolium subterraneum</i></td> <td><i>Vicia faba, Pisum arvense, Lathyrus sativus, Lupinus luteus, Lupinus albus, Vicia sativa, Vicia villosa</i></td> </tr> </tbody> </table>		mehrjährige Begrünung	Einjährige Begrünung	Gräser	<i>Lolium perenne, Festuca pratensis, Bromus erectus, Bromus inermis, Arrhenatherum elatioris, Dactylis glomerata, Poa pratensis, Festuca rubra</i>		Getreide		<i>Secale cereal, Triticum aestivum, Hordeum sativum, Sorghum bicolor</i>	Leguminosen	<i>Trifolium pratense, Trifolium repens, Medicago sativa, Medicago lupulina, Lotus corniculatus, Melilotus officinalis, Trifolium subterraneum</i>	<i>Vicia faba, Pisum arvense, Lathyrus sativus, Lupinus luteus, Lupinus albus, Vicia sativa, Vicia villosa</i>
		mehrjährige Begrünung	Einjährige Begrünung											
	Gräser	<i>Lolium perenne, Festuca pratensis, Bromus erectus, Bromus inermis, Arrhenatherum elatioris, Dactylis glomerata, Poa pratensis, Festuca rubra</i>												
Getreide		<i>Secale cereal, Triticum aestivum, Hordeum sativum, Sorghum bicolor</i>												
Leguminosen	<i>Trifolium pratense, Trifolium repens, Medicago sativa, Medicago lupulina, Lotus corniculatus, Melilotus officinalis, Trifolium subterraneum</i>	<i>Vicia faba, Pisum arvense, Lathyrus sativus, Lupinus luteus, Lupinus albus, Vicia sativa, Vicia villosa</i>												

	Andere	<i>Raphanus sativus oleiferus, Sinapsis arvensis, Brassica napus, Brassica rapa, Helianthus annuus, Phacelia sp. Fagopyrum esculentum, Linum usitatissimum</i>
	Behalten Sie Hecken oder Trockenmauern entlang der Weinberggrenzen bei (wo dies angebracht ist) und wählen Sie Standorte, an denen sich die Weinberge mit anderen Kulturen abwechseln (vermeiden Sie große Weinbergkomplexe).	
Bewässerung	Für Partien, die bewässert werden müssen, sollten Tropfbewässerungssysteme gewählt werden. Die Bewässerungsmengen sollten an den tatsächlichen Bedarf der Rebe (z. B. in der Phase der Beerenentwicklung) und an den Wasserhaushalt des Bodens (Niederschlag/Evapotranspiration) angepasst werden. Sprinklerbewässerungssysteme sind nicht geeignet.	
Unkrautregulierung	Unkräuter im Zwischenreihenbereich werden oft durch Konkurrenz mit Deckfruchtarten reguliert - es ist wichtig, Arten zu wählen, die eine dichte Deckung gewährleisten und sich schnell entwickeln. Das Mulchen ist auch eine Maßnahme, mit der Unkräuter in ungünstige Bedingungen gebracht werden (Lichtmangel, herbizide Wirkung einiger organischer Materialien - Holz). Die mechanische Vernichtung von Unkraut im Zwischenreihenbereich sollte vermieden werden.	

#### 4. Methoden und Werkzeuge zur Bekämpfung von Schädlingen

		00	09	11	13	53	55	57	60	63	68	69	73	75	77	79	81	85	89	
<i>Lobesia botrana, Eupoecilia ambiguella</i>	Schädliches Stadium des Insekts	Der Traubenwickler ist in vielen Weinbauregionen der wichtigste Schädling der Weinrebe. Die erwachsenen Tiere richten keinen Schaden an. Die Raupen dieser Schmetterlinge schädigen Blüten und Beeren. Die Raupen beißen die Beeren an, wobei oft nur der Samen übrig bleibt. Neben den direkten Schäden verursachen die Raupen der 2. und 3. Generation auch indirekte Schäden, die den Weg für Pilze und Bakterien (z. B. <i>Botrytis</i> spp.) öffnen.																		
	Symptome	Blüte							Die jungen Raupen beschädigen die Weinblüte und bilden Gespinste. Eine Raupe kann während ihrer Entwicklungszeit (25-30 Tage) etwa fünfzig Knospen oder junge Beeren zerstören.											
		Beeren												Die Raupen der zweiten Generation schädigen die Beeren von Juni bis August. Die Raupen dringen in die Beeren ein und nagen sie von innen an, so dass manchmal nur die Samen übrig bleiben. Eine Raupe schädigt 4-9 Beeren. Gespinste auf Blüten und Beeren sind ein Hinweis auf den Traubenwickler.				Die Raupen der dritten Generation befallen fast reife Beeren und ernähren sich etwa zwanzig Tage lang von ihnen. Sie werden oft zur Erntezeit in den Beeren gefunden. Eine Raupe kann 3-7 Beeren schädigen. Der Befall dieser Generation ermöglicht eine Infektion und fördert die Ausbreitung von Pilzen oder Bakterien wie Grauschimmel ( <i>Botrytis</i> ) oder Essigsäurebakterien (z. B. <i>Acetobacter</i> -Arten).		



<p><b>Bedingungen für das Auftreten des Schädlings</b></p>	<p><i>Lobesia botrana</i>, der Bekreuzte Traubenwickler, benötigt warmes Wetter und nur mäßige Feuchtigkeit. <i>Eupoecilia ambiguella</i>, der Einbindige Traubenwickler, benötigt für seine Entwicklung hohe Luftfeuchtigkeit, hat aber einen geringeren Wärmebedarf. <i>L. botrana</i> ist ein ausgesprochen periodischer Schädling mit großen Unterschieden in der Intensität des Auftretens, sowohl von Jahr zu Jahr als auch zwischen einzelnen Standorten im selben Jahr. Aufgrund der zunehmenden globalen Erwärmung hat die Anzahl der Generationen in einigen Gebieten (Spanien) jedoch zugenommen. Im Gegensatz dazu ist die Intensität des Auftretens von <i>E. ambiguella</i> sehr viel einheitlicher. Zudem sind nicht alle Rebsorten gleich empfindlich gegenüber dem Befall durch diese Schädlinge, und es wurde festgestellt, dass sich die Raupen des <i>L. botrana</i> bei bestimmten Sorten (Chardonnay, Pinot Blanc) schneller entwickeln.</p>
<p><b>Verwendete Prognosemodelle</b></p>	<p><b>Prognosemodell:</b> Berechnung der Summe der effektiven Temperaturen (SET) (thermischer Schwellenwert 7°C) zur Vorhersage der Populationsentwicklung. Die erste Generation erscheint bei einer SET zwischen 217,9 und 406,6°C, die zweite Generation bei einer SET zwischen 786,3 und 1329,8°C und die dritte Generation bei einer SET zwischen 1452,8 und 2108,2°C. Für die Prognose können auch Pheromonfallen oder Gelbfallen mit Pheromonen verwendet werden. Die Flugdynamik wird durch das Aufstellen von Pheromonfallen im Weinberg überwacht. Je nach Größe des Weinbergs ist es notwendig, eine Falle pro 2 ha aufzustellen. Sie werden in einer Höhe von etwa 1,8 m über dem Boden aufgestellt, bevor die Reben zu blühen beginnen. Die Pheromone werden eingesetzt, um die Männchen zu erfassen, und sind artspezifisch. Die Überwachung der Aktivität der erwachsenen Motten verbessert den Zeitpunkt der Anwendung von Insektiziden zur Bekämpfung des Traubenwicklers.</p> <p><b>Visuelle Kontrolle:</b> Es ist wichtig, Mitte bis Ende Juli nach Larven Ausschau zu halten. Das Erkennen des Schlupfes der Larven hilft, den Zeitpunkt der Bekämpfung genau zu bestimmen. In stark befallenen Weinbergen kann sich die Eiablage in der späten Saison über viele Wochen hinziehen. Pheromonfallen sind ein geeignetes Mittel, um die Flugphasen der Falter zu überwachen, so dass Rückschlüsse auf die Eiablagen gezogen werden können. Der Befall ist am Rande von Weinbergen oft größer als im Inneren, insbesondere in der Nähe von Wäldern oder Hecken. Regelmäßige Stichproben im Weinbergsinneren und an den Rändern (vor allem in Waldnähe) können helfen, den Befall mit Wicklern zu beurteilen und den Bewirtschaftungsbedarf zu ermitteln. Durch visuelle Kontrollen kann auch die Anzahl der Kokons, d. h. die Anzahl der geschädigten Beeren, ermittelt werden.</p>
<p><b>Kontrollstrategien</b></p>	<p><b>Vorbeugung:</b> Die anormalen geografischen Verbreitungsmuster von <i>L. botrana</i> unterstreichen das damit verbundene Risiko neuer, unerwünschter Einschleppungen, wenn befallene Trauben und/oder Pflanzenmaterial um die Welt transportiert werden. In Weinbergen ist es wichtig, im Winter die Laubstreu unter den Rebstöcken zu entfernen oder zu vergraben, um die überwinterten Puppen zu beseitigen.</p> <p><b>Biologische Bekämpfung:</b> In der Natur wird der Traubenwickler von zahlreichen Parasitoiden bekämpft (118 verschiedene Parasitoide, von denen die Art <i>Exochus notatus</i> die häufigste ist). Die biologische Bekämpfung erfolgt in einigen Gebieten durch die Wespe <i>Trichogramma evanescens</i>, die in jeder dritten Reihe in einer Höhe von 130 bis 170 cm in den Weinberg eingebracht wird. Die Wirksamkeit der einzelnen mikrobiologischen Mittel ist oft unterschiedlich und hängt von den klimatischen Bedingungen ab. Präparate auf der Basis von <i>Paecilomyces farinosus</i>, <i>Baculovirus orana</i> und <i>Bacillus thuringiensis</i> (Bt) haben eine gute Wirksamkeit gezeigt.</p>



		<p>sich Triebe mit verkürzten Internodien in Zickzackform. Bei starkem Befall kann es zum Absterben der befallenen Trauben und zum vollständigen Verlust der Ernte kommen.</p>																
	<b>Blatt</b>		<p>Akarinose - auf den Blättern werden verschiedene Verformungen beobachtet, und es werden winzige Einstichstellen sichtbar, um die herum das Blatt seine Farbe verliert. Danach nehmen die Blätter eine dunkle grünlich-violette Farbe an und verformen sich. Das befallene Blattgewebe trocknet ein und fällt aus, so dass Hohlräume auf dem Blatt zu sehen sind. Erinose - verursacht Schwellungen (Gallen) auf der Blattoberseite (in der die Milben leben) oder ein Einrollen der Blätter durch Saugen entlang der Hauptader. Sie verursacht auch indirekte Schäden durch die Übertragung des Grapevine Pinot gris Virus (GPGV), das mit dem Auftreten der Grapevine Leaf Mottling and Deformation Disease (GLMD) einhergeht.</p>															
	<b>Bedingungen für das Auftreten des Schädlings</b>	<p>Der größte Schaden durch Milben tritt im Frühjahr auf, wenn die Entwicklung der Rebe aufgrund der kalten Witterung verlangsamt ist, da sich die Milben dann eher auf eine kleine Blattfläche konzentrieren. Bei warmer Witterung verteilen sie sich auf der schnell wachsenden Oberfläche der Rebe, so dass der Schaden geringer ausfällt. Ist die Zahl der Milben in der Knospe im Winter jedoch hoch, ist der Schaden unabhängig von der Witterung groß, da sich der Trieb aufgrund der Schäden durch die in der Knospe saugenden Milben langsamer entwickelt. Bei großer Kälte oder extrem hoher bzw. niedriger Luftfeuchtigkeit schädigt die Erinose den Embryo in der Knospe und verursacht eine starke Verdrehung der Blätter, die sich braun verfärben und absterben.</p>																
<b>Verwendete Prognosemodelle</b>	<p><b>Visuelle Kontrolle:</b> Akarinose - die Anzahl der Rebenkräuselmilben wird durch visuelle Inspektion der Knospen bestimmt, aber angesichts ihrer Größe ist eine 45-fache Vergrößerung oder mehr erforderlich. Im Frühjahr werden in verschiedenen Teilen des Weinbergs jährliche Schnittproben (etwa 40 Proben) nach dem Zufallsprinzip genommen. Die kritische Anzahl ist jedoch nicht bekannt. Die Bräunung der Blätter im Spätsommer ist ein guter Indikator dafür, dass große Populationen überwinterner Kräuselmilben im folgenden Frühjahr auftauchen und sich weiter ernähren können, was zu Schäden an den sich entwickelnden Knospen, Trieben und Blättern führt.</p>																	

		<p>Erinose - das Vorhandensein der Rebpockenmilbe muss in den ruhenden Knospen durch Experten überwacht werden. Es gibt ein Protokoll für die Einreichung von Weinstockknospenproben zur mikroskopischen Untersuchung. Wird bei diesen Untersuchungen ein Befall von mehr als 30 % festgestellt, sollten chemische Bekämpfungsmittel eingesetzt werden, wenn die Triebe 10 cm lang sind, da die erwachsenen Milben die ruhenden Knospen verlassen, um zu den neuen Knospen zu wandern. Andernfalls sollte auf chemische Bekämpfungsmittel verzichtet werden, da sie zu einer Resistenzentwicklung bei den Milbenstämmen führen können.</p>
	Kontrollstrategien	<p><b>Kulturelle Bekämpfung:</b> Dazu gehören die Aufrechterhaltung einer geeigneten Begrünung im Weinberg, die Verringerung des Wasserstresses für die Reben und die Reduzierung des Staubes im Weinberg.</p> <p>Vorbeugende Maßnahmen: In der Regel wird eine erhöhte Anzahl von Rebenmilben in Weinbergen beobachtet, in denen der Schwefeleinsatz reduziert wurde, was jedoch selten zu wirtschaftlichen Problemen oder Ernteverlusten führt. Allerdings kann es zu erheblichen wirtschaftlichen Schäden an den Trauben kommen, wenn diese Milben nicht richtig bekämpft werden. In einigen Ländern sind Mineralöle zur Bekämpfung der Rebenkräuselmilbe und der Rebenpockenmilbe zugelassen. Sie werden im Winter ausgebracht und können sehr wirksam sein, da die Milben als erwachsene Tiere in der Knospe oder unter der Rinde überwintern. Die Rebstöcke sollten gründlich und mit viel Spritzbrühe besprüht werden (wegen der versteckten Lebensweise der Milben).</p> <p><b>Biologische Bekämpfung:</b> Die Rebenmilben werden von einer Reihe natürlicher Feinde, insbesondere von Raubmilben, bekämpft. Spärliche Populationen auf Blättern im Frühjahr und Sommer können durch Raubmilben reguliert werden, wenn bei der Schädlings- und Krankheitsbekämpfung räuberfreundliche Produkte eingesetzt werden. Das Vorhandensein von Rebenmilben im Sommer und die daraus resultierende Ansiedlung von Raubmilben kann auch die biologische Bekämpfung von Spinnmilben verbessern.</p> <p><b>Wirkstoffe mit erwiesener Wirksamkeit:</b> Zum Zeitpunkt der Knospenöffnung sind Schwefelmittel sehr wirksam.</p>

Obstbaumspinnmilbe, Rote Spinnmilbe		Die phänologischen Wachstumsstadien und BBCH-Bestimmungsschlüssel von Weintrauben (nach Lorenz et al., 1994)																
		00	09	11	13	53	55	57	60	63	68	69	73	75	77	79	81	85
<i>Panonychus ulmi</i>	Schädliches Stadium der Milbe	Die Rote Spinnmilbe ist ein wichtiger landwirtschaftlicher Schädling an Obstbäumen und Reben. Sie ist sehr klein und überwintert als rotes Ei um die Knospen von ein- und zweijährigen Zweigen. Ende März schlüpfen die Larven und saugen an der Unterseite des Blattes, wodurch die Photosynthese, die Transpiration und die Stickstoffakkumulation stark eingeschränkt werden. Der größte Schaden entsteht während des Austriebs der Rebe.																

Symptome	Blatt	Die Symptome des Befalls durch die Rote Spinnmilbe zeigen sich in Form von gelblichen Flecken, die meist entlang der Blattadern zu beobachten sind und durch das Saugen von Pflanzensäften auf der Blattunterseite verursacht werden. Später färbt sich das Blatt bronzefarben, trocknet ein und fällt vorzeitig vom Baum ab. Die Folgen eines starken Befalls können sich in den folgenden Vegetationsperioden bemerkbar machen, da sich aufgrund der verringerten Anhäufung von Trockensubstanz in der Rebe weniger Blütenknospen und kleinere Früchte, oft mit geringerem Zuckergehalt, entwickeln.							
	Bedingungen für das Auftreten des Schädlings	Intensive Anbausysteme, die auf die häufige Anwendung agrotechnischer Maßnahmen (Düngung, chemische und mechanische Schutzmaßnahmen usw.) zurückzuführen sind, wirken sich positiv auf die Entwicklung dieses Schädlings aus, ebenso wie zahlreiche Umweltfaktoren (höhere Temperatur, Licht, erhöhter Stickstoffgehalt der Blätter). Es wurde festgestellt, dass die verschiedenen Rebsorten unterschiedlich empfindlich auf den Befall durch die Rote Spinnmilbe reagieren.							
	Verwendete Prognosemodelle	<b>Visuelle Kontrolle:</b> Es ist sehr wichtig, die Intensität des Auftretens von roten Spinnmilben systematisch zu überwachen, indem während des Winters Proben von Zweigen und Trieben entnommen und die Eier an einer einen Meter langen Probe gezählt werden. Es sollten 50-100 Proben (50% zweijährig) genommen werden. Während der Vegetationsperiode sollte der Prozentsatz der befallenen Blätter oder die durchschnittliche Anzahl der Milben pro Blatt bestimmt und die Baumschlagmethode (100 Schläge) angewandt werden.							
	Kontrollstrategien	<p><b>Vorbeugende Maßnahmen:</b> Winterspritzungen mit Mineralölen werden zum Zeitpunkt des Vegetationsbeginns durchgeführt. Die Toleranzschwelle liegt bei 500-1000 Eiern, bei einigen Sorten auch bei mehr Eiern pro Meter Zweig. Wurde eine solche Behandlung nicht durchgeführt oder wird eine große Anzahl von Milben festgestellt, sollte die Behandlung zu einem Zeitpunkt wiederholt werden, an dem die Triebe 10-20 cm lang sind.</p> <p><b>Biologische Bekämpfung:</b> Die Milbe wird erfolgreich durch die Einführung der Raubmilbe <i>Typhlodromus pyri</i> sowie vieler anderer Milben bekämpft, und auch einige räuberische Wanzen (<i>Orius</i> sp.), Florfliegen, Käfer und räuberische Thripse sind nützlich.</p> <p><b>Wirkstoffe mit erwiesener Wirksamkeit:</b> Im ökologischen Landbau sind nur Mineralöle zugelassen. Auch Schwefelprodukte reduzieren die Zahl der Milben. Allerdings haben sie auch negative Auswirkungen auf Raubmilben. Nach der Blüte gelten 3-5 Milben pro Blatt als Toleranzschwelle oder 1000-2000 Milben, die mit der Methode der 100 Schläge gefangen werden. Zu Beginn des Sommers sollte die Kontrolle wiederholt werden, wenn eine größere Anzahl von Milben vorhanden ist. Die Toleranzschwelle liegt dann bei mindestens 70 % der bewohnten Blätter oder bei mehr als 6 Milben pro Blatt oder bei mehr als 2000-3000 Milben, die mit der Methode der 100 Schläge gefangen werden. In der Mitte und am Ende des Sommers wird eine Behandlung empfohlen, wenn mehr als 8 Milben pro Blatt vorhanden sind, da dann der Schaden nicht mehr groß sein kann. Einige empfehlen, die Entscheidungsschwelle auf der Grundlage des Produkts aus der durchschnittlichen Anzahl der Milben pro Blatt und der Anzahl der Tage bis zur Ernte zu bestimmen. Wenn diese Zahl 500 übersteigt, sollte die Bekämpfung in Angriff genommen werden.</p>							

Amerikanische Rebzikade		Die phänologischen Wachstumsstadien und BBCH-Bestimmungsschlüssel von Weintrauben (nach Lorenz et al., 1994)																		
		00	09	11	13	53	55	57	60	63	68	69	73	75	77	79	81	85	89	
Scaphoideus titanus	Schädliches Stadium des Insekts	Die Amerikanische Rebzikade ist der wichtigste Überträger des Phytoplasmas Flavescence dorée (FD) der Weinrebe in Europa. Sie überwintert als Ei in der Rinde eines zweijährigen oder älteren Stammes. Die Larven schlüpfen im Mai. Sie sind klein, durchsichtig und sitzen auf der Blattunterseite und sind daher schwer zu erkennen. Die erwachsenen Tiere und die Larven ernähren sich intensiv durch Saugen an den Blättern. Wenn die Rebe infiziert ist, saugen sie das Phytoplasma aus dem Phloem in ihren Körper und geben es beim Saugen an einer gesunden Rebe weiter.																		
	Symptome																			Spezifische Symptome des Rebzikadenbefalls sind nicht von Bedeutung, und die Hauptsymptome sind mit den von FD verursachten Symptomen vergleichbar. Wie andere Phytoplasmen lebt FD im Phloem der Rebe und stört den Fluss der Photosyntheseprodukte von den Blättern zur Wurzel der Rebe, was zu den für Phytoplasmen charakteristischen Symptomen führt (Vergrünung der Blütenteile, Sterilität der Blüten, Verfärbung der Blätter (Vergilbung oder Rötung), Einrollen der Blätter, "Hexenbesen", Verkürzung der Internodien, Verkümmern). In den Weinbergen, in denen es auftritt, breitet es sich schnell aus und nimmt bald epidemische Ausmaße an, die große Schäden verursachen - Ertragsverluste und dauerhafter Verlust der befallenen Rebstöcke.
	Weinstock																			
	Wirtspflanzen	In Europa ist der Hauptwirt der Amerikanischen Rebzikade die Weinrebe, aber sie kann auch auf anderen Arten der Gattung <i>Vitis</i> vorkommen. Sie wurde auch an Pfirsichen und Weiden in der Nähe von Weinbergen, an <i>Clematis vitalba</i> , <i>Alnus incana</i> und <i>Ailanthus altissima</i> sowie an Weißklee und vielen anderen Pflanzen festgestellt. Es wurde eine Bevorzugung des Schädling von Unterlagsreben gegenüber einheimischen Weinbergen mit Edelreben beobachtet, weshalb er auch eine große Gefahr darstellt. Phytoplasmen werden durch infiziertes Pflanzmaterial und Insekten - Vektoren - verbreitet, aber sie werden nicht durch Schnittwerkzeuge oder Samen übertragen.																		
	Verwendete Prognosemodelle	<b>Prognose:</b> Die Schädlingspopulation kann auf verschiedene Weise überwacht werden: durch Zählen der Larven auf der Blattunterseite, mit der Baumschlagmethode, mit einem Aspirator und mit gelben Klebefallen. Aspiratoren und gelbe Klebefallen werden hauptsächlich zum Aufspüren erwachsener Rebzikaden verwendet, die mobiler sind als deren Larven. Die Zuverlässigkeit dieser Methoden ist unterschiedlich und hängt von den Witterungsbedingungen, der Lage des Weinbergs und der Bewirtschaftung des Weinbergs ab, so dass sie nur als eine Einschätzung der Situation betrachtet werden sollten.																		
Kontrollstrategien	<b>Vorbeugende Maßnahmen:</b> In nicht infizierten Weinbergen muss das Auftreten von Phytoplasma-Symptomen überwacht und bei Verdacht auf eine Infektion die Pflanzenschutzinspektion informiert werden. Außerdem muss das Auftreten der Amerikanischen Rebzikade durch das Aufstellen von gelben Klebefallen überwacht werden. Die einzige Lösung zur Bekämpfung des Phytoplasmas besteht darin, seine weitere Ausbreitung zu verhindern und es auszurotten, indem man die Infektionsquellen, die infizierten																			

	<p>Rebstöcke und sogar ganze Weinberge, die Phytoplasma-Symptome aufweisen (wenn mehr als 20 % der Rebstöcke infiziert sind), rodet und vernichtet, und indem man die Bekämpfung des Insektenschädlings vorschreibt. Unkrautarten, <i>Convolvulus arvensis</i> und <i>Urtica</i>-Arten sind als Wirte für Phytoplasmen bekannt und sollten entfernt werden.</p> <p><b>Biologische Bekämpfung:</b> Dieser Schädling hat mehrere natürliche Feinde, aber der Prozentsatz des natürlichen Parasitismus ist sehr gering (z. B. die Wespe <i>Gonatopus flavipes</i>). Zahlreiche andere Familien von natürlichen Feinden werden ebenfalls untersucht: <i>Mymaridae</i>, <i>Trichogrammatidae</i>, <i>Pipunculidae</i>, <i>Syrphidae</i> und mehrere Familien von Milben.</p> <p><b>Wirkstoffe mit erwiesener Wirksamkeit:</b> Paraffinöl, Pyrethrine und Azadirachtin mit 83 % und 72 % Wirksamkeit auf Eier). Die Bekämpfung kann gesetzlich vorgeschrieben sein, wenn sich der Weinberg in einem gefährdeten Gebiet befindet.</p>
--	--

Schildläuse		Die phänologischen Wachstumsstadien und BBCH-Bestimmungsschlüssel von Weintrauben (nach Lorenz et al., 1994)																
		00	09	11	13	53	55	57	60	63	68	69	73	75	77	79	81	85
Schildläuse	Schädliches Stadium des Insekts	Schildläuse können an Rebstöcken wirtschaftlich erhebliche Schäden verursachen. In verschiedenen Regionen sind unterschiedliche Arten von Bedeutung, am häufigsten sind die Arten aus den Familien Coccidae und Pseudococcidae. Die Schäden werden von allen Stadien verursacht, die die Pflanze durch Saugen schwächen, was letztlich zu Ertragseinbußen führt. Die Bekämpfung dieser Schädlinge ist schwierig, da die Körperoberfläche der Weibchen mit einem Wachsschild oder Wollüberzug versehen ist.																
	Symptome	Wein- stock	Schildläuse können der Rebe direkt Nährstoffe entziehen, was bei einer hohen Anzahl das Wachstum und den Ertrag beeinträchtigen kann. Es gibt auch eine indirekte Auswirkung von Schildläusen bei Weintrauben, wenn der von den Schildläusen produzierte Honigtau von Mikroorganismen besiedelt wird und sich schwarz färbt. Bei starkem Befall mit Schildläusen kann die Honigtauerzeugung die Früchte und Blätter vollständig bedecken und sich schließlich in "Rußtaul" verwandeln. Das Vorhandensein dieses Schimmels wird weithin als Mangel angesehen, der die Qualität der Früchte für die Weinherstellung beeinträchtigen kann. Ein weiteres Problem der saugenden Insekten ist ihr Potenzial, Viren innerhalb und zwischen Weinbergen zu verbreiten. Es ist zwar unwahrscheinlich, dass die meisten Schildläuse zwischen den Rebstöcken wandern, aber sie können mit Maschinen oder durch den Wind innerhalb und zwischen den Weinbergen verbreitet werden.															
	Bedingungen für das Auftreten des Schädlings	Die jahreszeitlichen Witterungsbedingungen können eine Rolle für die Anzahl der Schildläuse im Weinberg spielen, dies ist jedoch nicht Gegenstand eingehender Untersuchungen. Möglicherweise wirken sich klimatische Veränderungen aus, wobei eine höhere Anzahl von Schildläusen begünstigt wird, wenn in kritischen Wachstumsphasen wie im Winter und während der Eierproduktion mildere Bedingungen herrschen. Die Rebsorten scheinen in ihrer Anfälligkeit für Schildläuse unterschiedlich zu sein. Chardonnay kann stark betroffen sein, während Pinot Noir eher nicht betroffen ist. Man nimmt an, dass die Pinot-Noir-Reben bei Befall mit Schildläusen die Blätter abwerfen, wodurch das Problem beseitigt wird.																

	<b>Verwendete Prognose- modelle</b>	<p><b>Visuelle Kontrolle:</b> Die Reben sollten während der gesamten Vegetationsperiode auf das Vorhandensein von Schildläusen kontrolliert werden, aber der Winter ist ein guter Zeitpunkt, um den Schildlausbefall zu beurteilen und gegebenenfalls eine chemische Bekämpfung durchzuführen. Während der Vegetationsruhe sollten die Winzer auf Schildläuse unter der Rinde von Ausläufern, Ruten und Kordonen achten. Wenn viele Schildläuse gefunden werden, sollten die Bereiche für eine weitere Überwachung oder eine mögliche Behandlung gekennzeichnet werden. Im Frühjahr können diese "Hot Spots" erneut untersucht und mit doppelseitigem Klebeband markiert werden, wenn sich die jungen Schildläuse (Crawler) zu bewegen beginnen. Schildläuse sind bei geringer Dichte schwer zu erkennen, aber die Aktivität von Ameisen ist oft ein guter Hinweis darauf, dass sie vorhanden sind. Die Ameisen werden von dem von den Schildläusen produzierten Honigtau angezogen und können schon im frühen Frühjahr aktiv sein. Ein weiterer Hinweis auf Schildläuse ist das Auftreten von Rußtau auf Blättern und Trauben.</p> <p>Bei der Rebenschmierlaus (<i>Planococcus ficus</i>) wird die Überwachung der Männchen mit Pheromonen empfohlen.</p>
	<b>Kontroll- strategien</b>	<p><b>Vorbeugende Maßnahmen:</b> Die Anwendung von Winter- oder Sommermineralöl während der Vegetationsruhe hat wahrscheinlich die geringsten Auswirkungen auf Nützlinge. Die punktuelle Besprühung von Bereichen, in denen in der letzten Saison Schildläuse beobachtet wurden, ist einer großflächigen Anwendung vorzuziehen. Das Öl muss die Schildläuse ersticken und erfordert eine gründliche Bedeckung des Kordons und der Stöcke. Dies gelingt am besten nach dem Rebschnitt und sollte nach Möglichkeit dann erfolgen, wenn die Schildläuse unter der Rinde hervorkommen.</p> <p><b>Mechanische Bekämpfung:</b> Die mechanische Entfernung abgestorbener Rinde kann wirksam sein, aber am effizientesten ist die Verwendung von Kupferoxid und leichtem Mineralöl in Kombination mit mechanischem Schälen. Allerdings stellt sich die Frage nach der wirtschaftlichen Rechtfertigung dieser Maßnahme.</p> <p><b>Biologische Bekämpfung:</b> Es gibt viele natürliche Feinde der Schildläuse, darunter Schlupfwespen, Käfer, räuberische Mottenlarven, Florfliegen und Raubmilben. Eine gesunde Population dieser Räuber und Parasitoiden kann verhindern, dass Schildläuse epidemische Ausmaße annehmen. Zu den Maßnahmen, die eine gesunde Raubtierpopulation begünstigen, gehört die Bereitstellung eines Lebensraums, der ihnen Nahrung und Schutz bietet. Einige Nützlinge können empfindlich auf den Einsatz einiger häufig verwendeter Fungizide wie Schwefel reagieren.</p> <p><b>Wirkstoffe mit erwiesener Wirksamkeit:</b> Mineralöle in einigen Ländern - bitte prüfen Sie die Zulassung.</p>





Abbildung 4.1. Traubenwicklerlarven-befallene Beere (© biohelp)



Abbildung 4.2. *Eupoecillia ambiguella* (© F. Graf)



Abbildung 4.3. Rote Spinnmilbe – Schadbild an einem Blatt (© <https://www.shutterstock.com>)



Abbildung 4.4. Typische Symptome eines Rebenpockenmilbenbefalls an einem Blatt (© U. Hofmann)



Abbildung 4.5. *Scaphoideus titanus* Larve und Adultus (© AGES GmbH, Norbert Zeisner, 2013)



Abbildung 4.6. Schildläuse am Weinstock (© R. Bažok)

## 5. Methoden und Werkzeuge zur Bekämpfung von Krankheiten

Echter Mehltau der Weinrebe, Oidium		Die phänologischen Wachstumsstadien und BBCH-Bestimmungsschlüssel von Weintrauben (nach Lorenz et al., 1994)																		
		00	09	11	13	53	55	57	60	63	68	69	73	75	77	79	81	85	89	
<i>Erysiphe necator</i>	Symptome	Rute					An den grünen Trieben bilden sich strahlenförmige Flecken, die zunächst aschfarben sind und dann bläulich werden. Das aschfarbene Myzel verdunkelt sich bald, das Gewebe stirbt ab, und am Stängel bleiben schokoladenfarbene Flecken zurück.													
		Blatt					Auf der Blattoberfläche erscheint ein weißlicher Belag aus Myzel. Die befallenen Teile der Blätter sind im Wachstum gehemmt und die Blätter rollen sich ein. Bei schwerem Befall kann das Blatt austrocknen.													
		Blüte						Die Blüte kann bereits vor der Befruchtung befallen werden. Es entwickelt sich ein graues Myzel, das die Blüten austrocknen und abfallen lässt.												
		Beeren											Nach der Befruchtung können die Beeren vollständig von einem aschfarbenen Überzug aus Myzel und Oidien bedeckt sein. Bei starkem Befall sehen die Beeren aus, als ob sie mit Asche bestreut worden wären. Beeren, die während der aktiven Wachstumsphase infiziert werden, sind rissig und mit einem aschigen Belag bedeckt. Spätere Infektionen von Beeren, die ihr Wachstum eingestellt haben, verursachen keine größeren Schäden. Diese Infektionen zeigen sich bei weißen Sorten in Form von netzartigen Flecken.							

<b>Bedingungen für das Auftreten des Schädlings</b>	<p>Eine hohe relative Luftfeuchtigkeit ist für die Infektion erforderlich. Die Dauer der für die Infektion erforderlichen Befeuchtung hängt von der Temperatur ab. Bei einer Temperatur von 7,2 °C sind 27,3 Stunden Befeuchtung erforderlich, während bei 25 °C nur 14 Stunden Befeuchtung erforderlich sind.</p>
<b>Verwendete Prognosemodelle</b>	<p><b>Visuelle Kontrollen</b> sollten mindestens alle zwei Wochen vom Knospenaufbruch bis zum Aufweichen der Beeren durchgeführt werden. Landwirte sollten eine angemessene Anzahl von Rebstöcken kontrollieren (je nach Größe des Weinbergs). Sie sollten bis zu 30 Sekunden damit verbringen, so viele Blätter wie möglich pro Rebe abzutasten.</p> <p><b>Prognosen auf Basis der Witterungsbedingungen:</b> Es sind agrarmeteorologische Stationen zur Überwachung von Temperatur und Luftfeuchtigkeit zu installieren. Zusätzlich zu den selbst installierten Wetterstationen gibt es Dienste wie VitiMeteo z.B. in Österreich und Deutschland, die als Frühwarnsystem auf der Grundlage vieler meteorologischer Stationen fungieren. Die Gradtage werden täglich aus den stündlichen Temperaturen berechnet, wobei 6°C als Basistemperatur verwendet wird, aber Stunden mit Temperaturen über 30°C ausgeschlossen werden. Die Gradtage werden ab dem Wachstumsstadium des Knospenaufbruchs kumuliert. Wenn die Gradtage zwischen 500 und 600 liegen, besteht ein erhöhtes Infektionsrisiko; es wird empfohlen, häufiger zu kontrollieren und das Spritzprogramm bei anfälligen Sorten zu starten. Wenn das Infektionsrisiko die Handlungsschwelle erreicht, d. h. zwischen 600 und 700 Gradtagen, wird empfohlen, häufiger zu kontrollieren und das Spritzprogramm für mäßig anfällige Sorten zu starten.</p>
<b>Kontrollstrategien</b>	<p>Die Anfälligkeit der verschiedenen Rebsorten für Mehltau ist unterschiedlich, aber die meisten Rebsorten sind anfällig für Mehltau.</p> <p><b>Maßnahmen zur Vorbeugung des Befalls:</b> Verbesserung der Luftzirkulation in der Baumkrone, um die Feuchtigkeit zu verringern; Verringerung der Beschattung in der Baumkrone; Verbesserung der Effizienz der Spritzmittelanwendung und der Spritzmittelverteilung in der Baumkrone. Das Entfernen der Geiztriebe zu Beginn der Saison verringert ebenfalls die Auswirkungen des Echten Mehltaus, da die frühe Sporenbildung minimiert wird.</p> <p><b>Direkte Bekämpfungsmaßnahmen:</b> Eine Behandlung mit flüssigem Schwefelkalk vor den Niederschlägen im Winter reduziert die überwinterten Mehltau-Sporen. Netzschwefelanwendungen bei Temperaturen zwischen 15 und 28°C können, je nach Mischungspartner, auf trockenes und nasses Laub gespritzt werden. Ein Netzmittelzusatz wird empfohlen. Produkte auf Bikarbonatbasis (=Kaliumhydrogencarbonat) können bei jeder Temperatur angewendet werden. Sie wirken als Tilgungsmittel, bieten jedoch keinen Schutz vor Neuinfektionen.</p> <p><b>Wirkstoffe mit nachgewiesener Wirkung:</b> Chitosan, Jasmonate (zur Erhöhung der Toleranz), Pilzextrakte aus <i>Penicillium chrysogenum</i> und <i>Saccharomyces</i> sp., Pflanzenextrakt aus <i>Reynoutria sachalinensis</i>. Nicht alle der oben aufgeführten Verbindungen sind in der EU offiziell zugelassen.</p>

**Die phänologischen Wachstumsstadien und BBCH-Bestimmungsschlüssel von Weintrauben (nach Lorenz et al.,1994)**

Falscher Mehltau der Weinrebe, Peronospora		00	09	11	13	53	55	57	60	63	68	69	73	75	77	79	81	85	89		
<i>Plasmopara viticola</i>	Symptome	Rute			Sie sind am empfindlichsten, wenn sie 10-15 cm lang sind. Sprenkel mit weißem Mehltau. Das Gewebe stirbt ab und bei stärkerem Befall trocknen die Triebe aus.												Befallene Äste bleiben länger grün und verholzen langsamer.				
		Blatt			Junge Blätter: hellgrüne bis gelbe Zonen, die sogen. "Ölflecken", 1-3 cm im Durchmesser - nach der Inkubation bildet sich auf der Unterseite des "Ölflecks" ein weißer Belag. Alte Blätter: gelbe bis rötliche, von Adern gesäumte Abschnitte. Die Sporenbildung erfolgt auf der Unterseite in Form eines weißen Belages. Wenn der größte Teil der Blattfläche befallen ist, trocknet das Blatt aus und fällt ab (die Entblätterung kann bereits im Juli erfolgen). Befallene Blätter sind eine Infektionsquelle.																
		Blüte							Die Blütenkrone kann infiziert sein, bevor sich die Blüte öffnet. Sie wird braun, trocknet ein und die infizierte Blüte verfällt. Bei feuchtem Wetter bildet sich ein weißlicher Belag. Die Blütenstände sind sehr anfällig.												
		Beeren											Infektionen unmittelbar nach der Blüte: Auftreten eines weißen Belags. Infektion der Beeren, wenn sie 1/3 der Größe überschreiten: es gibt keinen weißlichen Belag, die								

		<b>Bedingungen für das Auftreten des Schädlings</b>	Primärinfektionen erfolgen im Frühjahr bei Niederschlägen von mehr als 2 mm auf feuchten Böden bei Temperaturen von 11 °C oder mehr. Sekundärinfektionen werden durch regnerische Wetterbedingungen begünstigt. Hohe Luftfeuchtigkeit, 4 Stunden Dunkelheit und Temperaturen von über 12 °C erhöhen die Wahrscheinlichkeit einer Infektion. Optimale Bedingungen für Sekundärinfektionen sind: Nässe-dauer von mindestens 4 Stunden bei Dunkelheit, 95 - 100 % relative Luftfeuchtigkeit und Temperaturen zwischen 18 und 22 °C. Stärkere Auswirkungen in regnerischen und milden Frühjahrs- und Sommerperioden.																			
		<b>Verwendete Prognosemodelle</b>	<p><b>Visuelle Kontrollen:</b> Die 10-10-10-Regel, um zu entscheiden, wann mit der Kontrolle auf Falschen Mehltau begonnen werden sollte: Das Triebwachstum übersteigt 10 cm, die Niederschlagsmenge betrug 10 mm und die Temperatur lag innerhalb von 24 Stunden bei mindestens 10 °C. Die Kontrolle beginnt, sobald die ersten Blätter im Frühjahr erscheinen (Stadium 7). Um einen Weinberg auf das Vorhandensein von Falschem Mehltau zu untersuchen, sollte der Beobachter langsam an den Rebstöcken entlanggehen und nach Ölflecken Ausschau halten. Mehr als 2 Ölflecken pro 50 Rebstöcke gelten als Risiko für den Weinberg.</p> <p><b>Prognosen auf Basis der Witterungsbedingungen:</b> Die tägliche Überwachung der Wetterbedingungen wird eingeleitet, sobald die erste Läsion im Weinberg entdeckt wird. Es gibt viele verschiedene Methoden zur Vorhersage des Falschen Mehltaus auf der Grundlage klimatologischer Daten. Für den kontinentalen Teil Kroatiens ist die Müllersche Methode zur Berechnung der Inkubationszeit am besten geeignet. Es gibt mehrere Geräte zur Vorhersage des Falschen Mehltaus: Metos (Weiz - Österreich), Mech-el (Italien), CDA (AGRA - Kroatien), die alle auf der Müller-Tabelle basieren.</p>																			
		<b>Kontrollstrategien</b>	<p>Es wurden mehrere neue resistente Sorten gezüchtet.</p> <p><b>Maßnahmen zur Vorbeugung des Befalls:</b> Durchlüftung des Kronendachs durch "grüne" Bearbeitung: Entfernen von Wasser- und Seitentrieben, Kontrolle der Trieblänge, teilweises Entfernen von Blättern; ausgewogene Düngung zur Vermeidung von Stickstoffüberschüssen. Entfernen und Verbrennen von befallenen Trauben und Trieben aus dem Vorjahr.</p> <p><b>Direkte Bekämpfungsmaßnahmen:</b> Kupferanwendung - die Gesamtmenge von Kupfer/ha (maximal 28 kg/ha über einen Zeitraum von 7 Jahren). Kaliumbicarbonat kann angewendet werden und wirkt als Eradikationsmittel, bietet jedoch keinen Schutz vor Neuinfektionen. Da es nicht in allen Ländern für diesen Zweck zugelassen ist, überprüfen Sie bitte die Zulassung.</p> <p><b>Wirkstoffe mit nachgewiesener Wirksamkeit:</b> Beta-Aminobuttersäure - BABA, (kann die Sporenbildung reduzieren), Chitosan, Laminarin, Rhamnolipide, Salicylsäure (Krankheitsreduktion), wässrige Lösung von Extrakten verschiedener Pflanzenarten (gute Wirkung in Kombination mit Kupfer), Pflanzenextrakte von <i>Inula viscosa</i> und <i>Melaleuca alternifolia</i>, <i>Salvia officinalis</i> und <i>Yucca schidigera</i>, Pilzextrakte von <i>Penicillium chrysogenum</i> und <i>Saccharomyces</i> sp.. Nicht alle der angeführten Verbindungen sind in der EU zugelassen!</p>																			



	<b>Beeren</b>											Die Infektion grüner Beeren kommt gelegentlich vor; Beeren, Blattstiele und Teile der Trauben werden braun und mit Myzel bedeckt. In den meisten Fällen beginnt die Infektion vor der Reifung. <i>B. cinerea</i> infiziert Beeren, indem es direkt durch die Hautoberfläche oder durch Wunden eindringt. Es kann weiter eindringen, bis die gesamte Traube mit grauen Sporen bedeckt ist. Beeren und Trauben werden braun und sind mit Myzel bedeckt.
	<b>Bedingungen für das Auftreten des Schädlings</b>	Die Schwere der Infektion hängt von Faktoren wie der Temperatur, der Dauer der Blatt- oder Beerennässe oder der hohen relativen Luftfeuchtigkeit (> 90 %) und der Art der Traube ab. Dicht gepackte Sorten sind empfindlicher. Das Optimum für die Infektion liegt bei 20-23 °C. Unter diesen Bedingungen beträgt die erforderliche Nässedauer 5 Stunden.										
	<b>Verwendete Prognosemodelle</b>	<p><b>Visuelle Kontrollen</b> werden durchgeführt, wenn die klimatischen Bedingungen während der Blütezeit günstig sind. Das Infektionsrisiko steigt mit der Häufigkeit von Niederschlägen, warmen Temperaturen und in Zeiten hoher relativer Luftfeuchtigkeit. Suchen Sie nach infizierten Blütenständen.</p> <p><b>Prognosen auf Basis der Witterungsbedingungen:</b> Spritzungen sind erforderlich, wenn die durchschnittliche Lufttemperatur zwischen 15 und 20 °C liegt und wenn die Nässeperiode 15 Stunden beträgt. Beide Bedingungen müssen erfüllt sein. Das phänologische Modell basiert auf den phänologischen Phasen der Pflanze. Die Kombinationsmethode berücksichtigt die klimatischen Bedingungen und die phänologischen Phasen: Bei anfälligen Sorten mit dichten Trauben müssen die Blüten bei 80 % Blüte (Stadium 69) und bei Berührung der Beeren vor latenter Infektion geschützt werden.</p>										
	<b>Kontrollstrategien</b>	<p>Es gibt einige tolerantere Rebsorten.</p> <p><b>Maßnahmen zur Vorbeugung des Befalls:</b> Vermeiden Sie übermäßiges Wachstum durch geeignete Düngung. Beschneiden Sie die Rebstöcke so, dass die Luftzirkulation und ein schnelles Trocknen der Blätter und Beeren gefördert werden. Wenn bereits Befall aufgetreten ist, entfernen Sie bei anfälligen Sorten die Blätter rund um die Trauben, um die Luftzirkulation zu fördern. Bekämpfen Sie Unterwuchs, um die Feuchtigkeit im unteren Teil der Baumkrone zu verringern. Versuchen Sie, die durch Vögel, Maschinen oder Insekten verursachten Schäden an den Beeren so gering wie möglich zu halten, und vernichten Sie Schnittreste.</p> <p><b>Direkte Bekämpfungsmaßnahmen:</b> Eine Behandlung mit flüssigem Schwefelkalk vor Regenfällen im Winter reduziert die überwinternden Botrytis-Sklerotien. Kaliumbicarbonat kann angewandt werden und wirkt als Eradikationsmittel, bietet aber keinen Schutz gegen Neuinfektionen.</p> <p><b>Wirkstoffe mit nachgewiesener Wirksamkeit:</b> Chitosan, Pflanzenextrakte von <i>Reynoutria sachalinensis</i>, Pilzextrakte von <i>Saccharomyces</i> sp..</p>										

**Die phänologischen Wachstumsstadien und BBCH-Bestimmungsschlüssel von Weintrauben (nach Lorenz et al., 1994)**





											Stamm der Trauben auf. Stark befallene Trauben schrumpfen und sterben ab.								
	<b>Rute</b>	Die befallenen Stöcke weisen im Winter gebleichte Stellen auf, insbesondere um die Knoten herum, die mit kleinen schwarzen Pyknidien übersät sind.																	Canes become discoloured, with dark brown or black patches surrounded by white bleached areas. Die Stöcke verfärben sich und weisen dunkelbraune oder schwarze Flecken auf, die von weißen, gebleichten Bereichen umgeben sind. Die infizierten Bereiche können mit den winzigen schwarzen Fruchtkörpern (Pyknidien) des <i>Phomopsis</i> -Pilzes gesprenkelt sein. Letztere entwickeln sich meist um die ursprünglichen Läsionen oder an den Knotenpunkten. The latter mostly develop around original lesions or at nodes.
	<b>Bedingungen für das Auftreten des Schädlings</b>	Es muss mindestens 10 Stunden lang regnen, damit die Sporen freigesetzt werden können. Nachfolgende Perioden mit hoher Luftfeuchtigkeit begünstigen die Krankheit. Das Wachstum erfolgt in einem breiten Temperaturbereich, doch heiße Temperaturen im Sommer verhindern die Entwicklung. Starke Regenfälle über längere Zeiträume im September, Oktober und November sind jedoch besonders günstig für die Entwicklung der Krankheit.																	
	<b>Verwendete Prognosemodelle</b>	<p><b>Visuelle Kontrolle:</b> Die Überwachung der Krankheit sollte etwa 3 Wochen nach dem Austrieb beginnen; bei anhaltend feuchten Bedingungen 1 bis 2 Wochen danach. Wenn die Infektion vorhanden ist, müssen entsprechende Schutzmaßnahmen ergriffen werden.</p> <p><b>Prognosen auf Basis der Witterungsbedingungen:</b> Die Modelle basieren auf den Werten von Temperatur und Luftfeuchtigkeit, da die Infektionen stark von den Temperaturen und der Dauer der Befeuchtung der Pflanzenorgane abhängen. Bei einer Temperatur von 18 °C und einer Befeuchtungsdauer von 7,1 Stunden ist eine Infektion möglich. Bei einer Temperatur von 8 °C sind für eine erfolgreiche Infektion 13 Stunden Befeuchtung notwendig.</p>																	
	<b>Kontrollstrategien</b>	<p>Vermeiden Sie die Anpflanzung empfindlicher Kultursorten.</p> <p><b>Maßnahmen zur Verhinderung des Befalls:</b> Ausschneiden von stark befallenen Ruten und Ausläufern, die ein Inokulum für neue Infektionen darstellen, und Entfernen aus dem Weinberg (Ausbrennen), Kulturverfahren, die die Luftzirkulation erhöhen und die</p>																	

Trocknung verbessern. Erwägen Sie einen Handschnitt anstelle eines maschinellen Schnittes, um mehr altes Holz zu entfernen.  
Eine ausgewogene Düngung mit Stickstoff ist sehr wichtig.

**Direkte Bekämpfungsmaßnahmen:** Eine Behandlung mit flüssigem Schwefelkalk vor Regenfällen im Winter verringert die Lebensfähigkeit der Pyknidien. Anwendung von Kupferoxid in Kombination mit Mineralöl vor Beginn der Vegetation. Vorsicht bei der Kupfermenge!!

Mittel mit nachgewiesener Wirksamkeit: Kaliumbicarbonat



Abbildung 5.1. *Plasmopara viticola* Symptome (© biohelp)



Abbildung 5.2. *Erysiphe necator* Symptome (© biohelp)



Abbildung 5.3. *Phomopsis viticola* Symptome an Zweigen (© U. Hofmann)



Abbildung 5.4. *Botrytis cinerea* Symptome an Weinbeeren (© biohelp)

## 6. Methoden und Werkzeuge zur Bekämpfung von Unkräutern

	Wissenschaftlicher Name	Trivialname
Einjährige Unkräuter	<i>Amaranthus retroflexus</i>	Zurückgebogener Amaranth, zurückgekrümmter Fuchsschwanz, Rauhaariger Amaranth
	<i>Capsella bursa-pastoris</i>	Gewöhnliches Hirtentäschel, Hirtentäschelkraut
	<i>Chenopodium album</i>	Weißer Gänsefuß, Weiß-Gänsefuß, Melde, Ackermelde
	<i>Portulaca oleracea</i>	Portulak, Gemüse-Portulak, Sommerportulak
	<i>Senecio vulgaris</i>	Gewöhnliches Greiskraut, Gemeines Greiskraut, Gemeines Kreuzkraut, Kreuzkraut
	<i>Stellaria media</i>	Gewöhnliche Vogelmiere, Vogel-Sternmiere, Hühnerdarm, Hühnerscherme, Mäusegedärme, Hustdarm
Ausdauernde Unkräuter	<i>Agropyron repens</i>	Gemeine Quecke, Gewöhnliche Quecke, Kriech-Quecke
	<i>Cirsium arvense</i>	Acker-Kratzdistel, Ackerdistel
	<i>Convolvulus arvensis</i>	Acker-Winde, Windling
	<i>Cynodon dactylon</i>	Hundszahngras, Bermudagrass
	<i>Sorghum halepense</i>	Aleppo-Hirse, Mohrenhirse, Aleppo-Mohrenhirse, Johnsongrass
	<i>Taraxacum officinale</i>	Gewöhnlicher Löwenzahn, Löwenzahn, Kuhblume, Butterblume, Pustebblume, Wiesenlattich, ...
	<i>Urtica sp.</i>	Brennnessel
Kulturmaßnahmen	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Die mechanische Bearbeitung entwirrt oder vergräbt das Unkraut. Das Untergraben von Unkraut funktioniert am besten bei kleinen Unkrautarten. Größere Unkrautarten lassen sich besser bekämpfen, indem man die Wurzel-Spross-Verbindung durch abschlagen, abschneiden, oder wenden des Bodens (um das Wurzelsystem vom Boden zu trennen) zerstört. Eine flache Bodenbearbeitung kann den Schaden an den Traubenwurzeln minimieren und verhindern, dass weitere Unkrautsamen an die Oberfläche gelangen und keimen.</li> <li>✓ Mehrjährige Unkräuter mit etablierten Wurzelsystemen sind mit einem einzigen Bodenbearbeitungsschritt nur schwer auszurotten. Damit die Bodenbearbeitung bei mehrjährigen Unkräutern erfolgreich ist, sollte der obere Teil der Pflanze entfernt werden. Dadurch wird der unterirdische Teil der Pflanze dazu angeregt, eine neue Spitze zu bilden und das Unkraut zu zwingen, einen größeren Teil der verfügbaren Reserven zu nutzen. Durch wiederholte Bearbeitung können diese Unkräuter schließlich abgetötet werden, da die für das Wachstum verfügbaren Reserven aufgebraucht werden. Um Schäden an den Rebstöcken zu vermeiden, werden häufig Auslösemechanismen an den Grubbermaschinen eingesetzt.</li> </ul>	

- ✓ Die Bodenbearbeitung kann auch einige negative Folgen haben, wie z. B. eine erhöhte Anfälligkeit für Bodenerosion, insbesondere in Hanglagen. Die Pflege des Bodens im Weinberg ausschließlich durch mechanische Maßnahmen ist die teuerste Methode, und meist werden mehrere Methoden kombiniert. Selbst die besten Grubber können nicht alle Unkräuter beseitigen, so dass häufig manuelles Hacken erforderlich ist. Eine manuelle Bearbeitung allein kann in kleinem Umfang wirksam sein.

---

- ✓ Mulchen kann zur Unkrautbekämpfung in Weinbergen eingesetzt werden. Es blockiert das Licht und verhindert, dass Unkraut keimt und wächst. Neben der Wachstumshemmung von Unkräutern, erhöht es die Bodentemperatur und verhindert den Wasserverlust im Boden.
- ✓ Viele Materialien können als Mulch verwendet werden: kommunale Gartenabfälle, Holzspäne, Stroh, Heu, Sägemehl und andere. Natürlicher oder organischer Mulch ist Stroh, Laub, Kompost, Papier oder Baumrinde. Beim Aufbringen von organischem Mulch ist die Dicke der unkrautfreien Schicht wichtig.
- ✓ Um effektiv zu sein, muss der Mulch das gesamte Licht für keimendes Unkraut abhalten. Um dies zu erreichen, variieren die Materialien in ihrer Stärke. Im Allgemeinen gilt: Je größer oder lockerer die Mulchstücke sind, desto höher muss die Schichtdicke des Mulches sein.

---

- ✓ Deckfrüchte werden aus vielen Gründen zwischen den Rebzeilen angebaut: Sie schützen den Boden, verhindern Erosion, unterdrücken Unkraut und liefern Nährstoffe. Viele Arten von Pflanzen können als Deckfrüchte verwendet werden. Am häufigsten werden Leguminosen und Gräser, einschließlich Getreide, verwendet, aber auch Kohlarten (wie Raps, Senf und Futterrettich) und andere Pflanzen wie Buchweizen gewinnen zunehmend an Interesse.
- ✓ Für den Einsatz von Deckfrüchten zur Unkrautunterdrückung ist es notwendig: (1) eine konkurrenzfähige Art auszuwählen, von der bekannt ist, dass sie in der gewünschten Umgebung gut gedeiht, (2) in einen Boden zu pflanzen, der frei von aktiv wachsenden Unkräutern ist, (3) wenn möglich, die Samen direkt in den Boden zu säen. Dadurch wird die Saatgutbank nicht gestört und das Auftreten von Unkräutern verringert. (4) Sie sollten den Nährstoffbedarf der Deckfrucht für ein gesundes Wachstum kennen und ihn mit dem Nährstoffstatus des Bodens vergleichen.

**Wirkstoffe mit erwiesener  
Wirksamkeit:**

organisches Herbizid: d-Limonen

## Einjährige Unkräuter



Abbildung 6.1. *Amaranthus retroflexus* (© <https://www.shutterstock.com>)



Abbildung 6.2. *Chenopodium album* (© <https://www.shutterstock.com>)



Abbildung 6.3. *Stellaria media* (© <https://www.shutterstock.com>)



Abbildung 6.4. *Portulaca oleracea* (© <https://www.shutterstock.com>)



Abbildung 6.5. *Senecio vulgaris* (© <https://www.shutterstock.com>)



Abbildung 6.6. *Capsella bursa – pastoris* (© <https://www.shutterstock.com>)

## Ausdauernde Unkräuter



Abbildung 6.7. *Agropyron repens* (© <https://www.shutterstock.com>)



Abbildung 6.8. *Convolvulus arvensis* (© <https://www.shutterstock.com>)



Abbildung 6.9. *Sorghum halepense* (© <https://www.shutterstock.com>)



Abbildung 6.10. *Cynodon dactylon* (© <https://www.shutterstock.com>)



Abbildung 6.11. *Cirsium arvense* (© <https://www.shutterstock.com>)



Abbildung 6.12. *Taraxacum officinale* (© <https://www.shutterstock.com>)

## 7. Reference list

AWRI 2018a. Scale – insect pests of vineyards, Fact sheet. Online verfügbar, URL: <https://www.awri.com.au/wp-content/uploads/2018/06/scale-insect-pests-of-vineyards-fact-sheet.pdf> (Zugriff am 23.3.2022.)

AWRI 2018b. Scale – factors influencing their prevalence and control, Fact sheet. Online verfügbar, URL: <https://www.awri.com.au/wp-content/uploads/2018/06/scale-factors-influencing-their-prevalence-and-control-fact-sheet.pdf> (Zugriff am 23.3.2022)

Barić, K.; Brzoja, D.; Pintar, A.; Ostojić, Z. 2021. Mjere borbe protiv korova u vinogradu. Glasilo biljne zaštite, 21(3), pp. 411-415.

Barić B., Pajač Živković, I. 2021. Grozdovi moljci i njihovo suzbijanje u ozračju novih trendova i smanjenja uporabe pesticida. Glasilo biljne zaštite 21(3): pp. 393-396.

Bazelet C.S. 2022. Grapevine bud mite. Stellenbosch University, Online verfügbar, URL: [https://www.sun.ac.za/english/faculty/agri/conservation-ecology/ipm/Documents/Bud%20mite\\_ENG.pdf](https://www.sun.ac.za/english/faculty/agri/conservation-ecology/ipm/Documents/Bud%20mite_ENG.pdf) (Zugriff am 16.3.2022)

Bažok R., Diklić, K 2016. European grapevine moth (*Lobesia botrana* Denis & Schiff.) (Lepidoptera: Tortricidae) – occurrence and management in Istrian vineyards. Journal of Central European Agriculture 17(1): pp. 207-220.

Budinščak Ž., Ivančan G., Plavec J., Križanac I. 2021. Američki cvrčak i zlatna žutica vinove loze. Glasilo biljne zaštite 21(3): pp. 387-392.

CABI 2022. *Panonychus ulmi* (European red spider mite), Datasheet. Online verfügbar, URL: <https://www.cabi.org/isc/datasheet/33684> (Zugriff am 17.3.2022)

Carisse, O., Bacon, R., Lasnier, J., Lefebvre, A., Levasseur, A., Rolland, D., Jobin, T. 2009. Grape disease management in Quebec. Agriculture and Agri-food Canada, 47 pp. Online verfügbar, URL:

<https://www.agrireseau.net/petitsfruits/documents/Grape%20disease%20management%20in%20Quebec.pdf> (Zugriff am 7.3.2022)

Cvjetković, B. 2010. Mikoze i pseudomikoze voćaka i vinove loze. Zrinski d.d. Čakovec, 534 pp.

Delinat Guidelines for Organic Winegrowing, Organic Winemaking and Social Standards. 2022. Delinat AG. Online verfügbar, URL: [https://www.delinat.com/pdf/richtlinien/Richtlinien\\_en.pdf](https://www.delinat.com/pdf/richtlinien/Richtlinien_en.pdf) (Zugriff am 24.5.2022)

FIS (2022): Popis registriranih sredstava za zaštitu bilja. Ministarstvo poljoprivrede, Online verfügbar, URL: <https://fis.mps.hr/TrazilicaSZB/Default.aspx?sid=77&lan=%20hr-Hr> (Zugriff am 23.3.2022.)

Hofman, U.; Köpfer, P.; Werner, G.A. 1995. Ökologischer Weinbau. Ulmer, Stuttgart: 252 pp.



Jensen L.B.M., Lowery D.T., DeLury N.C. 2017. Grape leaf rust mite, *Calepitrimerus vitis* (Acari: Eriophyidae), a new pest of grapes in British Columbia. *Journal of the Entomological Society of British Columbia* 114: pp. 3-14.

Kos T., Pavlović M., Franin K., Marčelić Š. 2019. Učinkovitost i ekonomska opravdanost suzbijanja *Planococcus ficus* (Signoret, 1875) (Nadfam: Coccoidea) na vinovoj lozi na sorti Chardonnay u Ravnim kotarima. *Fragmenta phytomedica* 33(4); pp. 73-84.

Kozina B., Mihaljević M., Karoglan M. 2008. Fitoplazme vinove loze. *Glasnik zaštite bilja* 31(6): pp. 56-65.

Lorenz, D. H., Eichhorn, K. W., Leiholder, H. B., Lose, R. K., Meier, U., Weber, E. 1994. Phänologische Entwicklungsstadien der Weinrebe (*Vitis vinifera* L. ssp. *vinifera*). – Codierung und Beschreibung nach der erweiterten BBCH-Skala *Vitic. Enol. Sci.* 49 (2), pp. 66-70.

Maceljčki M. 2002. Poljoprivredna entomologija. Zrinski d.d., Čakovec. Croatia. 519 pp.

Masten Milek, T., Šimala, M. & Pintar, M. 2021. Štitaste uši na vinovoj lozi i njihovo suzbijanje u ozračju novih trendova i smanjenja uporabe pesticida. *Glasilo biljne zaštite*, 21 (3), pp. 403-407

Michelsoni, C. 2017. Diseases and pests in viticulture. Starting paper. EIP-AGRI Focus Group, 18 pp. Online verfügbar, URL: [https://ec.europa.eu/eip/agriculture/sites/default/files/2017.03.13\\_diseases\\_and\\_pests\\_in\\_viticulture-cristina\\_michelsoni\\_0.pdf](https://ec.europa.eu/eip/agriculture/sites/default/files/2017.03.13_diseases_and_pests_in_viticulture-cristina_michelsoni_0.pdf) (Zugriff am 7.4.2022)

Mildura, D.M. 2007. Organic Farming: Vineyard Weed Management. *Agriculture Notes*, pp. 1-10.

Oregon State University 2022. Grape-Grape rust mite. A Pacific Northwest Extension Publication. Online verfügbar, URL: <https://pnwhandbooks.org/insect/small-fruit/grape/grape-grape-rust-mite> (Zugriff am 16.3.2022)

Pajač Živković I., Bardić A. 2017. Procjena prezimljujuće populacije crvenog voćnog pauka (*Panonychus ulmi* Koch) na sortama jabuke. *Glasilo biljne zaštite* 17(6): pp. 557-562.

Pajač Živković I., Barić B. 2021. Štetne grinje na vinovoj lozi. *Glasilo biljne zaštite* 21(3): pp. 397-402.

Parlevliet, G.; McCoy, S. 2001. Organic grapes and wine: a guide to production. Department of Primary Industries and Regional Development, Western Australia, Perth. Bulletin 4516. Online verfügbar, URL: <https://researchlibrary.agric.wa.gov.au/cgi/viewcontent.cgi?article=1146&context=bulletins> (Zugriff am 24.5.2022)

Rotim, N. 2016. Suzbijanje korova u vinogradima. *Glasnik zaštite bilja*, 3, pp. 80-85.

Sarajlić A., Raspudić E., Majić I., Kujundžić T., Drenjančević M. 2021. Koliko znamo o američkom cvrčku (*Scaphoideus titanus* Ball, 1932)? *Glasnik zaštite bilja* 44(5): pp. 93-99.

Szeremeta, A. 2013. EU rules for organic wine production. IFOAM EU Group, Brussels. Online verfügbar, URL: [https://orgprints.org/id/eprint/29867/1/ifoameu\\_reg\\_wine\\_dossier\\_201307.pdf](https://orgprints.org/id/eprint/29867/1/ifoameu_reg_wine_dossier_201307.pdf) (Zugriff am 24.5.2022)

USDA 2019. Spider Mites on Grapes, Online verfügbar, URL: <https://grapes.extension.org/spider-mites-on-grapes/> (Zugriff am 16.3.2022)

Walton V.M., Dreves A.J., Gent D.H., James D.G., Martin R.R., Chambers U., Skinkis P.A. 2007. Relationship between rust mites *Calepitrimerus vitis* (Nalepa), bud mites *Colomerus vitis* (Pagenstecher) (Acari: Eriophyidae) and short shoot syndrome in Oregon vineyards. *International Journal of Acarology* 33(4): pp. 307-318.

Weigle, T.; Carroll, J. 2014. Production Guide for Organic Grapes. NYS IPM Publication No. 224. Online verfügbar, URL: <http://ulster.cce.cornell.edu/resources/organic-grape-production-guide> (Zugriff am 24.5.2022)

Zanzotto, A., Morroni, M. 2016. Major Biocontrol Studies and Measures against Fungal and Oomycete Pathogens of Grapevine. *Biocontrol of Major Grapevine Diseases* (eds S. Compant and F. Mathieu) CAB International, Switzerland, pp. 1-34.