



























































































Pflanzenschutz im Biokernobstanbau



Robuste Sorten und gezielte Anbau- und Pflegemassnahmen bestimmen die Gesundheit der Pflanzen. Was im Grundsatz einfach tönt, erweist sich in der Biopraxis als grosse Herausforderung.

Welche Voraussetzungen und Massnahmen nötig sind, um in Niederstammanlagen gesunde Bioäpfel und Biobirnen zu produzieren, ist in diesem Merkblatt übersichtlich und umsetzungsorientiert beschrieben.

Terminkalender

Entwicklungsstadien	Knospenschwellen 	Grüne Spitze 	Grüne Knospe 	Rote Knospe 	Zentralblüte geöffnet 	Volle Blüte 	Abblühen 	Blütenblätter abgefallen 	Fruchtentwicklung bis Junifruchtfall 
<i>Fleckinger/BBCB</i>	B 51	C 53	D 56	E 57	F 61	F2 65	G 66	H 69	I 7
Schorf  Seite 12		 ①		 ②	 ③			 ④	 ⑤
Mehltau  Seite 13					 ① 				
Feuerbrand  Seite 14					 ①				
Regenfleckenkrankheit  Seite 15									 ①
Birnenblütenbrand  Seite 16						 ①			
Mehlige Apfelblattlaus  Seite 21									
Faltenläuse  Seite 21				 ① 					
Grüne Apfelblattlaus  Seite 22								 ①	 ②
Blutlaus  Seite 22				 ①				 ②	
Apfelwickler  Seite 23								 ①	
Apfelschalengewickler  Seite 23			 ①	 ②					
Kleiner Fruchtwickler  Seite 24								 ①	
Bodenseewickler  Seite 24									
Frostspanner  Seite 24				 ①					
Apfelsägewespe  Seite 25								 ① 	
Apfelblütenstecher  Seite 25		 ①							
Rote Spinne  Seite 26	 ①							 ②	 ③
Ungleicher Holzbohrer  Seite 28									
Birnenblattsauger  Seite 29								 ①	 ②
Mehlige Birnenblattlaus  Seite 30								 ①	
Birnenpockenmilbe  Seite 30	 ①								

März

April

Mai

Juni



Befallskontrolle



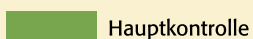
Hygienemaßnahme



Verwirrungstechnik

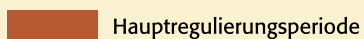


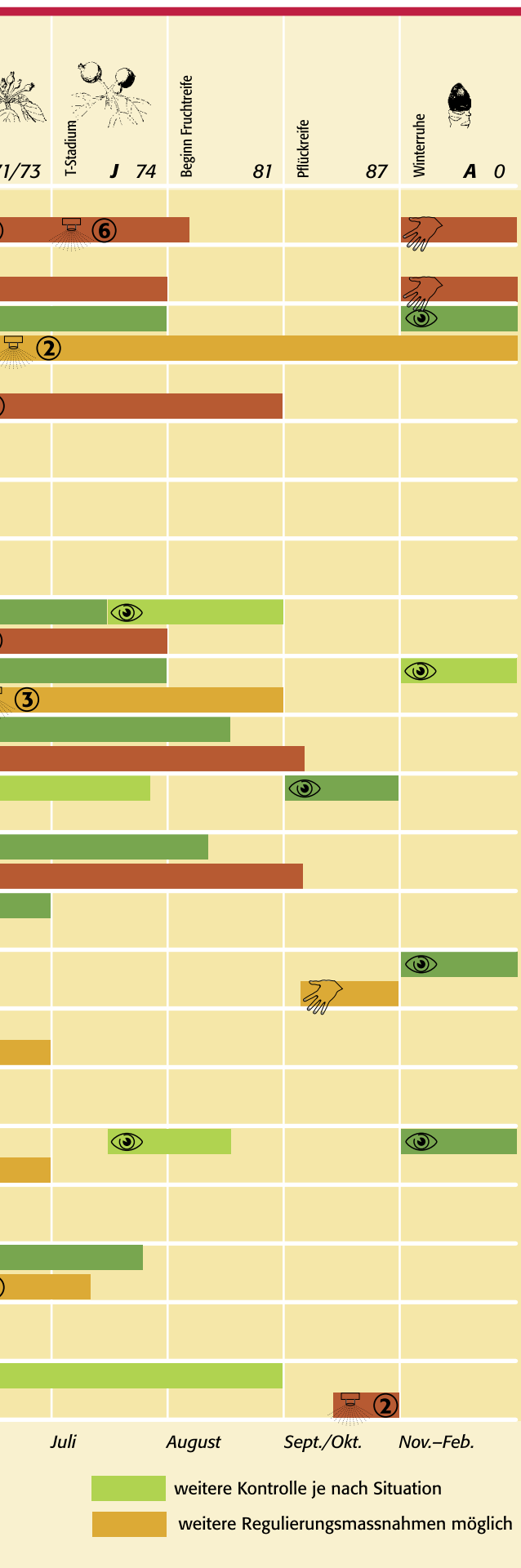
Mitteinsatz

 Hauptkontrolle



① Nummern der Behandlungen (beziehen sich auf die Tabelle Seite 3, sowie die Texte Seiten 12 - 30)

 Hauptregulierungsperiode



Befallskontrolle

Wie vorgehen?

Die regelmässige Begutachtung der Obstbäume auf Schadorganismen und die Einschätzung des Schadenrisikos sind unverzichtbare Bestandteile der Pflanzenschutzstrategie. Direkte Bekämpfungsmassnahmen sind nur dann erforderlich, wenn die Schadschwelle überschritten wird. Bei Jungbäumen liegt die Schadschwelle im unteren Bereich der angegebenen Werte (S. 21–30), bei älteren Bäumen im oberen Bereich.

Visuelle Kontrolle

Quer durch die Anlage bei 4–5 Hauptsorten 50 Pflanzenorgane (Blütenbüschel, Langtriebe, Früchte) zufällig auswählen und auf Befall untersuchen. Zeitbedarf: 1–2 Stunden. Die visuelle Kontrolle erfolgt standardmässig an vier Terminen in der Vegetation:

1. vor der Blüte (Stadium E–F), 2. nach der Blüte (Stadium H–J), 3. im Juli/August und 4. kurz vor der Ernte.

Als Hilfsmittel für die Auszählungen dienen die «Felderhebungsblätter Obstbau» des FiBL, Lupe und Zähluhr, das Schädlinge-Erkennungsbüchlein «Visuelle Kontrollen im Apfelanbau» der OILB/IOBC und Merkblätter von Agroscope (Quellen siehe Seite 32).

Astprobenuntersuchungen im Winter

Diese dienen vor allem der Einschätzung des Besatzes der Roten Spinne und der Schildläuse. Eine ausführliche Anleitung für die Entnahme und Interpretation ist in der Broschüre «Visuelle Kontrolle im Apfelanbau» (siehe Seite 32) enthalten.

Klopfproben

Mit Klopfproben lässt sich der Besatz an Käfern, Spinnen, Wanzen und anderen Nützlingen erfassen. Zur Bestimmung des Befallsrisikos sind Klopfproben nur für den Apfelblütenstecher und für den Birnenblattsauger von Bedeutung (siehe Seiten 25 und 29).

1 Klopfprobe = 100 Äste (je 2 Schläge pro Ast) über einem Fangtrichter von 0.25 m² Grösse.

Pheromonfallen

Diese dienen vorwiegend der Flugüberwachung und der Einschätzung des Befallsrisikos durch den Apfelwickler, Apfelschalenwickler, Kleinen Fruchtwickler, Bodenseewickler, Fruchtschalenwickler, Apfelglasflügler und das Blausieb. In einem mit Klebstoff ausgekleideten Faltpapier befindet sich eine Duftkapsel, die den Sexuallockstoff des Weibchens trägt und damit die Männchen anlockt.

Leimbestrichene Farbtafeln

Weisse Farbtafeln dienen der Ermittlung des Befallsdrucks der Apfelsägewespe, rote Farbtafeln, kombiniert mit einem Alkoholdispenser, dienen der Überwachung und Bekämpfung des Borkenkäfers.

Schorfbekämpfung

Stadium	Strategien		
	Hohe Infektionsgefahr	Mittlere Infektionsgefahr «Kupferfrei»	Niederschlagsarme Regionen (z.B. Wallis) «Kupferspritzfolge»
① B C D	Cu (0.4–0.6) + S (3–4)	Myco-San (10–12) + S Stulln (2–3) oder	Cu (0.05–0.1) + S (3–4)
② E	Cu (0.1–0.2) + S (6–8)	Myco-Sin (6–8) + S Stulln(6–8)	Cu: je nach Infektionsrisiko nur jede 2. Reihe
③ F F2 G	Myco-San (10–12) + S Stulln (2–3) oder Myco-Sin (6–8) + S Stulln (6–8)		
④ H I	unter 12 °C: wie ③ über 12 °C: S (6–8)		Cu (0.05–0.1) + S (3–4) Cu: je nach Infektionsrisiko
⑤ I J	S (4–5)		S: je nach Temperatur
⑥ ab J	S (2–3)		Cu (0.1) + S (3–4) Cu: nur bei Sekundärinfektion

S = Netzschwefel Cu = Reinkupfer (Angaben in kg pro ha)

Pflanzenschutzstrategie

Die Pflanzenschutzstrategie im biologischen Obstbau baut auf der konsequenten Nutzung aller Massnahmen auf, die zu einem stabilen Ökosystem beitragen und wendet die Pflanzenschutzmittel in wirkungsorientierter Weise an.

Wenn die Bodenfruchtbarkeit hoch, die Pflanzen- und Tiergemeinschaft vielfältig und aufeinander abgestimmt sind, gehen die Pflanzenschutzprobleme auf ein Minimum zurück – so die Idealvorstellung des biologischen Landbaus. In der Realität sind solche sich vollständig selbst stabilisierende Systeme insbesondere in Spezialkulturen jedoch

kaum anzutreffen. Auch in gut eingespielten, jahrzehntealten Bioanlagen können einzelne Schädlinge oder Krankheiten zeitweise überhand nehmen. Dazu kommt, dass nicht für jedes Problem ausreichend wirksame direkte Mittel oder Methoden – wie sie in der integrierten Produktion üblich sind – zur Verfügung stehen. Umso zentraler ist die Bedeutung



Lage



Sorte



Pflanzsystem



Pflegearbeiten



Naturnahe Lebensräume



der Massnahmen und Strategien zur Förderung der Selbstregulierungskraft. Denn in einem weitgehend sich selbst stabilisierenden System treten einzelne Krankheiten und Schädlinge weniger dominant auf und richten geringeren wirtschaftlichen Schaden an. Häufige Behandlungen sind auch aus ökologischer Sicht problematisch. Sie führen zur Verdichtung des Bodens, sind mit einem hohen Energieaufwand verbunden und belasten die Nützlingsfauna. Zudem

schmälern sie die Akzeptanz der Anbaumethode bei den Konsumentinnen und Konsumenten.

Aufgrund von Marktbedürfnissen und betrieblichen Voraussetzungen müssen in der Praxis aber vielfach Kompromisse gefunden werden. Trotzdem: Die Wahl und Intensität der direkten Pflanzenschutzmassnahmen muss sich danach richten, welche Folgen diese kurz- oder langfristig auf die Selbstregulierungskräfte der Anlage haben.

So lässt sich der Befallsdruck reduzieren und die Widerstandskraft der Bäume steigern

- In Lagen mit mehr als 1300 mm Jahresniederschlag nur robuste Sorten verwenden.
- Waldnähe meiden. Hier ist der Befallsdruck durch Schadinsekten und Krankheiten in der Regel höher, und das Laub trocknet vielfach langsamer ab.
- Anbau an sonniger und gut durchlüfteter Exposition, um den Befallsdruck durch Pilze zu reduzieren.
- Verdichtete oder vernässte Böden vor der Pflanzung meliorieren.

- Die Verwendung robuster Sorten bietet die grösste Einflussmöglichkeit gegen Krankheiten! Das Befallsrisiko durch die Schlüsselkrankheiten Schorf, Mehltau und Regenflecken lässt sich damit stark reduzieren.
- Ausser in sehr günstigen (d.h. niederschlagsarmen) Lagen sollten für Neupflanzungen keine mittel bis stark schorfanfälligen Sorten verwendet werden. Neben Resistenzen müssen die Sorten jedoch auch Vermarktungspotenzial aufweisen.
- Detaillierte Angaben zu den Sorten stehen im Merkblatt «Sortenempfehlung für den biologischen Obstbau» (siehe Seite 32).

- Luft- und lichtdurchlässige Pflanzsysteme und Erziehungsformen, die zu einer lockeren Krone und rasch abtrocknenden Bäumen führen, reduzieren den Krankheitsdruck und erleichtern die optimale Applikation von Pflanzenschutzmitteln.
- Doppel- und mehrreihige Pflanzsysteme und solche mit tiefen Laubwänden werden ausdrücklich nicht empfohlen.
- Durch die günstige Kombination von Sorte, Unterlage und Pflanzdichte sollen «ruhige» wachsende, fruchtbare Bäume sich entwickeln können.

- Eine zurückhaltende Düngung, kombiniert mit einer auf den Ernährungszustand der Bäume abgestimmten, schonenden Baumstreifenbewirtschaftung, erhöht die Widerstandskraft der Bäume.
- Anfällige Sorten erfordern eine dauernde Einsatzbereitschaft und bedeuten für den Betriebsleiter eine grosse Anspannung.
- Gezielte Schnitarbeiten sind eine wichtige Voraussetzung, um «ruhige» Bäume zu erhalten. Bäume mit starkem Triebwachstum sind anfälliger auf Befall durch Holzschädigende Krankheiten und Pflanzensaft saugende Insekten.

- Eingesäte blühende Wildkräuter am Rand der Anlage, in den Fahrgassen oder in den Baumstreifen, fördern die Entwicklung Blüten besuchender räuberischer oder parasitischer Nützlinge und reduzieren den Blattlausbefall.
- Zahlreiche Singvogelarten sind effiziente Insektenvertilger. Hecken und Nisthilfen veranlassen sie, sich in der Anlage niederzulassen.
- Sitzstangen in der Anlage erleichtern Greifvögeln die Jagd nach Mäusen.
- Grundsätzlich gilt: Je grösser die Pflanzen- und Tiervielfalt in der Obstanlage, desto geringer die Gefahr, dass einzelne Schädlinge überhand nehmen.

Kurzbeschreibungen bewilligter Wirkstoffe und Methoden

Gegen Krankheiten

Wirkstoff	Anwendung gegen (Seite)	Wirkungsprinzip	Bemerkungen zur Wirkung
Schwefel (Netzschwefel, Flüssigschwefel)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Schorf (12) ■ Mehltau (13) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Unter Einwirkung von Feuchtigkeit, Licht und Sauerstoff bildet sich das für Pilze giftige wachstumshemmende Schwefeldioxid. ■ Schwefelmoleküle, die in die Pilzhypen eindringen, töten diese von innen ab. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Je höher die Temperatur, desto besser die Wirkung. Bei Temperaturen unter 12 °C ist die Wirkung ungenügend, bei Temperaturen über 25 °C wegen der hohen Verdampfungsrate nur von kurzer Dauer (bei 30 °C zirka 4–5 Tage). Unter günstigen Bedingungen hält die Wirkung 6–12 Tage an. ■ Akarizide Teilwirkung: Bei hohen Aufwandmengen und engen Behandlungsintervallen werden Schadmilben (Rote Spinne, Rostmilben) miterfasst.
Kupfer (Kupferhydroxid, -kalkbrühe, -oxychlorid, -oxysulfat)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Schorf (12) ■ Baumkrebs (15) (Teilwirkung) ■ Rindenbrand (15) (Teilwirkung) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Die in Lösung befindlichen Kupferionen blockieren das Enzymsystem im Stoffwechsel der Mikroorganismen. ■ Kupfer kann auch pflanzeigene Abwehrmechanismen anregen (induzierte Resistenz durch Anreicherung von Phenolen und Phytoalexinen, Aktivierung von Enzymen). 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Wirkt bei tieferen Temperaturen besser als Netzschwefel. ■ Die verschiedenen Kupferformulierungen zeigen kaum Unterschiede in ihrer Wirkung.
Tonerdepräparate	<ul style="list-style-type: none"> ■ Schorf (12) ■ Mehltau (13) ■ Birnenblütenbrand (16) ■ Feuerbrand (14) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Freigesetzte Aluminiumionen wirken im sauren Milieu (pH 3.0-3.5) direkt toxisch auf keimende Sporen. ■ Stimulation der induzierten Resistenz über den Phenolstoffwechsel. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Wirken im Gegensatz zu Netzschwefel auch bei tiefen Temperaturen und sind deshalb ein möglicher Kupferersatz. ■ Besser verträglich für schwefel- und berostungsempfindliche Sorten als Netzschwefel und Kupfer.
Kokoseife (pflanzliche Kaliseife)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Regenfleckenkrankheit (15) ■ Fliegenschmutzkrankheit (15) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Die Seife verändert die Oberflächenspannung und greift vermutlich die lipidhaltigen Zellmembranen der Pilze an. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Wirkt nur an gut benetzten Stellen; kann kurativ 1–3 Tage nach Niederschlägen eingesetzt werden. Wirkungsdauer zirka 14 Tage, je nach Niederschlagsituation.

Gegen Schädlinge

Wirkstoff	Anwendung gegen (Seite)	Wirkungsprinzip	Bemerkungen zur Wirkung
Pyrethrum Rotenon	<ul style="list-style-type: none"> ■ Blattläuse (21–22) ■ Frostspanner (24) ■ Rotenon zusätzlich gegen Blattsauger (29) und Spinnmilben (26). 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Pyrethrum wird aus Blüten verschiedener Chrysanthemenarten gewonnen und ist ein reines Kontaktgift. Es gelangt bei den Insekten rasch in das Nervensystem und führt zu Lähmung und Tod. ■ Rotenon wird aus Derriswurzeln gewonnen und wirkt als Kontakt- und Frassgift. Es unterbindet bei Insekten die Atmungskette. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Die Pyrethrumprodukte enthalten zum Teil Sesamöl, das die Wirkung verstärkt. ■ Durch Zugabe von Seifenpräparaten kann der Anwender die Wirkung weiter verbessern. ■ Schneller Zerfall im Sonnenlicht und an der Luft (Halbwertszeit 1–2 Tage).
Neemextrakte	<ul style="list-style-type: none"> ■ Mehliges Apfelblattlaus (21) ■ Apfelfaltenlaus (21) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Extrakt aus den Samen des Neembaaumes (<i>Azadirachta indica</i>) mit vielen aktiven Komponenten. Der wichtigste Wirkstoff, Azadirachtin, kann von der Pflanze aufgenommen und durch das Blatt (translaminal), aber nicht im Saftstrom verlagert werden. ■ Neem hemmt die Larvenentwicklung und vermindert die Fruchtbarkeit der Insekten, was zu einer verzögerten, aber sehr hohen Wirkung führt. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Keine Wirkung gegen Apfelgraslaus und Grüne Apfelblattlaus.
Quassia (Bitterholz-extrakt)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Sägewespen (25) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Wird aus dem tropischen Strauch <i>Quassia amara</i> gewonnen und wirkt als Kontakt- und Frassgift. Als Nervengift lähmt es die Insekten. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Teilwirkung gegen Blattläuse.
Spinosad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Apfelblütenstecher (25) ■ Kleiner Fruchtwickler (24) ■ Apfelwickler (23) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Spinosad (Frassgift) ist ein Fermentationsprodukt des Bodenbakteriums <i>Saccaropolyspora spinosa</i>. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Wirkt gegen Schmetterlinge, Fliegen und Thripse. ■ Heuschrecken und Käfer werden nur geschädigt, wenn sie grössere Mengen Blattmaterial aufnehmen.

Die in der Schweiz im biologischen Landbau zugelassenen Handelsprodukte sind in der jährlich aktualisierten «Hilfsstoffliste» des FiBL aufgeführt.

Nebenwirkungen	Mischbarkeit	Bemerkungen zur Anwendung
<ul style="list-style-type: none"> Mit zunehmender Temperatur und Aufwandmenge und je nach Sortenempfindlichkeit und Entwicklungsstand der Bäume können pflanzentoxische Reaktionen auftreten (z.B. reduzierte Photosyntheseleistung, Sonnenbrand, Berostungen, Verätzungen). Am empfindlichsten sind die Früchte zwischen Blüte und T-Stadium. Besonders empfindliche Apfelsorten: Cox Orange, Breaburn und Berlepsch. Sehr empfindliche Birnensorte: Conférence. Hohe Aufwandmengen schaden auch Raubmilben. Ansonsten sind keine Umweltbeeinträchtigungen bekannt. 	<ul style="list-style-type: none"> Nicht mit Mineralöl oder Rapsöl mischen. 	<ul style="list-style-type: none"> Bei heisser Witterung Behandlung am frühen Morgen oder am Abend durchführen. Aufwandmenge im Laufe der Vegetationsperiode verringern. Aufwandmenge bei empfindlichen Sorten um zirka 30 % reduzieren. Als Mischungspartner zu Tonerdepräparaten den fein gemahlene «Netzschwefel Stulln» verwenden.
<ul style="list-style-type: none"> Als Schwermetall reichert sich Kupfer im Boden an und kann bei hohen Anreicherungen Regenwürmer schädigen und die mikrobielle Stickstoffmineralisierung hemmen. Während der Blüte kann Kupfer zu Fruchtberostungen führen. 	<ul style="list-style-type: none"> Nicht mischbar mit Granuloseviren, <i>Bacillus thuringiensis</i>- und Tonerdepräparaten. 	<ul style="list-style-type: none"> Beimischung von Kupfer (z.B. zu Schwefel) ist (dank besserer Wirkung bei tieferen Temperaturen) v.a. bei Vorblütebehandlungen und evtl. bei der ersten Nachblütebehandlung sinnvoll. Im Kernobstbau sind max. 1.5 kg Reinkupfer pro ha und Jahr erlaubt.
<ul style="list-style-type: none"> Ab Juli Fleckenbildung auf Früchten möglich. Deshalb nicht nach Ende Juni anwenden. In Kombination mit Schwefel mittelstarke Beeinträchtigung der Raubmilben. 	<ul style="list-style-type: none"> Nicht mischbar mit Kupfer u. Granuloseviruspräparaten. Nicht mischbar mit alkalisch wirkenden Stoffen wie z.B. Algen-, Neem-, Quassia- und Kaliseifenprodukten. 	<ul style="list-style-type: none"> Für ausreichende Wirkung gegen Schorf mit Schwefel kombinierte Formulierungen verwenden oder reinen Tonerdepräparaten genügend feingemahlene «Netzschwefel Stulln» beimischen.
<ul style="list-style-type: none"> Keine bekannt. 	<ul style="list-style-type: none"> Nicht mischbar mit Granulosevirus- sowie Tonerde- und Gesteinsmehlpräparaten. 	<ul style="list-style-type: none"> Für optimale Wirkung müssen auch die Früchte im Bauminneren vollständig mit einem Seifenfilm überzogen sein. Eine lockere Baumerziehung, eine grosse Brühmenge und eine einwandfreie Applikationstechnik sind dafür unerlässlich.

Nebenwirkungen	Mischbarkeit	Bemerkungen zur Anwendung
<ul style="list-style-type: none"> Breites Wirkungsspektrum; schadet teilweise auch nützlichen Insekten. Geringe Umweltbelastung. Kurze Wartefrist. 	<ul style="list-style-type: none"> Nicht mischbar mit Bt-Präparaten. 	<ul style="list-style-type: none"> Nur Befallsherde behandeln. Weil Pyrethrum und Rotenon Kontaktgifte sind, ist eine gute Benetzung der Insekten (gute Applikationstechnik mit viel Wasser und hohem Druck) für den Erfolg entscheidend. Zur Verlängerung der Wirkungsdauer am Abend oder am frühen Morgen behandeln.
<ul style="list-style-type: none"> Schon geringe Abdrift kann bei verschiedenen Birnensorten zu starken Verbrennungen führen, so bei Conférence, Bristol Cross, Alexander Lukas, HW 606, Illinois 13B83 Maxine, Winterdechant, Vereinsdechant, Trévoux, Lectier, Pierre Corneille. Keine Verbrennungen wurden bisher festgestellt bei Williams, Gute Luise, Bosc's Butterbirne, Packam's, Concorde, Gellerts, Harrow Sweet, Harrow Delight, Abate Fetel, Nordhäuser Winterforelle, Giffards Butterbirne. Unter Laborbedingungen wurden negative Effekte gegen Nützlinge beobachtet. Im Feld sind keine Nebenwirkungen bekannt. 	<ul style="list-style-type: none"> Nicht mit Tonerde- und Seifenpräparaten mischen. 	<ul style="list-style-type: none"> Nur als Vorblütebehandlung zugelassen.
<ul style="list-style-type: none"> Keine bekannt. 	<ul style="list-style-type: none"> Nicht mit Tonerde- und Seifenpräparaten mischen. 	<ul style="list-style-type: none"> Kann als gebrauchsfertiges Produkt gekauft oder selber aus Bitterholz hergestellt werden. Dafür werden für die Behandlung einer Hektare 30 kg Quassia-Späne in 360 l Wasser während 24 Stunden eingeweicht, 1 Stunde gekocht und anschliessend abgeseiht. Für eine gute Wirkung muss sofort nach dem Abblühen gegen die frisch geschlüpften Larven behandelt werden.
<ul style="list-style-type: none"> Bientoxisch, solange der Belag noch feucht ist. Für die meisten Nützlinge unschädlich (Florfliegen, Marienkäfer, Raubwanzen, Raubmilben). Nebenwirkungen auf Schlupfwespen möglich. 	<ul style="list-style-type: none"> Mischbarkeit der Produktetikette entnehmen. 	<ul style="list-style-type: none"> Maximal 4 Behandlungen pro Parzelle und Jahr. Wartefrist 3 Wochen.

Wirkstoff/ Methode	Anwendung gegen (Seite)	Wirkungsprinzip	Bemerkungen zur Wirkung
Granuloseviren	<ul style="list-style-type: none"> ■ Apfelwickler (23) ■ Schalenwickler (23) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Natürlich vorkommende artspezifische Krankheitserreger. ■ Hohe und sehr selektive Wirkung, daher äusserst nützlichsschonend. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Die Wirkung tritt verzögert ein, daher können kleine, in der Regel gut vernarbende und nicht störende Anbisschäden entstehen. ■ Die Zugabe von Zucker verbessert die Aufnahme des Wirkstoffs und Kiefernharzextrakt oder Huminsäuren verbessern die UV-Stabilität und damit die Wirkung des Präparats.
Bacillus thuringiensis (Bt)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Frostspanner (24) ■ Gespinstmotten (27) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Bt-Präparate bestehen aus Proteinkristallen von Bakteriensporen. Durch die Verdauung werden die Proteinkristalle aktiviert und bilden Toxine, die sich an die Mitteldarmwand binden und dort Zellen auflösen. Der Verdauungsapparat wird zerstört und die Raupen sterben. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Nur gegen gewisse Schmetterlingsraupen wirksam, deshalb selektives und nützlichsschonendes Insektizid. ■ Je jünger die Raupen, desto besser die Wirkung. Bei Temperaturen unter 15 °C ist die Frassleistung der Raupen zu gering und damit die Wirkung ungenügend. ■ Die Zugabe von Zucker und Magermilchpulver verbessert die Aufnahme des Wirkstoffs und die UV-Stabilität und damit die Wirkung des Präparats.
Beauveria brongniartii	<ul style="list-style-type: none"> ■ Maikäferengerlinge (30) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Natürlich vorkommender, für Maikäfer pathogener Pilz. ■ Die infektiösen Blastosporen werden in einem Fermenter auf Gerstenkörnern vermehrt und die Gerstenkörner anschliessend in den Boden eingearbeitet. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Der Pilz tötet die Larven und adulten Maikäfer ab.
Fettsäuren (Kaliseifen)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Spinnmilben (26) ■ Blattläuse (21-22) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Reduzieren die Oberflächenspannung des Wassers, wodurch sie in die Atmungsrohre der Insekten eindringen können; führen zu deren Ersticken. ■ Zusätzlich wirkt die Lauge osmotisch und trocknet dünnhäutige Insekten aus. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Seifenprodukte werden rasch abgewaschen und sind wenig UV-stabil. Für die Wirkung sind der Anwendungszeitpunkt sowie eine optimal benetzende Applikationstechnik entscheidend. Fettsäuren verstärken die Wirkung von Pyrethrum und Rotenon.
Rapsöl Mineralöl	<ul style="list-style-type: none"> ■ Schildläuse 827) ■ Birnenpockenmilbe (30) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Der überziehende Ölfilm erstickt die Schädlinge bzw. deren Eier. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Die Wirkung ist bei warmer, trockener Witterung wegen der gesteigerten Atmung der Tiere besser. ■ Mineralöle sind etwas wirksamer als Pflanzenöle, werden jedoch langsamer abgebaut.
Pinienöle Huminsäuren	<ul style="list-style-type: none"> ■ Zusatz zur Wirkungsverbesserung von Granuloseviren- und Tonerdepräparaten. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Pinolene (z.B. in «Nu-Film») sind ein Hauptbestandteil des Kiefernöls. Huminsäuren werden aus Leonardit (fossile Huminsäuren) gewonnen. ■ Reduktion der Oberflächenspannung der Spritzbrühe. Dadurch gleichmässiger Benetzung. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Der durch Pinienöl und Huminsäuren erreichte UV- und Abwaschutz verbessert die Wirkung der Produkte.
Verwirrungstechnik	<ul style="list-style-type: none"> ■ Apfelwickler (23) ■ Schalenwickler (23) ■ Kleiner Fruchtwickler (24) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Weiblicher Sexuallockstoff wird in der Anlage verbreitet und verunmöglicht den Männchen die Lokalisierung der Weibchen. Dadurch unterbleiben Paarung und Eiablage. 	
Wundverschlussmittel	<ul style="list-style-type: none"> ■ Schutz der Schnittstellen vor Wasser und eindringenden Krankheitserregern. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Beschleunigung der Heilung und der Überwältigung der Wunden und Schnittstellen. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Die im Bioanbau bewilligten Wundschutzmittel enthalten keine Fungizide.

Stärkungsmittel			
Biologisch-dynamische Präparate	<ul style="list-style-type: none"> ■ Bodenverbesserung und Pflanzenstärkung. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Die biologisch-dynamischen Präparate dienen durch die ihnen zugesprochene Einbindung auch von kosmischen Energien primär der Pflanzenstärkung sowie der Aktivierung der Lebensprozesse im Boden und in den Pflanzen. 	
«Informierte» Quarzsand-Produkte	<ul style="list-style-type: none"> ■ Hilfsstoff zur Güllen- und Kompostaufbereitung. ■ Bodenverbesserung und Pflanzenstärkung. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Mit einer speziellen Apparatur wird die «energetische Matrix» von Aktivsubstanzen auf Quarzsand übertragen. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Im Obstbau bisher keine wissenschaftlichen Versuchsergebnisse bekannt.

Nebenwirkungen	Mischbarkeit	Bemerkungen zur Anwendung
<ul style="list-style-type: none"> Keine bekannt. 	<ul style="list-style-type: none"> Nicht mischbar mit Kali- und Kokoseifen, Tonerdepräparaten und Cu-Produkten. 	<ul style="list-style-type: none"> Behandlung am Abend verlängert die Wirkungsdauer.
<ul style="list-style-type: none"> Keine bekannt. 	<ul style="list-style-type: none"> Nicht mischbar mit alkalisch wirksamen Mitteln und Zusätzen sowie Pyrethrum und Cu-Produkten. 	<ul style="list-style-type: none"> Behandlung nur bei Temperaturen über 15 °C durchführen.
<ul style="list-style-type: none"> Keine bekannt. 		<ul style="list-style-type: none"> Die pilzbewachsenen Gerstenkörner werden ca. 2–10 cm tief in den Boden eingesät bzw. eingearbeitet. Aufwandmenge: 50 kg pro Hektare.
<ul style="list-style-type: none"> Geringe Beeinträchtigung der Nützlinge. Wiederholte Behandlungen können, vor allem bei hohen Temperaturen, zu Fruchtoberostung führen. Behandlungen in die Blüte können eine schwer einschätzbare ausdünnende Wirkung haben. 	<ul style="list-style-type: none"> Nicht mischbar mit Tonerde- und Virenpräparaten. 	<ul style="list-style-type: none"> Behandlung am Abend oder frühen Morgen durchführen.
<ul style="list-style-type: none"> Bei Behandlungen vor dem Austrieb sind keine Nebenwirkungen bekannt. 	<ul style="list-style-type: none"> Nicht mischbar mit Schwefelprodukten. 	
<ul style="list-style-type: none"> Verkleben der Spritzdüsen möglich. Düsen nach jedem Spritzdurchgang gut reinigen. 	<ul style="list-style-type: none"> Mischbarkeit der Produktetikette entnehmen. 	
<ul style="list-style-type: none"> Keine bekannt. 		<ul style="list-style-type: none"> 500–1000 Dispenser pro ha aufhängen. Der durch einfliegende begattete Weibchen stärker unter Befallsdruck stehende Randbereich kann mit 1–2 Granulosevirenbehandlungen zusätzlich geschützt werden.
		<ul style="list-style-type: none"> Behandlung nur bei trockenem Wetter ausführen.

<ul style="list-style-type: none"> Die sechs Präparate Nr. 502 bis Nr. 507 (Schafgarbe, Kamille, Brennessel, Eichenrinde, Löwenzahn und Baldrian) werden in sehr kleinen Mengen ausschliesslich für die bio-dynamische Mist- bzw. Kompostherstellung verwendet. 	<ul style="list-style-type: none"> Die so genannten Feldspritzpräparate aus Kuhmist (Präparat 500) und Hornkiesel (Präparat 501) werden durch Rühren «dynamisiert» und in sehr hohen Verdünnungen und bei bestimmten Planetenkonstellationen auf den Boden (500) und mehrmals auf die Pflanzen (501) ausgebracht. 	
		<ul style="list-style-type: none"> Ausgebracht wird der «informierte» Quarz, welcher über das «Schwingungsprinzip» seine Wirkung entfalten soll.

Applikationstechnik

Der optimalen Applikation der Mittel kommt eine zentrale Bedeutung zu. Um nachteilige Auswirkungen auf Nichtzielorganismen und Umwelt zu vermeiden, die Kosten tief zu halten und einen optimalen Behandlungserfolg zu erzielen, müssen eine Reihe von Massnahmen und Regeln berücksichtigt werden.

In 9 Schritten zum Applikationserfolg¹

1 Günstige Voraussetzungen für gesunde Bäume schaffen

- Nur Anbausysteme wählen, die gut belichtete und luftdurchlässige Baumreihen ermöglichen (siehe dazu Merkblatt «Erstellung einer Niederstammanlage», Seiten 10–11).
- Durch gezielte Schnittmassnahmen, die auf das Anbausystem abgestimmt sind, optimale Belichtung und Belüftung der Baumreihen sicherstellen (siehe Merkblatt «Pflege einer Niederstammanlage», Seite 10).

2 Alle vier Jahre Sprüherät testen lassen

Informationen dazu sind bei den kantonalen Fachstellen für Obstbau erhältlich.

3 Benetzungsgrad bestimmen

Bestimmung mit wassersensitivem Papier, Bezugsadresse Seite 32.

Standardbenetzung (S) bei:

- Schorf
- Mehltau
- Blattläusen
- Apfelwicklern



Ideale Standardbenetzung

Vollbenetzung (V) bei:

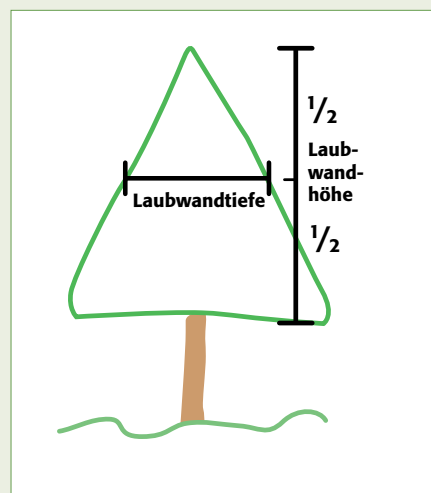
- Regenflecken
- Spinnmilben
- Blutläusen



Ideale Vollbenetzung

4 Obstanlage vermessen

Nach dem Winterschnitt Reihenabstand, Laubwandhöhe und mittlere Baumtiefe an fünf repräsentativen Bäumen bestimmen. Die Messung sollte im T-Stadium (Stadium J bzw. 74) wiederholt und die Brühemenge je nach Zuwachs gemäss Tabelle erhöht werden.



5 Brühemenge bestimmen

Die erforderliche Brühemenge lässt sich der Tabelle unten entnehmen.

Brühemenge (l/ha)

Mittlere Baumtiefe (m)	Reihenabstand Laubwandhöhe	3 m						3.5 m						4 m																	
		1.5 m		2.0 m		2.5 m		3.0 m		1.5 m		2.0 m		2.5 m		3.0 m		3.5 m		1.5 m		2.0 m		2.5 m		3.0 m		3.5 m		4.0 m	
		S	V	S	V	S	V	S	V	S	V	S	V	S	V	S	V	S	V	S	V	S	V	S	V	S	V	S	V	S	V
0.5		250	500	270	540	280	560	300	600	240	480	260	520	270	540	290	580	300	600	240	480	250	500	260	520	280	560	290	580	300	600
0.75		280	560	300	600	330	660	350	700	260	520	290	580	310	620	330	660	350	700	260	520	280	560	290	580	310	620	330	660	350	700
1.00		300	600	330	660	370	740	400	800	290	580	310	620	340	680	370	740	400	800	280	560	300	600	330	660	350	700	380	760	400	800
1.25		330	660	370	740	410	820	450	900	310	620	340	680	380	760	410	820	450	900	290	580	330	660	360	720	390	780	420	840	450	900
1.50		350	700	400	800	450	900	500	1000	330	660	370	740	410	820	460	920	500	1000	310	620	350	700	390	780	430	860	460	920	500	1000
1.75										350	700	400	800	450	900	500	1000	550	1100	330	660	380	760	420	840	460	920	510	1020	550	1100
2.00																				350	700	400	800	450	900	500	1000	550	1100	600	1200

¹ Quelle: FAW-Pflanzenschutzempfehlungen für den Erwerbsobstbau 2002 und Rüegg et al. 1999, abgeändert.

² S = Standardbenetzung V = Vollbenetzung

6 Dosierung Pflanzenbehandlungsmittel bestimmen

Grundlage sind die Angaben auf der Packung bzw. in der Beilage oder eine Empfehlung der Beratung. Die Produktmenge der folgenden Tabelle entnehmen.

Dosierung

Basisdosierung		Brühemenge (l/ha)				
kg/ha; l/ha	%	S: 200 V: 400	S: 300 V: 600	S: 400 V: 800	S: 500 V: 1000	S: 600 V: 1200
0.10	0.0063	0.05	0.075	0.10	0.125	0.15
0.13	0.008	0.064	0.096	0.128	0.16	0.192
0.16	0.01	0.08	0.12	0.16	0.20	0.24
0.20	0.0125	0.10	0.15	0.20	0.25	0.30
0.24	0.015	0.12	0.18	0.24	0.30	0.36
0.32	0.020	0.16	0.24	0.32	0.40	0.48
0.40	0.025	0.20	0.30	0.40	0.50	0.60
0.48	0.030	0.24	0.36	0.48	0.60	0.72
0.56	0.035	0.28	0.42	0.56	0.70	0.84
0.64	0.040	0.32	0.48	0.64	0.80	0.96
0.72	0.045	0.36	0.54	0.72	0.90	1.08
0.80	0.050	0.40	0.60	0.80	1.00	1.20
0.88	0.055	0.44	0.66	0.88	1.10	1.32
0.96	0.060	0.48	0.72	0.96	1.20	1.44
1.04	0.065	0.52	0.78	1.04	1.30	1.56
1.12	0.070	0.56	0.84	1.12	1.40	1.68
1.20	0.075	0.60	0.90	1.20	1.50	1.80
1.60	0.100	0.80	1.20	1.60	2.00	2.40
1.92	0.120	0.96	1.44	1.92	2.40	2.88
2.00	0.125	1.00	1.50	2.00	2.50	3.00
2.40	0.150	1.20	1.80	2.40	3.00	3.60
2.80	0.175	1.40	2.10	2.80	3.50	4.20
3.20	0.200	1.60	2.40	3.20	4.00	4.80
4.00	0.250	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00
4.80	0.300	2.40	3.60	4.80	6.00	7.20
6.40	0.400	3.20	4.80	6.40	8.00	9.60
8.00	0.500	4.00	6.00	8.00	10.00	12.00
9.60	0.600	4.80	7.20	9.60	12.00	14.40
12.80	0.800	6.40	9.60	12.80	16.00	19.20
16.00	1.000	8.00	12.00	16.00	20.00	24.00
32.00	2.000	16.00	24.00	32.00	40.00	48.00
80.00	5.000	40.00	60.00	80.00	100.00	120.00

S = Standardbenetzung

V = Vollbenetzung

7 Fahrgeschwindigkeit bestimmen

Mittlere Baumtiefe >1.00 m: 5–6 km/h
Mittlere Baumtiefe <1.00 m: 7–8 km/h

Wichtig

- Regelmässig gewartete und gut eingestellte Geräte sind eine Grundvoraussetzung für eine gute Wirkung der Pflanzenschutzmittel (z.B. bewirken Tonerdepräparate einen höheren Verschleiss und Filterrückstände).
- Für die vorwiegend auf Kontaktwirkung

beruhenden Mittel ist ein lückenloser Benetzungsfilm besonders wichtig.

- Falsch gewählte und nicht fachgerecht eingesetzte Pflanzenbehandlungsmittel können – ob sie natürlich sind oder nicht – für Nichtzielorganismen (z.B. Nützlinge, Menschen) schädlich wirken

und die Umwelt belasten.

- Eine zu hoch dosierte Brühemenge kann zu Rückständen auf dem Erntegut führen und verursacht unnötig höhere Kosten, eine zu tief gewählte Dosierung hingegen bringt nicht den gewünschten Behandlungserfolg.

8 Pumpendruck einstellen

Durchfluss pro Minute und pro Düse ermitteln mit handelsüblichem Durchflussmesser oder durch Auslitern in ein Gefäss. Bei der gewählten Motorendrehzahl Pumpendruck so einstellen, dass die erforderliche Brühemenge nach folgender Formel ausgestossen wird:

Erforderliche Brühemenge (l/min pro Düse) = Brühemenge (l/ha) x Geschwindigkeit (km/h) x Reihenabstand (m) : Anzahl offene Düsen* : 600

* Je nach Laubwandhöhe und Düsenart 6–12 Stück.

9 Testfahrten in der Anlage durchführen

- Über die ganze Höhe der Laubwand verteilt wassersensitives Papier (Bezugsquelle siehe Seite 32) an Knospen, Blattober- und Blattunterseiten und Früchten anbringen.
- Bei den Testfahrten auch die beiden benachbarten Fahrgassen befahren, weil sich eine leichte Abdrift trotz optimaler Einstellung der Geräte nicht immer ganz vermeiden lässt.
- Düsen und Luftleitbleche so ausrichten, dass die Laubwände auf beiden Seiten der Fahrgasse auf ihrer ganzen Höhe benetzt und von Luft durchdrungen werden. Werden auch die Laubwände benachbarter Reihen benetzt, muss der Luftdruck gedrosselt werden.
- Den erreichten Benetzungsgrad der Laubwand mit dem erwünschten Benetzungsgrad (Punkt 3) vergleichen. Oberhalb und unterhalb der Laubwand sollte das wassersensitive Papier möglichst unverfärbt bleiben.
- Bei Bedarf Einstellungen anpassen oder andere Düsen wählen und Tests wiederholen.
- Sämtliche Einstelldaten notieren und aufbewahren.
- Testspritzungen möglichst nur bei Windstille und in den frühen Morgen- oder späten Abendstunden durchführen, falls hohe Tagestemperaturen und Lichteinstrahlung zu erwarten sind.

Rechenbeispiel:

- Voraussetzungen sind gegeben.
- Ist erfolgt.
- Schadorganismus: Schorf. Erwünschter Benetzungsgrad: Standardbenetzung (S).
- Einflussfaktoren: Reihenabstand 3.50 m, Laubwandhöhe 2.50 m, mittlere Baumtiefe 0.75 m.
- Erforderliche Brühemenge gemäss Tabelle: 310 l pro ha.
- Produkt: Netzschwefel (bei Frühjahrsbehandlung). Basisdosierung gemäss Packungsbeilage: 0.5 % oder 8.0 kg pro ha. Erforderliche Produktmenge gemäss Tabelle: 6.2 kg pro ha.
- Fahrgeschwindigkeit (mittlere Baumtiefe < 1.00 m): 7 km pro h. Gang und Motorendrehzahl nach Durchfahrt der Messstrecke notiert.
- Berechnung der erforderlichen Brühemenge pro Düse gemäss Formel: $310 \text{ l} \times 7 \text{ km/h} \times 3.50 \text{ m} : 10 \text{ offene Düsen} : 600 = 1.266 \text{ l pro Minute pro Düse}$. Den Luftdruck entsprechend am Gerät eingestellt.
- Wassersensitives Papier ausgehängt und 1. Testfahrt durchgeführt. Benetzung des wassersensitiven Papiers überprüft und die Stellung der Luftleitbleche korrigiert. 2. Testfahrt durchgeführt. Resultat: Benetzung gut. Gerät bereit für Spritzung. Pflanzenbehandlungsmittel dem Wasser beimischen.

Krankheiten

Apfelschorf *Venturia inaequalis* und Birnenschorf *Venturia pirina*



Wie erkennen?

Blätter:

- Im Frühstadium: helle Blattflecken.
- Im fortgeschrittenen Stadium: oliv-braune bis schwarze, samtige Flecken, die das ganze Blatt überziehen können.

Früchte:

- Dunkelbraune Flecken mit gezacktem, auslaufendem Rand.
- Bei frühem und starkem Befall Bildung von rissigem, korkigem Gewebe.

Triebe:

- Birnen: Bei starkem Befall schuppige Risse am Triebholz.

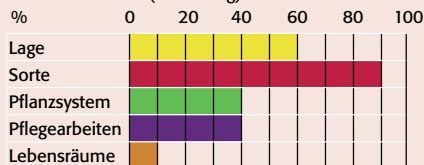
Wichtig zu wissen

- Stark unterschiedliche Anfälligkeit der Apfel- und Birnensorten (von hoch-anfällig bis resistent).
- Früher Schorfbefall führt zu grossen Ertragsausfällen und zur Schwächung der Bäume. Er reduziert zudem den Erfolg der Schorfbekämpfung im Sommer massiv.
- Zu später Triebabschluss begünstigt die Überwinterung des Schorfpilzes.
- Starker Vorjahresbefall und ein ungenügender Abbau des Falllaubes erhöhen den Befallsdruck.
- Je länger die Blattnässe und je höher die Temperatur, desto höher der Infektionsdruck (Beispiel: bei 5 °C Infektion nach 33 Blattnassstunden, bei 15 °C Infektion nach 10 Blattnassstunden).
- Die Periode mit dem höchsten Infektionsrisiko ist zwischen Austrieb und Ende Mai (Flug der Winter-sporen [Ascosporen] und viele junge, anfällige Pflanzenorgane). Im Sommer ist die Schorfanfälligkeit nach Frühbefall und in Phasen mit starkem Triebwachstum hoch.
- Schorfbefall gefährdet auch die Lagerfähigkeit und die Verkäuflichkeit (siehe dazu «Mindestsortier-vorschriften für Bioobst» der BIO SUISSE).

Wie vorbeugen?

- Keine anfälligen Sorten wählen (wie z.B. Golden Delicious, Gala, Breaburn, RubINETTE; siehe auch «Sortenempfehlungen für den biologischen Obstbau» des FiBL).
- Schnelles Abtrocknen der Blätter und Früchte fördern durch: Pflanzung an windoffenem Standort, Verzicht auf Mehrreihen- und Dichtpflanzungen, Wahl schwachwüchsiger Kombinationen von Sorte und Unterlage, Förderung eines lockeren, luftdurchlässigen Aufbaus der Kronen.
- Wuchskraft der Bäume begrenzen durch Vermeidung von zu starkem Winterschnitt, zu frühem Sommerschnitt, hoher oder später N-Düngung und später Bodenbearbeitung.
- Den Abbau der Sporen auf dem Falllaub fördern durch Mulchen im Spätherbst, Ausbringen von Reife-kompost (fördert Mikroorganismen und Regenwürmer), frühes Hacken im Frühjahr und eventuell Einsaugen des Laubes nach dem Blattfall (Geräte noch in Entwicklung).
- Bei Birnen befallenes Holz wegschnneiden. mehltauanfällig).

Wie viel kann mit welcher Vorbeugemassnahme erreicht werden? (Schätzung)



Wie direkt bekämpfen?

- ①② Erste Behandlungen rechtzeitig ausführen (bei anfälligen Sorten, Vorjahresbefall und wuchsfreudigen Sorten bereits ab Stadien B und C, in den übrigen Fällen kurz vor Beginn Ascosporenflug). Schorfwarngeräte und Schorfsimulationsprogramme (wie z.B. «RIMpro») geben wichtige Hinweise zu Zeitpunkt und Stärke von Infektionen. Unter

www.fibl.org werden anhand von Referenzstationen während des Ascosporenflugs viermal täglich aktualisierte Richtwerte mit Bekämpfungsempfehlungen zur Verfügung gestellt.

Wichtig: Der Schutzbelag muss vor einer Infektion vorhanden sein, da die zugelassenen Mittel eingedrungene Pilzhyphe nicht mehr erfassen können.

- ③④ Bei starkem Laubzuwachs und feuchtem Wetter Behandlung alle 6–8 Tage wiederholen (ab Austrieb bis Ende Mai). Bei trockener Witterung, wenig anfälligen Sorten und nach Mitte Juni (bei geringem Befall) können längere Behandlungsabstände gewählt werden.
- ⑤⑥ Nach über 20 mm Regen muss der Schutzbelag erneuert werden.
- Bei grossem Infektionsdruck gemäss Warndienstmeldungen und anhaltenden Niederschlägen ist eine Behandlung auf feuchtes Laub empfehlenswert.
- Strategien und Details zu Behandlungszeitpunkt, Mittelwahl und Aufwandmengen siehe Tabelle zur Schorfbekämpfung (Seite 3).
- Bei schorfresistenten Sorten wird ein minimales Spritzprogramm empfohlen (siehe Kasten).

Pflanzenschutz bei schorfresistenten Sorten

Um die Gefahr eines Resistenzdurchbruchs zu verringern, werden in der Zeitspanne mit starkem Ascosporenflug (gemäss Warndienstmeldung) auch bei schorfresistenten Sorten 3–4 möglichst Cu-freie Behandlungen (Ton-erde + Schwefel Stulln) empfohlen. Diese dienen gleichzeitig zur Bekämpfung von Mehltau, Regenfleckenkrankheit und Fruchtspot (siehe dazu unter den entsprechenden Rubriken).

Podospaera leucotricha
Mehltau



Wie erkennen?

Triebe:

- Befallene Endknospen sind im Winter gespreizt und mit weissem Pilzgewebe überzogen.
- Blätter und Holz der Neutriebe sind mit weissem, mehligem Pilzgewebe überzogen. Befallene Triebe stellen das Wachstum ein und vertrocknen.

Blätter:

- Weissliche bis bräunliche Bereiche auf der Blattunterseite.
- Befallene Blätter wellen sich oder rollen sich ein und das Gewebe stirbt ab.

Früchte:

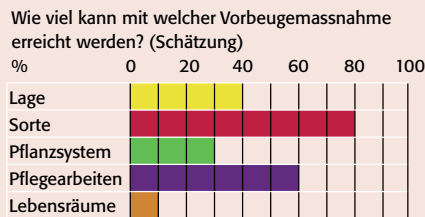
- In seltenen Fällen tritt netzförmige Berostung auf.

Wichtig zu wissen

- Infektiöses Pilzgewebe überwintert in befallenen Knospen und Trieben. Starke Winterfröste können Mehltauhyphen in infizierten Knospen abtöten.
- Für eine Infektion genügt warme, feuchte Witterung, Blattnäse ist nicht erforderlich.
- Befallen wird nur junges Pflanzengewebe.

Wie vorbeugen?

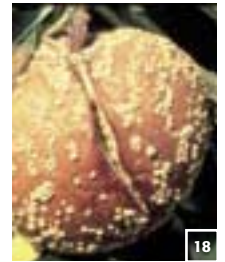
- Bei Neupflanzungen auf anfällige Sorten verzichten (siehe dazu Merkblatt «Sortenempfehlung für den biologischen Obstbau» des FiBL). Bei der Sortenwahl Schorfanfälligkeit stärker gewichten als Anfälligkeit auf Mehltau (schorfresistente Sorten sind unterschiedlich mehltauanfällig).



Wie direkt bekämpfen?

- Bei intensiver Schorfbekämpfung wird Mehltau genügend miterfasst. Bei schorfresistenten und bei besonders mehltauanfälligen Sorten können Behandlungen gegen Mehltau nötig sein.
- Befallene Triebe und Knospen (meist Endknospen) beim Winterschnitt und während der Vegetationszeit laufend entfernen.
- ① Falls die Hygienemassnahmen nicht ausreichen und Befall droht, sind Behandlungen mit Netzschwefel ab aufgehender Blüte (Stadium E) bis zum Abschluss des Kurz- und Langtriebwachstums erforderlich.

Monilia laxa (Blüten- und Fruchtbefall) und *Monilia fructigena* (Fruchtbefall)
Monilia



Wie erkennen?

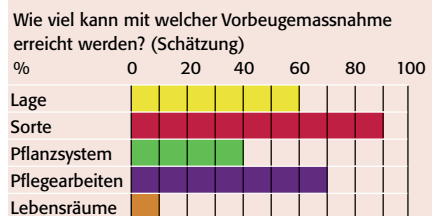
- Befallene Triebe und Früchte werden braun, trocknen ein und sterben ab.
- Im Unterschied zu Feuerbrandbefall ist die Rinde eingesunken, die Abgrenzung zwischen gesunden und kranken Rindenpartien scharf, die Blütenorgane sind verklebt und verdorrt und die Blüten und die Triebe nicht schwarz verfärbt.
- An den Früchten bilden sich braune Faulstellen mit typischen grauen (*M. laxa*) bzw. gelb-braunen (*M. fructigena*) Sporenpolstern.
- Spätbefall am Lager führt zu schwarzen Früchten mit oder ohne Sporenlager.

Wichtig zu wissen

- Der Pilz überwintert in befallenen Fruchtmumien im Holz und infiziert Blüten und heranreifende Früchte.
- Verletzte Früchte sind besonders gefährdet.
- Ist im Kernobst mit Ausnahme von anfälligen Sorten wie Cox Orange, Elstar, RubINETTE, James Grieve und Gravensteiner von untergeordneter Bedeutung.

Wie vorbeugen?

- Befallene Triebe, Blütenbüschel und Fruchtmumien entfernen.



Wie direkt bekämpfen?

- Zurzeit keine Mittel zugelassen.

Feuerbrand



Wie erkennen?

Äpfel:

- Im Winter und Frühjahr: eingefallene, rissige Rindenpartien («Canker»).
- Nach der Blüte: einzelne schwarze Blütenbüschel mit angrenzenden, braun-schwarzen Blättern.
- Ausgehend von ersten Infektionsherden kann der Erreger in den ganzen Baum einwandern (Triebe welken und sind evtl. U-förmig gebogen). Vor allem bei Hochstamm-bäumen können ganze Astpartien plötzlich schwarz werden.

Birnen:

- Schwarze, abgestorbene Blüten. Die Früchte werden braun bis schwarz und fallen nicht ab (Verwechslungsgefahr mit Blütenbrand).
- Angrenzende Blätter werden dunkelbraun bis schwarz und ledrig.
- Später sind grössere Aststücke befallen und die Triebspitzen sind gebogen.

Quitten:

- Befallsstellen häufig im Bereich von Blüten oder Früchten. Blätter zuerst (häufig vom Blattrand her) leicht bräunlich, später braun verfärbt und welkend.
- An befallenen Trieben können Schleimtropfen auftreten.

Achtung: Verwechslungsgefahr mit Monilia (Seite 13), Zweigstecher und Triebwespe (Seite 30).

Wichtig zu wissen

- Gemeingefährliche bakterielle Krankheit, deshalb MELDEPFLICHTIG! (Meldung an Gemeinde oder kantonale Zentralstelle für Pflanzenschutz oder Obstbau).
- Entnahme von Pflanzenproben und Rodung befallener Pflanzen nur durch ausgebildete Personen.
- Sorten bzw. Unterlagen von Apfel, Birne und Quitte sind unterschiedlich anfällig.
- Als Wirtspflanzen dienen auch die Zierpflanzen Scheinquitte, Zierquitte und Feuerbusch (*Chaenomeles*-

Arten), Stein-, Felsen- und Zwergmispel (*Cotoneaster*-Arten), Mispel (*Mespilus*), Feuerdorn (*Pyracantha*), Stranvaesie und Lorbeermispel (*Photinia davidiana*), Glanzmispel (*Photinia nussia*) und Wollmispel (*Eriobotrya*). Befallen werden auch die Wildgehölze Weissdorn, Rotdorn und Hahndorn (*Crataegus*-Arten), Vogelbeere/Eberesche, Mehlbeere, Elsbeere etc. (*Sorbus*-Arten ausser *Sorbus intermedia*).

- Das Infektionsrisiko hängt vor allem vom Blühzeitpunkt und den Witterungsbedingungen während der Blüte ab. Während der Vollblüte ist das Risiko für massive Infektionen am grössten. Bedingungen für eine Infektion sind: Blüten geöffnet, aktive Überwinterungscanker vorhanden, ab offener Blüte 110 kumulative Gradstunden über 18.3 °C überschritten, Tau oder mindestens 2.5 mm Regen, durchschnittliche Tagestemperatur mindestens 15.6 °C. Im Sommer besteht hauptsächlich Infektionsgefahr bei Wunden nach Hagel.
- Weitere Informationen in den Feuerbrandmerkblättern und auf der Feuerbrand-Homepage von agroscope FAW Wädenswil (www.feuerbrand.ch).

Wie vorbeugen?

Während der Vegetationsruhe:

- Bäume auf befallene Triebe und Canker auf den Unterlagen kontrollieren.
- Schnittwerkzeuge abflammen oder mit heissem Wasser, 70 prozentigem Alkohol oder Lysetol FF desinfizieren.
- Bei Neupflanzungen tolerante Sorten und Unterlagen wählen (siehe Sortenempfehlungen des FiBL).

Während der Vegetationsperiode:

- Warndienstmeldungen aufmerksam verfolgen.
- Bäume regelmässig auf Befall kontrollieren (insbesondere in Gebieten mit Befall nach der Blüte und nach Hagel).

- Hochstämme, Hecken und Grünanlagen im Umkreis von zirka 500 m der Obstanlage auf Befall kontrollieren.
- Bei Verdacht auf Feuerbrand Arbeiten an der Pflanze abbrechen, Werkzeuge und Hände desinfizieren und Beobachtung der Kant. Zentralstelle für Pflanzenschutz/Obstbau, einem Feuerbrandkontrolleur oder der Gemeinde melden.
- Schnitтарbeiten nur bei trockener Witterung durchführen.
- Schneidegeräte, Maschinen (vor allem bei überbetrieblichem Einsatz), Kleider und Hände desinfizieren.
- Berührung der Bäume durch betriebsfremde Personen vermeiden.

Wie viel kann mit welcher Vorbeugemassnahme erreicht werden? (Schätzung)

%	0	20	40	60	80	100
Lage	■		■		■	
Sorte	■		■		■	
Pflanzsystem	■		■		■	
Pflegearbeiten	■		■		■	
Lebensräume	■		■		■	

Wie direkt bekämpfen?

- ① ② Zur Befallsrisikoverminderung Behandlung mit Tonerdepräparat Myco-Sin während der Blüte.
- Für Behandlungen bei hohem Infektionsdruck (Meldungen des Feuerbrandwarndienstes beachten) sind zurzeit keine ausreichend wirksamen Mittel bekannt oder erlaubt.
- Bei nachgewiesenem Befall Bäume nicht unnötig berühren. Befallene Pflanzen durch Fachpersonen entfernen und vernichten lassen.

Regenfleckenkrankheiten:

Russfleckenkrankheit *Gloeodes pomigena*

Fliegenschmutzkrankheit *Schizothyrium pomi*



22



23

Wie erkennen?

- Verwaschene dunkle Flecken auf der Fruchthaut (Regenfleckenkrankheit, Bild Nr. 22).

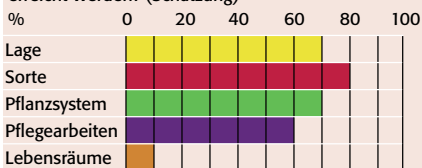
Wichtig zu wissen

- Überwintert auf dem Holz von Apfelbäumen, aber auch auf vielen andern Laubgehölzen und Sträuchern wie Ahorn, Esche, Weide, Linde, Himbeere und Brombeere.
- Infektionen nach der Blüte bis zur Ernte möglich. Erhöhtes Infektionsrisiko wird verursacht durch: regnerisches Wetter, schlecht durchlüftete Standorte, Waldnähe, dichte Baumkronen, hohen Unterwuchs im Baumstreifen.
- Russflecken- und Fliegenschmutzkrankheit treten oft gleichzeitig auf.
- Symptome meistens erst bei reifenden Äpfeln sichtbar.
- Je später die Ernte, desto stärker der Befall.
- Bei hellchaligen Sorten führt schon ein geringer Befall zur Deklassierung.
- Stark befallene Äpfel schrumpfen, deshalb nicht einlagern.
- Befallene Früchte erst nach der Auslagerung reinigen.

Wie vorbeugen?

- Für gute Durchlüftung und Belichtung der Baumkronen sorgen (Standort, Schnitt, Formierung).
- Beschattete Früchte entfernen.
- Unterwuchs kurz halten.
- Anfälligkeit bei der Sortenwahl berücksichtigen.

Wie viel kann mit welcher Vorbeugemaßnahme erreicht werden? (Schätzung)



Wie direkt bekämpfen?

- ① Bei Befallsgefahr (Vorjahresbefall, Witterung, Sorte) Bäume ab 2–3 Wochen nach der Blüte bis zur gesetzlichen Wartefrist vor der Ernte 4–8-mal mit Kokosseife (Cocana RF) 0,8–1 % behandeln.
- Auch die Früchte im Bauminnern gut benetzen (bei großen Bäumen 800–1200 l Spritzbrühe pro ha wählen). Behandlung mit Vorteil nach Niederschlägen durchführen und nach starken Regenfällen wiederholen.
- Früchte abbürsten.

Die Fliegenschmutzkrankheit (*Schizothyrium pomi*) (Bild 23) ist seltener und weniger gravierend. Sie führt zu Ansammlungen kleiner dunkler Punkte auf der Fruchthaut, die sich nur schwer abreiben lassen. Gleiche Massnahmen wie bei der Regenfleckenkrankheit.

Obstbaumkrebs *Nectria galligena*

Rindenbrand *Gloeosporium perennans* (und weitere Arten)

Kragenfäule *Phytophthora cactorum* (und weitere Arten)



24



25

Wie erkennen?

Obstbaumkrebs:

- Braun-roter eingesunkener Fleck (meistens in der Umgebung eines Knospenauges), der rasch grösser wird.
- Tumorartige Wucherungen.
- Die Rinde reisst auf und löst sich in Schuppen ab.
- Die Triebe über der Befallsstelle verdorren. Bei starkem Befall stirbt der ganze Baum ab.
- Im Frühjahr und Sommer weissliche Sporenlager, ab Herbst bis Vorfrühling rote Fruchtkörper sichtbar.

Rindenbrand:

- Eingesunkene, flache, sich länglich ausdehnende Flecken auf der Rinde, z.T. mit Weissem Sporenlager in der Mitte.

Kragenfäule:

- Kleine, nur schwer erkennbare Faulstellen meistens an der Veredelungsstelle.
- Feuchte, violett verfärbte, glatte Bereiche auf der Rinde.
- Blätter werden chlorotisch (frühzeitig rot) und fallen ab.

Wichtig zu wissen

- Auf Obstbaumkrebs besonders anfällige Sorten: Gala, Cox Orange, Elstar, RubINETTE, Braeburn, Idared, Topaz.
- Das Infektionsrisiko ist im Spätherbst am höchsten.
- Die Sporen dringen über Rindenverletzungen (auch nach Hagel und an Reibstellen) und am Blattansatz ein.
- Alle Erreger können auch auf den Früchten als Lagerkrankheiten auftreten und in der Anlage überwintern.

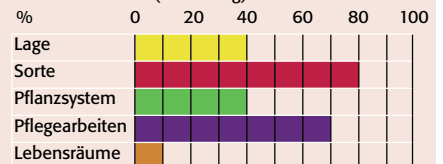
Wie vorbeugen?

- Anbau nur auf gut drainierten Böden.
- Bei Neupflanzungen auf anfällige Sorten verzichten.
- Den Baumschnitt idealerweise im Sommer, den Winterschnitt nach Frostperiode ausführen.
- Für frühen Triebabschluss sorgen (kleine N-Gaben etc.).
- Hohen Unterwuchs um die Stammbasis vermeiden.

- Fallfrüchte und Schnittholz aus der Anlage entfernen.

- Reflektierende Stamanstriche gegen Frostrisse anbringen.

Wie viel kann mit welcher Vorbeugemaßnahme erreicht werden? (Schätzung)



Wie direkt bekämpfen?

- Stark befallene Bäume roden.
- Kranke Triebe laufend zirka 10 cm unter der Befallsstelle abschneiden und aus der Anlage entfernen.
- Befallsstellen am Stamm bis ins gesunde Holz ausschneiden und mit Wundverschlussmittel austreichen.
- Nach starkem Hagelschlag, an stark gefährdeten Standorten und bei anfälligen Sorten die Bäume nach dem Blattfall mit Kupferpräparat behandeln.

Diverse Arten von *Pseudomonas syringae* (Bakterium)

Birnenblütenbrand/Fruchtspot



Wie erkennen?

Birnenblütenbrand:

- Blüten entfalten sich nicht, Blütenstiele bleiben gestaucht, Einzelblüten oder ganze Blütenbüschel verdorren, werden schwarz-blau und bleiben am Ast hängen.
- Verwechslungsgefahr mit Frostschaden.
- Früchte mit scharf begrenzten, schwarz-blauen, später einsinkenden Bereichen.
- Auch ein Befall der Triebe ist möglich: Blätter und Triebspitzen welken und verfärben sich schwarz (Verwechslungsgefahr mit Feuerbrand).

Fruchtspot:

- 1–3 mm breite, runde, dunkle, trockene Flecken auf den Früchten, später z.T. mit einem silbrig-weißen Hof in der Mitte.
- Verwechslungsgefahr mit Lentizellen-Fäulnis oder Jonathanspot.

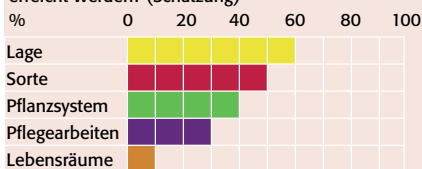
Wichtig zu wissen

- Kann wirtschaftlich bedeutenden Schaden verursachen.
- Überwintert in Blattknospen und -narben von manchen Pflanzensorten sowie im Boden.
- Diagnose schwierig. Im Zweifelsfall bakteriologisch untersuchen lassen.
- Vorblütenfröste und feuchtkühle Witterung während der Blüte erhöhen die Anfälligkeit und fördern die Ausbreitung.
- Das Infektionsrisiko ist in Anlagen ohne Schorfbehandlung (schorfresistente Sorten) höher. Bei den schorfresistenten Sorten zeigen Topaz, Rubinola und Rewena eine erhöhte Anfälligkeit gegen Fruchtspot.

Wie vorbeugen?

- Durch die Wahl geeigneter Anbausysteme und Schnitt rasches Abtrocknen der Bäume fördern.
- Befallene Pflanzenteile aus der Anlage entfernen.

Wie viel kann mit welcher Vorbeugemassnahme erreicht werden? (Schätzung)



Wie direkt bekämpfen?

- Vorblütenbehandlungen mit Kupfer gegen Schorf haben eine Teilwirkung auch gegen Birnenblütenbrand und Fruchtspot.

Birnenblütenbrand:

- ① Behandlung mit Tonerdepräparat («Mycosin» 0.5 %) ab Ballonstadium (E2) bis alle Blüten offen sind.

Fruchtspot:

- Pflanzenschutz wie bei schorfresistenten Sorten (siehe Seite 12).

Gymnosporangium fuscum

Birnenengitterrost



Wie erkennen?

Blatt der Birnenbäume:

- Anfang Sommer kleine gelbe Tupfen auf der Blattoberseite, die sich zu 5–10 mm grossen, leuchtend orange-roten Flecken entwickeln.
- Später im Sommer braune, kronenförmige Wucherungen auf der Blattunterseite, in denen sich dunkelbraune Aecidiosporen bilden (Staub).
- Bei starker Infektion werden auch Triebe und Früchte befallen (orange, später braune, wuchrige Flecken).

Zweige der Wachholder:

- Im April/Mai an älteren, an der Befallsstelle verdickten Zweigen dunkelbraune, kleine Warzen, die bei feuchter Witterung zu gallertartigen, rostroten, 1–2 cm grossen Zapfchen aufquellen.

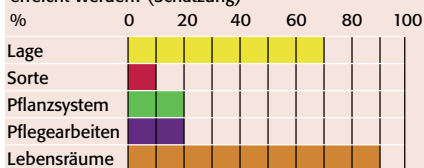
Wichtig zu wissen

- Der Erreger ist ein obligat wirtswechselnder Rostpilz mit Wacholderarten als Winterwirt. Besonders anfällig ist der Seivibaum (*Juniperus sabina*). Weitere anfällige Arten und Sorten sind in der Flugschrift der FAW aufgelistet. Keine Überträger sind der heimische Gemeine Wacholder *Juniperus communis* und der Zwergwacholder *Juniperus nana*.
- Bei einem Abstand von weniger als 30–50 m zu befallenen *Juniperus*-Pflanzen ist das Infektionsrisiko für Birnen hoch, bei 200–500 m ist das Risiko gering.
- Alle Birnensorten sind ungefähr gleich anfällig.
- Je mehr Niederschläge zur Zeit des Wirtswechsels im April und Mai, desto grösser der Infektionsdruck.
- Über die Jahre wiederholt stark befallene Bäume werden geschwächt, tragen weniger oder nur noch kümmerliche Birnen. Bei stark geschädigtem Laub wird auch der Nährstoffkreislauf des Baumes gestört. Die Bäume wachsen nicht mehr, kränkeln und können sogar absterben.

Wie vorbeugen?

- Anpflanzen von anfälligen *Juniperus*-Arten und -Sorten in der Nähe verhindern (Gartenbesitzer informieren).
- Befallene Wacholderpflanzen in der Nähe von Birnenkulturen durch anerkannte Fachleute von Kanton oder Gemeinde entfernen lassen.

Wie viel kann mit welcher Vorbeugemassnahme erreicht werden? (Schätzung)

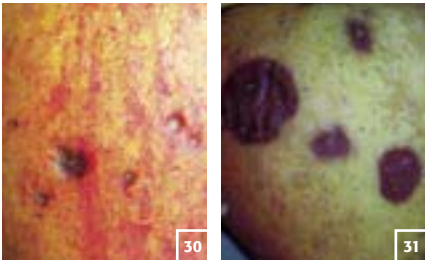


Wie direkt bekämpfen?

- Keine direkten Massnahmen möglich.

Lagerkrankheiten

Gloeosporium album und *perennans*
Lentizellenfäule



Wie erkennen?

- Zunächst kleine dunkle Flecken auf den Lentizellen (= Unterbrüche in der Wachsschicht) ausreifender Früchte.
- Am oder nach dem Lager werden die Flecken grösser, die Haut sinkt ins Fruchtfleisch ein und verfärbt sich braun. Das verfärbte Fleisch hat einen unangenehm bitteren Geschmack.

Botrytis cinerea
Kelchfäule, Graufäule

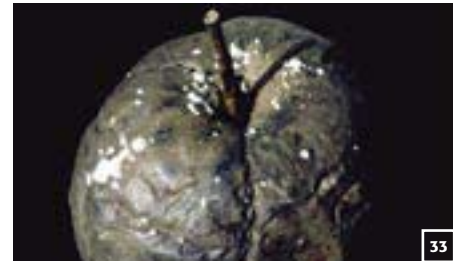


Wie erkennen?

Kelchfäule:

- Früchte erscheinen äusserlich gesund. Im Bereich der Kelch- bzw. Stielgrube sind Faulflecken sichtbar, die mit dem faulen Kerngehäuse verbunden sind. Das Samengehäuse ist mit einem weiss-gelben Mycel bedeckt. V.a. im Lager kann sich der Pilz auch auf das Fruchtfleisch ausdehnen.
- Die Kelchfäule zeigt sich in braunen, eingesunkenen Faulstellen in der Kelchgrube. Befallene Früchte sind früher reif und fallen vorzeitig ab.

P. syringae
Schwarzfäule *Monilia fructigena*
 und andere Erreger



Wie erkennen?

Phytophthora-Fäule:

- Hellbraune Verfärbung mit fließendem Übergang vom gesunden zum kranken Gewebe.

Schwarzfäule:

- Schale schwarz-braun bis ganz schwarz und von ledriger Beschaffenheit.

Wichtig zu wissen

- Die Infektion der Früchte erfolgt meist schon in der Anlage, obwohl die Symptome oft erst am oder nach dem Lager sichtbar werden (die Konidien werden mit Wasserspritzern in die Lentizellen geschwemmt, keimen aber erst bei reifenden oder gelagerten Früchten).
- Lentizellenfäule ist die wichtigste Lagerkrankheit.
- Sorten mit grossen Lentizellen sind anfälliger (z.B. Pinova, Topaz).
- Der Infektionsdruck ist bei feuchter Witterung in der Wachstumsperiode und bei Nebel im Herbst höher.
- Der Pilz überwintert auf Fruchtmumien und auf lebendem und totem Holz.

Wie vorbeugen?

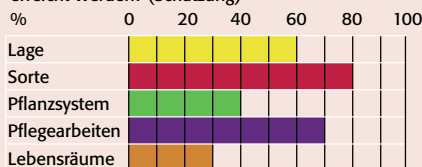
- Fruchtmumien und krankes Holz wegschneiden und aus der Anlage entfernen oder mulchen und durch bodenaktivierende Massnahmen (Reifekompostgaben, Hacken, Baumstreifenbegrünung etc.) den mikrobiellen Abbau fördern.
- Bei trockener Witterung mulchen und hacken (Schmutzspritzer sind gefährliche Infektionsquellen).
- Verletzungen an Früchten durch Schädlinge und Krankheiten (z.B.

Schorfrisse) mittels angemessener Pflanzenschutzmassnahmen verhindern.

- Anfallige Sorten frühzeitig ernten.
- Befallene Früchte aussortieren.
- Erntegut rasch kühlen und trocken einlagern.
- CA- und ULO-Lagerung hemmen den Stoffwechsel des Pilzes und reduzieren die Entwicklung der Krankheit markant.
- Erntegebände und Lagereinrichtungen gründlich reinigen.
- Bei regelmässigen Lagerkontrollen die befallenen Äpfel entfernen.
- Ausgelagerte Früchte kühl halten und für rasche Konsumation sorgen.

während 2–3 Minuten reduziert wirksam die Entwicklung der Lentizellenfäule (weitere Verfahren in Abklärung).

Wie viel kann mit welcher Vorbeugemassnahme erreicht werden? (Schätzung)



Wie direkt bekämpfen?

- Bisher keine Mittel zugelassen.
- Eintauchen der Früchte in ein Wasserbad unmittelbar nach der Ernte mit je nach Sorte 48 °C (z.B. für Golden Delicious), 50 °C oder 52 °C (für Topaz und Pinova)

Physiologische, nicht parasitäre Krankheiten

Stippigkeit



Wie erkennen?

- Braune, eingesunkene und klar begrenzte Flecken, von der Kelchpartie ausgehend.
- Fruchtfleisch unter den Flecken bitter schmeckend.

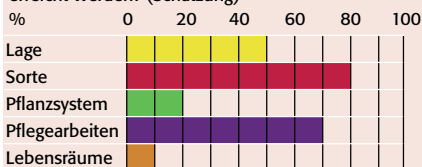
Wichtig zu wissen

- Anfällige Sorten: z.B. Maigold, Cox Orange, Gravensteiner, Glockenapfel, Boskoop und Jonagold.
- Erhöhtes Risiko bei grossen Früchten von jungen Bäumen und Bäumen mit schwachem Behang.
- K-reiche Dünger können die Verfügbarkeit von Ca verschlechtern.
- Höhere Stippegefahr auf sandigen, humusarmen Böden, bei feuchter Witterung im August und starken Temperaturschwankungen vor der Ernte

Wie vorbeugen?

- Ausgewogenes Ca : K-Verhältnis im Boden.
- Anreicherung von Kalium im Boden durch Hofdünger, Fahrgassenmulch oder Stroh vermeiden.
- Baumstreifen ab Juli grün lassen.
- Stickstoff nur im Frühjahr zuführen.
- Konsequente Alternanzbekämpfung.
- Früher Sommerschnitt bei wenig Behang.
- Früchte von Bäumen mit schwachem Behang sofort vermarkten.

Wie viel kann mit welcher Vorbeugemassnahme erreicht werden? (Schätzung)



Wie direkt bekämpfen?

- Je nach Risiko 2–6 Behandlungen mit Kalziumchlorid alle 10–14 Tage bis 2 Wochen vor der Ernte (Behandlung an Auflagen gebunden und meldepflichtig; siehe BIO SUISSE-Weisung «Nährstoffversorgung»).

Glasigkeit



Wie erkennen?

- Teile des Fruchtfleisches sehen wässrig-glasig aus (nur bei starker Ausprägung von aussen sichtbar).
- Der Geschmack ist sehr süss und fade.
- Glasige Früchte sind spezifisch schwerer als normale und lassen sich deshalb im Wasserbad aussortieren.

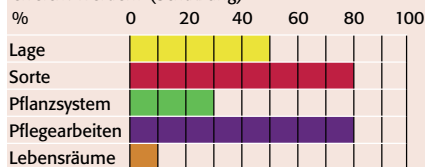
Wichtig zu wissen

- Entsteht durch übermässige Anreicherung von nicht in Stärke umgewandeltem Sorbitol (Zuckerform) im Fruchtfleisch.
- Grosse Unterschiede in der Anfälligkeit zwischen den Sorten.
- Tritt vermehrt auf bei schwachem Fruchtbehang, wuchsfreudigen Bäumen, schneller Reifung bei hoher Sonnenintensität oder später Ernte.
- Die Symptome können am Lager verschwinden, aber auch zu Fleischbräune oder Fäulnis führen.

Wie vorbeugen?

- Wie gegen Stippigkeit.
- Früchte betroffener Bäume früh ernten, bei 15–20 °C nachreifen lassen und rasch vermarkten.

Wie viel kann mit welcher Vorbeugemassnahme erreicht werden? (Schätzung)



Wie direkt bekämpfen?

- Keine direkten Massnahmen möglich.

Schalenbräune



Wie erkennen?

- Echte Schalenbräune (= Hautbräune, engl. *scald*) tritt 1–6 Wochen nach der Einlagerung auf.
- Teile der Fruchtoberfläche mit braunen oder braun gesprenkelten, leicht eingesunkenen, sich strahlenförmig ausbreitenden Flecken.
- Haut von ledriger Konsistenz (bei der Weichen Schalenbräune von weicher Konsistenz).
- Das Fruchtfleisch ist erst im fortgeschrittenen Stadium geschädigt (Altersschalenbräune).

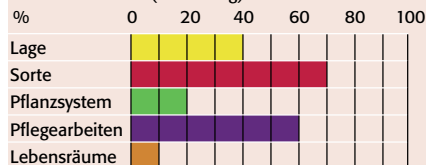
Wichtig zu wissen

- Schädigung ergibt sich aus dem Verbrauch der fruchteigenen Antioxidantien (Anthozyane, Vit. C, Vit. E etc.) und deren enzymatischer Oxidation und Verbräunung des Gewebes.
- Tritt vorwiegend an Früchten mit wenig Deckfarbe auf (z.B. beschattete Früchte).

Wie vorbeugen?

- Früchte müssen gut belichtet sein.
- Schattenfrüchte ausreifen lassen.
- Gute Kalziumversorgung sicherstellen (stärkt die Widerstandsfähigkeit von Fruchthaut und Fruchtfleisch; siehe auch unter «Stippigkeit»).
- Sortenspezifische Empfehlungen bezüglich optimalen Erntezeitpunkt und Lagerbedingungen beachten (Kälte- und CO₂-Stress bei der Lagerung vermeiden).

Wie viel kann mit welcher Vorbeugemassnahme erreicht werden? (Schätzung)



Wie direkt bekämpfen?

- Keine direkten Massnahmen möglich.

Jonathan-Spot, Lentizellenflecken



37

Wie erkennen?

- Runde, dunkle, leicht eingesunkene Flecken auf der Schale von 2–5 mm Durchmesser mit einem Lentizellenpunkt (= Unterbruch in der Wachsschicht) in der Mitte; bei hellchaligen Sorten von rötlichem Hof umgeben.

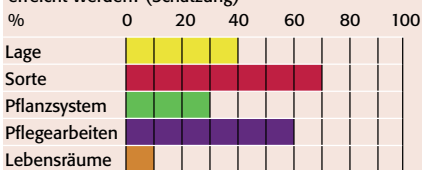
Wichtig zu wissen

- Durch sehr schnelles Wachstum der Früchte, Reizung durch Pflanzenschutzmittel oder hohe UV-Bestrahlung kann das Lentizellengewebe geschwächt werden.

Wie vorbeugen?

- Empfindlichkeit bei der Sortenwahl berücksichtigen.
- Grossfrüchtigkeit durch Behangregulierung, zurückhaltende N-Düngung etc. vermeiden.
- Gute Kalziumversorgung sicherstellen (siehe auch unter «Stippigkeit»).
- Bei sich abzeichnendem Befall eher früh ernten.

Wie viel kann mit welcher Vorbeugemassnahme erreicht werden? (Schätzung)



Wie direkt bekämpfen?

- Keine direkten Massnahmen möglich.

Fleisch- und Kernhausbräune



38

Wie erkennen?

- Im Kern (resp. 2–6 mm unter der Schale) beginnende Verbräunung und Aufweichung des Fruchtfleisches, welche später das ganze Fruchtfleisch erfassen.
- Im Endstadium nimmt die Schale eine durchscheinende, bräunliche Farbe an.

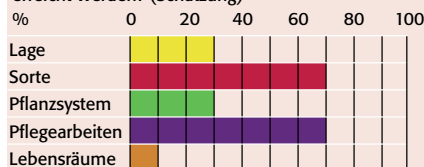
Wichtig zu wissen

- Die Fruchtfleischzellen fallen als Folge von Störungen im Stoffwechsel zusammen.
- Ursachen für das Auftreten im Lager: übergrosse (weichfleischige, zuckerarme) oder spät geerntete Früchte, verzögerte Einlagerung, Überlagerung, zu tiefe Temperatur, zu hohe CO₂- und/oder zu tiefe O₂-Gehalte.

Wie vorbeugen?

- Grossfrüchtigkeit durch Behangregulierung, zurückhaltende N-Düngung etc. vermeiden.
- Gute Kalziumversorgung sicherstellen (siehe auch unter «Stippigkeit»).
- Grosse Früchte früh ernten.
- Erntegut sofort einlagern.
- Sortenspezifische Ansprüche an die Lagerung berücksichtigen.

Wie viel kann mit welcher Vorbeugemassnahme erreicht werden? (Schätzung)



Wie direkt bekämpfen?

- Keine direkten Massnahmen möglich.

Berostung



39

Wie erkennen?

- Fruchtschale meistens grossflächig braun bis grau verfärbt und korkähnlich aufgeraut; Berostung in der Stielgrube sternförmig, nach Frost ringförmig und bei Mehltaubefall netzartig.
- Bei starker Ausprägung Bildung von Rissen.

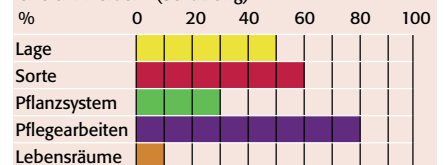
Wichtig zu wissen

- Berostung ist verkorkendes Reparaturgewebe zur Wundheilung und tritt auf nach Befall durch Mehltau, Virus (Ring- und Bänderrost), Blütenbrand bei Birnen oder nach Blütenfrost, nach Verwendung reizender Pflanzenschutzmittel (z.B. Kupfer während der Blüte), nach Mitteleinsatz bei starker Sonneneinstrahlung, bei starken Wachstumsschwankungen oder Reibung.
- Stark unterschiedliche Anfälligkeit der Sorten, sehr anfällig sind z.B. Golden Delicious und Conférence.
- Mittelstarke Berostung gilt zwar als Schönheitsfehler, wirkt sich aber eher positiv auf den Geschmack aus.
- Übermässige Berostung erhöht den Wasserverlust der Früchte und verkürzt dadurch die Lagerfähigkeit.

Wie vorbeugen?

- Keine Kupferbehandlungen um die Blütezeit.
- Bei schwefelempfindlichen Sorten (z.B. Cox Orange, Braeburn, Berlepsch) Aufwandmenge halbieren.

Wie viel kann mit welcher Vorbeugemassnahme erreicht werden? (Schätzung)



Wie direkt bekämpfen?

- Schwefelbehandlungen (0.3 %) zwischen Blüte und Junifruchtfall wirken bei Golden Delicious berostungshemmend.

Sonnenbrand



40

Wie erkennen?

- Grosser, rot eingefasster Fleck auf besonnten Früchten.
- Verhärtetes und braun verfärbtes Fruchtfleisch unter dem Fleck.
- Lentizellen eventuell auffällig rötlich verfärbt (Sonnenfleckigkeit).

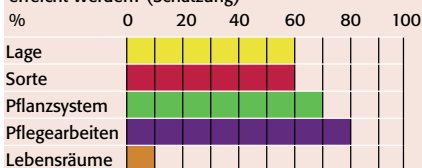
Wichtig zu wissen

- Infolge zunehmender UV-Einstrahlung, Ozonbelastung und Spindel-erziehung (exponiertere Früchte) immer häufiger.
- Geringere Schäden unter Hagel-schutznetz.
- Schädigung v.a. der Triebspitze.
- Feinschalige Sorten sind anfälliger (z.B. Golden Delicious, Fuji).
- Stresseinwirkungen auf die Fruchthaut erhöhen die Anfälligkeit (siehe auch unter «Berostung»).
- Starker Sommerschnitt kann die Früchte plötzlich starker Sonnenstrahlung aussetzen.

Wie vorbeugen?

- Baumreihen leichter Südwest-Nordost-Ausrichtung anlegen.
- Mit Baumerziehung und Behangs-regulierung genügend beschattendes Blattwerk anstreben.
- Bäume mit starkem Triebwachstum und damit Notwendigkeit für einen starken Sommerschnitt vermeiden.
- Bei heisser, wüchsiger Witterung (im Juni) Aufwandmenge für Schwefel reduzieren und möglichst am Abend oder bei bedecktem Himmel applizieren.
- Gute Ca-Versorgung sicherstellen (siehe auch unter «Stippigkeit»).

Wie viel kann mit welcher Vorbeugemassnahme erreicht werden? (Schätzung)



Wie direkt bekämpfen?

- Keine direkten Massnahmen möglich.

Kavernenbildung



41



42

Wie erkennen?

- Bei schwacher Ausprägung schwammige Bereiche im Gewebe um das Kerngehäuse (nur in der aufgeschnittenen Frucht sichtbar).
- Bei starker Ausprägung Hohlraum (Kaverne) im Fruchtfleisch mit braun verfärbtem angrenzendem Fruchtfleisch.

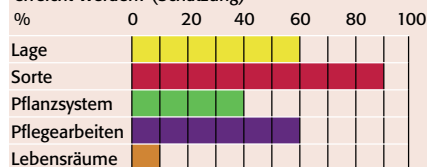
Wichtig zu wissen

- Tritt nur bei CA-Lagerung auf.
- Besonders anfällig ist die Sorte Conférence.
- Auslöser können sein: Standortfaktoren, Klima- und Wachstumsbedingungen, der Pflückzeitpunkt und die Bedingungen bei der Lagerung.

Wie vorbeugen?

- Spät geerntete Früchte nicht einlagern. Lagerfrüchte frühzeitig ernten (gemäss Streif-Index).
- Verzögerte CA-Lagerung: Früchte im Kühllager während 10 Tagen vorlagern (reduziert die Kavernenbildung um 50–75 %).

Wie viel kann mit welcher Vorbeugemassnahme erreicht werden? (Schätzung)



Wie direkt bekämpfen?

- Keine direkten Massnahmen möglich.

Triebsucht des Apfels, Besenwuchs



43

Wie erkennen?

- Triebe besenartig verzweigt, zum Teil abgeflacht und gerillt.
- Vitalität der Bäume vermindert.
- Die Früchte der befallenen Triebe bleiben klein.

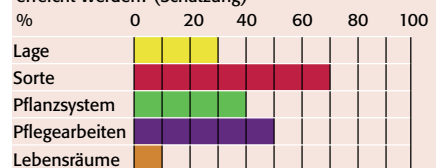
Wichtig zu wissen

- Triebsucht des Apfels und Besenwuchs sind mycoplasmaartige Erreger.
- Geringerer Ertrag in Tafelobstqualität wegen Kleinfrüchtigkeit.
- Übertragung hauptsächlich durch infizierte Edelreiser und Unterlagen.
- Besonders anfällig sind die Sorten Boskoop, Golden Delicious, Berlepsch und Gravensteiner.
- Befallene Bäume können sich in einigen Jahren wieder erholen.

Wie vorbeugen?

- Geprüftes Pflanzmaterial verwenden.
- Wurzelschosse fortlaufend entfernen.

Wie viel kann mit welcher Vorbeugemassnahme erreicht werden? (Schätzung)



Wie direkt bekämpfen?

- Stark befallene Bäume roden und verbrennen, um die weitere Ausbreitung der Krankheit in der Anlage zu verhindern.

Schädlinge

*Dysaphis anthrisci/Dysaphis brancoi/
Dysaphis charophylli/Dysaphis radicola*
Apfelfaltenläuse



Wie erkennen?

Blätter:

- Zuerst leuchtend rot oder gelb gefärbte Punkte, später eingerollt mit roten bis hellroten Falten.

Früchte:

- Rote Punkte (Saugschäden) wachsen bei den meisten Sorten aus.

Läuse:

- Körper schwarz-violett ohne Wachsschicht. (Dank schneller Ausbildung von Blattsymptomen gut zu erkennen.)

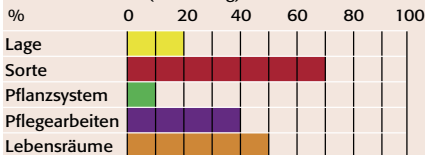
Wichtig zu wissen

- Weniger gefährlich als die Mehlig Apfelblattlaus (geringere Schäden, wandert ab Mitte Mai wieder ab).
- Stark anfällige Sorten: Jonagold, Boskoop, Florina, Golden Delicious; wenig anfällige Sorten: Glockenapfel, Gravensteiner, Idared.

Wie vorbeugen?

- Einsaat von Wildkräutern als Buntbrache, kräuterreiche Fahrgassen und Baumstreifen zur Förderung der Blüten besuchenden Blattlausräuber und -parasiten).

Wie viel kann mit welcher Vorbeugemaßnahme erreicht werden? (Schätzung)



Wann kontrollieren?

- Erste Kontrolle im Stadium D.
- Schadensschwelle: 12–15 Stammütter pro 100 Blütenbüschel.

Wie direkt bekämpfen?

- ① Mittelwahl und Applikation wie gegen die Mehlig Apfelblattlaus.
- ① Bei Überschreiten der Schadensschwelle muss eine Behandlung schon im Stadium D (bis E) erfolgen.

Dysaphis plantaginea
Mehlige Apfelblattlaus



Wie erkennen?

Läuse:

- Körper grau-braun bis rosa, mit weißem Wachsstaub in frühem Stadium nur am Bauch, in späteren Stadien am ganzen Körper.
- Körper 2–3 mm lang und rundlich.

Blätter:

- Eingerollt und «gekräuselt».

Triebe:

- Deformiert und gestaucht, Trieb- und Fruchtwachstum gestoppt («Lausäpfel»).

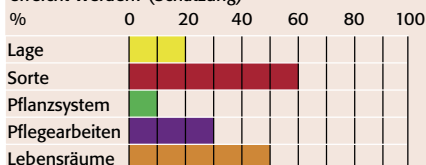
Wichtig zu wissen

- Gefährlichste Lausart im Apfelanbau!
- Überwintert als Ei auf dem Apfelbaum (vor allem im Bauminnern, im unteren Bereich der Krone).
- Beginn der Saugaktivität schon vor der Blüte (ab Stadium D) möglich, Massenvermehrung und Schadenentwicklung nach der Blüte.
- Ab Juni in den meisten Fällen Abwanderung der adulten Blattläuse auf Wegericharten.
- Nach dem Einrollen der Blätter ist eine Bekämpfung nur noch mit Neempräparaten möglich.

Wie vorbeugen?

- Wenig anfällige Sorten sind z.B. Florina, Delorina, Goldrush, Ariwa, Renora, Rewena, Rubinola und Roter Boskoop. Stark anfällige Sorten sind z.B. Glockenapfel, Otava, Topaz, und Retina.

Wie viel kann mit welcher Vorbeugemaßnahme erreicht werden? (Schätzung)



- Einsaat von Wildkräutern als Buntbrache, kräuterreiche Fahrgassen und Baumstreifen zur Förderung der



Blüten besuchenden Blattlausräuber und -parasiten. Mehr dazu im Merkblatt «Erstellen einer Niederstammanlage» (siehe Seite 32).

Wann kontrollieren?

- Ab Stadium E (Stammütter gut sichtbar), durch regelmässige Kontrollen die Blattlausentwicklung bis Ende Blüte weiterverfolgen.
- Schadensschwelle: 1 Stammutter pro 100 Blütenbüschel bei Jungbäumen, 2–3 bei Ertragsbäumen.

Wie direkt bekämpfen?

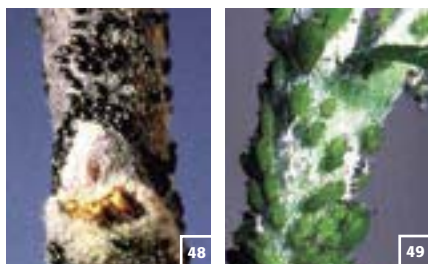
- ① Bei Verwendung von «NeemAzal-T/S» beste Wirkung mit einer Behandlung (3–5 l/ha) unmittelbar vor der Blüte.
- ① ② Pyrethrum- oder Rotenonmittel, Schmierseife (3 %) sowie Brennnesseljauche sind weniger wirksam. Behandlungen mit diesen Mitteln unbedingt vor dem Einrollen der Blätter durchführen.
- ① Bei Seifenpräparaten ist die Verwendung von weichem Wasser (z.B. Regenwasser) vorteilhaft.
- ① Seifen- und Ölpräparate wegen ihrer ausdünnenden Wirkung nicht während der Blüte einsetzen.
- Wurzel- und Stammausschläge vor der Behandlung entfernen oder mitbehandeln.



*Harmlos bis nützlich:
die Apfelgraslaus*

Nicht zu verwechseln mit andern Blattlausarten ist die unschädliche Apfelgraslaus (*Rhopalosiphum insertum*). Sie erscheint oft als erste Blattlausart im Frühjahr auf den sich öffnenden Knospen und hat einen hellgrünen Körper mit zwei hellen Längsstreifen auf dem Rücken (Lupe benutzen). Sie ist eine wichtige Nahrungsquelle für Nützlinge.

Aphis pomi
Grüne Apfelblattlaus



Wie erkennen?

Triebe:

- Ab Ende Herbst dichte Ansammlung schwarzer Wintererier auf einjährigen Langtrieben.
- Häufig erst ab Mai Massenvermehrung an Langtrieben.
- Bei starkem Befall Deformationen an Blättern, selten auch an Trieben.

Läuse:

- Körper grün. Beine und Hinterleibs-röhren dunkel.

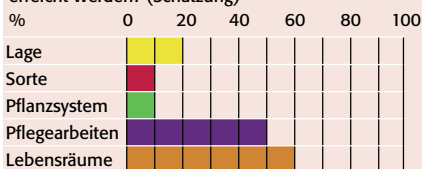
Wichtig zu wissen

- Hauptschaden entsteht durch die Entwicklung von Pilzen auf den Honigtauausscheidungen der Läuse (dunkelfarbige, meistens abwaschbare Verschmutzungen).
- Tritt auch auf Birnbäumen auf.
- Besonders anfällig sind wuchsfreudige Bäume (Jungbäume und bei hoher N-Düngung).
- Population wird in der Regel von Nützlingen reguliert.
- Neubesiedlung durch geflügelte Läuse bis Spätsommer möglich.

Wie vorbeugen?

- Einsatz von Wildkräutern als Buntbrache, kräuterreiche Fahrgassen und Baumstreifen zur Förderung der Blüten besuchende Blattläus-räuber und -parasiten.

Wie viel kann mit welcher Vorbeugemaßnahme erreicht werden? (Schätzung)



Wann kontrollieren?

- Ab Mai Langtriebe kontrollieren.
- Schadensschwelle: 10–20 % der Langtriebe befallen (je nach Nützlingsbesatz).

Wie bekämpfen?

- ①②Wie gegen die Mehligke Apfelblattlaus (ohne Neem, das auf diese Blattlausart keine Wirkung hat).

Eriosoma lanigerum
Blutlaus



Wie erkennen?

Triebe:

- Ab Mai Massenvermehrung, beginnend auf dem mehrjährigen Holz, später auf Langtriebe übersiedelnd.
- Krebsartige Wucherungen des Holzes.

Läuse:

- Dicht gedrängte Kolonien, dunkle Körper mit weissen, wolligen Wachs-ausscheidungen.
- Gequetschte Läuse scheiden roten Saft aus.

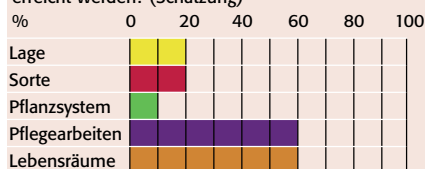
Wichtig zu wissen

- Wiederholter starker Befall kann Jungbäume absterben lassen.
- Anfälligkeit erhöht sich bei Verletzungen des Holzes und starkem Triebwachstum.
- Die Läuse überwintern in Rindenritzen und (vor allem bei Jungbäumen) an der Stammbasis.

Wie vorbeugen?

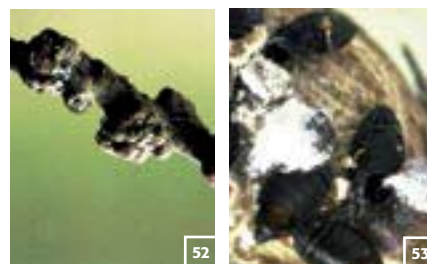
- Nützlinge (Ohrwürmer und die spezialisierte Schlupfwespenart *Aphelinus mali*) durch Anlegen von Wildkrautstreifen fördern.
- Überwinterungshilfe für die Blutlausparasiten: Triebe mit parasitierten Blutläusen im Herbst in den 1–2 °C warmen Kühlraum legen und ab Anfang Mai wieder in die Obstanlage hängen.

Wie viel kann mit welcher Vorbeugemaßnahme erreicht werden? (Schätzung)



Wann kontrollieren?

- Ab April Wunden und Ritzen am Stamm kontrollieren.
- Schadensschwelle im Sommer: 8–12 Kolonien pro 100 Triebe.
- Astprobenkontrolle im Winter gibt Hinweise über das Auftreten im Frühjahr.



Wie direkt bekämpfen?

- Befallene Triebe abschneiden und aus der Anlage entfernen oder die Kolonien abbürsten.
- Einzelne Kolonien mit starkem Wasserstrahl (Gun) abspritzen.
- Leimringe um Stamm und Pfahl, zirka 30 cm über dem Boden angebracht, verhindern bei Jungbäumen das Hinauf- und Zurückwandern der Läuse.
- ①②③Strategie: Sobald die ersten Kolonien sichtbar werden, mit Pyrethrum-Öl-Gemisch 3-mal im Abstand von 3 Tagen den ganzen Baum (auch den Stamm) gut benetzen.

Cydia pomonella
Apfelwickler



Adoxophyes orana
Apfelschalenwickler



Wie erkennen?

Früchte:

- Von Juni bis August spiralförmige Einbohrstellen mit Kothäufchen sichtbar.
- Frassgänge ins Kernhaus.

Raupe:

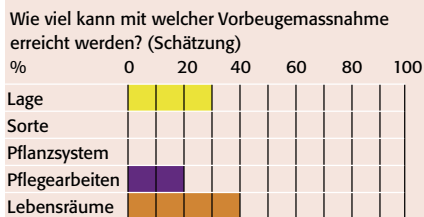
- Ausgewachsen rosa bis hellrot mit dunklem Kopf; bis 2 cm lang.

Wichtig zu wissen

- Einer der bedeutendsten und am weitesten verbreiteten Schädlinge im Kernobstanbau.
- Kann auch an Quitte auftreten.
- Flug und Eiablage bei einer Generation von Mai bis August (evtl. September), bei zwei Generationen bis September (Wallis und Tessin, in warmen Jahren auch nördlich der Alpen).
- Hinweise aus Deutschland deuten auf eine hohe Minderempfindlichkeit gegenüber den Granulosevirenpräparaten hin. Die geografische Verbreitung dieses Phänomens ist noch unbekannt.

Wie vorbeugen?

- Vogelpopulation erhöhen durch Pflanzung von Hecken und Aufhängen von Nistkästen.



Wie kontrollieren?

- Ab Anfang Mai Falterflug mit 1–2 Pheromonfallen pro ha bzw. Parzelle überwachen (Schadenschwelle: 3–5 Falter pro Falle und Woche).
- Bei der Ernte Befall kontrollieren: 1. als Erfolgskontrolle der Bekämpfungsmassnahmen, 2. zur Einschätzung notwendiger Massnahmen (Verwirrungstechnik) im Folgejahr.

Wie direkt bekämpfen?

- ① In der Regel 5 Behandlungen mit

Granulosevirenpräparat bei einer Wicklergeneration pro Jahr (bis zu 9 Behandlungen bei zwei Generationen). Wiederholung der Behandlung spätestens nach 8 Sonnentagen.

- Zur Wirkungsverbesserung als Frassstimulans 5 kg Zucker pro ha und als UV-Schutz «Nu-Film-17» oder «Humin-Vital» zugeben.
- Spinosadeinsatz (0.02 % Audizenz, 1500 l Wasser pro ha) ab Eischlupf. Wiederholung der Behandlung nach 10–14 Tagen, max. 4 Behandlungen mit Spinosad pro Jahr.
- Verwirrungstechnik mit Pheromon-Dispensern ist eine gute Alternative.

Voraussetzungen:

- Isoliert stehende Anlage mit einer Mindestfläche von einer Hektare, möglichst quadratisch.
- Nur bei niedriger Ausgangspopulation: maximal 2 % befallene Früchte im Vorjahr.
- Minimalabstand 100-150 m (je nach Windverhältnissen) von nicht-verwirrten Flächen, um den Einflug von Männchen oder begatteten Weibchen zu reduzieren.

→ Möglichst keine angrenzenden Hochstämme, Hecken und Wald-ränder, ansonsten auch in diesen Bereichen Dispenser anbringen.

→ Randbereich evtl. durch 1–2 Granulosevirenbehandlungen zusätzlich schützen.

→ Möglichst gleichmässige Baumhöhe (herausragende Bäume werden trotz Verwirrung befallen).

- Falls Minderempfindlichkeit der Apfelwickler gegenüber den Granulosevirenpräparaten auftritt, werden zwei Strategien empfohlen:
 - Einsatz der Granulosevirenpräparate (auch in Kombination mit Verwirrungstechnik) wie oben beschrieben. Unmittelbar nach dem Flughöhepunkt der 1. und 2. Generation mit Spinosad kombinieren.
 - Granulosevirenpräparate nur gegen die erste Generation verwenden. Bei Flugbeginn und unmittelbar nach dem Flughöhepunkt der 1. und 2. Generation mit Spinosad behandeln.

Wie erkennen?

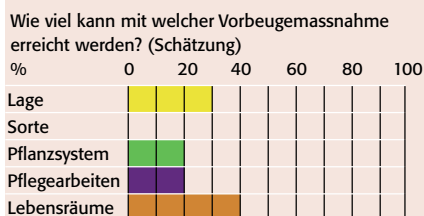
- Fensterartiger Blattfrass.
- Ab Juli an der Fruchtschale flächiger, oberflächlicher Frass (kein Eindringen in die Frucht).
- Überwinternde Jungraupen grünlich, mit dunklem Kopf; ausgewachsene Raupen bis 1 cm lang und mit honiggelbem Kopf

Wichtig zu wissen

- Nur sporadisch von Bedeutung.
- Raupen des Vorjahres sind bereits vor der Blüte aktiv, richten aber noch keinen Schaden an.
- 2 Generationen pro Jahr. Hauptschaden im Juli durch die Sommergeneration, geringe Schäden im Herbst durch die Wintergeneration.

Wie vorbeugen?

- Vögel fördern (Hecken, Nistkästen).



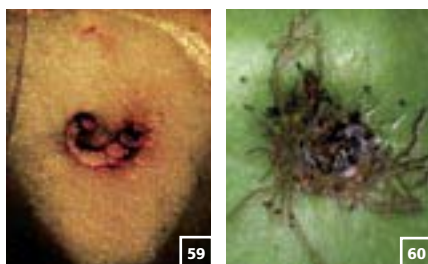
Wann kontrollieren?

- Flugüberwachung mit Pheromonfallen im Mai/Juni sowie August/September (Schadenschwelle: 30–40 Falter pro Woche).
- Bei der Ernte Früchte kontrollieren (Schadenschwelle: Bei mehr als 3 % befallenen Früchten Bekämpfung im Folgejahr angezeigt).

Wie direkt bekämpfen?

- ① Behandlungen mit Granuloseviren in Kombination mit Zucker (5 kg/ha) und UV-Schutzmittel («Nu-Film», «Humin-Vital») im Abstand von 10–14 Tagen zwischen den Stadien D/E und E2.
- Verwirrung mit Pheromon-Dispensern (mit «Isomate CLR») möglich (Voraussetzungen siehe links unter «Apfelwickler»).

Grapholita lobarzewskii
Kleiner Fruchtwickler



Wie erkennen?

Früchte:

- Ende Juni Einbohrloch und 1–2 runde Löcher für Kot; Frassgang zum Kerngehäuse mit sauberer Spirale und kotfreiem Gang.
- Im Spätsommer spinnenförmig verästelte Frassfurchen um das Einbohrloch

Wichtig zu wissen

- Nur vereinzelt von Bedeutung.
- Tritt oft gehäuft an einzelnen Stellen in der Anlage auf.
- Überwintert als Raupe, schwärmt ab Juni während 6–8 Wochen aus. Bildet nur 1 Generation pro Jahr.

Wie vorbeugen?

- Vögel fördern (Hecken, Nistkästen).

Wie viel kann mit welcher Vorbeugemassnahme erreicht werden? (Schätzung)

%	0	20	40	60	80	100
Lage		■	■			
Sorte						
Pflanzsystem						
Pflegearbeiten		■	■			
Lebensräume		■	■	■		

%	0	20	40	60	80	100
Lage		■	■	■		
Sorte						
Pflanzsystem						
Pflegearbeiten		■	■			
Lebensräume		■	■	■		

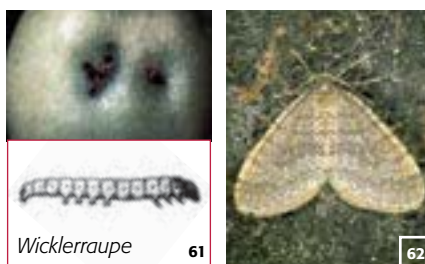
Wann kontrollieren?

- Von Mai bis Juni den Flug der Falter mit Pheromonfallen überwachen.
- Bei der Ernte Früchte kontrollieren (Schadenschwelle: Bei mehr als 3–5 % befallenen Früchten muss im Folgejahr mit einem höheren Befallsdruck gerechnet werden).

Wie direkt bekämpfen?

- ① Bei starkem Befall: Spritzen mit 0.02 % Spinosad (Audienz) auf Junglarven. 2. Behandlung nach 10–14 Tagen (Warndienste beachten).
- Verwirrung mit Pheromon-Dispensern (in Kombination mit der Verwirrung des Apfelwicklers) ist möglich (Voraussetzungen siehe unter «Apfelwickler», Seite 23).

Pammene rhediella
Bodenseewickler



Wie erkennen?

Früchte:

- Im Juni oberflächlich zusammengesponnene Früchte.
- Kleine, runde, verkorkte und kotfreie Einbohrstellen.
- Frassgang mit weisslichen Ablagerungen an den Wänden.

Larve:

- Bis 8 mm gross, plump, weisslich mit hellbraunen Warzen.

Wichtig zu wissen

- Tritt nur gelegentlich auf (ist jedoch nicht auf die Bodenseeregion beschränkt).
- Überwintert als Raupe, schwärmt von der Blüte bis Mai aus und ist ab Juni als Raupe aktiv. Bildet nur 1 Generation pro Jahr.

Wie vorbeugen?

- Vögel fördern (Hecken, Nistkästen).

Wie viel kann mit welcher Vorbeugemassnahme erreicht werden? (Schätzung)

%	0	20	40	60	80	100
Lage		■	■	■		
Sorte						
Pflanzsystem						
Pflegearbeiten		■	■			
Lebensräume		■	■	■		

%	0	20	40	60	80	100
Lage		■	■	■		
Sorte						
Pflanzsystem						
Pflegearbeiten		■	■			
Lebensräume		■	■	■		

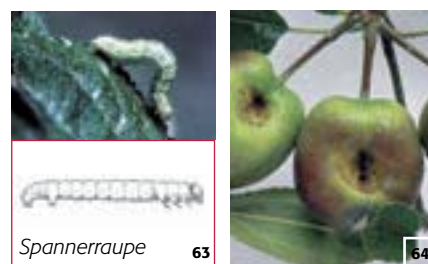
Wann kontrollieren?

- Zwischen Blüte und Mai Überwachung des Falterflugs mit Pheromonfallen.
- Bei der Ernte Früchte kontrollieren (Schadenschwelle: 5 % der Früchte befallen).

Wie direkt bekämpfen?

- Keine direkte Bekämpfung möglich.
- Bei Überschreitung der Schadensschwelle mit der Beratung Kontakt aufnehmen.

Operophtera brumata
Frostspanner



Wie erkennen?

Bäume:

- Ab Stadium D–E grobe Frassstellen an Knospen, Blättern, Blüten und Jungfrüchten.

Raupen:

- Bewegen sich träger als die Wickler- und machen bei der Fortbewegung einen hohen Buckel.
- Länge bis 2.5 cm.

Wichtig zu wissen

- Weit verbreiteter Schädling.
- Verursacht Schäden vor allem bei schwachem Blütenansatz.
- Verpuppt sich ab Ende Mai im Boden und kriecht als flügelloses Weibchen zwischen Oktober und Dezember am Stamm hoch, um auf dem Baum Eier abzulegen.

Wie vorbeugen?

- Vögel fördern (Hecken, Nistkästen).

Wie viel kann mit welcher Vorbeugemassnahme erreicht werden? (Schätzung)

%	0	20	40	60	80	100
Lage		■	■			
Sorte						
Pflanzsystem						
Pflegearbeiten						
Lebensräume		■	■	■		

%	0	20	40	60	80	100
Lage		■	■			
Sorte						
Pflanzsystem						
Pflegearbeiten						
Lebensräume		■	■	■		

Wann kontrollieren?

- Im Winter Astproben auszählen (Schadenschwelle: mehr als 2–5 Eier pro 2 m Fruchtholz).
- Vor der Blüte (Stadium E–E2) Blütenbüschel kontrollieren (Schadenschwelle: 10–15 Raupen pro 100 Blütenbüschel).

Wie direkt bekämpfen?

- ① Jungraupen mit *Bacillus-thuringiensis*-(Bt)-Präparat plus 1 % Zucker behandeln. Voraussetzung: Temperatur über 12 °C, da sonst ungenügende Frassaktivität.
- ① Bei Verwendung von Neem gegen Blattläuse kann eine Teilwirkung gegen Frostspanner erwartet werden.
- In extensiven Anlagen in der ersten Oktoberhälfte Leim- oder Fangringe an den Stämmen anbringen.

Hoplocampa testudinea
Apfelsägewespe



Wie erkennen?

Wespen:

- Adulte Tiere mit kompaktem Körper (Oberseite schwarz, Unterseite orange) ohne Wespentaille.
- Die milchig weissen Eier sind zirka 1 mm gross und werden unterhalb der Kelchblätter abgelegt.

Früchte:

- Bei der Nachblütenkontrolle ist unter der Schale erstbefallener Früchte der spiralförmige Miniergang gut erkennbar. An reifen Äpfeln ist der Spiralgang vernarbt.
- Später befallene Früchte weisen eine Einbohrstelle mit feuchtem Kot auf. Im Fruchttinnern lebt die 9–11 mm lange, weissliche Larve.

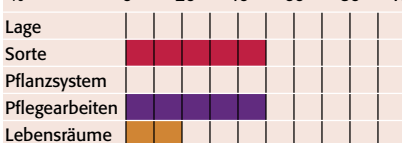
Wichtig zu wissen

- Eine einzelne Larve befällt 3–5 Früchte, die mit Ausnahme der erstbefallenen Frucht vorzeitig abfallen («Ausdünnungswirkung»).
- In Einzelfällen starke Ertragsausfälle.
- Flug erfolgt von vor der Blüte bis kurz danach, Eiablage auf sich öffnende Blüte. 7–10 Tage danach schlüpfen die Raupen.
- Unterschiedliche Anfälligkeit der Sorten. Stark anfällig sind vor allem intensiv weiss blühende Sorten wie Boskoop und Idared.

Wie vorbeugen?

- Einsaat von Wildkräutern als Buntbrache, kräuterreiche Fahrgassen und Baumstreifen zur Förderung der Blüten besuchenden Blattläusräuber und -parasiten.
- Vögel fördern durch Pflanzung von Hecken und Aufhängen von Nistkästen.

Wie viel kann mit welcher Vorbeugemassnahme erreicht werden? (Schätzung)
 % 0 20 40 60 80 100



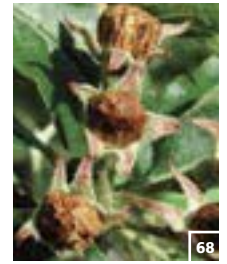
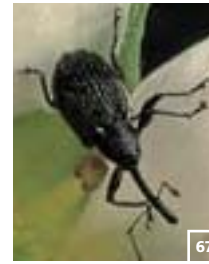
Wann kontrollieren?

- Zwischen 1 Woche vor der Blüte bis 1 Woche nach der Blüte Flugaktivität mit Weissfallen überwachen: Bei 2–4 anfälligen Sorten mindestens je 2 Fallen gut sichtbar am Kronenrand von Bäumen im Inneren der Obstanlage aufhängen. (Schadenschwelle: 20–30 Wespen pro Falle im Stadium E–G, je nach Blütenansatz).
- Beim Abblühen (Stadium G) visuelle Kontrolle der Eiablage bei 100 Blütenbüscheln (Schadenschwelle: 15–30 Eier bei starkem, 5–10 Eier bei schwachem Fruchtansatz).
- Bei der Ernte Früchte kontrollieren (Schadenschwelle: 3–5 % der Früchte befallen).

Wie direkt bekämpfen?

- ☉ Im Stadium (G bis) H, Behandlung (bei Schlüpfbeginn nach visueller Kontrolle) mit Quassia-Präparat und hoher Wassermenge bei möglichst warmer und trockener Witterung. Sortenspezifische Abblühzeitpunkte beachten. Bei langandauernder Blüte evtl. zweimal behandeln.
- Erstbefallene Früchte zirka 14 Tage nach Ende der Blüte auspflücken und vernichten (verhindert den Befall weiterer Früchte).

Anthonomus pomorum
Apfelblütenstecher



Wie erkennen?

- Befallene Blüten mit braunen «Käppchen» (Nachblütenkontrolle).
- Larve weiss bis gelb und mit schwarzer Kopfkapsel, ohne Beine.
- Käfer, ca. 4 mm gross, grau-braun mit langem Rüssel und hellgrauem, V-förmigem Streifen auf den Flügeldecken.

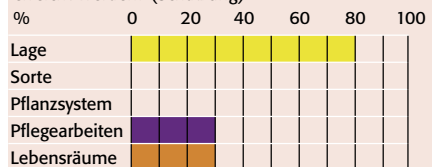
Wichtig zu wissen

- Dient bei hohem Blütenansatz als «Ausdünnner», bei tiefem Blütenansatz grosse Ertragsverluste möglich.
- Überwintert als erwachsenes Tier unter der Rinde, oft auch in der Streu benachbarter Wälder.
- Beginnt ab Knospenschwellen (Stadium B) mit der Frassstätigkeit.
- Ab Stadium C–D erfolgt die Eiablage in die Blütenknospen.

Wie vorbeugen?

- Wildkräuter fördern (Nahrung für parasitische Schlupfwespen).
- Meisennistkästen aufhängen.

Wie viel kann mit welcher Vorbeugemassnahme erreicht werden? (Schätzung)



Wann kontrollieren?

- Vor der Blüte: Blütenansatz schätzen und im Stadium B–C bei über 12 °C (Flugwetter) Klopfprobe durchführen. Schadenschwelle: 10–40 Käfer pro 100 Äste.
- Nach der Blüte: Blütenbefall kontrollieren (Schadenschwelle: über 10–15 % Befall; bei überschrittener Schadenschwelle ist eine sorgfältige Kontrolle im nächsten Frühjahr im Stadium B–C angezeigt).

Wie direkt bekämpfen?

- ☉ Behandlung mit Spinosad im Stadium B–C bei über 12 °C möglich (0.02 %, 1500 l Wasser pro ha).

Panonychus ulmi
Rote Spinne



Tetranychus urticae
Gemeine Spinnmilbe



Diverse Arten
Fruchtwanzen



Wie erkennen?

Rote Spinne:

- Im Winter auf den Ästen Eigelege mit roten, runden bis zwiebel-förmigen Eiern mit einer Borste an der Spitze (mit Lupe erkennbar).
- Ab Ende Blüte vorwiegend auf der Blattunterseite bis 0.4 mm grosse, rote Milben mit weissen Flecken und Borsten (mit Lupe erkennbar).

Gemeine Spinnmilbe:

- Im Sommer meist auf der Blattunterseite bis 0.6 mm grosse, gelbliche Milben mit 2 grossen, dunklen Punkten auf dem Rücken (mit Lupe erkennbar).

Wichtig zu wissen

- Bei Neupflanzungen unterschiedliche Anfälligkeit der Sorten beachten. Überdurchschnittlich anfällig sind Gala, Gloster, Elstar, Maigold, Pinova, Primerouge, Braeburn.
- Massenvermehrungen sind vor allem in heissen, trockenen Sommern möglich.

Rote Spinne:

- Tritt nur sporadisch auf, kann aber starken Schaden verursachen. Bester Bekämpfungszeitpunkt nach der Blüte, wenn der Schlupf der Wintererier abgeschlossen ist, aber noch keine neuen Eier gelegt worden sind. Seifenprodukte haben keine Wirkung gegen die Eier.

Gemeine Spinnmilbe:

- Im Bioanbau selten schädlich.

Wie vorbeugen?

- Raubmilben und -wanzen durch nützlingsschonenden Pflanzenschutz-mitteleinsatz (Schwefelaufwand-mengen im Sommer tief halten) und Einsaat von Wildkrautstreifen fördern.

Wie viel kann mit welcher Vorbeugemassnahme erreicht werden? (Schätzung)

%	0	20	40	60	80	100
Lage		■	■			
Sorte		■	■	■		
Pflanzsystem						
Pflegearbeiten		■	■	■		
Lebensräume		■	■	■	■	

- Bei geringem Vorkommen Raubmilben ansiedeln (mittels im Handel erhältlicher Übersiedlungslappen) oder
- im August und September dicht mit Raubmilben besetzte Triebe (von Rebpfanzen oder Linden) in die Anlage hängen (Kontakt mit der Beratung aufnehmen).
- Bäume zurückhaltend mit Stickstoff versorgen.

Wann kontrollieren?

- Im Winter Besatz an Winteriern der Roten Spinnmilbe durch Untersuchung von Astproben ermitteln (Schadenschwelle: 2000 Eier pro 2 m Fruchtholz).
- Ende der Blüte und im Sommer wiederholt bei 5 Sorten je 10 Blätter auf Milbenbefall kontrollieren (Schadenschwelle: 50–60 % der Blätter befallen).

Wie direkt bekämpfen?

- ① Bei sehr starkem Besatz im Winter (>5000 Eier pro 2 m Fruchtholz): Behandlung im Stadium B–D mit Mineralöl.
- ② ③ Bei Überschreiten der Schadensschwelle nach der Blüte: Behandlung mit Seifenpräparat (2 %) und hoher Brühmenge gegen die adulten Roten Spinnen vor der Eiablage.

Wie erkennen?

Wanzen:

- Lebhaft, oft mit grünlichem, länglichem und weichem Körper, 3–6 mm gross.

Früchte:

- Trichterförmige, unregelmässige und verkorkte Vertiefungen in der Frucht oder Buckelbildung.

Wichtig zu wissen

- Kann regional (insbesondere in der Westschweiz) an Birnen starke Schäden verursachen.
- Breitblättrige, krautige Pflanzenarten (z.B. Brennessel) dienen als Zwischenwirte.

Wie vorbeugen?

- In Befallslagen im Frühjahr und Sommer die Zwischenwirte beseitigen.

Wie viel kann mit welcher Vorbeugemassnahme erreicht werden? (Schätzung)

%	0	20	40	60	80	100
Lage						
Sorte						
Pflanzsystem						
Pflegearbeiten						
Lebensräume		■	■			

Wann kontrollieren?

- Bei der Ernte Früchte kontrollieren (Bei mehr als 3 % befallenen Früchten mit der Beratung Kontakt aufnehmen).

Wie direkt bekämpfen?

- Keine Präparate bewilligt.
- Der Einsatz von «NeemAzal-T/S» im Rahmen der Blattlausregulierung zeigte in Versuchen eine Teilwirkung gegen Wanzen.

Schildläuse

Quadraspidiotus perniciosus

San-José-Schildlaus

Eulecanium corni

Grosse Obstbaumschildlaus



Lepidosaphes ulmi

Kommaschildlaus

Quadraspidiotus ostreaeformis, Q. pyri,

Q. marani, Epidiaspis leperii

Austernschildlaus



Yponomeuta malinellus

Gespinstmotten



Wie erkennen?

San-José-Schildlaus und Austernschildlaus (Bilder 72 und 73):

- Adulte Laus mit kleinem, flachem, rundem oder ovalem, weiss-grauem bis schwärzlichem Rückenschild.
- Gut sichtbarer, roter Hof um die Saugstellen auf den Früchten (weniger gut sichtbar auf dem Holz).
- Rinde der Äste zum Teil aufgerissen.
- Vor allem bei San-José-Schildlausbefall verkümmern Triebe und Äste und der Baum stirbt von oben her ab.

Grosse Obstbaumschildlaus (Bild 74):

- Adulte Weibchen mit glänzendem, rötlich- bis kastanienbraunem, rundem, napfförmigem Schild (4–6 mm).
- Unter dem Schild werden zwischen Mai und Juli Hunderte kleiner Eier abgelegt und ab Ende Juni schlüpfen die Larven und verbreiten sich auf dem Baum.
- Tritt nur auf dem Holz (altem und jungem) auf, nicht aber auf den Früchten.
- Bei starkem Befall Bildung von Honig- und Russtau auf den Ästen, Blättern und Früchten.
- Die Bäume können Schwächessymptome zeigen.

Kommaschildlaus:

- 2–3.5 mm lang, oval, meistens kommaförmig, mit hell- bis dunkelbraunem Schild.
- Im Winter unter Schild des abgestorbenen Weibchens 40–80 kleine, weisse, ovale Eier sichtbar.
- Bei starkem Befall Rissbildung an der Borke und Schwächung der Bäume.

Wichtig zu wissen

- Die San-José-Schildlaus tritt vor allem im Wallis und Tessin auf, in seltenen Fällen aber auch in der Deutschschweiz.
- Die San-José-Schildlaus macht pro Jahr 2–3 Generationen, die übrigen Arten 1 Generation. Überwintert

wird im Larvenstadium.

- Starker Befall durch die San-José- und Kommaschildlaus ist selten, weil sie in den meisten Fällen stark parasitiert werden.

Wie vorbeugen?

- Schlupfwespen durch Anlegen von Wildkrautstreifen mit Doldenblütlern wie Wilde Möhre oder Pastinake fördern.

Wie viel kann mit welcher Vorbeugemassnahme erreicht werden? (Schätzung)

%	0	20	40	60	80	100
Lage						
Sorte						
Pflanzsystem						
Pflegearbeiten						
Lebensräume						

Wann kontrollieren?

Austern- und San-José-Schildlaus:

- Bei der Ernte Früchte kontrollieren (Schadenschwelle: Bei mehr als 3 % befallenen Früchten im Winter Astproben untersuchen).

Grosse Obstbaumschildlaus und Kommaschildlaus:

- Im Winter Besatz durch Untersuchung von Astproben bestimmen (Schadenschwelle: mehr als 50 Larven pro 2 m Fruchtholz).

Wie direkt bekämpfen?

- Bei Überschreitung der Schadensschwelle im Winter: Behandlung im Stadium B–C mit 2 % Rapsöl (gegen die Grosse Obstbaumschildlaus) oder 2 % Mineralöl (gegen die Austern- und die San-José-Schildlaus) bei hoher Brühemenge.
- Bei Kommaschildlausbefall ist keine Bekämpfung möglich. Kontakt mit der Beratung aufnehmen.

Wie erkennen?

Blätter:

- Ab Mai vereinzelt, grosse Gespinste mit vielen Raupen im Blattwerk.
- Gehäuft an einzelnen Stellen in der Anlage starke Blattfrassschäden.

Wichtig zu wissen

- Meist kleiner und lokaler Schaden.

Wie vorbeugen?

- Vögel fördern (Hecken, Nistkästen).

Wie viel kann mit welcher Vorbeugemassnahme erreicht werden? (Schätzung)

%	0	20	40	60	80	100
Lage						
Sorte						
Pflanzsystem						
Pflegearbeiten						
Lebensräume						

Wann kontrollieren?

- In der Vorblüte Blütenknospen auf Raupenkolonien kontrollieren (Schadenschwelle: mehr als 5 Kolonien pro 100 Blütenknospen).

Wie direkt bekämpfen?

- Gespinste von Hand entfernen.
- Nur bei ganzflächigem Befall Behandlung mit einem *Bacillus thuringiensis*-Präparat.

Miniermotten

(verschiedenste Familien)



Die acht in der Schweiz bekannten Arten bilden auffällige Miniergänge unter der Blattoberhaut, die jedoch kaum schädlich sind und keine besonderen Massnahmen erfordern.

Xyleborus dispar
Ungleicher Holzbohrer



Wie erkennen?

Käfer:

- Körper walzenförmig und dunkelbraun bis schwarz; Weibchen zirka 3.5 mm, Männchen 2 mm lang.

Bäume:

- Ab Mitte April bis Juni Bohrlöcher mit Holzmehl am älteren Holz.
- Strahlenförmig verzweigte Frassgänge unter der Rinde.

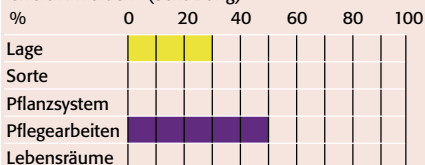
Wichtig zu wissen

- Schon ein geringer Befall kann zum Absterben ganzer Bäume führen.
- Flug ab März bei Temperaturen über 18 °C während 4–6 Wochen.
- Besonders gefährdet sind Junganlagen ab dem 2. Standjahr, frostgeschädigte Bäume und Anlagen in Waldnähe.

Wie vorbeugen?

- Für schnelle und gute Wundheilung Schnitt während der Vegetationsperiode ausführen.

Wie viel kann mit welcher Vorbeugemassnahme erreicht werden? (Schätzung)



Wann kontrollieren?

- Ab Flugbeginn (April) während 4–6 Wochen Befall überwachen mit 1–2 roten Farbfallen pro ha, kombiniert mit Alkohol-Lockflasken.

Wie direkt bekämpfen?

- Ab Flugbeginn 8 Lockfallen pro ha aushängen, wenn im Vorjahr mehr als 20 Käfer pro Falle gefangen wurden.
- Bäume oder Äste mit 2–5 Einbohrstellen möglichst sofort, spätestens aber vor Ende des Winters aus der Anlage entfernen und verbrennen.

Synanthedon myopaeformis
Glasflügler und andere Holz und Rinden bewohnende Schmetterlingsraupen



Wie erkennen?

Glasflügler:

- Unregelmässige Gänge unter der Rinde (meistens an der Stammbasis).
- Raupe 15–17 mm lang, mit crème-rosa-farbenem Körper und braunem Kopf.
- Falter 15 mm lang, mit orange-rotem 4. Hinterleibssegment und transparenten Flügeln. Hauptflugzeit im Juni und Juli.

Blausieb:

- Am älteren Holz und vor allem bei der Veredelungsstelle Einbohrlöcher mit Bohrmehl und Kot erkennbar.
- Raupe bis 6 cm lang; Jungraupen mit rosa-farbenem, ältere Raupen mit gelblich-weissem, schwarz gepunktetem Körper und braunem Kopf.
- Falter mit weissem Körper und blauschwarz gepunkteten Vorderflügeln von 5–7 cm Flügelspannweite. Flugzeit im Juni und Juli.

Wichtig zu wissen

- Der Blausieb- und Glasflüglerbefall hat in den letzten Jahren zugenommen.
- Eine einzige Blausiebraupe oder mehrere Glasflüglerlarven richten bereits grosse Schäden an.
- Der Falter legt im Sommer die Eier in Risse in der Rinde oder in Verletzungen am Stamm. Die Raupen bleiben anschliessend mehr als eine Vegetationsperiode im Holz.
- Früher Befall ist schwer zu erkennen; deshalb sind sorgfältige Kontrollen wichtig.

Wie vorbeugen?

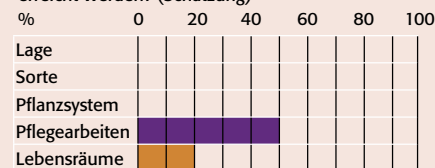
- Verletzungen am Baum und an der Stammbasis (z.B. durch Hack- oder Mulchgeräte) vermeiden.
- Sauber veredeln und Veredelungsstelle mit Wundverschlussmittel bestreichen.
- Frostrisse durch Platzierung des Baumpfahles auf der Südseite des Stammes verhindern (evtl. weisse Stammschutzspirale oder Stamm-anstrich anbringen).

Zeuzera pyrina
Blausieb



■ **Schnittmassnahmen während der Vegetationsperiode ausführen.**

Wie viel kann mit welcher Vorbeugemassnahme erreicht werden? (Schätzung)



Wann kontrollieren?

- Blausieb: Ab Juni/Juli insbesondere junge Bäume sorgfältig auf Einbohrlöcher und Spuren von Bohrmehl an Stamm und Ästen kontrollieren.
- Von Juni bis August zur Abschätzung des Befallsdrucks pro ha 1–2 Pheromonfallen aufhängen. Für die Erfassung des Blausiebes die Fallen 0.5 m über Baumspitzen bzw. Hagelschutznetz platzieren.

Wie direkt bekämpfen?

- Bei starkem Glasflüglerbefall pro ha zwei Köderfallen mit Apfelsaft aufhängen.
- Raupen mit Messer und Draht aufspüren und töten; anschliessend Verletzungen am Holz mit Wundverschlussmittel austreichen.
- Stark geschädigte Äste oder Bäume aus der Anlage entfernen und verbrennen.
- Zurzeit laufen viel versprechende Versuche mit der Verwirrungstechnik.

Birnenbaumprachtkäfer



Wie erkennen?

Bäume:

- Schwacher Austrieb; meistens kleines und bräunlich verfärbtes Laub.
- Früher Blattfall und Abstossen junger Früchte.
- Rindenpartien platzen auf, sterben später ab und vertrocknen.
- Unter der Rinde 25 mm lange, gelbe Larve.

Käfer:

- Körper kupferfarben, 8–9 mm lang.
- Flugzeit im Mai/Juni.

Wichtig zu wissen

- Eiablage im Juni in die Ritzen der Rinde, Schlupf der Larven nach 3 Wochen, Entwicklung der Larven während 2 Jahren, Verpuppung im März des 3. Jahres am Ende des Frassganges.
- Bevorzugt sonnige, trockene Lagen und Bäume, die unter Nährstoffmangel leiden.
- 1 Larve kann unter Umständen genügen, um einen Baum zum Absterben zu bringen.
- Kann auch Quitte und Weissdorn befallen.

Wie vorbeugen?

- Im Winter befallene Äste abscheiden und vernichten.

Wie viel kann mit welcher Vorbeugemassnahme erreicht werden? (Schätzung)

%	0	20	40	60	80	100
Lage						
Sorte						
Pflanzsystem						
Pflegearbeiten						
Lebensräume						

Wie direkt bekämpfen?

- Eine Bekämpfung ist in der Regel nicht nötig; bei starkem Befall Beratung kontaktieren.

Gemeiner *Cacopsylla pyri* (Bilder), Grosser *C. pyrisuga*, Kleiner *C. pyricola*

Birnenblattsauger



Wie erkennen?

Blätter:

- Braun gefleckt, eingerollt und meist stark mit Honigtau verschmutzt.
- Vorzeitiger Blattfall.

Schädling:

- Alle drei Arten sind recht ähnlich, mit dachförmig angelegten, durchsichtigen Flügeln.
- Junglarven sind gelb, ältere Larven dunkel gefärbt.
- Merkmale der adulten Tiere:
Gemeiner Birnenblattsauger (Bilder): 2.7–3 mm gross, Flügel hell.
Kleiner Birnenblattsauger: 2.3–2.9 mm gross, Flügel mit dunklen Partien, Larven 0.3–1.7 mm gross.
Grosser Birnenblattsauger: 3.6–4 mm, Flügel hell, Larven 0.3–2.5 mm gross.

Wichtig zu wissen

Gemeiner Birnenblattsauger:

- Schädlichste Art.
 - Flug und Eiablage vor der Blüte (Stadium B–C), mehrere Generationen (3–5).
 - Hauptschaden durch Massenaufreten und extrem starke Honigtauabscheidungen ab der 2. Generation.
 - Überwinterung innerhalb Anlage.
- #### Kleiner Birnenblattsauger:
- Ist selten schädlich.
 - Flug und Eiablage vor der Blüte (Stadium C), 3–4 Generationen.
 - Überwinterung innerhalb Anlage.
 - Überträger von Virus- resp. Phytoplasmenkrankheiten (Birnensterben).

Grosser Birnenblattsauger:

- Flug und Eiablage während der Blüte (März–Mai), nur eine Generation.
- Hauptschaden durch Blatt- und Triebdeformationen nach der Eiablage.
- Wandert ab Juni ab und überwintert ausserhalb der Obstanlage.

Wie vorbeugen?

- Räuberische Blumenwanzen (*Anthocoris ssp.*) und Ohrwürmer fördern.
- Freilassung von Blumenwanzen (Beratung kontaktieren).
- Junge befallene Triebe entfernen (ersetzt mehrere Behandlungen).
- Triebwachstum mit Schnitt und Düngung bremsen.

Wie viel kann mit welcher Vorbeugemassnahme erreicht werden? (Schätzung)

%	0	20	40	60	80	100
Lage						
Sorte						
Pflanzsystem						
Pflegearbeiten						
Lebensräume						

Wann kontrollieren?

- Klopfprobe ab Stadium B.
- **Kleiner und Gemeiner Birnenblattsauger:**
 - Gegen Ende der Blüte (Stadium G): Kontrolle auf Eier und Larven.
 - Evtl. weitere Kontrollen Anfang Juni.
- **Grosser Birnenblattsauger:**
 - Gegen Ende der Blüte: Kontrolle auf Eiablage.

Wie direkt bekämpfen?

Kleiner und Gemeiner Birnenblattsauger:

- ① Behandlung mit Rotenon gegen Larven der ersten Generation im Stadium H. Behandlungen gegen spätere Generationen sind wegen der Durchmischung mit älteren und schwerer bekämpfbarer Larven weniger wirksam.
- ② Bekämpfung durch Beregnung mit mind. 15–20 mm pro m² (wäscht schützenden Honigtau ab, wodurch die jungen Larven vom Sonnenlicht zerstört werden).

Grosser Birnenblattsauger:

- ① Bei Befall: Ende der Blüte mit Rotenon behandeln.

Mehlige Birnenblattlaus

Dysaphis pyri



- Läuse 2–3 mm lang, rundlich, rosa bis grau-blau und mit weissem Wachsstaub bedeckt. Befallene Blätter sind eingerollt, «gekräuselt», gelblich verfärbt und fallen vorzeitig ab. Befallene Früchte sind deformiert.
- Der Schädling ist wirtswechselnd (von Anfang Juni bis Ende September auf Labkrautarten). Schädlichste Blattlausart der Birne.
- Als Vorbeugemassnahme Wildkräuter fördern (Nahrung für Blüten besuchende Blattläusräuber und -parasiten).
- Kontrolle unmittelbar nach der Blüte (Schadenschwelle: Mehr als 5 % der Blütenknospen befallen).
- Ⓞ Direkte Bekämpfung vor dem Einrollen der Blätter mit Kaliseife, Pyrethrum oder Rotenon.

Birnenpockenmilbe

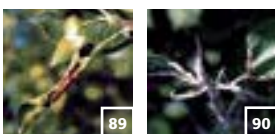
Phytoptus pyri



- Schon zur Blütezeit flache, hellgrüne, später rote Erhebungen (Pocken) auf den Blättern, die sich später braun bis schwarz verfärben. Frühzeitiger Blattfall. Auch die Früchte können befallen werden.
- Adulte Milben überwintern in Kolonien unter Knospenschuppen und befallen beim Austrieb die sich entfaltenden Blätter.
- Ⓞ Bei Befall zweimalige Behandlung mit Mineralöl im Abstand von 8–10 Tagen beim Austrieb (nur Teilwirkung) oder Ⓞ Nacherntebehandlung mit 2 % Schwefel (1–2 Applikationen).

Apfelblattgallmücke

Dasyneura mali



- Blätter sind vom Rand her eingerollt, rötlich verfärbt und knorpelig verdickt.

Die Befallsstellen sind spröde und brechen beim Aufrollen (im Unterschied zur Apfelfaltenlaus!). In den eingerollten Blättern entwickeln sich 2–3 mm lange, orange-rote Maden. Der Schädling bildet 3–5 Generationen pro Jahr.

- Die Apfelblattgallmücke ist nur bei Jungbäumen und in Baumschulen von Bedeutung. Befall vor allem in Anlagen in Waldnähe und bei hohem Stickstoffangebot.
- Durch Anlegen von Buntbrachen und Hecken können Parasiten und räuberische Blumenwanzen gefördert werden.
- Zur Befallsreduktion frühzeitigen, harmonischen Triebabschluss fördern.
- Eine Bekämpfung kann höchstens in Junganlagen oder Baumschulen nötig werden. Im Zweifelsfall Beratung kontaktieren.

Birnentriebwespe

Janus compressus



- Triebe welkend, herabhängend, verfärben sich später schwarz. Zirka 5 cm unter der Triebspitze zahlreiche, spiralig um den Trieb herum angeordnete Einstichstellen (Unterschied zum Feuerbrand!). Wespe 6–8 mm lang und schwarz mit rotem Hinterleib. Larve 1 cm lang, weiss, S-förmig gekrümmt und mit Stummelfüssen.
- Von Bedeutung vor allem in Junganlagen und Baumschulen.
- Bei jährlich starkem Auftreten befallene Triebe abschneiden und verbrennen.

Maikäfer

Melolontha ssp.



- Bäume (v.a. in Baumschulen) verkümmern und welken nach Wurzelfrass durch Larven (Engerlinge). Frassschäden an Blättern und Blüten sind selten. Hauptflug (je nach Art und Klima) alle 3–4 Jahre.
- Zur Vorbeugung im Flugjahr (Warndienst beachten) den Boden der Anlage vollständig mit Netzen abdecken. Netze

erst entfernen, wenn der Maikäferflug abgeschlossen ist.

- Eine direkte Bekämpfung ist mit dem Pilz *Beauveria brongniartii* möglich. Für Behandlung Beratung kontaktieren.

Obstbaumeulen

Noctuidae (div. Arten)



- Falter mit mittelgrossem, gedrungenem und meistens bräunlich, weiss oder grau gefärbtem Körper. Vorderflügel oft mit nierenförmigem Fleck.
- Die Raupe hat einen dicken, plumpen Körper, häufig mit Rücken- und Seitenlinien. 5 Paar Bauchfüsse. Rollt sich bei Störung zusammen.
- Schaden erkennbar anhand angefressener Blätter. Auch Blattkahlfrass und oberflächlicher Frass an den Früchten sind möglich. Der Hauptschaden erfolgt durch Frass an jungen Früchten.
- Durch Pflanzung von Hecken und Aufhängen von Nistkästen können Vögel gefördert werden.
- Eine Bekämpfung ist in der Regel nicht nötig. Bei starkem Befall Beratung kontaktieren.

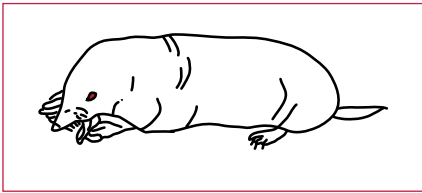
Zweigstecher

Rynchites coeruleus

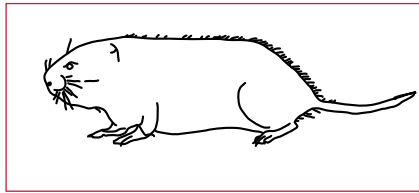


- Im Mai/Juni abgeknickte welkende junge Triebe. Befallene Triebe fallen später ab. Käfer mit zirka 3 mm langem und dunkelblau-grünem, metallisch glänzendem Körper und langem Rüssel. Tritt ab Mitte Mai auf.
- Befällt alle Kern- und Steinobstarten, vor allem in Hochstammobstanlagen und Gärten (im Intensivanbau eher selten).
- Schaden vor allem bei Jungbäumen und in Baumschulen, da sich neben den geknickten Trieben Seitentriebe entwickeln.
- Zur Kontrolle im Mai/Juni in den frühen Morgenstunden Klopfproben vornehmen.
- Eine direkte Bekämpfung ist in der Regel nicht nötig. Bei starkem Befall Beratung kontaktieren.

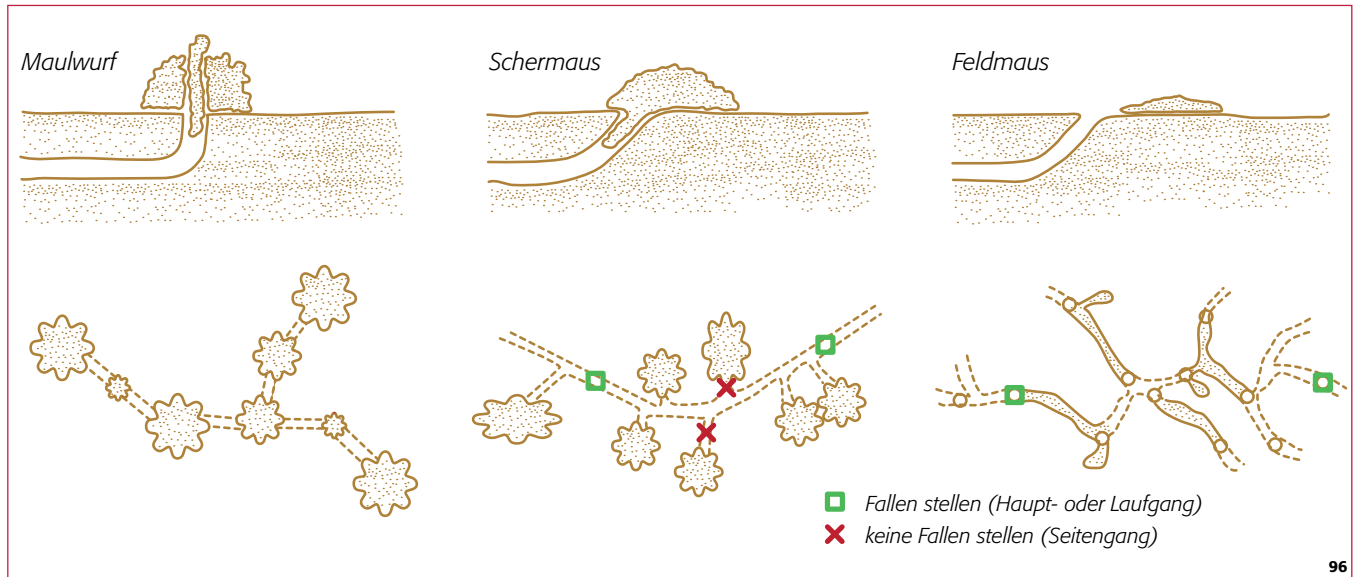
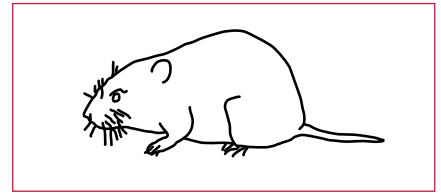
Talpa europaea
Maulwurf



Arvicola terrestris
Schermaus



Microtus arvalis
Feldmaus



96

Wie erkennen?

Schermaus (oft auch Wühlmaus genannt):

- Kopf-Rumpflänge 12–16 cm.
- Fell braun-grau.

Feldmaus:

- Kopf-Rumpflänge 8–11 cm.
- Fell hellbraun bis grau.

Maulwurf:

- Kopf-Rumpflänge 11–16 cm.
- Fell schwarz.
- Auffällig grosse Vorderpfoten.

Wichtig zu wissen

- Hohe und/oder dichte Vegetation lockt die Mäuse mit Nahrung an und schützt sie gleichzeitig vor Räubern.

Schermaus:

- Zyklische Massenvermehrung zirka alle 5–7 Jahre.

Feldmaus:

- Zyklische Massenvermehrung zirka alle 3–4 Jahre.

Maulwurf:

- Kein Pflanzenfresser, seine zum Teil sehr tiefen Gänge werden aber gerne von Mäusen genutzt, was deren Bekämpfung erschwert. Bei Frassschäden an den Bäumen sollte deshalb auch die Bekämpfung in Gangsystemen des Maulwurfs in Erwägung gezogen werden.

Wie vorbeugen?

- Entstehen von Gängen verhindern bzw. bestehende Gangsysteme zerstören, da diese immer wieder besiedelt werden.
- An Einwanderungsstellen (Zäune, Strassen, Hecken, Böschungen usw.) für Mäuse attraktive «Abfangzonen» einrichten in Form extensiver Wieslandstreifen. Dort die Mäuse fangen, bevor sie zu den Baumreihen wandern.
- Zuwanderung in die Anlage durch Errichtung einer Mäusesperre erschweren (Hinweise siehe Seite 32).
- Greifvögel fördern (siehe FiBL-Merkblatt «Erstellung einer Niederstamm-anlage», Seite 9) und Katzen halten.

Wann kontrollieren?

- Die Anlage übers ganze Jahr wöchentlich auf frische Mäusehaufen kontrollieren. Wenn einer Trockenheitsperiode ergebnisreiche Grab- und Wanderaktivität ein. Bei der Kontrolle eine Sicherheitszone von mindestens 10 m Breite um die Obstanlage mitkontrollieren.

Wie direkt bekämpfen?

- 3-Tage-Regel einhalten: Nach dem Entdecken von Mäuseaktivitäten nicht mehr als 3 Tage bis zur Bekämpfung warten.
- Fallen stellen (z.B. Modell Topcat®) gemäss Zeichnung oben.
- Eventuell Profimauser engagieren.
- Bei ganzflächiger Sanierung evtl. auch Mäusevergasungsgerät einsetzen.
- Nach der Bekämpfung Mäusehaufen auebnen und Löcher und Gangsysteme eintreten, damit eine allfällige Wiederbesiedlung sofort sichtbar ist (wichtig!).



Mauserset Topcat®

97

Impressum

Herausgeber und Vertrieb:

Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL),
Ackerstrasse, Postfach,
CH-5070 Frick
Tel. +41 (0)62 865 72 72,
Fax +41 (0)62 865 72 73,
info.suisse@fibl.org,
www.fibl.org

Autoren:

Andi Häseli, Franco
Weibel, Claudia Daniel,
Andi Schmid, Lucius
Tamm, Eric Wyss (FiBL)

Durchsicht:

Heinrich Höhn und
Werner Siegfried (Agro-
scope FAW), Christian Vogt
(Bioobstproduzent),
Daniel Zingg (Biocontrol)

Lektorat:

Markus Bär

Redaktion:

Res Schmutz und
Gilles Weidmann

Gestaltung:

Claudia Kirchgraber

Bildnachweis:

Agroscope FAW und RAC:
Nr. 19-22, 24-27, 33, 36-
43, 46, 48, 49, 54, 55,
57-65, 67, 69-72, 74-82,
85-90, 92-94, 96
BLE Bonn, T.Stephan: Nr. 2
M.Baggiolini: Nr. 95 (ver-
ändert)
FiBL: übrige Bilder

Preis:

EUR 6.–, sFr. 9.–

FiBL-Bestellnummer:

1016

ISBN:

3-906081-62-1

© FiBL

Druck:

Binkert Druck AG,
Laufenburg

Erstellung einer Mäusesperre

Wie Mäuse möglichst kostengünstig, mit wenig Kontrollaufwand und ohne Beeinträchtigung von Nichtzielorganismen von Obstbäumen ferngehalten werden können, ist bisher nicht vollständig geklärt und Gegenstand von Forschungsarbeiten. Die folgende Empfehlung zur Erstellung einer Mäusesperre beruht zum Teil auf Annahmen und ist deshalb mit Vorsicht aufzunehmen. Vor der Erstellung einer solchen Einrichtung sollte das FiBL kontaktiert werden.

Wo?

- Entlang des Zauns und der Tore.

Womit?

- Nicht rostendes Gitter von mind. 1 mm Stärke, Maschenweite 0.5–1.0 cm und 100–120 cm Höhe verwenden. Maschenweiten über 1.0 cm schützen ungenügend vor Feldmäusen und Jungtieren.

Wie anlegen?

- Das Gitter je nach Gründigkeit des Bodens 40–60 cm tief eingraben und 40–60 cm aus dem Boden ragen lassen. Ein Überwachsen mit Gräsern und Kräutern (Mäusebrücken) verhindern.
- Den oberen Rand des Gitters mit einem 10 cm breiten, für Mäuse unüberwindbaren Rand aus Kunststoff oder Metall abschliessen oder den Rand nach aussen abknicken (Schneckenzauneffekt).
- Falls Katzen und Füchse den Zaun oberhalb der Mäusesperre nicht durchsteigen können, bieten «Räuberbrücken» aus Holzbrettern Hilfe.

Wie pflegen?

- Innerhalb und ausserhalb des Zauns 1.5–3 m breite, extensiv genutzte Wiese (zweimal jährlich gemäht) anlegen.
- Zwischen dem Wiesenstreifen und den Obstbäumen eine mindestens 3 m breite, tief gemulchte Pufferzone einrichten.

Welche Vorteile?

- Dank dem Gitter (an Stelle einer durchgehenden Kunststoffolie) können Laufkäfer, Spinnen und Kleinreptilien zwischen der Obstanlage und der Umgebung ungehindert zirkulieren.
- Die hohe Mäusesperre erspart das regelmässige Ausmähen und vermeidet eine Beschädigung des Gitters beim Mähen.
- Ganzflächiges, tiefes Mulchen direkt an den Zaun lockt die Mäuse direkt in die Baumreihen.
- Extensiv genutzte Wiesenstreifen ermöglichen eine bessere Kontrolle und Regulierung der Mäuse als Buntbrachen und Hecken.

Bezugsquellen/Literatur

Bezugsquellen für Hilfsmaterialien

Wassersensitives Papier:

Maschinenfabrik Fischer, CH-8852 Felben,
Tel. 052 765 18 21 oder Maschinenfabrik Fischer,
3400 Burgdorf, Tel. 034 422 12 11

Literatur

Rüegg, J. Siegfried, W. Holliger, E. Viret, O. Raisigl, O. 1999. Anpassung der Menge des Pflanzenschutzmittels an das Baumvolumen der Kern- und Steinobstbäume. Schweizerische Zeitschrift für Obst- und Weinbau 135, 12. Separata-Druck.

«Felderhebungsblätter Obstbau», FiBL, Bestellnummer 1031.

Visuelle Kontrollen im Apfelanbau, OILB/IOBC, LBL.

Merkblatt «Erstellen einer Niederstammanlage» (Anbautechnik Bioobst, Teil 1), FiBL, Bestellnummer 1196.

Merkblatt «Pflege einer Niederstammanlage» (Anbautechnik Bioobst, Teil 2), FiBL, Bestellnummer 1197.

Merkblatt «Sortenempfehlung für den biologischen Obstbau» von FiBL und agroscope FAW, FiBL, Bestellnummer 1040.

Merkblätter von agroscope FAW und RAC über Schädlinge, Nützlinge und Krankheiten im Obstbau.

Merkblatt zu den BIO SUISSE-Richtlinien «Mindestsortiervorschriften für Bioobst», BIO SUISSE.