

Pflanzenschutz im Biokernobstanbau





Die Regulierung der Krankheiten und Schädlinge ist der Schlüssel zum erfolgreichen biologischen Anbau von Kernobst. Nebst entscheidenden vorbeugenden Massnahmen wie der Wahl eines geeigneten Standortes, robuster Sorten und Unterlagen sowie Kulturpflagemassnahmen stehen heute auch mehr Produkte für den direkten Pflanzenschutz zur Verfügung.

Das Merkblatt vermittelt die wesentlichen Informationen für die erfolgreiche biologische Regulierung von Krankheiten und Schädlingen im Anbau von Äpfeln, Birnen und Quitten in der Schweiz. Es erläutert im Detail die Regulierungsmöglichkeiten gegen die wichtigsten Erreger, zeigt auf, wann welche Massnahmen im Kulturljahr fällig sind, und gibt einen Überblick über die verfügbaren Mittel und Methoden.

Inhalt

Fortschritte dank Forschung und Innovation	2
Pyramide als Strategiemodell	3
Förderung der Selbstregulierungskräfte der Anlage	4
Nützlingsförderung zur natürlichen Schädlingsregulierung	6
Befallskontrolle	10
Applikationstechnik: in 10 Schritten zum Applikationserfolg	25
Behandlungszeitpunkt	28
Anwender- und Umweltschutz im Umgang mit Pflanzenschutzmitteln	31
Terminkalender zur Krankheitsregulierung	12
Terminkalender Schädlingsregulierung	14
Kurzbeschreibungen bewilligter Wirkstoffe und Methoden	16
Krankheiten	32
Physiologische, nicht parasitäre Schäden	42
Schädlinge	46
Weiterführende Publikationen	64

Fortschritte dank Forschung und Innovation

Die Qualitätsanforderungen des Marktes an Tafelobst erfordern nahezu einwandfreie Früchte. Die hohe Anfälligkeit der Kulturen für gewisse Krankheiten und Schädlinge sowie neue Erreger wie die Marssonina-Blattfallkrankheit und die asiatische Baumwanze stellen Forschende und Produzierende laufend vor neue Herausforderungen.

Das Produktionsrisiko im Bioobstbau ist aufgrund des Verzichts auf synthetische Pflanzenschutzmittel höher als im konventionellen Anbau. Trotz der zahlreichen Herausforderungen sind im biologischen Kernobstbau in den letzten 15 Jahren grosse Fortschritte erzielt worden. Neue robuste Sorten, neue Anbautechniken sowie verbesserte und neue Pflanzenschutzverfahren haben die Ertragsicherheit deutlich gesteigert.

Das ultimative Ziel des biologischen Pflanzenschutzes ist eine pestizidfreie Produktion. Davon ist man zurzeit jedoch noch ein Stück weit entfernt.

Wichtigste Fortschritte in den letzten 15 Jahren

- Neue krankheitsrobuste Sorten wie Rustica und Ladina und Unterlagen wie Geneva (z. B. G11)
- Blühstreifen in den Fahrgassen und Randbereichen der Anlage zur Förderung der funktionellen Biodiversität
- Prognosesysteme wie RIMpro und SOPRA als Entscheidungstools zur Regulierung von Krankheiten und Schädlingen
- Neue Verfahren gegen Lagerkrankheiten wie die Warmwasserbehandlung nach der Ernte
- Neue Mittel wie Schwefelkalk und Kalium-Bicarbonate
- Verbesserte Verteilung der Mittel auf dem Baum dank neuen Gebläsearten und Düsen

Pyramide als Strategiemodell

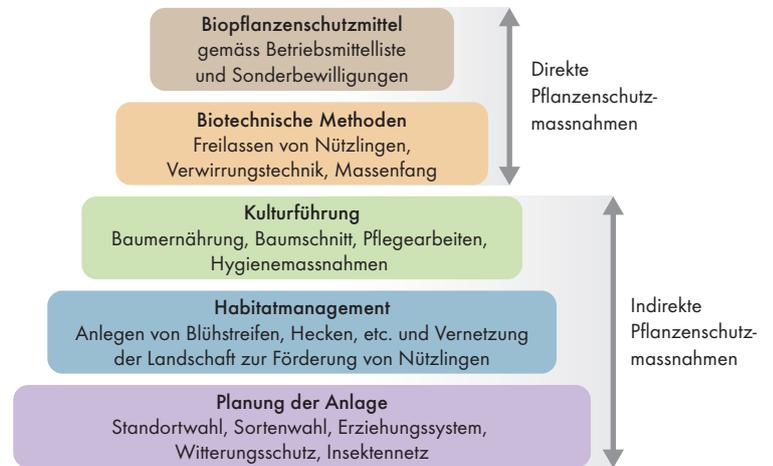
Der biologische Pflanzenschutz beginnt schon vor der Pflanzung mit der Wahl des Standortes, robusten Sorten und Unterlagen sowie eines Anbausystems, welches die Ausbreitung von Krankheiten und Schädlingen erschwert. Auch qualitativ hochwertiges, biologisch erzeugtes Pflanzgut ist eine wichtige Grundlage für die Etablierung von gesunden und widerstandsfähigen Bäumen.

Biodiversitätsfördermassnahmen in und um die Obstanlage leisten ebenfalls einen wichtigen Beitrag zum vorbeugenden Pflanzenschutz. Die Diversifizierung der im Obstbau verbreiteten Monokulturen mit naturnahen Lebensräumen verringert zum einen die Ausbreitung von Schädlingen und fördert zum anderen auch natürliche Gegenspieler wie räuberische und parasitoide Insekten, Wiesel, Greifvögel und andere Vogelarten sowie weitere Nützlinge.

In einer gut geführten Anlage kann die Widerstandsfähigkeit der Pflanzen durch eine ausgewogene Baumernährung, eine gute Bodenstruktur sowie Massnahmen, die den Krankheits- und Schädlingsdruck reduzieren (jährlicher Baumschnitt, Nützlingsförderung und eine konsequente Baumhygiene) gefördert werden.

Schädlinge können beim Auftreten mit biotechnischen Methoden verwirrt (Verwirrungstechnik), gefangen (Massenfang) oder durch die Freilassung von Nützlingen bekämpft werden.

Abbildung 1: Biologische Pflanzenschutzpyramide



Die Pflanzenschutzstrategie im Biolandbau lässt sich als gestufte Pyramide darstellen. Der Pflanzenschutz beginnt schon bei der Planung der Anlage und der Gestaltung des Anbausystems. In Kombination mit einer ausgewogenen Ernährung der Bäume sowie Pflege- und Hygienemassnahmen werden möglichst günstige Voraussetzungen für die erfolgreiche biologische Regulierung der Krankheiten und Schädlinge geschaffen.

Nur wenn das Risiko besteht, dass eine Krankheit oder ein Schädling eine definierte Schadensschwelle überschreitet, ist der vorbeugende (gegen Krankheiten) oder direkte (gegen Schädlinge) Einsatz von biokompatiblen Pflanzenschutzmitteln empfohlen.



Der biologische Pflanzenschutz erfordert gute Kenntnisse der Biologie der Krankheiten und Schädlinge, der Wirksamkeit der Massnahmen und eine intensive Beobachtung der Kulturen.

Förderung der Selbstregulierungskräfte der Anlage

Gemäss der Idealvorstellung des biologischen Landbaus gehen die Pflanzenschutzprobleme auf ein Minimum zurück, wenn die Voraussetzungen für sich vollständig selbst stabilisierende Systeme geschaffen werden. In der Realität können auch

in etablierten biologischen Obstanlagen einzelne Schädlinge oder Krankheiten zeitweise überhandnehmen. Da im biologischen Obstanbau nicht für alle Fälle ausreichend wirksame direkte Mittel oder Methoden zur Verfügung stehen, sind Massnahmen

gutes
Beispiel



**Pflanzenschutz-
mitteleinsatz**

tief



schlechtes
Beispiel



hoch



Massnahmen zur Reduktion des Befallsdrucks und zur Steigerung der Widerstandskraft der Bäume

Lage

- In Lagen mit mehr als 1300 mm Jahresniederschlag nur robuste Sorten anbauen.
- Waldnähe meiden, da der Befallsdruck durch Schadinsekten und Krankheiten an solchen Standorten in der Regel höher ist, weil das Laub langsamer abtrocknet und Waldränder Rückzugsort für gewisse Schädlinge sind.
- Anbau an sonniger und gut durchlüfteter Exposition, um den Befallsdruck durch Pilze zu reduzieren.
- Verdichtete oder vernässte Böden vor der Pflanzung meliorieren.

Sorte

- Die Verwendung robuster Sorten ist die wirksamste Massnahme gegen Krankheiten! Das Befallsrisiko durch die Schlüsselkrankheiten Schorf, Mehltau, Feuerbrand, Marssonina und Regenflecken lässt sich damit stark reduzieren. Ausser in sehr günstigen (niederschlagsarmen, gut durchlüfteten) Lagen sollten für Neupflanzungen keine stark schorfanfälligen Sorten verwendet werden. Die Sorten müssen jedoch auch ein gutes Vermarktungspotenzial aufweisen.
- Detaillierte Angaben zu den empfohlenen Sorten sind in der Sortelinste «Empfohlene Biokernobstsorten» (Nr. 1451) des FiBL unter shop.fibl.org zu finden.

und Strategien zur Förderung der Selbstregulierungskräfte von zentraler Bedeutung. Häufige Behandlungen sind auch aus ökologischer Sicht problematisch. Sie führen zur Verdichtung des Bodens, sind mit einem hohen Energieaufwand verbunden

und belasten die Nützlingspopulationen. Zudem schmälern sie die Akzeptanz der Anbaumethode bei den Konsument*innen.



Pflanzsysteme

- 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 tief reichenden Laubwänden werden nicht empfohlen.
- Die Kombination von Unterlage, Sorte und Pflanzdichte soll «ruhig» wachsende und daher weniger anfällige, fruchtbare Bäume hervorbringen.
- Witterungsschutzsysteme mit permanenter oder temporärer Überdachung mit Folie halten die Bäume trocken und reduzieren damit Infektionen durch Krankheiten. Die seitliche Einnetzung verhindert den Einflug von Schädlingen. Diese Systeme sind noch in der Entwicklungs- und Versuchsphase.

Pflegearbeiten

- Eine zurückhaltende Düngung, kombiniert mit einer auf den Ernährungszustand der Bäume abgestimmten, schonenden Baumstreifenbewirtschaftung, erhöht die Widerstandskraft der Bäume.
- Regelmässige Gaben von qualitativ gutem und ausgereiftem Kompost verbessern die Bodenstruktur und helfen, die überwinterten Pilzsporen im Boden zu reduzieren.
- Eine oberflächige Bearbeitung des Baumstreifens nach dem Laubfall fördert den Laubabbau und damit den Abbau von Pilzsporen. Dies trägt entscheidend zur Reduktion des potenziellen Krankheitsdrucks (v. a. Schorf) im nächsten Jahr bei.
- Gezielte Schnitt- und Erziehungsarbeiten am Baum und eventuell an den Wurzeln (Wurzelschnitt) können ein «ruhiges» Baumwachstum fördern. Bäume mit starkem Triebwachstum sind anfälliger auf Befall durch Krankheiten und Pflanzensaft saugende Insekten.

Naturnahe Lebensräume

- Eingesäte, blühende Wildkräuter am Rand der Anlage oder in den Fahrgassen fördern die Entwicklung blütenbesuchender räuberischer oder parasitischer Nützlinge und reduzieren insbesondere den Befall durch Blattläuse.
- Hecken und Nisthilfen fördern Singvogelarten, die effiziente Insektenvertilger sind.
- Sitzstangen in der Nähe von Anlagen erleichtern Greifvögeln die Jagd nach Mäusen.
- Grundsätzlich gilt: Je grösser die Pflanzen- und Tiervielfalt in der Obstanlage, desto geringer die Gefahr, dass einzelne Schädlinge überhandnehmen.

Nützlingsförderung zur natürlichen Schädlingsregulierung

Die einheimischen Obstbauschädlinge sind Teil eines Ökosystems und sind Nahrung für nützliche Organismen wie parasitoide oder räuberische Insekten und Spinnen, Milben, Vögel, Nematoden oder Bakterien. Diese Nützlinge können die Obstbauschädlinge sehr effizient regulieren, wenn ihre Populationen in der Obstanlage beim Auftreten der Schädlinge genügend gross sind. Nützlingspopulationen können durch Bereitstellen geeigneter Lebensräume und ergänzender und alternativer Nahrungsquellen entscheidend gefördert werden.

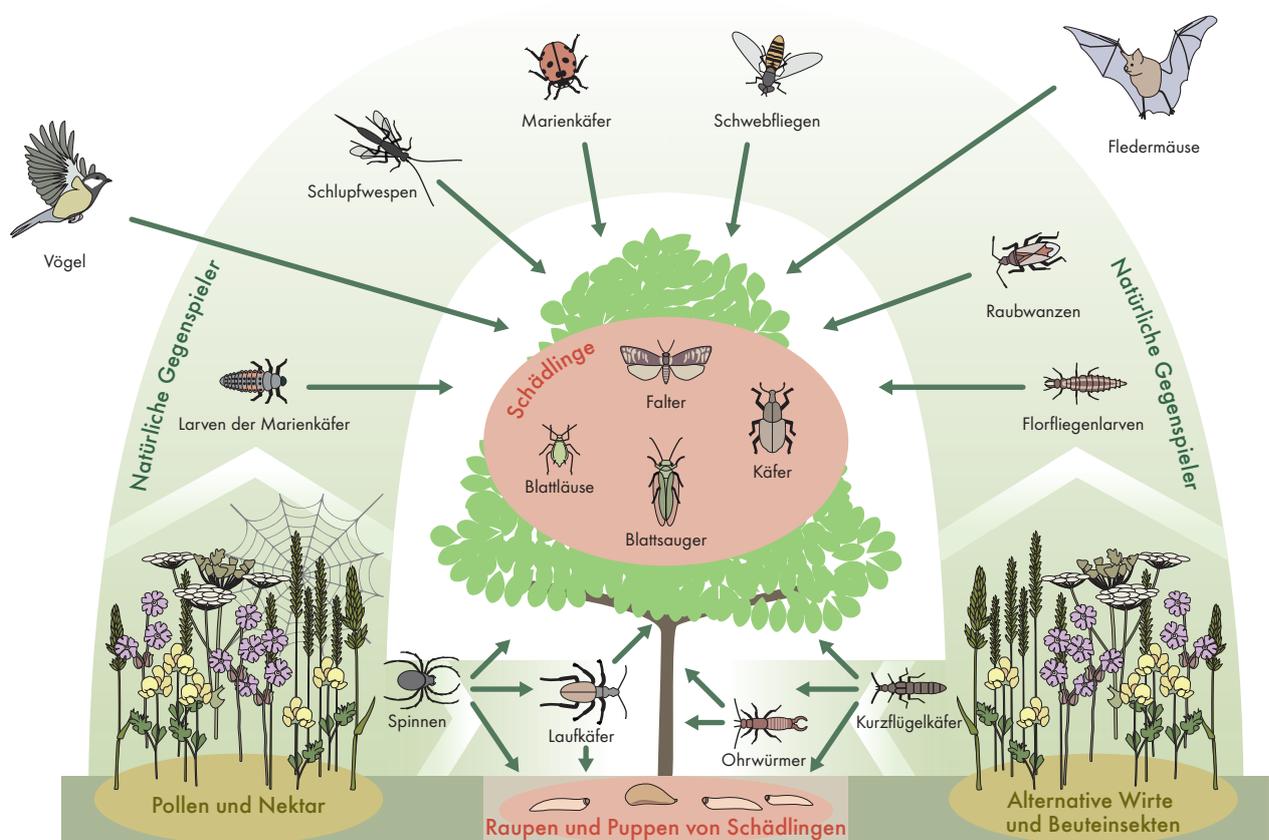
Mehrjährige, in die Fahrgassen eingesäte Streifen mit ausgewählten Blütenpflanzen haben sich als wirksame Massnahme zur Förderung von Nützlingen erwiesen. Neben Pollen und Nektar als Nahrungsquelle bieten diese den natürlichen Feinden auch Schutz, um ihre Populationen in der Obstanlage zu erhalten und mehr Nachkommen zu produzieren. Die Nähe der Blühstreifen zu den Obstbäumen macht besonders die Schädlingsregu-

lierung durch die kleinen, wenig mobilen Räuber und Parasitoide effektiver. Der ungestörte Bodenbereich in den Blühstreifen fördert auch nützliche, auf der Bodenoberfläche lebende Arthropoden wie Laufkäfer und Spinnen, die sich unter anderem von Schädlingen ernähren.

Die Effizienz der Blühstreifen wird durch andere, sich in oder nahe der Obstanlage befindende, natürliche Elemente wie arten- und strukturreiche Hecken, extensiv genutzte Wiesen, Einzelbüsche und blühende Bracheflächen gesteigert. Die ausgewählten Pflanzen dürfen jedoch keine Schädlinge fördern. Dies erfordert eine gezielte Auswahl der Pflanzenarten. Dies gilt auch für Hecken und Sträucher.

Um die Nützlinge nicht zu schädigen, muss zudem auch der Einsatz von Pflanzenschutzmitteln, welche die Nützlingspopulationen reduzieren, vermieden, zeitlich optimiert und auf ein Minimum beschränkt werden.

Abbildung 2: Wechselspiel zwischen natürlichen Gegenspielern und Pflanzenschädlingen



Blühstreifen in den Fahrgassen bieten einer vielfältigen Nützlingsgemeinschaft einen Lebensraum in unmittelbarer Nähe zu den Obstbäumen. Sie ermöglichen damit eine schnelle und natürliche Schädlingsregulierung.

Mehrfährige Blühstreifen

Mehrfährige Versuche mit Blühstreifen in Obstanlagen haben gezeigt, dass diese vor allem die Blattlauspopulationen wirkungsvoll in Schranken halten und so den Einsatz von Bioinsektiziden reduzieren können.

Die Spezialisierung vieler Nützlinge auf bestimmte Pflanzenarten und die anbautechnischen Anforderungen erfordern für Blühstreifen die Wahl geeigneter Pflanzen und Mischungen mit folgenden Eigenschaften:

- Leicht zugänglicher Nektar und Pollen passend zu den meist kurzen Mundwerkzeugen der Parasitoide
- Frühe Blüte einiger Arten und kontinuierliches Blütenangebot während der gesamten Vegetationsperiode
- Keine Förderung von Schädlingen wie Faltern und Hyperparasitoiden
- Kurzer Wuchs für eine hohe Mulchtoleranz und mehrmaliger Austrieb für wiederholte Blüte
- Zwei- und mehrjährige Arten, da diese im Gegensatz zu einjährigen Arten nicht jährlich neu gesät werden müssen
- An die klimatischen Bedingungen des Standortes angepasste (Niederschlagsmuster, Beschattung durch die Bäume), für nährstoffreiche, teils verdichtete Böden geeignete einheimische Arten bzw. Ökotypen
- Gräser zur Stabilisierung der Pflanzengemeinschaft. Diese sollten jedoch höchstens 75–80 % des Gesamtgewichts der Saatmischung ausmachen, um die Kräuter ab dem zweiten Jahr nicht zu verdrängen.

Abbildung 3: Nützlingsfördernde Biodiversitätselemente in und um Obstanlagen





Die für die Pflege von Blühstreifen angepassten Mulchgeräte (im Bild das Modell «Humus OMB®» mit Seitenauswurf) ermöglichen eine effiziente Pflege der Fahrgassen bei gleichzeitiger Schonung der Blühstreifenpflanzen.

Das FiBL-Merkblatt [«Mehrjährige Blühstreifen – ein Instrument zur Förderung der natürlichen Schädlingsregulierung in Obstanlagen»](#) liefert weiterführende Informationen zur Anlage und Pflege von Blühstreifen.

Niederhecken

Niederhecken am Rand von Anlagen fördern blütenbesuchende Nützlinge und Singvögel und dienen als Drift- und Windschutz. Damit die Hecken keine Obstkrankheiten und -schädlinge wie Feuerbrand (durch Weissdorn, Eberesche), Kirschenfliegen (durch Heckenrose) oder Birnengitterrost (anfällige Wacholderarten) fördern, sollten dafür nur ausgewählte Pflanzenarten verwendet werden. Damit Niederhecken ihre Lebensraumqualität erhalten, müssen sie jährlich gepflegt werden.

Informationen zur Anlage und Pflege naturnaher Lebensräume in und um Obstanlagen liefert das FiBL-Merkblatt [«Erstellung einer Niederstammanlage»](#).

Nisthilfen für Vögel

Vögel wie Meisen ernähren sich mit Vorliebe von Raupen und können die Populationen des Frostspanners und der Wicklerarten stark reduzieren. Meisen können durch das Anhängen von bis zu 12 Nistkästen mit 26–45 mm grossen Einfluglöchern pro Hektare gefördert werden.

Greifvögel und Eulen ernähren sich von Mäusen und können mit Spezialnisthilfen in der Anlage – oder in Anlagen mit Hagelnetz am Rand der Anlage – gefördert werden. Hochstamm-bäume und Sitzstangen am Rand von Obstanlagen können die Aktivität der Raubvögel unterstützen.

Filzbänder für Raubmilben

Raubmilben, die wichtigsten natürlichen Feinde der Roten und der Gemeinen Spinnmilbe, lassen sich mit Filzbändern von etablierten Bioobstanlagen in neue Anlagen übersiedeln. Dazu werden die Filzbänder von August bis in den Winter in von Raubmilben gut besiedelten Anlagen aufgehängt und im nächsten Februar/März in die neue Anlage umgehängt. Raubmilben können auch mit Langtrieben im Sommer (Juniriss) oder mit Schossen von Rebanlagen nach dem Erlesen im Spätfrihling übertragen werden.



Filzbänder können zur Umsiedlung von Raubmilben aus stark besiedelten Reben- oder Obstanlagen in nicht besiedelte Anlagen verwendet werden. Die Filzbänder werden von August bis im Winter zur Besiedlung in stark besiedelten Anlagen aufgehängt und im Februar umgesiedelt.



Mit Holzwolle gefüllte und mit der Öffnung nach unten an Jungbäumen aufgehängte Tontöpfe bieten Ohrwürmern Unterschlupf.

Tontöpfe für Ohrwürmer

Ohrwürmer (*Forficula auricularia*) sind Räuber mit einem breiten Beutespektrum. Sie ernähren sich von zahlreichen Schädlingen in verschiedenen Entwicklungsstadien. Aufgrund ihrer breiten Nahrungspalette lassen sie sich einfach fördern. Die Nachtrüber verstecken sich tagsüber unter Steinen am Boden oder in der Rinde der Obstbäume. Besonders in neuen Obstanlagen, wo die Ohrwürmer noch keine natürlichen Unterschlupfmöglichkeiten finden, können sie in mit Holzwolle gefüllten Blumentöpfen in der Nähe ihrer Beute gehalten werden.

Asthaufen

Das Schnittgut der Hecken ist das ideale Baumaterial für Asthaufen. Diese dienen als Stützpunkte für Jagdausflüge diverser Kleinsäuger wie dem Igel und der Spitzmaus. Asthaufen bieten auch Nist- und Schutzmöglichkeiten für verschiedene Vogelarten.



Steinhaufen bieten wärmeliebenden Nützlingen Unterschlupf.

Steinhaufen

Steinhaufen mit einer Grundfläche von mindestens 2 m² und Trockenmauern bieten Unterschlupf für Nützlinge wie dem als Mäuseräuber bekannten Wiesel.

Insektenhotel

Florfliegen sind Räuber mit einem breiten Beutespektrum. Sie können durch das Aufhängen von Florfliegenkästen gefördert werden. In biologischen Obstanlagen werden diese Nützlinge jedoch schon durch einen nützlingsschonenden Pflanzenschutz und durch das Anlegen anderer Biodiversitätselemente gefördert.

Insektenhotels ihrerseits bieten verschiedenen Wildbienenarten Nistmöglichkeiten. Wildbienen sind essenzielle Bestäuber der Obstbäume und tragen mit ihrer hohen Bestäubungsleistung zu stabilen Erträgen bei. Sie gehören somit im weiteren Sinne auch zu den Nützlingen.

Detaillierte Informationen zur Förderung von Wildbienen bieten die FiBL-Merkblätter [«Wildbienen fördern – Erträge und Pflanzenvielfalt sichern»](#) und [«Mauerbienen als Bestäuber pflegen und vermehren»](#).

Befallskontrolle

Kontrolle des Schädlingsbefalls

Ein Befall durch Schädlinge soll frühzeitig erkannt und dessen Schädigungspotenzial in Abhängigkeit des Nützlingsbesatzes und des Entwicklungsstadiums des Baumes eingeschätzt werden.

- Bei überschrittener Schadenschwelle bringen die verfügbaren, meist nur teilweise wirksamen und über Kontakt wirkenden Pflanzenschutzmittel nur bei frühzeitiger Anwendung den gewünschten Erfolg. Blattläuse beispielsweise können in eingerollten Blättern mit Kontaktmitteln nicht mehr ausreichend reguliert werden.
- Bei schädlichen Raupen und Wanzen gilt der Grundsatz «Je jünger das Entwicklungsstadium, desto besser die Wirkung des Mittels».

Kontrolle des Krankheitsbefalls

Auch die Entwicklung von Krankheiten gilt es zu verfolgen:

- Sind erste Befallssymptome erkennbar?
- Kann der Befall toleriert werden oder sind Ertrag und Qualität durch eine weitere Entwicklung der Krankheit gefährdet?



Regelmässige Kontrollen der Obstbäume dienen zur Einschätzung der Notwendigkeit von Pflanzenschutzmassnahmen und der Erfolgskontrolle für bereits durchgeführte Massnahmen.

- Weisen Prognosemodelle auf ein anhaltendes Befallsrisiko am Standort hin?
- Sind Hygienemassnahmen und/oder (weitere) Behandlungen zum Schutz der Bäume notwendig?
- Generell sollten Pflanzenschutzmittel gegen eine Krankheit nur dann eingesetzt werden, wenn indirekte Massnahmen nicht ausreichen, ausreichend wirksame Mittel zur Verfügung stehen und wenn ein relevantes Risiko für Ertrags- und Qualitätsverluste besteht.

Visuelle Kontrollen

Für die visuelle Kontrolle werden quer durch die Anlage bei 4–5 Hauptsorten Pflanzenorgane (Blütenbüschel, Langtriebe, Blätter, Früchte) zufällig ausgewählt und auf Befall untersucht. Der Zeitbedarf dafür beträgt 1–2 Stunden pro Hektare. Die wichtigsten Zeitpunkte sind vor und nach der Blüte, im Sommer und vor der Ernte.

Kontrolltermine der wichtigsten Schadorganismen

Astproben (BBCH 00)

- Schildläuse
- Rote Spinne

Austrieb (BBCH 52–53), Klopfproben

- Apfelblütenstecher
- Birnenblattsauger

Vorblüte (BBCH 57–59)

- Verhältnis von Mehliger Apfelblattlaus zur Nützlingspopulation (v. a. Schwebfliegen)
- Frostspanner
- Schalen-/Knospenwickler

Nachblüte (BBCH 69–71)

- Überprüfung der Wirkung der durchgeführten Behandlungen gegen Blattlausarten
- Frostspanner
- Blütenstecher
- Birnenblattsauger
- Notwendigkeit einer Behandlung gegen Sägewespe, Blattläuse, Rote Spinne und Wanzen (mit Klopfprobe)
- Nützlingsbesatz
- Befall mit Schorf und Mehltau

Nach dem Junifruchtfall vor dem Handausdünnen

- Erfolgskontrolle und/oder Entscheid bezüglich einer Behandlung gegen Blattlausarten, Rote Spinne, Blutlaus, Schildlaus, Sägewespe, Miniermotten und Wicklerarten
- Nützlingsbesatz
- Befall mit Schorf, Mehltau, Marssonina und Regenflecken

Vorernte, Ernte (BBCH 87–89)

- Wicklerarten
- Sägewespe
- Birnenblattsauger
- Schildläuse
- Wanzen
- Blutlauszehrwespe
- Befall mit Schorf, Marssonina und Regenflecken

Als Hilfsmittel für Details zur Auszählmethodik und die Aufzeichnungen eignen sich die «Felderhebungsblätter Bioobstbau» des FiBL (Nr. 1031 auf shop.fibl.org).

Bei der Ernte

Bei der Sortierung des Erntegutes sollen alle Befallssymptome von Krankheiten und Schädlingen identifiziert und quantifiziert werden, um den Erfolg der Pflanzenschutzmassnahmen auszuwerten. Dies ist für die Planung der Pflanzenschutzstrategie der folgenden Saison wichtig.

Zwischen Ernte und Austrieb

Nach der Ernte und während der Winterruhe bis zum Austrieb folgen weitere Kontrollen der Äste und der Rinde des Stamms.

Astprobenuntersuchungen im Winter dienen vor allem der Einschätzung des Besatzes mit der Roten Spinne und der Schildläuse.

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 den Birnenblattsauger von Bedeutung. Bei jeder Klopfprobe sollten pro Sorte 100 Äste untersucht werden.

Mäuseüberwachung – eine Daueraufgabe

Die Obstanlage – insbesondere die Randbereiche und der Wurzelbereich und die unmittelbare Umgebung von Jungbäumen – sollten wöchentlich auf **frische Mäusehaufen und Mäusebefall** kontrolliert werden.



Die Klopfprobe erfolgt bevorzugt bei warmer Witterung in der Mittagszeit. Jeder Ast wird dreimal geschlagen.

Fallen

Pheromonfallen

Pheromonfallen dienen vorwiegend der Flugüberwachung und der Einschätzung des Befallsrisikos durch die verschiedenen Wicklerarten sowie durch Blausieb, Glasflügler, Fleckenminiermotte und Marmorierete Baumwanze. In einem mit Klebstoff ausgekleideten Faltkarton (Wicklerfallen) oder einem Kunststoffbecher (Blausieb- und Glasflüglerfallen) befindet sich eine Duftkapsel, die den Sexuallockstoff des Weibchens trägt und die Männchen anlockt.

Leimfallen

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

Eine grössere Anzahl **roter Fallen** kann auch zur Regulierung des Holzbohrers beitragen.



Für die Befallskontrolle wird eine Woche vor Blühbeginn pro Sorte mindestens eine weisse Leimfalle aufgehängt.

Terminkalender zur Krankheitsregulierung

Entwicklungsstadien	Winterknospe (Vegetationsruhe)		Knospenaufbruch		Grünknospen		Ballonstadium		Vollblüte		Ende der Blüte		Haselnussgrösse			
	A	B	C	C3	D	E	E2	F	F2	G	H	I	J			
Baggiolini																
BBCH	00	51	53	54	56	57	59	61	63	65	67	69	71	72		
Monat (ungefähr)	Nov.-Feb.				~ März				~ April				~ Mai			
Schorf ●● Seite 32	H	L	S													
Mehltau ●● Seite 33	H										H					
Marssonina ● Seite 34	S	L														
Regenfleckenkrankheit ●● Seite 35	H	S														
Lagerkrankheiten ●● Seite 41	H															
Feuerbrand ●●● Seite 39	H													H		
Birnenblütenbrand ● Seite 38	H															
Quittenblattbräune ● Seite 37	H	L														

- Wichtige vorbeugende Massnahmen
- Hauptregulierungsperiode (vorbeugende Behandlung)
(Menge in kg oder l pro ha bei 10'000 m³ Baumvolumen)
- H Befallene Pflanzenteile entfernen
- L Sporensabbau auf dem Falllaub fördern (nach Laubfall flach hacken, Laub aus Baumstreifen entfernen, mulchen, Reifekompost ausbringen)
- S Schnelles Abtrocknen der Blätter und Früchte fördern (Sommer- und Winterschnitt)

Tabelle 1: Apfelschorfbekämpfung (Angaben in kg oder l pro ha pro 10 000 m³ Baumvolumen)*

	Knospenaufbruch BBCH 53 (C) bei Ballonstadium BBCH 59 (E2)	Ballonstadium BBCH 59 (E2) bis Blühende BBCH 69 (H) ²	Blühende BBCH 69 (H) bis Walnussstadium/T-Stadium BBCH 74 ²	Walnussstadium/T-Stadium BBCH 74 bis Ernte
Vorbeugende Behandlung	Kupfer ¹ (150-300 g Reinkupfer/ha) und/oder Netzschwefel ² (6-8 kg/ha)	Netzschwefel ² (6-8 kg/ha) (+ Tonerde (8 kg/ha) oder Schwefelkalk ³ (15-20 l/ha))	Netzschwefel ² (2-4 kg/ha) (+ Tonerde (8 kg/ha) oder Schwefelkalk (15-20 l/ha))	Netzschwefel ² (2-4 kg/ha) (+ Tonerde (8 kg/ha) oder Netzschwefel ² (2-4 kg/ha) + Kupfer (100-150 g))
Stopp-Behandlung	Schwefelkalk ³ (20-25 l/ha) oder Kaliumbicharbonat (4-5 kg/ha) + Netzschwefel ² (6-8 kg/ha)		Schwefelkalk (15-20 l/ha) oder Kaliumbicharbonat (4-5 kg/ha) + Netzschwefel ² (2-4 kg/ha)	

Zur Steigerung der Wirksamkeit der Behandlungen kann ein Haft- und/oder Benetzungsmittel hinzugefügt werden. Mischbarkeit beachten.

¹ **Kupfer:** Kupfermenge ab Vorblüte reduzieren. Während der Blüte wegen Berostungsgefahr auf Kupfereinsatz verzichten.

² **Schwefel:** Einsatz erst bei Temperaturen >12 °C, da Schwefel über Verdampfung wirkt. Je höher die Temperatur, desto niedriger die Dosierung.

³ **Schwefelkalk:** Kann bei Anwendung während der Blüte je nach Witterung, Anzahl Behandlungen und Aufwandmenge einen Ausdünneneffekt haben.

* Berechnung siehe Seite 26

Vorbeugende Behandlung vor der Infektionsperiode: Kontaktfungizide wirken gegen die frisch keimenden Ascosporen (siehe dazu auch die Grafiken auf den Seiten 29 und 30).

Stopp-Behandlung: Die Stopp-Behandlung erfolgt nach Infektionsbeginn auf das nasse Laub gegen die keimenden Ascosporen.

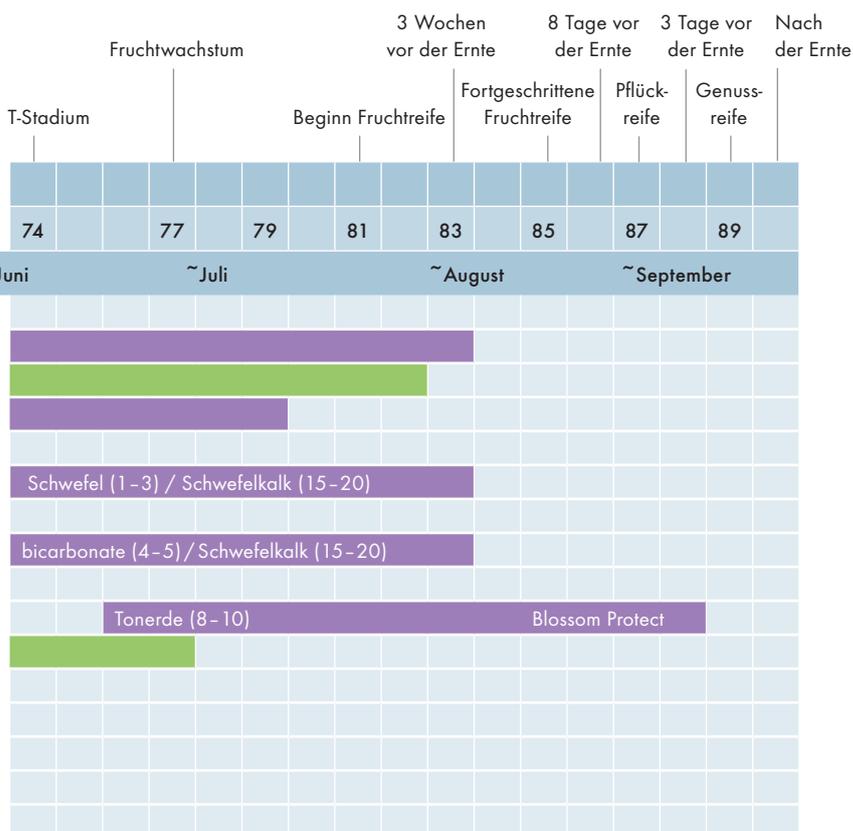


Tabelle 2: Pflanzenschutzstrategien ab Stadium 73/J (+ gute Wirkung; Tw Teilwirkung)

Strategie (in kg oder l pro ha pro 10 000 m ³ Baumvolumen)	Warte- frist (Tage)	Schorf	Mars- sonina	Gloe- sporium	Mehl- tau	Regen- flecken	Lager- krank- heiten	Bemerkungen
Tonerde (8-10) + Schwefel (1-3)	21	+	+	+	Tw +		+	Empfohlene Strategie bei den meisten Sorten und Lagen
Kaliumbicarbonate (4-5) + Schwefel (2-3)	8	+			+	+		Bei Regenflecken-Infektionsrisiko Tonerde mit Kalium-Bicarbonat alternieren.
Schwefelkalk (15-20)	21	+	Tw	Tw	Tw	Tw		Eventuell als Stopp-Behandlung gegen Schorf, Anwendung bis 28 °C
<i>Aureobasidium pullulans</i> (1.5) («Blossom protect»)	3						Tw	Behandlungen in den letzten 3 Wochen, 1-2 Tage vor dem Infektionstag (Regenereignis)
Laminarin (1) («Vacciplant»)	3	Tw		Tw	Tw		Tw	Impfungähnliche Wirkung, Behandlung alle 7-10 Tage in den letzten 3 Wochen

Schwefel: Kann bei Temperaturen >28 °C Sonnenbrand verursachen; Aufwandmenge entsprechend reduzieren.

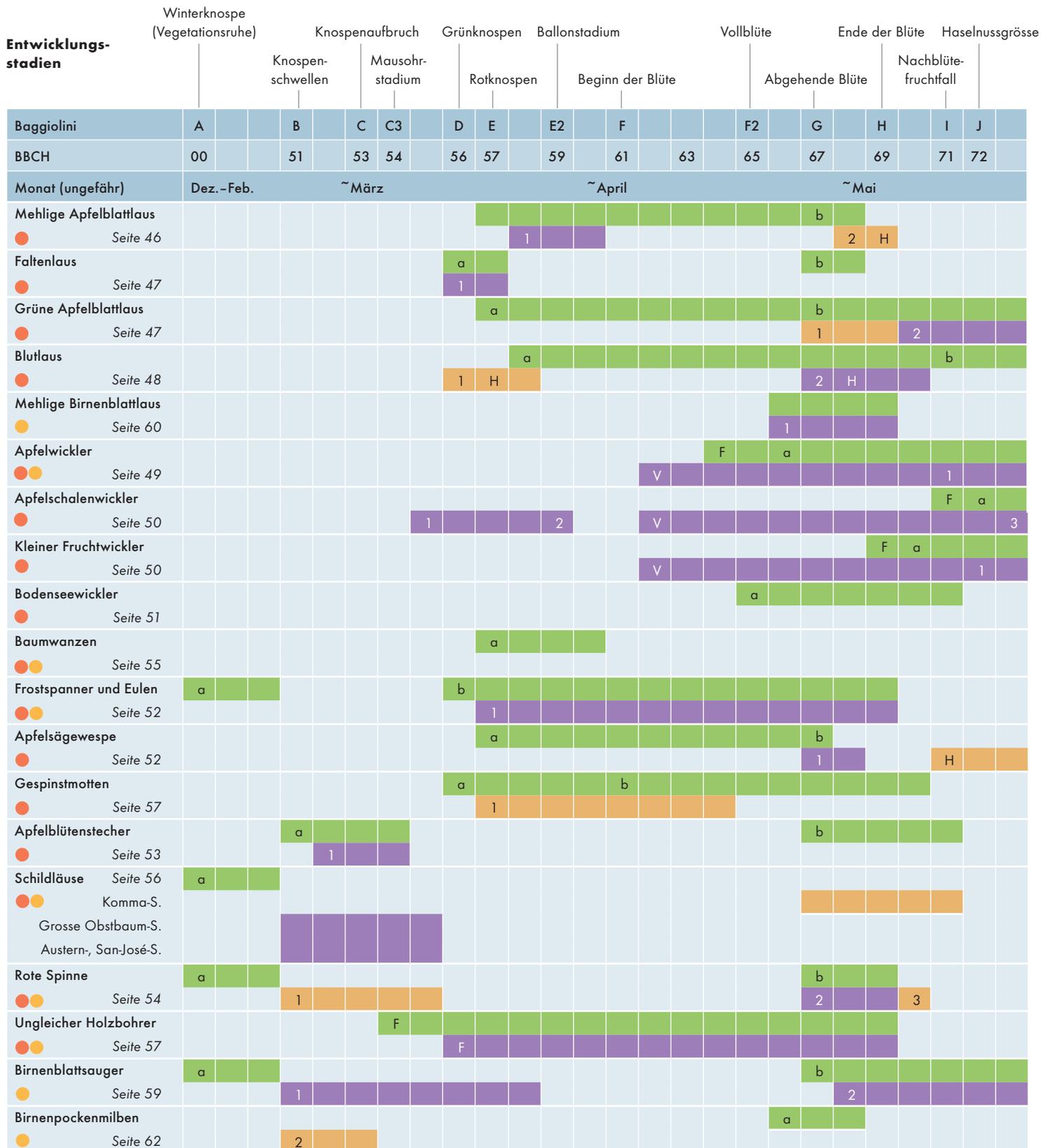
Tonerde: Empfehlungen der Pflanzenschutzmittelfirmen zur Zubereitung und Reinigung der Spritzbrühe lesen.

Kaliumbicarbonate: beste Wirkung bei Behandlung ins nasse Laub bei laufender Infektion; Blattverbrennungen bei gewissen Sorten bei häufigen Behandlungen möglich; bei kurzen Behandlungsintervallen nur Schwefel anwenden; keine Fruchtberostungen mit empfohlenen Aufwandmengen in Mischung mit Schwefel.

Schwefelkalk: Anwendung bis 300 Gradstunden (T°>0 °C) nach Infektionsbeginn möglich, >15 Tage abwarten nach Paraffinöl, Schwefelbelag kann bei Temperaturen >28 °C Sonnenbrand verursachen.

***Aureobasidium pullulans*:** Behandlung zwischen 2 Pflückdurchgängen möglich; Fruchtberostungen bei anfälligen Sorten.

Terminkalender Schädlingsregulierung



- Kontrollen: Astproben, Klopfproben, Fallen, Leimringe; visuell an Blütenbüscheln, Trieben, Früchten
- Direkte Regulierung
- Weitere Regulierungsmassnahmen

- V Verwirrungsdispenser montieren
- F Falle zur Kontrolle/Regulierung
- H befallene Triebe, Früchte entfernen
- a-c Kontrollperioden

												Direkte Bekämpfung	
												Schadenschwelle	Menge in l/ha oder kg/ha
												2-3%; Jungbäume 1%	Neem (4) oder Pyrethrin (0,8) + Seife (20)
												12-15 Stammütter	Neem (4) oder Pyrethrin (0,8) + Seife (20)
												10-20%	Pyrethrin (0,8) + Seife (20)
												b) 10-12%	1, 2) Pyrethrin (0,8) + Öl (20); 3) Pyrethrin (0,8)
												5%	Seife (20) oder Pyrethrin (0,8)
												a) 3-7 Falter/Woche/Falle b) 1-2%	Granulosevirus (alle 6-8 Sonnentage)
												a) 30-40 Falter/Woche/Falle; b) 1-2%	Granulosevirus (artenspezifisch)
												a) keine Schadensschwelle (Flugbeginn); b, c) 1-2%	Spinosad (0,32)
												a) keine Schadensschwelle (Flugbeginn); b) 1-2%	i. d. R. keine Bekämpfung nötig; z. Z. kein Mittel zugel.
												a) 1 Wanze; b) keine Schadensschwelle (Auftreten)	Beratung kontaktieren
												a) 2-5 Eier/Ast b) 10-15 Raupen	<i>Bacillus thuringiensis</i>
												a) 20-30 Wespen b) 5-30%; c) 3-5%	Quassia (3-4)
												a) 4-5%; b) 3-5%	<i>Bacillus thuringiensis</i> (i. d. R. keine nötig)
												a) 10-40 Käfer; b) 10-15%	Spinosad (0,32)
												a) 30-50 nicht parasitierte Eier; b) 1%	Gr. Obstbaum-Schildlaus: Rapsöl (32; 2%) Austern-, San-José-Schildlaus: Paraffinöl (56; 3,5%)
												a) 1000-2000 Eier; b) 50-60%; c) 40%; d) 30%	1) Öl (40-20); 2, 3) Seife (20)
												20 Käfer/Falle	Alkoholfallen (8/ha)
												a) 200 Adulte b) 40%; c) 40-50%	Kaolin (32) oder Calciumcarbonat (64)
												10%	Schwefel (2%)

Kurzbeschreibungen bewilligter Wirkstoffe und Methoden

Fungizide und weitere Mittel gegen Pflanzenkrankheiten

Wirkstoffe	Anwendung gegen (Tw = Teilwirkung; Seite)	Wirkungsprinzip	Bemerkungen zur Wirkung
Schwefel (Netzschwefel, Flüssigschwefel)	<ul style="list-style-type: none"> Schorf (32) Mehltau (33) Marssonina (34) Birnenpockenmilbe (62) 	<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 Pilzhyphe 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 engen Behandlungsintervallen und hohen Aufwandmengen werden Schadmilben (Rote Spinne, Rostmilben) miterfasst.
Kupfer (-hydroxyd, -kalkbrühe, -oxychlorid, -sulfat)	<ul style="list-style-type: none"> Schorf (32) Baumkrebs (Tw) (36) Rindenbrand (Tw) (36) Feuerbrand (39) Marssonina (Tw) (34) 	<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 Schwefel. Die verschiedenen Kupferformulierungen zeigen kaum Unterschiede in ihrer Wirkung.
Tonerdepräparate (Schwefelsaure Tonerde)	<ul style="list-style-type: none"> Schorf (32) Mehltau (33) Birnenblütenbrand/ Fruchtspot (38) Feuerbrand (39) Marssonina (34) Lagerkrankheiten (41) 	<ul style="list-style-type: none"> Die Aluminiumionen wirken im sauren Milieu (pH 3,0–3,5) direkt toxisch auf keimende Sporen. Stimulation der induzierten Resistenz über den Phenolstoffwechsel Fungizide und bakterizide Wirkung Der Schachtelhalmextrakt in Handelsprodukten wirkt pflanzenstärkend. 	<ul style="list-style-type: none"> Wirkt im Gegensatz zu Netzschwefel auch bei tiefen Temperaturen und ist deshalb ein möglicher Kupferersatz. Für schwefel- und berostungsempfindliche Sorten besser verträglich als Netzschwefel und Kupfer.
Schwefelkalk	<ul style="list-style-type: none"> Schorf (32) Marssonina (34) Regenfleckenkrankheit (Tw) (35) Mehltau (Tw) (33) 	<ul style="list-style-type: none"> Durch den hohen pH-Wert (zirka 10,5) werden die Lipide der Zellmembranen der Pilze verseift. Die höhere Permeation verbessert die Wirkstoffaufnahme. Der Wirkstoff greift in den Metabolismus der Pilzzelle ein. 	<ul style="list-style-type: none"> Kontaktfungizid mit vorbeugender, kurativer und unspezifischer Wirkung Für Behandlungen ins feuchte Laub während der Pilzkeimung; Anwendung bis 300 Gradstunden über 0 °C nach Infektionsbeginn möglich Durch Kontakt mit der Atmosphäre baut sich der Wirkstoff zu Schwefel ab und bildet einen präventiven Schutzbelag.

Die im Biolandbau in der Schweiz zugelassenen Handelsprodukte sind in der jährlich aktualisierten Betriebsmittelliste des FiBL zu finden (Bestellung

und kostenloser Download auf shop.fibl.org). Sonderbewilligungen werden auf www.betriebsmittelliste.ch publiziert.

Nebenwirkungen	Mischbarkeit	Bemerkungen zur Anwendung
<ul style="list-style-type: none"> Mit steigender 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. 	<ul style="list-style-type: none"> Nicht mit Weissöl oder Rapsöl mischen. 	<ul style="list-style-type: none"> Bei heisser Witterung Behandlung am frühen Morgen oder am Abend durchführen. Aufwandmenge im Lauf der Vegetationsperiode verringern (6–8 kg/ha bis Stadium 60, 4–6 kg/ha in den Stadien 61–71, 1–3 kg/ha in den Stadien 72–83, bei >25 °C 1 kg/ha) Aufwandmenge bei empfindlichen Sorten um zirka 30 % reduzieren.
<ul style="list-style-type: none"> Reichert sich als Schwermetall im Boden an und kann (besonders bei tiefem pH-Wert) bei starker Anreicherung Regenwürmer schädigen und die mikrobielle Stickstoffmineralisierung hemmen. Sehr giftig für Wasserorganismen mit langfristiger Wirkung Kann während der Blüte zu Fruchtberostungen führen. Ab Stadium E2 keinen Kupfer mehr einsetzen. 	<ul style="list-style-type: none"> Nicht mischbar mit Schwefelkalk, Tonerdepräparaten und Kaliseife 	<ul style="list-style-type: none"> Beimischung von Kupfer (z. B. zu Schwefel) ist (dank besserer Wirkung bei tieferen Temperaturen) v. a. bei Vorblüte-Behandlungen und eventuell bei der ersten Nachblüte-Behandlung sinnvoll. Nicht während der Blüte einsetzen. Max. 1,5 kg Reinkupfer pro ha und Jahr erlaubt (maximal 4 kg pro ha mit kantonaler Bewilligung zur Feuerbrandbekämpfung).
<ul style="list-style-type: none"> In Kombination mit Schwefel mittelstarke Beeinträchtigung der Raubmilben 	<ul style="list-style-type: none"> Gut mischbar mit Schwefel Nicht mischbar mit Kupfer, Kalium-Bicarbonaten, Pyrethrin, Weissöl und Rapsöl 	<ul style="list-style-type: none"> Für ausreichende Wirkung gegen Schorf, Marssonina und Mehltau Schwefel beimischen. Feuerbrand: ab Ballonstadium bis abgehende Blüte in 5-tägigen Intervallen Bildung von Bodensatz, Rückständen im Filter (bis zu Verstopfung) und starkem Schaum möglich. Empfehlungen des Herstellers zur Zubereitung und Reinigung der Spritzbrühe beachten. Wartefrist: 3 Wochen
<ul style="list-style-type: none"> Der Schwefelbelag kann bei höheren Temperaturen (>28 °C) wie Netzschwefel Sonnenbrand verursachen. Ausdünnungswirkung in den Stadien F und G berücksichtigen. 	<ul style="list-style-type: none"> Nicht mit anderen Produkten mischen. 	<ul style="list-style-type: none"> Als kurative Behandlung bis 300 Gradstunden über 0 °C nach Infektionsbeginn einsetzbar Nach der Behandlung sämtliches Spritzmaterial gut spülen und waschen (korrosive Wirkung). Auch für die Behangsregulierung verwendbar Nach einer Behandlung mit Paraffinöl mindestens 15 Tage warten. Wartefrist: 3 Wochen

Fungizide und weitere Mittel gegen Pflanzenkrankheiten (Fortsetzung)

Wirkstoffe	Anwendung gegen (Tw = Teilwirkung; Seite)	Wirkungsprinzip	Bemerkungen zur Wirkung
Kalium-Bicarbonat	<ul style="list-style-type: none"> • Schorf (32) • Regenfleckenkrankheit (35) • Mehltau (33) 	<ul style="list-style-type: none"> • Bewirkt das Platzen der Hyphen und verzögert die Myzelbildung der keimenden Sporen durch hygroskopische Eigenschaften und den hohen pH-Wert. 	<ul style="list-style-type: none"> • Beste Wirkung bei Behandlung ins nasse Laub während der Infektionsphase • Bester Wirkstoff gegen Regenflecken
Laminarin («Vacciplant»)	<ul style="list-style-type: none"> • Schorf (Tw) (32) • Feuerbrand (Tw) (39) • Mehltau (Tw) (33) • Lentizellenfäule (Tw) (41) 	<ul style="list-style-type: none"> • Biostimulator aus der Alge <i>Laminaria digitalis</i>, der die natürlichen Abwehrmechanismen vorbeugend aktiviert und die Pflanze auf spätere Angriffe von Pilzen, Viren und Bakterien vorbereitet. 	<ul style="list-style-type: none"> • Präventive Anwendung gegen Feuerbrand vom Grünknospen-Stadium bis zur Vollblüte • Applikation alle 5-10 Tage wiederholen.
Lecithin	<ul style="list-style-type: none"> • Mehltau (33) 	<ul style="list-style-type: none"> • Schädigung der sich bildenden Keimschläuche und dadurch Hemmung der Ausbreitung des Pilzes; verhindert jedoch nicht die Sporenkeimung. 	<ul style="list-style-type: none"> • Wird aus tierischen oder pflanzlichen Nahrungsmitteln gewonnen. • Wird auch als Emulgator verwendet.
Aureobasidium pullulans	<ul style="list-style-type: none"> • Feuerbrand (39) • Lagerkrankheiten (Tw) (41) 	<ul style="list-style-type: none"> • Präventive Wirkung als Antagonisten durch das Konkurrieren um Raum und Ressourcen. 	<ul style="list-style-type: none"> • Neu geöffnete Blüten regelmässig behandeln. • Maximal 4 Anwendungen (2 bei berostungsanfälligen Sorten)

Insektizide und Akarizide

Wirkstoffe	Anwendung gegen (Tw = Teilwirkung; Seite)	Wirkungsprinzip	Bemerkungen zur Wirkung
Schwefel (Netzschwefel, Flüssigschwefel)	<ul style="list-style-type: none"> • Birnenpockenmilbe (62) 	<ul style="list-style-type: none"> • Auf den Blättern bildet sich durch die Reaktion des Schwefels mit Sauerstoff, Wasser und Licht das toxisch wirkende Schwefeldioxid. 	<ul style="list-style-type: none"> • Je höher die Temperatur, desto besser die Wirkung • Erfassung der Milben auf ihrem Weg in die Winterquartiere
Pyrethrin	<ul style="list-style-type: none"> • Blattläuse (46, 47, 48, 60) • Frostspanner (52) 	<ul style="list-style-type: none"> • Aus Chrysanthemen-Arten gewonnen • Kontaktgift, das bei Insekten rasch ins Nervensystem gelangt und zu Lähmung und Tod führt. • Häufig Beigabe von Sesamöl zur Verstärkung der Wirkung 	<ul style="list-style-type: none"> • Schneller Zerfall bei Kontakt mit Sonnenlicht und an der Luft

Nebenwirkungen	Mischbarkeit	Bemerkungen zur Anwendung
<ul style="list-style-type: none"> • Bei häufigen Behandlungen ohne Abwaschung bei gewissen Formulierungen und Sorten Blattverbrennungen möglich • Bei Mischung mit Schwefel keine Fruchtberostung bei den empfohlenen Aufwandmengen 	<ul style="list-style-type: none"> • Nicht mischbar mit Schwefelkalk, Tonerde- und Hefe-Präparaten • Mischung mit kupferhaltigen Produkten nicht sinnvoll 	<ul style="list-style-type: none"> • Behandlungen in Kombination mit Schwefel steigern die Wirkung. • In höherer Konzentration auch für die Behangregulierung verwendbar • Ab Juni alternierend mit Tonerde-Präparat zur Regulierung der Regenflecken einsetzen. • Wartefrist: 8 Tage
<ul style="list-style-type: none"> • Keine bekannt 	<ul style="list-style-type: none"> • Mit den meisten Mitteln mischbar (Mischbarkeit prüfen) 	<ul style="list-style-type: none"> • Wartefrist: 3 Tage
<ul style="list-style-type: none"> • Keine bekannt 	<ul style="list-style-type: none"> • Mischbarkeit prüfen. 	<ul style="list-style-type: none"> • In der Praxis bisher selten verwendet • Wartefrist: 5 Tage
<ul style="list-style-type: none"> • Bei Anwendung während der Blüte Mehrberostung bei anfälligen Sorten wie Elstar, Golden, Idared, Jonagold, Rubinette, Sansa, Santana und Conférence möglich 	<ul style="list-style-type: none"> • Nicht mischbar mit Kupfer, Spinosad, Virenpräparaten, Kaliseifen, Pyrethrin und Kalium-Bicarbonat 	<p>Feuerbrand:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mit «Buffer Protect» mischen. • Einen Tag vor hoher Infektionsgefahr behandeln. • Bei mehreren Tagen mit hoher Infektionsgefahr Behandlung alle zwei Tage wiederholen. <p>Lagerkrankheiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Behandlung zwischen zwei Pflückdurchgängen möglich • Wartefrist: 3 Tage

Nebenwirkungen	Mischbarkeit	Bemerkungen zur Anwendung
<ul style="list-style-type: none"> • Schadet auch verschiedenen räuberischen Gegenspielern (Raubmilben, Raubwanzen, Marienkäfern). 	<ul style="list-style-type: none"> • Nicht mit Mineral- oder Rapsöl mischen. • Wird als Akarizid ohne zusätzliche Mittel verwendet. 	<ul style="list-style-type: none"> • Sortenempfindlichkeit, Entwicklungsstand der Bäume und Temperatur beachten (siehe bei Schwefel als Fungizid auf Seite 16). • Als Insektizid nach der Ernte und eventuell beim Austrieb (Stadien B/C) in hoher Konzentration (2%) anwenden.
<ul style="list-style-type: none"> • Breites Wirkungsspektrum; schadet teilweise auch nützlichen Insekten. • Sehr giftig für Wasserorganismen mit langfristiger Wirkung • Bienengefährlich 	<ul style="list-style-type: none"> • Nicht mischbar mit Schwefelkalk, Bicarbonaten sowie Bakterien-, Hefe- und Tonerdepräparaten 	<ul style="list-style-type: none"> • Für einen guten Behandlungserfolg eine gute Benetzung der Insekten vor dem Einrollen der Blätter sicherstellen (gute Applikationstechnik mit viel Wasser und hohem Druck). • Für eine lange Wirkungsdauer die Behandlungen am Abend oder am frühen Morgen durchführen. • Bessere Wirkung durch Zugabe von Seifenpräparaten • Wartefrist: 3 Wochen

Insektizide und Akarizide (Fortsetzung)

Wirkstoffe	Anwendung gegen (Tw = Teilwirkung; Seite)	Wirkungsprinzip	Bemerkungen zur Wirkung
Neemextrakte (Azadirachtin)	<ul style="list-style-type: none"> • Mehliges Apfelblattlaus (46) • Apfelfaltenlaus (47) • Mehliges Birnenblattlaus (60) • Miniermotten (61) 	<ul style="list-style-type: none"> • Extrakt aus den Samen des Neembiums (<i>Azadirachta indica</i>) mit vielen aktiven Komponenten • Azadirachtin, der wichtigste Wirkstoff, kann von der Pflanze aufgenommen und durch das Blatt (translaminar), aber nicht im Saftstrom verlagert werden. • Neemextrakte hemmen die Larvenentwicklung und vermindern die Fruchtbarkeit der Insekten (verzögerte, aber hohe Wirkung). 	<ul style="list-style-type: none"> • Keine Wirkung gegen Apfelgraslaus und Grüne Apfelblattlaus
Quassiaextrakt	<ul style="list-style-type: none"> • Sägewespen (52) • Blattläuse (Tw) (46, 47, 48, 60) • Miniermotte (61) 	<ul style="list-style-type: none"> • Aus dem tropischen Strauch <i>Quassia amara</i> gewonnen • Frass- und Kontaktgift • Lähmt als Nervengift die Insekten. 	<ul style="list-style-type: none"> • Behandlung gegen die frisch geschlüpften Larven sofort nach dem Abblühen
Spinosad	<ul style="list-style-type: none"> • Apfelblütenstecher (53) • Verschiedene Wicklerarten (49, 50, 51) • Frostspanner (52) • Fruchtwanzen (Tw) 	<ul style="list-style-type: none"> • Fermentationsprodukt des Bodenbakteriums <i>Saccaropolyspora spinosa</i> • Frass- und Kontaktgift • Wirkt bereits einige Stunden nach der Behandlung und führt zu einer vollständigen, irreversiblen Lähmung des Schädlings. 	<ul style="list-style-type: none"> • Wirkt gegen Schmetterlinge, Fliegen und Thripse. • Heuschrecken und Käfer werden nur geschädigt, wenn sie grössere Mengen Blattmaterial aufnehmen.
Granuloseviren	<ul style="list-style-type: none"> • Apfelwickler (49) • Schalenwickler (50) 	<ul style="list-style-type: none"> • Natürlich vorkommende, artspezifische Krankheitserreger 	<ul style="list-style-type: none"> • Müssen unmittelbar nach dem Schlüpfen der Larven und vor deren Eindringen in die Frucht gegen die Larven angewendet werden.
Bacillus thuringiensis (Bt)	<ul style="list-style-type: none"> • Frostspanner (52) • Gespinstmotten (57) 	<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"> • Je jünger die Raupen bei der Behandlung, desto besser die Wirkung • Bei <15 °C zu geringe Frassleistung und damit ungenügende Wirkung
Fettsäuren (Kaliseifen)	<ul style="list-style-type: none"> • Spinnmilben (54) • Blattläuse (46, 47, 48, 60) 	<ul style="list-style-type: none"> • Reduzieren die Oberflächenspannung des Wassers, wodurch sie in die Atmungsröhren der Insekten eindringen können und so zu deren Ersticken führen. • Die Lauge wirkt zusätzlich osmotisch und trocknet dünnhäutige Insekten aus. 	<ul style="list-style-type: none"> • Seifenprodukte werden rasch abgewaschen und sind wenig UV-stabil. • Fettsäuren verstärken die Wirkung von Pyrethrin.

Nebenwirkungen	Mischbarkeit	Bemerkungen zur Anwendung
<ul style="list-style-type: none"> • Phytotox an Birnen; empfindliche Sorten (Schäden bereits durch Abdrift geringster Brühmengen möglich): Abate Fetel, Alessia®, Conférence, Bristol Cross, Alexander Lukas, HW 606, Illinois 13B83 Maxine, Winterdechant, Vereinsdechant, Trévoux, Lectier, Pierre Corneille, Comice, Guyot und Elliot • Keine Phytotoxschäden gemäss bisherigen Erfahrungen an folgenden Birnensorten: Williams, Gute Luise, Bosc's Butterbirne (Kaiser), Packam's, Concorde, Gellerts, Harrow Sweet, Harrow Delight, Nordhäuser Winterforelle, Giffards Butterbirne, Fred • Bienengefährlich • Giftig für Wasserorganismen mit langfristiger Wirkung 	<ul style="list-style-type: none"> • Nicht mischbar mit Schwefelkalk, Tonerdepräparaten und Ölen 	<ul style="list-style-type: none"> • Wirkt gegen Blattläuse auch nach dem Einrollen der Blätter, da Frassgift und translaminare Verteilung des Wirkstoffs in den Blättern • Eine gute Benetzung ist für den Behandlungserfolg entscheidend. • Anwendung: vor oder nach der Blüte, bis spätestens Ende Mai
<ul style="list-style-type: none"> • Geringe Beeinträchtigung der Nützlinge 	<ul style="list-style-type: none"> • Nicht mischbar mit Schwefelkalk und Tonerdepräparaten 	<ul style="list-style-type: none"> • Kann selber aus Bitterholz hergestellt werden. • Nur während des Abblühens der Blüten einsetzbar
<ul style="list-style-type: none"> • Unschädlich für Flurfliegen, Raubwanzen und Raubmilben • Nebenwirkungen gegen Schlupfwespen möglich • Sehr giftig für Wasserorganismen mit langfristiger Wirkung • Bienengefährlich 	<ul style="list-style-type: none"> • Nicht mischbar mit Hefe- und Tonerdepräparaten 	<ul style="list-style-type: none"> • Maximal 4 Behandlungen pro Parzelle und Jahr • Wartefrist: 3 Wochen
<ul style="list-style-type: none"> • Hohe und sehr selektive Wirkung, daher äusserst nützlingsschonend • Verzögerte Wirkung, daher können kleine, in der Regel gut vernarbende und nicht störende Abisschäden entstehen. 	<ul style="list-style-type: none"> • Nicht mischbar mit Kaliseifen und Schwefelkalk • Bei Mischung mit Tonerdepräparaten Granuloseviren kurz vor dem Spritzen beimischen. 	<ul style="list-style-type: none"> • Produkt in Abhängigkeit der Wicklerart auswählen. • Zucker verbessert die Aufnahme des Wirkstoffs. • Behandlung am Abend verlängert die Wirkungs-dauer. • Erste Behandlung kurz vor der Eierschlupf • Behandlung alle 6–8 Sonnentage wiederholen. • Wartefrist: 1 Woche
<ul style="list-style-type: none"> • Keine bekannt • Nur gegen gewisse Schmetterlingsraupen wirksam, deshalb selektives und nützlingsschonendes Insektizid 	<ul style="list-style-type: none"> • Nicht mischbar mit alkalischen Mitteln und Zusätzen sowie Kaliseife, Pyrethrin und Kupferprodukten 	<ul style="list-style-type: none"> • Behandlungen nur bei >15 °C durchführen. • Behandlungen vor oder nach der Blüte durchführen.
<ul style="list-style-type: none"> • Nur geringe Beeinträchtigung der Nützlinge • Bei wiederholten Behandlungen Fruchtberostung möglich (v. a. bei hohen Temperaturen) • Behandlungen in die Blüte können eine schwer einschätzbare ausdünnende Wirkung haben. • Blattverbrennung je nach Sorte • Schädlich für Wasserorganismen mit langfristiger Wirkung 	<ul style="list-style-type: none"> • Nur mit Pyrethrin und Quassiaextrakten mischbar 	<ul style="list-style-type: none"> • Behandlungen am Abend oder am frühen Morgen durchführen. • Der Anwendungszeitpunkt und eine optimale Benetzung durch eine geeignete Applikationstechnik sind entscheidend. • Wartefrist: 1 Woche

Insektizide und Akarizide (Fortsetzung)

Wirkstoffe	Anwendung gegen (Tw = Teilwirkung; Seite)	Wirkungsprinzip	Bemerkungen zur Wirkung
Rapsöl, Weissöl (Paraffinöl)	<ul style="list-style-type: none"> Schildläuse (56) Rote Spinnen (54) Frostspanner (52) Gallmilben Birnenpockenmilbe (Tw) (62) Blattläuse (Tw) (46, 47, 48, 60) 	<ul style="list-style-type: none"> Der Ölfilm überzieht und erstickt die Schädlinge und deren Eier. Weissöl hat auch eine insektizide Kontaktwirkung. Rapsöle können auch zur Verbesserung des Netz- und Haftvermögens verwendet werden (Zulassungen und Mischbarkeit prüfen). 	<ul style="list-style-type: none"> Bessere Wirkung bei warmer, trockener Witterung wegen der stärkeren Atmung der Tiere Weissöle sind etwas wirksamer als Pflanzenöle, werden jedoch langsamer abgebaut.
Calciumcarbonat und Kaolin (Tonerde)	<ul style="list-style-type: none"> Birnenblattsauger (59) 	<ul style="list-style-type: none"> Pulver, hergestellt aus reinem weissem Kalkstein Der weisse Belag macht die Bäume für die Eiablage weniger attraktiv (Repellent) und hindert geschlüpfte Larven daran, am Baum zu saugen. Die erste Generation des Birnblattsaugers kann sich kaum etablieren. 	<ul style="list-style-type: none"> Applikationen von Kaolin vor Hitzetagen können Sonnenbrandprobleme auf Äpfeln reduzieren (Zulassung prüfen).
Nematoden (<i>Steinernema</i> spp.)	<ul style="list-style-type: none"> Apfelwickler (Tw) (49) 	<ul style="list-style-type: none"> Insektenparasitische, 0,7 mm grosse Nematoden zur Bekämpfung von in der Stammbasis oder Rinde überwinternden Apfelwicklerlarven Dringt in die Schädlinge ein und setzt dabei ein Bakterium frei, das zum Tod der Insektenlarven führt. 	

Weitere Produkte

Wirkstoffe	Anwendung gegen (Seite)	Bemerkungen zur Anwendung
Netz- und Haftmittel	<ul style="list-style-type: none"> Erhöhung des Netz- und Haftvermögens 	<ul style="list-style-type: none"> Rapsöl verbessert die Benetzung und Haftung von Fungiziden und Insektiziden (siehe unter Rapsöl als Insektizid oben). Terpineol («Heliosol») verbessert die Benetzung und Haftung von Spinosad-Produkten und Kupferpräparaten (Mischbarkeit prüfen).
Verwirrungstechnik	<ul style="list-style-type: none"> Apfelwickler (49) Schalenwickler (50) Kleiner Fruchtwickler (50) 	<ul style="list-style-type: none"> Weiblicher Sexuallockstoff wird in der Anlage verbreitet und verunmöglicht so den Männchen die Lokalisierung der Weibchen. Dadurch unterbleiben Paarung und Eiablage. Gegen Apfelwickler auch als Aerosol-Sprüher verfügbar (2–3 Sprüher/ha) 500–1000 Dispenser pro ha aufhängen, dichter am Rand der Anlage und angrenzend an Waldbereiche. Stärker unter Befallsdruck stehende Randbereiche mit Granuloseviren behandeln. Gewisse Produkte können alle drei Wicklerarten verwirren.

Nebenwirkungen	Mischbarkeit	Bemerkungen zur Anwendung
<ul style="list-style-type: none"> • Kaum Nebenwirkungen bei Behandlungen vor dem Austrieb 	<ul style="list-style-type: none"> • Mischbarkeit mit anderen Produkten prüfen. • Mit Kupfer mischbar, aber aufgrund der unterschiedlichen notwendigen Wassermengen nicht empfohlen. 	<ul style="list-style-type: none"> • Behandlung vor dem Austrieb und mit mindestens 1–2 Tagen anhaltender trockener Witterung und Temperaturen >12 °C (nicht vor Frostnächten) • Eine gute Benetzung (bis kurz vor dem Abtropfen) ist für den Erfolg entscheidend. Behandlung eventuell auf zwei Applikationen mit gleicher Brühmenge, aber halber Konzentration aufteilen. • Nur vor der Blüte einsetzen.
<ul style="list-style-type: none"> • Geringe Beeinträchtigung der Nützlinge 	<ul style="list-style-type: none"> • Nicht mit anderen Produkten mischbar 	<ul style="list-style-type: none"> • 3–4 Anwendungen ab Flugbeginn (eventuell schon im Januar) bis vor der Blüte • Ins trockene Laub spritzen. • Nach der Behandlung sollte das Produkt am Baum antrocknen können. • Empfohlene Dosierung: Calciumcarbonat 64 kg/ha, Kaolin 32 kg/ha in 1000 l Wasser
		<ul style="list-style-type: none"> • Behandlung nach der Ernte ab Mitte September bis Mitte Oktober bei Temperaturen über 8 °C mit 1000–2000 Mio. Nematoden pro ha in 1500–3000 l Wasser • Die Stämme sollten vor und 12 Stunden nach der Behandlung feucht bleiben (möglichst bei leichtem Regen behandeln). • Bäume mindestens vom Boden bis zur Baummitte behandeln.

Weitere Produkte (Fortsetzung)

Wirkstoffe	Anwendung gegen (Seite)	Bemerkungen zur Anwendung
<i>Beauveria brongniartii</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Maikäferengerlinge (62) 	<ul style="list-style-type: none"> • Natürlich vorkommender, für Maikäfer pathogener Pilz. Die infektiösen Blastosporen werden in einem Fermenter auf Gerstenkörnern vermehrt und in den Boden eingearbeitet. Der Pilz tötet die Larven und adulten Maikäfer ab. • 50 kg pilzbewachsene Gerstenkörner pro ha werden zirka 2–10 cm tief in den Boden eingesät bzw. eingearbeitet.
Leimringe	<ul style="list-style-type: none"> • Frostspanner (52) • Blutlaus (48) 	<ul style="list-style-type: none"> • Leimringe vor dem ersten Frost auf 60–80 cm Höhe über dem Boden am Stamm anbringen und im Frühjahr entfernen. • Die hochkriechenden Weibchen bleiben auf dem Leimring kleben; der Lebenszyklus ist damit unterbrochen.
Fallen	<ul style="list-style-type: none"> • Apfelsägewespe (52) • Ungleicher Holzbohrer (57) • Glasflügler (58) • Verschiedene Wicklerarten (49, 50, 51) • Blausieb (58) • Baumwanzen (55) 	<ul style="list-style-type: none"> • Weisse Falle • Rote Kreuzfalle mit Alkoholflasche • Kann in grosser Menge pro Hektare den Befall reduzieren. • Spezifische Pheromonfallen • Vor allem als Monitoringmethode • Können in grosser Menge pro Hektare den Befall reduzieren.

Weitere Produkte (Fortsetzung)

Wirkstoffe	Anwendung gegen (Seite)	Bemerkungen zur Anwendung
Schaffett («Trico»)	<ul style="list-style-type: none"> Winter- und Sommerverbisschäden an Laubgehölzen durch Wildtiere 	<ul style="list-style-type: none"> Anwendung nach der Ernte bis zur Blüte Muss zur Bildung eines dauerhaften Belags gut abtrocknen können.
Stammanstriche (Löschkalk- Calciumoxychlorid, Calciumcarbonat)	<ul style="list-style-type: none"> Frostrisse Krebs 	<ul style="list-style-type: none"> Spritzen oder anstreichen. Vor den ersten Frösten behandeln. Bei Spritzung zweite Behandlung im Februar empfohlen
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 Überwallung der Wunden und Schnittstellen Die im Biolandbau bewilligten Mittel enthalten keine Fungizide. Behandlung nur bei trockenem Wetter durchführen.

Stärkungsmittel

Wirkstoffe	Anwendungsbereich (Seite)	Wirkungsprinzip	Bemerkungen zur Wirkung
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. 	<ul style="list-style-type: none"> Die sechs Präparate 502–507 (Schafgarbe, Kamille, Brennnessel, Eichenrinde, Löwenzahn und Baldrian) werden in sehr kleinen Mengen ausschliesslich für die bio-dynamische Mist- bzw. Kompostherstellung verwendet. Die sogenannten 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.
Gesteinsmehle, Bodenhilfsstoffe, Algenextrakte, Pflanzenhilfsmittel, homöopathische Zubereitungen, Mikroorganismenpräparate	<ul style="list-style-type: none"> Bodenverbesserung und Pflanzenstärkung 	<ul style="list-style-type: none"> Verschiedene, zum Teil unbekannt 	<ul style="list-style-type: none"> Im Obstbau bisher keine wissenschaftlichen Nachweise einer direkten Pflanzenschutzwirkung bekannt

Applikationstechnik: in 10 Schritten zum Applikationserfolg

Die optimale Applikation der Mittel ist zentral, um nachteilige Auswirkungen auf Nichtzielorganismen und die Umwelt zu vermeiden, die Kosten tief zu halten und einen optimalen Behandlungserfolg zu erzielen. Für einen optimalen Applikationserfolg gilt es, einige Massnahmen und Regeln zu berücksichtigen.

1 Günstige Voraussetzungen für gesunde Bäume schaffen

- Nur Anbausysteme wählen, die gut belichtete und luftdurchlässige Baumreihen ermöglichen (siehe dazu das FiBL-Merkblatt «[Erstellung einer Niederstammanlage](#)»).
- Durch gezielte, auf das Anbausystem abgestimmte Schnittmassnahmen eine optimale Belichtung und Belüftung der Baumreihen sicherstellen (siehe FiBL-Merkblatt «[Pflege einer Niederstammanlage](#)»).

2 Optimale Funktion der Sprühgeräte sicherstellen

Vor dem ersten Einsatz von Pflanzenschutzmitteln beachten:

- Sprüh- und Spritzgeräte reinigen, insbesondere Düsen, Düsenfilter und übrige Filter. Spritzen mit einem Tankvolumen >400 l müssen ein System für die Innenreinigung des Tanks aufweisen, und das Starten sowie die Durchführung des Spülvorgangs müssen ohne Absteigen vom Traktor möglich sein.
- Korrekte Funktion der Pumpe und des Manometers überprüfen.
- Den Durchfluss der Düsen bei Arbeitsdruck messen. Düsen mit einer Abweichung von mehr als 10 % zum Sollwert (Katalog konsultieren) auswechseln, bzw. gründlich reinigen.
- Einstellungen (Anzahl offene Düsen, Druck, Fahrgeschwindigkeit) überprüfen.
- Sprühgeräte müssen alle 3 Jahre getestet werden (Informationen bei den kantonalen Fachstellen für Obstbau erhältlich).
- Ineffiziente Sprühgeräte ersetzen.

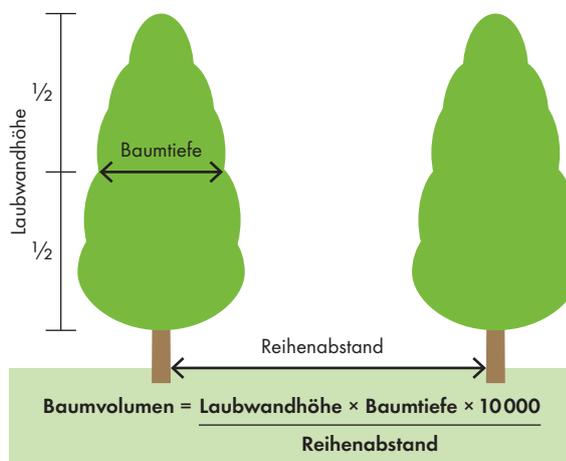


Die optimale Lenkung des Luftstroms und der Benetzungsgrad können mittels wasserempfindlichen Papieren in, über und unter der Baumkrone verifiziert werden.

3 Baumvolumen bestimmen

Nach dem Winterschnitt Reihenabstand, Laubwandhöhe und mittlere Baumtiefe an fünf repräsentativen Bäumen bestimmen. Die Messung in den Entwicklungsstadien 72 (Haselnuss) und 77 (Endvolumen der Laubwand erreicht) wiederholen und die Brühmenge je nach Zuwachs erhöhen.

Abbildung 4: Berechnung des Baumvolumens bei Spindelbäumen



Beispiel: Bei einer Laubwandhöhe von 3 m, einem Reihenabstand von 3,5 m und einer mittleren Baumtiefe von 0,9 m beträgt das Baumvolumen 7714 m³ (≈ 8000 m³).

4 Benetzungsgrad bestimmen

Der Benetzungsgrad und die erforderliche Brühmenge ergeben sich aus dem zu verwendenden Mittel.

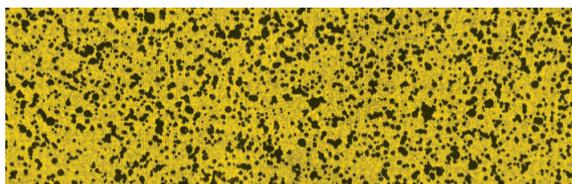
Die Bestimmung erfolgt mit wassersensitivem Papier.

**Standardbenetzung mit 600 l/ha
(bei einem Baumvolumen von 10 000 m³) für:**

- Kupfer
- Schwefel
- Tonerde
- Schwefelkalk
- Kalium-Bicarbonat
- Laminarin
- Lecithin
- *Aureobasidium pullulans*
- *Bacillus thuringiensis*
- Granuloseviren
- Kaolin, Calciumbicarbonat
- Spinosad

**Standardbenetzung mit 800 l/ha
(bei einem Baumvolumen von 10 000 m³) für:**

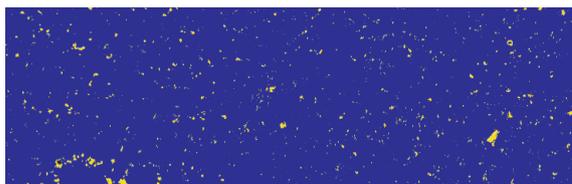
- Neemextrakt
- Pyrethrin, Quassia
- *Beauveria bassiana*



Ideale Standardbenetzung

**Vollbenetzung mit 1600 l/ha (im Ballonstadium
bei einem Baumvolumen von 10 000 m³) für:**

- Weiss- und Rapsöl
- Fettsäuren



Ideale Vollbenetzung

5 Brühmenge bestimmen

Die erforderliche Brühmenge (l/ha) für die Standarddosierung (S) mit 4-facher Konzentration lässt wie folgt errechnen: (Baumvolumen × 0,02) + 200. Die Volldosierung (V) wird als doppelte Standarddosierung gerechnet.

Beispiel: Bei einem Baumvolumen von 8000 m³ sind bei Standarddosierung 360 l/ha und bei Volldosierung 720 l/ha nötig.

6 Dosierung des Pflanzenschutzmittels bestimmen

Die Grundlage für Dosierung bilden die Angaben auf der Packung bzw. in der Beilage oder eine Empfehlung der Beratung. Die Präparatmenge kann nach der Brühmenge (kg oder l per 100 l Brühmenge) oder pro Fläche (kg oder l per Hektar) berechnet werden. Für eine optimale Wirkung bzw. Benetzung müssen beide Parameter gleichermassen berücksichtigt werden. Überdosierungen können zu Problemen wie Phytotoxizität oder hohen Rückständen führen. Eine zu tief gewählte Dosierung hingegen bringt nicht den gewünschten Behandlungserfolg. Die Pflanzenschutzmittel werden in der Schweiz mit einer Brühmenge von 1600 l/ha und einem Baumvolumen von 10 000 m³ zugelassen. Dies entspricht einer Brühmenge von 400 l/ha für Sprühgeräte bei einer 4-fachen Konzentration.

Mitteldosierung

Präparatmenge = Brühmenge [l/ha] × Dosierung [%]
× Konzentration [fach]

oder

Präparatmenge = (gerechnete Brühmenge [l/ha]) /
(Brühmenge [l/ha] bei 10 000 m³)
× Dosierung [kg/ha]

Beispiel: Bei einer angegebenen Dosierung von 0,3 % (4,8 kg/ha) und einer gerechneten Brühmenge von 360 l/ha (mit 4-facher Konzentration gerechnet) sind 4,32 kg Pflanzenschutzmittel beizumischen.

7 Fahrgeschwindigkeit bestimmen

- Mittlere Baumtiefe >1,00 m: 5–6 km/h
- Mittlere Baumtiefe <1,00 m: 7–8 km/h

8 Düsen einstellen

Art und Grösse der Düsen je nach gewünschtem Durchfluss auswählen. Je nach Laubwandhöhe nur die nötigen Düsen offen lassen. Für die Einstellung die Empfehlungen der Hersteller befolgen.

9 Pumpendruck einstellen

Der Durchfluss pro Düse (l/min) wird mit der folgenden Formel berechnet:

$$\text{Durchfluss} = (\text{Brühmenge [l/ha]} \times \text{Fahrgeschwindigkeit [km/h]} \times \text{Reihenabstand [m]}) / (\text{Anzahl offene Düsen} \times 600)$$

In der Düsentabelle des Herstellers die Brühmenge (l/min pro Düse) in der Zeile / Spalte des ausgewählten Düsentyps ermitteln und den Druck bestimmen.

10 Testfahrten in der Anlage durchführen

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.

- Über die ganze Höhe und Tiefe der Laubwand verteilt wassersensitives Papier an Knospen, Blattober- und -unterseiten 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 4) vergleichen. Ober- und unterhalb der Laubwand sollte das wassersensitive Papier möglichst unverfärbt bleiben.
- Bei Bedarf Einstellungen anpassen oder andere Düsen wählen und Tests wiederholen.
- 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.

Tabelle 3: Bestimmung des Pumpendrucks aufgrund des gewählten Düsenmodells und der berechneten Durchflussmenge pro Düse

bar	Düsentypen							
	80-0050	80-0075	80-01	80-015	80-02	80-025	80-03	80-04
5		0,39	0,52	0,77	1,03	1,29	1,55	2,07
6		0,42	0,57	0,85	1,13	1,41	1,7	2,26
7	0,31	0,46	0,61	0,92	1,22	1,53	1,83	2,44
8	0,33	0,49	0,65	0,98	1,31	1,63	1,96	2,61
9	0,35	0,52	0,69	1,04	1,39	1,73	1,08	2,77
10	0,37	0,55	0,73	1,1	1,46	1,83	2,19	2,92
11	0,38	0,57	0,77	1,15	1,53	1,91	2,3	3,06
12	0,4	0,6	0,8	1,2	1,6	2	2,4	3,2
13	0,42	0,62	0,83	1,25	1,67	2,08	2,5	3,33
14	0,43	0,65	0,86	1,3	1,73	2,16	2,59	3,46
15	0,45	0,67	0,89	1,34	1,79	2,24	2,68	3,58
16	0,46	0,69	0,92	1,39	1,85	2,31	2,77	3,7

Beispiel: Bei einer Brühmenge von 360l/ha, einem Reihenabstand von 3,5m, einer Geschwindigkeit von 5 km/h und 10 Düsen beträgt der Durchfluss pro Düse 1,05l/min. Wenn am Applikationsgerät grüne Air-Injektordüsen montiert sind (80-015), ist ein Druck 9 bar erforderlich.

Hilfsmittel

- www.agrometeo.ch > Obstbau > **Angepasste Dosierung**: Hier können Baumvolumen und Dosierung berechnet werden.
- Apps: Die Düsenhersteller «Albuz», «Tee-Jet» und «Lechler» bieten Apps für das Smartphone an, mit denen die Einstellungen des Sprühgeräts sowie die Dosierungen berechnet werden können.

Anforderungen an neue Sprühgeräte

Bei der Anschaffung eines neuen Sprühgeräts sollten neben einer optimalen Applikationstechnik auch driftreduzierende Eigenschaften berücksichtigt werden.

Horizontale Luftstromlenkung oder Luftaustrittswinkel <45°

- Mindestens so hohes Gebläse wie die Kultur. Je höher der Gebläseturm, desto kleiner der Winkel des Luftstroms, was eine gleichmässige horizontale Verteilung des Luftstroms über die Arbeitshöhe (und mittels Gebläsedrehzahl und Fahrgeschwindigkeit eine Anpassung an die Kronentiefe) ermöglicht.
- Empfohlen sind: Tangentialgebläse, Gebläse mit Querstrom- oder Schrägstromaufsatz mit einer Höhenbegrenzung, Radialgebläse mit geschlossenem Luftleitsystem mit Querstromcharakteristik
- Zu vermeiden sind Radialgebläse ohne Luftleiteinrichtungen (Querstromaufsatz).

Düsen

- Spritzwinkel von 80–95°
- Hohlkegeldüsen produzieren mehrheitlich kleine Tropfen mit einem hohen Abdriftisiko, reagieren aber eher unempfindlich auf Druckschwankungen.
- **Injektor- oder Antidriftdüsen** sind Standarddüsen vorzuziehen, da sie bei einem weiten Grössenspektrum vorwiegend grosse Tropfen produzieren, die Abdrift reduzieren, präzise arbeiten und eine lange Lebensdauer haben. Sie reagieren aber stark auf Druckschwankungen mit einer Änderung des Tropfenspektrums und neigen dazu, zu verstopfen (gute Reinigung der Filtereinheit besonders wichtig!).

Automatische Druckeinstellung

- Ein am Traktor montierter Computer ermöglicht eine automatische Anpassung des Drucks an die Fahrgeschwindigkeit und die Berechnung der Einstellungen für die Behandlung (Brüh- und Produktmenge, Druck, Geschwindigkeit) für jede Parzelle und die Speicherung für folgende Behandlungen. Bei integriertem Mengenflussregler erfolgt auch die automatische Anpassung des Ausstosses der Brühmenge während der Applikation.

Sensortechnik

- Ein Vegetationsdetektor (noch in Entwicklung) kann die Abdrift weiter reduzieren und zu einem besseren Pflanzenschutzmittelbelag beitragen. Bereits etabliert ist die Reihenendschaltung mit Ultraschall oder Infrarot, mit der auch die letzten Bäume in der Reihe optimal behandelt werden, ohne dass zusätzliche Spritzbrühe im Bereich des Vorhauptes ausgebracht wird.

Behandlungszeitpunkt

Nebst wirksamen Pflanzenschutzpräparaten und einer optimierten Applikationstechnik ist der Zeitpunkt der Behandlungen für den Regulierungserfolg entscheidend. Die im Biolandbau erlaubten Pflanzenschutzmittel wirken vor allem vorbeugend durch Applikation vor Niederschlagsereignissen oder kurativ durch eine Behandlung ins nasse Laub spätestens bis 300 Gradstunden über 0 °C nach Infektionsbeginn.

Prognosemodelle zur Einschätzung des Infektionsrisikos

Prognosemodelle helfen, das Infektionsrisiko nach einem Niederschlagsereignis zu schätzen und sind eine Entscheidungshilfe für den Zeitpunkt einer Pflanzenschutzbehandlung.

RIMpro und Agrometeo zur Schorfprognose

Die in der Schweiz verfügbaren Tools RIMpro und Agrometeo modellieren anhand von Temperatur, Niederschlag und Blattnassdauer einer Metestation in der Region den Ausstoss von Ascosporen und berechnen das Infektionsrisiko. Diese Angaben ermöglichen es im Frühjahr, die für den Bekämpfungserfolg entscheidenden Phasen zu erkennen.

Aus dem prognostizierten Infektionsrisiko ergibt sich die Behandlungsstrategie:

- **Hohes Infektionsrisiko:** «klassische» Strategie mit Behandlungen vor Niederschlagsereignissen



Die neueste Applikationstechnik trägt dazu bei, auch bei biologischen Pflanzenschutzmitteln, die auf Kontakt basieren, gute Ergebnisse zu erzielen.

- **Sehr hohes Infektionsrisiko (z. B. RIM-Wert >300) und starke Abwaschung (>15 mm Niederschlag):** zusätzliche Behandlung ins nasse Laub während der Keimungsphase der Sporen
- **Geringes Infektionsrisiko:** Wenn keine Primärinfektion in der Anlage vorliegt und die Ascosporenphase beendet ist, können die Behandlungsintervalle sortenabhängig ausgedehnt werden, bzw. können die Behandlungen auf die Regulierung von anderen Krankheiten (Regenflecken, Marssonina, Lagerkrankheiten) ausgerichtet werden.

Für weitere Informationen

- **RIMpro:** www.bioaktuell.ch > Pflanzenbau Pflanzenschutz > Prognosen
- **Agrometeo:** www.agrometeo.ch > Obstbau > Modelle > Apfelschorf

In den letzten Jahren wurde auch ein RIMpro-Prognosemodell für Marssonina entwickelt, welches für die gleichen Orte wie für Schorf die Infektionsrisiken für Marssonina ermittelt.

Für weitere Informationen

- www.bioaktuell.ch > Pflanzenbau > Pflanzenschutz > Prognosen > Marssonina-Prognose

Maryblyt™: Feuerbrand-Blüteninfektionsprognose

Feuerbrandinfektionen sind zwischen dem Ballonstadium und dem Abblühen möglich. Nach einem Niederschlagsereignis oder bei hoher Luftfeuchtigkeit und warmen Temperaturen kann das Bakterium in die Blüten eintreten. Bei diesen Verhältnissen und einem hohen regionalen Infektionsdruck ist die Wahrscheinlichkeit einer schweren Infektion hoch. Das Prognosemodell «Maryblyt» berechnet anhand der relevanten Faktoren das Infektionsrisiko über die ganze Blüteperiode.

Für weitere Informationen

www.agroscope.admin.ch

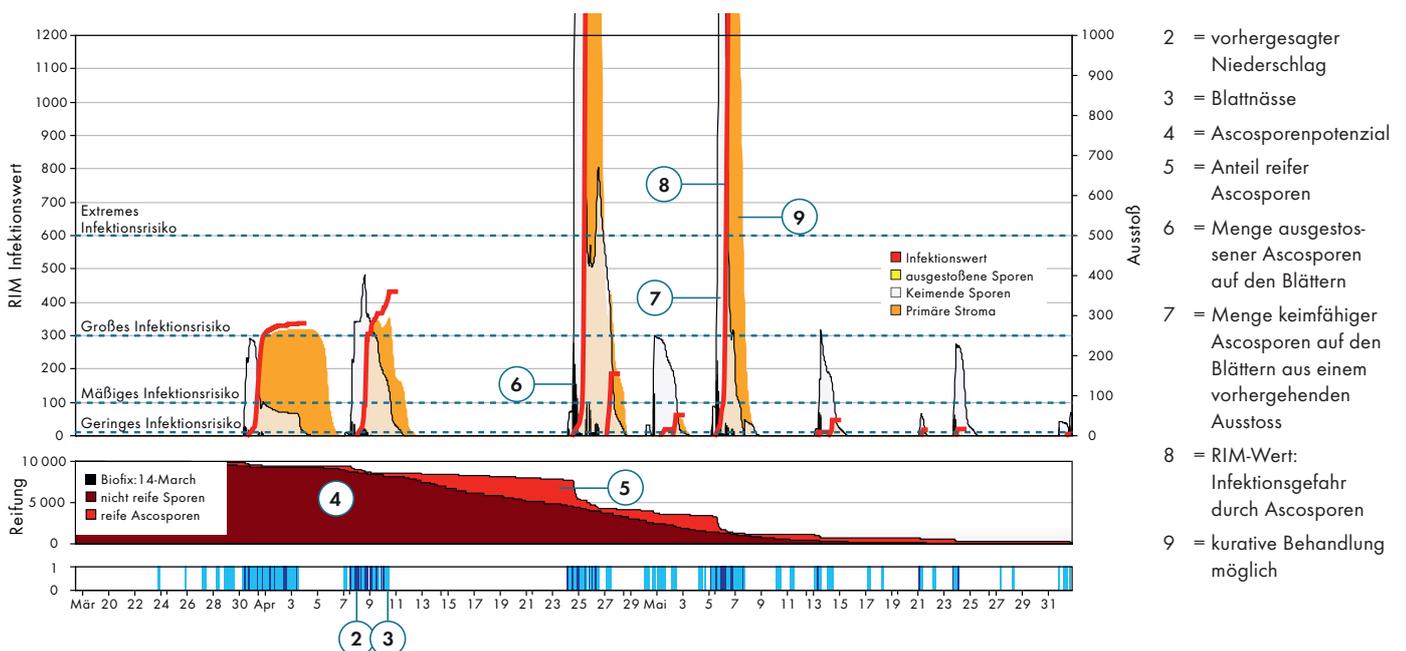
SOPRA: Schädigungsprognose für den Obstbau

Das Prognosewerkzeug SOPRA von Agroscope dient als Entscheidungshilfe für das Monitoring und die Bekämpfung der Mehligten Apfelblattlaus, Apfelsägewespe, Kleiner Fruchtwickler, Apfelwickler, Schalenwickler, Gemeiner Birnblattsauger, Apfelblütenstecher und Rote Spinne. Anhand von Wetterdaten von 14 Klimastationen aus den wichtigen Obstbauregionen der Schweiz simuliert SOPRA die Altersstruktur der Schädlingspopulationen und errechnet die Schlüsselereignisse im Entwicklungszyklus der Schädlinge für den Pflanzenschutz.

Für weitere Informationen:

www.sopra.admin.ch

Abbildung 5: RIMpro-Modellierung anhand von Wetterdaten und des Anteils reifer Ascosporen



Nutzung des Schorfprognosemodells RIMpro

RIMpro erfasst für 34 Referenzstandorte (Stand 2022) oder für eine eigene Station die Wetterdaten und ermittelt daraus die aktuelle Infektionsgefahr. Für eine möglichst zuverlässige Information wird empfohlen, sich eine nahe gelegene Referenzstation auszusuchen. Zudem kann von den Stationen Frick und Lindau der effektive Ascosporenflug mit Schorffallen berücksichtigt werden. Die Entscheidung für oder gegen eine Behandlung muss jedoch unter Berücksichtigung der lokalen Bedingungen getroffen werden. Mit einem Regenschirm und eigenen Beobachtungen auf dem Betrieb können Abweichungen in der Regenmenge und der Blattnassdauer im Vergleich zur Referenzstation erfasst und die Auswirkungen auf die Infektionsgefahr ermittelt werden.

Entscheidungsfaktoren

1. Wetterprognose
2. Vorhergesagter Niederschlag
3. Blattnässe
4. Ascosporenpotenzial
5. Anteil ausgestossener reifer Ascosporen am Gesamtvorrat. Ein grosses Potenzial an reifen Ascosporen nach einer längeren Trockenperiode deutet auf eine hohe Infektionsgefahr hin.
6. Menge ausgestossener Ascosporen auf den Blättern, die kurz vor der Keimung und dadurch sehr anfällig für Kontaktfungizide sind.
7. Menge keimfähiger Ascosporen auf den Blättern aus einem vorhergehenden Ausstoss, die mit Kontaktfungiziden noch abgetötet werden können.

8. Infektionsgefahr durch Ascosporen (RIM-Wert) basierend auf der Anzahl gekeimter Sporen, die sich unmittelbar vor dem Eindringen in das Blatt befinden (= Infektion = rote Linie). Diese Sporen sind nicht mehr empfindlich auf Kontaktfungizide.
9. «300 DH curative zone» (Periode von 300 Gradstunden = Durchschnittstemperatur × Stunden ab dem errechneten Infektionszeitpunkt = oranger Bereich); eine Behandlung mit kurativ wirkenden Mitteln ist möglich.

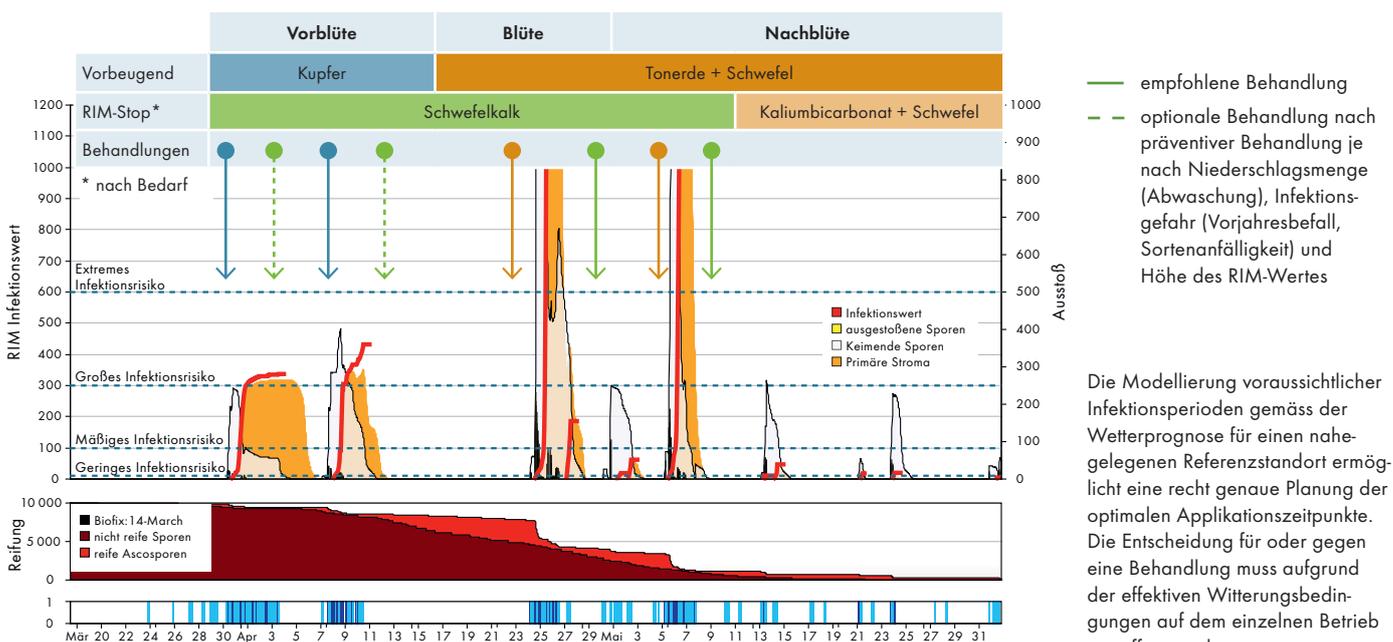
Bedeutung von Breakpoints

RIMpro zeigt die Infektionsrisiken für unbehandelte Anlagen an. Bei anhaltenden Niederschlägen und langer Blattnassdauer wird eine laufende Infektion deshalb «endlos» (bis zu einer Trockenphase) angezeigt. Dadurch werden neue Infektionen in der Grafik überlagert und nicht angezeigt.

In der Praxis und bei korrekter Behandlungsstrategie ist es jedoch so, dass Infektionsperioden mit einer präventiven Behandlung oder einer Behandlung ins nasse Laub abgebrochen werden («Break»). Für die Behandlungsstrategie ist es wichtig zu wissen, was nach einer Behandlung geschieht, z. B. im Fall von nachfolgenden Infektionen in Regenperioden.

Um das Modell an die Behandlungsrealität anzupassen und die «neuen» Infektionsrisiken nach Behandlungen sichtbar zu machen, gibt das FiBL im Modell «Breakpoints» ein, die laufende, «alte» Infektionsperioden abschliessen, was alle keimbereiten Sporen und laufenden Infektionen im Modell auf null setzt und die Auswirkungen der danach ausgestossenen Sporen sichtbar macht.

Abbildung 6: Behandlungsstrategie gegen Schorf basierend auf der RIMpro-Prognose der Infektionsperioden



Anwender- und Umweltschutz im Umgang mit Pflanzenschutzmitteln

Biologische Pflanzenschutzmittel gelten allgemein für Menschen als ungiftig oder wenig toxisch. Bei der Lagerung von Pflanzenschutzmitteln, dem Befüllen von Spritzgeräten, beim Ausbringen der Produkte und beim Reinigen von Spritzgeräten besteht bei unsachgemässer Anwendung jedoch ein gesundheitliches Risiko für die Anwender*innen und ein Risiko der Verunreinigung der Umwelt (Wasser, Boden, Luft). Diese Risiken gilt es durch eine gute Organisation der betrieblichen Abläufe und einen sachgemässen Umgang mit den Pflanzenschutzmitteln zu minimieren. Die nachfolgend beschriebenen Massnahmen und Auflagen gilt es konsequent einzuhalten.

Lagerraum

- Den Lagerraum für Pflanzenschutzmittel ausschliesslich für diese Mittel nutzen.
- Der Raum muss frostsicher sein, mit einem wasserdichten Boden sowie Regalen mit Auffangwannen ausgestattet und abschliessbar sein.
- Die Produkte sollten in der Originalverpackung und geordnet gelagert werden. Schwere und flüssige Produkte sollten unten gelagert und die Produkte nach Kategorien getrennt werden (Fungizide/ Insektizide).
- Für den Fall des Verschüttens sollten mineralische Bindemittel und entsprechende Putzmaterialien bereitgestellt werden.
- Im Lagerraum sollte nicht gegessen, getrunken und geraucht werden.

Umkleideraum

- Ein Umkleideraum bietet die Möglichkeit, die persönliche Schutzausrüstung an- und ausziehen und zu lagern.
- Die Schutzausrüstung sollte in einem Schrank aufbewahrt werden.
- Ein Erste-Hilfe-Kasten sollte vorhanden sein.
- Idealerweise verfügt der Umkleideraum über eine Möglichkeit zum Waschen von Gesicht und Händen und zur Entsorgung der getragenen Schutzausrüstung (Einweg-ausrüstung).

Vorbereitungsbereich

- Der Bereich für das Dosieren und Abwägen der Pflanzenschutzmittel befindet sich idealerweise in unmittelbarer Nähe zum Lagerraum und zum Befüllplatz. Ein ordentlicher Vorbereitungsbereich hilft, Dosierfehler zu vermeiden.
- Der Vorbereitungsbereich sollte gut belüftet und mit leicht zu reinigenden, wasserdichten Oberflächen versehen sein.
- Messbecher, Waage und Schaufel zum Abwägen sollten vorhanden sein.
- Für das Spritzprotokoll einen Platz vorsehen.

Befüll- und Waschplatz

Der Befüll- und Waschplatz dient dem Anmischen der Spritzbrühe, Befüllen des Tanks und Reinigen des Applikationsgerätes. Bei diesen Arbeiten gilt es zu verhindern, dass pflanzenschutzmittelhaltiges Rest- oder Reinigungswasser in die Kanalisation oder in Gewässer gelangt. Folgende Massnahmen sind dabei behilflich:

- Ein Durchflussmesser beim Befüllen des Tanks hilft, Brühmengen präzise zu dosieren und Brühreste zu minimieren.
- Bei der Verwendung eines Schlauchgalgens kommt die Zuleitung nicht mit dem Pflanzenschutzmittel in Berührung.
- Befüllt werden kann auf einem stationären (befestigt, abflusslos) oder mobilen Befüllplatz (Blache oder Auffangwanne).
- Brühreste werden mit einer erhöhten Fahrgeschwindigkeit auf einer möglichst grossen Fläche versprüht, wo die Pflanzenschutzmittel ausgebracht wurden.
- Die Reinigung des Applikationsgerätes erfolgt entweder auf einem mobilen oder einem stationären Waschplatz.
- Das Reinigungswasser muss entweder unmittelbar nach der Reinigung einer Spezialbehandlung unterzogen oder zur temporären Lagerung in einen Sammelbehälter gefüllt werden.
- Betriebe mit einer Hofdüngeranlage können das Reinigungswasser (bestimmte Anforderungen vorausgesetzt) in diese Anlage einleiten.

Detaillierte Informationen enthält das Merkblatt «Befüll- und Waschplatz für Spritzgeräte - worauf ist zu achten?» von AGRIDEA.

Krankheiten

Apfelschorf *Venturia inaequalis*

Birnenschorf *Venturia pirina*



Wie erkennen?

Blätter

- Im Frühstadium: helle Blattflecken
- Im fortgeschrittenen Stadium: olivbraune 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 hochanfällig bis resistent)
- Früher Schorfbefall führt zu grossen Ertragsausfällen und zur Schwächung der Bäume und reduziert den Erfolg der Schorfregulierung 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 (z. B. Temp. 5 °C: Infektion nach 33 Std.; Temp. 15 °C: Infektion nach 10 Std. Blattnässe).
- Die Periode mit dem höchsten Infektionsrisiko ist zwischen Austrieb und Ende Mai (Flug der Wintersporen [Ascosporen] und viele junge, anfällige Pflanzenorgane). Im Sommer ist die Schorfanfälligkeit nach Frühbefall

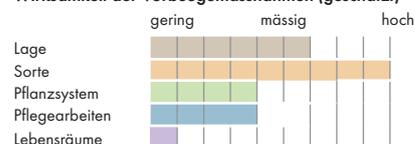
und in Phasen mit starkem Triebwachstum hoch.

- Schorfbefall gefährdet auch die Lagerfähigkeit und die Verkäuflichkeit (siehe dazu «Mindestsortiervorschriften für Bio-Obst» von Bio Suisse).

Wie vorbeugen?

- In feuchten Lagen mit hohem Infektionsdruck keine anfälligen Sorten wählen wie Golden Delicious, Gala, Breaburn, Rubinette. Für die Sortenwahl siehe Sortenliste «Empfohlene Biokernobstsorten» des FiBL.
- Schnelles Abtrocknen der Blätter und Früchte fördern durch Pflanzung an windoffenem Standort, Verzicht auf Mehreihen- und Dichtpflanzungen, Wahl schwachwüchsiger Kombinationen von Sorte und Unterlage und die Förderung einer lockeren, luftdurchlässigen Krone.
- Die Wuchskraft der Bäume begrenzen und für einen rechtzeitigen Triebabschluss sorgen. Wuchsreduzierend wirken u. a. Sommer- statt Winterschnitt und eine moderate und nicht zu späte N-Düngung und Bodenbearbeitung.
- Ein möglichst vollständiger Abbau der Sporen auf dem Falllaub ist entscheidend für den Infektionsdruck im Folgejahr! Der Sporenabbau kann durch Einsaugen des Laubs, Mulchen oder Hacken nach dem Blattfall, frühem Hacken im Frühjahr und das Ausbringen von Reifekompost (fördert Mikroorganismen und Regenwürmer) gefördert werden.
- Bei Birnen befallenes Holz wegschneiden.

Wirksamkeit der Vorbeugemassnahmen (geschätzt)



Wie direkt bekämpfen?

- Erste Behandlungen rechtzeitig durchführen (bei anfälligen Sorten und Vorjahresbefall bereits ab Stadium B-C, sonst kurz vor Beginn des Ascosporenflugs). Schorf-Warngeräte und -Simulationsprogramme (z. B. «RIMpro») geben wichtige Hinweise zum Zeitpunkt und zur Stärke von Infektionen. Unter bioaktuell.ch > Pflanzenbau > Pflanzenschutz > Prognosen > [Schorfprognose](#) werden während des Ascosporenflugs anhand von Referenzstationen viermal täglich aktualisierte Richtwerte und Bekämpfungsempfehlungen bereitgestellt.
- Der Schutzbelag muss vor einer Infektion vorhanden sein.
- Strategien und Details zu Behandlungszeitpunkt, Mittelwahl und Aufwandmengen siehe Tabelle zur Schorfbekämpfung (Seite 12).
- 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.
- Nach mehr als 20 mm Regen den Schutzbelag erneuern.

Mehltau

Podosphaera leucotricha



- Stopp-Behandlungen mit Schwefelkalk ins feuchte Laub während der Keimungsphase des Pilzes sind bei einer starken Infektion mit hohen Niederschlägen für den Behandlungserfolg entscheidend.

Pflanzenschutz bei schorfresistenten Sorten

- Um die Gefahr eines Durchbruchs der Resistenz zu verringern, werden in der Zeitspanne mit Infektionsgefahr durch Ascosporen (siehe RIMpro-Prognose) auch bei schorfresistenten und -robusten Sorten 3–4 Behandlungen empfohlen. Diese dienen gleichzeitig der Bekämpfung von Mehltau, Regenfleckenkrankheit und Fruchtpot (für Details siehe bei den entsprechenden Krankheiten).

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; das Gewebe stirbt ab.

Früchte

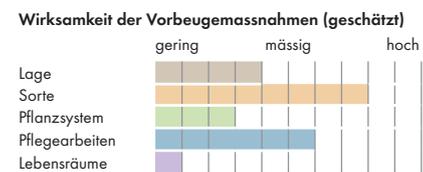
- In seltenen Fällen tritt netzförmige Berostung auf.

Wichtig zu wissen

- Infektiöses Pilzgewebe überwintert in befallenen Knospen und Trieben.
- Starke Winterfröste können die Pilzhyphen in infizierten Knospen abtöten.
- Für Infektionen genügt warm-feuchte Witterung. Blattnässe ist nicht erforderlich.
- Befallen wird nur junges Pflanzengewebe.

Wie vorbeugen?

- Bei Neupflanzungen auf anfällige Sorten verzichten (siehe Sortenliste «Empfohlene Biokernobstsorten» des FiBL).
- Bei der Sortenwahl die Schorfanfälligkeit stärker gewichten als die Anfälligkeit auf Mehltau. Schorfresistente Sorten sind unterschiedlich mehltau-anfällig.



Wie direkt bekämpfen?

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

Marssonina (Blattfallkrankheit)

Marssonina coronaria



Wie erkennen?

Blätter

- Im Frühsommer schwarz-violette Blattflecken auf der Blattoberseite, danach braun-schwarze, sternartige Nekrosen
- Die Blätter verfärben sich gelb und fallen ab (schon ab 2-3 Wochen nach den ersten Symptomen). Bei stark befallenen Bäumen kann dies zur vollständigen Entlaubung ab Ende Juli führen.
- Innerhalb der Nekrosen sind kleine, schwarze und hervorstehende Fruchtkörper (Acervuli) sichtbar.

Früchte

- Ertragseinbussen und Qualitätsreduktion (ungenügende Ausreifung und Ausfärbung aufgrund der reduzierten photosynthetischen Aktivität)
- Olivgrüne bis schwarze, leicht eingesunkene Flecken (selten)

Wichtig zu wissen

- Äpfel: sehr unterschiedliche Sortenanfälligkeit (von hochanfällig bis robust); keine genetische Resistenz bekannt
- Ein wiederholtes starkes Auftreten kann die Vitalität der Bäume stark reduzieren.
- Infektionen sind ab der Blüte möglich. Das Infektionsrisiko steigt in der Regel ab Ende Mai an. Je geringer der Anfangsbefall, desto geringer oder später erfolgt die Massenvermehrung.
- Das Infektionsrisiko im Sommer ist bei feucht-warmen Witterungsverhältnissen höher als bei trocken-heissen.
- Von Juni bis September ist die wichtigste Bekämpfungszeit. Frühere

Infektionen werden bei der Schorfregulierung miterfasst.

- Starke Infektionen bei Temperaturen von 20-25 °C und einer Blattnassdauer von 12-15 Stunden. Bei tieferen Temperaturen ist eine längere Blattnassdauer für eine Infektion notwendig.
- In Europa wurde bisher nur die asexuelle Vermehrung beobachtet.

Wie vorbeugen?

- Insbesondere für den Hochstammanbau keine anfälligen Sorten wie Boskoop, Golden Delicious, Jonathan, Topaz oder Braeburn wählen (siehe Sortenliste «Empfohlene Biokernobstsorten» des FiBL). Eine geringe Anfälligkeit für Schorf ist bei der Sortenwahl jedoch stärker zu gewichten.
- Schnelles Abtrocknen der Blätter fördern durch Pflanzung an windoffenem Standort, Verzicht auf Mehrreihen- und Dichtpflanzungen, Wahl schwachwüchsiger Kombinationen von Sorte und Unterlage und die Förderung einer lockeren, luftdurchlässigen Krone.
- Die Wuchskraft der Bäume durch moderaten Winterschnitt, nicht zu frühen Sommerschnitt, moderate und nicht zu späte N-Düngung und nicht zu späte Bodenbearbeitung begrenzen.
- Das Entfernen und das Behandeln des Laubes zur Reduktion des Befallsdrucks hat in Versuchen keine relevante Wirkung gezeigt. Da aber gezeigt werden konnte, dass überwintertes Laub eine Quelle von Sporen für neue

Infektionen ist, wird das Entfernen der befallenen Blätter und die Förderung des Blattabbaus trotzdem empfohlen.

Wirksamkeit der Vorbeugemassnahmen (geschätzt)



Wie direkt bekämpfen?

- Behandlungen mit Tonerde + Netzschwefel sowie Schwefelkalk haben zur Regulierung der Krankheit in den Sommermonaten die beste Wirkung gezeigt.
- Stopp-Behandlungen mit Schwefelkalk ins feuchte Laub während der Keimungsphase des Pilzes sind möglich.
- Bei Befallsfreiheit, geringem Infektionsdruck und wenig anfälligen Sorten sind ab August keine Behandlungen mehr notwendig.
- Das RIMpro-Prognosemodell liefert wichtige Hinweise zum Zeitpunkt und zur Stärke von Infektionen (siehe bioaktiv.ch > Pflanzenbau > Pflanzenschutz > Prognosen > [Marssonina-Prognose](#)).

Regenfleckenkrankheiten:

Russfleckenkrankheit *Gloeodes pomigena*

Fliegenschmutzkrankheit *Schizothyrium pomi*



Wie erkennen?

- **Russfleckenkrankheit:** verwaschene, dunkle Flecken auf der Fruchthaut
- **Fliegenschmutzkrankheit:** Ansammlungen kleiner, dunkler Punkte auf der Fruchthaut, die sich nur schwer abreiben lassen

Wichtig zu wissen

- Tritt vor allem bei Äpfeln, seltener bei Birnen und anderen Fruchtarten schädlich auf.
- Die Fliegenschmutzkrankheit ist seltener und weniger gravierend als die Russfleckenkrankheit, an der verschiedene Erregertypen beteiligt sind. Die Regulierungsmassnahmen sind die gleichen wie bei der Regenfleckenkrankheit.
- Die Pilze überwintern auf dem Holz von Apfelbäumen, aber auch auf vielen anderen Laubgehölzen und Sträuchern wie Ahorn, Esche, Weide, Linde, Himbeere und Brombeere.
- Nach Vorjahresbefall und feuchten Witterungsbedingungen ist der Infektionsdruck erhöht.
- Infektionen sind zwischen Blüte und Ernte ab einer Blattnassdauer von 4-5 Stunden möglich. Das Infektionsrisiko wird durch regnerisches Wetter, Taubildung im Spätsommer/Herbst, schlecht durchlüftete Standorte, Waldnähe, dichte Baumkronen und hohen Unterwuchs im Baumstreifen erhöht.
- Die erste Besiedelung kann bereits im T-Stadium stattfinden. Starke Befallsymptome treten aber meist erst bei heranreifenden Früchten auf.

- Je früher der Befallsbeginn, desto höher in der Regel die Befallsstärke im Herbst
- Je später die Ernte, desto stärker der Befall
- Der Befall in der Baumkrone nimmt als Folge von Durchlüftung und Abtrocknung von oben nach unten zu.
- Bei hellchaligen Sorten führt schon ein geringer Befall zur Deklassierung der Früchte.
- Stark befallene Äpfel schrumpfen und sollten deshalb nicht eingelagert werden.
- Befallene Früchte erst nach der Auslagerung reinigen.

Wie vorbeugen?

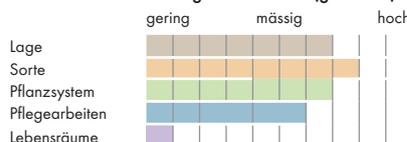
- Mit geeigneter Standortwahl, Schnitt und Formierung für gute Durchlüftung und Belichtung der Baumkronen sorgen.
- Überwinternde Fruchtumien konsequent entfernen.
- Beschattete Früchte entfernen und möglichst auf Einzelfrüchte ausdünnen (verbessert das Abtrocknen des Fungizidbelags).
- Unterwuchs kurzhalten.
- Anfälligkeit bei der Sortenwahl berücksichtigen.

Wie direkt bekämpfen?

In Versuchen zeigten Kalium-Bicarbonat-Präparate die beste Wirkung, besonders in Kombination mit Netzschwefel. Eine gute Teilwirkung zeigten auch Schwefelkalk, Kokosseife und Kupfer. Ein Einsatz dieser Mittel in der Primärsaison bis Anfang Juni zur Schorffregulierung hilft, den Frühbefall durch Regenflecken zu reduzieren. Kupfer steht durch die Mengenbeschränkung auf 1,5 kg pro Hektare und Jahr jedoch nur beschränkt zur Verfügung.

- Bei Befallsgefahr (Vorjahresbefall, Witterung, Sorte) Bäume ab 2-3 Wochen nach der Blüte bis zur gesetzlichen Wartefrist vor der Ernte alle 8-12 Tage behandeln.
- Auch die Früchte im Bauminnern gut benetzen (bei grossen Bäumen: 800-1200l Spritzbrühe pro ha). Behandlung mit Vorteil nach Niederschlägen durchführen und nach starken Regenfällen wiederholen.
- Früchte abbürsten.

Wirksamkeit der Vorbeugemassnahmen (geschätzt)



Monilia

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



Wie erkennen?

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

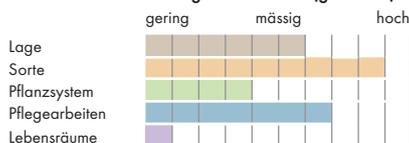
Wichtig zu wissen

- Überwinterung des Pilzes in befallenen Fruchtmumien oder im Holz; Infektion von Blüten und heranreifenden Früchten
- Verletzte Früchte sind besonders gefährdet.
- Von untergeordneter Bedeutung mit Ausnahme anfälliger Sorten wie Cox Orange, Elstar, Rubinette, James Grieve und Gravensteiner

Wie vorbeugen?

- Befallene Triebe, Blütenbüschel und Fruchtmumien entfernen.

Wirksamkeit der Vorbeugemassnahmen (geschätzt)



Wie direkt bekämpfen?

Zurzeit keine Mittel zugelassen

Obstbaumkrebs *Neonectria galligena*

Rindenbrand *Gloesporium perennans* (und weitere Arten)

Kragenfäule *Phytophthora cactorum* (und weitere Arten)



Wie erkennen?

Obstbaumkrebs

- Rasch grösser werdender, braun-roter, eingesunkener Fleck (meist im Bereich eines Knospenauges)
- Tumorartige Wucherungen
- Die Rinde reisst auf und löst sich in Schuppen ab.
- Über der Befallsstelle verdorrnde Triebe; bei starkem Befall Absterben des ganzen Baums
- 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, meist an der Veredelungsstelle
- Feuchte, violett verfärbte, glatte Bereiche auf der Rinde
- Blätter werden chlorotisch (frühzeitig rot) und fallen ab.

Wichtig zu wissen

- In den letzten Jahren vor allem in Nordwesteuropa und auch in der Schweiz stark zunehmend
- Auf Obstbaumkrebs besonders anfällige Apfelsorten: Gala, Cox Orange, Elstar, Rubinette, Braeburn, Idared
- Neben Äpfeln können auch Birnen, Erlen, Buchen, Eichen, Vogelbeeren u. a. befallen werden und die Erreger übertragen.
- Das Infektionsrisiko ist im Spätherbst am höchsten.

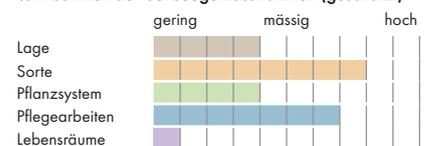


- Die Sporen dringen über Rindenverletzungen (auch nach Hagel und an Reibstellen) und am Blattansatz ein.
- Alle Erreger können auch auf den Früchten als Lagerkrankheiten auftreten und in der Anlage überwintern.

Wie vorbeugen?

- Anbau nur auf gut drainierten Böden
- Auf anfällige Sorten verzichten.
- Den Baumschnitt idealerweise im Sommer, den Winterschnitt nach der Frostperiode ausführen.
- Für frühen Triebabschluss sorgen (kleine N-Gaben, etc.).
- Hohen Unterwuchs um die Stamm-basis vermeiden.
- Fallfrüchte und Schnittholz aus der Anlage entfernen.
- Reflektierende Stammanstriche gegen Frostrisse anbringen.

Wirksamkeit der Vorbeugemassnahmen (geschätzt)



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 Kupfer behandeln.

Birnengitterrost

Gymnosporangium fuscum



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 verdickte Zweige mit dunkelbraunen, kleinen Warzen, die bei feuchter Witterung zu gallertartigen, rostroten, 1–2 cm grossen Zäpfchen aufquellen.

Wichtig zu wissen

- Obligat wirtswechselnder Rostpilz mit Wachholderarten als Winterwirt. Besonders anfällig ist der Sevibaum (*Juniperus sabina*). Weitere anfällige Arten und Sorten sind in der Liste «Anfälligkeit von Juniperus-Arten und -Sorten gegenüber dem Birnengitterrost» von Agroscope Changins-Wädenswil aufgelistet. Keine Überträger sind der einheimische Gemeine Wachholder (*Juniperus communis*) und der Zwergwachholder (*Juniperus nana*).
- Bei einem Abstand von weniger als 30–50 m zu befallenen *Juniperus*-Pflanzen ist das Infektionsrisiko für Birnen hoch, bei einem Abstand von 200–500 m gering.

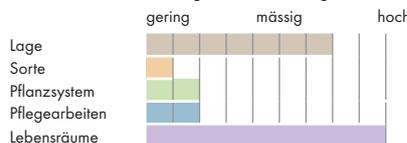


- Alle Birnensorten sind ähnlich anfällig.
- Je höher die Niederschläge im April/Mai (Zeit des Wirtswechsels), desto höher der Infektionsdruck.
- Über die Jahre wiederholt stark befallene Bäume werden geschwächt, tragen weniger oder nur noch kümmerliche Birnen.
- Bei stark geschädigtem Laub wird auch der Nährstoffkreislauf des Baumes gestört. Die Bäume wachsen nicht mehr, kränkeln und können sogar absterben.

Wie vorbeugen?

- Keine anfälligen *Juniperus*-Arten und -Sorten in der Nähe pflanzen (Gartenbesitzer informieren).
- Befallene Wacholderpflanzen in der Nähe von Birnenkulturen durch anerkannte Fachleute des Kantons oder der Gemeinde entfernen lassen.

Wirksamkeit der Vorbeugemassnahmen (geschätzt)



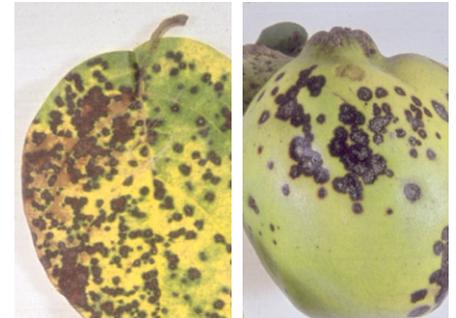
Wie direkt bekämpfen?

- Keine direkten Massnahmen möglich

Quittenblattbräune

Diplocarpon mespili

Fabrea maculata



Wie erkennen?

Blätter

- Rundliche, braunrote Flecken mit scharfer Abgrenzung zum gesunden Gewebe
- Später kleine, schwarze, warzenähnliche Punkte mit Konidien

Früchte

- Schorf-ähnliche Symptome
- Schwarze Flecken
- Deformationen

Wichtig zu wissen

- Befall im Frühjahr und Sommer bei feuchter Witterung möglich
- Kann auch neben Quittenbäumen stehende Birnenbäume infizieren.
- Der Pilz überwintert in den verdorrten Blättern am Baum.

Wie vorbeugen?

- Robuste Sorten wählen.
- Fruchtmumien und befallene Blätter entfernen.
- Schnelles Abtrocknen der Blätter und Früchte fördern durch Pflanzung an windoffenem Standort, Verzicht auf Mehrreihen- und Dichtpflanzungen, Wahl schwachwüchsiger Kombinationen von Sorte und Unterlage sowie Förderung einer lockeren Krone.
- Sporenabbau auf dem Falllaub fördern durch Mulchen im Spätherbst, Ausbringen von Reifekompost (fördert Mikroorganismen und Regenwürmer), frühes Hacken im Frühjahr und eventuell Einsaugen des Laubes.

Wie direkt bekämpfen?

- Zurzeit keine Mittel zugelassen

Monilia des Quittenbaums

Monilia linhartiana



Wie erkennen?

- Grosse, braune bis bräunlich-rote Flecken auf den Blättern
- Verbräunung des ganzen Blatts mit Ausnahme der Blattnerve
- Gräuliche Sporen auf der Blattoberseite entlang der Mittelrippe
- Befallene Blätter riechen wie bittere Mandeln.
- Fruchtmumien nach der Infektion von Blüten

Wichtig zu wissen

- Sehr hohe Ertragseinbussen möglich
- Zuerst infiziert der Pilz das Blatt, danach wächst er über den Blattstiel in den jungen Trieb, der vertrocknet und abstirbt.
- Infektionen schon vor der Blüte auf den ersten Blättern möglich

Wie vorbeugen?

- Fruchtmumien und befallene Triebe entfernen.

Wie direkt bekämpfen?

- Zurzeit kein Mittel zugelassen

Birnenblütenbrand/Fruchtpot

Diverse Arten von *Pseudomonas syringae*



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 schwarz-blauen, scharf begrenzten, später einsinkenden Flecken
- Blätter und Triebspitzen welken und verfärben sich schwarz (Verwechslungsgefahr mit Feuerbrand).

Fruchtpot

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

Wichtig zu wissen

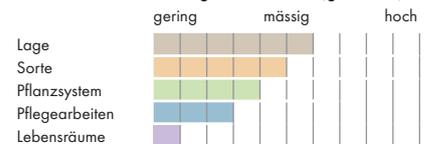
- Können wirtschaftlich bedeutenden Schaden verursachen.
- Überwintern in Blattknospen und -narben von manchen Pflanzenarten sowie im Boden.
- Schwierig zu diagnostizieren. Im Zweifelsfall befallene Pflanzenteile bakteriologisch untersuchen lassen.
- Vorblütenfröste und feuchtkühle Witterung während der Blüte erhöhen die Anfälligkeit und fördern die Ausbreitung.
- Das Infektionsrisiko ist in Anlagen ohne Schorfbekämpfung (wegen schorfbesistenter Sorten) höher. Von den schorfbesistenter Sorten zeigen Topaz, Rubinola und Rewena eine erhöhte Anfälligkeit gegen Fruchtpot.



Wie vorbeugen?

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

Wirksamkeit der Vorbeugemassnahmen (geschätzt)



Wie direkt bekämpfen?

- Behandlungen mit Kupfer gegen Schorf in der Vorblüte haben eine Teilwirkung.
- Behandlungen mit Tonerdepräparaten gegen Schorf vom Ballonstadium (E2) bis alle Blüten offen sind, haben eine gute Wirkung gegen die Erreger.



Feuerbrand

Erwinia amylovora



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 (welkende und evtl. U-förmig gebogene Triebe). Vor allem bei Hochstammbäumen können ganze Astpartien plötzlich schwarz werden.

Birnen

- Schwarze, abgestorbene Blüten
- Braune bis schwarze Früchte, die nicht abfallen (Verwechslungsgefahr mit Blütenbrand)
- Angrenzend dunkelbraune bis schwarze, ledrige Blätter
- Später grössere befallene Aststücke mit gebogenen Triebspitzen

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 Schleimtropfen möglich

Achtung: Verwechslungsgefahr mit *Monilia* (Seite 36), Birnenblütenbrand, Birntriebwespe und Zweigstecher!

Wichtig zu wissen

In der Schweiz werden vier Zonen unterschieden:

- Gebiete mit geringer Prävalenz: hier gilt eine lokal begrenzte Überwachungs-, Melde- und Bekämpfungspflicht zum Schutz der Produktion von Obst und Pflanzgut (weitere Infos bei den kant. Pflanzenschutzdiensten)
- Sicherheitszonen: Feuerbrand-freies Gebiet für die Produktion von Pflanzgut von Wirtspflanzen für Schutzgebiete
- Schutzgebiet Wallis: Quarantänestatus (Tilgungspflicht)
- Restliche Schweiz: keine Melde- und Bekämpfungspflicht

- Entnahme von Pflanzenproben und Rodung befallener Pflanzen nur durch ausgebildete Personen
- Unterschiedliche Anfälligkeit der Apfel-, Birnen- und Quittensorten und -unterlagen
- Die Zierpflanzen Scheinquitte, Zierquitte und Feuerbusch (*Chaenomeles*-Arten), Stein-, Felsen- und Zwergmispel (*Cotoneaster*-Arten), Mispel (*Mespilus*), Feurdorn (*Pyracantha*), Stranvaesie und Lorbeermispel (*Photinia davidiana*), Glanzmispel (*Photinia nussia*) und Wollmispel (*Eriobotrya*) sind ebenfalls Wirtspflanzen.
- Befallen werden auch die Wildgehölze Weissdorn, Rotdorn und Hahndorn (*Crataegus*-Arten), Vogelbeere/ Eberesche, Mehlbeere, Elsbeere etc. (*Sorbus*-Arten ausser *S. 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 mehr als 110 kumulative Gradstunden über 18,3 °C, Tau oder mindestens 2,5 mm Regen, durchschnittliche Tagestemperatur von mindestens 15,6 °C.

- Im Sommer hauptsächlich Infektionsgefahr bei Wunden nach Hagel
- Weitere Informationen in den Merkblättern zu Feuerbrand und auf www.feuerbrand.ch

Wie vorbeugen?

- Schnittwerkzeuge abflammen oder mit heissem Wasser, 70-prozentigem Alkohol oder «Lysetol FF» desinfizieren.
- Maschinen (v. a. bei überbetrieblichem Einsatz), Kleider und Hände desinfizieren.

Während der Vegetationsruhe:

- Bäume auf befallene Triebe und Canker auf den Unterlagen kontrollieren.
- Bei Neupflanzungen tolerante Sorten und Unterlagen wählen (siehe [Sortenliste](#) des FiBL).

Während der Vegetationsperiode:

- Warndienstmeldungen verfolgen.
- Bei Verdacht auf Feuerbrand Arbeiten an der Pflanze abbrechen, Werkzeuge und Hände desinfizieren und Beobachtung der kant. Fachstelle für Pflanzenschutz/Obstbau melden.
- Bäume regelmässig auf Befall kontrollieren (v. a. in Gebieten mit Befall nach der Blüte und nach Hagel).

Birnenverfall, «Pear decline» *Candidatus phytoplasma pyri*
Triebsucht des Apfels, Besenwuchs *Candidatus phytoplasma mali*



- Hochstämme, Hecken und Grünanlagen im Umkreis von zirka 500 m der Obstanlage auf Befall kontrollieren.
- Nachzüglerblüten entfernen.
- Schnitтарbeiten nur bei trockener Witterung durchführen.
- Berührung der Bäume durch betriebsfremde Personen vermeiden.
- Bei nachgewiesenem Befall Bäume nicht unnötig berühren. Befallsstellen grosszügig ausbrechen (mind. 40 cm ins symptomlose Holz; bei Spindeln meist bis zum Mitteltrieb), um die Weiterausbreitung zu vermindern (nur bei trockener Witterung durchführen). Verdächtiges Pflanzenmaterial in Papiersack verbrennen. Wöchentliche Nachkontrollen durchführen.

Wie direkt bekämpfen?

- Zur Reduktion des Befallsrisikos Behandlungen mit «Blossom Protect» (*Aureobasidium pullulans*) in Mischung mit «Buffer Protect» einen Tag vor hoher Infektionsgefahr ab 10% offener Blüte und alle 2 Tage bei anhaltender Infektionsgefahr (wirksamere Variante). Alternativ Mischung mit Tonerdepräparaten ab Ballonstadium alle 5 Tage bis abgehende Blüte (Erfassung auch anderer Krankheiten). Die Zugabe von «Vacciplant» zu den Fungizid- und Feuerbrand-Behandlungen ab Grünknospenstadium bis nach der Blüte kann die Wirkung gegen Feuerbrand erhöhen (Stimulation der natürlichen Abwehrkräfte).
- Nach Hagel im Sommer mit Tonerdepräparaten behandeln.

Wie erkennen?

Birnenverfall

- Im Frühjahr: einige kleine, hellgrüne und ledrige Blätter; viele Blüten am Anfang der Infektion, stark infizierte Bäume mit nur sehr wenigen Blüten
- Im Sommer: Rotverfärbung und Rollung der Blätter einer Baumpartie oder des ganzen Baumes, häufig mit frühzeitigem Blattfall; kleine Früchte und zum Teil markanter Fruchtfall
- Holz: nekrotisch braune Linien im Kambium (unter der Rinde) auf Höhe der Veredelungsstelle
- Von Jahr zu Jahr und Baum zu Baum unterschiedliche Symptome möglich
- Staunässe, Nährstoffunterversorgung, Verletzungen, Affinitätsprobleme mit der Unterlage, Trockenheit, Hitze oder Frostschäden können die Ausprägung der Symptome verstärken.

Besenwuchs

- Besenartig verzweigte Triebe, zum Teil abgeflacht und gerillt
- Verminderte Vitalität der Bäume
- Die Früchte an befallenen Trieben bleiben klein.

Wichtig zu wissen

- Durch Phytoplasmen verursachte Krankheiten. Phytoplasmen sind Bakterien ohne Zellwand, die als obligate Parasiten im Phloem (Siebröhren) der befallenen Wirtspflanzen leben.
- Übertragung durch Veredelung mit krankem Pflanzmaterial und Vektoren wie dem Gemeinen Birnenblattsauger (*Cacopsylla pyri*), dem Kleinen (*C. pyricola*) und vermutlich auch dem Gr. Birnenblattsauger (*C. pyrisuga*)

- Übertragung von Baum zu Baum auch durch Wurzelverwachsungen (Wurzelanastomosen) möglich
- Ein Rückgang der Symptome nach einigen Jahren ist möglich. «Gesund» aussehende Träger oder Bäume mit latentem Befall bleiben infektiös.

Birnenverfall

- Andere Wirtspflanzen: Zierarten der Gattungen *Pyrus* und *Quitte*
- Das infizierte Phloem stirbt ab und wird mit Callose (Polysaccharid) verstopft. Dies führt zu einem progressiven Absterben des befallenen Baums.

Besenwuchs

- Geringerer Ertrag in Tafelobstqualität wegen Kleinfrüchtigkeit
- Besonders anfällig sind die Sorten Boskoop, Golden Delicious, Berlepsch und Gravensteiner.

Wie vorbeugen?

- Einfuhr von befallenen Material verhindern (zertifiziertes Pflanzenmaterial verwenden).
- Unterlagen mit zahlreichen Wurzel-ausschlägen vermeiden.
- Befallene Bäume sofort mit den Wurzeln entfernen, häckseln und kompostieren oder verbrennen.
- Vektoren bekämpfen (wenn nötig).



Wie direkt bekämpfen?

- Keine kurative Behandlung möglich

Lagerkrankheiten Lentizellenfäule

Gloeosporium spp., *Neofabraea* spp.



Wie erkennen?

- Zunächst kleine dunkle Flecken auf den Lentizellen ausreifender Früchte (Unterbrüche in der Wachsschicht)
- Am oder nach dem Lager grösser werdende, ins Fruchtfleisch einsinkende Flecken. Das darunter liegende, braun verfärbte Fleisch hat einen unangenehm bitteren Geschmack.

Wichtig zu wissen

- Die Lentizellenfäule ist die wichtigste Lagerkrankheit.
- Die Infektion der Früchte kann während der gesamten Fruchtentwicklung erfolgen, erfolgt aber meistens in den letzten 8 Wochen vor der Ernte.
- Die Symptome sind oft erst am oder nach dem Lager sichtbar. Die Konidien werden mit Wasserspritzern in die Lentizellen geschwemmt, keimen aber erst bei reifenden oder gelagerten Früchten.
- 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 Frucht mumien und auf lebendem und totem Holz.

Wie vorbeugen?

- Frucht mumien und krankes Holz wegschneiden und den mikrobiellen Abbau durch bodenaktivierende Massnahmen (Reifekompost, Hacken,

Kelchfäule, Graufäule

Botrytis cinerea



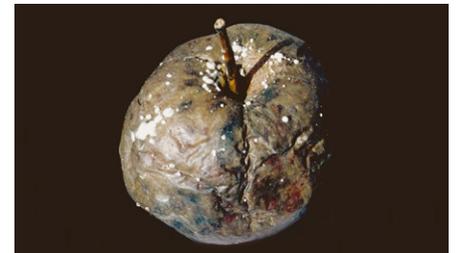
Wie erkennen?

- Die 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 Myzel bedeckt.
- Vor allem im Lager kann sich der Pilz auch auf das Fruchtfleisch ausdehnen.
- Befallene Früchte sind früher reif und fallen vorzeitig ab.

Winterbegrünung des Baumstreifens, etc.) fördern.

- Bei trockener Witterung mulchen und hacken (Wasserspritzer mit Erde sind gefährliche Infektionsquellen).
- Verletzungen an Früchten durch Schädlinge und Krankheiten (z. B. Schorfrisse) mit angemessenen Pflanzenschutzmassnahmen verhindern.
- Anfällige Sorten frühzeitig ernten.
- Befallene Früchte aussortieren.
- Erntegut rasch kühlen und trocken einlagern.
- CA- und ULO-Lagerung hemmen den Stoffwechsel der Krankheitserreger und reduzieren die Entwicklung der Krankheit markant.
- Erntegebände und Lagereinrichtungen gründlich reinigen.
- Bei regelmässigen Lagerkontrollen die befallenen Äpfel entfernen.
- Ausgelagerte Früchte kühl halten und rasch konsumieren.

Phytophthora-Fäule *P. syringae*
Schwarzfäule *Monilia* spp.
Grünfäule *Penicillium expansum*
Kernhausfäule *Fusarium* spp.
und andere Erreger



Wie erkennen?

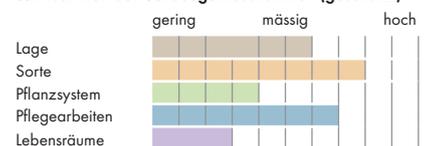
Phytophthora-Fäule

- Hellbraune Verfärbung mit fließendem Übergang vom gesunden zum kranken Gewebe

Schwarzfäule

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

Wirksamkeit der Vorbeugemassnahmen (geschätzt)



Wie direkt bekämpfen?

Lentizellenfäule:

- Behandlungen ab Spätsommer bis 3 Wochen vor der Ernte mit Tonerde und Schwefel besonders vor Feuchtperioden und bei anfälligen Sorten
- Behandlungen mit «Blossom Protect» ab Beginn Fruchtreife bis 3 Tage vor der Ernte
- 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) während 2–3 Minuten reduziert wirksam die Entwicklung der Lentizellenfäule.

Physiologische, nicht parasitäre Schäden

Stippigkeit



Wie erkennen?

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

Wichtig zu wissen

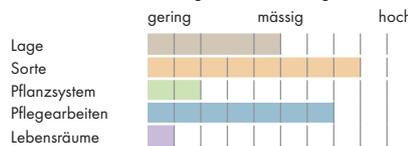
- Anfällige Sorten: z. B. Maigold, Cox Orange, Gravensteiner, Glockenapfel, Boskoop und Jonagold
- Erhöhtes Risiko bei grossen Früchten von jungen Bäumen und Bäumen mit schwachem Behang
- K-reiche Dünger können die Verfügbarkeit von Calcium verschlechtern.
- Höhere Stippegefahr auf sandigen, humusarmen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

Wie vorbeugen?

- Ausgewogenes Ca : K-Verhältnis im Boden anstreben. Auf gute Kalkversorgung des Bodens achten, ggf. aufdüngen.
- Anreicherung von Kalium im Boden durch Hofdünger, Mulch oder Stroh vermeiden.
- Baumstreifen ab Juli grün lassen.
- Stickstoff zurückhaltend und nur im Frühjahr zuführen.
- Alternanz durch Behangsregulierung und entsprechende Schnittmassnahmen konsequent verhindern.
- Bei wenig Behang frühen Sommerschnitt durchführen.
- Früchte von Bäumen mit schwachem Behang sofort vermarkten.



Wirksamkeit der Vorbeugemassnahmen (geschätzt)



Wie direkt bekämpfen?

- Je nach Risiko 2–6 Behandlungen mit Calciumchlorid alle 10–14 Tage bis 2 Wochen vor der Ernte

Glasigkeit



Wie erkennen?

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

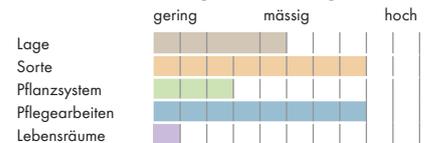
Wichtig zu wissen

- Entsteht durch übermässige Anreicherung von nicht in Stärke umgewandeltem Sorbitol (Zuckerform) im Fruchtfleisch.
- Grosse Unterschiede in der Anfälligkeit zwischen den Sorten
- Tritt vermehrt bei schwachem Fruchtbehang, wuchsfreudigen Bäumen, schneller Reifung bei hoher Sonnenintensität oder später Ernte auf.
- 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.

Wirksamkeit der Vorbeugemassnahmen (geschätzt)



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)
- Schädigung des Fruchtfleisches im fortgeschrittenen Stadium (Alterschalenbräune)

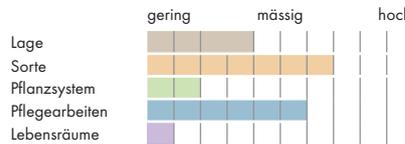
Wichtig zu wissen

- Schädigung aufgrund des Verbrauchs der fruchteigenen Antioxidanzien (Anthozyane, Vit. C, Vit. E, etc.) und deren enzymatischer Oxidation und Verbraunung des Gewebes
- Tritt vorwiegend an Früchten mit wenig Deckfarbe (z. B. beschatteten Früchten) auf.

Wie vorbeugen?

- Gute Belichtung der Früchte fördern.
- Schattenfrüchte ausreifen lassen.
- Gute Calcium-Versorgung sicherstellen (stärkt die Widerstandsfähigkeit von Fruchthaut und Fruchtfleisch; siehe auch unter «Stippigkeit»).
- Sortenspezifisch optimale Erntezeitpunkte und Lagerbedingungen berücksichtigen (Kälte- und CO₂-Stress bei der Lagerung vermeiden).

Wirksamkeit der Vorbeugemassnahmen (geschätzt)



Wie direkt bekämpfen?

- Keine direkten Massnahmen möglich

Jonathan-Spot, Lentizellenflecken



Wie erkennen?

- Auf der Fruchtschale runde, dunkle, leicht eingesunkene Flecken von 2–5 mm Durchmesser mit einem Lentizellenpunkt (= Unterbruch in der Wachsschicht) in der Mitte; bei hell-schaligen Sorten von rötlichem Hof umgeben.

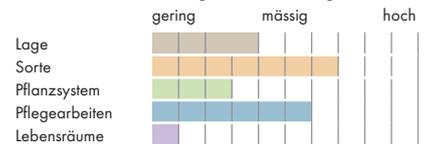
Wichtig zu wissen

- 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 Calcium-Versorgung sicherstellen (siehe auch unter «Stippigkeit»).
- Bei sich abzeichnendem Befall eher früh ernten.

Wirksamkeit der Vorbeugemassnahmen (geschätzt)



Wie direkt bekämpfen?

- Keine direkten Massnahmen möglich

Fleisch- und Kernhausbräune



Wie erkennen?

- Beginnende Verbräunung und Aufweichung des Fruchtfleisches im Kern (bzw. 2–6 mm unter der Schale), die später das ganze Fruchtfleisch erfassen.
- Im Endstadium durchscheinende, bräunliche Farbe der Schale

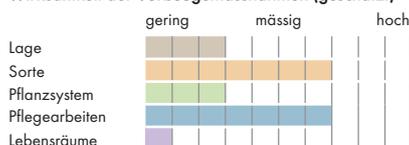
Wichtig zu wissen

- Zusammenfallen der Fruchtfleischzellen als Folge von Störungen im Stoffwechsel
- Mögliche Ursachen für das Auftreten im Lager: übergrosse (weichfleischige, zuckerarme) oder spät geerntete Früchte, verzögerte Einlagerung, Überlagerung, zu tiefe Lagertemperatur, zu hohe CO₂- und/oder zu tiefe O₂-Gehalte am Lager

Wie vorbeugen?

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

Wirksamkeit der Vorbeugemassnahmen (geschätzt)



Wie direkt bekämpfen?

- Keine direkten Massnahmen möglich

Berostung



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

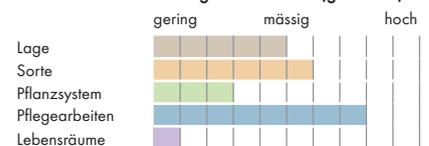
- Berostung ist verkorkendes Reparaturgewebe zur Wundheilung und tritt nach Befall durch Mehltau, Rostmilben, Virus (Ring- und Bänderrost), Blütenbrand bei Birnen oder nach Blütenfrost auf sowie nach Verwendung reizender Pflanzenschutzmittel (z. B. Kupfer während der Blüte), nach Mitteleinsatz bei starker Sonneneinstrahlung, bei Temperaturstürzen und in Niederschlagsperioden während der frühen Fruchtentwicklung, bei starken Wachstumsschwankungen oder Reibung.
- Grosse Unterschiede in der Sortenanfälligkeit; 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 deren Lagerfähigkeit.



Wie vorbeugen?

- Keine Kupferbehandlungen um die Blütezeit
- Bei schwefelempfindlichen Sorten wie Cox Orange und Braeburn und anfälligen Birnensorten die Aufwandmenge halbieren.

Wirksamkeit der Vorbeugemassnahmen (geschätzt)



Wie direkt bekämpfen?

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

Sonnenbrand



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

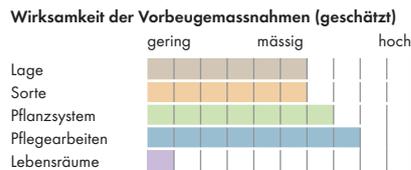
- Zunehmend häufiger infolge zunehmender UV-Strahlung, Ozonbelastung und Spindelerziehung (exponiertere Früchte)
- Geringere Schäden unter Hagelschutznetz
- Schädigung v. a. der Triebspitzen
- Feinschalige Sorten sind anfälliger (z. B. Golden Delicious, Fuji).
- Stresseinwirkungen auf die Fruchthaut erhöhen die Anfälligkeit (siehe auch unter «Berostung»)
- Starker Sommerschnitt kann die Früchte plötzlich starker Sonnenstrahlung aussetzen.

Wie vorbeugen?

- Baumreihen mit leichter Südwest-Nordost-Ausrichtung anlegen.
- Mit Baumerziehung und Behangregulierung 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 Calcium-Versorgung sicherstellen (siehe auch unter «Stippigkeit»).



Wie direkt bekämpfen?

- Keine direkten Massnahmen möglich

Kavernenbildung



Wie erkennen?

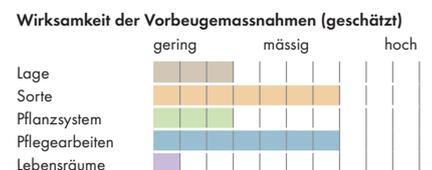
- Bei schwacher Ausprägung schwammige Bereiche im Gewebe um das Kerngehäuse (nur in der aufgeschnittenen Frucht sichtbar)
- Bei starker Ausprägung Hohlraum (Kaverne) im Fruchtfleisch mit angrenzendem braun verfärbtem Fruchtfleisch

Wichtig zu wissen

- Tritt nur bei CA-Lagerung auf.
- Besonders anfällig: Conférence
- Mögliche Ursachen: Standortfaktoren, Klima- und Wachstumsbedingungen, Pflückzeitpunkt, Lagerungsbedingungen

Wie vorbeugen?

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



Wie direkt bekämpfen?

- Keine direkten Massnahmen möglich

Schädlinge

Apfelfaltenläuse

Dysaphis anthrisci / *D. brancoi* /
D. charophylli / *D. radicola*



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

- Schwarz-violetter Körper ohne Wachsschicht

Wichtig zu wissen

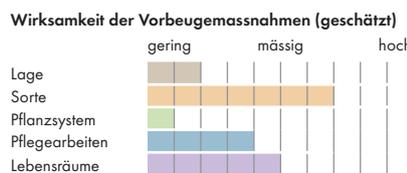
- Weniger gefährlich als die Mehligke Apfelblattlaus (geringere Schäden, wandert ab Mitte Mai wieder ab); Bekämpfung meist nur bei Befall von Jungbäumen anfälliger Sorten notwendig
- Stark anfällige Sorten sind Jonagold, Boskoop, Florina, Golden Delicious; wenig anfällige Sorten sind Glockenapfel, Gravensteiner, Idared.
- 3-4 Generationen pro Jahr. Die Stammütter schlüpfen kurz vor dem Austrieb und vermehren sich. Ab Anfang Blüte sind die ersten ungeflügelten Läuse sichtbar. Im Juni wandern die geflügelten Läuse auf Kräuter ab. Im Herbst kommen die Läuse wieder auf die Obstbäume zurück und legen Eier auf die Äste ab.

Wie vorbeugen?

- Wichtigste Gegenspieler: Schwebfliegenlarven und Schlupfwespen
- Einsatz von Wildkräutern als Buntbrache, kräuterreiche Fahrgassen und



Baumstreifen zur Förderung der Blüten besuchenden Blattlausräuber und -parasiten (siehe Merkblatt «Mehrjährige Blühstreifen» Seite 64)



Wann kontrollieren?

- Erst im Stadium D empfohlen
- Schadensschwelle: 12-15 Stammütter pro 100 Blütenbüschel
- Während der Winterruhe Eier auf den Ästen sichtbar (Astproben)

Wie direkt bekämpfen?

- (1) Neemprodukte mit dem Wirkstoff Azadirachtin zeigen die beste Wirkung. Im Gegensatz zur Behandlung gegen die Mehligke Apfelblattlaus muss bei Überschreiten der Schadensschwelle eine Behandlung schon im Stadium D (bis E) erfolgen.



Mehligke Apfelblattlaus

Dysaphis plantaginea



Wie erkennen?

Läuse

- Körper 2-3 mm lang, rundlich, graubraun bis rosa, mit weissem Wachsstaub (in frühem Stadium nur am Bauch, in späteren Stadien am ganzen Körper)

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), 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 Neem-Präparaten möglich.
- Unterschiedliche Sortenanfälligkeit; wenig anfällig sind z. B. Florina, Delorina, Goldrush, Ariwa, Renora, Rewena, Rubinola und Roter Boskoop. Stark anfällig sind z. B. Glockenapfel, Otava, Topaz und Retina.



Grüne Apfelblattlaus

Aphis pomi



Wie vorbeugen?

- Stark wüchsige Bäume werden stärker befallen, deshalb Schnitt und Ernährung der Bäume an das Wuchsverhalten anpassen.
- Wichtigste Gegenspieler: Schwebfliegen, Florfliegen, Marienkäfer und Spinnen. Diese können die Lauspopulation allein oft jedoch nicht ausreichend regulieren.
- Einsatz von Wildkräutern als Buntbrache, kräuterreiche Fahrgassen und Baumstreifen zur Förderung der Blüten besuchenden Blattlausräuber und -parasiten (siehe Merkblatt «Mehrjährige Blühstreifen» Seite 64)

Wirksamkeit der Vorbeugemassnahmen (geschätzt)

	gering	mässig	hoch
Lage	■	■	■
Sorte	■	■	■
Pflanzsystem	■	■	■
Pflegearbeiten	■	■	■
Lebensräume	■	■	■

Wann kontrollieren?

- Ab Stadium E (Stammütter gut sichtbar). Durch regelmässige Kontrollen die Entwicklung der Blattläuse bis Ende Blüte weiterverfolgen.
- Schadenschwelle: 1 Stammutter pro 100 Blütenbüschel bei Jungbäumen, 2-3 Stammütter bei Ertragsbäumen
- Während der Winterruhe Eier auf den Ästen sichtbar (Astproben)
- Für Empfehlungen zur Überwachung siehe auf www.sopra.admin.ch.

Wie direkt bekämpfen?

- (1) Neemprodukte mit dem Wirkstoff Azadirachtin zeigen die beste Wirkung mit einer Behandlung unmittel-

bar vor der Blüte.

- (2) Ein Splitting in zwei Behandlungen mit je der halben Wirkstoffmenge unmittelbar vor und nach der Blüte ist auch möglich.
- (1) Pyrethrum- oder Schmierseife (3%) sowie Brennnesseljauche sind weniger wirksam. Behandlungen mit diesen Mitteln unbedingt vor dem Einrollen der Blätter vor der Blüte durchführen.
- Wurzel- und Stammausschläge vor der Behandlung entfernen oder auch behandeln.



Apfelgraslaus: harmlos bis nützlich

Die unschädliche Apfelgraslaus (*Rhopalosiphum insertum*) erscheint oft als erste Blattlausart im Frühjahr auf den sich öffnenden Knospen und hat einen hellgrünen Körper mit zwei hellen Längsstreifen auf dem Rücken (mit Lupe sichtbar).

Die Apfelgraslaus ist eine wichtige Nahrungsquelle für Nützlinge. Sie sollte deshalb nicht mit anderen Blattlausarten verwechselt werden.

Wie erkennen?

Triebe

- Ab Ende Herbst auf einjährigen Langtrieben dichte Ansammlungen schwarzer Wintereier
- Massenvermehrung an Langtrieben häufig erst ab Mai
- Bei starkem Befall Deformationen an Blättern, selten auch an Trieben

Läuse

- Körper grün, Beine und Hinterleibs-röhren dunkel

Wichtig zu wissen

- Hauptschaden durch die Entwicklung von Pilzen auf den Honigtavausscheidungen der Läuse (dunkelfarbige, meistens abwaschbare Verschmutzungen)
- Tritt auch auf Birnbäumen auf.
- Besonders anfällig sind wuchsfreudige Bäume (Jungbäume und Ertragsbäume bei hoher N-Düngung).
- Die Population wird in der Regel von Nützlingen reguliert.
- Die Neubesiedelung von Bäumen durch geflügelte Läuse kann bis im Spätsommer erfolgen.

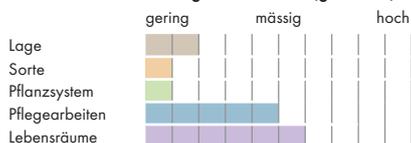
Wie vorbeugen?

- Wichtigste Gegenspieler: Marienkäfer und räuberische Gallmücken
- Einsatz von Wildkräutern als Buntbrache, kräuterreiche Fahrgassen und Baumstreifen zur Förderung der Blüten besuchenden Blattlausräuber und -parasiten (siehe Merkblatt «Mehrjährige Blühstreifen» Seite 64)
- Auf eine ausgewogene Düngung achten.

Blutlaus *Eriosoma lanigerum*



Wirksamkeit der Vorbeugemassnahmen (geschätzt)



Wann kontrollieren?

- Ab Mai Langtriebe kontrollieren.
- Schadensschwelle: 10–20 % befallene Langtriebe (je nach Nützlingsbesatz)
- Stark wüchsige Bäume werden stärker befallen. Deshalb Schnitt und Ernährung der Bäume an das Wuchsverhalten anpassen.

Wie bekämpfen?

- (1)(2) Pyrethrum + Seifenpräparat (Neem ist gegen diese Blattlausart nicht wirksam).

Wie erkennen?

Triebe

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

Läuse

- Dichtgedrängte Kolonien
- Dunkle Körper mit weissen, wolligen Wachsausscheidungen
- Gequetschte Läuse scheiden roten Saft aus.

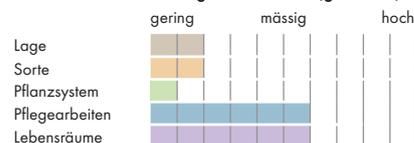
Wichtig zu wissen

- Wiederholter starker Befall kann Jungbäume zum Absterben bringen.
- Verletzungen des Holzes und starkes Triebwachstum erhöhen die Anfälligkeit der Bäume.
- Die Läuse überwintern in Ritzen der Rinde und (vor allem bei Jungbäumen) an der Wurzelbasis.
- Die Blutlauszehrwespe und Ohrwürmer sind die wichtigsten Gegenspieler.

Wie vorbeugen?

- Nützlinge wie Ohrwürmer, Marienkäfer, Schwebfliegen, Florfliegen und die spezialisierte Schlupfwespenart Blutlauszehrwespe *Aphelinus mali* durch Anlegen von Wildkrautstreifen mit Doldenblütlern fördern.
- Als Überwinterungshilfe für die Blutlausparasiten Triebe mit parasitierten Blutläusen im Herbst in Kisten lagern und diese ab Anfang Mai wieder in die Obstanlage stellen.
- Im Sommer kein Spinosad einsetzen (reduziert Nützlingsfauna).

Wirksamkeit der Vorbeugemassnahmen (geschätzt)



Wann kontrollieren?

- Ab April Stammbasis und Wunden und Ritzen am Stamm kontrollieren.
- Schadensschwelle im Sommer: 8–12 Kolonien pro 100 Triebe
- Die Kontrolle der Läuse auf Astproben 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 oder abflammen.
- (1) Leimringe um den Stamm und den Pfahl zirka 30 cm über dem Boden verhindern bei Jungbäumen das Hin- und Zurückwandern der Läuse.
- (1) Die Behandlung befallener Bäume mit Weissöl beim Austrieb und mit einer hohen Brühmenge zeigte in Versuchen eine gute Teilwirkung.
- (2) Sobald die ersten Kolonien sichtbar werden, mit einem Pyrethrum-Öl-Gemisch 3-mal im Abstand von 3 Tagen den ganzen Baum (auch den Stamm) gut benetzen. Wegen der möglichen Schädigung von Nützlingen nur punktuell bei stark befallenen Bäumen einsetzen.

Apfelwickler

Cydia pomonella



Wie erkennen?

Früchte

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

Raupe

- Rosa bis hellrot mit dunklem Kopf, wenn ausgewachsen, bis 2 cm lang

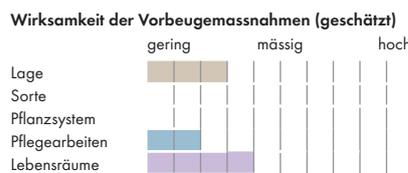
Wichtig zu wissen

- Einer der bedeutendsten und am weitesten verbreiteten Schädlinge im Kernobstanbau
- Kann auch an Quitte auftreten.
- Flug und Eiablage von Mai bis August (evtl. September) bei nur einer Generation, bis September bei zwei Generationen (im Wallis und Tessin, in warmen Jahren auch nördlich der Alpen)
- Überwintert als Larve unter der Rinde.

Wie vorbeugen?

- Insektenfressende Vögel wie Meisen und Spechte durch das Pflanzen von Hecken und Aufhängen von Nistkästen fördern.
- Seitliche Insektennetze mit Maschenweite <4 mm anbringen.
- Ohrwürmer fressen die Eier von Wicklerarten. Schlupfwespen und Raupenfliegen parasitieren die Larven, können diese aber alleine nicht regulieren.
- In kleinen Anlagen oder in Hochstammanlagen können überwinterte Raupen mittels eines 10 cm breiten, am Stamm befestigten Gürtels aus Wellpappe abgefangen werden. Den Wellpappegürtel Mitte Juni am Fuss

des Stamms anbringen und Mitte/Ende Juli wieder abnehmen, verbrennen und durch einen neuen ersetzen. Diesen vor der Ernte wieder entfernen und verbrennen.



Wie kontrollieren?

- Ab Ende April/Anfang Mai Falterflug mit 1–2 Pheromonfallen pro Hektare bzw. Parzelle überwachen (Schadenschwelle: 3–5 Falter pro Falle und Woche).
- Bei der Ernte als Erfolgskontrolle zu den Regulierungsmassnahmen und zur Einschätzung notwendiger Massnahmen im Folgejahr (Verwirrungstechnik) den Befall kontrollieren.
- Für Empfehlungen zur Überwachung siehe www.sopra.admin.ch.

Wie direkt bekämpfen?

Unter den folgenden Voraussetzungen ist die Verwirrungstechnik mit Pheromondispensern oder dem Aerosolsprüher die beste Alternative zum Einsatz von Pflanzenschutzmitteln:

- Isoliert stehende Anlagen mit einer Mindestfläche von einer Hektare und einer möglichst quadratischen Form
- Niedrige Apfelwickler-Ausgangspopulation mit maximal 2 % befallenen Früchten im Vorjahr

- Mindestabstand von 100–150 m (je nach Windverhältnissen) zu nicht-verwirrten Flächen, um den Einflug von Männchen oder begatteten Weibchen zu reduzieren.
- Keine angrenzenden Hochstamm-bäume, Hecken und Waldränder; andernfalls auch in diesen Bereichen Dispenser anbringen.
- Möglichst gleichmässige Baumhöhe; herausragende Bäume werden trotz Verwirrung befallen.
- Dispensordichte auf 2 m Abstand erhöhen oder die Randbereiche evtl. trotzdem mit 1–2 Behandlungen mit Granuloseviren zusätzlich schützen.
- (1) In der Regel 5 Behandlungen mit Granuloseviren-Präparat bei einer Wickler-Generation pro Jahr (bis 9 Behandlungen bei 2 Generationen); Wiederholung der Behandlung nach 6–8 Sonnentagen
- Bei Beginn des Eischlupfs Spinosad (0,02 % in 1500 l Wasser pro ha) ausbringen. Behandlung nach 10–14 Tagen wiederholen (max. 4 Behandlungen pro Jahr). Spinosad sollte nur im Notfall eingesetzt werden, wenn die Verwirrung nicht möglich ist oder mehrere Wicklerarten auftreten, da die Nützlinge geschädigt werden.
- Die Applikation von *Steinernema*-Nematoden nach der Ernte gegen die an der Stammbasis oder in der Rinde überwinterten Larven kann die Population der Apfelwickler reduzieren.

Apfelschalenwickler

Adoxophyes orana



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

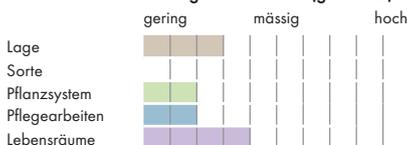
Wichtig zu wissen

- 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?

- Insektenfressende Vögel mit Hecken und Nistkästen fördern.
- Schlupfwespen und Raupenfliegen als wichtigste Gegenspieler durch Einsatz von Blühstreifen, Fahrgassen und Baumstreifen mit Wildkräutern fördern.

Wirksamkeit der Vorbeugemassnahmen (geschätzt)



Wann kontrollieren?

- Überwachung des Flugs der Wickler mit Pheromonfallen im Mai/Juni sowie im August/September (Schadenschwelle: 30-40 Falter pro Woche)
- Bei der Ernte die Früchte auf oberflächliche Frassspuren kontrollieren (Schadenschwelle: 3 % befallene Früchte). Bei Überschreiten der Schadenschwelle im Folgejahr Behandlung gegen die Wickler durchführen.

Wie direkt bekämpfen?

- (1)(2) Behandlungen mit Granuloseviren im Abstand von 10-14 Tagen zwischen den Stadien D/E und E2 gegen die überwinterten Larven
- (3)(4) Bei starkem Befallsdruck Behandlungen mit Granuloseviren gegen die Sommergeneration durchführen.
- Verwirrung mit Pheromon-Dispensern (mit «Isomate CLR») möglich (Voraussetzungen siehe auf Seite 49 unter «Apfelwickler»)



Kleiner Fruchtwickler

Grapholita lobarzewskii



Wie erkennen?

Früchte

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

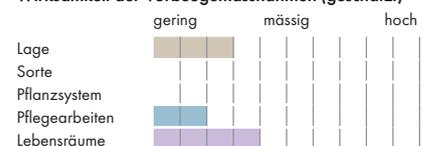
Wichtig zu wissen

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

Wie vorbeugen?

- Insektenfressende Vögel mit Hecken und Nistkästen fördern.

Wirksamkeit der Vorbeugemassnahmen (geschätzt)



Wann kontrollieren?

- Von Mai bis Juni den Flug der Falter mit Pheromonfallen überwachen.
- Bei der Ernte die Früchte auf Befalls-symptome kontrollieren. Bei mehr als 3-5 % befallenen Früchten ist der Befallsdruck im Folgejahr evtl. erhöht.
- Für Empfehlungen zur Überwachung siehe www.sopra.admin.ch.

Bodenseewickler

Pammene rhediella



Wicklerraupe



Wie direkt bekämpfen?

- Verwirrung mit Pheromon-Dispensern (in Kombination mit der Verwirrung des Apfelwicklers (siehe unter «Apfelwickler» Seite 49).
- (1) Bei starkem Befall: Behandlung der Junglarven mit einem Spinosad-Produkt; zweite Behandlung nach 10–14 Tagen (Warndienste beachten). Spinosad beeinträchtigt Nützlinge und sollte deshalb nur in Ausnahmefällen eingesetzt werden.

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 und nicht nur in der Bodenseeregion auf.
- Überwintert als Raupe; zwischen Blüte und Mai schwärmen die Falter aus, und ab Juni sind sie als Raupen aktiv.
- Bildet nur 1 Generation pro Jahr.

Wie vorbeugen?

- Insektenfressende Vögel mit Hecken und Nistkästen fördern.
- Anlagen seitlich mit Insektennetzen mit Maschenweite <4 mm schliessen.

Wann kontrollieren?

- Flugüberwachung zwischen Blüte und Mai mit Pheromonfallen
- Bei der Ernte die Früchte auf oberflächliche Frassspuren kontrollieren (Schadenschwelle: 5 % befallene Früchte).

Wie direkt bekämpfen?

- Bekämpfung selten nötig
- Keine direkte Bekämpfung möglich
- Bei Überschreitung der Schadenschwelle mit der Beratung Kontakt aufnehmen.

Wirksamkeit der Vorbeugemassnahmen (geschätzt)

	gering	mässig	hoch
Lage	■		
Sorte			
Pflanzsystem			
Pflegearbeiten	■		
Lebensräume	■	■	

Frostspanner

Operphera brumata



Wie erkennen?

Bäume

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

Raupen

- Bewegen sich träger als die Raupen der Wicklerarten und machen bei der Fortbewegung einen hohen Buckel.
- Länge: bis 2,5 cm

Wichtig zu wissen

- Weit verbreiteter Schädling
- Verursacht vor allem bei schwachem Blütenansatz Schäden.
- Beim Austrieb der Knospen schlüpfen die Larven aus den überwinterten Eiern; ab Ende Mai verpuppen sie sich im Boden; zwischen Oktober und Dezember kriechen sie als flügellose Weibchen am Stamm hoch, um auf dem Baum Eier abzulegen.
- Schlupfwespen, Raupenfliegen und Brachfliegen sind die wichtigsten Gegenspieler des Frostspanners. Allerdings können sie die Schädlingspopulation allein nicht regulieren.

Wie vorbeugen?

- Insektenfressende Vögel mit Hecken und Nistkästen fördern.
- Natürliche Gegenspieler durch Einsatz von Blühstreifen, Fahrgassen und Baumstreifen mit Wildkräutern fördern.

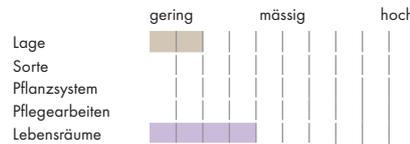


Apfelsägewespe

Hoplocampa testudinea



Wirksamkeit der Vorbeugemassnahmen (geschätzt)



Wann kontrollieren?

- Im Winter Astproben auszählen (Schadenschwelle: 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 behandeln (bei Lufttemperatur von mindestens 12 °C, da sonst ungenügende Frassaktivität der Raupen).
- Pyrethrum wirkt auch gut gegen die Frostspanner, hat aber ein breites Wirkungsspektrum und schadet dadurch teilweise auch nützlichen Insekten.
- Bei einzelnen Hochstammbäumen in der ersten Oktoberhälfte Leim- oder Fangringe an den Stämmen anbringen.

Wie erkennen?

Wespen

- Adulte: kompakter Körper ohne Wespentaille, Oberseite schwarz, Unterseite orange
- Eier: milchig-weiss, zirka 1 mm gross; werden unterhalb der Kelchblätter abgelegt.

Früchte

- Bei der Nachblütenkontrolle unter der Schale erstbefallener Früchte gut erkennbarer spiraliger Miniergang; an reifen Äpfeln ist der Spiralgang vernarbt.
- Später befallene Früchte: Einbohrstelle mit feuchtem Kot; im Fruchttinnern 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 möglich
- Flug der Wespen: von vor der Blüte bis kurz danach; Eiablage auf sich öffnende Blüten; Schlupf der Raupen nach 7–10 Tagen. Die Raupen bohren sich erst in eine kleine und danach in 1–2 andere Früchte und fressen einen Spiralgang bis zum Kernhaus. Im letzten Entwicklungsstadium lassen sich die Raupen zu Boden fallen, wo sie sich in zirka 25 cm Tiefe in Nymphen umwandeln und überwintern.
- Die Nymphen können bis 3 Jahre im Boden überdauern. Eine Bekämpfung aufgrund des Vorjahresbefalls ist daher unsicher.

Apfelblütenstecher

Anthonomus pomorum

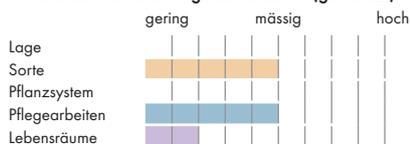


- Unterschiedliche Anfälligkeit der Sorten. Stark anfällig sind vor allem intensiv weiss blühende Sorten wie Boskoop, Idared und Bonita.

Wie vorbeugen?

- Ohrwürmer und Spinnen sind die wichtigsten Gegenspieler der Apfelsägewespe. Allerdings können sie die Population allein nicht regulieren.
- Natürliche Gegenspieler durch Einsatz von Blühstreifen, Fahrgassen und Baumstreifen mit Wildkräutern fördern.
- Insektenfressende Vögel mit Hecken und Nistkästen fördern.

Wirksamkeit der Vorbeugemassnahmen (geschätzt)



Wann kontrollieren?

- Von 1 Woche vor der Blüte bis 1 Woche nach der Blüte Flugaktivität der Wespen mit Weissfallen überwachen. Dazu bei 2-4 anfälligen Sorten mindestens je 2 Fallen gut sichtbar am Kronenrand von Bäumen im Inneren der Obstanlage aufhängen. Schadensschwelle: 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)



- Im Mai/Juni Früchte kontrollieren (Schadenschwelle: 3-5 % der Früchte befallen).
- Für Empfehlungen zur Überwachung siehe www.sopra.admin.ch.

Wie direkt bekämpfen?

- (1) Im Stadium (G bis) H (bei Schlüpfbeginn nach visueller Kontrolle) Behandlung mit Quassia-Präparat und hoher Wassermenge bei möglichst warmer und trockener Witterung. Sortenspezifische Abblühzeitpunkte beachten. Bei lange andauernder Blüte eventuell zweimal behandeln.
- Neem-Präparate, die beim Abblühen gegen Blattläuse eingesetzt werden, weisen eine Nebenwirkung auf.
- Erstbefallene Früchte zirka 14 Tage nach Ende der Blüte auspflücken und vernichten (verhindert den Befall weiterer Früchte).



Wie erkennen?

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

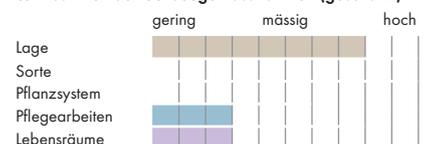
Wichtig zu wissen

- Düntt bei hohem Blütenansatz die Blüten aus. Bei geringem Blütenansatz sind hohe Ertragsverluste möglich.
- Überwintert als Käfer unter der Rinde, oft auch in der Streu naher Wälder.
- Beginnt ab Knospenschwellen (Stadium B) mit der Frasstätigkeit.
- Ab Stadium C-D erfolgt die Eiablage in die Blütenknospen.
- 10 Tage nach der Eiablage schlüpfen die Larven, die sich während 2-4 Wochen von den Blütenorganen ernähren. Im Juni schlüpfen sie aus den vertrockneten Blüten, ernähren sich von den Blättern und wandern dann in das Winterquartier.

Wie vorbeugen?

- Parasitische Schlupfwespen durch Einsatz von Wildkräutern in Blühstreifen, Fahrgassen und Baumstreifen fördern.
- Insektenfressende Vögel mit Hecken und Nistkästen fördern.

Wirksamkeit der Vorbeugemassnahmen (geschätzt)



Rote Spinne (Obstbaumspeinnmilbe) *Panonychus ulmi*
Gemeine Speinnmilbe *Tetranychus urticae*



Wann kontrollieren?

- Vor der Blüte: Blütenansatz einschätzen und im Stadium B-C bei über 12 °C (Flugwetter) Klopfprobe durchführen. Schadensschwelle: 10-40 Käfer pro 100 Äste
- Nach der Blüte: Blütenbefall kontrollieren. Schadensschwelle: mehr als 10-15% befallene Blüten. Bei überschrittener Schadensschwelle im nächsten Frühjahr im Stadium B-C sorgfältige Kontrolle durchführen.
- Für Empfehlungen zur Überwachung siehe www.sopra.admin.ch.

Wie direkt bekämpfen?

- (1) Im Stadium B-C bei über 12 °C Behandlung mit Spinosad möglich (0,02%, 1'500l Wasser pro ha)

Wie erkennen?

Rote Spinne

- Im Winter auf den Ästen Eigelege mit roten, runden bis zwiebförmigen 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 Speinnmilbe

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

Rote Spinne

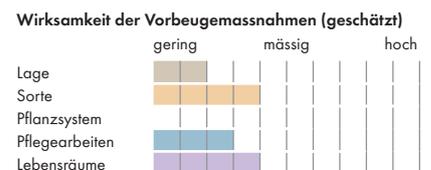
- Tritt nur sporadisch auf, kann aber schwere Schäden verursachen.
- Bester Bekämpfungszeitpunkt ist nach der Blüte, wenn der Schlupf der Wintereier abgeschlossen ist, aber noch keine neuen Eier gelegt worden sind.
- Seifenprodukte haben keine Wirkung gegen die Eier.

Gemeine Speinnmilbe

- Im Bioanbau selten schädlich
- Bereits 30% mit Raubmilben besetzte Blätter können die Speinnmilben ausreichend regulieren.

Wie vorbeugen?

- Raubmilben und -wanzen durch Einsatz von Wildkrautstreifen fördern.
- Nützlingsschonende Pflanzenschutzmittel einsetzen und Aufwandmengen von Schwefel im Sommer tief halten.
- Bei geringem Vorkommen Raubmilben ansiedeln (mittels im Handel erhältlichen Übersiedlungslappen).
- Als Alternative mit Raubmilben besiedelte Reben- oder Lindentriebe in die Anlage hängen. Die Rebentriebe können im Frühling beim «Erlesen» der Reben oder Juli/August beim «Ausgeizen» entnommen werden.
- Bäume zurückhaltend mit Stickstoff düngen.



Wann kontrollieren?

- Im Winter Besitz an Wintereiern der Roten Speinnmilbe 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).
- Für Empfehlungen zur Überwachung siehe www.sopra.admin.ch.



Baumwanzen

Marmorierte Baumwanze *Halyomorpha halys*

Rotbeinige Baumwanze *Pentatoma rufipes*



Wie direkt bekämpfen?

- (1) Bei sehr hohem Besatz im Winter (1000 Eier ohne bzw. 2000 Eier mit Raubmilbenbesatz) Behandlung im Stadium B-D mit Parafinöl durchführen.
- (2)(3) Bei Überschreiten der Schadensschwelle nach der Blüte Behandlung mit Seifenpräparat (2%) und hoher Spritzbrühmenge gegen die adulten Roten Spinnen vor der Eiablage durchführen.

Wie erkennen?

Marmorierte Baumwanze

- Überwintert als Adulte ausserhalb der Anlage
- Bis 2 Generationen pro Jahr
- Mit 5 orange-gelben Schwielen (Punkte) auf dem Scutellum (Rücken)
- Adulte mit viereckigem Kopf und gestreifter Flügelmembran (Graue Feldwanze: Bauchseite weiss, ohne Dorn zwischen den Vorderbeinen)

Rotbeinige Baumwanze

- Überwintert als Nymphe im Stadium 2.
- Adulte mit roten Beinen

Graue Feldwanze

- Überwintert als Adulte in Gebäuden
- Adulte mit dreieckigem Kopf und gepunktete Flügelmembran (Unterschied zur Marmorierten Baumwanze)

Schaden an Früchten

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

Wichtig zu wissen

- Kann regional schwere Schäden verursachen.
- Über 200 Zwischenwirte bekannt
- Kann an einem Tag sehr grosse Distanzen zurücklegen.

Wie vorbeugen?

- Gegenspieler wie Schlupfwespen, Spinnen und Vögel gegen die Marmorierte und die Rotbeinige Baumwanze fördern.
- Parasitoide Wespen durch Saat von kräuterreichen Blühstreifen am Rand und in der Anlage fördern (*Trissolcus japonicus* und *Anastatus bifasciatus*

gegen die Marmorierte Baumwanze, *Cylindromyia bicolor* gegen die Graue Feldwanze)

- Das Einnetzen der Anlage verhindert das Einwandern der marmorierten Baumwanzen teilweise und kann Schäden reduzieren. Rotbeinige Baumwanzen hingegen können in den Anlagen überwintern. Netze bieten deshalb nur Schutz, wenn sie ab Kulturbeginn montiert sind (Massnahme im Versuchsstadium).

Wirksamkeit der Vorbeugemassnahmen (geschätzt)



Wann kontrollieren?

- Bei der Ernte die Früchte auf Befalls-symptome kontrollieren.
- Präsenz und Art der Wanzen im Frühjahr vor der Blüte durch Klopfproben ermitteln.

Wie direkt bekämpfen?

- Keine Präparate bewilligt und zurzeit keine Bekämpfungsmöglichkeit
- In Versuchen hatte Kaolin eine Teilwirkung, im Südtirol die Freisetzung parasitoider Wespen. Beide Verfahren sind (noch) nicht zugelassen.
- Für detaillierte und aktuelle Informationen siehe www.bioaktuell.ch (nach «Marmorierte Baumwanze» suchen)

Schildläuse

San-José-Schildlaus *Quadraspidiotus perniciosus*
Grosse Obstbaumschildlaus *Eulecanium corni*



Kommaschildlaus *Lepidosaphes ulmi*
Austernschildlaus *Quadraspidiotus ostreaeformis*,
Q. pyri, *Q. marani*, *Epidiaspis leperii*



Wie erkennen?

San-José- und Austernschildlaus

- Adulte 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
- Verkümmerte Triebe und Äste und von oben her absterbender Baum (vor allem bei San-José-Schildlaus)

Grosse Obstbaumschildlaus

- Adulte Weibchen: glänzender, rötlich- bis kastanienbrauner, runder, napfförmiger Schild (4–6 mm)
- Unter dem Schild zwischen Mai und Juli Ablage hunderter kleiner Eier und ab Ende Juni Schlüpfen der Larven, die sich auf dem Baum verbreiten.
- 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
- Schwächesympptome an den Bäumen möglich

Kommaschildlaus

- Adulte: 2–3,5 mm lang, oval, meistens kommaförmig, mit hell- bis dunkelbraunem Schild
- Im Winter unter dem 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

- Starker Befall durch die San-José- und Kommaschildlaus ist selten, weil sie meistens stark parasitiert werden.

San-José-Schildlaus

- Tritt vor allem im Wallis und Tessin auf, selten auch in der Deutschschweiz.
- 1–3 Generationen pro Jahr
- Überwintert im Larvenstadium.

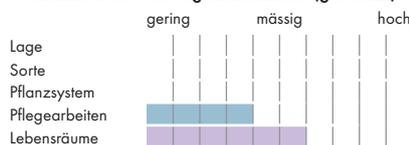
Übrige Arten

- 1 Generation pro Jahr
- Überwintern im Larvenstadium.

Wie vorbeugen?

- Schlupfwespen wie *Prospaltella perniciosi* (gegen die San-José-Schildlaus) durch Anlegen von Wildkrautstreifen mit Doldenblütlern wie Wilder Möhre oder Pastinake fördern.
- Marienkäfer und Ohrwürmer als wichtige Gegenspieler der Kommaschildläuse fördern.

Wirksamkeit der Vorbeugemassnahmen (geschätzt)



Wann kontrollieren?

San-José- und Austern-Schildlaus:

- Bei der Ernte die Früchte auf Befallsymptome kontrollieren (Schadenschwelle: mehr als 1 % befallene Früchte). Bei Überschreiten der Schadenschwelle 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 Überschreiten der Schadenschwelle im Winter: Behandlung im Stadium B–C mit 2 % Rapsöl (gegen die Grosse Obstbaumschildlaus) oder 2 % Paraffinöl (gegen die Austern- und die San-José-Schildlaus) mit hoher Brühmenge
- Gegen die Kommaschildlaus zeigte eine Behandlung mit Quassia in Kombination mit einem Seifenpräparat zirka 2 Wochen nach der Blüte in Versuchen eine gute Wirkung gegen die wandernden Larvenstadien.

Gespinstmotte

Yponomeuta malinellus



Wie erkennen?

- Ab Mai vereinzelt, grosse Gespinste mit vielen Raupen im Blattwerk
- Starke Schäden durch Blattfress an einzelnen Stellen in der Anlage

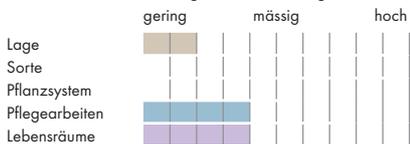
Wichtig zu wissen

- Meist geringer, nur lokaler Schaden

Wie vorbeugen?

- Insektenfressende Vögel mit Hecken und Nistkästen fördern.

Wirksamkeit der Vorbeugemassnahmen (geschätzt)



Wann kontrollieren?

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

Wie direkt bekämpfen?

- Gespinste von Hand entfernen. Da auch Goldafer-Raupen Gespinste bilden und diese Hautreizungen verursachen können, sollten Schutzkleidung und Handschuhe getragen werden.
- Bei ganzflächigem Befall die Bäume mit *Bacillus thuringiensis*-Präparat behandeln.

Ungleicher Holzbohrer

Xyleborus dispar



Wie erkennen?

Käfer

- Körper walzenförmig und dunkelbraun bis schwarz
- Weibchen zirka 3,5 mm gross, Männchen 2 mm

Bäume

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

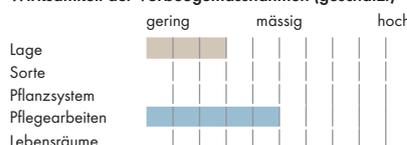
Wichtig zu wissen

- 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.
- Der Kleine Holzbohrer (*Xyleborus saxeseni*) kann in seltenen Fällen grossen Schaden verursachen. Seine etwas kleineren und dünneren Larven (2–2,5 mm gross) werden auch in den Alkoholfallen gefangen.

Wie vorbeugen?

- Für eine schnelle und gute Wundheilung den Baumschnitt während der Vegetationsperiode ausführen.

Wirksamkeit der Vorbeugemassnahmen (geschätzt)



Wann kontrollieren?

- Ab Flugbeginn im April während 4–6 Wochen mit 1–2 roten Farbfallen pro Hektare, kombiniert mit Alkohol-Lockflaschen, den Befall überwachen.

Wie direkt bekämpfen?

- Ab Flugbeginn 8 Lockfallen pro Hektare aufhängen, 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.

Glasflügler

Synanthedon myopaeformis



Wie erkennen?

- 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-rottem 4. Hinterleibssegment und transparenten Flügeln
- Hauptflugzeit: Juni/Juli

Wichtig zu wissen

- Eiablage im Sommer in Risse in der Rinde oder in Verletzungen am Stamm. Die Raupen bleiben anschliessend während mehr als einer Vegetationsperiode im Holz.
- Die Befallssymptome sind zu Beginn schwer zu erkennen; deshalb sorgfältig kontrollieren.

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 Baumfahls auf der Südseite des Stamms verhindern. Eventuell weisse Stammschutzspirale oder Stammanstrich anbringen.
- Schnittmassnahmen während der Vegetationsperiode ausführen.
- Schlupfwespen, Eiräuber und Vögel (vor allem Spechte) sind wichtige Gegenspieler des Glasflüger.



Wann kontrollieren?

- Von Juni bis August zur Abschätzung des Befallsdrucks pro Hektare 1–2 Pheromonfallen aufhängen.
- Einbohrstellen an der Rinde, besonders im unteren Stammbereich, kontrollieren.

Wie direkt bekämpfen?

- Stark geschädigte Äste oder Bäume aus der Anlage entfernen und verbrennen.
- Bei starkem Befall pro Hektare 2 Köderfallen mit Apfelsaft aufhängen.
- In stark befallenen, über 1 ha grossen Anlagen Verwirrungstechnik anwenden.

Blausieb

Zeuzera pyrina



Wie erkennen?

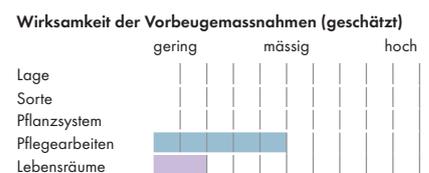
- Am älteren Holz (und vor allem bei der Veredelungsstelle) Einbohrlöcher mit Bohrmehl und Kot erkennbar
- Raupe: bis 6 cm lang; Jungraupen mit rosafarbenem, ältere Raupen mit gelblich-weissem, schwarz gepunktetem Körper und braunem Kopf
- Falter: mit weissem Körper und blau-schwarz gepunkteten Vorderflügeln von 5–7 cm Flügelspannweite
- Flugzeit: Juni/Juli

Wichtig zu wissen

- Eine einzige Blausieb-Raupe richtet bereits grossen Schaden an.
- Der Falter legt im Sommer die Eier in Risse in der Rinde oder in Verletzungen am Stamm. Die Raupen bleiben anschliessend während mehr als einer Vegetationsperiode im Holz.
- Die Befallssymptome sind zu Beginn schwer zu erkennen; deshalb die Bäume sorgfältig kontrollieren.

Wie vorbeugen?

- Siehe Glasflügler
- Der Grünspecht kann den Blausieb-schaden stark reduzieren.



Birnenbaumprachtkäfer

Agrilus sinuatus



Wann kontrollieren?

- 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 Hektare 1–2 Pheromonfallen aufhängen. Die Fallen 0,5 m über den Baumspitzen bzw. dem Hagelschutznetz platzieren.

Wie direkt bekämpfen?

- Stark geschädigte Äste oder Bäume aus der Anlage entfernen und verbrennen.
- Raupen mit Messer und Draht aufspüren und töten. Anschliessend Verletzungen am Holz mit Wundverschlussmittel austreichen.

Wie erkennen?

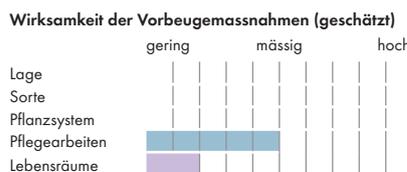
- Schwacher Austrieb; Bäume meistens mit kleinem, bräunlich verfärbtem Laub
- Früher Blattfall und Abstossen junger Früchte
- Rindenpartien platzen auf, sterben später ab und vertrocknen.
- Unter der Rinde 25 mm lange, gelbe Larve
- Käfer kupferfarben, 8–9 mm lang
- Flugzeit des Käfers: Mai/Juni

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 Frassgangs
- Bevorzugt sonnige, trockene Lagen und Bäume mit Nährstoffmangel.
- Eine Larve kann unter Umständen einen Baum zum Absterben bringen.
- Kann auch Quitte und Weissdorn befallen.

Wie vorbeugen?

- Im Winter befallene Äste abschneiden und vernichten.



Wie direkt bekämpfen?

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

Gemeiner Birnenblattsauger

Cacopsylla pyri

Grosser Birnenblattsauger

Cacopsylla pyrisuga

Kleiner Birnenblattsauger

Cacopsylla pyricola



Wie erkennen?

Blätter

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

Schädling

- Alle drei Arten recht ähnlich, mit dachförmig angelegten, durchsichtigen Flügeln
- Junglarven gelb, ältere Larven dunkel gefärbt

Gemeiner Birnenblattsauger:

- Adulte: 2,7–3 mm gross, Flügel hell

Kleiner Birnenblattsauger:

- Adulte: 2,3–2,9 mm gross, Flügel mit dunklen Partien
- Larven: 0,3–1,7 mm gross

Grosser Birnenblattsauger:

- Adulte: 3,6–4 mm, Flügel hell
- Larven: 0,3–2,5 mm gross

Wichtig zu wissen

Gemeiner Birnenblattsauger

- Schädlichste Art
- Überwintert in der Anlage.
- Nach zwei aufeinanderfolgenden Tagen mit über 10 °C schon aktiv (teilweise schon Ende Januar) und sofortiger Beginn mit der Eiablage
- 3–5 Generationen pro Jahr
- Hauptschaden durch Massenaufreten und extrem starke Honigtauausscheidungen ab der 2. Generation
- Überwintert in der Anlage.

Kleiner Birnenblattsauger

- Selten schädlich
- Nach zwei aufeinanderfolgenden Tagen mit über 10 °C schon aktiv (teilweise schon Ende Januar) und sofortiger Beginn mit der Eiablage



- Überwintert in der Anlage.
- Überträger von Virus- resp. Phytoplasmenkrankheiten (Birnensterben)

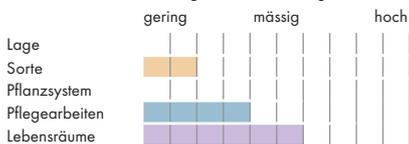
Grosser Birnenblattsauger

- Nur eine Generation
- Überwintert ausserhalb der Anlage.
- Flug und Eiablage vor und während der Blüte (März–Mai)
- Hauptschaden durch Blatt- und Triebdeformationen nach der Eiablage

Wie vorbeugen?

- Räuberische Blumenwanzen (*Anthorcoris* spp.) und Ohrwürmer fördern.
- Auch Florfliegen, Marienkäfer und Zehrwespen sind wichtige Gegenspieler.
- Junge befallene Triebe entfernen (ersetzt mehrere Behandlungen).
- Triebwachstum mit angepassten Schnittmassnahmen und zurückhaltender Düngung bremsen.

Wirksamkeit der Vorbeugemassnahmen (geschätzt)



Wann kontrollieren?

- Ab Stadium A/B Klopfprobe durchführen.
- Für Empfehlungen zur Überwachung siehe auf www.sopra.admin.ch.

Kleiner/Gemeiner Birnenblattsauger

- Gegen Ende Blüte (Stadium G): Kontrolle auf Eier und Larven
- Mitte Mai bis Anfang Juni und August: Kontrolle auf Larven der 2. und 3. Generation
- Schadensschwelle Gemeiner Birnenblattsauger: 40–50 % Besatz

Grosser Birnenblattsauger

- Beim Austrieb oder gegen Ende Blüte: Kontrolle auf Eiablage
- Schadensschwelle: 60 % Besatz

Wie direkt bekämpfen?

- Für Empfehlungen zur Bekämpfung siehe auf www.sopra.admin.ch.
- (1) Zur Verhinderung der Eiablage kann ab Beginn der Eiablage bis zur Blüte zwei- bis viermal Kaolin oder Calciumcarbonat im Abstand von 10–14 Tagen eingesetzt werden.
- (2) Bei Befall ab Nachblüte Armicarb (5 kg/ha) gegen die Larven des Birnenblattsaugers einsetzen. Die Behandlung nach 5–7 Tagen wiederholen. Anwendung nur an sonnigen, warmen und trockenen Tagen.

Grosser Birnenblattsauger

- In der Regel keine Bekämpfung nötig

Mehlige Birnenblattlaus

Dysaphis pyri



Wie erkennen?

- 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.

Wichtig zu wissen

- Der Schädling ist wirtswechselnd (von Anfang Juni bis Ende September auf Labkrautarten).
- Schädlichste Blattlausart der Birne

Wie vorbeugen?

- Wildkräuter fördern (Nahrung für Blüten besuchende Blattlausräuber und -parasiten).

Wann kontrollieren?

- Kontrolle unmittelbar nach der Blüte (Schadenschwelle: mehr als 5 % der Blütenknospen befallen)

Wie direkt bekämpfen?

- (1) Direkte Bekämpfung vor dem Einrollen der Blätter mit Neem-Produkten (Vorsicht Phytotox bei gewissen Sorten) oder mit Pyrethrum + Seife

Fleckenminiermotte

Leucoptera malifoliella



Wie erkennen?

- **Adulte:** 3–4 mm gross, mit lanzenförmigen Vorderflügeln, metallisch glänzend blaugrau und mit orange-weiss-schwarzer Zeichnung im hinteren Flügelteil
- **Eier:** 0,3 mm gross, flach und oval, weiss bis grünlich
- **Larven:** 2–4 mm lang. Farbe je nach Larvenstadium blassgrün bis gelbbraunlich, Kopf dunkelbraun. Der Körper ist flach, klar segmentiert und läuft gegen hinten konisch zusammen.
- **Puppen:** hellbraun, 4–5 mm gross und in einem weissen, spindelförmigen Kokon eingesponnen

Wichtig zu wissen

- Die acht in der Schweiz bekannten Arten bilden auffällige Miniergänge unter der Blattoberhaut. Von diesen Arten verursacht jedoch nur die Fleckenminiermotte seit ein paar Jahren in einzelnen Anlagen und Jahren starke Schäden.
- Überwintert in einem Kokon unter der Baumrinde.
- Schlupf der Falter Ende April/Anfang Mai, Flug während der Blütezeit der Apfelbäume
- Eiablage auf der Blattunterseite
- Etwa 4–5 Wochen nach Flugbeginn schlüpfen die Räumchen, bohren sich direkt ins Blatt ein und fressen in einer Mine auf der Blattoberseite. Nach 3–4 Wochen Verpuppung meist an der Blattunterseite.
- Je nach Klima sind bis zu 3 Generationen pro Jahr möglich.



- Auf Blättern oft mehrere kreisförmige, braune Minen, die sich mit dem Blattwachstum vergrössern und zusammenwachsen. Grossflächiger Befall kann zum vorzeitigen Blattfall, stark reduzierter Fotosynthese und schlechter Fruchtreife führen. Gefährdet sind insbesondere Jungpflanzen.
- Der Schädling wird im Lauf einer Epidemie häufig durch zahlreiche Prädatoren und Parasitoide befallen und reduziert.

Wie vorbeugen?

- Nützlingsschonender Pflanzenschutz
- Förderung natürlicher Gegenspieler
- Bei Jungbäumen kann bei leichtem Befall das Absammeln befallener Blätter von Hand ausreichend sein.

Wann kontrollieren?

- Ab Beginn Blüte Flugüberwachung in gefährdeten Anlagen mit 1–2 Pheromonfallen pro Anlage
- Ab Anfang Mai Kontrolle der Eiablage auf der Blattunterseite

Wie direkt bekämpfen?

- Behandlung nur bei starkem Befallsdruck mit zu erwartenden Schäden
- Neemprodukt: 4 l pro ha, 7 Tage nach Flugbeginn. Behandlung nach zirka 2 Wochen wiederholen.
- «Quassan»: 3,2 l pro ha nach der Blüte (Notfallzulassung) ab Beginn Larvenschlupf. Maximal 2 Behandlungen pro Parzelle und Jahr. Sägewespen werden miterfasst.

Birnentriebwespe

Janus compressus



- Welkende, herabhängende, sich später schwarz verfärbende Triebe
- Zirka 5 cm unter der Triebspitze zahlreiche, spiralig um den Trieb 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
- Vor allem in Junganlagen und Baumschulen von Bedeutung
- Bei jährlich starkem Befall befallene Triebe abschneiden und verbrennen.

Obstbaumeulen

Noctuidae (diverse Arten)



- Mittलगrosser Falter mit gedrungenem und meistens bräunlichem, weissem oder grau gefärbtem Körper; Vorderflügel oft mit nierenförmigem Fleck
- Raupe mit dickem, plumpem Körper, häufig mit Rücken- und Seitenlinien und 5 Paar Bauchfüssen; rollt sich bei Störung zusammen.
- Angefressene Blätter, auch Blattkahlfrass und oberflächlicher Frass an den Früchten sind möglich.

- Hauptschaden durch Frass an jungen Früchten
- Zur Vorbeugung durch Pflanzen von Hecken und Aufhängen von Nistkästen insektenfressende Vögel fördern.
- Eine Bekämpfung ist in der Regel nicht nötig. Bei starkem Befall Beratung kontaktieren.

Birnenpockenmilbe

Phytoptus pyri



- Schon während der Blüte 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 die sich entfaltenden Blätter beim Austrieb.
- (1) Bei Befall nach der Ernte ein- oder zweimal mit Schwefel (2%) behandeln.
- Bei starkem Befall oder als Alternative bei tiefen Temperaturen im Herbst ist zusätzlich eine Behandlung mit Schwefel beim Austrieb empfohlen.
- Behandlungen mit Paraffinöl beim Austrieb haben nur eine Teilwirkung.

Apfel- und Birnblattgallmücke

Dasyneura mali und *D. pyri*



- Vom Rand her eingerollte, rötlich verfärbte und knorpelig verdickte Blätter
- Spröde und beim Aufrollen brechende Befallsstellen (Unterschied zum Befall durch die Apfelfaltenlaus!)
- In den eingerollten Blättern entwickeln sich 2–3 mm lange, orange-rote Maden.
- 3–5 Generationen des Schädlings pro Jahr
- Befall vor allem von Anlagen in Waldnähe und bei hohem Stickstoffangebot. Nur bei Jungbäumen und in Baumschulen von Bedeutung.
- Das Anlegen von Buntbrachen und Hecken fördert Parasitoide und räuberische Blumenwanzen.
- Zur Befallsreduktion frühzeitigen, harmonischen Triebabschluss fördern.
- Eine Bekämpfung kann höchstens in Junganlagen oder Baumschulen nötig werden. Im Zweifelsfall 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 (ab Mitte Mai sichtbar)
- 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.

Maikäfer

Melolontha ssp.



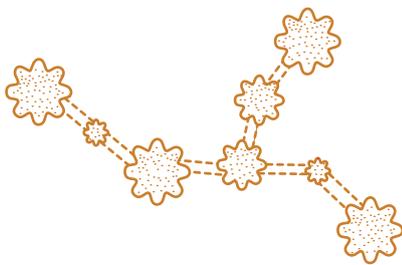
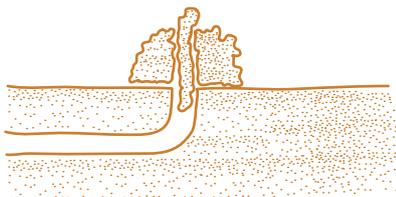
- Verkümmerte und welkende Bäume (v. a. in Baumschulen) nach Wurzelfrass durch Larven (Engerlinge)
- In seltenen Fällen Frassschäden an Blättern und Blüten
- Hauptflug (je nach Art und Klima) alle 3–4 Jahre
- Zur Vorbeugung im Flugjahr (Warndienst beachten) den Boden der Anlage vollständig mit Netzen abdecken. Netze erst nach dem Ende des Maikäferflugs entfernen.
- Für die direkte Bekämpfung mit langfristiger Wirkung im Frühjahr mit dem Pilz *Beauveria brongniartii* infizierte Getreidekörner (30–50 kg pro Hektare) mit speziellen Sämaschinen 5–10 cm tief in den Boden einbringen. Bei Neupflanzungen kann die Behandlung auch in das Pflanzloch erfolgen.

Maulwurf

Talpa europaea



- Schwarz, 11–16 cm lang, grosse Vorderpfoten
- Kein Pflanzenfresser

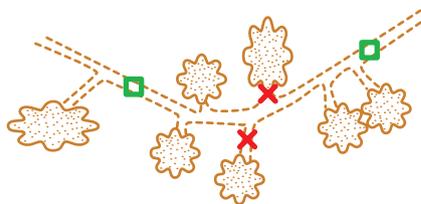
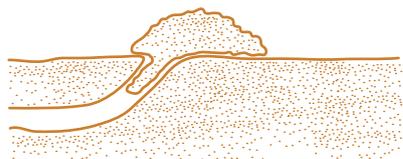


Schermaus

Arvicola terrestris



- Braun-grau, 12–16 cm lang
- Zyklische Massenvermehrung zirka alle 5–7 Jahre



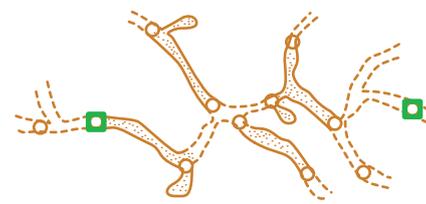
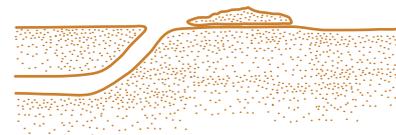
■ Haupt- oder Laufgang: Fallen ✗ Seitengang: keine Fallen

Feldmaus

Microtus arvalis



- Hellbraun bis grau, 8–11 cm lang
- Zyklische Massenvermehrung zirka alle 3–4 Jahre



Wichtig zu wissen

- Hohe und/oder dichte Vegetation lockt die Mäuse mit Nahrung an und schützt sie gleichzeitig vor Räubern.
- Der Maulwurf selber ist nicht schädlich, aber seine zum Teil sehr tiefen Gänge werden gerne von Mäusen genutzt, was deren Bekämpfung erschwert. Bei Mausschäden an den Bäumen daher auch Fallen in Maulwurfsgängen in Erwägung ziehen.
- Bändchengewebe im Baumstreifen erschweren die Mäusebekämpfung.

Wie vorbeugen?

- Bestehende Gangsysteme zerstören, da diese wieder besiedelt werden.
- An Einwanderungsstellen (Zäunen, Strassen, Hecken, Böschungen, etc.) extensive Wieslandstreifen als attraktive «Abfangzonen» einrichten. Dort die Mäuse fangen, bevor sie zu den Baumreihen wandern.
- Blühstreifen in den Fahrgassen locken die Mäuse an. Die Mäuse in den Blühstreifen fangen, bevor sie zu den Baumreihen wandern.

- Zuwanderung in die Anlage durch Errichtung einer Mäusesperre erschweren (siehe Seite 64).
- Gegenspieler wie Greifvögel, Wiesel, Fledermäuse, Katzen, Füchse und andere Beutegreifer mit vielseitigen Strukturelementen, Wieselburgen, Sitzstangen und anderen Massnahmen fördern.
- Junifrüchte und Fallobst nach der Ernte sammeln oder mulchen.
- Unterwuchs (vor allem im Baumstreifen) kurzhalten.

Wann kontrollieren?

- Die Anlage während des ganzen Jahres auf frische Mäusehaufen kontrollieren. In gehackten Baumstreifen halten sich die Mäuse meist ohne Bildung von Mäusehaufen auf, deshalb besonders sorgfältig kontrollieren. Eine mindestens 10 m breite Sicherheitszone um die Obstanlage mitkontrollieren.
- Bei knappem Nahrungsangebot in den Wintermonaten ist der Fangerfolg am höchsten.

- Verstärkte Grab- und Wanderaktivität bei ergiebigen Niederschlägen nach einer Trockenheitsperiode

Wie direkt bekämpfen?

Fangen

- Fallen stellen gemäss Zeichnung (z. B. Modell «Topcat®»).
- Nach dem Entdecken von Mäuseaktivität nicht mehr als 3 Tage bis zur Bekämpfung warten.
- Nach der Bekämpfung Mäusehaufen auebnen und Löcher und Gangsysteme eintreten, damit eine allfällige Wiederbesiedlung sofort erkennbar ist (wichtig!).

Vergasen

- Im Bioanbau mit Kohlenmonoxid erlaubt
- Empfohlen bei grossflächigen Sanierungen oder in Kombination mit Fallen
- Für weitere Informationen siehe auf bioaktuell.ch (suche nach «Mäusebekämpfung»)

Wie eine Mäusesperre erstellen?

Wie Mäuse kostengünstig, mit wenig Kontrollaufwand und ohne Beeinträchtigung von Nichtzielorganismen von Obstbäumen ferngehalten werden können, ist immer noch Gegenstand von Forschungsarbeiten. Die folgenden Empfehlungen beruhen zum Teil auf Annahmen. Vor der Erstellung einer Mäusesperre am besten die Beratung kontaktieren.

Wo?

- Entlang des Zauns und der Tore

Womit?

- Mindestens 1 mm starkes, nicht rostendes Gitter mit 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 Bodengründigkeit 40–60 cm tief eingraben und oben 40–60 cm hinausragen 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 wie bei einem Schneckenzaun nach aussen abknicken.
- Falls Katzen und Füchse den Zaun oberhalb der Mäusesperre nicht durchsteigen können, bieten «Räuberbrücken» aus Holzbrettern Hilfe.

Wie pflügen?

- In- und ausserhalb des Zauns 1,5–3 m breite, extensiv genutzte Wiese anlegen und zweimal jährlich mähen.

- Zwischen dem Wiesenstreifen und den Obstbäumen eine mindestens 3 m breite, tief gemulchte Pufferzone einrichten.

Welche Vorteile?

- Gitter ermöglichen es (im Gegensatz zu einer Kunststoffolie) Laufkäfern, Spinnen und Kleinreptilien zwischen der Obstanlage und der Umgebung ungehindert zu zirkulieren.
- Eine hohe Mäusesperre erspart das regelmässige Ausmähen und vermeidet eine Beschädigung des Gitters.
- Ganzflächiges, tiefes Mulchen bis 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.

Weiterführende Publikationen des FiBL

Die Publikationen stehen auf shop.fibl.org kostenlos zum Download zur Verfügung. Ausgewählte Publikationen sind auch kostenpflichtig als Druckversion erhältlich. Für die Suche Artikelnummer eingeben.

Erstellen einer Niederstammanlage. Nr. 1196.

Pflege einer Niederstammanlage. Nr. 1197.

Empfohlene Biokernobstsorten. Nr. 1451.

Betriebsmittelliste. Nr. 1032. Jährlich aktualisiert.

Mehrjährige Blühstreifen. Nr. 1115.

Abdrift auf Bioparzellen vermeiden. Nr. 1138.

Informationen auf bioaktuell.ch

Sortiervorschriften für Bio-Obst. www.bioaktuell.ch > Markt > Produkte > Obst > Tafelkernobst

Schorfprognose RIMpro. www.bioaktuell.ch > Pflanzenbau > Pflanzenbau allgemein > Pflanzenschutz > Prognosen > Schorfprognose

Weitere Publikationen

Myc-Sin Anwendung. Andermatt Biocontrol. www.biocontrol.ch > nach «Myc-Sin» suchen

Diverse Merkblätter zu Schädlingen, Nützlingen und Krankheiten im Obstbau. Agroscope. www.agroscope.admin.ch > Themen > Pflanzenbau > Obstbau > Publikationen > Pflanzenschutz

Pflanzenschutzempfehlungen für den Erwerbsobstbau 2022/2023.

Agroscope Transfer, 421, 2022, 1-76. www.agroscope.admin.ch > Themen > Pflanzenbau > Obstbau > Pflanzenschutzempfehlungen und Merkblätter

Impressum

Herausgeber

Forschungsinstitut für biologischen Landbau FiBL
Ackerstrasse 113, Postfach 219, CH-5070 Frick
Tel. 062 865 72 72, info.suisse@fibl.org, www.fibl.org

Autor: Andreas Häseli (FiBL)

Durchsicht und Mitarbeit: Patrick Stefani, Hansjakob Schärer, Fabian Baumgartner, Fabian Cahenzli, Lara Reinbacher (alle FiBL)

Redaktion: Gilles Weidmann (FiBL)

Gestaltung: Brigitta Maurer und Sandra Walti (FiBL)

Bildnachweis: Agroscope: Seite 35 (1), 36 (3, 4), 37 (5, 6), 38 (3), 39 (2, 3), 40, 47 (4), 41 (4), 43 (1), 44 (1, 3), 45 (3, 4), 46 (4), 49 (1), 50, 51, 52 (2), 53 (1, 3), 54 (3, 4), 56, 58, 59 (3), 61 (4), 60 (2), 62 (1, 2, 4, 5); Flore Araldi (FiBL): S. 32 (4, 6), 52 (3), 62 (3); Clémence Boutry (FiBL): S. 28, 32 (1), 33 (2), 35 (3), 36 (5), 37 (2, 3), 38 (1), 41 (1), 42 (1, 2), 44 (2), 45 (1, 2), 46 (1, 2), 41 (1), 47 (1, 3), 48, 49 (2), 55 (2), 57 (1); Riccardo Bugiani: S. 37 (2); Claudia Daniel (FiBL): S. 52 (1), 57 (2, 3), 60 (3); Othmar Eicher (LBBZ Liebegg): S. 25; Vladan Falta: S. 55 (1); FiBL Archiv: S. 4 (1), 32 (3), 33 (3), 36 (1), 37 (1, 4), 38 (4), 41 (3), 47 (2), 49 (3), 54 (2), 60 (1), 61 (2, 3); Michael Friedli (FiBL): S. 11 (2), 61 (1); Franziska Hämmerli (FiBL): S. 10, 11 (2); Andi Haeseli (FiBL): S. 1, 3, 5 (1-3, 4, 6), 7 (3, 4), 8 (2), 9 (2), 32 (2), 33 (1), 34, 35 (2), 36 (2), 41 (1), 42 (3), 42 (3), 46 (3), 47 (5), 53 (2), 54 (1), 55 (3), 59 (1, 2); Humus OMB: S. 8 (1); LRE: S. 9 (1); Jean-Charles Mouchet (FiBL): S. 55 (4); Urs Niggli (FiBL): S. 7 (8); Lukas Pfiffner (FiBL): S. 2, 7 (2, 5, 6, 7); Hans-Jakob Schärer (FiBL): S. 39 (1); Thomas Stephan, © BLE: S. 4 (3); Weronika Swiergiel (SLU): S. 7 (1); Franco Weibel (FiBL): S. 4 (2).

FiBL-Artikel Nr. 1016

ISBN: 978-3-03736-455-0

DOI: 10.5281/zenodo.7426486

Das Merkblatt steht unter shop.fibl.org als Druckversion zum Kauf oder kostenlos zum Download zur Verfügung.

© FiBL, 2023