



Pflanzenschutzempfehlungen für den Erwerbsobstbau 2020/2021

Autoren

Barbara Egger, Eduard Holliger, Thomas Kuster,
Sarah Perren, Diana Zwahlen, Nicola Stäheli, Cornel Johannes Stutz,
Markus Bünter, Christian Linder, Patrik Kehrli, Pierre-Henri Dubuis,
Danilo Christen, Andreas Naef

Partner

Kantonale Fachstellen Obstbau und Pflanzenschutz



Impressum

Herausgeber	Agroscope Müller-Thurgau-Strasse 29 Postfach CH-8820 Wädenswil www.agroscope.ch
Redaktion	Barbara Egger, Andreas Naef
Gestaltung	Helen Weber, Graphic- und Webdesign, Druckvorstufe, 8800 Thalwil Telefon 044 720 40 11, www.2gd.ch
Druck	Stutz Medien AG, Postfach 465, 8820 Wädenswil Telefon 044 783 99 11, Fax 044 783 99 22
Titelbild	Marienkäfer in Apfelanlage Foto: Diana Zwahlen
Auflage	4900 Exemplare
Erscheinungsweise	Eine Ausgabe pro zwei Jahre
Bezugsadresse	Agroscope, Müller-Thurgau-Strasse 29, 8820 Wädenswil
Download	www.agroscope.ch/transfer
Copyright	© Agroscope 2020 (Juni 2021: Aktualisierung S. 51)
Nachdruck	Auch auszugsweise nur mit vollständiger Quellenangabe gestattet.
ISSN	2296-7206 (Print), 2296-7214 (Online)

Inhaltsverzeichnis

Pflanzenschutz als Teil einer nachhaltigen Obstproduktion	4
Schädlingsüberwachung und Schadschwellen	5
Die wichtigsten Kontrollen im Kern- und Steinobst	5
Schädlinge an Kernobst	6
Schädlinge an Steinobst	7
Milben in Kern- und Steinobst	7
Nützlinge	8
Feuerbrand	9
Phytoplasmen im Obstbau	12
Krankheiten an Äpfeln	13
Einsatz von Fungiziden und Bakteriziden gegen Krankheiten an Äpfeln	17
Schädlinge an Äpfeln	18
Einsatz von Insektiziden gegen Schädlinge an Äpfeln	24
Maikäfer und Engerlinge	25
Krankheiten und Schädlinge an Birnen	26
Einsatz von Fungiziden, Bakteriziden und Insektiziden bei Birnen ..	29
Krankheiten und Schädlinge an Quitten	30
Krankheiten und Schädlinge an Kirschen	31
Einsatz von Fungiziden und Insektiziden bei Kirschen	34
Krankheiten und Schädlinge an Zwetschgen	35
Einsatz von Fungiziden und Insektiziden bei Zwetschgen	38
Krankheiten und Schädlinge an Pfirsichen und Aprikosen	39
Einsatz von Fungiziden und Insektiziden bei Pfirsich und Aprikose ..	40
Marmorierte Baumwanze (<i>Halyomorpha halys</i>)	41
Mittelmeerfruchtfliege (<i>Ceratitis capitata</i>)	42
Hinweise zu Fungiziden	43
Hinweise zu Insektiziden	45
Pflanzenschutz beim Mostobst	47
Chemische Behangregulierung	48
Schermaus und Feldmaus	50
Bodenpflege	52
Einsatz von Herbiziden	53
Einsatz der wichtigsten Herbizide	53
Wasseraufwandmenge bei Herbizidspritzungen	55
Einsatzzeitpunkte für Unkrautregulierung	55
Herbizideinsatz im Baumstreifen	56
Herbizideinsatz in den Fahrgassen	56
Applikationstechnik	57
Düsentabelle für Sprühgeräte	61
Vorsichtsmassnahmen im Umgang mit Pflanzenschutzmitteln	62
Adressen und automatischer Telefonwarndienst	68

Pflanzenschutz als Teil einer nachhaltigen Obstproduktion

Der Pflanzenschutz in einer nachhaltigen Obstproduktion hat unter anderem zum Ziel, die Bodenfruchtbarkeit und Artenvielfalt langfristig zu erhalten und die Umwelt möglichst wenig zu belasten. Trotzdem soll eine wirtschaftliche Produktion möglich sein. Dabei stehen aber nicht Höchsterträge im Vordergrund, sondern langfristig ausgeglichene Ernten und Früchte mit guter innerer und äusserer Qualität sowie guter Lagerfähigkeit.

Um dieses Ziel zu erreichen, müssen alle Massnahmen auf die spezifische Situation jeder einzelnen Anlage ausgerichtet und aufeinander abgestimmt werden. Es geht darum, die Kulturmassnahmen zu optimieren; einseitige Massnahmen, die langfristig gesehen die Umwelt oder die Qualität der Früchte beeinträchtigen, sind zu unterlassen.

Folgende Punkte stehen dabei im Vordergrund:

- Obstart, Sorte, Pflanzdistanz, Baumform und Veredlungsunterlage sind den örtlichen Klima- und Bodenverhältnissen, aber auch der Zweckbestimmung der Ernte (Tafelobst, Industrieobst) anzupassen.
- Alle Massnahmen sind so durchzuführen, dass ein optimales Verhältnis zwischen Triebwachstum, Blütenknospenbildung und Ertrag (physiologisches Gleichgewicht) erreicht wird.
- Die Kulturen sind regelmässig zu überwachen und die Pflegemassnahmen wie Pflanzenschutz, Bodenpflege, Düngung, Schnitt und Ausdünnung sind entsprechend den örtlichen Gegebenheiten durchzuführen.
- Hilfsstoffe wie Pflanzenschutzmittel (PSM), Wachstumsstoffe, Dünger usw. sind sparsam zu verwenden, damit Früchte und Umwelt (Boden, Wasser, Nützlinge usw.) wenig belastet werden.
- Bei der Wahl der einzusetzenden Pflanzenschutzmittel sind auch deren Selektivität (vgl. Beilage «Empfohlene Pflanzenschutzmittel für den Erwerbsobstbau» und deren Resistenzpotenzial (Wirkungsmechanismus) zu berücksichtigen. Die gesetzlichen Anwendungsvorschriften (Anwendungsbereich, Dosierung, Wartefrist) werden als Minimalforderung betrachtet, wobei man bestrebt ist, noch weitergehende Sorgfalt walten zu lassen.
- Der Erntezeitpunkt und die Lagerbedingungen sind dem Zustand und der Verwendung der Früchte entsprechend zu wählen.

Eine nachhaltige Obstproduktion kann nur realisiert werden, wenn die Obstbauern gut ausgebildet sind und sich ständig weiterbilden. Sie müssen wissen, wie die natürlichen Faktoren in und um Obstanlagen wirken, und sie müssen bereit sein, ihr Vorgehen ständig zu überprüfen und anzupassen.

Nachhaltigkeit steht sowohl bei Bio-Richtlinien (z.B. Bio-Suisse, Migros) als auch bei IP-Richtlinien (z.B. SUISSE GARANTIE, IP-Suisse) im Vordergrund. In beiden Anbaumethoden ist man bestrebt, diese Regeln umzusetzen und

einzuhalten. Basis für die Label-Produktion ist auch die Einhaltung der Mindestanforderungen für den «Ökologischen Leistungsnachweis» (ÖLN), was gleichzeitig zum Bezug der ÖLN-Beiträge berechtigt.

Aktionsplan zur Risikoreduktion und nachhaltigen Anwendung von Pflanzenschutzmitteln

Der Bundesrat hat im Herbst 2017 den Aktionsplan zur Risikoreduktion und nachhaltigen Anwendung von Pflanzenschutzmitteln verabschiedet. Mit insgesamt 51 Massnahmen sollen die Risiken von PSM reduziert werden und gleichzeitig der Schutz der Kulturen gewährleistet bleiben. Mit dem Aktionsplan wurden neue Direktzahlungsbeiträge für die PSM-Reduktion und den Verzicht auf Herbizide im Obstbau eingeführt. Die Beteiligung der Landwirte an diesem Programm steigt stetig. Agroscope hat in seinem Arbeitsprogramm 2018-2021 einen Schwerpunkt auf die Weiterentwicklung eines nachhaltigen und risikoarmen Pflanzenschutzes gesetzt. Es werden laufend neue Techniken und Strategien zum Schutz der Kulturen entwickelt. Neue Erkenntnisse werden an Tagungen und über Fachpublikationen an die Obstbauberatung und -praxis weitergegeben.

Von zentraler Bedeutung für den Erfolg des Aktionsplans ist die Bereitschaft der landwirtschaftlichen Betriebe Massnahmen in der Produktion umzusetzen.

Warndienst

Auskunft über den aktuellen Entwicklungsstand von Krankheiten und das zeitliche Auftreten von Schädlingen findet man unter www.feuerbrand.ch, unter www.agrometeo.ch (für Krankheiten und Schädlinge) und unter www.sopra.admin.ch (für Schädlinge). Umfassende und zusammenfassende Angaben erhält man in den überregionalen Pflanzenschutzmitteilungen der Kantone (Pflanzenschutzmittelbulletin Mittelland, TG Obstfax, ...). Sie orientieren über Kontroll- und Behandlungszeitpunkte und geben Auskunft über die aktuelle Befallsgefahr. Einige Kantone geben auch regionale Hinweise in Fachzeitschriften oder über einen automatischen Telefonwarndienst heraus.

Hinweise zu diesen Empfehlungen:

Die Zahlen in Klammern () bezeichnen die Wirkstoffgruppen gemäss Seiten 43–46 und gemäss den Pflanzenschutzmittellisten. Verbindlich für die Mittelwahl bei der IP-Produktion (inkl. ÖLN) ist die jährlich angepasste SAIO-Mittelliste. Produkte und Indikationen, die gemäss SAIO bewilligt sind, wurden in den Pflanzenschutzmittellisten in der Beilage speziell bezeichnet. Für den biologischen Landbau sind die Pflegepläne für Kern- und Steinobst sowie die FiBL-Betriebsmittelliste verbindlich! Sie können beim FiBL, Postfach 219, 5070 Frick (Tel. 062 865 72 72) bezogen werden.

Besuchen Sie die Internetseite von Agroscope: www.agroscope.ch

Über verschiedene URL's kommen Sie direkt zu ausgewählten Themen:

- Obstbau (www.obstbau.ch)
- Informationen zur Kirschessigfliege (www.drosophilasuzukii.agroscope.ch)
- Prognose der Schädlingsentwicklung (www.sopra.admin.ch)
- Infektionsbedingungen für Schorf und Schädlingsflug (www.agrometeo.ch)
- Feuerbrand (www.feuerbrand.ch)
- Pflanzenschutzdienst (www.pflanzenschutzdienst.agroscope.ch)
- Pflanzenschutzmittel (www.pflanzenschutzmittel.agroscope.ch)
- www.pflanzenschutz.agroscope.ch > Diagnostik
- Informationen zur zur Marmorierten Baumwanze (www.halyomorpha.agroscope.ch)

Weitere interessante Internetseiten

Bundesamt für Landwirtschaft	www.blw.admin.ch
Forschungsinstitut für biologischen Landbau	www.fibl.org
Landwirtschaftlicher Beratungsdienst	www.agridea.ch
IP-Suisse	www.ipsuisse.ch
SUISSE GARANTIE	www.suissegarantie.ch
Schweizer Obstverband	www.swissfruit.ch
Landwirtschaftlicher Informationsdienst	www.lid.ch
Landwirtschaft allgemein	www.landwirtschaft.ch
Plattform Bienenzukunft	www.bienenzukunft.ch

Wetter-Infos: www.meteoschweiz.ch	www.meteotest.ch
www.schweizerbauer.ch/wetter	www.agrometeo.ch
www.swisswetter.ch	www.meteonews.ch
www.meteoblue.com	

Schädlingsüberwachung und Schadschwellen

Die Bekämpfung eines Schädlings ist erst dann angebracht, wenn der voraussichtliche Schaden die Kosten einer Intervention übersteigt. Dabei sind u.a. zu berücksichtigen:

- die Kosten der Behandlung
- momentane und längerfristige Auswirkungen auf die Anlage und die Umwelt (z. B. Ausschaltung von Nützlingen, Bildung resistenter Rassen, Auswirkung auf Boden, Wasser und das übrige Tierreich)
- die Qualitätsanforderungen des Produzenten und des Marktes (Direktverkauf oder über Handel).

Der Schädlingsbefall kann je nach Sorte und Lage unterschiedlich sein. Deshalb müssen in den verschiedenen Sortenquartieren einer Obstanlage jeweils Schädlingskontrollen durchgeführt werden. Neben diesen genauen Auszählungen von Einzelproben ist die Schädlings-situation auf regelmässigen Kontrollgängen abzuschätzen.

Angaben über die Erkennung tierischer Schädlinge findet man in den farbigen Merkblättern von Agroscope (www.obstbau.ch) und in der OILB-Broschüre: «Visuelle Kontrollen im Apfelanbau».

Die wichtigsten Kontrollen im Kern- und Steinobst

Stadium (BBCH)	Methode	Probengrösse	Obstart	Schädling
Winterruhe (00)	Astproben	2 m Fruchtholz	KO, SO	Schildläuse, Rote Spinne
Austrieb (52-53)	Klopfprobe	100 Äste 100 Äste	A B	Blütenstecher Birnbrattsauger
Vorblüte (58-59)	Visuell	200 Blütenbüschel	KO, SO	Blattläuse, Raupenschädlinge
Blüte (66-68)	Visuell	200 Blütenbüschel 100 Blätter	A A	Apfelblütenstecher Rote Spinne
Nachblüte (69-71)	Visuell Klopfprobe	200 Früchte 200 Blütenbüschel 100 Bäume 100 Blätter 100 Äste	A, Z B, SO A Z A	Sägewespen Blattläuse, Blattsauger, Raupenschädlinge Blattläuse Rote Spinne Eulendraupen, Wanzen
Ende Mai (73-75)	Visuell	100 Blätter 100 Triebe	KO, SO B	Spinnmilben Birnbrattsauger
Sommer	Visuell	100 Blätter 100 Langtriebe 500 Früchte	KO, SO KO, SO KO, Z, Ap, Pf	Spinnmilben Schalenwickler, Blattläuse Apfelwickler, Kleiner Fruchtwickler, Pflaumenwickler
Reifebeginn (83-87)	Visuell	mind. 50 Früchte	K, Z, Ap	Kirschessigfliege
Ernte (87-89)	Visuell	1000-2000 Früchte mind. 50 Früchte	KO B Z, Ap, Pf K	Wickler- u.a. Raupenschäden, Schildläuse Birnbrattsauger Pflaumen- bzw. Apfel- bzw. Pfirsichwickler, Kirschessigfliege für KEF (mind. 50 Früchte) Kirschenfliege, Kirschessigfliege

KO = Kernobst, A = Apfel, B = Birne, SO = Steinobst, Z = Zwetschge, K = Kirschen, Ap = Aprikose, Pf = Pfirsich

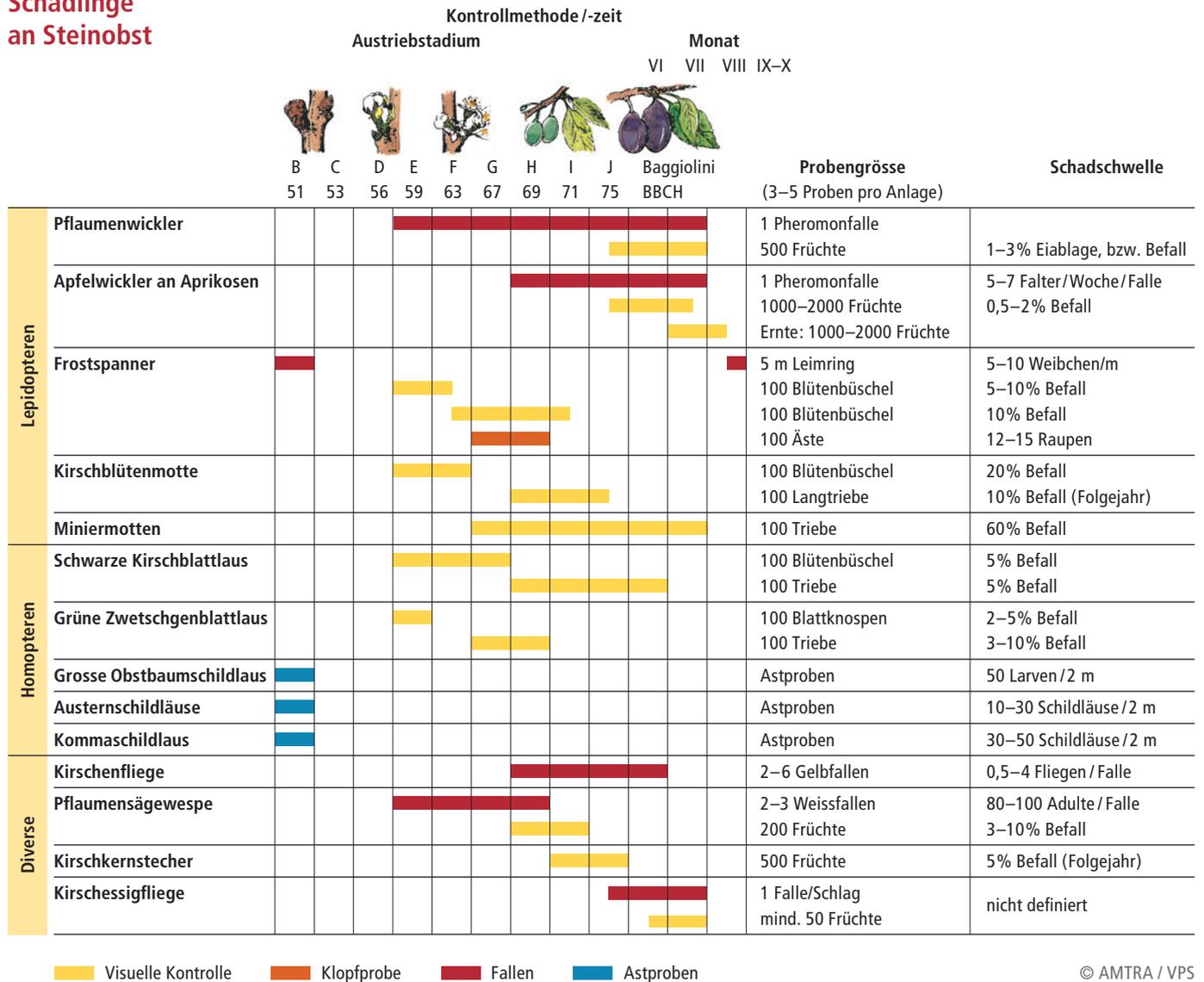
Genauere Angaben zu den Überwachungsmöglichkeiten, Zeitpunkten und Schadschwellen sind auf den beiden folgenden Seiten aufgelistet.

Schädlinge an Kernobst

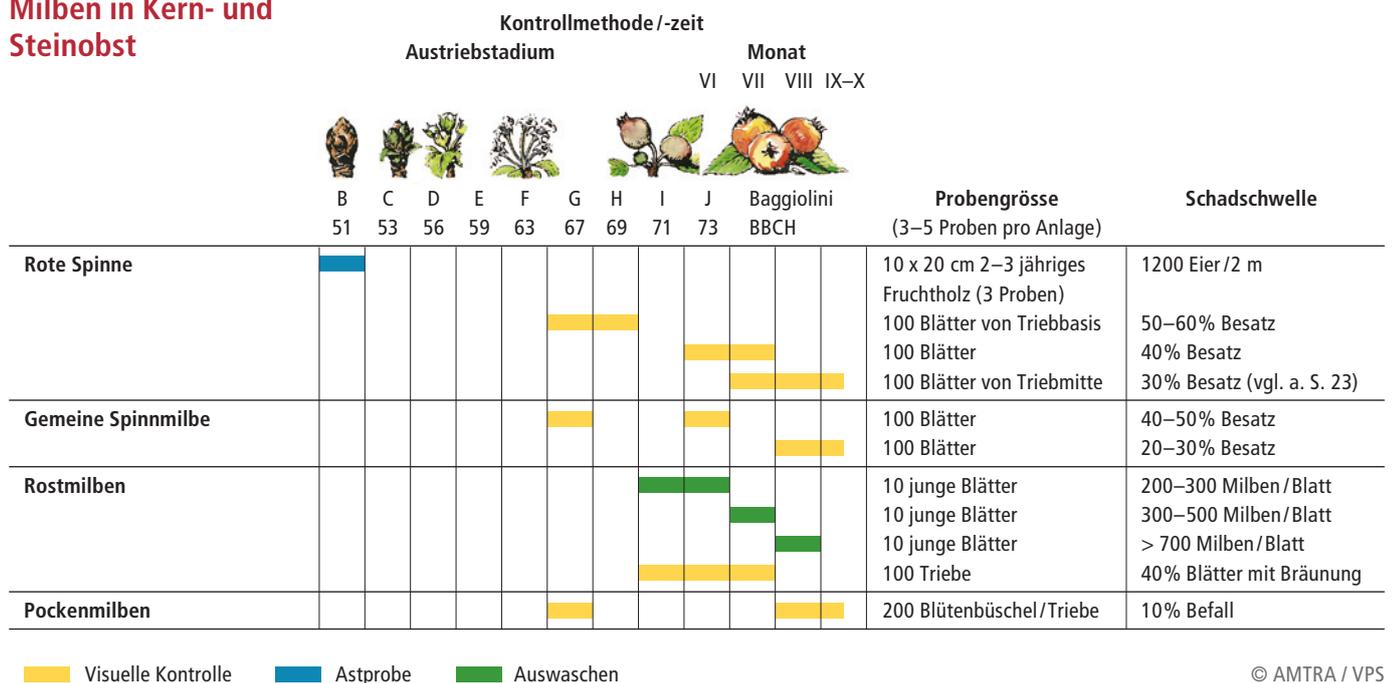
	Kontrollmethode /-zeit										Probengrösse (3–5 Proben pro Anlage)	Schadschwelle
	Austriebstadium					Monat						
	B	C	D	E	F	G	H	I	J	Baggiolini		
	51	53	56	59	63	67	69	71	73	BBCH		
Lepidopteren	Apfelwickler										1 Pheromonfalle 1000 Früchte Ernte: 1000–2000 Früchte	5–7 Falter/Woche/Falle 0,5–2% Befall 1% Befall (Folgejahr)
	Schalenwickler										1 Pheromonfalle 100–300 Blütenbüschel 300–500 Triebe 1000 Früchte Ernte: 1000–2000 Früchte	40 Falter/Woche/Falle 0,5% Befall 5–8% Befall 0,5–2% Befall 1% Befall (Folgejahr)
	Kleiner Fruchtwickler										1 Pheromonfalle 1000 Früchte Ernte: 1000–2000 Früchte	– 0,5–2% Befall 1% Befall (Folgejahr)
	Frostspanner										100 Blütenbüschel 100 Blütenbüschel 100 Äste	5–8 Raupen 5–10% Befall 12–15 Raupen
	Obstbaumeulen										100 Blütenbüschel 100 Äste	1–2% Befall 2–4 Raupen
	Gespinstmotte										100 Blütenbüschel 100 Blütenbüschel	4–5 Blattminen 3–5 Nester
	Miniermotten										200 Blätter	50–60% Befall
	Fleckenminiermotte										1 Pheromonfalle	–
Pfirsichwickler										1 Pheromonfalle	–	
Homopteren	Mehlige Blattlaus										200 Blütenbüschel 100 Bäume	1–2 Kolonien 1–2% befallene Bäume
	Apfelfaltenläuse										200 Blütenbüschel 100 Bäume	5–10 Kolonien 5–10% Befall
	Apfelgraslaus										100 Blütenbüschel	80 Kolonien
	Grüne Apfelblattlaus										200 Blütenbüschel 100 Langtriebe	3–5 Kolonien 10–15% Befall
	Blutlaus										100 Bäume 100 Langtriebe	10–12% Befall
	Gemeiner Birnblattsauger oder Kleiner Birnblatt- sauger										100 Äste 100 Blütenbüschel 100 Langtriebe Ernte: 1000 Früchte	150–250 Adulte 30–50% Besatz 30–60% Besatz
	Grosser Birnblattsauger										100 Triebe	80% Besatz
	Grosse Obstbaumschildlaus										Astprobe	50 Larven/2 m
	Kommaschildlaus										Astprobe	30–50 Schildläuse/2 m
	Austernschildlaus										Astprobe	10–30 Schildläuse/2 m
Diverse	San-José-Schildlaus										Ernte: 1000 Früchte Astprobe Pheromonfalle	> 1% Befall (Folgejahr) > 5 Schildläuse/2 m
	Apfelblütenstecher										100 Äste 100 Blütenbüschel	10–40 Käfer 10–15 befallene Einzel- blüten
	Ungleicher Holzbohrer										1 Alkoholfalle	
	Blattgallmücken										100 Langtriebe	
	Apfelsägewespe										3 Weissfallen 250 Früchte	20–30 Wespen / Falle 3–5% Befall
	Fruchtwanzen										100 Äste	1–3 Wanze
	Fruchtstecher										100 Äste	5–8 Käfer

Visuelle Kontrolle
 Klopfprobe
 Fallen
 Astproben

Schädlinge an Steinobst



Milben in Kern- und Steinobst



Nützlinge

Auf ungespritzten Obstbäumen lebt eine breite Palette von Nützlingen (räuberische Insekten und Milben, Spinnen, Parasitoide u.a.), welche die Schädlinge im Obstbau natürlicherweise begrenzen. An Obstbäumen, die häufig oder gelegentlich gespritzt werden, fehlen diese Nützlinge teilweise oder sie sind nur in geringer Zahl vorhanden. Grund dafür ist der Mangel an Nahrung (indirekter Einfluss) oder die Abtötung durch Pflanzenschutzmittel (direkter Einfluss). Nützlinge besiedeln auch andere landwirtschaftliche Kulturen und viele Wildpflanzen. Die meisten Arten fliegen jedes Jahr von aussen in die Obstanlagen und lassen sich, wenn Futtermittel vorhanden sind, dort nieder. Sehr langsam verläuft dagegen meist die Wiederbesiedelung bei nicht geflügelten Arten wie den Raubmilben oder Ohrwürmern.

Nützliche Vögel

Verschiedene Vögel können im Frühling Frostspanner- und Blattwicklerraupen, im Herbst und Winter überwinternde Apfelwicklerraupen deutlich reduzieren. Durch das Anbringen von Nistkästen können Meisen gefördert werden. Auskunft über Art, Anzahl und Montage der Nistkästen erteilt: Schweizerische Vogelwarte, 6204 Sempach, Telefon 041 462 97 00, www.vogelwarte.ch.

Raubmilben

Raubmilben (*Typhlodromus pyri*, *Amblyseius finlandicus*, *A. andersoni* u.a.) waren lange Zeit aus unseren Obstanlagen verschwunden. Dank schonender Pflanzenschutzmassnahmen treten sie heute wieder vermehrt auf und halten die Spinnmilben weitgehend unter Kontrolle. Um Raubmilben in eine Anlage zu bringen und sie zu erhalten, braucht es in erster Linie eine Raubmilben schonende Spritzfolge (vgl. Mittelliste).

Nützliche Insekten

Neben den Raubmilben wirken verschiedene Insektenarten räuberisch oder parasitisch auf Obstbaumschädlinge. Blattläuse werden durch Marienkäfer und deren Larven, Florfliegen- und Schwebefliegenlarven, Blumenwanzen, Ohrwürmer, Gallmückenlarven und kleine Schlupfwespen dezimiert. Blutläuse werden durch kleine Schlupfwespen (*Aphelinus mali*) parasitiert und im Sommer durch Ohrwürmer reduziert. Auch Schildläuse und Schalenwickler wer-



Marienkäferlarven sind effiziente Blattlausräuber.



Verschiedene Vögel können fressende und überwinternde Raupen reduzieren.

den oft von Schlupfwespen parasitiert und hohe Parasitierungsraten sind keine Seltenheit.

Nebenwirkungen von Pflanzenschutzmitteln

Die verschiedenen Nützlingsgruppen sind unterschiedlich empfindlich auf diverse Fungizide und Insektizide. Die meisten Pflanzenschutzmassnahmen reduzieren die Nützlinge direkt oder indirekt. Eine Einteilung der Wirkstoffgruppen oder einzelner Wirkstoffe in Gefahrenklassen ist möglich. Die Klassierungen sind in der «Nützlingstabelle» in der Liste der «Empfohlenen Pflanzenschutzmittel im Obstbau» zusammengestellt.

Bei den Raubmilben basieren die Angaben i.d.R. auf Freilandversuchen in der Schweiz. Die Klassen geben die Gröszenordnung der Schädlichkeit bei *Typhlodromus pyri* an. Andere Raubmilben wie z.B. *Amblyseius finlandicus* sind empfindlicher. Produkte mit kurzer Wirkungsdauer sind weniger gefährlich als solche mit lang andauernder Wirkung. Beim Austrieb sind Behandlungen mit demselben Präparat weniger gefährlich als solche im Sommer. Bei hohen Temperaturen wirken sich Behandlungen stärker aus als bei niedrigen. Wiederholte Behandlungen sind schädlicher als Einzelbehandlungen. Bei den Fungiziden basiert die Einteilung auf fünf Behandlungen. Wird ein raubmilbentoxisches Fungizid nur ein- oder zweimal eingesetzt, ist die Auswirkung weniger schlimm. Raubmilben haben nur eine geringe Mobilität. Zu ihrer Schonung sind möglichst Präparate der Gruppe N zu wählen. Sofern unumgänglich, können einzelne Behandlungen mit Mitteln der Gruppe M erfolgen.

Empfehlung

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

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

Fungizide und Insektizide

Angaben zu den Nebenwirkungen der einzelnen Fungizide und Insektizide auf Nützlinge findet man auf Seite 22 der Beilage «Empfohlene Pflanzenschutzmittel für den Erwerbsobstbau».



Raubmilbe, der wichtigste Gegenspieler der Spinnmilben.



Der Ohrwurm ist ein wichtiger Gegenspieler von Blatt- und Blutläusen und von Birnblattsägern.

Feuerbrand

Feuerbrand (*Erwinia amylovora*) ist ab 1.1.2020 einzig noch im Feuerbrand-Schutzgebiet Wallis als Quarantäneorganismus eingestuft. In der übrigen Schweiz wird der Feuerbrand neu als geregelter Nicht-Quarantäneorganismus (GNQO) behandelt. In der Schweiz gibt es seit 1.1.2020 vier verschiedene Zonen in Bezug auf den Feuerbrand:

- «Gebiete mit geringer Prävalenz»: Lokal begrenzte Überwachungs-, Melde- und Bekämpfungspflicht zum Schutz der Produktion von Kernobst und Pflanzgut
- Sicherheitszonen: Feuerbrand-freies Gebiet für die Produktion von Pflanzgut von Wirtspflanzen für Schutzgebiete (Pflanzenpass-ZP *Erwinia amylovora*)
- Schutzgebiet Wallis: Quarantänestatus (Tilgungspflicht). Pflanzgut nur mit Pflanzenpass-ZP *Erwinia amylovora*
- Restliche Schweiz: Feuerbrand nicht mehr melde- und bekämpfungspflichtig

Wirtspflanzen

Neben Apfel, Birne und Quitte werden auch folgende Wild- und Ziergehölze befallen: Weissdorn (*Crataegus*), alle Sorbusarten wie zum Beispiel Vogelbeere (*S. aucuparia*), Mehlbeere (*S. aria*), Felsenbirne (*Amelanchier*), Steinmispel (*Cotoneaster*), Feuedorn (*Pyracantha*), Japanische Scheinquitte (*Chaenomeles*), Lorbeermispel (*Photinia davidiana*), *Stranvaesia davidiana*), Wollmispel (*Eriobotrya japonica*) und Mispel (*Mespilus germanica*).

Pflanzverbot

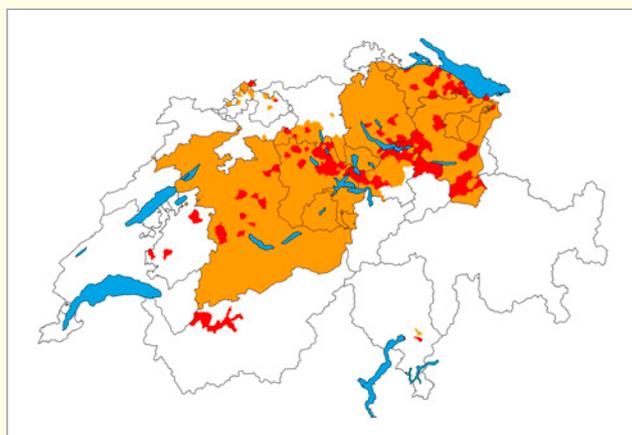
Bis auf Weiteres sind die Einfuhr, die Produktion und das Inverkehrbringen von Pflanzen von *Cotoneaster* (Zwergmispeln), *Photinia davidiana* und *Photinia nussia* (Glanzmispeln) in der ganzen Schweiz verboten. Kantonale Pflanzverbote sind aufgehoben.



Exudatbildung bei Gala; mit Regen Weiterverbreitung der Bakterien.

Befallsentwicklung in der Schweiz

- 1989** Erster Feuerbrandbefall in der Schweiz.
- 1994 und vor allem 1995** Erste grössere Blüteninfektionen auf Obst.
- 1998/99** Befall an Hochstammbäumen in höheren Lagen.
- 2000** Massive Schäden in Obstanlagen in der Ost- und Zentralschweiz.
- 2001** Sehr starker Befall an *Cotoneaster dammer*
- 2003** Zunahme der befallenen Hochstammbäume.
- 2005** Sehr starker Befall bei Birnenhochstammbäumen vor allem in den Kantonen SG und LU; regional starker Befall in Apfelanlagen.
- 2007** Sehr grosse Schäden bei Ertragsanlagen, Hochstammbäumen und Baumschulen. Es wurden rund 125 ha Ertragsanlagen vernichtet. Im Herbst wurde erstmals starker Befall an Apfelunterlagen entdeckt. Erstbefall bei Kernobst im Kanton Waadt.
- 2008** In Anlagen und bei Hochstammbäumen deutlich geringere Schäden als 2007. Erstmaliger restriktiver Einsatz von Streptomycin.
- 2011** Ein aussergewöhnlich warmer April und Mai führten lokal zu stärkerem Befall in Anlagen. Oft war im Umfeld Altbefall vorhanden.
- 2012** Lokal stärkere Schäden in Erwerbsobstanlagen und bei Hochstammbäumen. Erstbefall in Walliser Birnenanlagen gemeldet.
- 2013** Erstbefall in Walliser Apfelanlagen gemeldet.
- 2014** Erneut waren im Kanton Wallis mehrere Apfelanlagen betroffen.
- 2015** Starker Befall bei Birnenhochstammbäumen der Sorte Gelbmöstler, vor allem dort, wo die Hochstammbäume bereits in den Vorjahren Befall zeigten.
- 2016 bis 2018** Sehr wenig Blütenbefall im Kernobst.
- 2019** Im Wallis regional Befall in vielen Kernobstanlagen.



- Gemeinden mit Feuerbrand 2019
- Befallszone 2019

Aktuelle und ausführliche Informationen zum Feuerbrand unter: www.feuerbrand.ch

- Blüteninfektionsprognose
- Bekämpfungsstrategie
- Wirtspflanzen
- Bienenverstellverbot
- Befallsentwicklung
- Gesetzliche Grundlagen

Ausbreitung

Grossräumig erfolgt die Ausbreitung vor allem mit befallenen Pflanzenmaterial. Im Befallsgebiet wird die Krankheit durch Insekten, Wind, Regen, Sturm, Hagel und Menschen auf gesunde Pflanzen verschleppt.

Befallssymptome

Häufig erfolgt die Infektion über die Blüten. Blütenbüschel sterben ab. Die Blätter werden vom Blattstiel her braun, zeigen das typische bräunliche Dreieck und bleiben an den Trieben hängen. Jungfrüchte verfärben sich braunschwarz und werden leicht schrumpelig. Die Krankheit kann rasch in Jungtriebe und Äste eindringen. Unter der Rinde treten rotbraune bis dunkelbraune Verfärbungen auf. Befallene, nicht verholzte Triebe werden U-förmig abgebogen. An erkrankten Organen kann Bakterenschleim in Form von gut sichtbaren gelblichen Tropfen ausgeschieden werden. Im Herbst kann auch Befall an Unterlagen auftreten.

Massnahmen und Bekämpfung

Von 1996 bis 2019 gab es das Bienenverstellverbot, welches ab 2020 nur noch für das Wallis gilt. Von 1999 bis 2019 wurden stark betroffene Gebiete als Befallszone ausgedehnt; in dieser Zone war das Bekämpfungsziel nicht mehr die Tilgung des Erregers, sondern die Eindämmung, daher war Rückschnitt/riss möglich. Im Feuerbrand-Schutzgebiet (Wallis) wird die Tilgung von Feuerbrand angestrebt. Deshalb darf Baumschulmaterial (Jungbäume, Edelreiser und Unterlagen) ausschliesslich mit dem Pflanzenpass-ZP «*Erwinia amylovora*» in Verkehr gebracht werden. Weil in der Schweiz (ausser Wallis) der Feuerbrand seit dem 1. Januar 2020 als geregelter Nicht-Quarantäneorganismus (GNQO) behandelt wird wurde die Bundesrichtlinie Nr. 3 zur Bekämpfung des Feuerbrands überarbeitet. Die angepasste Bundesrichtlinie Nr. 3 trat am 01.01.2020 in Kraft und ersetzt die Richtlinie von 2006.

Mit einer Teilwirkung gegen Feuerbrand sind Myco-Sin (13), Serenade Max (13), BlossomProtect (13), LMA (13), Bion (13) und Vacciplant (13) bewilligt. Alle Präparate werden vorbeugend eingesetzt. Zur Erzielung einer Teilwirkung sind flankierende Massnahmen unerlässlich (siehe Feuerbrand-Management).

Behandlungszeitpunkte

- Myco-Sin: Ab Ballonstadium bis abgehende Blüte in 5-tägigen Intervallen.
- Serenade Max: Jede aufgehende Blüte muss mit Antagonist besetzt werden; empfohlene Zeitpunkte: 1. Behandlung bei 10% offener Blüte, weitere Behandlungen periodisch alle fünf Tage, bis alle Blüten offen sind.
- BlossomProtect: Behandlung ein Tag vor hoher Infektionsgefahr. Bei mehreren aufeinanderfolgenden Tagen mit hoher Infektionsgefahr muss die Behandlung alle zwei Tage wiederholt werden. Bei empfindlichen Sorten und mehreren Behandlungen kann eine Mehrberostung der Früchte eintreten. Die Mischbarkeit mit Fungiziden und der Einsatz von Kontaktpräparaten (Schorfbehandlungen) ist eingeschränkt; daher die Mischbarkeitstabelle der Firma beachten.
- LMA: Behandlung spätestens an einem potentiellen

Infektionstag. Bei mehreren aufeinanderfolgenden Tagen mit hoher Infektionsgefahr muss die Behandlung alle 2–3 Tage wiederholt werden.

Bion (13) und Vacciplant (13) sind als Stimulator der natürlichen Abwehrkräfte mit einer Teilwirkung bewilligt. Bei Bion wird empfohlen, mehrere vorbeugende Behandlungen ab Vorblüte bis Triebabschluss in Abständen von 7–14 Tagen durchzuführen. Aufwandmengen: vor der Blüte 20 g/ha, während der Blüte 40 g/ha, nach der Blüte 20 g/ha. Vacciplant ist erstmals zum Zeitpunkt grüne Knospen einzusetzen. Die Behandlungen sind bis zum Ende der Blüte alle 10 Tage zu wiederholen. Aufwandmengen: 0.75 l/ha.

Regalis plus (13) ist als Regulator der Pflanzenentwicklung gegen sekundäre Infektionen bewilligt. Eine Splittbehandlung wird empfohlen. Einsatzzeitpunkte: erste Behandlung bei drei bis fünf voll entwickelten Blättern pro Trieb bzw. bei einer Länge von 3 bis 5 cm der Langtriebe. Eine zweite Behandlung sollte rund drei bis fünf Wochen nach der ersten erfolgen. Nicht mit Ca-Blattdüngern ausbringen, sondern mindestens zwei Tage Abstand einhalten und vor Ca-Präparaten ausbringen. Eine gemeinsame Ausbringung mit Mitteln zur Blüten- und Fruchtausdünnung sowie zur Reduktion von Fruchtberostungen muss ebenfalls vermieden werden.



Symptome an Apfel; Hygienemassnahmen bei Handausdünnung beachten.

An Tagen mit hohem Infektionsrisiko sollten jedoch Pflanzenschutzmassnahmen mit hohen Wasseraufwandmengen unterlassen respektive verschoben werden.

Die Übersicht auf Seite 11 zeigt die Einsatzperioden von Feuerbrandmitteln im Kernobst 2020. Je nach Betrieb sind unterschiedliche Strategien möglich.

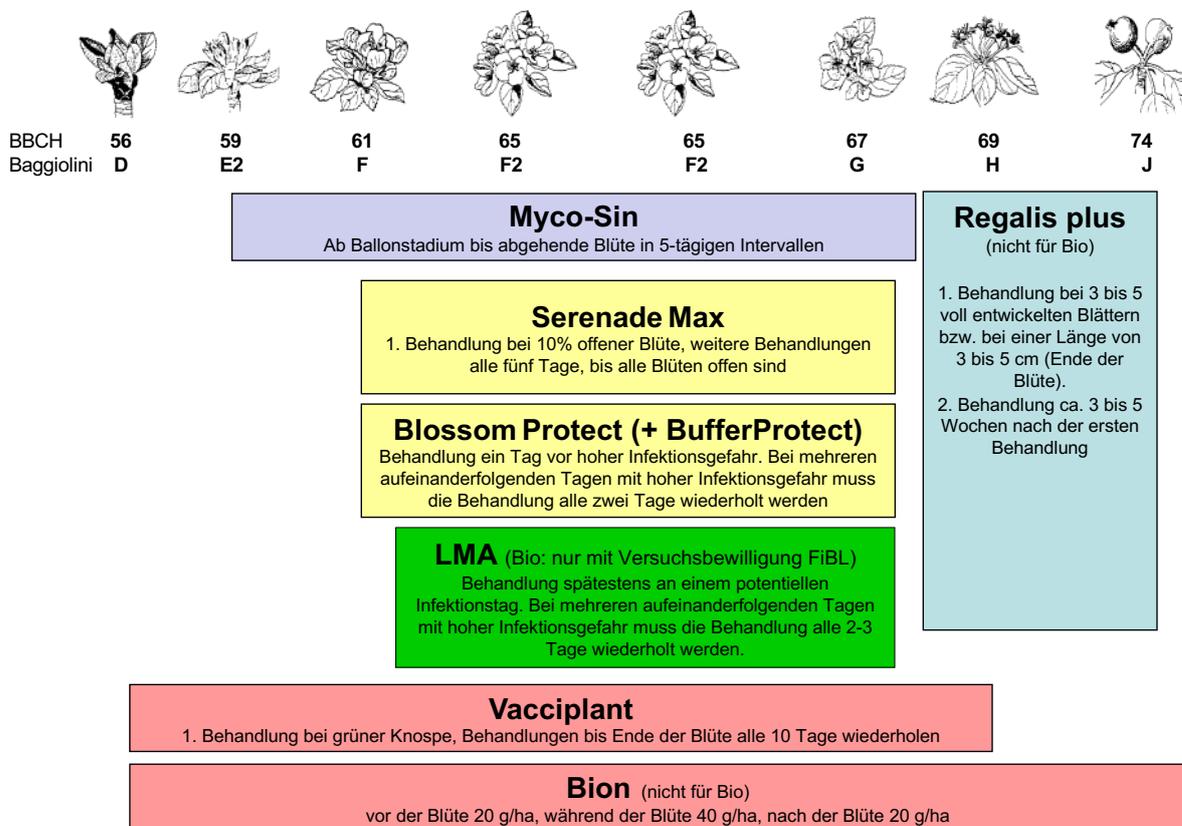
Zusätzliche Hinweise inklusive Gebrauchsanleitung der Firmen: Agroscope-Feuerbrandmerkblätter Nr. 709 (Myco-Sin), 712 (Serenade Max), 713 (Regalis plus), 714 (BlossomProtect), 715 (Bion), 716 (Vacciplant) und LMA (717). Diese Merkblätter finden Sie unter www.feuerbrand.ch > Publikationen > Technische Merkblätter

Feuerbrand-Management

Der Erreger kann in der Schweiz nicht mehr getilgt werden; daher wird es ein Leben mit dem Feuerbrand geben. Damit akzeptable Rahmenbedingungen für eine wirtschaftliche Kernobstproduktion sowie für weitere national oder regional schützenswerte Kernobstbestände wie Genressourcen-Sammlungen und Ähnliches erhalten bleiben, braucht es eine Fokussierung (Gebiete mit geringer Prävalenz sowie Feuerbrand-Schutzgebiet) und die Umsetzung begleitender Massnahmen; eben das Feuerbrand-Management. Darun-

ter fallen beispielsweise die Überwachung und Sanierung, die Umsetzung von kantonalen Vorgaben, das Entfernen von Nachzüglerblüten, die Beachtung der Hygienemass-

nahmen, die Interpretation der Blüteninfektionsprognose und der Einsatz von Pflanzenschutzmitteln.



Einsatzperioden von Feuerbrand-Pflanzenschutzmitteln im Kernobst. Je nach Betrieb sind unterschiedliche Strategien möglich.

Vorgehen im Falle eines dringenden Verdachts

Produzent

- Nicht berühren: Keine Entnahme von verdächtigem Material (Verschleppungsgefahr)!
- Sofortige telefonische Mitteilung an die zuständige Kantonale Fach- oder Zentralstelle für Pflanzenschutz oder Obstbau (Adressen und Tel.: siehe Seite 68).
- Ort, Parzelle, Pflanzenart, Symptome mitteilen.
- Bekämpfungsmassnahmen gemäss der zuständigen Kantonalen Fachstelle durchführen.

Kantonale Fach- oder Zentralstelle

- Bei Bedarf Kontrolle an Ort und Stelle.

Massnahmen bei Feuerbrandbefall

- Entscheid über das Vorgehen durch die zuständigen Organe in Absprache mit dem Besitzer bzw. Bewirtschafter.

Hygienemassnahmen und Desinfektion

Die Gefahr der Verschleppung von Feuerbrand durch Menschen ist gross. Insbesondere der klebrige Bakterien Schleim an den Befallsstellen kann leicht mit Händen, Werkzeugen oder Kleidern verschleppt werden. Besondere Hygienemassnahmen sind notwendig:

- in einem Gebiet, wo Feuerbrand aufgetreten ist,
- wenn an Pflanzen gearbeitet wird und dabei unvermittelt Verdacht auf Feuerbrand aufkommt.

Zusätzliche Hinweise: Agroscope-Feuerbrandmerkblatt Nr. 705 (Hygienemassnahmen) und 706 (Untersuchung zur Überlebensfähigkeit des Feuerbranderreger).

Bezugsquellen

- Desinfectant FS 36 / FS 37
Frisag AG, Industriest. 10, 6345 Neuheim
- desmanol® pure (Händedesinfektion)
Schülke & Mayr AG, Sihlfeldstrasse 58, 8003 Zürich
Drogerien, Apotheken
- Sterillium, Drogerien, Apotheken oder Beiersdorf,
4153 Reinach/BL; 061 415 61 11

Phytoplasmen im Obstbau

Apfeltriebsucht [AP]

Schäden treten vor allem bei Apfelbäumen auf.



Hexenbesen.



Vergrösserte Nebenblätter.

Seit Beginn des Obstanbaus in der Schweiz sind die Phytoplasmen (früher Mycoplasmen) präsent: Apfeltriebsucht Apple proliferation [AP] (*Candidatus phytoplasma mali*), Birnenverfall Pear decline [PD] (*Candidatus phytoplasma pyri*) und Europäische Steinobstvergilbungs-Krankheit European stone fruit yellows [ESFY] (*Candidatus phytoplasma prunorum*). Um 1950 wurden die Phytoplasmen als Mycoplasmen (mycoplasma-like organisms oder MLO), virenähnliche Organismen bezeichnet. Seit ca. 1990 wurden die Erreger den Phytoplasmen zugeordnet. Mit dem Inkrafttreten des neuen Pflanzengesundheitsrechts am 1.1.2020 wechselt der Status der Obstphytoplasmen von Quarantäneorganismen zu «Geregelten Nicht-Quarantäneorganismen» (GNQO). Dieser Wechsel bedeutet, dass für die Obstphytoplasmen keine Melde- und Bekämpfungspflicht in Obstanlagen mehr besteht. Der am 1. April 2002 eingeführte Pflanzenpass garantiert nach visueller Kontrolle das Freisein von Quarantäneorganismen und geregelten Nicht-Quarantäneorganismen (GNQO), wie der Obstphytoplasmen.

Schätzung über befallene Obstbäume mit AP, PD und ESFY in der Schweiz.

	Befall in Hochstammobstgärten	Befall in Obstanlagen
Apfeltriebsucht (AP)	10 bis 35%	unter 10%
Birnenverfall (PD)	60 bis 80%	unter 20%
Europäische Steinobst- Vergilbungs-Krankheit (ESFY)	Im Kanton VS verbreitet	Im Kanton VS verbreitet

Birnenverfall [PD]

Schäden treten vor allem bei Birnen- und Quittenbäumen auf.



Frühe Herbstverfärbung,
rotes Laub.



Kleinfrüchtigkeit.

Auftreten in der Schweiz

Vor allem in Hochstämmen sind die Phytoplasmen diffus verbreitet (Tab.). In älteren Hochstämmen sind Ertragsausfälle gering und das Verbreitungspotenzial der Krankheit ist nicht gross, weil wenig attraktiv für Blattsauger (Psyllen).

Biologie

Die Phytoplasmen sind zellwandlose Bakterien; sie können sich nur in den Siebröhren, dem Phloem, lebender Wirtspflanzen und im Verdauungstrakt von Psyllen vermehren.

Die Symptome – typische und weniger typische – sind in den Agroscope-Merkblättern «Apfeltriebsucht», «Birnenverfall» und «Europäische Steinobstvergilbungs-Krankheit» beschrieben. Dies sind insbesondere frühe Herbstverfärbung der Blätter, Kleinfrüchtigkeit, vergrösserte Nebenblätter, Besenwuchs, Ertragsverluste und bei starkem Befall das Absterben von Pflanzen. Der Phytoplasmengehalt in den Pflanzenorganen kann sehr unterschiedlich sein und unterliegt jahreszeitlichen Schwankungen. In den Obstgehölzen degenerieren die Siebröhren und mit Ihnen die Phytoplasmen im Verlaufe des Spätherbstes. Während des Winters hat es also nur noch wenige Phytoplasmen in den oberirdischen Teilen der Bäume. Die meisten Erreger überdauern in den Wurzeln der kranken Pflanzen, um beim Austrieb den oberirdischen Teil der Pflanze neu zu besiedeln. Ein Befall kann über mehrere Jahre symptomlos (latent) bleiben.

Übertragung der Phytoplasmen

Die Phytoplasmen werden bei der Veredlung von befallenen Pflanzenteilen übertragen. Blattsauger (Psyllen) können die Erreger in der Region übertragen. Durch Wurzelverwachsungen kann die Krankheit auf Nachbarpflanzen übertragen werden. Eine Übertragung durch an Werkzeugen haftenden Pflanzensaft konnte bisher nicht nachgewiesen werden.

Bekämpfung

Gegen die Phytoplasmen sind keine Pflanzenschutzmittel wirksam. Um den Infektionsdruck rigoros zu reduzieren, bleibt einzig das Pflanzen phytoplasmenfreier Jungpflanzen und die Suche und das Entfernen kranker Bäume in Obstanlagen. Die beste Gewähr für die Befallsfreiheit der Jungpflanze gibt die Anerkennung/Zertifizierung von Obstgehölzen.

Europäische Steinobstvergilbungs-Krankheit [ESFY]

Schäden treten vor allem bei Aprikosen, Pfirsichen und Susinen (Chinesische Pflaume, *Prunus salicina*) auf.



Einrollen und Vergilben von
Blättern.



Nekrotisches, d.h. abgestorbenes Phloem.

Krankheiten an Äpfeln

Apfelschorf (*Venturia inaequalis*)

Der Schorfpilz befällt alle grünen Pflanzenteile sowie Triebe und Früchte. Die ersten Symptome sind in der Regel kurz nach der Blüte erkennbar. Auf den Blättern bilden sich olivbraune und auf den Früchten braunschwarze Flecken. Bei starkem Befall ist das Wachstum der Früchte gehemmt und es kommt zu Verkorkungen und Rissbildungen. Spätbefall tritt erst am Lager als sogenannter Lagerschorf in Erscheinung.



Schorfbekämpfung

Schorf ist die bedeutendste Pilzkrankheit des Apfels. Schon geringer Schorfbefall kann zu wirtschaftlich bedeutenden Ausfällen führen. Der Bekämpfungserfolg hängt vom optimalen Zusammenspiel verschiedener Faktoren ab:

- **indirekte, vorbeugende Massnahmen**
- **direkte Massnahmen** (Behandlungszeitpunkt, Mittelwahl, siehe Seite 17)
- **angepasste Produkte- und Brühemenge** (siehe Seite 57)
- **auf die Anlage abgestimmte Applikationstechnik** (siehe Seite 59).

Indirekte, vorbeugende Massnahmen

Eine wirksame Schorfbekämpfung beginnt mit vorbeugenden und flankierenden Massnahmen wie Sorten- und Standortwahl, Schnitt, Baumform und massvolle Düngung. Insbesondere eine zurückhaltende Stickstoffdüngung fördert den frühen Triebabschluss und reduziert so den Spätbefall durch Schorf an Blättern und Trieben.

Schorfresistente Apfelsorten. Die Hauptsorten sind alle mittel bis stark schorfanfällig und müssen entsprechend oft mit Fungiziden behandelt werden. Der Anbau schorffresistenter Apfelsorten (Topaz, Ladina, Ariane usw.) ist sowohl für den Bio-, wie auch für den Integrierten Anbau eine interessante Alternative. Der Einsatz von Fungiziden kann bei diesen Sorten reduziert werden. Damit die Dauerhaftigkeit der Schorffresistenz erhalten werden kann, ist aber ein minimales Behandlungsprogramm gegen Schorf, Apfelmehltau, Regenflecken und Lagerkrankheiten notwendig. Bewährt haben sich 2–3 Behandlungen während der Hauptschorfgefahr und 1–2 Behandlungen im August bei Lagersorten.

Reduktion des Sporenpotenzials. Der Schorfpilz überwintert in den befallenen Blättern, in denen im Lauf des Winters die Fruchtkörper und Ascosporen gebildet werden. Zur Reduktion des Infektionspotenzials sind Abschlussbehandlungen konsequent durchzuführen. In Anlagen, die Schorf aufweisen, werden Behandlungen mit Captan (1) oder Folpet (1) empfohlen. Empfehlenswert ist das Mulchen der Blätter nach dem Blattfall im Spätherbst. Dies beschleunigt den Blattabbau und reduziert das Sporenangebot im Frühjahr.

Direkte Massnahmen

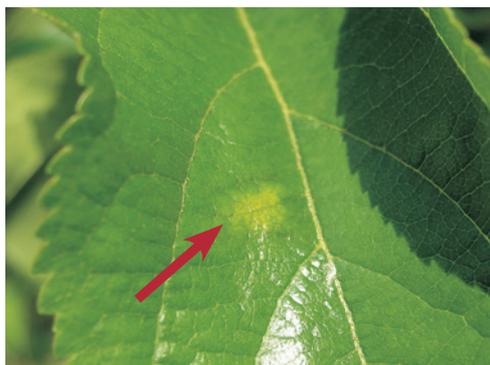
Vorbeugende Behandlungen. Bei anfälligen Sorten und in Jahren mit erheblichem Schorfbefall überwintert der Schorf zusätzlich mit Konidien an Trieben und Knospen. Erste Infektionen durch überwinterte Konidien sind beim Knospenaufbruch möglich. Bei anfälligen Sorten und bei Befall im Vorjahr ist rechtzeitig eine vorbeugende Behandlung beim Austrieb (BBCH 51–53) mit Kupfer (11) oder Dithianon (10) vorzunehmen. Ab zweiter Vorblütebehandlung können entweder vorbeugend Dithianon (10) oder kurativ Anilinopyrimidine (4) in Mischung mit Captan (1) oder Dithianon (10) eingesetzt werden. Die vorbeugende Wirkungsdauer beträgt im Frühjahr je nach Witterung und Neuzuwachs zirka 7–8 Tage.

Wirkstoffgruppen für vorbeugende Behandlungen. Neben Captan (1), Folpet (1) und Dithianon (10) stehen für vorbeugende Behandlungen folgende Wirkstoffgruppen zur Verfügung:

- **SDHI (9):** maximal 3 Behandlungen / Jahr (Achtung: je nach Wirkstoff max. 1 Behandlung). Gegen Schorf in Mischung mit Captan oder Dithianon. Gute Wirkung gegen Apfelmehltau. Achtung: Einige Produkte zählen als SDHI und SSH bzw. Strobilurine.
- **Strobilurine (5):** maximal 4 Behandlungen / Jahr und nur 2 aufeinander folgende Behandlungen. Wegen Resistenzgefahr nicht mehr kurativ

Entwicklung von Blattsymptomen

Die ersten Symptome an Blättern sind unscheinbar und zeigen sich als kleine chlorotische Flecken.



Nach einigen Tagen vergrössern sich die Flecken und verfärben sich oliv bis dunkelbraun.



Bei starkem Befall überzieht sich das Blatt fast flächendeckend mit stark sporulierenden Schorfflecken. In diesem Stadium der Krankheitsentwicklung dürfen wegen der Gefahr von Resistenzbildung nur noch protektive Mittel wie Captan (1), Dithianon (9) oder Folpet (1) eingesetzt werden.



Die regelmässige Überwachung der Anlagen hilft, Probleme rechtzeitig zu erkennen und ermöglicht, entsprechende Massnahmen zu treffen.

und nur in Mischung mit Captan (1) oder Dithianon (10) einsetzen. Gute Dauerwirkung und hohe Regenbeständigkeit. Vom Rotknospenstadium (BBCH 57) bis Ende Juli. Trifloxystrobin (5) gegen Lagerkrankheiten: maximal 1 Behandlung in Mischung mit Captan (1) oder Folpet (1).

Behandlungen nach Schorfprognose. Voraussetzung für die gezielte Schorfbekämpfung sind aktuelle Informationen zur Schorfgefahr. Das heutige Netz von Wetterstationen deckt fast alle Obstanbaugebiete der Deutsch- und Westschweiz ab. Für diese Stationen stehen auch Wetterprognosen für die kommenden 5 Tage zur Verfügung. Die Daten werden täglich aktualisiert und sind über das Internet unter www.agrometeo.ch abrufbar. Vom Austrieb bis Mitte Mai sind zusätzlich Informationen zum Verlauf des Ascosporenflugs aufgeführt.

Beispiel: Werden für die kommenden 5 Tage Bedingungen für eine Infektion berechnet, dann können gezielte, vorbeugende Behandlungen durchgeführt werden. Hat in einer Periode mit ungenügendem vorbeugendem Schutz eine Infektion stattgefunden, so kann eine Behandlung mit einem kurativ wirkenden Präparat die Weiterentwicklung von gekeimten Sporen in den obersten Zellschichten des Blatts unterbinden.

Wirkstoffgruppen für kurative Behandlungen.

- Anilinopyrimidine (4): Kurative Wirkung 2–3 Tage. Maximal 3 Behandlungen. Wegen Resistenzgefahr nur in Mischung mit Captan (1) oder Dithianon (10). Dringen ins Blattgewebe ein und wirken auch bei tiefen Temperaturen. Ab Stadium 54 (Mausohr) bis abgehende Blüte. Zusatzwirkung gegen Monilia und Kelchfäule. Nur geringe Wirkung gegen Apfelmehltau.
- Dodine (10): Kurative Wirkung 1–2 Tage. Ab Stadium 54 (Mausohr) bis Blühbeginn. Bei Golden Delicious besteht die Gefahr von Fruchthautberostung. Ab Blüte bis Junifall Dodine durch SDHI (9) oder SSH (7) ersetzen. Mischbarkeit von Dodine mit anderen Präparaten beachten.
- SSH-Präparate (7): Kurative Wirkung 2–4 Tage. Maximal 4 Behandlungen. Wegen Resistenzgefahr nur in Mischung mit Captan (1) oder Dithianon (10). Dringen ins Blattgewebe ein. Bei Temperaturen unter 10 °C ist die Wirkung beeinträchtigt. Mit Vorteil nach der Blüte bis spätestens Ende Juli einsetzen. Je nach Wirkstoffwahl Zusatzwirkung gegen Apfelmehltau sowie gegen Monilia, Birnengitterrost und Quittenblattbräune.

Behandlungen im Sommer. Wenn alle Ascosporen aus den überwinterten Blättern ausgeschleudert sind, kann sich der Schorfpilz nur noch von Blattschorfflecken aus verbreiten. In schorffreien Anlagen können deshalb die Intervalle ab Ende Juni auf zirka 14 Tage ausgedehnt werden. Es werden nur noch mittlere und schwere Infektionsgefahren beachtet. Voraussetzung für eine Reduktion der Anzahl Behandlungen ist jedoch die genaue Überwachung der Anlagen. Bei anfälligen Sorten sind stichprobenweise 1000 Blätter (= etwa 50 Langtriebe) auf Schorfbefall zu kontrollieren. Die Schadschwelle liegt bei etwa 5 befallenen Blättern pro 1000 Blätter. Spätestens nach drei Wochen sollte die Auszählung wiederholt werden. Bei Lagersorten müssen die Abschlussbehandlungen im August und September in etwa 14-tägigen Intervallen vorgenommen werden.

Auftritt von Schorf – wie weiter? Tritt massiver Schorfbefall auf, so sind wegen erhöhter Resistenzgefahr keine resistenzgefährdeten Fungizide (Dodine [10], Anilinopyrimidine [4], SSH [7], Strobilurine [5] oder SDHI [9]) mehr zu verwenden. Kontaktmittel wie Dithianon (10), Captan (1) oder Folpet (1) sind in zirka 10-tägigen Abständen einzusetzen.

Antiresistenzstrategie

- Anzahl Behandlungen mit spezifisch wirkenden Präparaten einschränken und Behandlungen möglichst gezielt nach Angaben des Warndienstes vornehmen (www.agrometeo.ch).

Täglich aktualisierte Informationen zu den Schorfgefahren erhält man unter: www.agrometeo.ch

- Beschränkung der Anzahl Behandlungen und des Einsatzzeitpunkts für jede Wirkstoffgruppe beachten.
- Alternierender Einsatz der Wirkstoffgruppen. Nach jeweils zwei Behandlungen mit Mitteln aus derselben Gruppe unbedingt Wirkstoffgruppe wechseln. Dies gilt für Anilinopyrimidine (4), Strobilurine (5), SSH (7) und SDHI (9).
- Kurze kurative Phase: Nach erfolgter Infektion Behandlung mit kurativ wirkenden Präparaten so schnell wie möglich vornehmen. Unterschiedliche kurative Wirkung der verschiedenen Wirkstoffgruppen beachten.
- Dosierung und Applikationstechnik: Behandlungen mit ungenügenden Wirkstoffmengen fördern die Entstehung von Resistenzen. Produkte- und Brühemengen sind dem Baumvolumen anzupassen. Geräte sind gemäss Caliset-Methode auf die Kultur einzustellen (siehe Seiten 57–60).
- Reduktion des Infektionspotenzials: Abschlussbehandlungen mit Captan (1) oder Folpet (1) durchführen und Blätter nach dem Blattfall mulchen.

Apfelmehltau (*Podosphaera leucotricha*)

Befallene Knospen treiben verspätet aus, Blätter und Blüten sind verkrüppelt und mit einem mehlig-weißen Belag überzogen.

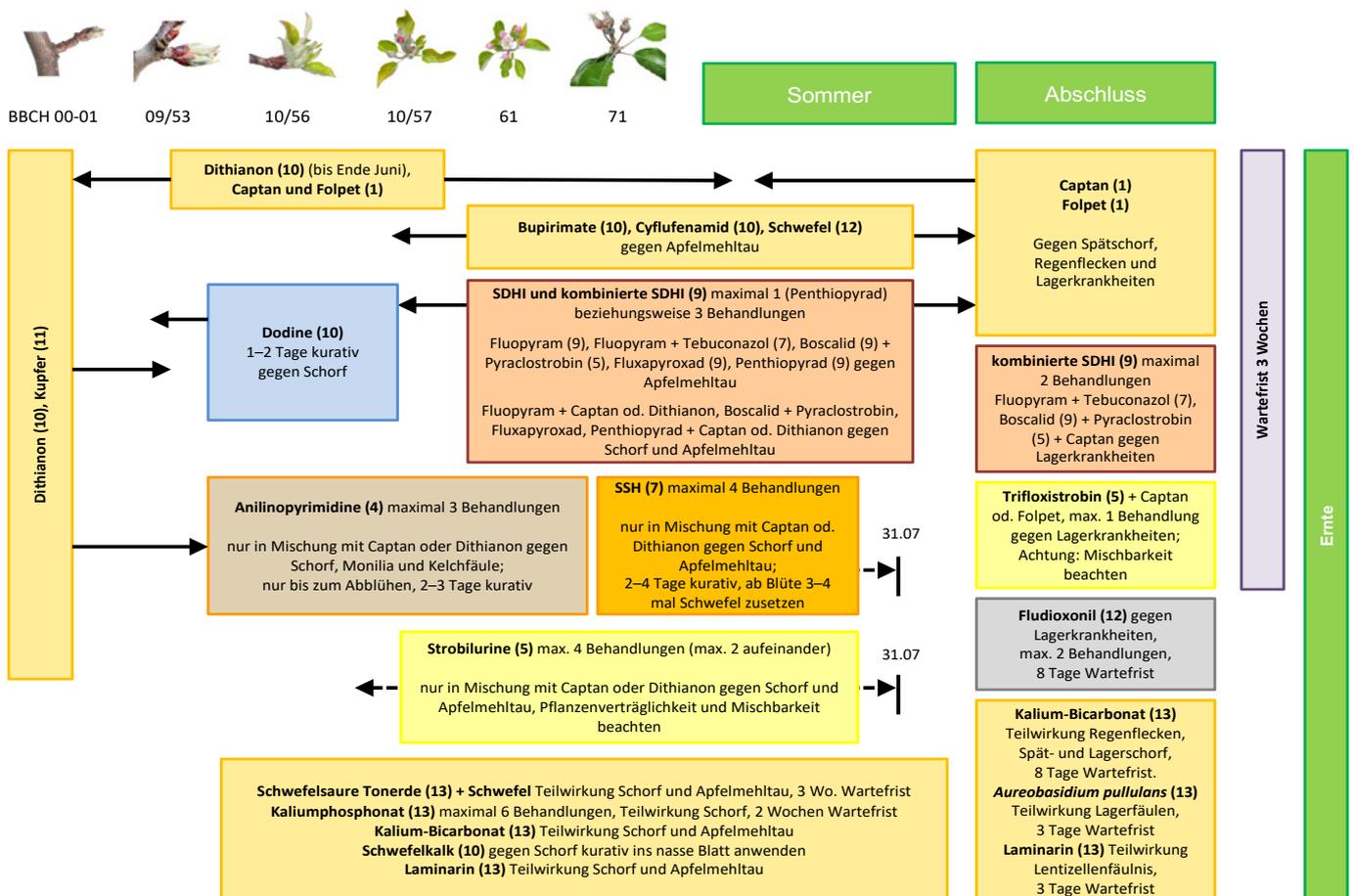


Die chemische Bekämpfung muss durch das laufende Entfernen der Primärtriebe unterstützt werden.

Bekämpfung von Apfelmehltau

Zu den Wirtspflanzen gehören auch Birnen, die i. d. R. jedoch weniger anfällig sind. Jonagold, Pinova, Boskoop, Gala, Milwa und Gravensteiner sind mittel bis stark anfällig. Die chemische Bekämpfung muss unbedingt durch das laufende Entfernen der Primärtriebe während der Saison, sowie durch das Wegschneiden der befallenen Knospen beim Winterschnitt unterstützt werden. Behandlungen bei anfälligen Sorten müssen ab Blüte vorgenommen werden und erfolgen i. d. R. kombiniert mit der Schorfbekämpfung. Die Präparate aus den verschiedenen Gruppen (SSH [7], Strobilurine [5], SDHI [9], Bupirimate [10] und Cyflufenamid [10]) sind alternierend einzusetzen. Blockspritzungen mit 3–4 Behandlungen aus derselben Gruppe sind zu vermeiden.

Einsatzzeitpunkte von Schorf- und Mehltaumitteln im Apfelbau



Wirkstoffgruppen abwechselnd einsetzen. Nach 2 Behandlungen aus der gleichen Gruppe, die Wirkstoffgruppe wechseln.

Blüten- und Zweigdürre, Fruchtmonilia

(*Monilia laxa*, *M. fructigena* und *M. fructicola*)
Nach dem Ablühen beginnen befallene Blüten und Zweige zu welken. An Zweigen bilden sich dem Rindenbrand ähnliche Befallsstellen. Verletzungen an Früchten führen im Sommer und Herbst zu Fruchtbefall mit den typischen Sporenpusteln.



Bekämpfung von Monilia

Monilia tritt in erster Linie an Steinobst auf, kann jedoch bei empfindlichen Apfelsorten (Cox Orange, Elstar, Rubinette) Blüten- und Zweigbefall verursachen. Infektionen erfolgen während der Blütezeit und können durch einen verzögerten Blühverlauf und häufige Niederschläge begünstigt werden. Abgestorbene Blüten, Zweige und Fruchtmumien sind im Winter vollständig wegzuschneiden. Bei anfälligen Sorten und bei Befall im Vorjahr sind 1–2 Behandlungen während der Blütezeit empfehlenswert.

Kelchfäule

(*Botrytis cinerea* oder *Neonectria ditissima*)
Ab Juni im Kelchbereich eingesunkene und scharf abgegrenzte, dunkelbraune, trockene Faulstellen.



Bekämpfung von Kelchfäule

Kelchfäule kann durch zwei verschiedene Pilze verursacht werden, die jedoch anhand des Schadbilds nicht unterschieden werden können. Die Infektionen finden während der Blüte statt und werden durch feuchte Witterung begünstigt. Die Infektionen können sehr lange latent bleiben und entweder kurz vor der Ernte oder auch erst am Lager sichtbar werden. In Anlagen mit Krebsbefall kann vermehrt Fruchtbefall auftreten. Bei anfälligen Sorten (Boskoop, Gravensteiner, Nicoter, Pinova) und in Anlagen, in denen die Krankheit häufig auftritt, sind ein bis zwei Behandlungen mit Anilinopyrimidinen (4) oder Benzimidazolen (8) während der Blüte empfehlenswert.

Lagerkrankheiten

Lentizellenfäulnis (*Gloeosporium* spp., *Neofabraea* spp.); Lagerschorf (*Venturia inaequalis*); Graufäule (*Botrytis cinerea*); Schwarzfäule (*Monilia* spp.); Grünfäule (*Penicillium expansum*); Kernhausfäule (*Fusarium* spp.); Phytophthora-Fruchtfäule (*Phytophthora syringae*); Kelchfäule (siehe oben); Russ- und Regenfleckenkrankheit (*Schizothyrium pomi* und *Gloeodes pomigena*).



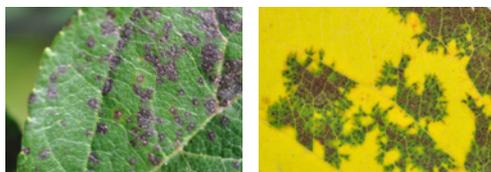
Bekämpfung von Lagerkrankheiten

Neben dem Lagerschorf verursachen die Gloeosporien die bedeutendsten Ausfälle am Lager. Die Erreger sind in den Obstanlagen stark verbreitet und leben entweder als Saprophyten (*G. album*) auf Schnittstellen, Blattnarben und Rinde oder als Rindenbranderreger (*G. perennans*) auf dem Holz. Infektionen sind ab Ende Juli bis zur Ernte möglich und werden durch feuchte Witterung begünstigt. Die Symptome treten erst nach einer gewissen Lagerzeit in Erscheinung. Die Lagersorten Golden Delicious, Cripps Pink und Pinova sind mittel bis stark anfällig und müssen durch zwei bis drei Abschlussbehandlungen im August und September vorbeugend geschützt werden. Captan (1), Folpet (1) oder Trifloxystrobin (5) in Mischung mit Captan (1) oder Folpet (1) (maximal eine Abschlussbehandlung!) haben eine Wirkung gegen die meisten Fäulniserreger und erfassen auch die Russ- und Regenfleckenkrankheit.

Achtung: Bei Trifloxystrobin (5) keine Emulsionskonzentrate, Netzmittel oder calciumhaltige Präparate zusetzen. Nur vollständig abgetrocknete Bäume behandeln.

Marssonina-Blattfall

(*Marssonina coronaria*)
Ab Juni violette, später braune bis schwarze Blattflecken. Befallene Blätter vergilben und fallen vorzeitig ab.



Bekämpfung von Marssonina-Blattfall

Seit 2010 Ausbreitung auf biologisch und extensiv behandelten Apfelanlagen sowie auf Hochstammapfelbäumen. Bisher sind noch keine Fungizide gegen *M. coronaria* bewilligt. In IP-Ertragsanlagen wird die Krankheit aber durch die üblichen Fungizidprogramme gegen Apfelschorf und Mehltau miterfasst.

Obstbaumkrebs und Wundbehandlung

Pilzliche Krebs- und Rindenbranderreger (*Neonectria ditissima*, *Gloeosporium perennans*, *Monilia laxa*) dringen durch Wunden (Triebschorf, Frostschäden, Hagel-schlag, Reibstellen, Schnittflächen, Blatt-narben usw.) in die Rinde ein.



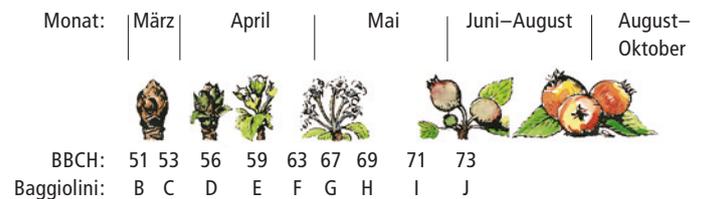
Vorbeugende Massnahmen

Besonders anfällig sind Bäume in schweren Böden und bei stauender Nässe, ferner Bäume, die zu viel und vor allem zu spät mit Stickstoff gedüngt werden. Stark anfällige Sorten sind Gala, Cox Orange und Nicoter. Für Nach-erntebehandlungen gibt es in der Schweiz keine Zulassung. Man setzt vor allem auf vorbeugende Massnahmen wie Standortwahl, zurückhaltende Düngung (Stickstoff) und späten Schnitt auch während der Vegetations-ruhe (Ausbreitung der Krankheitserreger). Eine direkte Bekämpfung ist durch konsequentes Ausschneiden der Krebswunden und durch Weg-schneiden stark befallener Äste möglich. Äste und Zweige zirka 10 cm hinter der Krebsstelle abschneiden. Krebswunden mit Messer oder Säge bis auf das gesunde Holz ausschneiden. Befallene Äste und Rindenteile müssen sofort aus der Anlage entfernt werden. Ausgeschnittene Krebs-stellen und grössere Schnittflächen sind mit speziellen Wundverschluss-präparaten zu bestreichen. Eine Behandlung mit Thiophanat-methyl (8) beim Blattfall ist im IP nur mit kantonaler Sonderbewilligung möglich.

Feuerbrand
Apfeltriebsucht
Kragenfäule

Siehe Seite 9
Siehe Seite 12
Siehe Seite 26

Einsatz von Fungiziden und Bakteriziden gegen Krankheiten an Äpfeln



Krankheiten	Fungizide	Austr.	Vorblüte	Blüte	Nachblüte	Fruchtentw.	Abschluss
Apfelschorf und Apfelmehltau	Schwefel (12) SSH (7) + Captan/Dithianon Anilinopyrimidine (4) + Captan/Dithianon Kresoxim-methyl (5) + Captan/Dithianon Trifloxystrobin (5) + Captan/Dithianon SDHI (9) + Captan/Dithianon Kalium-Bicarbonat (13) + Schwefel (12), Schwefelsaure Tonerde (13) + Schwefel (12), Laminarin (13)		█	█	█	█	
Apfelschorf	Kupfer (11) Dithianon (10) Dodine (10) Captan (1), Folpet (1) Anilinopyrimidine (4) + Captan/Dithianon SSH (7) + Captan/Dithianon Kaliumphosphonat (13) Schwefelkalk (10)	█	█	█	█	█	
Apfelmehltau	SSH (7), Bupirimate (10), Cyflufenamid (10), SDHI (9) Schwefel (12)		█	█	█	█	
Blütenmonilia	Anilinopyrimidine (4) + Captan/Dithianon SSH (7) + Captan/Dithianon			█	█		
Kelchfäule	Anilinopyrimidine (4) + Captan/Dithianon Benzimidazole (8)			█	█		
Spätschorf, Lagerkrankheiten	Captan (1), Folpet (1), SDHI (9) + Captan, Kaliumphosphonat (P07), Trifloxystrobin (5) + Captan/Folpet, Fludioxonil (12) Kalium-Bicarbonat (13) + Schwefel (12), <i>Aureobasidium pullulans</i> (13), Schwefelsaure Tonerde (13), Laminarin (13)					█	█
Feuerbrand	Schwefelsaure Tonerde (13) <i>Aureobasidium pullulans</i> (13), <i>Bacillus subtilis</i> (13) Laminarin (13) Acibenzolar-S-methyl (13) Prohexadione-Calcium (13)		█	█	█		

█ Empfohlene vorbeugende Bekämpfung █ Weitere Bekämpfungsmöglichkeiten █ Biologische Bekämpfung

Schädlinge an Äpfeln

Apfelwickler (*Cydia pomonella*)

Falter des Apfelwicklers (etwa 1 cm lang).



Die Raupe bohrt sich nach dem Eischlupf teils bei der Fliege, teils bei der Stielgrube oder mitten in der Frucht ein. Sie bildet zuerst einen ganz feinen Spiralgang und bohrt sich dann bis ins Kerngehäuse, wo sie auch an den Kernen frisst.



Bei der Einbohrstelle findet man einen Kothaufen und auch die Frassgänge sind mit Kot gefüllt.



Bekämpfung des Apfelwicklers

Die Beurteilung der Befallsgefahr stützt sich auf die Erfahrungen der Vorjahre im eigenen Betrieb. Kontrollen an Früchten auf Neubefall sind ab Mitte Juni bis Mitte August regelmässig durchzuführen. Pheromonfallen zeigen den Flugverlauf und erlauben eine Negativprognose. Zur Bekämpfung stehen viele verschiedenen Mittel zur Verfügung. Bei der Produktwahl sind das Schädlingsspektrum, der Befallsdruck, die örtlichen Gegebenheiten und allfällige Resistenzsituationen zu berücksichtigen.

Die Abdeckung von Obstanlagen mit Witterungsschutzsystemen (insbesondere Hagelnetze) und zusätzlichen Seitennetzen (Hagel- oder Insektenschutznetze) sperrt viele wichtige Obstbauschädlinge, darunter den Apfelwickler, teilweise oder vollständig aus den Anlagen aus. Gleichzeitig wird die Verwirrungstechnik in eingensetzten Anlagen optimiert, wodurch oftmals spezifische Insektizidanwendungen gegen den Apfelwickler eingespart werden können.

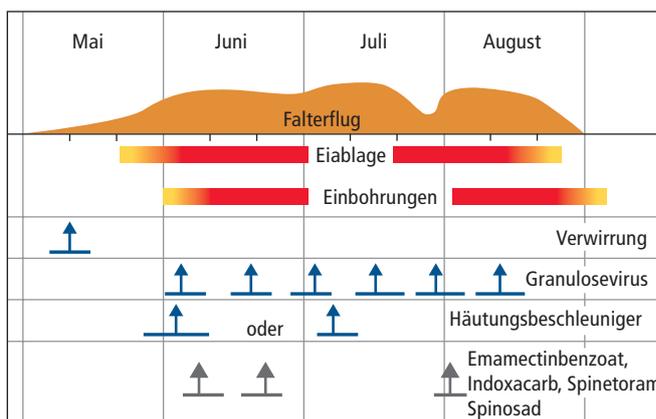
Verwirrungstechnik (31): Am besten geeignet in grossen, isolierten und einheitlichen Anlagen mit geringer Ausgangspopulation. Die Dispenser sind vor Flugbeginn auszubringen. Im ersten Einsatzjahr kann eine Unterstützungsbehandlung sinnvoll sein.

Granuloseviren (34): Sie sind ab Beginn des Raupenschlupfes in Abständen von 10–14 Tagen einzusetzen (Splitbehandlungen mit halber Konzentration).

Insektenwachstumsregulatoren (37): Häutungsbeschleuniger sind bei Beginn des Raupenschlupfes einzusetzen. Sie haben anfangs Saison eine Wirkungs-dauer von ungefähr einem Monat und ab Juni von ungefähr 6 Wochen.

Emamectinbenzoat (33), Indoxacarb (38), Spinetoram (33) und Spinosad (33): Wirken als Larvizide und haben eine Wirkungs-dauer von etwa 14 Tagen, respektive etwa 3 Wochen bei Spinetoram. Zwei Behandlungen im Mai und Juni können beispielsweise eine Behandlung mit einem Insektenwachstumsregulator ersetzen. Der Einsatz von Emamectinbenzoat (33) ist bei resistenten Apfel-wicklerstämmen zu empfehlen. Emamectinbenzoat (33), Indoxacarb (38) und Spinetoram (33) sind bienengefährlich, Emamectinbenzoat darf nur in Obstanlagen eingesetzt werden. Die Bienenaufgaben sind zu beachten.

Thiacloprid (41): hat ein breites Wirkungsspektrum (auch gegen Nützlinge) und wirkt vorwiegend larvizid. Die Wirkungs-dauer liegt bei etwa 2–3 Wochen.



Optimale (blaue Pfeile) und zusätzlich mögliche (graue Pfeile) Einsatzzeitpunkte verschiedener Bekämpfungsmassnahmen gegen Apfelwickler.

Schalenwickler

(*Adoxophyes orana*)

Schalenwicklerraupen im letzten bzw. fünften Larvenstadium haben einen honigbraunen Kopf. Die Raupen überwintern im zweiten oder dritten Larvenstadium und werden ab Knospenaufbruch aktiv.



Blattschaden im Sommer (Juli): Die Blätter sind schiffchenartig zusammengesponnen; an den Früchten nagen sie grössere, oberflächliche Partien aus der Fruchthaut.



Die jungen Raupen machen vor der Überwinterung (August) einen punktförmigen Naschfrass an Früchten und Blättern.



Hinweise zum zeitlichen Auftreten der verschiedenen Wicklerarten findet man unter www.sopra.admin.ch Bei resistenten Stämmen können teilweise gewisse Entwicklungsverzögerungen beobachtet werden.

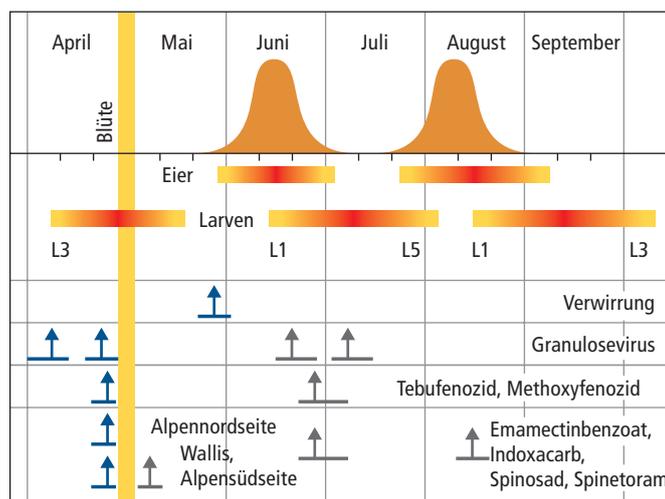
Bekämpfung des Schalenwicklers

Schalenwicklerraupen treten im Frühjahr, Sommer und Herbst auf. Der erste Falterflug findet im Juni statt, der zweite im August. Der Verlauf des Falterflugs kann mit Pheromonfallen überwacht werden; sie geben auch Hinweise zur voraussichtlichen Befallsstärke. Zur Beurteilung der Befallsgefahr sind visuelle Kontrollen auf Raupenbefall vor oder während der Blüte, im Juli und Ende August sowie auf Schäden bei der Ernte sinnvoll. Schalenwickler treten nicht in allen Regionen gleich stark auf. Oft ist bei uns eine Bekämpfung nur alle 2–3 Jahre oder überhaupt nicht notwendig. Zur Bekämpfung können verschiedene Produkte zu verschiedenen Zeitpunkten eingesetzt werden.

Verwirrungstechnik (31): Kombidispenser mit Pheromonen des Apfelwicklers und von Schalenwicklerarten können bei Einsatz auf grossen, isolierten Parzellen mit tiefer Ausgangspopulation den Wiederaufbau der Schalenwicklerpopulationen verhindern.

Granuloseviren (34): Sie wirken sehr spezifisch und langsam und müssen im Grünknospenstadium (BBCH 56–57) und im Ballonstadium (BBCH 59) eingesetzt werden. Der Einsatz ist auch im Sommer möglich, allerdings wirken sie langsam und ein Sommerschaden wird damit kaum genügend unterbunden.

Insektizide: Die Wirkstoffe Tebufenozid (37), Methoxyfenozid (37), Emamectinbenzoat (33), Indoxacarb (38), Spinetoram (33) und Spinosad (33) wirken auf alle Raupenstadien; jüngere Raupen sind aber meist sensibler. All diese Produkte können unmittelbar vor dem Aufblühen (nicht früher) eingesetzt werden und wirken dann gleichzeitig gegen Spanner- und Eulenraupen. Diese Produkte können auch im Sommer (Ende Juni bis anfangs Juli) eingesetzt werden. Sie wirken dann gleichzeitig gegen Apfelwickler und teilweise gegen den Kleinen Fruchtwickler. In Ausnahmefällen (starker Befall an Lagersorten) kann eine Bekämpfung der Herbsträupchen mit Emamectinbenzoat (33), Indoxacarb (38), Spinetoram (33) oder Spinosad (33) sinnvoll sein. Damit kann aber die Schalenwicklerpopulation nicht nachhaltig reduziert werden.



Optimale (blaue Pfeile) oder zusätzlich mögliche (graue Pfeile) Bekämpfungstermine gegen den Schalenwickler in Abhängigkeit von Entwicklungszyklus und Bekämpfungsmittel.

Kleiner Fruchtwickler

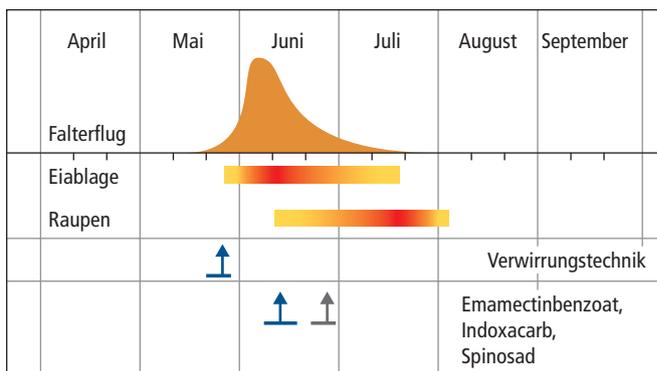
(*Grapholita lobarzewskii*)

Die Schäden sind ähnlich wie beim Apfelwickler. Unter der Fruchthaut findet man aber einen grossen, sauberen Spiralgang, die Frassgänge sind kotfrei und die Kerne intakt.



Bekämpfung des Kleinen Fruchtwickers

Der Befall durch den Kleinen Fruchtwickler kann sehr lokal zu grösseren Ausfällen führen. Bei der Gefahrenabschätzung richtet man sich auch nach den Vorjahresbefällen (Vorerntekontrollen). Pheromonfallen geben einen Hinweis auf den Verlauf des Falterflugs; eine Befallsprognose ist damit aber nicht möglich. Eine allfällige Bekämpfung ist im Juni (siehe Schema unten) notwendig und mit den Behandlungen gegen Apfelwickler abzustimmen. Wirksam sind Emamectinbenzoat (33), Indoxacarb (38) und Spinosad (33). Gewisse andere Produkte haben gute Nebenwirkungen. Auch der Einsatz der Verwirrungstechnik (31) ist möglich; allerdings sind hier ganz besonders die Auflagen bezüglich Parzellengrösse und Isolation zu befolgen. Zusätzlich zum Witterungsschutz aufgespannte seitliche Insektenschutznetze mit einer kleinen Maschenweite (< 4mm) können den Zuflug des Kleinen Fruchtwickers in die Anlage reduzieren. Durch diese Massnahme wird auch die Wirkungssicherheit der Verwirrungstechnik verbessert.



Optimale (blaue Pfeile) und zusätzlich mögliche (graue Pfeile) Einsatzzeitpunkte für die Bekämpfung des Kleinen Fruchtwickers.

Spanner- und Eulenraupen

Spanner- und Eulenraupen ernähren sich von Blättern, Blüten und jungen Früchten, an denen die Frassspuren später vernarben und verkorken.



Bekämpfung und Überwachung von Spanner- und Eulenraupen

Die Spanner (häufig Frostspanner) sind bei visuellen Kontrollen gut erkennbar. Schwieriger ist die Überwachung der Eulenraupen, da sie oft sehr gut versteckt sind. Frostspanner erreichen nur sporadisch und lokal die Schadschwelle. Das Auftreten von Eulenraupen ist regional unterschiedlich. Eine Bekämpfung ist bei Äpfeln vor dem Abblühen, in Ausnahmefällen (und bei Birnen und Steinobst) auch beim Abblühen möglich. Produkte, die gegen Schalenwickler eingesetzt werden, erfassen auch diese Arten (Ausnahme: Verwirrungstechnik und Granuloseviren).

Bodenseewickler (*Pammene rhediella*)

Die Schäden (zusammengesponnene Früchte, oberflächliche Frassstellen und trockene Gänge ins Fruchttinnere ohne Kot) sind ab Ende Mai sichtbar. Oft werden sie mit Apfelwicklerbefall verwechselt.



Überwachung und Bekämpfung des Bodenseewickers

Eine Kontrolle der Fruchtbüschel Ende Mai/Anfang Juni gibt Hinweise zur Befallsstärke und für eine allfällige Bekämpfung im Folgejahr. Pheromonfallen erlauben die Überwachung des Falterflugs. Eine Bekämpfung ist selten notwendig.

Apfelblütenstecher (*Anthonomus pomorum*)



Bekämpfung des Apfelblütenstechers

In gefährdeten Lagen (z.B. Waldnähe) oder bei starkem Vorjahresbefall ist vor und während dem Knospenaufbruch das Auftreten der Adulten mittels Klopfproben zu überwachen. Zusätzlich kann man ab Knospenaufbruch auf Reifungsfrass und Eiablagen kontrollieren. Kontrollen sind an den üblichen Befallsstellen und an den empfindlichen Sorten vorzunehmen. Bei gutem Blütenansatz wirkt mässiger Befall als Ausdünnung. Eine allfällige Bekämpfung ist frühzeitig (BBCH 51–53) bei Beginn der Eiablage vorzunehmen.

Apfelsägewespe (*Hoplocampa testudinea*)

Verkorkter und spiralförmiger Miniergang. Früchte, die zum zweiten Mal befallen sind, haben ein Loch, werden ausgehöhlt und fallen später ab.



Bekämpfung der Apfelsägewespe

Sporadisch und lokal können Sägewespen stärker auftreten, wobei gewisse Sorten (z.B. Gravensteiner, Boskoop, Idared) besonders anfällig sind. Zur Abschätzung des Befalls berücksichtigt man den Vorjahresbefall und setzt Weissfallen (Rebell bianco) ein. Eine Bekämpfung kann bei Befallsgefahr insbesondere bei schwachem Blütenansatz sinnvoll sein und muss beim Abblühen erfolgen. Einbuchtungen bei der Fliege, die von der Eiablage herrühren, können damit aber nicht verhindert werden. Neonicotinoide (41) wirken gleichzeitig gegen Sägewespen und Blattläuse.

Blattläuse

(*Rhopalosiphum insertum*, *Dysaphis* spp., *Aphis* spp.)

Blattläuse saugen an Blättern. An jungen Trieben scheiden sie Honigtau aus (besonders die Grüne Apfelblattlaus), auf dem sich Russtaupilze entwickeln. Blattlausbefall führt zu mehr oder weniger starken Blattkräuselungen. Ganz besonders die Mehligke Apfelblattlaus (oberes Bild) kann auch an Früchten und Trieben Deformationen verursachen (rechts unten). Die Apfelfaltenlaus fällt durch die gelblichen bis roten Blattfalten auf (links unten).



Blattlausbekämpfung

Die Apfelgraslaus tritt sehr früh auf, verlässt die Apfelbäume aber bereits im Mai wieder. Sie ist selten gefährlich und muss kaum bekämpft werden. Durch Ausschalten dieser Art entzieht man aber den Nützlingen eine wichtige Futterquelle, sodass sie sich in der Obstanlage gar nicht etablieren können und später bei der Regulierung gefährlicher Arten fehlen.

Apfelfaltenläuse machen sich schon früh (BBCH 54–56) durch die rötlich gefärbten Blattgallen bemerkbar. Sie verursachen keine Fruchtdeformationen und treten nur sporadisch und lokal (Sortenunterschiede) stärker auf. Allfällige Bekämpfung i. d. R. vor der Blüte (Schadsschwelle!).

Die Mehligke Apfelblattlaus ist die gefährlichste Blattlaus im Apfelanbau und muss häufig bekämpft werden. Eine sorgfältige Befallskontrolle ist bereits vor der Blüte durchzuführen, auch im Kroneninneren. Weitere Kontrollen sind Ende Blüte bis etwa Mitte Juni angebracht. Wenn 1 % der Knospenaustriebe befallen sind oder erfahrungsgemäss ein starker Befallsdruck herrscht, ist eine Behandlung unmittelbar vor Blühbeginn sinnvoll. Bei schwächerem Befall kann bis nach der Blüte zugewartet werden, jedoch sollte vor dem Einrollen der Blätter eingegriffen werden. Im Juni ist eine Bekämpfung nur noch in Ausnahmefällen (z. B. Junganlagen) sinnvoll. Die Kolonien befinden sich dann hauptsächlich an den Langtriebsspitzen und schädigen die Früchte nicht mehr.

Die Grüne Apfelblattlaus tritt erst ab Mitte Juni in stärkerem Mass auf, insbesondere an wüchsigen Trieben. Bekämpfung nur bei stärkerem Auftreten und oft nur in Junganlagen. Teils tritt gleichzeitig auch die Grüne Zitrusblattlaus auf, die kaum von der Grünen Apfelblattlaus unterschieden werden kann. Die Bekämpfung dieser Art ist schwierig (Pirimicarb wirkt nicht), aber nur in Ausnahmefällen notwendig.

Blutlaus (*Eriosoma lanigerum*)

Blutlauskolonien mit typischen weissen Wachausscheidungen an einem Langtrieb. Sie verursachen Triebdeformationen und krebsartige Wucherungen an Trieben, Ästen und teils an Wurzeln.



Bekämpfung der Blutlaus

Schon wenige kleine überwinternde Kolonien an Schnittstellen oder in Rindenspalten reichen aus, um im Sommer einen starken Befall zu verursachen. Blutlauszehrwespen, aber auch Ohrwürmer sind effiziente Gegenspieler dieses Schädling, werden aber erst im Sommer richtig aktiv. In einzelnen Fällen und insbesondere dann, wenn Nützlinge fehlen, ist eine Behandlung mit Spirotetramat (43) im Mai oder mit Pirimicarb (40) im Sommer sinnvoll. Die Behandlung mit Pirimicarb ist bei warmem Wetter (> 25 °C) mit hoher Brühemenge durchzuführen.

Fleckenminiermotte (*Leucoptera malifoliella*)

Befallene Blätter zeigen oft mehrere kreisförmige, braune Minen mit dunkler Spiralzeichnung. Bei fortgeschrittenem Befall können die Minen ineinanderfließen und das Blatt grossflächig schädigen. In schlimmen Fällen kann dies zu einem vorzeitigen Blattfall führen.



Bekämpfung der Fleckenminiermotte

Die Fleckenminiermotte tritt sehr früh im Jahr auf, noch vor dem Apfelwickler. Daher ist es in befallenen Anlagen meist notwendig, eine gezielte Behandlung gegen die Fleckenminiermotte zu setzen. Behandlungen sind nur bei starkem Befallsdruck mit zu erwartenden Schäden einzuplanen. Wirksam sind Thiacloprid (41) und Azadirachtin (35). Sie sind vorteilhafterweise gegen die überwinterte Generation im Frühjahr durchzuführen. Bei Bedarf ist auch eine direkte Bekämpfung der 2. Generation (im Sommer) mit Thiacloprid (41) möglich.

Bei der direkten Bekämpfung ist es entscheidend, dass die Mittel zum Zeitpunkt des Larvenschlupfes ausgebracht werden, da die Wirkung auf Junglarven am stärksten ist. Erfolgt die Behandlung zu spät, sind die Mittel wirkungslos.

Austernschildläuse und

San-José-Schildlaus (*Quadraspidiotus sp.*)

Austernschildläuse findet man am Holz und an Früchten. An den Früchten bildet sich um die Einstichstellen sehr häufig ein roter Hof, in dessen Mitte sich ein kleiner, meist gräulicher Schild findet.



Bekämpfung der Austernschildlaus

Verschiedene Arten von Austernschildläusen und vereinzelt auch die dazugehörige San-José-Schildlaus (SJS) treten in einzelnen Anlagen sehr lokal auf. Bei deutlichem Vorjahresbefall ist eine frühe und sehr gründliche Behandlung mit Paraffinöl (50) im Stadium BBCH 51–52 empfehlenswert. Gegen frisch geschlüpfte Larven kann im Sommer Spirotetramat (43) eingesetzt werden.

Kommaschildlaus (*Lepidosaphes ulmi*)

Bei starkem Befall sind die Äste mit einer Kruste von Schilden bezogen und die Borke reißt auf. Manchmal werden auch Früchte befallen.



Bekämpfung der Kommaschildlaus

Eine Winterbehandlung mit Ölen ist nicht wirksam, da dann die Eier unter dem Schild gut geschützt sind. Sofern aufgrund des Vorjahresbefalls oder von Astproben eine Bekämpfung notwendig ist, muss sie auf frisch geschlüpfte Larven in der zweiten Maihälfte mit Spirotetramat (43) erfolgen.

Apfelblattgallmücke (*Dasineura mali*)

Siehe Seite 28 (Birnbrattgallmücke)

Grosse Obstbaumschildlaus

(Parthenolecanium corni)

Im Sommer findet man unter den grossen Buckeln die weissen Eier. Bei starkem Befall bildet sich viel Honig- und Russtau.



Bekämpfung der Grossen Obstbaumschildlaus

Sporadisch und lokal kann es zu stärkerem Befall kommen. Eine Bekämpfung ist deshalb nur in Ausnahmefällen notwendig. Die Grosse Obstbaumschildlaus überwintert im Larvenstadium, d.h. eine Austriebsbehandlung mit Ölprodukten (50) oder gewisse Vorblütebehandlungen sind wirksam.

Ungleicher Holzbohrer *(Xyleborus dispar)*

Der Käfer bohrt sich in den Stamm und in dicke Äste.



Alkoholfallen gegen den Ungleichen Holzbohrer

Der Ungleiche Holzbohrer ist eher ein Sekundärschädling, der vor allem geschädigte oder geschwächte Bäume befällt (Bäume mit Frostschäden, Neupflanzungen im zweiten Standjahr). Der Flug setzt ein, wenn die Maximaltemperaturen gegen 18–19 °C ansteigen. Die Käfer können ab diesem Zeitpunkt mit Alkoholfallen (Rebell rosso) überwacht oder abgefangen werden. Zur Befallsreduktion sind pro ha mindestens 8 Fallen notwendig. Stark gefährdete Bäume können damit aber kaum gerettet werden.

Rote Spinne/Gemeine Spinnmilbe

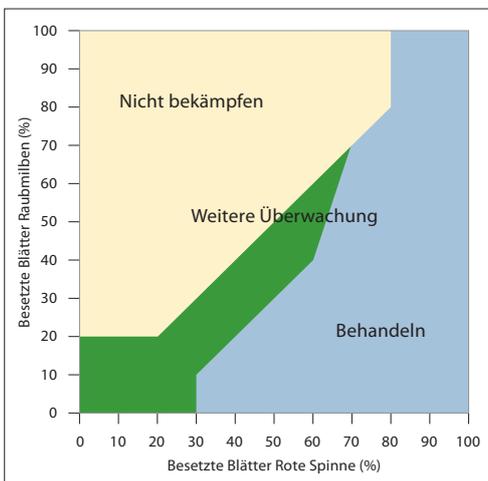
(Panonychus ulmi/Tetranychus urticae)

Die Einstiche der Spinnmilben verursachen gelbliche Aufhellungen des Blatts, die sich später bräunlich bis bleigrau verfärben. Bei der Gemeinen Spinnmilbe ist die Verfärbung zuerst fleckenweise.



Regulierung der Roten- und Gemeinen Spinnmilbe

Die Bäume müssen das ganze Jahr sorgfältig auf Spinnmilben überwacht werden. Die Regulierung der Spinnmilben sollte in erster Linie biologisch mit Raubmilben (*Typhlodromus pyri*, *Amblyseius andersoni* und *Euseius finlandicus*) erfolgen. Wie die Erfahrungen zeigen, ist diese Methode sehr erfolgreich, sofern die Raubmilben vorhanden sind und geschont werden. Bei einer schonenden Spritzfolge siedeln sich die Raubmilben mit der Zeit von selbst an. Die Besiedlung geht aber schneller und gleichmässiger vor sich, wenn man bei der Ansiedlung nachhilft, indem man z.B. Raubmilben von gut besetzten Anlagen mittels Filzbändern (ab August bis Winter aufhängen und im Frühjahr übersiedeln) oder mittels Langtrieben im Sommer übersiedelt. Solange ein gutes Verhältnis zwischen Raubmilben- und Spinnmilbenbesatz besteht (Grafik unten), ist keine direkte Bekämpfung notwendig. In Ausnahmefällen kann der Einsatz eines spezifischen Akarizids jedoch notwendig werden. Bei der Wahl der Produkte ist der Einsatzzeitpunkt und die Artenzusammensetzung zu berücksichtigen. Da die Anwendung von Akariziden rasch zu Resistenzen führen kann, ist pro Saison maximal eine Behandlung mit Mitteln aus derselben Resistenzgruppe vorzunehmen.



Grafische Hilfestellung beim Entscheid über einen allfälligen Akarizid-einsatz aufgrund des Spinn- und Raubmilbenbesatzes.

Apfelrostmilben (*Aculus schlechtendali*)

Befallene Blätter weisen auf der Blattunterseite eine rostartige Verbräunung auf und rollen sich leicht ein.



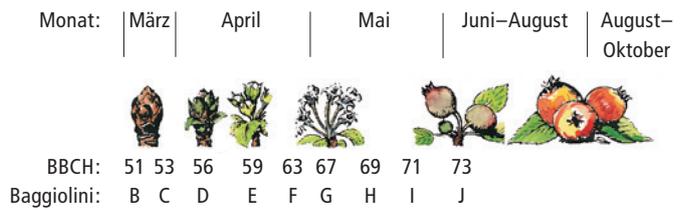
Bekämpfung der Rostmilben

Rostmilben sind für Raubmilben ein wertvolles Futter, werden aber durch diese Gegenspieler nicht immer genügend unterdrückt. Starker Befall kann sich bei Junganlagen und bei empfindlichen Sorten (z.B. Elstar, Jonagold) negativ auf den Zuckergehalt und die Fruchtausfärbung auswirken. Fruchtberostungen werden jedoch nur in ganz seltenen Fällen bei sehr starkem Frühbefall verursacht. Um die Rostmilben in Schach zu halten, genügt ein drei- bis viermaliger Schwefelzusatz von 3–4 kg/ha ab Blüte bis Ende Mai. Ein Einsatz eines spezifischen Akarizids ist nur selten notwendig.

Pfirsichwickler (*Grapholita molesta*)

Siehe Seite 40

Einsatz von Insektiziden gegen Schädlinge an Äpfeln



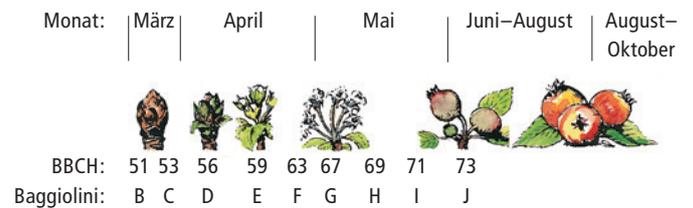
Schädlinge	Insektizide	Austr.	Vorblüte	Blüte	Nachblüte	Fruchtentw.	Abschluss
Apfelwickler	Verwirrungstechnik (31) Granuloseviren (34) Methoxyfenozid (37), Tebufenozid (37) Emamectinbenzoat (33), Indoxacarb (38), Spinetoram (33), Spinosad (33)* Thiacloprid (41)						
Kleiner Fruchtwickler und Apfelwickler	Verwirrungstechnik (31) Emamectinbenzoat (33), Indoxacarb (38), Spinosad (33)*						
Schalenwickler	Granuloseviren (34) Methoxyfenozid (37), Tebufenozid (37) Emamectinbenzoat (33), Indoxacarb (38), Spinetoram (33), Spinosad (33)*						
Apfel- und Schalenwickler	Verwirrungstechnik (31) Methoxyfenozid (37), Tebufenozid (37) Indoxacarb (38), Spinetoram (33), Spinosad (33)*						
Frostspanner	Bacillus thuringiensis (33) Emamectinbenzoat (33), Spinetoram (33), Spinosad (33)*						
Frostspanner, Eulenraupe	Methoxyfenozid (37), Tebufenozid (37), Indoxacarb (38), Spinetoram (33)						
Fleckenminiermotte	Thiacloprid (41) Azadirachtin (35)						
Pfirsichwickler	Verwirrungstechnik (31) Granuloseviren (34) Emamectinbenzoat (33)						
Apfelblütenstecher	Spinosad (33) Thiacloprid (41), Acetamiprid (41)						
Apfelsägewespe	Quassia (35) Acetamiprid (41), Thiacloprid (41)						
Blattläuse	Pirimicarb (40), Neonicotinoide (41) Spirotetramat (43), Flonicamid (43)						

■ Empfohlene Bekämpfung nach Bedarf
 ■ Weitere Bekämpfungsmöglichkeiten
 ■ Biologische Bekämpfung

*Biologische Bekämpfung

Fortsetzung Seite 25

Einsatz von Insektiziden gegen Schädlinge an Äpfeln



Schädlinge	Insektizide	Austr.	Vorblüte	Blüte	Nachblüte	Fruchtentw.	Abschluss
Blattläuse ohne Apfelgraslaus	Azadirachtin (35)		■		■		
Blutlaus	Spirotetramat (43) Pirimicarb (40)				■	■	
Austernschildläuse inkl. San-José-Schildlaus	Paraffinöl (50) Spirotetramat (43)	■				■	
Kommaschildlaus	Spirotetramat (43)				■		
Grosse Obstbaumschildlaus	Ölpräparate (50)**	■	■				
Ungleicher Holzbohrer	Alkoholfalle (30)		■				
Spinnmilbe	Raubmilben	■	■	■	■	■	■
Rote Spinne	Paraffinöl (50) Clofentezin (55) Hexythiazox (55)	■	■	■			
Rote Spinnmilbe und Gemeine Spinnmilbe	Clofentezin (55), Hexythiazox (55) Etoxazol (55), Spirodiclofen (55) Acequinocyl (55), METI (55)				■	■	
Rostmilbe	Schwefel (12) Spirodiclofen (55) Fenpyroximate (55)		■	■	■	■	

■ Empfohlene Bekämpfung nach Bedarf ■ Weitere Bekämpfungsmöglichkeiten ■ Biologische Bekämpfung

**Rapsöl und Paraffinöl: Biologische Bekämpfung

Maikäfer und Engerlinge

In einigen Obstbaugebieten können Engerlinge stärker auftreten. Sie gefährden insbesondere Neupflanzungen, junge Kulturen und schwach wachsende Bäume.

Eine Maikäfergeneration dauert i.d.R. 3 Jahre. Die früher typischen Flugjahre sind heute verschwunden oder vermischt. 2020 findet der sogenannte ‚Berner Flug‘ statt (Bündner Herrschaft, St. Galler Rheintal, westliches Thurgau), 2021 der ‚Urner Flug‘ (Kt. Uri, östliches Thurgau). Der Hauptschaden geschieht normalerweise in den beiden Jahren nach dem Flug. 2020 gilt dies für die Gebiete mit ‚Basler Flug‘ (Ob- und Nidwalden, Haslital, Wallis) und 2021 für diejenigen mit ‚Berner Flug‘. Während des Maikäferflugs kann in gefährdeten Gebieten eine Bodenabdeckung mit engmaschigen Netzen (z.B. Hagelnetzen) den Einflug begatteter Weibchen und damit die Eiablage verhindern. Wo Hagelnetze installiert sind, sind sie in Befallsgebieten bereits während des Maikäferflugs zu schliessen und mit zusätzlichen Seitennetzen zu ergänzen.

Bei Neupflanzungen ist in Befallsgebieten besondere Vorsicht am Platz. Probegrabungen geben Auskunft über die Befallsgefahr. Gründliche Bodenbearbeitungen können die Engerlingspopulationen stark reduzieren. Auch Frühjahrsbehandlungen mit Beauveria in den Fahrstreifen vermindern die Engerlingspopulationen.



Der adulte Käfer macht den Reifungsfrass an Waldrändern und Hecken und kehrt für die Eiablage z. B. in die Obstanlage zurück.



Der Engerling, die Larve des Maikäfers, lebt im Boden und frisst an Wurzeln.

Krankheiten und Schädlinge an Birnen

Birnenschorf (*Venturia pirina*)

Die Symptome sind mit denjenigen des Apfelschorfs vergleichbar.



Bekämpfung von Birnenschorf

Der Birnenschorf kommt nur bei Birnen vor. Die Lebensweise unterscheidet sich jedoch kaum von derjenigen des Apfelschorfs. Hardy und Gute Luise sind stark, Kaiser Alexander, Packhams, Pierre Corneille, Williams mittel und Trévoux, Guyot, Harrow Sweet, Conférence, Concorde wenig anfällig. Die erste Behandlung beim Austrieb kann mit Kupfer durchgeführt werden. Folpet (1) darf wegen der Gefahr von Blattschäden bei Birnen nicht eingesetzt werden. Captan (1) kann bei Anjou und Hardy leichte Blattschäden verursachen. Abschlussbehandlungen mit Captan (1) oder Trifloxystrobin (5) in Mischung mit Captan (1) sind nur bei Lagersorten notwendig.

Birngitterrost (*Gymnosporangium fuscum*)

An Blättern treten zuerst gelborange Flecken auf. Im Laufe des Sommers vergrößern sie sich und verfärben sich leuchtend orange-rot. Am Hauptwirt *Juniperus* bilden sich bei feuchter Witterung im Frühjahr gallertige orange-braune Sporenlager.



Bekämpfung von Birngitterrost

Der Birngitterrost ist ein wirtswechselnder Pilz, wobei sich ein Teil seiner Entwicklung auf dem Birnbaum und der andere auf anfälligen Wacholderarten abspielt. Der Birngitterrost überdauert jahrelang auf kranken Wacholdern und infiziert jeden Frühling aufs Neue die Birnbäume. Das Ausreissen der kranken Wacholdersträucher unterbricht die Infektionskette und ist somit die wirksamste Bekämpfung. Trotz Ausmerzaktionen ist die Krankheit in vielen Gebieten immer noch stark präsent. Eine chemische Bekämpfung ist deshalb in Anlagen mit regelmässigem Auftreten des Birngitterrosts empfehlenswert. Ab Blüte müssen je nach Witterung zwei bis vier Behandlungen mit Difenconazol (7) + Captan (1) oder Trifloxystrobin (5) + Captan (1) vorgenommen werden. Ein Merkblatt zum Birngitterrost sowie eine Liste der anfälligen *Juniperus*-Sorten ist auf dem Internet abrufbar: www.agroscope.ch.

Kragenfäule (*Phytophthora cactorum*)

Der pilzliche Kragenfäuleerreger gelangt im Frühjahr durch kleine Wunden und Risse in die Rinde von Apfel- und Birnenbäume. Er kann Stamm- und Fruchtschäden verursachen. Sowie Violett-braune, weiche Fäulnistellen am Stamm. Im fortgeschrittenen Stadium können die Bäume absterben.



Vorbeugende Massnahmen gegen Kragenfäule

Eine direkte Bekämpfung der Kragenfäule ist nicht möglich, deshalb müssen vorbeugende Massnahmen getroffen werden. Befallene, faule Früchte aus der Anlage entfernen. An gefährdeten Standorten unempfindliche Sorten/Unterlagen pflanzen. Verunkrautung um den Stamm niedrig halten, um ein schnelleres Abtrocknen nach Regenfällen zu gewährleisten. Bei Neupflanzungen, staunasse Böden meiden und Bäume hoch pflanzen (genügend Abstand zwischen Veredlungsstelle und Boden). Kompostgaben zu Pflanzung sind empfehlenswert.

Birnenblütenbrand (*Pseudomonas syringae*)

Blüten verfärben sich schwarz, Blätter und Früchte zeigen schwarze Flecken. Die Früchte entwickeln sich nicht und fallen ab.



Bekämpfung von Birnenblütenbrand

Häufige Niederschläge vom Austrieb bis zum Abblühen begünstigen Infektionen mit Birnenblütenbrand. In Befallslagen und bei anfälligen Sorten (z.B. Conférence) kann Aluminiumfosetyl (10) (nicht mit Kupfer oder Blattdüngern mischen) zwei- bis dreimal vom Austrieb bis zum Abblühen eingesetzt werden. Schwefelsaure Tonerde (13) kann ab 10% offener Blüten (BBCH 61) bis nach der Blüte (BBCH 69) in fünftägigen Abständen eingesetzt werden. Beide Mittel haben eine Teilwirkung.

Feuerbrand

Siehe Seite 9

Birnenverfall

Siehe Seite 12

Fruchtmonilia

Siehe Seite 16

Birnblattsauger

(*Cacopsylla pyri*, *C. pyrisuga*, *C. pyricola*)
 Adulter Gemeiner Birnblattsauger (*C. pyri*)



Ältere Larven mit Honigtauproduktion auf einem Langtrieb.



Schadsymptome an Langtrieb bei starkem Befall: Honig- und Russtaubbildung, teilweise vorzeitiger Blattfall.



Fruchtschaden durch Russtaubbildung.



Birnblattsauger sind auch Überträger (Vektoren) des Birnenverfalls (s. Seite 12).

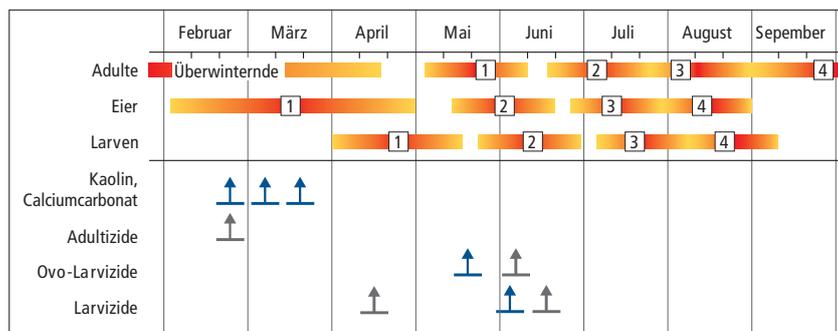
Regulierung des Birnblattsaugers

Es gibt drei verschiedene Birnblattsaugerarten in der Schweiz. In Erwerbsanlagen ist aber fast ausschliesslich der Gemeine Birnblattsauger (*C. pyri*) problematisch.

Der Grosse Birnblattsauger (*C. pyrisuga*) fliegt vor/während der Blüte von aussen in die Anlage. Seine Eiablage erstreckt sich über April/Mai und verursacht Blattdeformationen. Er bildet nur eine Generation auf Birnen aus und verschwindet dann wieder. Er ist wenig gefährlich und muss kaum bekämpft werden.

Der Gemeine (und der Kleine) Birnblattsauger überwintert in der Anlage, wird nach zwei aufeinanderfolgenden Tagen mit Temperaturen über 10 °C aktiv und beginnt schon bei Knospenaufbruch mit der Eiablage. Es bilden sich mehrere Generationen pro Jahr. Der Gemeine Birnblattsauger kann sich rasch vermehren und grosse Populationen erreichen. Die Vermehrung hängt von der Witterung, vom Baumzustand (starkes Triebwachstum und später Triebabschluss fördern den Befall), vom Umfeld (Nützlingsreservoir) u.a. ab. Bei Einsatz von möglichst selektiven Mitteln gegen die verschiedenen Birnenschädlinge kann man mit der Hilfe verschiedener Nützlinge (insbesondere Blumenwanzen und Ohrwürmern) rechnen, die die Populationen effizient und nachhaltig reduzieren können.

Kontrollen auf Eier und insbesondere Larven sind vom Austrieb bis zur Ernte nötig. Der wichtigste Überwachungszeitpunkt ist Ende Blüte und zu Beginn der zweiten Generation (Mitte Mai bis Mitte Juni). Mit dem Einsatz von Kaolin oder Calciumcarbonat im Februar/März kann die erste Larvengeneration auf tiefem Niveau gehalten werden. Die ausgebrachte Menge Calciumcarbonat muss bei einer Kalkung berücksichtigt werden. Mit dem Einsatz ab Eiablagebeginn wird die Eiablage durch die überwinterten Weibchen stark reduziert. Zum selben Zeitpunkt ist auch eine direkte Bekämpfung der Adulten mit Pyrethroiden möglich, wobei diese Massnahme nur ausnahmsweise bei sehr starkem Befall sinnvoll ist und empfohlen wird. Allenfalls ist bereits ein Einsetzen eines Larvizids (Abamectin [33], Spinetoram [33]) beim Abblühen sinnvoll (Vorsicht: beide bienengefährlich). Am effizientesten ist die Regulierung anfangs zweiter Generation. Je nach eingesetztem Produkt ist die Behandlung bereits etwa am 20. Mai auf Eier, spätestens beim beginnenden Larvenschlupf (Spirodiclofen [43] oder Spirotetramat [43]) oder eher später, anfangs Juni, auf junge Larven einzusetzen. Bei starker Honigtaubildung kann eine vorgängige «Wäsche» mit Seifenprodukten sinnvoll sein. Allgemein ist bei der Birnblattsaugerbekämpfung eine sorgfältige Behandlung mit hoher Brühmenge (über 500 l/ha) empfohlen.



Die Grafik oben zeigt die Entwicklung und Bekämpfung des Gemeinen Birnblattsaugers. Die Generationen sind nummeriert von 1 bis 4. Optimaler Behandlungszeitpunkt: blaue Pfeile, Zusatzbehandlungen: graue Pfeile.

Blattläuse (*Dysaphis pyri* u.a.)

Detailaufnahme einer Kolonie der Mehligigen Birnenblattlaus (Bild links). Starker Befall der Mehligigen Birnenblattlaus an einem Birntrieb (Bild rechts).



Überwachung und Bekämpfung von Blattläusen

Die Mehligige Birnenblattlaus tritt bei uns eher selten und nur sehr lokal auf. Die Überwachung und Bekämpfung dieser Blattlausart sind gleich wie gegen die Mehligige Apfelblattlaus (Seite 21). Neben dieser Blattlausart kann man auf Birnen auch die ungefährliche Apfelgraslaus und manchmal die Grüne Apfelblattlaus finden.

Birnblattgallmücke (*Dasineura pyri*)

Die jungen Blätter rollen sich vom Blattrand her ein, verfärben sich rötlich, später bräunlich. In den Blattrollen befinden sich viele Larven.



Kontrolle und Bekämpfung der Birnblattgallmücke

Visuelle Kontrollen Ende Blüte erlauben eine Abschätzung des Befalls. Im Laufe des Jahres treten zwei weitere Generationen auf, deren Symptome etagenmässig an den Langtrieben angeordnet sind. Wirtschaftliche Schäden sind selten.

Birnenrostmilbe (*Epirimerus pyri*)

Links: gesunde Triebe. Selten und nur bei sehr starkem Frühjahrsbefall gibt es auch Fruchtberostung im Kelchbereich. Rechts: Braunverfärbung und leichte Rollung der Blätter durch Rostmilbenbefall.



Bekämpfung der Birnenrostmilbe

Raubmilben ernähren sich zwar auch von Rostmilben, vermögen sie aber nicht immer unter der Schadschwelle zu halten. Die überwinterten Weibchen werden früh aktiv (März) und ab Blüte findet man auch auf den jungen Früchten Rostmilben. Schon bald nehmen die Populationen auf den sich entwickelnden Früchten ab und steigen dafür auf den Blättern an, wo sie im Juli den Höhepunkt erreichen. Um die Rostmilben in Schach zu halten, genügt ein drei- bis viermaliger Schwefelzusatz von 3–4 kg/ha ab Blüte bis Ende Mai. Eine Austriebsbehandlung mit Mineralöl ist ebenfalls wirksam. Der Einsatz eines spezifischen Akarizids ist nur selten notwendig.

Birnenpockenmilbe (*Eriophyes pyri*)

Rötliche Pocken auf Blüten und Früchten, die später abfallen. Auf den Blättern zeigen sich anfangs grünliche oder gelbliche Pusteln, welche sich später rötlich verfärben und anschliessend bräunlich bis schwarz werden.



Bekämpfung der Birnenpockenmilbe

Bei stärkerem Befall ist eine Bekämpfung im September nach der Ernte (Schwefel) oder im folgenden Frühjahr (Austriebsbehandlung mit Ölprodukten) vorzusehen. Kurative Bekämpfungen nach der Blüte oder im Sommer sind wenig wirksam, da sich die Milben dann in den Blattgallen aufhalten.

- Apfelwickler und Schalenwickler**
- Spanner und Eulenraupen**
- Ungleicher Holzbohrer**
- Spinmilben**
- Marmorierte Baumwanze**

- Siehe Seiten 18/19
- Siehe Seite 20
- Siehe Seite 23
- Siehe Seite 23
- Siehe Seite 41

Einsatz von Fungiziden, Bakteriziden und Insektiziden bei Birnen

Monat: Feb. | März | April | Mai | Juni–August | August/September



BBCH: 00 51 53 56 59 63 67 69 71 73
 Baggiolini: A B C D E F G H I J

Krankheiten	Fungizide	Austr.	Vorblüte	Blüte	Nachblüte	Fruchtentw.	Abschluss
Birnenblütenbrand	Aluminiumfosetyl (10) Schwefelsaure Tonerde (13)		█	█			
Birmenschorf	Kupfer (11) Dithianon (10) Anilinopyrimidine (4) + Captan/Dithianon Dodine (10) Captan (1) SDHI (9) + Captan/Dithianon SSH (7) + Captan/Dithianon Kresoxim-methyl (5) + Captan/Dithianon Trifloxystrobin (5) + Captan/Dithianon Schwefelkalk (10)	█	█	█	█	█	
Birmengitterrost	Difenoconazol (7) + Captan/Dithianon Trifloxystrobin (5) + Captan/Dithianon		█	█			
Schädlinge	Insektizide						
Gemeiner Birnblattsauger	Kaolin (43), Calciumcarbonat (43) Spirodiclofen (43), Spirotetramat (43) Abamectin (33), Spinetoram (33)	█				█	█
Grosser Birnblattsauger	Abamectin (33), Spinetoram (33)					█	
Blattläuse	Pirimicarb (40), Flonicamid (43), Spirotetramat (43) Neonicotinoide (41)					█	█
Ungleicher Holzbohrer	Alkoholfalle (30)	█					
Frostspanner	Bacillus thuringiensis (33) Spinetoram (33), Spinosad (33)*				█		
Frostspanner, Eulenraupen	Methoxyfenozid (37), Tebufenozid (37), Indoxacarb (38), Spinetoram (33)				█		
Schildläuse	Vgl. Apfel Seite 25						
Apfelwickler	Verwirrungstechnik (31) Granulosevirus (34) Methoxyfenozid (37), Tebufenozid (37), Indoxacarb (38), Emamectinbenzoat (33), Spinetoram (33), Spinosad (33)* Thiacloprid (41)			█		█	█
Schalenwickler	Granulosevirus (34) Methoxyfenozid (37), Tebufenozid (37), Indoxacarb (38), Emamectinbenzoat (33), Spinetoram (33), Spinosad (33)*		█		█	█	
Apfelwickler, Schalenwickler	Verwirrungstechnik (31) Methoxyfenozid (37), Tebufenozid (37), Emamectinbenzoat (33), Spinetoram (33), Spinosad (33)*			█		█	
Fleckenminiermotte	Vgl. Apfel Seite 24						
Spinnmilbe	Raubmilben		█	█	█	█	
Rote Spinne	Paraffinöl (50)*	█	█				
Rote Spinne, Gemeine Spinnmilbe	Clofentezin (55), Hexythiazox (55) Etoxazol (55), Spirodiclofen (55) Acequinocyl (55), METI (55)		█		█	█	
Rostmilbe	Schwefel (12) Spirodiclofen (55), Fenpyroximate (55)		█		█	█	
Pockenmilbe	Schwefel (12) Paraffinöl (50)*	█					█

█ Empfohlene Bekämpfung nach Bedarf
 █ Empfohlene Bekämpfung
 █ Biologische Bekämpfung
 █ Weitere Bekämpfungsmöglichkeiten
 *Biologische Bekämpfung

Krankheiten und Schädlinge an Quitten

Quittenblattbräune (*Diplocarpon maculatum*)

Die Quittenblattbräune kann besonders bei feuchter Witterung im Frühling und Sommer, auf den Blättern und bei starkem Befall auch auf den Früchten Schäden verursachen. Der Fruchtbefall tritt im Laufe des Sommers und Herbstes auf. Quittenblattbräune kann auch auf Birnen auftreten.



Bekämpfung von Quittenblattbräune

Eine Bekämpfung ist möglich mit Trifloxystrobin (5) oder Myclobutanil (7) in Mischung mit Captan (1) mit einer gleichzeitigen Wirkung gegen Monilia und Echten Mehltau. Netzmittelzusatz empfohlen.



Rechts: Quittenblattbräune auf Birnenblätter

Monilia (*Monilia linhartiana*)

Die Moniliakrankheit des Quittenbaums kann Blüten, Blätter und Früchte befallen.



Bekämpfung von Monilia

Erste Infektionen sind bereits vor der Blüte möglich. Eine erste Behandlung muss beim Entfalten der ersten Blätter erfolgen, weitere Behandlungen sind in die aufgehende und volle bis abgehende Blüte angezeigt. Mittelwahl: Difenconazol (7) in Mischung mit Captan (1) oder Dithianon (10).

Echter Mehltau der Quitte

(*Podosphaera clandestine*)

Der Pilz kann Blätter und Früchte befallen. Auf den Früchten führt der Befall zu verkorkten Stellen auf der Fruchthaut.

Bekämpfung des Echten Mehltaus

Eine Bekämpfung des Echten Mehltaus der Quitte ist möglich mit Pencoazole (7) in Mischung mit Difenconazol (7) und Dithianon (10).

Feuerbrand

Birnenverfall

Siehe Seite 9

Siehe Seite 12

Tierische Schädlinge

Der Apfelwickler kann sich in der harten Quitte weniger gut entwickeln als in Äpfeln und Birnen.

Die Quitte ist für tierische Schädlinge nicht sehr attraktiv und bisher sind keine spezifischen Quittenschädlinge bekannt. Vereinzelt können blattfressende Raupen (Frostspanner, Eulen u.a.), Blattläuse oder Schildläuse auftreten. Manchmal treten auch Schäden durch den Apfelwickler auf. Im Allgemeinen ist der Befall durch all diese Schädlinge aber unbedeutend und eine Bekämpfung kaum sinnvoll. Wo trotzdem ausnahmsweise eine Behandlung notwendig wird, können Produkte eingesetzt werden, die für Kernobst bewilligt sind. Es gelten die gleichen Hinweise wie für Birnen und Äpfel.



Krankheiten und Schädlinge an Kirschen

Bakterienbrand

(*Pseudomonas syringae* pv. *syringae*,
Pseudomonas syringae pv. *morsprunorum*)
Das Bakterium *Pseudomonas* kommt auf allen Steinobstarten vor. Befallene Blätter zeigen nekrotische Flecken mit einem gelben, öligen Hof, welche später herausfallen. Infizierte Blütenknospen sterben ab. Stark befallene Bäume zeigen verfärbte, weiche, eingesunkene Rindenpartien mit Rissen und Harzaustritt. Es können ganze Äste oder Bäume absterben.



Bekämpfung und vorbeugende Massnahmen des Bakterienbrandes

Eine direkte Bekämpfung der Bakterienkrankheit ist schlecht möglich, daher sollten Infektionen mittels vorbeugenden Massnahmen vermeiden werden. Es sollten keine anfälligen Sorten/Unterlagen sowie frostgefährdete und feuchte Lagen ausgewählt werden. Ganz wichtig ist es, Verletzungen und kleinste Risse zu verhindern, da diese als Eintrittspforten für den Erreger dienen. Der Schnitt sollte bei anfälligen Sorten und Lagen nicht im Winter, wenn der Saftstrom des Baums von oben nach unten geht, sondern erst kurz vor der Blüte bis nach der Ernte und nur bei trockenem Wetter durchgeführt werden. Der Stützpfehl südlich des Stamms beschattet den Baum im Winter und es gibt weniger Frostrisse. Den gleichen Effekt hat auch das Weisseln der Bäume. Die Zugabe von Kupfer in die Farbe, reduziert zudem die Bakterien auf dem Stamm und so den Infektionsdruck. Ab Sommer sollte nicht mehr mit Stickstoff gedüngt werden, da «ruhige» Bäume im Herbst weniger anfällig sind. Behandlungen mit kupferhaltigen Fungiziden im Herbst protektiv zum Laubfall (nur bei Kirschen bewilligt).

Die Bäume sollten regelmässig auf Ast- und Stammnekrosen kontrolliert werden. Befallene Partien sind möglichst frühzeitig bis auf das gesunde Holz herauszuschneiden.

Monilia

(*Monilia laxa*, *M. fructigena* und *M. fructicola*)
Monilia ist die wichtigste Krankheit der Sauer- und der Süsskirsche. Infizierte Blüten trocknen ein, später auch Triebspitzen und Zweigstücke. Früchte verfärben sich bräunlich, weisen einen grauen Sporenrasen auf, trocknen ein und bleiben als Fruchtmumien hängen.



Bekämpfung von Monilia

Zur Bekämpfung von Monilia eignen sich SSH-Fungizide (7), Strobilurine (5), Fenhexamid (6), Fenpyrazamin (6) und SDHI's (9). Die erste Behandlung gegen Blütenmonilia sollte kurz vor Blühbeginn durchgeführt werden, die zweite ist angezeigt, wenn etwa $\frac{1}{3}$ der Blüten geöffnet ist. Nur bei extremer Witterung ist eine dritte Blütenbehandlung sinnvoll. Die Strobilurine Trifloxystrobin (5) und Azoxystrobin (5) wirken gleichzeitig auch gegen Schrotschuss, Sprühfleckenkrankheit und Bitterfäule und werden daher bevorzugt eingesetzt, wenn auch Blätter zu schützen sind (Kresoxim-methyl ist wegen Phytotoxgefahr auf Kirschen nicht im Steinobst bewilligt). Eine Wirkung gegen Monilia und Schrotschuss wird auch mit SSH-Fungiziden (7) in Kombination mit Captan (1) oder Dithianon (10) erzielt. Moon Experience (Fluopyram [9] und Tebuconazol [7]) wirkt gegen Blüten- und Fruchtmonilia sowie gegen die Sprühfleckenkrankheit. Anilinopyrimidine (4) sind wegen starker Phytotox auf Kirschen nicht zugelassen.

Schrotschuss

(*Clasterosporium carpophilum*)
Auf den Blättern, zuweilen auch auf den Früchten, zeigen sich rotbraune, scharf abgegrenzte Flecken, die später schwarz werden. Befallenes Blattgewebe wird vom gesunden abgegrenzt, was dem Blatt einen löchrigen Eindruck verleiht.



Bekämpfung des Schrotschusses

In Lagen und bei Sorten, die häufig durch die Schrotschusskrankheit befallen sind, wird beim Knospenaufbruch eine Behandlung mit Kupfer (11) oder Dithianon (10) empfohlen. Für die Blütenbehandlungen werden vorzugsweise Produkte eingesetzt, die gleichzeitig Schrotschuss und Monilia erfassen. Bei eher trockener Witterung oder/und bei rasch abtrocknenden Bäumen, z.B. windexponierten, sind Vor- und Nachblütebehandlungen mit Schwefel (12) zur Bekämpfung des Schrotschusses oft ausreichend. Bei extremer Witterung ist hingegen ein wiederholter Einsatz mit anderen geeigneten Fungiziden vorzuziehen.

Bitterfäule (*Glomerella cingulata*)

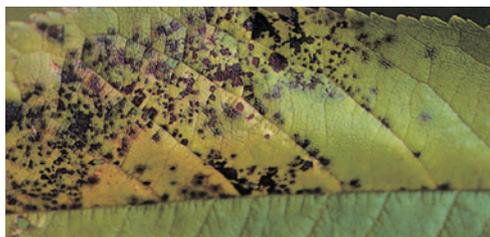
Befallene Kirschen zeigen leicht eingesunkene Flecken, die bei feuchtem Wetter eine rot-orange Masse von Sporen freigeben. Die Früchte sind ungeniessbar, bitter und bleiben oft bis ins Folgejahr am Baum hängen.

**Bekämpfung der Bitterfäule**

Diese Krankheit kann durch Frühinfektionen auf den jungen Früchten unsichtbar längere Zeit vorhanden sein. Bei der Ausreife der Früchte im Sommer zeigt sich die Krankheit dann oft fast schlagartig kurz vor oder während der Ernte. Vorbeugend sowohl gegen Bitterfäule wie auch gegen Monilia sollten dürre Zweige und hängengebliebene Früchte wenn möglich entfernt werden. Bei Sorten und Lagen mit deutlichem Vorjahresbefall sollten bereits ab der Blüte Fungizide (beispielsweise Dithianon [10], Trifloxystrobin [5], Captan [1] oder Folpet [1]) eingesetzt werden, die auch die Bitterfäule bekämpfen. Eine Bekämpfung, die erst beim Farbumschlag der Kirschen einsetzt, kommt meist zu spät.

Sprühfleckenkrankheit (*Blumeriella jaapii*)

Die Infektionen werden nur auf den Blättern als rötlich violette, unscharf begrenzte Flecken sichtbar. Mit der Zeit fließen die kleinen Flecken zu grösseren zusammen. Bei starkem Befall vergilben die Blätter und fallen vorzeitig ab.

**Bekämpfung der Sprühfleckenkrankheit**

Die Sprühfleckenkrankheit kann vor allem in feuchten Jahren in Baumschulen beträchtliche Probleme verursachen. Sie befällt alle Sauer- und Süßkirschensorten. Besonders massive Schäden entstehen bei Frühinfektionen. Im Gegensatz zum Schrotschuss verursacht die Sprühfleckenkrankheit keine Löcher im Blattgewebe. Ihre Symptome erscheinen vor allem im Sommer, während die Symptome des Schrotschusses meistens schon im Frühling sichtbar werden. Seltener wird das Auftreten des Schrotschusses erst im Sommer beobachtet. Mit der Wahl von Fungiziden, die gegen Schrotschuss (z.B. Dithianon [10], Captan [1]) wirksam sind, wird bei fachgerechter Anwendung auch die Sprühfleckenkrankheit gut mitbekämpft.

Kirschenfliege (*Rhagoletis cerasi*)

Die Larve der Kirschenfliege ernährt sich in der reifenden Kirsche. Eiablagen finden ab Mitte/Ende Mai statt, wenn der Farbumschlag der jungen Früchte von grün auf gelb mit ersten Rotverfärbungen eintritt.

**Bekämpfung der Kirschenfliege**

Frühsorten erfordern keine chemische Behandlung. In Befallsgebieten sind Behandlungen ungefähr ab Mitte Mai notwendig auf den Sorten, die jeweils den Farbumschlag erreichen. Die verschiedenen Sortengruppen (mittelfrühe bis späte) sind jeweils separat zu entsprechend späteren Zeitpunkten zu behandeln. Angaben zu den Bekämpfungszeitpunkten sind unter www.sopra.admin.ch zu finden. Zur Flugüberwachung und Befallsprognose (Schadschwelle siehe Seite 7) sind im Handel Gelbfallen (z.B. Rebell amarillo) erhältlich. Bekämpfungen sind möglich mit Acetamiprid (41), Thiacloprid (41) oder Spirotetramat (43) (2 Behandlungen im Abstand von 10–14 Tagen, Wartefrist 2 Wochen) oder mit Azadirachtin (35) (3 Behandlungen im Abstand von 7–10 Tagen, Wartefrist 2 Wochen, im Bio-Anbau zugelassen). Eine Teilwirkung wird auch mit dem Pilz *Beauveria bassiana* (33) erzielt (im Bio-Anbau zugelassen). Das Produkt wird nach Flugbeginn 3–5-mal im Abstand von etwa 7 Tagen bis 7 Tage vor der Ernte eingesetzt. In Tafelkirschenanlagen mit Witterungsschutz bieten seitliche Insektenschutznetze (oder Volleinnetzung) sehr guten Schutz, sofern die Netze bei Flugbeginn geschlossen sind und keine Ausgangspopulation in der Anlage vorhanden ist. Feinmaschige Netze verzögern oder verhindern zudem die Zuwanderung der Kirschessigfliege und ersetzen in normalen Jahren mindestens eine Kirschenfliegenbehandlung.

Kirschessigfliege (*Drosophila suzukii*)

Ab Farbumschlag werden die reifenden Kirschen für die Kirschessigfliege attraktiv. Mit ihrem gezähnten Eiablageapparat legen die Weibchen ihre Eier in gesunde Früchte ab. Die Eier sind mit einer Lupe (Vergrößerung 15-20x) an zwei weissen Atemschläuchen erkennbar. Die Larven ernähren sich vom Fruchtfleisch der Kirsche. Geschädigte Früchte werden innerhalb weniger Tage zersetzt.

**Bekämpfung der Kirschessigfliege**

Die Basis der Strategie gegen die Kirschessigfliege bilden die vorbeugenden Massnahmen. Feinmaschige Insektenschutznetze (≤ 1.3 mm) bieten effektiven Schutz, sofern sie möglichst rasch nach der Blüte dicht geschlossen werden. Eine strikte Hygiene in der Parzelle ist von grosser Bedeutung, befallene Früchte müssen konsequent aus der Kultur entfernt und Bestände sauber abgeerntet werden. So wird eine Massenvermehrung verhindert oder verzögert. Fallen dienen zur Überwachung der Parzellen. Zur Ernte hin werden die Früchte attraktiver als der Fallen-Lockstoff. Daher sind Befallskontrollen (50 Früchte pro Schlag) mit einer Lupe nötig. Die chemische Bekämpfung ist schwierig, da Befallsdruck und Schäden häufig erst kurz vor der Ernte rasant zunehmen und die Wartefristen eingehalten werden müssen. Im Steinobst sind keine Pflanzenschutzmittel regulär zugelassen.

Aktuelle Informationen zu Allgemeinverfügung und kulturspezifische Merkblätter zur Pflanzenschutzstrategie sind unter www.drosophilasuzukii.agroscope.ch verfügbar.

Schwarze Kirschenblattlaus (*Myzus cerasi*)

Die Schwarze Kirschenblattlaus verursacht Blattkräuselung und verschmutzt Früchte.

**Bekämpfung der Kirschenblattlaus**

Die Bekämpfung der Schwarzen Kirschenblattlaus ist meistens erst nach der Blüte notwendig. Austriebsbehandlungen wirken auch gegen die Kirschenblattlaus, sollten aber nur ausnahmsweise angewendet werden, da sie für Raubmilben schädlich sind. Mit den Insektizidbehandlungen (ausgenommen *Beauveria bassiana*) gegen die Kirschenfliege wird gleichzeitig auch die Kirschenblattlaus bekämpft.

Kirschkernstecher (*Furcuspis rectirostris*)

Gut erkennbare, kraterförmige Vertiefungen an Kirschen, verursacht durch den Reifungsfrass des Käfers.

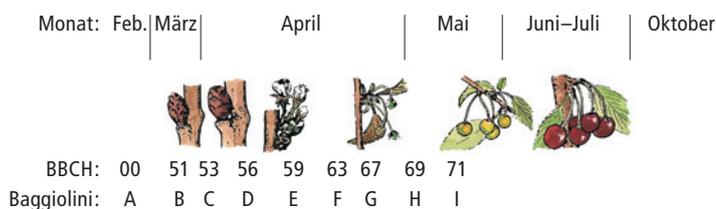
**Bekämpfung des Kirschkernstechers**

Kirschkernstecher treten meist nur lokal auf, insbesondere in der Nähe von wilden Kirschbäumen (Waldnähe). Allenfalls sind solche Befallsherde abzuräumen. Eine allfällige Bekämpfung (aufgrund des Vorjahresbefalls) ist nach der Blüte bis spätestens zwei Wochen nach dem Abblühen vorzunehmen.

**Schalenwickler/Frostspanner/Eulenraupen
Spinmilben**

Siehe Seiten 19 und 20
Siehe Seite 23

Einsatz von Fungiziden und Insektiziden bei Kirschen



Krankheiten	Fungizide	Austr.	Vorblüte	Blüte	Nachblüte	Fruchtentw.	Blattfall
Bakterienbrand	Kupfer (11)						█
Blütenmonilia und Schrotschuss	Azoxystrobin (5), Trifloxystrobin (5) SSH (7) + Dithianon/Captan, Fluopyram (9) + Tebuconazol (7)		█	█	█		
Fruchtmonilia	Fenhexamid (6), Fenpyrazamin (6), Azoxystrobin (5), Trifloxystrobin (5), SSH (7), Fluopyram (9)				█		
Schrotschuss	Kupfer (11) Dithianon (10), Captan (1), Folpet (1) Schwefel (12), Schwefelsaure Tonerde (13)	█	█	█	█		
Bitterfäule	Dithianon (10), Trifloxystrobin (5), Captan (1), Folpet (1)				█		
Sprühfleckenkrankheit	Dithianon (10), Trifloxystrobin (5), Difenconazol (7), Captan (1), Folpet (1), Fluopyram (9) + Tebuconazol (7)				█		
Schädlinge	Insektizide						
Frostspanner + Eulendraupe	Bacillus thuringiensis (33) Indoxacarb (38)		█	█	█		
Schalenwickler, Frostspanner, Eulen	Indoxacarb (38)		█	█	█		
Schalenwickler	Verwirrungstechnik (31) Granuloseviren (34) Indoxacarb (38)		█	█	█	█	
Kirschenfliege	Beauveria bassiana (33), Gelbfallen (30) Acetamidrid (41), Thiacloprid (41) Spirotetramat (43), Azadirachtin (35)*					█	
Blattläuse	Azadirachtin (35) Pirimicarb (40), Spirotetramat (43) Acetamidrid (41), Thiacloprid (41), Fonicamid (43)				█	█	
Kirschkernstecher	Thiacloprid (41)				█		
Spinnmilbe	Raubmilben Paraffinöl (50)*, Clofentezin (55), Hexythiazox (55)	█		█	█	█	



*Biologische Bekämpfung

Krankheiten und Schädlinge an Zwetschgen

Sharka (*Plum pox virus*)

Sharka ist die gefährlichste Virose, die an Zwetschgen-, Pflaumen-, Aprikosen- und Pfirsichbäumen auftreten kann. Sie erzeugt auf den Blättern, manchmal auch auf Früchten und Fruchsteinen Flecken und macht die Früchte ungeniessbar. Neben den erwähnten Obstarten kann sie andere Prunus-Arten (Zier- und Wildsträucher) befallen. Sharka prägt die Blattsymptome nicht auf allen Arten und Sorten und auch nicht alle Jahre gleich aus. Pflanzen ohne Symptome können das Virus latent tragen und die Vektoren (Blattläuse) können es aufnehmen und verbreiten.



Freiwillige Meldung von Sharkabefall an die kantonale Fachstelle Obstbau und oder den kantonalen Pflanzenschutzdienst

Mit dem Inkrafttreten des neuen Pflanzengesundheitsrechts am 1.1.2020 wechselt der Status des Virus vom Quarantäneorganismus zum 'Geregelten Nicht-Quarantäneorganismus' (GNQO). Dieser Wechsel bedeutet, dass für Sharka keine Melde- und Bekämpfungspflicht in Obstanlagen mehr besteht. Der am 1. April 2002 eingeführte Pflanzenpass garantiert nach visueller Kontrolle das Freisein von Quarantäneorganismen und geregelten Nicht-Quarantäneorganismen (GNQO), wie Sharka.

In der Schweiz wurde die Krankheit 1967 erstmals auf Aprikose und Zwetschge nachgewiesen. Durch konsequentes Kontrollieren und Vernichten der kranken Bäume in Obstanlagen sowie durch Baumschul- und Importkontrollen konnte die Epidemie in den 70er-Jahren getilgt werden. Die Schweiz galt dann als frei von Sharka und das Importverbot von Obstgehölzen ab 1972 unterstützte diesen Sharka-Status. 1997 wurden dann wieder Zwetschgenbäume importiert und damit auch das Sharkavirus. Bis 2019 wurde in der Schweiz versucht, das Sharkavirus zu tilgen. In der EU gelten Estland, Finnland, Irland, Schottland, Wales und Schweden noch als sharkafrei.

Eine direkte kurative Bekämpfung der Sharka-Krankheit ist nicht möglich, sondern befallene Pflanzen (inklusive Wurzelstock) sollen vernichtet werden. In Risikoanlagen (Anlagen mit importiertem Pflanzenmaterial und Anlagen mit Sharkabefall in den letzten Jahren) soll jährlich eine Kontrolle auf Blatt- und Fruchtsymptome ab Frühsommer bis zum Blattfall durchgeführt werden. Am besten wird ab Juni bis August bei bewölktem Himmel (ohne störenden Schattenwurf) kontrolliert. Weitere Auskünfte erteilen die kantonale Fachstelle Obstbau oder der kantonale Pflanzenschutzdienst.

Am wichtigsten sind die vorbeugenden Massnahmen:

- Nur anerkannte/zertifizierte Jungpflanzen einkaufen.
- Keine Importe von Pflanzenmaterial aus sharkaverseuchten Regionen.

Weitere Informationen mit Beschreibungen und Bildern zu Befallssymptomen sind im Internet unter www.sharka.agroscope.ch zu finden.

Narrenzwetschgen (*Taphrina pruni*)

Der Pilz infiziert über die Blüten und verursacht eine Verlängerung und Verkrüppelung der Früchte, die steinlos sind und ungeniessbar werden.



Bekämpfung von Narrenzwetschgen

Narrenzwetschgen (bzw. Taschenkrankheit) treten nur sporadisch, in eher feuchten und kühlen Frühlungen auf. In Befallslagen und bei anfälligen Sorten ist eine vorbeugende Behandlung bei Beginn des Knospenaufbruchs empfehlenswert. Bei feuchter Witterung ist eine zweite Behandlung vor Blühbeginn nötig. Nachblütebehandlungen sind nicht wirksam.

Zwetschgenrost

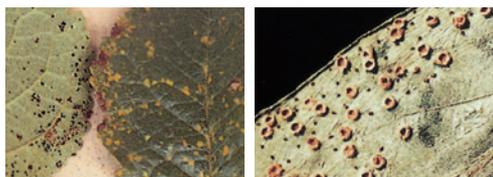
(*Tranzschelia pruni spinosa*)

Im Juli und August zeigen sich kleine gelbliche Flecken auf den Blättern. Bei starkem Befall vergilben die Blätter und fallen vor-

Bekämpfung von Zwetschgenrost

Der Zwetschgenrost ist ein wirtswechselnder Pilz. Er überwintert als Myzel in den Rhizomen von Anemonen (*Anemone coronaria*, *A. ranunculoides*). Auf den Zwetschgenbäumen ist das Auftreten des Rostes stark von der Witterung abhängig. In feuchten Sommern kann er schon ab Ende Juni auf-

zeitig ab. Im Frühling sind auf den Blättern der Anemonen (Zwischenwirt) gelbliche kuppelförmige Fruchtkörper zu erkennen.



treten, in anderen Jahren wird er erst später oder überhaupt nicht beobachtet. Wo auf Grund der Vorjahre mit Zwetschgenrost zu rechnen ist, sind Fungizide (z.B. Dithianon [10], Trifloxystrobin [5], Difenoconazol [7]) je nach Witterung ein- bis dreimal einzusetzen. Die Behandlungen können meist mit jenen gegen den Pflaumenwickler kombiniert werden. Bei Tankmischungen Packungsaufschriften jedes Präparats genau beachten.

Monilia (*Monilia laxa*, *M. fructigena* und *M. fructicola*)

Infizierte Blüten und Zweige trocknen ein. Früchte weisen die typischen grauen oder bräunlichen Sporenpolster auf, trocknen später ein und bleiben am Baum hängen.



Bekämpfung von Monilia

Eine warme oder feucht-warme Witterung im Frühling und häufige Niederschläge fördern Moniliainfektionen auf Blüten und jungen Früchten. Anfällige Sorten wie Haroma und Cacaks Schöne können durch Nachblütebefall viele Jungfrüchte verlieren. Für eine erfolgreiche Bekämpfung von Monilia (Trieb und Frucht) auf Zwetschgen sind angepasste Kulturführungsmassnahmen (Schnitt, Düngung, Ausdünnung, ...) und der gezielte Einsatz von Pflanzenschutzmitteln während der Blüte genügend. Dieselben Fungizide, die den Schrotschuss und die Monilia bei Kirschen bekämpfen, können auch bei Zwetschgen und Pflaumen eingesetzt werden. Für Fenhexamid und Fenpyrazamin (6) gilt in Anlagen mit Abdeckung eine Wartefrist von 21 Tagen und in Anlagen ohne Abdeckung eine Wartefrist von 10 Tagen.

Bakterienbrand (*Pseudomonas syringae*)
Schrotschuss

Siehe Seite 31
Siehe Seite 31

Pflaumenwickler (*Cydia funebrana*)

Früchte, die durch Raupen der ersten Generation befallen werden, verfärben sich bläulich und fallen frühzeitig ab. Bei der zweiten Generation bildet sich bei der Einbohrstelle oft Gummifluss. Befallene Früchte reifen frühzeitig und werden weich.



Bekämpfung des Pflaumenwicklers

Die Flugüberwachung mit Pheromonfallen gibt gute Hinweise für den optimalen Bekämpfungszeitpunkt. Auf grossen isolierten Parzellen ist bei Flugbeginn (etwa Mitte April) der Einsatz der Verwirrungstechnik (31) möglich. Informationen zum zeitlichen Auftreten der einzelnen Stadien und Generationen sowie zu Überwachungs- und Bekämpfungszeitpunkten findet man unter www.sopra.admin.ch Visuelle Überwachung der Eiablage und Einbohrungen geben zusätzliche Hinweise. Larvizide (Indoxacarb [38], Emamectinbenzoat [33]) werden zum Beginn des Larvenschlupfes der zweiten Generation eingesetzt und müssen je nach Produkt nach 2 oder 2–3 Wochen wiederholt werden. Alternativ kann auch Thiacloprid (41) ab Eiablage bis zum Beginn Larvenschlupf eingesetzt werden. Die Behandlung muss aber auch nach zwei Wochen wiederholt werden. Bei starkem Befallsdruck kann eine Behandlung der 1. Generation erwägt werden (i.d.R. zweite Maihälfte).

Gespinstmotte (*Yponomeuta padella*)

Die Raupen leben in grossen Kolonien in Gespinsten in den äusseren Triebbereichen. Sie fressen an Blättern; starker Befall führt zu Kahlfress ganzer Astpartien.

Bekämpfung der Gespinstmotte

Der Schädling tritt in der Regel nur auf unbehandelten Bäumen auf. Die meisten Mittel, die um die Blütezeit gegen Frostspanner und andere Raupen eingesetzt werden, wirken auch gegen Gespinstmotten.



Kirschessigfliege

Siehe Seite 33

Pflaumensägewespen

(*Hoplocampa flava* und *H. minuta*)

Einbohrloch der Larve an junger Frucht. Eine Larve höhlt 3–5 Früchte aus; befallene Früchte fallen ab.



Befallskontrolle und Bekämpfung der Sägewespen

Bei gutem Fruchtansatz kann Sägewespenbefall auch zu einer erwünschten Fruchtausdünnung beitragen. Mit regelmässigen Befallskontrollen an Früchten kann das Ausmass der Ausdünnung festgestellt werden. Eine Flugüberwachung mit Weissfallen (Rebell bianco) gibt gute Hinweise zur Befallsgefahr (Schadschwelle 80–100 Sägewespen pro Falle je nach Sorte und Blüten- bzw. Fruchtansatz). Allfällige Bekämpfungen sind unmittelbar nach dem Abblühen durchzuführen.

Blattläuse

Befall der Grünen Zwetschgenblattlaus führt rasch zu starken Blattkräuselungen und teilweise zum Absterben der Triebspitzen.



Überwachung und Behandlung von Blattläusen

Die Grüne Zwetschgenlaus ist ab Austrieb bis nach dem Abblühen sorgfältig zu überwachen. Bei der Vorblütebehandlung ist Pirimicarb (40) vorzuziehen. Nach der Blüte eignen sich Acetamiprid (41) oder Thiacloprid (41), die auch gegen Sägewespen wirken, oder Spirotetramat (43). Im Sommer achtet man insbesondere auf die Mehligke Pflaumenblattlaus und die Hopfenblattlaus (Pirimicarb-resistent).

In Anlagen mit Sharka (siehe Seite 35) ist allenfalls beim Rückflug der Blattläuse im September eine Behandlung dieser Vektoren angezeigt, um die lokale Ausbreitung dieser gefährlichen Virose einzudämmen.

Die Mehligke Pflaumenblattlaus bildet erst nach der Blüte und im Sommer grössere und sehr dichte Kolonien auf der Blattunterseite. Es gibt kaum Blattdeformationen, aber Blattvergilbungen und Blattfall sowie starke Honigtaubildung.



Auch die Hopfenblattlaus bemerkt man erst im Sommer. Die länglichen, blassgrünen, glänzenden Blattläuse treten in lockeren Kolonien auf und bilden reichlich Honigtau, aber keine Blattdeformationen.

Milben

Durch Rostmilben verursachte gelbliche, fleckenförmige Aufhellungen auf der Blattoberseite. Fruchtsymptome nach einem starken Frühbefall durch die Zwetschgenpockenmilbe.



Bekämpfungsmassnahmen bei Milbenbefall

Wo Raubmilben ausreichend vorhanden sind und geschont werden, ist eine Bekämpfung der Spinnmilben kaum notwendig. Gegen die freilebenden Rostmilben (verschiedene Arten) wird vorzugsweise ab Blühbeginn bis Ende Mai 3–4 mal Schwefel (12) eingesetzt. Bei starkem Befall im Sommer kann ausnahmsweise ein Akarizideinsatz sinnvoll sein. Paraffinöl (50) beim Austrieb ist ebenfalls wirksam. Die Bekämpfung der Pocken- bzw. Beutelmilben empfiehlt sich nach stärkerem Vorjahresbefall. Die Behandlung mit ölhaltigen Produkten (50) ist beim Austrieb durchzuführen.

Einsatz von Fungiziden und Insektiziden bei Zwetschgen

März | April | Mai | Juni–Sept. | Oktober



BBCH: 51 53 56 59 63 67 69 71 75
 Baggiolini: B C D E F G H I J

Krankheiten	Fungizide	Austr.	Vorblüte	Blüte	Nachblüte	Fruchtentw.	Blattfall
Narrenzwetschgen und Schrotschuss	Kupfer (11) Dithianon (10)	■	■	■			
Blütenmonilia und Schrotschuss	Azoxystrobin (5), Trifloxystrobin (5), Cyprodinil + Fludioxonil (4), SSH (7) + Dithianon/Captan, Fluopyram (9) + Tebuconazol (7)			■	■		
Fruchtmonilia	Fenhexamid (6), Fenpyrazamin (6), Cyprodinil + Fludioxonil (4), Azoxystrobin (5), Trifloxystrobin (5), SSH (7), Fluopyram (9)					■	
Schrotschuss	Dithianon (10), Captan (1), Folpet (1), Kupfer (11), Schwefelsaure Tonerde (13), Schwefel (12)	■	■	■	■		
Zwetschgenrost	Dithianon (10), Trifloxystrobin (5), Difenocanazol (7) Schwefel (12)					■	
Schädlinge	Insektizide						
Frostspanner (+ Blattläuse)	Bacillus thuringiensis (33) Indoxacarb (38) Paraffinöl (50)				■		
Pflaumenwickler	Verwirrungstechnik (31) Emamectinbenzoat (33), Thiacloprid (41) Indoxacarb (38)			■		■	
Pflaumensägewespen	Quassia (35) Acetamiprid (41), Thiacloprid (41)				■		
Blattläuse	Pirimicarb (40) Thiacloprid (41), Acetamiprid (41) Spirotetramat (43)		■	■	■	■	
Austernschildläuse	Paraffinöl (50) Spirotetramat (43)	■				■	
Grosse Obstbaumschildlaus	Ölpräparate (50)*	■					
Spinnmilben	Raubmilben			■	■	■	■
Rote Spinne + Gemeine Spinnmilbe	Paraffinöl (50) Clofentezin (55), Hexythiazox (55) Clofentezin (55), Hexythiazox (55) METI (55)	■	■			■	■
Rostmilben	Schwefel (12) Paraffinöl (50) Fenpyroximate (55)	■		■	■		■
Pockenmilben	Paraffinöl (50)	■					

■ Empfohlene Bekämpfung nach Bedarf ■ Empfohlene vorbeugende Bekämpfung ■ Biologische Bekämpfung ■ Weitere Bekämpfungsmöglichkeiten

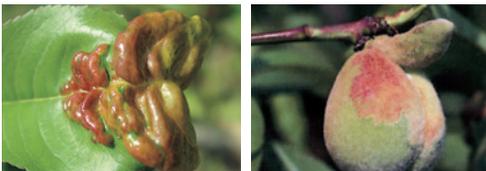
* Rapsöl und Paraffinöl: Biologische Bekämpfung

Krankheiten und Schädlinge an Pfirsichen und Aprikosen

Europäische Steinobst-Vergilbungskrankheit ESFY	Siehe Seite 12
Bakterienbrand (<i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>syringae</i>)	Siehe Seite 31
Sharka (<i>Plum pox virus</i>)	Siehe Seite 35

Kräuselkrankheit (*Taphrina deformans*)

Es zeigen sich vor allem deformierte und weissgelblich bis rötlich verfärbte Blätter. Bei starkem Auftreten der Krankheit können auch deformierte Früchte und vorzeitiger Blattfall auftreten.



Vorbeugende Massnahmen gegen die Kräuselkrankheit

Die Kräuselkrankheit kann nur vorbeugend bekämpft werden. Bei stark befallenen Bäumen kann eine Kupferbehandlung beim Blattfall angezeigt sein. Vor allem wichtig ist jedoch im Folgejahr im Frühjahr ein sehr früher Beginn der Behandlungen beim Knospenschwellen, je nach Lage im Februar oder anfangs März. Empfohlen werden 1–2 Behandlungen mit Difencanazol (7) oder Dithiocarbamaten (2) in der Zeit vom Knospenschwellen bis unmittelbar vor Blühbeginn.

Echter Mehltau (*Podosphaera tridactyla*, *Spaerotheca pannosa*)

Die Blattoberseite weist gelbliche Flecken auf. Die befallenen Früchte weisen weisslich-gräuliche Flecken auf.



Bekämpfung des Echten Mehltaus

Bei Pfirsich und Aprikose kann die Bekämpfung der Schrotschusskrankheit mit jener gegen den Echten Mehltau kombiniert werden. Mit Schwefel (12) können bei Temperaturen ab 10 °C beide Krankheiten wirksam bekämpft werden; überdies wirkt er auch gegen Pfirsich-Schorf (*Venturia carpophila*), der unter den klimatischen Bedingungen im Tessin am ehesten auftritt. In Lagen, in denen der Schrotschuss erfahrungsgemäss stark auftritt, können SSH-Fungizide (7) und Captan (1) (Mischpräparate oder Tankmischungen) oder Trifloxystrobin (5) eingesetzt werden. Diese Produkte erlauben zudem eine gleichzeitige Bekämpfung des Echten Mehltaus und der Monilia.

Monilia Schrotschuss Kirschessigfliege

Siehe Seite 31
Siehe Seite 31 und 36
Siehe Seite 33

Milben

Die Raubmilbe (*Amblyseius andersoni*) ist oft in Pfirsichanlagen vorhanden und reicht im Allgemeinen aus, um Schadmilben unter der Schadschwelle zu halten (siehe auch Äpfel).



Biologische Bekämpfung

Obwohl Pfirsichblätter nur eine schwache Blattbehaarung aufweisen, ist die biologische Bekämpfung der Schadmilben (Rote Spinne, Gemeine Spinnmilben, Rostmilben) sehr gut möglich. Die Nützlinge sind zwar anfangs Saison oft auf tiefem Niveau und bauen sich erst im Sommer auf. Häufig stellen wir fest, dass die Spinnmilben auf tiefem Niveau bleiben, aber Rostmilbenpopulationen im Lauf des Sommers zunehmen und damit auch die Populationen der Raubmilben.

Blattläuse

Schäden der Grünen Pfirsichblattlaus sind: starke Blattkräuselung (Bild links) und Blattvergilbung (Bild rechts). Die Schwarze Pfirsichblattlaus verursacht keine Blattdeformationen und ist kaum gefährlich.



Blattlausbekämpfung

Einige Populationen der Grünen Pfirsichblattlaus weisen eine mehr oder weniger ausgeprägte Resistenz gegenüber Blattlausmitteln auf. Behandlungen sind deshalb nur bei starkem Befall sinnvoll, jedoch vor dem Einrollen der Blätter.

Pfirsichwickler (*Grapholita molesta*)

Pfirsichbäume sind der Hauptwirt des Pfirsichwicklers, es können aber auch Birnen, Apfel, Quitten, Aprikosen und Zwetschgen befallen werden. Die Raupen bohren sich in junge Triebe ein. Dabei entstehen Kotansammlungen und das Endblatt welkt in der Folge allmählich. Mit fortschreitender Entwicklung befallen die Larven nach und nach auch Früchte.

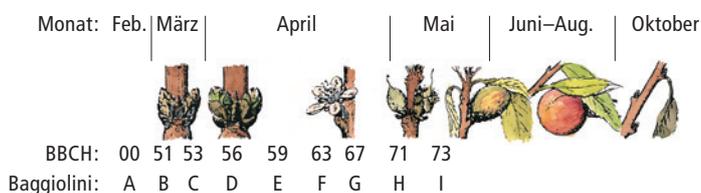


Pfirsichwicklerlarve Befallener Pfirsichtrieb

Bekämpfung des Pfirsichwicklers

Der Schädling überwintert im letzten Larvenstadium unter der Baumrinde und Unterschlüpfen am Boden. Während die Raupen des Pfirsichwicklers stark Apfelwicklerlarven (*Cydia pomonella*) ähneln, können die adulten Schmetterlinge optisch kaum von adulten Pflaumenwicklern (*G. funebrana*) unterschieden werden. Je nach Wirtspflanze und Temperatur dauert der Entwicklungszyklus 4 bis 7 Wochen. Es werden 3 bis 4 Generationen pro Jahr gebildet. Als eigentliche Wirtspflanze müssen Pfirsichbäume sorgfältig visuell kontrolliert werden, zuerst die Triebe später auch die Früchte. Daneben können Pheromonfallen zur Überwachung benützt werden, sie sind aber nicht spezifisch und fangen in oder Nähe von Steinobstanlagen ebenfalls Pflaumenwickler. In Anlagen mit starkem Vorjahresbefall kann der Schädlingsdruck durch den Einsatz der Verwirrungstechnik gesenkt werden. Die Kombi-Pheromondispenser gegen den Pflaumenwickler und den kleinen Fruchtwickler (*G. lobarzewskii*) wirken ebenfalls gegen den Pfirsichwickler. Emamectinbenzoat (33) oder Granuloseviren (34), die gegen den Pfirsichwickler zugelassen sind, können gegen die ersten Larvenstadien eingesetzt werden.

Einsatz von Fungiziden und Insektiziden bei Pfirsich und Aprikose



Krankheiten		Fungizide	Austr.	Vorblüte	Blüte	Nachblüte	Fruchtentw.	Blattfall
Pfirsich	Kräuselkrankheit und Schrotschuss	Kupfer (11) Difenoconazol (7)	■					
	Kräuselkrankheit	Difenoconazol (7), Thiram (2)	■					
	Schrotschuss, Echter Mehltau und Pfirsichschorf	Schwefel (12)		■		■		
Pfirsich / Aprikose	Schrotschuss, Echter Mehltau und Blütenmonilia	Trifloxystrobin (5), SSH (7) + Captan Anilinopyrimidine (4)		■	■	■	■	
	Fruchtmomia	Fenhexamid (6), Fenpyrazamin (6), Anilinopyrimidine (4), Azoxystrobin (5), Trifloxystrobin (5), SSH (7)					■	
	Schrotschuss	Captan (1), Folpet (1) Kupfer (11) Schwefel (12)	■	■	■	■	■	
Schädlinge		Insektizide						
Aprikose	Apfelwickler an Aprikosen	Verwirrung (31) Granulosevirus (34) Methoxyfenozyd (37), Emamectinbenzoat (33)				■	■	
Pfirsich / Aprikose	Frostspanner + Eulendraupe	Bacillus thuringiensis (33) (nur Frostspanner) Methoxyfenozyd (37)				■	■	
	Schildläuse	Ölpräparate (50)* Spirotetramat (43)	■			■		
	Blattläuse	Pirimicarb (40), Acetamiprid (41), Thiacloprid (41) Spirotetramat (43)		■		■	■	
	Pfirsichwickler	Verwirrungstechnik (31) Granuloseviren (34) Emamectinbenzoat (33)		■	■	■	■	
Pfirsich	Blattläuse	Azadirachtin (35)		■		■		
	Spinnmilbe	Raubmilben		■	■	■	■	
	Rote Spinne + Gemeine Spinnmilbe	Paraffinöl (50) Clofentezin (55), Hexythiazox (55) Fenpyroximate (55), Tebufenpyrad (55)	■	■		■	■	
	Rostmilbe	Paraffinöl (50) Fenpyroximate (55)	■				■	

■ Empfohlene Bekämpfung nach Bedarf ■ Empfohlene vorbeugende Bekämpfung ■ Biologische Bekämpfung ■ Weitere Bekämpfungsmöglichkeiten

* Rapsöl und Paraffinöl: Biologische Bekämpfung

Marmorierte Baumwanze (*Halyomorpha halys*)



Frisch geschlüpfte Nymphen.



Adulte Marmorierte Baumwanze.



Schäden auf Birnen können leicht mit der Steinigkeit verwechselt werden.



Unterseite der Marmorierten Baumwanze.
(Foto: T. Haye, CABI)



Unterseite der grauen Feldwanze mit charakteristischem Dorn. (Foto: T. Haye, CABI)

Die Marmorierte Baumwanze ist eine in der Schweiz gebietsfremde invasive Insektenart und gehört zur Familie der Baumwanzen. Sie stammt ursprünglich aus Ostasien und wurde 2004 zum ersten Mal in Zürich-See-feld beobachtet. In der Deutschschweiz wurden 2012 erste ökonomische Schäden auf Paprika festgestellt und 2017 wurden erstmals Obstanlagen befallen. Im Tessin, wo das Schadinsekt seit 2012 regelmässig gefunden wird, werden seit 2015 Schäden im Gemüse- und Obstbau (insbesondere Birnen und Pfirsiche) gemeldet. Ein schweizweites Monitoring zeigte im Jahr 2018, dass die Art in allen Obstbauregionen der Schweiz vorkommt und vermehrt werden Schäden in Birnenanlagen gemeldet, vereinzelt werden aber auch Schäden in Apfelanlagen beobachtet.

Die Marmorierte Baumwanze ist im Adultstadium 12–17 mm gross und bräunlich bis grünlich marmoriert. Auffallend sind die schwarz-weiss gestreiften Fühler und Seitenränder des Hinterleibs. Auf den ersten Blick kann sie mit verschiedenen einheimischen Wanzenarten verwechselt werden, insbesondere der grauen Feldwanze. Dank des fehlenden Dornes zwischen den Beinen auf der Körperunterseite kann sie jedoch auch von letzterer relativ einfach unterschieden werden.

Die Wanzen überwintern als adulte Tiere in geschützten Winterquartieren (häufig an und in Gebäuden) und werden im Frühling ab einer Temperatur von 10 °C wieder aktiv. Die Eiablage findet zwischen Juni und August statt. Nach wenigen Tagen schlüpfen die Nymphen und durchlaufen fünf Juvenil-Stadien. Je nach klimatischen Bedingungen treten in der Schweiz eine bis zwei Generationen pro Jahr auf.

Mit über 150 Pflanzenarten, darunter auch Stein- und Kernobstarten, hat die Marmorierte Baumwanze ein sehr grosses Wirtsspektrum. Die Schäden entstehen durch die Saugaktivität von Adulten und Nymphen an Blättern und Früchten. Auf Blättern entstehen helle Flecken, bei Früchten entstehen Verfärbungen und Deformationen. Da Schäden oft nicht eindeutig der Marmorierten Baumwanze zugeordnet werden können (ähnliche Schadbilder durch andere Wanzenarten oder Steinigkeit bei Birnen), ist nur das Auffinden der Wanze in der Anlage ein zuverlässiger Nachweis.

Die Marmorierte Baumwanze kann mittels visueller Kontrollen, Klopfproben oder Fallen beprobt werden und eine allfällige Überwachung sollte im Sommer durchgeführt werden, beginnend am Rand von Obstanlagen. Aktuell fehlen langfristige Erfahrungen zu Bekämpfungsstrategien gegen die Marmorierte Baumwanze und ausländische Versuche zeigen meist nur mässigen Erfolg. Der Einsatz von Netzen zur Verhinderung des Einfluges der Wanzen scheint vielversprechend. Ausschlaggebend für den Erfolg sind dabei der Zeitpunkt des Einnetzens und die Qualität der Verschlussysteme. Beides muss noch geprüft werden, bevor es abschliessend empfohlen werden kann. Im Schweizer Obstbau sind gegenwärtig keine spezifischen Produkte gegen die Marmorierte Baumwanze zugelassen.

Die Zehrwespe *Trissolcus japonicus*, ein natürlicher Gegenspieler, der ebenfalls aus dem Ursprungsgebiet der Wanze stammt, wurde 2017 erstmals im Tessin und später auch nördlicher der Alpen gefunden. Die Art parasitiert Eier von *H. halys* und verhindert so deren weitere Entwicklung.

Weiterführende Informationen zur Marmorierten Baumwanze inklusive eindeutiger Bestimmungsmerkmale sowie Hinweise zu natürlichen Gegenspielern finden sich unter www.halyomorpha.agroscope.ch.

Mittelmeerfruchtfliege (*Ceratitis capitata*)



Adulte Mittelmeerfruchtfliege.



Die Larven sind im Saft der Früchte nur schwer zu erkennen. (Foto: D. Szalatnay, Strickhof)



Das Fruchtfleisch befallener Früchte wird durch den Frass braun und matschig. (Foto: D. Szalatnay, Strickhof)

Die Mittelmeerfruchtfliege gehört wie die Kirschenfliege zur Familie der Fruchtfliegen und stammt ursprünglich aus dem tropischen Afrika. Von dort hat sie sich in den mediterranen Raum ausgebreitet, wo sie zu den bedeutendsten schädlichen Fruchtfliegenarten zählt. Mittels des Importes von befallenen Früchten gelangte das Schadinsekt auch nach Mitteleuropa. Wegen des kühlen Winters konnte sich die Mittelmeerfruchtfliege hier aber bis anhin nicht langfristig etablieren. Seit 2016 wird eine Zürcher Apfelanlage aber wiederholt befallen. Eine weitere Ausbreitung wurde bisher jedoch noch nicht beobachtet.

Die Mittelmeerfruchtfliege ist ca. 4-5 mm gross und sehr bunt gefärbt. Die Weibchen legen die Eier in einem Gelege unter die Haut reifender Früchte. Die nach einigen Tagen schlüpfenden Larven durchlaufen in den Früchten drei Larven-Stadien, bevor sie sich zur Verpuppung auf den Boden fallen lassen. Nach einigen Tagen schlüpfen die adulten Tiere. Die Mittelmeerfruchtfliege überwintert als Puppe im Boden und längere, stärkere Bodenfröste reduzieren stark die Überlebensrate.

Mit über 250 Pflanzenarten hat die Mittelmeerfruchtfliege ein sehr grosses Wirtsspektrum. Befallen werden insbesondere auch Stein- und Kernobstarten sowie die Walnuss. Um die Eiablagen entsteht auf den Früchten oft eine Verfärbung. Eier und junge Larven sind in aufgeschnittenen Früchten mit bloßem Auge nur sehr schwer zu erkennen, das Fruchtfleisch verfärbt sich jedoch braun. Bei fortschreitendem Befall sind in den Früchten oft mehrere Gänge sichtbar; ist der Befall stark fortgeschritten wird das Fruchtfleisch matschig und die Frucht ‚zerfällt‘ innerlich (von aussen nicht erkennbar).

In der Schweiz sind gegenwärtig keine Pflanzenschutzmittel gegen die Mittelmeerfruchtfliege zugelassen. Zur Überwachung können hingegen Köder- und spezifische Pheromonfallen eingesetzt werden.

Weiterführende Informationen und Schadbilder sind im Infoblatt des Strickhofes unter www.strickhof.ch > Fachwissen > Obst und Beeren > Schädlinge zu finden.

Hinweise zu Fungiziden

Eine Auflistung der einzelnen Wirkstoffe und Handelsprodukte mit Angaben zu Formulierung, Aufwandmenge, Wirkungsspektrum usw. findet man im Agroscope Transfer: «Empfohlene Pflanzenschutzmittel für den Erwerbsobstbau», welcher jährlich aktualisiert wird. Die Produkte sind unter den einzelnen Wirkstoffgruppen mit einer entsprechenden Ordnungsnummer zusammengefasst. Weitere Informationen zu den zugelassenen Fungiziden finden sich im Pflanzenschutzmittelverzeichnis unter: www.blw.admin.ch/de/produkte

Phtalimide und verwandte Verbindungen (1); FRAC-Code M04

Die Phtalimide werden vorbeugend gegen verschiedene Pilzkrankheiten eingesetzt. Sie sind zudem wichtige Mischpartner in Kombination mit kurativ wirkenden Fungiziden. Folpet wegen phytotoxischer Effekte nicht bei Birnen anwenden. Captan und Folpet sind wenig gefährlich für Raubmilben.

Anilinopyrimidine (4); FRAC-Code 9

Wegen der Gefahr von Resistenzbildung beim Schorf nur in Mischung mit Captan oder Dithianon einsetzen. Die Wirkstoffe dieser Gruppe hemmen die Enzyymbildung bei Pilzen. Sie dringen in das Blattgewebe ein (Tiefenwirkung). Zusatzwirkung gegen Kelchfäule und Blütenmonilia. Gegen Schorf 2–3 Tage kurativ, maximal drei Behandlungen pro Jahr. Anilinopyrimidine sollten wegen phytotoxischer Effekte nicht bei Kirschen angewendet werden.

Zugelassen vom Austrieb bis zum Abblühen. Wenig gefährlich für Raubmilben.

Strobilurine (5); FRAC-Code 11

Wegen der Gefahr von Resistenzbildung beim Schorf nicht mehr kurativ und nur in Mischung mit Captan oder Dithianon einsetzen. Von der Blattoberfläche dringt der Wirkstoff langsam, aber kontinuierlich ein und verteilt sich im Blatt (= lokosystemisch). Hauptwirkung auf die Sporenkeimung, zusätzlich Hemmung der Sporulation. Dadurch wird die Vermehrung und Ausbreitung über Konidien beeinträchtigt. Wirkung auf Mycelwachstum und Stromabildung im Blattinnern (Schorf) eher gering. Hohe Regenbeständigkeit.

Gegen Schorf, maximal vier Behandlungen pro Jahr und maximal 2 aufeinanderfolgende Behandlungen. Wenig gefährlich für Raubmilben.

Achtung: Pflanzenverträglichkeit und Mischbarkeit beachten! Wegen der Gefahr von Blatt- und Fruchtschäden unbedingt Auflagen und Hinweise beachten!

Strob WG wegen phytotoxischer Effekte nicht bei Kirschen, Amistar nicht bei Kernobst anwenden. Spuren von Amistar im Behälter können schwere Verbrennungen an gewissen Apfelsorten verursachen. Gerät nach der Anwendung gründlich mit speziellem Reinigungsmittel spülen.

Hydroxylanilide und Pyrazolinone (6); FRAC-Code 17

Gegen Blüten- und Fruchtmonilia beim Steinobst. Bei gedeckten Kulturen beträgt die Wartefrist 3 Wochen, bei ungedeckten Kulturen ist eine Wartefrist von 10 Tagen einzuhalten.

Sterolsynthese-Hemmer (SSH) (7); FRAC-Code 3

Wegen der Gefahr von Resistenzbildung beim Schorf nur in Mischung mit Captan oder Dithianon einsetzen. Die Wirkstoffe dieser Gruppe weisen eine Tiefenwirkung auf, d. h. sie dringen in die äusserste Zellschicht (Epidermis) ein. Bei tiefen Temperaturen im Frühjahr kann die Wirkung beeinträchtigt sein. Im Kernobst mit Vorteil erst nach der Blüte einsetzen.

Gegen Schorf 3–4 Tage kurativ, maximal vier Behandlungen pro Jahr. Beim Kernobst zugelassen vom Austrieb bis 31. Juli. Im Steinobst drei Wochen Wartefrist. Wenig gefährlich für Raubmilben.

MBC-Präparate (Benzimidazole) (8); FRAC-Code 1

MBC-Präparate haben eine systemische Wirkung. Infolge von Resistenzbildung sind diese Präparate nicht mehr zur Schorfbekämpfung zugelassen. Kelchfäule- und Blütenmoniliabehandlungen sind unabhängig vom Schorfprogramm durchzuführen. Der Zusatz von Captan gewährleistet eine ausreichende vorbeugende Wirkung gegen Schorf. Bei 1–2 Behandlungen mittelgefährlich für Raubmilben.

Succinatdehydrogenase-Hemmer (SDHI) (9); FRAC-Code 7

SDHI-Präparate dringen in das Blattgewebe ein und haben eine lange Wirkungsdauer. Sie werden vorbeugend gegen verschiedene Pilzkrankheiten im Kern- und Steinobst eingesetzt. Wegen der Gefahr von Resistenzbildung dürfen gegen Apfelschorf maximal 3 Behandlungen (Penthiopyrad max. 1 Behandlung) pro Jahr in Tankmischung mit Captan oder Dithianon durchgeführt werden. Diese Tankmischungen erfassen den Echten Mehltau mit. Bei Tankmischungen oder Fertigmischungen mit Strobilurinen oder SSHs muss die maximale Anzahl Behandlungen für beide Wirkstoffgruppen beachtet werden.

Dodine (10); FRAC-Code U12

Bei berostungsanfälligen Sorten können bei Blüte- und Nachblütebehandlungen (bis etwa Junifall) in vermehrter Masse Fruchthautberostungen auftreten. Während dieser Zeit darf Dodine nicht eingesetzt werden.

Bei Tankmischungen von Dodine mit anderen Produkten kann es je nach Wasserhärte und Wassertemperatur zu Düsenverstopfungen kommen. Vorgehen: 1. Tank füllen; 2. Mischpräparat; 3. Netzmittel; 4. Dodine.

Gegen Schorf 1–2 Tage kurativ. Wenig gefährlich für Raubmilben.

Dithianon (Delan) (10); FRAC-Code M09

Dithianon-Präparate nicht mit Oleopräparaten mischen (Phytotox); können bei Personen Hautreizungen verursachen. Dithianon ist ein bewährtes Standard-Schorfmittel mit vorbeugender Wirkung und guter Regenbeständigkeit. Beim Kernobst letzte Anwendung spätestens Ende Juni. Im Steinobst 3 Wochen Wartefrist. Wenig gefährlich für Raubmilben.

Bupirimate (Nimrod) (10); FRAC-Code 8

Bei durchgehender Spritzfolge kann bei empfindlichen Sorten (Idared) eine Violettfärbung der Blätter und vorzeitiger Blattfall auftreten. Alternierender Einsatz mit SSH und Strobilurinen ist empfehlenswert. Wenig gefährlich für Raubmilben.

Cyflufenamid (Cyflamid) (10); FRAC-Code U06

Gegen Apfelmehltau ab der Blüte einsetzen. Maximal 2 Behandlungen pro Saison.

Aluminiumfosetyl (10); FRAC-Code P07

Mischbar mit Captan und Schwefel; nicht mit Kupfer oder Blattdünger mischen.

Anwendungszeitpunkt vom Austrieb bis zum Ablühen, Teilwirkung gegen Birnenblütenbrand. Wenig gefährlich für Raubmilben.

Schwefelkalk (10)

Gegen Schorf ins nasse Blatt applizieren. Kurative und leicht protektive Wirkung, nicht mit anderen Pflanzenschutzmitteln mischen, keine Anwendung bei Temperaturen > 28°C.

Kupferpräparate (11); FRAC-Code M01

Da Kupfer nicht abgebaut wird und sich im Boden anreichert, ist Kupfer möglichst zurückhaltend einzusetzen und nur dort anzuwenden, wo keine anderen Wirkstoffe zur Verfügung stehen. Eine Kupferbehandlung vor der Blüte

kann in gewissen Jahren Schäden an den ersten Blättchen und Berostungen an hellchaligen Sorten verursachen.

Berostungen durch Kupfermittel kommen zustande, wenn nach längerer Trockenheit im Frühjahr der Spritzbelag noch nicht abgewaschen ist und somit bei nasser Witterung Spuren von Kupfer auf die jungen Früchte gelangen. Da Kupfer den Abbau der Apfelblätter hemmt, sollten in Anlagen mit Schorf- oder Krebsproblemen keine Spätbehandlungen mit Kupfer durchgeführt werden. Wenig gefährlich für Raubmilben.

IP-Kernobst: maximal 1,5 kg Kupfer/ha/Jahr (metallisches Kupfer).

IP-Steinobst: maximal 4,0 kg Kupfer/ha/Jahr (metallisches Kupfer)

Schwefel und andere Produkte mit Teilwirkung (12,13)

Die Wirkung von Schwefel gegen Apfelmehltau, der sich im Frühjahr kaum entwickelt, ist meistens genügend. Hingegen besitzen Schwefel, Schwefelsäure Tonerde, Kalium-Bicarbonat und Kaliumphosphonat gegen Schorf nur eine Teilwirkung. Eine durchgehende Spritzfolge mit Schwefel ist toxisch für Raubmilben. Eine reduzierte Spritzfolge von 3 bis 4 Behandlungen mit Schwefel (4–5 kg/ha) ist miteltoxisch für Raubmilben.

Bei kühler Witterung (< 15 °C) kann die Wirkung von Schwefel ungenügend sein. Bei hohen Temperaturen im Sommer kann Schwefel Sonnenbrand an den Früchten verursachen. Bei berostungsanfälligen Sorten wird 3–4 mal ein Schwefelzusatz ab Blüte empfohlen.

Resistenzgefahr

Die Gefahr der Resistenzbildung bei den modernen Wirkstoffen (Anilinopyrimidine, SSH, Strobilurine und SDHI) ist ein ernst zu nehmendes Problem. Aus diesem Grund sind die Auflagen bezüglich Mischungen mit protektiven Präparaten (Captan, Dithianon, Folpet, ...) und die Beschränkung der Anzahl Behandlungen unbedingt zu beachten.

Im Weiteren empfehlen wir, die Wirkstoffgruppen alternierend einzusetzen, d.h. nach ein bis zwei Behandlungen mit Präparaten der gleichen Gruppe sollen die nächsten ein bis zwei Behandlungen mit Mitteln aus einer anderen Wirkstoffgruppe vorgenommen werden.

Hinweise zu Insektiziden

Eine Auflistung der einzelnen Wirkstoffe und Handelsprodukte mit Angaben zu Formulierung, Aufwandmenge, Wirkungsspektrum usw. findet man in der Beilage «Empfohlene Pflanzenschutzmittel für den Erwerbsobstbau», die jährlich aktualisiert wird. Die Produkte sind unter den einzelnen Wirkstoffgruppen mit einer entsprechenden Ordnungsnummer zusammengefasst. Wo vorhanden, wird der IRAC Code angegeben, durch den die Wirkstoffe Resistenzgruppen zuordnet werden, basierend auf dem Wirkmechanismus gemäss www.irac-online.org. Weitere Informationen zu den zugelassenen Insektiziden finden sich im Pflanzenschutzmittelverzeichnis unter: www.blw.admin.ch/psm

Fallen (30)

Fallen, die zur Überwachung von Schädlingen und zur Befallsprognose eingesetzt werden (Pheromonfallen für Apfelwickler, Schalenwickler usw., Klebfallen für Sägewespen, Kirschenfliege usw. oder Becherfallen für die Kirschesigfliege) unterstehen nicht der Zulassung und werden nicht offiziell geprüft. Sie fallen nicht in den Geltungsbereich der Pflanzenschutzmittelverordnung und sind deshalb nicht im Pflanzenschutzmittelverzeichnis des BLW aufgeführt. Die verschiedenen Fallen/Lockstoffe können beispielsweise bei den Firmen Andermatt Biocontrol und Omya sowie bei der Landi Schweiz und Fenaco bezogen werden. Bei guter Fängigkeit können Fallen auch zur Befallsreduktion beitragen (z.B. Rebell rosso gegen den Ungleichen Holzbohrer, Gelbfallen gegen die Kirschenfliege). Sie besitzen aber kaum eine durchschlagende Wirkung wie wir sie von anderen Pflanzenschutzmitteln erwarten können.

Nebst den gängigen, oben aufgeführten Fallen gibt es auch spezielle Fallen, z.B. für die Marmorierte Baumwanze. Bei Bedarf können die Kantonalen Fachstellen kontaktiert werden.



Alkoholfalle «Rebell rosso» zur Befallsreduktion des Ungleichen Holzbohrers – attraktiv ist hier der Alkohol, nicht die rote Farbe.

Pheromone (Verwirrungstechnik) (31)

Die Pheromone werden zurzeit hauptsächlich in der sogenannten Verwirrungstechnik eingesetzt. Dabei kommen die synthetisch nachgebauten Duftstoffe der weiblichen Falter zum Einsatz. Damit wird das Paarungsverhalten gestört und die Vermehrung unterbunden. Die Pheromone werden in Dispensern, die eine regelmässige Pheromonabgabe gewährleisten, gleichmässig über die Anlage verteilt. Sie haben keinen negativen Einfluss auf Nützlinge. Für eine hinreichende Wirkung sind folgende Auflagen zu beachten:

- Behandlung auf möglichst tiefe Ausgangspopulationen.
- Möglichst gute Isolation (mindestens 100 m von unbehandelten Beständen).

- Anlagegrösse nicht unter 1–5 ha; abhängig vom Produkt.
- Anlageform und Baumbestand möglichst uniform. Reihenabstand maximal 4,5 m.

Nützlinge (32)

Nützlinge, die zur Bekämpfung von Schaderregern angeboten werden, sind bewilligungspflichtig. Momentan sind im Erwerbsobstbau nur Blumenwanzen zur Bekämpfung von Birnblattsaugern bewilligt (Teilwirkung). Die Ansiedlung von mobilen (geflügelten) Nützlingen ist nicht immer einfach. Sofern für diese Nützlinge kein Futter vorhanden ist, etablieren sie sich nicht und wandern ab.

Pilze, Bakterien- und Fermentationspräparate (33)

Produkte aus dieser Gruppe enthalten Pilzsporen oder werden mittels Fermentation aus Pilzen oder Bakterien gewonnen. Beim *Bacillus thuringiensis* (IRAC Code 11A) werden die Toxinkristalle, die vom Bazillus produziert werden, eingesetzt. Sie werden durch Frass aufgenommen und zerstören den Darmtrakt. Sie wirken eher langsam, sehr spezifisch und müssen bei warmer Witterung (grosse Raupenaktivität) eingesetzt werden. Abamectin, Emamectinbenzoat, Milbemectin (alle IRAC Code 6) und Spinosad (IRAC Code 5) werden aus Bodenbakterien gewonnen, Spinetoram (IRAC Code 5) ist eine chemische Modifikation von Spinosad. Sie wirken als Nervengifte, indem sie die Acetylcholin-Rezeptoren aktivieren. Sie wirken über Kontakt und Frass; sie sind nicht systemisch. Das Wirkungsspektrum ist relativ breit und gegenüber Nützlingen sind sie nicht ganz unbedenklich.

Viruspräparate (34)

Granuloseviren wirken sehr spezifisch und können sich nur in der entsprechenden Insektenart vermehren. Sie werden durch Frass aufgenommen, vermehren sich im Insekt, das erkrankt und später stirbt. Sie wirken langsam und werden unter UV-Strahlung rasch inaktiv. Sie haben keinen negativen Einfluss auf Nützlinge.

Pflanzliche Insektizide (35)

Diese «biologischen» Substanzen werden aus Pflanzen oder Pflanzenteilen gewonnen. Genaue Angaben zu Wirkungen und Eigenschaften ist nur bei standardisierten Produkten möglich (Extraktionsmethode, Gehalt, Formulierung). Pflanzenextrakte weisen verschiedene Wirkungsmechanismen und -spektren auf. Einige wirken auf das Nervensystem, haben ein breites Einsatzspektrum, weisen eine schnelle, aber kurze Wirkung auf und haben keine Tiefenwirkung. Azadirachtin (IRAC Code UN) hingegen wirkt teilweise wie ein Insektenwachstumsregulator, also langsam und dringt in die Blätter ein. Die meisten Pflanzenextrakte werden unter UV-Einstrahlung rasch abgebaut.

Seifenpräparate (36)

Seifen (Fettsäuren als K-Salze, Tenside) wirken nur auf Schaderreger, die direkt getroffen werden. Sie führen zum Austrocknen der Insekten. Sie haben wenig Einfluss auf Nützlinge.

Insektenwachstumsregulatoren (IWR) (37)

Insektenwachstumsregulatoren wirken nicht auf das Nervensystem, sondern greifen in die Entwicklung der Insekten ein. Zurzeit sind nur noch Produkte aus einer Gruppe zugelassen:

Häutungsbeschleuniger (IRAC Code 18) wirken wie das Häutungshormon Ecdyson, das eine sofortige Häutung einleitet, vorwiegend auf die Larvenstadien verschiedener Lepidopteren-Arten. Die Larve stellt nach der Aufnahme des Produkts die Frasstätigkeit ein und stirbt nach einigen Tagen. Produkte dieser Gruppe sind gegenüber vielen Nützlingen als recht günstig einzustufen.

Oxadiazine (38); IRAC Code 22A

Wirken im Nervensystem durch Blockierung der Natriumkanäle. Wirken über Kontakt und Frass, haben keine Tiefenwirkung und zeigen eine kurze bis mittlere Wirkungsdauer. Sie wirken eher selektiv, hauptsächlich auf Lepidopteren; Nützlinge werden weitgehend geschont.

Carbamate (40); IRAC Code 1A

Diese chemische Gruppe umfasst Produkte mit verschiedensten Anwendungsbereichen. Bei den Insektiziden handelt es sich oft um relativ spezifisch wirkende Blattläusmittel, die die Cholinesterase-Aktivität hemmen. Da Carbamate eher ein enges Wirkungsspektrum aufweisen, sind sie auch gegenüber mehreren Nützlingen als günstig einzustufen.

Neonicotinoide (41); IRAC Code 4A

Produkte dieser Gruppe wirken als Nervengifte, indem sie die Rezeptoren blockieren. Sie wirken über Frass und Kontakt, sind translaminar und systemisch; deshalb sollte die Brühemenge von 400 l/ha keinesfalls unterschritten werden. Die volle Wirkung tritt erst nach einigen Tagen auf. Sie haben ein breites Spektrum (auch gegen Nützlinge), kommen aber hauptsächlich gegen Blattläuse, teilweise auch gegen Sägewespen und Blütenstecher zum Einsatz.

Diverse Insektizide (43)

Hier sind Produkte aufgeführt, die sich nicht in die vorher erwähnten Gruppen einteilen lassen. Kaolin und Calciumcarbonat kommen im frühen Frühjahr zur Verhinderung der Eiablage auf überwinternde Birnblattsauger zum Einsatz. Weiter sind zwei Produkte (Spirodiclofen und Spirotetramat), beide IRAC Code 23 aus der neueren Wirkstoffgruppe der Ketoenole (Tetransäure-Derivate) erwähnens-

wert, welche die Lipid-Biosynthese hemmen. Sie wirken eher langsam, insbesondere gegen Eier und Larvenstadien saugender Schädlinge und müssen deshalb früh eingesetzt werden. Spirodiclofen wird hauptsächlich gegen Spinnmilben und Birnblattsauger eingesetzt, das systemisch wirkende Spirotetramat gegen Blatt-, Blut- und Schildläuse sowie Birnblattsauger. Fonicamid (IRAC Code 29) ist ein spezifisches Blattläusmittel aus der Wirkstoffgruppe Pyridincarboximide. Das Produkt wird vom Blatt aufgenommen und schont viele Nützlinge.

Ölpräparate (50)

Ölhaltige oder reine Ölpräparate sind vorwiegend für Behandlungen bei Vegetationsruhe oder Vegetationsbeginn (Austriebsspritzmittel) bestimmt. Reine Ölmittel wirken nur, wenn die Insekten direkt von der Brühe getroffen werden. Es ist deshalb auf eine sehr gute Spritztechnik zu achten und Brühemengen von 800–1000 l/ha sind zu bevorzugen. Ölpräparate haben ein breites Wirkungsspektrum; deshalb ist der Einsatz nur ausnahmsweise sinnvoll (z.B. Deckelschildläuse). Ölpräparate dürfen nicht mit Dithianon gemischt werden.

Spezifische Akarizide (55), IRAC Codes 10A, 10B, 20B, 21A, 23 und UN

Akarizide wirken vorwiegend gegen Spinnmilben und allenfalls andere Milbenarten. Eine Wirkung gegen einzelne Insektenschädlinge liegt nur ausnahmsweise vor. Akarizide sind deshalb häufig für viele Nützlinge schonend, aber meistens für Raubmilben mehr oder weniger gefährlich. Akarizide gehören zu verschiedenen Stoffklassen und haben verschiedene Wirkungsweisen. Ein Einsatz von Akariziden führt aber meistens sehr rasch zu einer Resistenzbildung bei Spinnmilben. Aus diesem Grunde sollten Akarizide aus derselben Resistenzgruppe (vgl. Liste der empfohlenen Pflanzenschutzmittel) höchstens einmal pro Jahr eingesetzt werden, noch besser nur einmal pro zwei Jahre.

Antiresistenz-Strategie

Der Einsatz von Insektiziden und Akariziden kann bei Insekten und Milben zu einer Selektion resistenter Stämme führen. Die Gefahr der Resistenzbildung ist bei Insekten und Milben mit mehreren Generationen pro Jahr und mit einem geringen Aktionsradius grösser als bei Tieren, die lediglich eine Generation pro Jahr ausbilden und sich über grosse Distanzen ausbreiten und mit anderen Stämmen vermischen. Um eine allfällige Bildung resistenter Stämme möglichst zu verhindern bzw. die Entwicklung zu verzögern, sind folgende Punkte zu beachten:

- Behandlungen nur, wenn nötig (Schadsschwellen)
- Keine unbegründeten Zusatzbehandlungen oder Mischungen
- Alternativen (z.B. Verwirrungstechnik) einsetzen
- Nützlinge schonen und allenfalls einsetzen
- Wirkstoffgruppen alternieren
- Richtiger Behandlungszeitpunkt (www.sopra.admin.ch)
- Richtige Dosierung und Applikationstechnik

Pflanzenschutz beim Mostobst

Die Bedeutung der Krankheiten und Schädlinge ist bei der Produktion von Mostobst und von Obst für die Selbstversorgung geringer als bei der Tafelobstproduktion. Bei der Sortenwahl sollte auf robuste Sorten mit möglichst geringer Krankheits- und Schädlingsanfälligkeit geachtet werden (vergl. Agroscope Transfer | Nr. 220/2018: «Beschreibung wertvoller Mostapfelsorten»). Die Schadschwellen (siehe Seiten 6–7) dürfen um einiges höher angesetzt werden.

Bei dieser eher extensiven Produktionsart kommt dem Gedanken des Landschaftsschutzes und der Erhaltung des Lebensraums verschiedener Insekten, Milben, Vögel und anderer Tiere eine besondere Bedeutung zu. Ein minimaler Pflanzenschutz zur Pflege und Erhaltung der Bäume ist wichtig, sollte aber möglichst gezielt mit spezifischen und selektiven Mitteln erfolgen (vgl. «Empfohlene Pflanzenschutzmittel für den Erwerbsobstbau»).



Mostapfel-Hochstamm

In vielen Fällen wird das Gras unter den Bäumen genutzt. Bei Spritzungen sind deshalb die Vorsichtsmassnahmen betreffend den Unternutzungen genau zu befolgen (vgl. Seite 66).

Krankheiten

Mit einem minimalen, den entsprechenden Verhältnissen angepassten Fungizid-Programm sollen die Krankheiten so eingedämmt werden, dass eine normale Entwicklung der Bäume gewährleistet ist.

Grundsätzlich sind möglichst feuerbrandrobuste, sowie wenig schorf- und mehltauanfällige Sorten zu pflanzen. Robuste Apfel- und Birnensorten sind im Agroscope-Merkblatt Nr. 732 «Feuerbrandanfälligkeit von Kernobstsorten» aufgeführt.

Mit drei bis vier Fungizidbehandlungen ab Austrieb sollten Schorf und Echter Mehltau auf Apfel ausreichend bekämpft werden können. Je nach Sortenanfälligkeit und Auftreten der Krankheit können die Behandlungen mehr auf Schorf oder mehr auf den Echten Mehltau ausgerichtet werden.

Die Krankheit *Marssonina coronaria* (siehe Seite 16) kann starken vorzeitigen Blattfall verursachen. Dieser kann die Ausreifung der Früchte beeinträchtigen. Bei frühem sichtbarem Befall bereits im Juni und Juli können 2–3 Fungizidbehandlungen den Befallsfortschritt verlangsamen.

Für die Austriebsbehandlung im Stadium BBCH 53 kann Kupfer (11) oder Dithianon (10) angewendet werden. Für die weiteren Behandlungen eignen sich Fertigmischungen mit SSH + Captan (7), Tankmischungen mit SSH (7) + Captan (1) oder Dithianon (10), Dodine (10) und Anilinopyrimidine (4). Viele Präparate wirken sowohl gegen Schorf als auch gegen Echten Mehltau. Zum Kupfer-Einsatz siehe auch Seite 17. In Befallslagen kann Anfang bis Mitte Juni die letzte Fungizidbehandlung mit einem Insektenwachstumsregulator (37) zur Apfelwicklerbekämpfung kombiniert werden.

Schädlinge

Viele Schädlinge sind auch bei stärkerem Auftreten kaum schädlich und müssen nicht bekämpft werden (z.B. Apfelgraslaus, Knospenwickler, Gallmücken usw.). Einige andere können von regionaler oder lokaler Bedeutung sein (z.B. Mehliges Apfellaus, Rote Spinne, Apfelwickler).

Jungbäume sind vor der Blüte und beim Abblühen auf Befall durch die Mehliges Apfellaus zu überwachen. In vielen Fällen wird eine Bekämpfung beim Abblühen mit einem Blattlausmittel notwendig.

Die Bäume sollten vom Frühling bis Spätsommer auf Befall durch die Rote Spinne kontrolliert werden. Beim Einsatz möglichst selektiver Mittel und Anwesenheit von Raubmilben kann man ohne Akarizide auskommen. Bei star-

kem Befall beim Abblühen oder im Sommer kann man ein Akarizid gemäss Seiten 23 bis 25 verwenden.

Der Apfelwickler muss in vielen Lagen nicht bekämpft werden. In Befallslagen ist eine Behandlung zu Beginn des Auftretens wichtig: Spinetoram (33), Methoxyfenozid (37) oder Tebufenozid (37) Anfang–Mitte Juni, Apfelwicklergranulosevirus (34) drei- bis viermal ab Anfang bis Mitte Juni.

An jungen Birnbäumen können Birnblattsauger schädlich werden. Jungbäume sind beim Abblühen zu überwachen und wenn nötig zu behandeln (gemäss Seite 27). Treten andere Schädlinge wie Frostspanner ausnahmsweise stärker auf, ist analog zum Tafelobst (Seiten 18–25) vorzugehen.

Chemische Behangsregulierung

Die wichtigsten Ziele der Behangsregulierung sind regelmässige, optimale Erträge mit guter innerer und äusserer Fruchtqualität und ein guter Blütenansatz im Folgejahr. Mit den in der Schweiz zugelassenen Wirkstoffen für die chemische Ausdünnung sowie mit der mechanischen Ausdünnung hat der Obstproduzent verschiedene Möglichkeiten für sortenangepasste Ausdünnungsstrategien. Für eine optimale Ausdünnwirkung sind die Eigenschaften und Anwendungsbedingungen der Wirkstoffe zu berücksichtigen. Die bewilligten Handelsprodukte sind auf Seite 16 der Beilage «Empfohlene Pflanzenschutzmittel für den Erwerbsobstbau» zu finden.

Wirkstoffe für die chemische Ausdünnung bei Äpfeln

α -Naphthylacetamid (NAAM), α -Naphthyllessigsäure (NAA): NAAM wird bei abgehender Blüte ($\frac{3}{4}$ der Blütenblätter abgefallen) bis spätestens 5 Tage nach dem Ablühen mit 0,2–0,4 kg/ha bzw. mit 1,4–1,6 l/ha eingesetzt. NAA wird bei 8–12 mm Fruchtgrösse mit 1–3 kg/ha bzw. mit 0,3–1,0 l/ha angewendet. Durch die spätere Anwendung ist die alternanzbrechende Wirkung von NAA geringer als im Vergleich zu NAAM, dafür ist das Risiko eines Frostschadens tiefer. Die Dosierung beider Wirkstoffe ist sortenabhängig. Die Witterung beeinflusst die Aufnahmefähigkeit der Blätter und damit die Ausdünnwirkung von NAAM und NAA. Ideal sind feuchtwarme (12–15 °C) und windstille Bedingungen am frühen Morgen oder am späten Abend. Bei ungünstiger Witterung (trocken, heiss, windig) ist die Wirkstoffaufnahme zu gering, was eine Förderung des Fruchtansatzes bewirken kann. Auxine können das Trieb- und Fruchtwachstum hemmen.

Ethephon: Ethephon kann im Ballonstadium, bei abgehender Blüte und bis 14 Tage nach der Blüte (8–12 mm Frucht-durchmesser) mit 0,3 l/ha eingesetzt werden. In Phasen des natürlichen Blüten- und Fruchtfalls zeigt das Mittel die höchste Wirksamkeit. Die Wirkung ist stark temperaturabhängig. Optimal sind 18–22 °C, während unter 15 °C oder über 25 °C Ethephon nicht angewendet werden sollte. Hohe Temperaturen können zu einer Überdünnung führen. Ethephon kommt, als Ergänzung zu Auxinbehandlungen (NAA, NAAM), für schwer ausdünnbare und alternierende Sorten in Frage. Bei später Anwendung von Ethephon werden das Triebwachstum gehemmt, die Blütenknospenbildung gefördert und die Fruchtgrösse leicht reduziert. Dies ist für grossfrüchtige, stark wachsende Sorten vorteilhaft. Wegen der Berostungsförderung sollte Ethephon nicht bei Golden Delicious eingesetzt werden.

Wirkstoffe für die chemische Ausdünnung bei Äpfeln und Birnen

6-Benzyladenin (BA): BA wird bei einer Fruchtgrösse von 7–15 mm eingesetzt, optimal sind 10–12 mm. Je nach Sorte wird das Produkt MaxCel beim Apfel mit einer Dosierung von 3,75–7,5 l/ha angewendet. Bei Birnen darf BA maximal einmal mit 7,5 l/ha eingesetzt werden. Bei der Behandlung sollte die Luftfeuchtigkeit hoch sein und die Temperatur mindestens 15 °C betragen. In den folgenden 2–3 Tagen sollten

mindestens 20–25 °C erreicht werden, da bei tieferen Temperaturen die Wirkung ungenügend ist. Die Witterungsbedingungen sind dabei wichtiger als die Fruchtgrösse. BA ist ein synthetisches Cytokinin, das die Zellteilung fördert und daher zu einer leichten Steigerung der Fruchtgrösse führen kann. Die Wirkung der Ausdünnung hat aber wesentlich mehr Einfluss auf das Fruchtgewicht. Die Anwendung von BA und NAA in Tankmischung bei 10–12 mm Fruchtgrösse hat sehr gute, teilweise jedoch eher zu starke Wirkungen gezeigt. Die Jahresschwankungen sind deutlich geringer als bei Einzelanwendungen von BA oder NAA. Wegen des Risikos der Überdünnung sollten die Dosierungen von BA und NAA bei der kombinierten Anwendung reduziert werden.

Metamitron: Metamitron hemmt die Fotosynthese der Obstbäume. Ähnlich wie bei einer Beschattung reagieren behandelte Obstbäume mit erhöhtem Fruchtfall auf die geringere Versorgung der Triebe und Früchte mit Assimilaten. Damit unterscheidet sich die Wirkungsweise von Metamitron von anderen Ausdünnmitteln, die den Hormonhaushalt der Pflanzen beeinflussen oder die Blüten verätzen. Brevis wird bei Äpfeln (ab 3.–4. Standjahr) und Birnen (ab 7.–8. Standjahr) ein- bis zweimal im Abstand von 5–10 Tagen bei einer Fruchtgrösse von 8–14 mm angewendet. Die empfohlene Dosierung pro Applikation beträgt 1,1–1,65 kg/ha. Bei schwer ausdünnenden Sorten, schwachem Wuchs, alten Bäumen oder starkem Fruchtbehang kann eine höhere Dosierung bis maximal zweimal 2,2 kg/ha notwendig sein. Die Witterung während den Tagen vor und nach der Applikation von Brevis beeinflusst das Ausdünnergebnis. Zurzeit wird untersucht, wie die Dosierung und der Anwendungszeitpunkt aufgrund der Sonneneinstrahlung und der Nachttemperatur (stärkere Wirkung bei >10°C) mit einem einfachen Modell angepasst werden kann. Es wird empfohlen, dass Produzenten in den ersten Anwendungsjahren nur Teile einer Kernobstanlage mit Brevis behandeln, um Erfahrungen in der Anwendung und Wirkung zu sammeln. Die Einschränkungen in der Gebrauchsanweisung müssen beachtet werden.

Wirkstoffe für die chemische Ausdünnung bei Äpfeln, Zwetschgen und Aprikosen

Kalium-Bicarbonat: Armicarb mit dem Wirkstoff Kalium-Bicarbonat ist als Fungizid gegen verschiedene Krankheiten im Obst-, Wein- und Gemüsebau zugelassen. Durch die Verätzung der Blüten wirkt Kalium-Bicarbonat bei Apfel, Zwetschge und Aprikose auch fruchtausdünnend, was insbesondere für die biologische Produktion von Interesse ist. In der Regel werden zwei Behandlungen im Abstand von 3–5 Tagen mit 10–15 kg/ha bei Zwetschgen und Aprikosen, respektive mit 10–20 kg/ha bei Äpfeln während der Blüte durchgeführt. Behandlungen mit Kalium-Bicarbonat sollten nur an warmen, sonnigen Tagen mit tiefer Luftfeuchtigkeit ohne Regenrisiko durchgeführt werden, um das Berostungsrisiko zu minimieren. Bei Zwetschgen ist vor allem bei den neuen, fruchtbaren Sorten eine Behangsregulierung für eine gute Fruchtqualität erforderlich. Für die chemische

Ausdünnung bei Zwetschgen und Aprikosen ist nur Armi-carb mit dem Wirkstoff Kalium-Bicarbonat zugelassen.

Ausdünnungsstrategien

Mit den verschiedenen Wirkstoffen gibt es mehrere Möglichkeiten für optimale, sortenangepasste Ausdünnungsstrategien. Die witterungsbedingt optimale Zeit für die chemische Ausdünnung ist in der Regel sehr kurz. Deshalb sollte man sich überlegen, welche Sorten gemeinsam und mit der gleichen Dosierung behandelt werden können. In der Tabelle sind mögliche Sortengruppen und Strategien zusammengestellt. Diese sind keine allgemeingültigen Patentrezepte, sondern zeigen Überlegungen und Empfehlungen für sinnvolle Ausdünnvarianten. Innerhalb der

Sortengruppen ist jeweils eine Strategie ohne und mit Feuerbrandrisiko (keine Behandlung mit NAAm bei abgehender Blüte) aufgeführt. Grundsätzlich kann festgehalten werden, dass je stärker die Alternanzanfälligkeit einer Sorte ist, desto wichtiger ist eine frühe Ausdünnung entweder mit Ethephon vor der Blüte oder mit NAAm (evtl. + Ethephon) bei abgehender Blüte. Kleinfrüchtige Sorten werden eher früh, zu Übergrösse neigende Sorten später ausgedünnt. Bei stark wachsenden, grossfrüchtigen Sorten hat sich eine Ethephonbehandlung bei 10–12 mm Fruchtgrösse bewährt. Inwiefern das neue Produkt Brevis mit anderen Ausdünnmitteln kombiniert werden kann, ist offen. Eine kombinierte Strategie mit Brevis könnte vor allem bei alternanzanfälligen oder kleinfrüchtigen Sorten von Interesse sein.

Strategien zur Behangsregulierung im Apfelanbau				
	Ballonstadium bis offene Zentralblüte	Blüte	Abgehende Blüte Beginn Blütenblätterfall bis höchstens 5 Tage nach Abblühen	7–15 mm Fruchtgrösse optimaler Zeitpunkt je nach Wirkstoff verschieden
Wirkstoff	Ethephon: 0,3 l/ha		NAAm: 200–400 g/ha 1,4–4,6 l/ha Ethephon: 0,3 l/ha	NAA: 1,0–3,0 kg/ha 0,3–1,0 l/ha BA: 3,75–7,5 l/ha Ethephon: 0,3 l/ha Metamitron: 1.1-2.2 kg/ha
Gut ausdünnbare Sorten	nein		NAAm	
Golden Delicious, Milwa, Topaz	ja			NAA, BA, NAA + BA
Alternanzanfällige Sorten	nein	Ethephon	NAAm + Ethephon	
Elstar, Boskoop, Fuji	ja	Ethephon		NAA, BA, NAA + BA Ethephon (grossfrüchtige, starkwachsende Sorten)
NAAm-empfindliche Sorten	ja	Ethephon (bei Alternanzneigung)		NAA, BA, NAA + BA
Grossfrüchtige Sorten	nein		NAAm + Ethephon	Ethephon
Jonagold	ja			NAA, Ethephon
Kleinfrüchtige Sorten	nein	Ethephon	NAAm	
RubINETTE, Gala (ohne NAAm), Milwa	ja	Ethephon		NAA, BA, NAA + BA
Kalium-Bicarbonat				
Metamitron				
NAAm = α -Naphthylacetamid NAA = α -Naphthyllessigsäure BA = Benzyladenin				
* Bei hohem Feuerbrand-Infektionsrisiko sollte auf Behandlungen mit 1000 l/ha während der Blüte verzichtet werden.				

	BBCH			Durchmesser Zentralfrucht (mm)						
	59	65	67	4	6	8	10	12	14	16
Ethephon	■		■			■	■	■		
α -Naphthylacetamid (NAAm)			■							
α -Naphthyllessigsäure (NAA)			■			■	■	■		
Benzyladenin (BA)						■	■	■	■	■
Kalium-Bicarbonat		■								
Metamitron						■	■	■	■	
Mechanisch (z.B. Darwin)	■	■								

■ Hormonhaushalt beeinflussen ■ Blüten verätzen ■ Photosynthese reduzieren ■ mechanisch
 BBCH 59: Ballonstadium BBCH 65: Vollblüte BBCH 67: abgehende Blüte

Schermaus und Feldmaus

Die Bekämpfung der Kleinnager ist eine wichtige Daueraufgabe. Es ist aufwändig, eine Parzelle über längere Zeit mäusefrei zu halten. Daher müssen die Kulturen regelmässig überwacht werden, um Schäden zu verhindern. Am stärksten gefährdet sind Neupflanzungen und Kulturen auf schwachen Unterlagen.

Anhand der verursachten Schäden lassen sich die verschiedenen Nagetierarten gut unterscheiden. Der Maulwurf, die Schermaus und die Feldmaus sind die wichtigsten Kleinsäu-

ger in Obstanlagen. Der **Maulwurf** ist für die Obstkulturen zwar harmlos, da er Insektenfresser ist. Er baut jedoch unterirdische Gänge, welche von Mäusen besiedelt werden können. Die **Schermaus** (Grosse Wühlmaus) nagt im Boden an den Wurzeln und frisst diese selektiv ab. Besonders gefährdet sind Neupflanzungen, denn der frisch bearbeitete Boden ermöglicht es der Schermaus, sich unterirdisch fortzubewegen ohne Erdhaufen zu hinterlassen. Die **Feldmaus** (kleine Wühlmaus) nagt vor allem die Rinde an der Stammbasis von Obstbäumen ab. Sie besetzt gerne leer stehende Schermausbaue.

Anlegen einer neuen Obstanlage

Vor der Neupflanzung einer Obstanlage, d.h. vor dem Ausreissen der ehemaligen Obstbäume bzw. vor der Bodenbearbeitung, muss abgeklärt werden, welche Nagetierarten in der Parzelle vorkommen, wie gross die Populationen sind und welche Massnahmen getroffen werden können.

- Der Einsatz der wasserspeichernden Pflanzlochbeigabe Novovit® (speichert die Feuchtigkeit in der Wurzelzone) kann Scher- und Feldmäuse während der Startphase abhalten.
- Vor der Pflanzung können 1 bis 2 Saisons Hackfrüchte angebaut werden, denn Mäuse meiden Flächen mit Bodenbearbeitung.

- In Regionen, wo der Schnee lange liegen bleibt, sind Neupflanzungen bevorzugt im Frühling vorzunehmen, ausser bei hoher Gefahr von Feuerbrand.
- In Gebieten mit wiederkehrenden dichten Mäusebeständen, ist es sinnvoll in Kombination mit dem Wildschutzzäun auch einen Mäusezaun zu installieren.
- Bei einem vorhandenen Nagetierbefall müssen die Mäuse unbedingt noch vor der Pflanzung konsequent bekämpft werden.

Vorbeugende Bekämpfung

- Günstige Umweltbedingungen für Greifvögel durch Aufstellen von Sitzstangen, Nistgelegenheiten und durch rasches Öffnen der Netze nach der Ernte schaffen. Natürliche Feinde wie Hermeline oder Wiesel fördern.
- Obstanlagen aufmerksam überwachen und bei ersten Anzeichen von Mäuseaktivität oder auftretenden Schäden sofort eingreifen. Flächen entlang von Zäunen und rings um Schächte, Masten, Pfähle und an verunkrauteten Stellen besonders gut kontrollieren, da sich die Mäuse meist zuerst dort ansiedeln.
- Bei Apfelbäumen für Streuobst muss das Wurzelsystem mit einem Drahtkorb geschützt werden, wobei darauf zu achten ist, dass dieser bis zum Stamm hinaufreicht.
- Es ist empfehlenswert, die Baumstreifen in den ersten 3 bis 4 Jahren frei von Unkraut zu halten, um Mäuse-Verstecke zu vermeiden und dadurch auch die Aktivität der Greifvögel zu fördern. Zudem behindert die mechanische Bodenbearbeitung die Entwicklung der Feld- und Schermäuse.

- Hohe Grasbestände im Spätherbst bieten den Mäusen attraktive Überwinterungsorte. Die Bodenbedeckung sollte zirka fausthoch in den Winter gehen. Zu tiefes Mähen oder Mulchen im Herbst fördert die Verunkrautung im Folgejahr, was wiederum die Attraktivität für Mäuse steigert.
- Um die Zuwanderung aus Nachbarflächen zu verhindern, ist die Installation eines Mäusezauns um die Obstanlage empfehlenswert. Dazu braucht es ein vertikal installiertes Metallgitter (Chromstahl hält deutlich länger als verzinktes Eisen) mit einer Maschenweite von 10 mm, etwa 20 cm tief eingegraben und 40 bis 50 cm den Boden überragend. Die Vegetation entlang des Zauns muss kurz gehalten oder entfernt werden. Entlang des Zaunes werden alle 15 bis 20 Meter beidseitig Mäusefallen aufgestellt, die von den natürlichen Mäusefeinden selbständig geleert werden (Z.B. Typ Standby von Andermatt Biocontrol). Der Zaun und die Fallen sind regelmässig zu kontrollieren.

Direkte Bekämpfung

Schermaus

Fallenfang: Die zylinderförmigen Topcat-Fallen sind präzise Fanggeräte, mit denen auch grössere Schermauspopulationen effizient reguliert werden können. Sie sind aus solidem Chromstahl und halten deshalb vielen Schermauszyklen stand. Das Aufstellen und Richten der Fallen erfordert wenig Zeit. Mit Hilfe eines Lochschneiders werden die Schermäusegänge von oben her geöffnet. Die Fallen werden durch die Öffnung in den Laufgang platziert und von aussen her scharf gestellt. Die Mäuse können von beiden Seiten ihres

Laufganges in die Falle tapen. Oftmals werden am gleichen Ort innerhalb relativ kurzer Zeit mehrere Mäuse aus demselben Bau gefangen. Es ist darauf zu achten, dass die Fallen nicht von Füchsen weggetragen werden können.

Die herkömmlichen Ringlifallen sind zwar billig, dafür aber wenig effizient. Einer mittelmässigen Fangquote steht ein hoher Zeitaufwand gegenüber. Um die Fallen zu stellen, muss man mit einem Spaten ein Loch graben. In den gereinigten Laufgang wird in jede Richtung je eine Falle eingeführt. Danach muss das Erdloch wieder verschlossen werden.

Um die Fallen zu kontrollieren, muss das Loch stets wieder geöffnet werden.

Vergasung mit Benzinmotoren: Benzinvergasungsapparate (z.B. Mauki) sind einfach in der Anwendung. Giftige Motorenabgase (Kohlendioxid und Kohlenmonoxid) werden mit einem Schlauch in den Bau geleitet. Diese Methode kann zur Schermausbekämpfung wirksam sein, wenn der Boden feucht ist und alle Gänge systematisch begast werden. Der hellgraue Rauch ist gut sichtbar, wodurch die Verteilung im Boden gut überwacht werden kann. Während der Apparat die Abgase in den Boden leitet, kann man in den dezentralen Zonen des Baus überprüfen, ob die Gase sich in alle unterirdischen Bereiche ausgebreitet haben. Dazu sucht man mittels Einstechen des Sondierstabes nach Laufgängen und kontrolliert, ob Rauch austritt. An Stellen, wo kein Rauch austritt, muss der Vergasungsapparat als nächstes gestellt werden. Je nach Grösse des Baus muss der Vergasungsapparat 5 bis 10 Minuten an der gleichen Stelle laufen.

Vorsicht bei längeren Arbeiten mit Vergasungsapparaten, vor allem bei geneigten Grundstücken und windstillen Verhältnissen. Immer von unten nach oben und gegen den Wind arbeiten. Kohlenmonoxid ist schwerer als Luft und auch für Menschen gefährlich! Gase nicht einatmen. Kinder und Tiere sind bei der Behandlung fernzuhalten.

Vergasung mit Tabletten und Granulaten: Sie sind nur für die Behandlung von isolierten Bauen geeignet. An 3 bis 5 Stellen muss ein Bau geöffnet werden, um eine Anzahl Tabletten in den Laufgang zu legen. Produkte auf Basis von Aluminium- oder Calciumphosphid setzen ein giftiges Gas frei, sobald sie mit Feuchtigkeit in Kontakt kommen. Sie müssen daher absolut trocken gelagert werden und sollten nicht bei Regenwetter angewendet werden. Produkte auf Basis von Kaliumnitrat und Schwefel produzieren einen giftigen Rauch. Die Auslegeöffnungen müssen daher rasch geschlossen werden. Vorsicht! Diese Produkte sind für den Anwender gefährlich. Die Anwendungsvorschriften müssen genau befolgt werden. Bei der Anwendung Einweg-Plastikhandschuhe tragen.

Frassköder: Die Anwendung von Frassködern im Freiland ist nur zugelassen, um einzelne Schermausbaue zu behandeln. Die Arbeit mit Ködern verlangt ein achtsames Arbeiten. Immer Handschuhe tragen und darauf achten, dass keine Köder auf der Bodenoberfläche liegen bleiben wegen akuter Vergiftungsgefahr für andere Tiere (Hunde, Wild, Vögel etc.). Die Granulate werden von Hand oder mit dem Handlegegerät Arvicolt (für Arvicolon 200 CT) ausgebracht. Gänge nach der Bestückung sorgfältig verschliessen. Nicht in Kleingärten verwenden. Grossflächige Anwendungen sind verboten. Aufgrund der hohen Risiken wird von dieser Methode generell abgeraten.

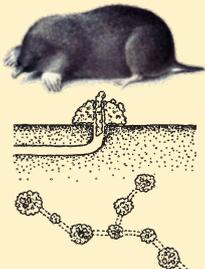
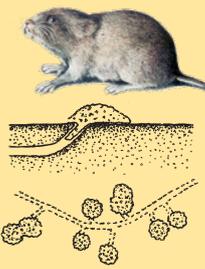
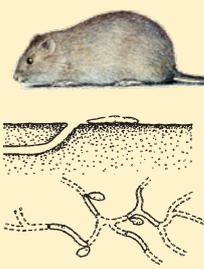
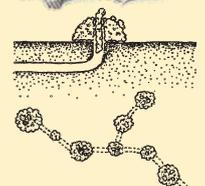
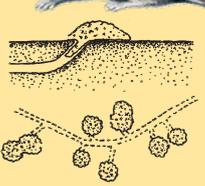
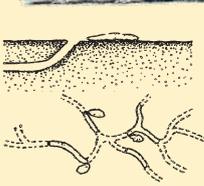
Gasdetonationsapparat*: Damit wird ein entzündliches Propangas-Sauerstoff-Gemisch in die Schermausgänge geleitet und anschliessend zur Explosion gebracht. Der Anwender muss Gesichts- und Gehörschutz sowie feste Kleider und Sicherheitsschuhe tragen. Die Lärmemissionen sind enorm. Tests der AGFF zeigten nur eine mittelmässige Wirksamkeit dieser Methode.

Feldmaus

Fallenfang: Feldmäuse lassen sich am einfachsten mit herkömmlichen Klappfallen (z.B. FOX Metallmausefalle von Deufa) und Apfel- oder anderen Fruchtstückchen als Köder in ihren oberirdischen Laufpfaden fangen.

Vergasung mit Benzinmotoren: Auch mit Benzin-Vergasungsapparaten lassen sich Feldmäuse gut bekämpfen. Im Laufe der Begasung springen sie oftmals aus ihren Löchern. Im Freien kann man sie dann gut erschlagen. Bei den Feldmaus-Bauen strömt deutlich mehr Rauchgas aus dem Boden als bei der Begasung von Schermausbauen. Bei der Arbeit muss man deshalb noch achtsamer sein, dass keine Abgase eingeatmet werden.

Es ist verboten, gasbildende Tabletten oder Granulate sowie Frassköder bei Feldmäusen einzusetzen. Die Risiken für Anwender und Nicht-Zielarten sind sehr gross.

Kriterien	Maulwurf (<i>Talpa europea</i>)	Schermaus (<i>Arvicola terrestris</i>)	Feldmaus (<i>Microtus arvalis</i>)
Kopf-Rumpflänge	11–15 cm	12–16 cm	9–11 cm
Gewicht	Bis 85 g	Bis 130 g	Bis 35 g
Gangsystem	Sehr ausgedehntes geschlossenes unterirdisches Gangsystem mit zum Teil tief liegenden Gängen	Verzweigtes geschlossenes unterirdisches Gangsystem; max. Ausdehnung 10 x 10 m; kaum Mauslöcher	Zahlreiche unterirdische Kammern, die netzartig mit oberirdischen Laufpfaden verbunden sind; viele Mauslöcher
Erdhaufen	Grosse, vulkanartige Maushaufen mit grobscholliger Erde; direkt über dem Gang	Flache, feinerdige Maushaufen, unregelmässig verteilt; seitlich vom Gang	Wurzeln, oberirdische grüne Pflanzenteile, Samen, feine Stammrinden
Ernährung	Regenwürmer, Insekten, Larven, die er in seinen Gängen findet	Fleischige Wurzeln von Kräutern, Klee und Obstbäumen, auch oberirdische Pflanzenteile	Wurzeln, oberirdische grüne Pflanzenteile, Samen, feine Stammrinden
Unterscheidungsmerkmale der verschiedenen Arten			
Typische Merkmale der Baue (Zeichnung: Bündner Natur-Museum Chur)			

* Ergänzung Juni 2021: Gemäss jüngster Einschätzung des Bundesamts für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen BLV verstösst der Einsatz des Rodenators zur Mäusebekämpfung gegen das Tierschutzgesetz und kann strafrechtlich verfolgt werden.

Bodenpflege

Optimale Bodenvorbereitung schon vor der Pflanzung ist die wichtigste Voraussetzung für eine erfolgreiche Bodenpflege während der Kultur. Bei allen Bodenpflegeverfahren kann ein gewisser Unkrautbesatz ohne Nachteile toleriert werden, da heute gut wirksame Blattherbizide und Maschinen zur Unkrautregulierung zur Verfügung ste-

hen, mit denen jederzeit korrigierend eingegriffen werden kann. Baumstreifen mit frisch gepflanzten Bäumen können mit Kompost abgedeckt werden, um den Unkrautdruck zu reduzieren (Nährstoffbilanz beachten). Die nachfolgend aufgeführten Verfahren sind teilweise kombinierbar – insbesondere Herbizideinsatz und mechanische Verfahren.

Bodenpflegeverfahren und Eignung



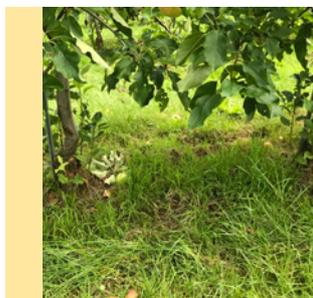
Ganzjährig offener Baumstreifen mit Herbiziden

Geeignet an allen Standorten. Beim Herbizideinsatz unbedingt das vorgeschriebene Mindestalter der Bäume beachten, um Schäden vorzubeugen.



Mechanische Unkrautbekämpfung

Anzahl Durchgänge abhängig von der Witterung, der Bodenart und der vorhandenen Flora. Die Baumstreifen können entweder offen (z.B. Hackgerät, Rollhacke) oder dauerbegrünt (z.B. Fadengerät, Bürstengerät) sein. Hackgeräte sind v.a. für leichte Böden mit wenigen Steinen geeignet. Dauerbegrünung: Einsaaten sind arbeitsaufwendig und zu wenig lang beständig (meistens etablieren sich Gräser). Deshalb empfehlen wir eine natürliche Begrünung.



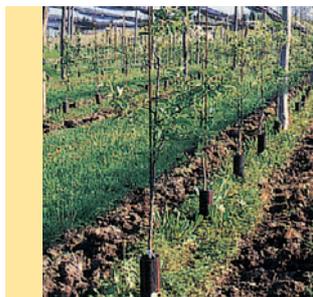
Winterbegrünte Baumstreifen

Geeignet ab etwa 4. Standjahr (in trockeneren Lagen besser geeignet als Dauerbegrünung). Die Winterbegrünung sollte spätestens zum Zeitpunkt der Blüte mit Herbiziden oder mechanischer Unkrautbekämpfung reguliert werden, damit keine Ertragseinbuße entsteht.



Sandwich-System

Es werden zwei etwa 50 cm breite Streifen ausserhalb des Stammbereichs regelmässig gehackt. Im Stammbereich befindet sich ein 30–40 cm breiter Begrünungsstreifen, in dem im besten Fall niedrig wachsende Pflanzen etabliert werden.



Vorteile

Kostengünstige und einfach durchzuführende Methode. Erleichtert die Mulcharbeit und wirkt sich günstig auf das Triebwachstum von Jungbäumen aus. Offener Boden ist eine vorbeugende Methode zum Fernhalten von Mäusen.

Positiv für Fruchtqualität, Bodenstruktur und Bodenfruchtbarkeit. Konserviert wirksam Bodenwasser. Dauerbegrünung verhindert Erosion und Nährstoffverluste. Moderne Geräte bekämpfen auch starken Bewuchs auf den Baumstreifen, sodass Unkrautkonkurrenz effizient vermindert werden kann (Winterbegrünung möglich).

Positiv für Fruchtqualität. Günstig für Bodenstruktur und Bodenfruchtbarkeit, vermindert Erosion und Nährstoffverluste.

Die beiden Seitenstreifen können mit einfachen Geräten rasch und kostengünstig bearbeitet werden, z.B. mit einer Rollhacke. Die Pflege des bewachsenen Mittelstreifens ist mit einem Fadengerät oder einem Bürstengerät mit Tastarm möglich. Mit Spezialgerät kombinierbar mit dem Fahrgassenmulchen. Vorteile von mechanischer Unkrautregulierung und Begrünung kombiniert.

Nachteile

Offene Baumstreifen enthalten im Herbst und Winter oft relativ hohe Nitratgehalte (Auswaschgefahr). Mehrfacher Blattherbizideinsatz oder lang wirkende Bodenherbizide nötig (Gefahr von Resistenzbildung und Grundwasserbelastung).

Mit älteren Geräten nur bei geringem Unkrautdruck gute Arbeit möglich (früh beginnen), Stammbasis muss evtl. zusätzlich mit Fadenmäher unkrautfrei gehalten werden. Junge Obstbäume evtl. beidseits mit Pflöck schützen und möglichst flach bearbeiten, um Wurzelschäden zu vermeiden. Aufwendig (Kosten und Arbeit). Begrünte Baumstreifen: Mäusegefahr – sorgfältige Kontrollen nötig und Bewuchs über Winter tief halten.

Stammbasis evtl. mit Herbizid (Punktspritzgerät) oder Fadenmäher unkrautfrei halten. Mäusegefahr: Sorgfältige Kontrollen nötig und Bewuchs über Winter tief halten!

Bei ungünstiger Entwicklung der Flora evtl. zu starke Konkurrenz der Bäume. Zusätzlicher Aufwand für die Unkrautregulierung im Begrünungsstreifen. Mäusegefahr: sorgfältige Kontrollen nötig und Bewuchs über Winter tief halten!

Bodenpflegeverfahren und Eignung



Abdecken mit Rinde
 Geeignet in eher sommertrockenen Lagen mit humusarmen, leichten und gut abtrocknenden Böden. Die Rinde sollte ca. 2 Monate vorkompostiert sein. Keine Holzschnitzel verwenden. Mehrjährige Unkräuter und Ungräser vor Ausbringen bekämpfen!
 Schichtdicke: 10 cm
 Streifenbreite: 1,20 m



Abdecken mit Kompost
 Geeignet bei Neupflanzungen. Ev. punktuelle Unkrautbekämpfung mit Basta notwendig (Abdrift auf Bäume verhindern!).

Vorteile

Stimuliert Wurzelbildung und Wachstum junger Bäume. Gute Unterdrückung von Samenunkräutern während 3–4 Jahren. Fördert Dauerhumusbildung und verhindert Austrocknung sowie extreme Temperaturschwankungen im Boden.

Fördert Mykorrhizierung und biologischen Bodeneigenschaften. Positive Auswirkungen auf Wasser- und Lufthaushalt. Kann helfen, Auswirkungen der Nachbaurkrankheit zu reduzieren. Verhindert Rissbildung bei Trockenheit im Wurzelbereich, langsame und regelmäßige Nährstoffmineralisierung.

Nachteile

Auf mittelschweren bis schweren Böden vernässt der Wurzelraum unter Rindenabdeckungen während und nach niederschlagsreichen Perioden. Dies kann den Befallsdruck von Nässe liebenden pathogenen Bodenpilzen fördern (vgl. Steinobststerben).

Kompostmenge ist limitiert (Nährstoffgehalt sollte möglichst gering sein, bei Überschreitung der Normdüngung Sonderbewilligung notwendig). Geringe Verdunstung bei feuchten Böden (Vernässung, Bodenverdichtung).

Bodenpflegeverfahren im Baumstreifen

Bis 3. Standjahr		Ab 4. Standjahr	
Ganzjährig	Frühjahr	Sommer	Herbst / Winter
Abdeckung (Rinde, Kompost)	Chemisch		Winterbegrünung/Chemisch
	Mechanisch		Winterbegrünung
	Chemisch	Mechanisch	Winterbegrünung
Mechanisch	Mechanisch		Winterbegrünung
Chemisch	Chemisch		Winterbegrünung/Chemisch

Einsatz von Herbiziden

Für die optimale Anwendung von Herbiziden ist es nötig, eine gute Kenntnis über die in der Obstanlage vorkommenden Unkrautarten und ihre Vermehrung zu haben. Nur mit diesem Vorwissen können die Stärken der einzelnen Herbizide genutzt und Minderwirkungen oder Resistenzen

vermieden werden. Besondere Aufmerksamkeit müssen auch dem richtigen Anwendungszeitpunkt und der korrekten Dosierung geschenkt werden, damit es nicht zu Schäden an den Kulturen oder einem übermässigen Eintrag in die Umwelt kommt.

Einsatz der wichtigsten Herbizide

Glufosinate (61)

Anwendung: Alle Obstarten (IP: ausgenommen Aprikosen und Pfirsich) ab dem 2. Standjahr. Die Anwendung darf nur als Reihenbehandlung erfolgen (max. 2 Behandlungen je Parzelle und Jahr). Anwendungsverbot in der Grundwasserschutzzone S2. Aufnahme nur über grüne Sprosssteile. Keine Dauerwirkung. Bei Frühlingsanwendung ausschliesslich Abbreinwirkung (Kontaktherbizid), ab August wird der Wirkstoff zunehmend in die Wurzeln transportiert, sodass auch Pflan-

zen mit grossen Reserveorganen geschwächt werden. Aktive Pflanzenteile der Obstbäume sollten nicht getroffen werden (jedoch bei Behandlung von Stockausschlägen keine Schädigung der Obstbäume). Im 1. Standjahr, bei unverborkter Rinde, ist die Schädigungsgefahr gross.

Wirkung: Gegen schwer bekämpfbare, ausdauernde Arten nur Abbreinwirkung. Nach einigen Wochen Wiederaustrieb (z.B. Quecken, Gänsefingerkraut, Fadenförmiger

Ehrenpreis, Raigräser, Schachtelhalme). Bei Anwendung nach der Ernte (Oktober/November) ist die Abbrennwirkung sehr langsam, einjährige Unkräuter werden aber trotzdem bekämpft. Zusatz von Genapol (0,5 l/ha) beschleunigt die Wirkung. Bei der Anwendung mit der Rückenspritze ist auf die richtige Konzentration zu achten (Basiswassermenge: 300–500 l/ha).

Glyphosate (61)

Anwendung: Alle Obstarten ab dem 2. Standjahr; nicht später als Mitte bis Ende Juli einsetzen (sonst Schädigungsgefahr für Obstbäume)! Systemisches Blattherbizid («Totalherbizid»): Aufnahme nur über grüne Sprosssteile. Wird in die Wurzeln transportiert. Der Spritzbelag muss auf dem Unkrautbestand mindestens 6 Stunden antrocknen können (kein Regen und keine Taubildung). Einzelne Produkte haben kürzere Wartezeiten (Etikette beachten). Unter wüchsigen Bedingungen transportieren Unkräuter den Wirkstoff besser in die Wurzeln. Deshalb wirkt Glyphosate während längerer Trockenperioden im Sommer nur ungenügend. Nur mit wenig Wasser (200 bis max. 500 l/ha) spritzen. Der Zusatz von Ammonsulfat (10 kg/ha) kann bei ungünstigen Bedingungen (starke Taubildung, unerwartete Niederschläge) die Wirkung sichern. Bodenherbizide im Frühjahr etwa 3–4 Wochen nach der Glyphosat-Behandlung gleichmässig applizieren. Totes Material sollte möglichst flach am Boden liegen.

Wirkung: Gegen Gräser (inkl. Quecke) und einjährige Unkräuter ist die jeweils geringere Aufwandmenge ausreichend. Bei mehrjährigen Unkräutern die höhere Aufwandmenge einsetzen. Bei Anwendung mit der Rückenspritze die Konzentration entsprechend einer Wassermenge von 500 l/ha berechnen. Gegen schwer bekämpfbare Unkräuter (ausser Weidenröschen) kann die Wirkung durch Splittbehandlungen wesentlich verbessert werden (1/3 der Menge im Mai, 2/3 der Menge etwa einen Monat später). Weidenröschen können sich bei ausschliesslichem Glyphosate-Einsatz in kurzer Zeit stark ausbreiten. Eine Mischung von Glyphosat mit einem Wuchsstoffherbizid erfasst auch Weidenröschen.

Pelargonsäure (61)

Anwendung: Kern- und Steinobst ab dem 2. Standjahr. Max. 2 Anwendungen innerhalb von 5-10 Tagen bei sonnigem und warmem Wetter (Mai-August). Der Wirkstoff beeinträchtigt den Wasserhaushalt der behandelten Blätter, so dass diese innerhalb wenigen Stunden vertrocknen (reine Kontaktwirkung, ohne Transport in die Wurzel). Pelargonsäure erfasst ausschliesslich junge Unkräuter bis max. 10 cm Höhe. Vor der Anwendung müssen daher bereits etablierte Unkräuter mit einem Hackgerät oder Blattherbizid beseitigt werden. Die Anwendung erfolgt morgens auf trockene Pflanzen mit 150-300 l Wasser/ha.

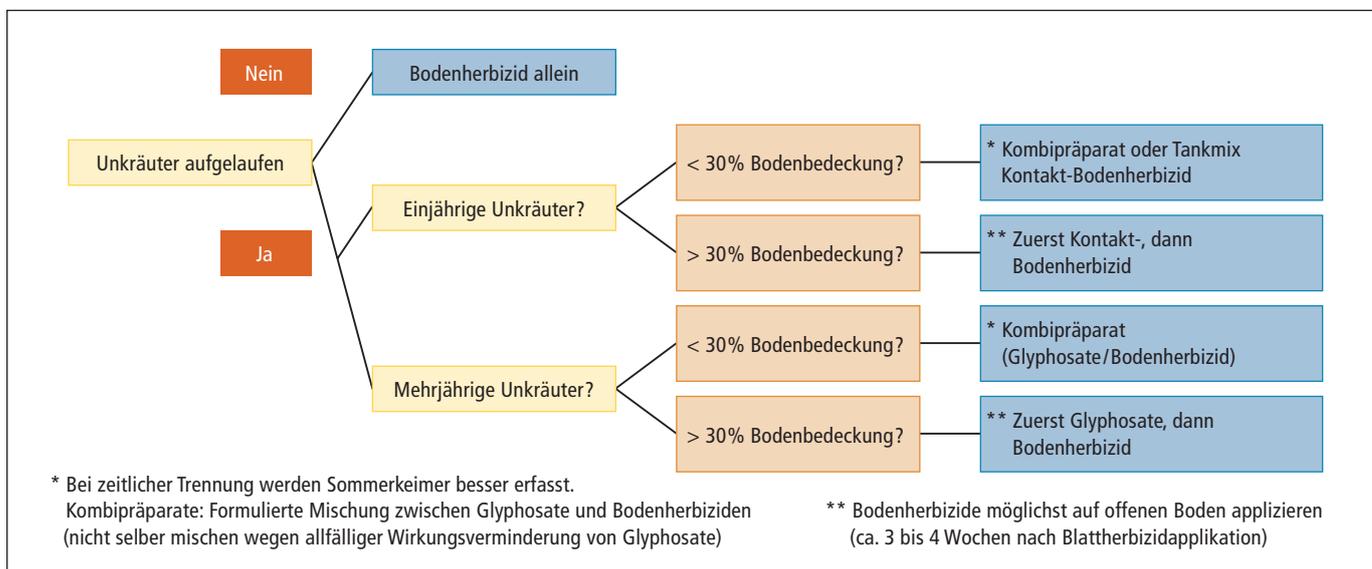
Wirkung: Teilwirkung gegen einjährige Unkräuter, schlechte bis keine Wirkung gegen mehrjährige Unkräuter und Gräser. Keine andauernde Wirkung, so dass Unkräuter nach der Behandlung rasch wieder austreiben können.

Wuchsstoffherbizide (62)

Anwendung: Kernobst ab dem 1. Standjahr, Steinobst erst ab dem 2. Standjahr. Systemische Blattherbizide: Die Aufnahme erfolgt über grüne Sprosssteile; Wirkstoffe werden bis in die Wurzeln transportiert. Wuchsstoffherbizide greifen in die Stoffwechselprozesse der Pflanze ein und führen durch unkontrolliertes Wachstum und durch Missbildungen zum Absterben der Pflanze. Bei Abdrift besteht Schädigungsgefahr der Obstbäume, v.a. bei jungen Bäumen. IP: Wuchsstoffherbizide maximal einmal pro Jahr je Parzelle einsetzen.

Wirkung: In der Regel gute Wirkung gegen einjährige Kräuter, Teilwirkung bis gute Wirkung gegen mehrjährige Kräuter. Keine Wirkung gegen Gräser und Quecke. Die Wirkung ist witterungsabhängig: geringere Wirkung bei hohen oder tiefen Temperaturen, unter anderem wegen der geringeren Wüchsigkeit der Unkräuter und der Verdunstung (Schädigungsgefahr Obstbäume), optimale Temperatur für Produkte mit MCP-P+2,4-D: 15-20 °C.

Optimierung des Herbizideinsatzes



Bodenherbizide und kombinierte Blatt- und Bodenherbizide (63, 64)

Anwendung: Je nach Wirkstoff nur Kernobst oder alle Obstarten (Empfohlene Pflanzenschutzmittel für den Erwerbsobstbau, S. 20), ab dem 2.–4. Standjahr. Die Wirkstoffe werden über die Wurzeln aufgenommen und anschliessend in der ganzen Pflanze verteilt, wo sie ihre Wirkung entfalten. Bei aufgelaufenen Unkräutern (> 30%) muss vorgängig ein Blattherbizid eingesetzt werden. Bei geringer Bodendeckung (< 30%) können nach dem Auflaufen der Unkräuter auch kombinierte Blatt- und Bodenherbizide eingesetzt werden. Generell sind Blattherbizide den Bodenherbiziden vorzuziehen, da sie die Umwelt weniger belasten (Erosion, Auswaschung, Rückstände in Oberflächengewässern und Grundwasser). Bodenherbizide und kombinierte Präparate dürfen nur als Reihenbehandlung eingesetzt werden. IP: Bodenherbizide maximal einmal je Parzelle in der niedrigsten Dosierung bis spätestens 30. Juni einsetzen.

Wirkung: Langandauernde Wirkung, sodass Baumstreifen in der Regel bis zur Ernte ohne weiteren Herbizideinsatz unkrautfrei bleiben. In schweren Böden ist die Wirksamkeit geringer, da die Wirkstoffe durch Tonpartikel gebunden werden. Bei trockenen Böden ist die Aufnahme der Wirkstoff-

fe reduziert, sodass die Produkte wirkungslos sein können; ideal sind feuchte Böden. Bei jungen Bäumen sollte immer die niedrigste Dosierung verwendet werden.

Gräserherbizide mit Blattwirkung (65)

Anwendung: Alle Obstarten (ausser Clethodim: nur Kernobst) ab dem 1. Standjahr. Die Gräser nehmen die verschiedenen Wirkstoffe über die Blätter auf. Daher ist nach dem Auflaufen der Gräser eine genügend grosse Blattmasse notwendig, um das Herbizid zu absorbieren. IP: maximal eine Behandlung pro Parzelle und Jahr mit einem Gräserherbizid.

Wirkung: Gegen Hirse und ausdauernde Gräser, keine Wirkung gegen krautige Pflanzen (Dicotyledonen). Die Wirkung gegen Quecke und einjähriges Rispengras ist nicht langdauernd. Je nach Wirkstoff sind höhere Konzentrationen notwendig. In der Schweiz sind im Ackerbau Resistenzen gegen Gräserherbizide mit den Endungen -fop und -dim (z.B. Clethodim) von Ackerfuchsschwanz und italienischem Raigras bekannt. Deshalb sollen diese Herbizide auch im Obstbau nur lokal und höchstens einmal pro Jahr ausgebracht werden.

Wasseraufwandmenge bei Herbizidspritzungen (in l/ha behandelte Fläche)

Bodenherbizide	500 l (bei möglichst wenig Unkrautwuchs)
Bodenherbizide in Kombination mit Kontaktherbiziden (auch Kombipräparate)	500 l (bis 50% Unkrautbedeckung) 600–1000 l (60 bis 100% Unkrautbedeckung)
Kontaktherbizide (Abbrennmittel)	
Wuchsstoffe	
Gräserherbizide	
Glyphosate-Präparate	200 bis max. 500 l (bessere Wirkung bei wenig Wasser) 500 l (bei Kombipräparaten mit Bodenwirkung)

Einsatzzeitpunkte für Herbizide gemäss ÖLN-Richtlinien

	KO	StO	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Spt.	Okt.	Nov.
Asulam	X	X		nicht während der Blüte							
Glufosinate	X	X									
Glyphosate (+ 2,4-D)	X	X						Kyleo: Wartefrist beachten			
Pelargonsäure	X	X									
Pyraflufen-ethyl	X	X									
Carfentrazone-ethyl	X	X									
MCC-P-P + 2,4-D	X	X									
Diuron	X										
Oryzalin	X	X									
Clethodim	X										
Cycloxydim	X	X									
Fluazifop-P-butyl	X	X									Wartefrist beachten
Haloxyfop-(R)-methylester	X	X									
Propaquizafop	X	X									
Quizalofop-P-ethyl	X	X									Wartefrist beachten

■ Blattherbizide
 ■ Wuchsstoffherbizide
 ■ Bodenherbizide
 ■ Gräserherbizide mit Blattwirkung

Herbizideinsatz im Baumstreifen

Auf die Blüte der Obstbäume hin sollte die Unkraut-Konkurrenz im Baumstreifen mindestens vorübergehend ausgeschaltet werden, um optimale Erträge zu gewährleisten. Mit einer Wiederbegrünung gegen Herbst kann die Fruchtqualität gesteigert werden. Zudem verbessern Unkräuter die Bodenfruchtbarkeit und -struktur und schützen vor Verschlammung sowie Auswaschung von Nährstoffen.

Für Kernobstbäume im 1. Standjahr können nur Wuchsstoff-Präparate und Gräserherbizide empfohlen werden, da die Firmen jegliche Schädigungsgefahr mit Glyphosate, Glufosinate sowie Bodenherbiziden ausschliessen wollen (Achtung: In jedem Fall gelten die Angaben der Gebrauchsanweisung).

Methoden	Anwendung	Bemerkungen
Blattherbizide (Aufnahme über grüne Pflanzenteile)		
Kontaktherbizide	<ul style="list-style-type: none"> – Applikation auf schon aufgelaufene, trockene Pflanzen. – Oft mehrere Anwendungen nötig, abhängig von Verunkrautung, Standort und Konkurrenzkraft der Obstanlage. 	<ul style="list-style-type: none"> – Nur direkt von Spritzbrühe getroffene Pflanzenteile sterben ab (darum «Abbrennmittel»). – Mehrjährige Pflanzen treiben innerhalb weniger Wochen wieder aus (darum «Chemische Sense»).
Systemische Blattherbizide		<ul style="list-style-type: none"> – Auch mehrjährige Pflanzen werden vollständig abgetötet dank Transport der Wirkstoffe in Wurzeln und Speicher-/Wiederaustriebsorgane (darum gehören auch die «Wuchsstoffe» in diese Gruppe). – Kontakt mit Obstbaum-Blättern oder frischen Schnittstellen vermeiden, sonst Gefahr von Schäden.
Gräserherbizide (spezifisch)	<ul style="list-style-type: none"> – Applikation auf schon aufgelaufene Gräser (mit genügend Blattmasse zur Aufnahme des Wirkstoffs, d.h. voll bestockt und zirka 20 cm hoch). 	<ul style="list-style-type: none"> – Wirkung gegen Hirsen sowie mehrjährige Gräser (wie Quecken). – Empfohlen gegen Nester, nicht ganzflächig. – Für Obstbäume verträglich, keine Schäden.
Bodenherbizide		
Einzelanwendung Bodenherbizid	<ul style="list-style-type: none"> – Anwendung auf möglichst unkrautfreien Boden. – Bis spätestens 30. Juni in niedrigster Dosierung ausbringen. 	<ul style="list-style-type: none"> – Blattherbizide sind den Bodenherbiziden wo möglich vorzuziehen, da sie die Umwelt weniger belasten (weniger Erosion, geringere Gefahr von Rückständen in Oberflächengewässern und Grundwasser). – Bodenherbizide wirken im Allgemeinen nicht auf schon aufgelaufene Pflanzen. Vorhandene Unkräuter müssen mit Blattherbiziden vorgängig bekämpft werden (bevorzugt im Frühjahr, bei grossem Mäuse- druck evtl. bereits im Herbst). – Bei jungen Bäumen immer niedrigste Dosierung wählen.
Kombination von Blatt- und Bodenherbiziden		
Kombination von Blatt- und Bodenherbizid	<ul style="list-style-type: none"> – Applikation auf schon aufgelaufene Pflanzen in allen Wachstumsstadien. – Neu auflaufende Pflanzen bei Bedarf mit Blattherbizid bekämpfen. 	<ul style="list-style-type: none"> – Bei dichten Unkrautbeständen ist es sinnvoller, das Bodenherbizid 3–4 Wochen nach dem Blattherbizid auszubringen, damit es den Boden gleichmässig erreicht. – Einsatz möglichst erst im Mai, um Sommerkeimer (Amarant, Hirsen) genügend zu erfassen. – Eigene Tankmischungen von Glyphosate mit Bodenherbiziden können die Glyphosate-Wirkung teilweise wegen Inkompatibilität der Formulierungen vermindern.

Herbizideinsatz in den Fahrgassen

Fahrgassen sollten idealerweise mit einer gut befahrbaren und tragfähigen, dichten Grasnarbe begrünt sein. Kräuter ziehen mit ihren Blüten Bienen an, die durch gewisse Pflanzenschutzmittel gefährdet werden können. Steigt der

Kräuteranteil zu stark an oder sind zu viele Blacken vorhanden, so kann alle 4 bis 5 Jahre eine Behandlung mit einem Wuchsstoffherbizid sinnvoll sein (bei Blacken in der Regel nur Einzelpflanzenbehandlung).

Applikationstechnik

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

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

Die Brühe- und Präparatmenge muss der Blattfläche der Obstanlage angepasst werden. Die Blattfläche wird indirekt über das Messen des Baumvolumens bestimmt. In der Agroscope-Broschüre «Pflanzenschutz im Obstbau – Anpassung der Menge des Pflanzenschutzmittels an das Baumvolumen der Kern- und Steinobstbäume» ist das Baumvolumenkonzept ausführlich beschrieben.

Zulassung von Pflanzenschutzmitteln und Aufwandmenge

Die auf den Bewilligungen, Packungen und in den Listen angegebenen Aufwandmengen (kg oder l/ha) beziehen sich auf ein Baumvolumen von 10 000 m³ pro ha. Diesem Baumvolumen ist eine Basisbrühemenge von 1600 l zugeordnet. Für Sprühgeräte entspricht dies einer Brühemenge von 400 l/ha bei 4-facher Konzentration.

Die Produktmenge (kg, l/ha) für ein Baumvolumen von 10 000 m³ pro ha kann anhand der Anwendungskonzentration (z.B. 0,1%) und der Basisbrühemenge von 1600 l/ha wie folgt errechnet werden:

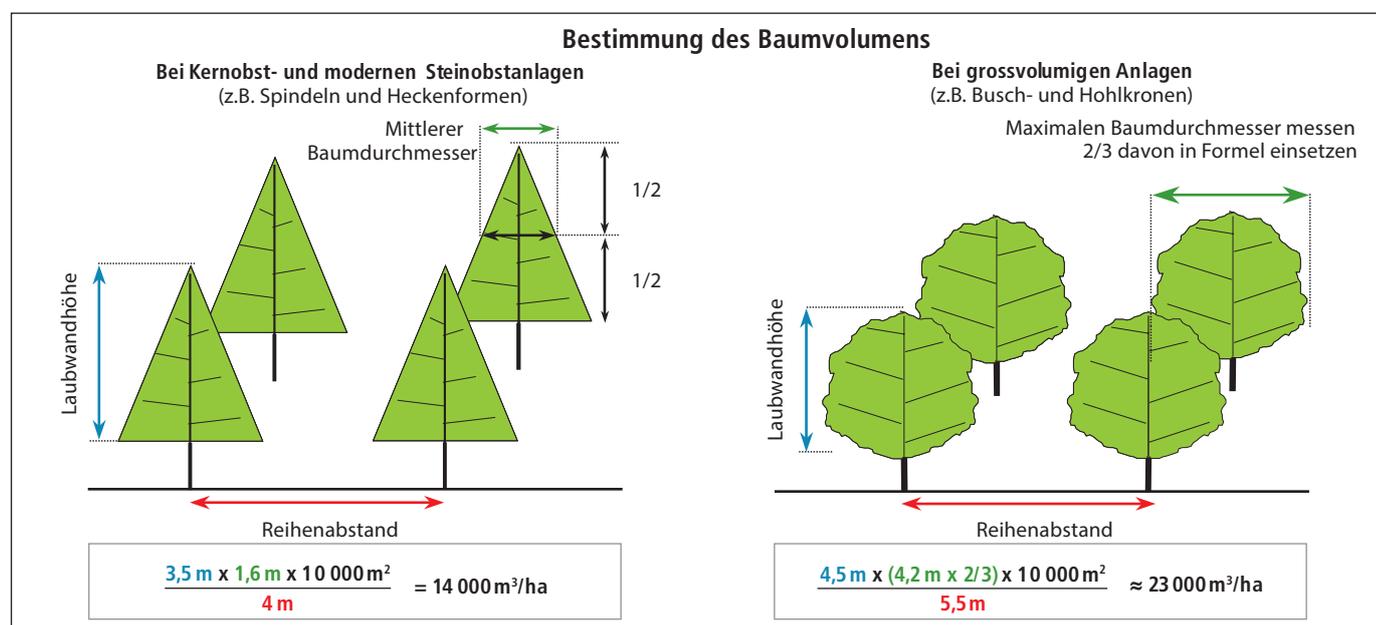
$$\frac{1600 \text{ l} \times 0,1\%}{100} = 1,6 \text{ Liter oder kg}$$

Bei kleineren oder grösseren Baumvolumina muss die Produkte- und in vielen Fällen auch die Brühemenge entsprechend angepasst werden.

Die Tabelle auf Seite 58 zeigt, wie die Mengen entsprechend dem Baumvolumen berechnet werden können. Im Internet unter www.agrometeo.ch > Angepasste Dosierung ist ein einfaches Modell zur Berechnung des Baumvolumens und der entsprechenden Präparatmengen aufgeschaltet. Dazu müssen die Masse der Obstanlage wie Laubwandhöhe, mittlerer Baumdurchmesser und Reihenabstand eingegeben werden. In einem zusätzlichen Feld wird die Anwendungskonzentration (z.B. 0,1%) des Pflanzenschutzmittels eingetragen. Daraus errechnet das Modell das Baumvolumen und die dafür nötige Präparatmenge.

Baumvolumen in grossvolumigen Steinobstanlagen

- maximalen Baumdurchmesser bestimmen
 - für die Berechnung $\frac{2}{3}$ dieses Werts verwenden
- max. Baumdurchmesser = 4,2 m
 $\frac{2}{3}$ davon = 2,8 m
 Bei grossvolumigen Anlagen über 17 000 m³ ist bei der Brühe- und Präparatmenge ein Zuschlag von 10% notwendig.



Vorgehensweise für den Obstproduzenten

- 1 Das Baumvolumen wird nach dem Winterschnitt an 5 bis 10 repräsentativen Bäumen gemessen (vgl. Abb. Seite 57). Dieser Wert ist massgebend für die Behandlungen vom Austrieb bis zur abgehenden Blüte. Die Brühe- und Produktmenge kann anhand der Beispiele in der Tabelle unten abgelesen werden oder nach dem Dosiermodell im Internet (www.agrometeo.ch) berechnet werden.
- 2 Eine zweite Messung ist nach der Blüte beim Einsetzen des Fruchtwachstums angezeigt (Stad. BBCH 69–72 = I–J). Diese Messung ist bei den meisten Anlagen gültig bis zur Abschlussbehandlung. Je nach Sorte, Unterlage und Alter kann das Baumvolumen von Parzelle zu Parzelle stark variieren. Mit Vorteil werden die verschiedenen Anlagen eines Betriebs in einer Tabelle zusammengefasst. Versehen mit den wichtigsten Angaben wie Brühemenge, Druck, Anzahl Düsen und Fahrgeschwindigkeit erleichtern sie die Durchführung der Pflanzenschutzmassnahmen.
- 3 Die Sprühgeräteeinstellung gemäss der Caliset-Methode vornehmen (vgl. Seite 59).
 - Zur Überprüfung der Fahrgeschwindigkeit wird für eine gefahrene Strecke von 50 m die benötigte Zeit gestoppt (Formel vgl. Seite 59).
 - Den Durchfluss der Einzeldüsen messen und darauf basierend die Brühemenge l/ha berechnen.
 - Weicht die ermittelte Brühemenge mehr als 10% von der berechneten ab, so muss der Spritzdruck erhöht oder gesenkt werden. Der optimale Druckbereich der Düsen muss jedoch eingehalten werden (vgl. Düsentabelle für Sprühgeräte Seite 61).
- 4 Exaktes Einstellen der Düsen und Luftleitbleche auf die Kultur (vgl. Seite 59).
 - Gerät in der Anlage mit den höchsten Bäumen aufstellen.
 - Unterste Düse auf die untersten Äste ausrichten. Je nach Gerät und Anlage die unterste Düse schliessen und die zweitunterste Düse entsprechend ausrichten. Analoge Einstellung mit den beiden obersten Düsen.
 - Übrige Düsen regelmässig auf die Laubwand ausrichten – Gebläse einschalten, mit Kontrollbändern oder Baumwollfäden die Richtung des Luftstroms überprüfen. Wenn nötig Luftleitbleche verstellen.
 - Alle Düsen öffnen und Spritzbild optisch beurteilen. Wenn nötig, Düsen und/oder Luftleitbleche verstellen.
 - Mit wassersensitiven Papierchen die Brüheverteilung kontrollieren. Auf zwei Holzlatten die wassersensitiven Papierchen anbringen und Latten links und rechts der Fahrgasse in die Baumreihe stellen.
 - Mit der vorher berechneten Geräteeinstellung sprühend zwischen den Holzlatten durchfahren.
 - Sprühbild anhand der Verfärbung der Papierchen beurteilen. Wenn nötig Düsen und Luftleitbleche verstellen und erneut überprüfen.

Ermitteln der Brühe- und Präparatmenge pro ha

Baumvolumen	Brühemenge Sprayer (l/ha) 4-fache Konzentration	Präparatmenge kg/ha über Brühemenge berechnet *A	Präparatmenge kg/ha über Baumvolumen berechnet ± 1000 m³ = ± 5% Menge *B
Standardanlage: 3,5 m Reihenabstand, 3,5 m Laubwandhöhe, 1 m Baumdurchmesser = 10 000 m³/ha Die registrierte Präparatmenge bezieht sich auf dieses Baumvolumen.	10 000 m³ x 0,02 + 200 l = 400 l/ha	(400 l x 0,1% x 4-fach) = 1,6 kg/ha (=100%)	10 000 m³ = 100% = 1,6 kg/ha (= 100%)
Ertragsanlage: 3,5 m Reihenabstand, 2,5 m Laubwandhöhe, 0,8 m Baumdurchmesser = 5714 m³ aufgerundet = 6000 m³/ha	6000 m³ x 0,02 + 200 l = 320 l/ha	(320 l x 0,1% x 4-fach) = 1,28 kg/ha	6000 m³ 1,6 kg minus 20% = 1,28 kg/ha
Ertragsanlage (alt): 4 m Reihenabstand, 4 m Laubwandhöhe, 1,5 m Baumdurchmesser = 15 000 m³/ha	15 000 m³ x 0,02 + 200 l = 500 l/ha	(500 l x 0,1% x 4-fach) = 2,0 kg/ha	15 000 m³ 1,6 kg plus 25% = 2,0 kg/ha
Grossvolumige Anlage, z.B. Kirschen: 5,5 m Reihenabstand, 4,5 m Laubwandhöhe, 2,8 m Baumdurchmesser = 23 000 m³ Zuschlag von 10% für Baumvolumen > als 17 000 m³	23 000 m³ x 0,02 + 200 l + 10% Zuschlag ≈ 730 l/ha	(730 l x 0,1% x 4-fach) ≈ 3,0 kg/ha	23 000 m³ (1,6 kg plus 65%) + 10% ≈ 2,9 kg/ha

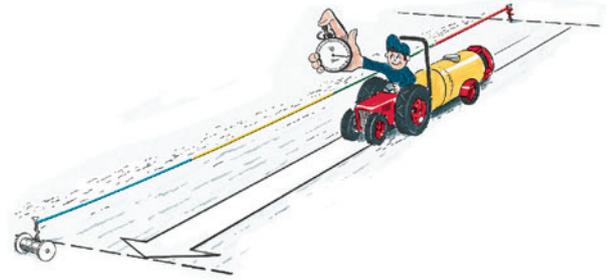
Die Präparatmenge kann nach der Brühemenge (*A) oder nach dem Baumvolumen (*B) berechnet werden. Für eine optimale Wirkung bzw. Benetzung müssen beide Parameter gleichermaßen berücksichtigt werden (Ausnahmen sind einige Behandlungen mit Insektiziden und Akariziden; die kantonalen Fachstellen für Obst geben Auskunft).

Die wichtigsten Punkte der Caliset-Methode

1. Überprüfung der Fahrgeschwindigkeit

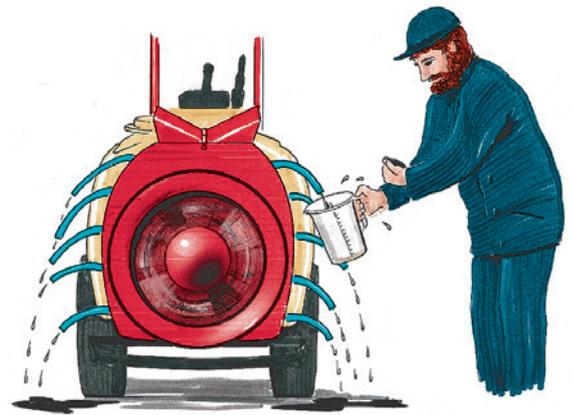
Die abgemessene Strecke im Feld durchfahren und die Zeit in Sekunden stoppen. Gangabstufung und Motordrehzahl notieren.

$$\frac{\text{gefahrene Strecke (m)} \times 3,6}{\text{Zeit (in Sekunden)}} = \text{km/h}$$



2. Durchfluss der Düsen messen

1. Mit der untenstehenden Formel den Einzeldüsen-ausstoss berechnen. Die Brühemenge ergibt sich aus dem Baumvolumen.
2. In der Düsentabelle den Spritzdruck für den berechneten Durchfluss und den gewählten Düsentyp ablesen.
3. Liegt der Spritzdruck nicht im optimalen Druckbereich, muss die Düsengrösse gewechselt werden oder es müssen Einstellparameter (Geschwindigkeit) geändert werden.
4. Den Druck am Manometer einstellen und den Durchfluss der Einzeldüsen (1 Minute pro Düse) ermitteln.
5. Die gemessenen Werte mit den berechneten vergleichen.
6. Bei Abweichungen von mehr als $\pm 10\%$ die Düsen und den Filter reinigen, evtl. den Druck korrigieren und anschliessend nochmals auslitern.



Berechnung: Durchfluss Einzeldüse l/min/Düse

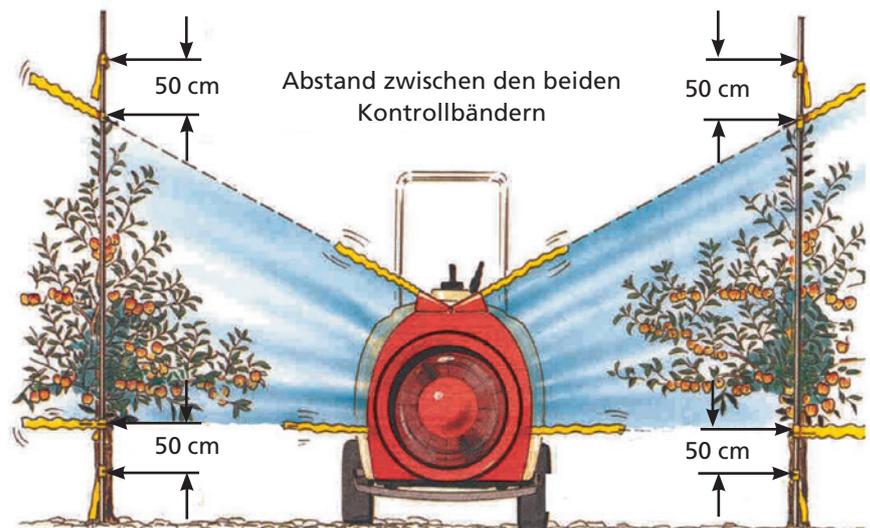
$$\frac{\text{Geschwindigkeit (km/h)} \times \text{Reihenabstand (m)} \times \text{Brühemenge (l/ha)}}{600 \times \text{Anzahl offene Düsen}}$$

Berechnung: Brühemenge l/ha

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

3. Gebläseluftstrom auf die Kultur einstellen

Beachten:
Gegen Blatt-, Blut- und Schildläuse bis zur Stammbasis behandeln.



Die am Baum 50 cm über und 50 cm unter der Laubwand angebrachten Plastikbänder sollten sich nicht oder nur gering bewegen.

Luftfördermenge der Gebläse und Fahrgeschwindigkeit

Der vom Gebläse erzeugte Luftstrom dient zum Transport und zur gleichmässigen Anlagerung der Tropfen am Blattwerk. Der Luftstrom ist ausschlaggebend für die gründliche Durchwirbelung der Baumkrone und für eine regelmässige Bedeckung der Blattober- und -unterseite.

Zu hohe Luftleistung kann zu vermehrter Abdrift führen. Zu geringe Luftleistung führt im Bauminnern zu ungenügender Anlagerung.

Die Gebläseleistung und die Fahrgeschwindigkeit müssen deshalb auf die zu behandelnde Anlage abgestimmt sein. Die Luftleistung in Abhängigkeit von der Fahrgeschwindigkeit und der Baumform kann nach der Formel von Mauch berechnet werden (Formel 1 unten).

Verdrängungsfaktor 2 für sehr breite, Faktor 3 für mittlere, Faktor 4 für sehr schlanke Baumformen.

Nach einer Faustregel, abgeleitet aus Praxisversuchen, sollte die Luftfördermenge 1,5- bis 2-mal so gross sein wie das Baumvolumen.

Angaben zur Luftfördermenge der Gebläse können den Unterlagen der Gerätehersteller entnommen werden.

Annäherungsweise kann die Luftleistung auch selbst bestimmt werden. Dazu benötigt man einen einfachen Windgeschwindigkeitsmesser (z.B. www.littoclime.com), mit dem man die Luftaustrittsgeschwindigkeit am Gebläse misst. Bei jeder Düse wird die Luftgeschwindigkeit direkt an der Gebläseaustrittsöffnung gemessen. Aus den verschiedenen Messungen wird der Mittelwert gebildet. Die Fläche der Gebläseaustrittsöffnung (Länge x Breite) muss ebenfalls gemessen werden. Die Gebläseleistung kann nach Formel 2 (siehe unten) berechnet werden.

In modernen Apfelanlagen mit einem Baumvolumen von 10 000 m³ pro ha sollte eine Fahrgeschwindigkeiten von 6–8 km/h nicht überschritten werden.

In hohen und dichten Anlagen, insbesondere im Steinobstbau, sind Fahrgeschwindigkeiten von lediglich 3–4 km/h empfehlenswert.

Formel 1

$$\frac{\text{Reihenabstand (m)} \times \text{Laubwandhöhe (m)} \times \text{Fahrgeschwindigkeit (m/h)}}{\text{Verdrängungsfaktor (2–4)}} = \text{Luftfördermenge m}^3/\text{h}$$

Formel 2

$$\text{Luftgeschwindigkeit (m/s)} \times \text{Gebläseaustrittsfläche (m}^2\text{)} \times 3600 = \text{Luftleistung in m}^3/\text{h}$$

Driftreduzierende Spritzgeräte

Als driftreduzierende Spritzen gelten Geräte mit horizontaler Luftstromlenkung und Tunnelsprühgeräte, welche ohne driftreduzierende Düsen im Vergleich zu herkömmlichen Spritzen mindestens 50% der Abdrift reduzieren.

Als Geräte mit horizontaler Luftstromlenkung gelten Tangentialgebläse, Gebläse mit Querstrom- oder Schrägstromaufsatz mit einer Höhenbegrenzung, Radialgebläse mit geschlossenem Luftleitsystem mit Querstromcharakteristik. Um Ressourceneffizienzbeiträge für eine Neuanschaffung einer driftreduzierenden Spritze zu erhalten, ist darauf zu achten, dass der Gebläseaufsatz mit Axial- oder Radialgebläse mindesten halb so hoch ist wie die Kultur und der Luftaustrittswinkel an der höchsten Düse 45° nicht überschreitet. Die Beiträge werden bis 2021 ausbezahlt

(siehe auch www.blw.admin.ch > Instrumente > Direktzahlungen > Ressourceneffizienzbeiträge > Beitrag für den Einsatz von präziser Applikationstechnik).

Weitere driftreduzierende Massnahmen am Spritzgerät sind der Einsatz von Antidrift- und Injektordüsen aber auch die Sensortechnik (Vegetationsdetektoren). Auch bei den driftreduzierenden Geräten ist die optimale Einstellung von Luftgeschwindigkeit, die Luftmenge, die Luftlenkung, die Fahrgeschwindigkeit und der Betriebsdruck massgebend für eine geringe Abdrift und einen besseren Belag (Wirksamkeit) des Produktes auf der Kultur (siehe auch AGRIDEA-Merkblatt «Präzise Applikationstechnik»).

Düsentabelle für Sprühgeräte (Durchfluss l/min pro Düse)

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

= Optimaler Druckbereich

Die optimale Tropfengrösse hängt vom Druck ab.

Wichtig: Bei gleichem Durchfluss macht eine Düse mit der grösseren Öffnung grössere Tropfen und ist somit weniger anfällig für Abdrift.

Je nach Marke der Düse und Typ der Spritze werden verschiedene Druckeinstellungen empfohlen.

Bedeutung der Düsennummer: Sprühwinkel = 80° → **80015** ← **015** = Düsengrösse bzw. Düsenausstoss, ISO-Farbcode = grün.

Air-Injektordüsen (= Antidriftdüsen = ID-Düsen), optimaler Druck 8–13 bar, Spritzwinkel 80°–95°

(Albuz AVI 80° Flachstrahl, Albuz TVI 80° Hohlkegel, Lechler ID 90° Flachstrahl, Lechler IDK 90° Kompakt-Flachstrahl, Lechler ITR 90° Hohlkegel, TeeJet AIEVS 95° Flachstrahl).

Tropfengrösse: gross		Abdriftgefahr: gering					Belagsbildung: gut, Runoff beachten									
*Düsen-Nr.	bar	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
8001	orange			0.52	0.57	0.61	0.65	0.69	0.73	0.77	0.80	0.83	0.86	0.89	0.92	
80015	grün			0.78	0.85	0.92	0.98	1.04	1.10	1.15	1.20	1.25	1.30	1.34	1.39	
8002	gelb			1.03	1.13	1.22	1.31	1.39	1.46	1.53	1.60	1.67	1.73	1.79	1.85	
8003	blau			1.52	1.67	1.80	1.93	2.04	2.15	2.25	2.35	2.45	2.54	2.63	2.72	

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

Tropfengrösse: mittel		Abdriftgefahr: schwach bis mittel					Belagsbildung: gut bis sehr gut									
*Düsen-Nr.	bar	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
80015	grün	0.59	0.68	0.75	0.82	0.89	0.94	1.00	1.05	1.10	1.15	1.19	1.27	1.28	1.36	
8002	gelb	0.78	0.90	1.01	1.10	1.18	1.26	1.37	1.40	1.47	1.58	1.64	1.65	1.77	1.75	
8003	blau	1.19	1.37	1.52	1.67	1.80	1.93	2.04	2.15	2.25	2.35	2.45	2.54	2.63	2.72	
8004	rot	1.58	1.82	2.03	2.23	2.40	2.57	2.72	2.88	3.01	3.14	3.27	3.39	3.55	3.62	

Standard-Düsen, Farbcodierung ISO 10625 (Lechler-Hohlkegel TR 80°, TeeJet-Flachstrahl XR 80°, ConJet-Hohlkegel TX 80°).

Tropfengrösse: klein		Abdriftgefahr: mittel bis gross					Belagsbildung: gut bis sehr gut									
*Düsen-Nr.	bar	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
800050	lila	0.20	0.22	0.25	0.27	0.28	0.30	0.32	0.33	0.35	0.36	0.37	0.38	0.39	0.41	
800067	olive	0.27	0.30	0.33	0.36	0.39	0.41	0.44	0.46	0.48	0.50	0.51	0.53	0.55	0.57	
8001	orange	0.39	0.46	0.51	0.56	0.61	0.65	0.69	0.73	0.76	0.80	0.83	0.86	0.89	0.92	
80015	grün	0.59	0.68	0.76	0.83	0.90	0.96	1.02	1.08	1.13	1.18	1.23	1.27	1.32	1.36	
8002	gelb	0.79	0.91	1.03	1.13	1.22	1.30	1.38	1.45	1.53	1.59	1.66	1.72	1.78	1.84	
8003	blau	1.19	1.37	1.52	1.67	1.80	1.92	2.04	2.15	2.26	2.36	2.45	2.54	2.63	2.72	
8004	rot	1.57	1.82	2.03	2.23	2.41	2.57	2.73	2.88	3.02	3.15	3.28	3.40	3.52	3.64	

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

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

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

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

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

Lechler IDKS, Air-Injektor Schrägstrahldüse



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

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

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

Albuz + Teejet: Fischer Neue GmbH, Felben, Tel. 052 765 18 21, www.fischer-gmbh.ch

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

Vorsichtsmassnahmen im Umgang mit Pflanzenschutzmitteln

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

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

Kennzeichnung mit GHS Symbolen

Die Vereinten Nationen (UN) haben das Globally Harmonized System (GHS) eingeführt, ein weltweit einheitliches System für die Einstufung und Kennzeichnung von chemischen Produkten. Seit dem 1.12.2012 erhalten neu bewilligte Pflanzenschutzmittel eine Etikette mit neuen GHS Symbolen. Produkte mit Etiketten mit den europäischen

Gefahrensymbolen durften noch bis 31.5.2018 in den Verkauf gebracht werden und sind bis spätestens 31.10.2020 einzusetzen. Mit den neuen Gefahrensymbolen werden die bisherigen R- (Risiko) und S- (Sicherheits) Sätze durch H- (Hazard) und P- (Precaution) Sätze ersetzt. Weitere Informationen sind verfügbar auf www.cheminfo.ch.



HOHECHTZÜNDLICH (GHS02)

Kann sich durch den Kontakt mit Flammen und Funken, durch Reibung, Erhitzung, Luft- oder Wasserkontakt entzünden. Kann sich bei falscher Lagerung auch ohne Fremdeinwirkung entzünden.



ÄTZEND (GHS05)

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



HOCHGIFTIG (GHS06)

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



VORSICHT GEFÄHRLICH (GHS07)

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



GESUNDHEITSSCHÄDIGEND (GHS08)

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



GEWÄSSERGEFÄHRDEND (GHS09)

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



EXPLOSIV (GHS01)

Kann explodieren durch Kontakt mit Flammen oder Funken, nach Schlägen, Reibung oder Erhitzung. Kann bei falscher Lagerung auch ohne Fremdeinwirkung zu Explosionen führen.



BRANDFÖRDERND (GHS03)

Kann Brände verursachen oder beschleunigen. Setzt beim Brand Sauerstoff frei, lässt sich daher nur mit speziellen Mitteln löschen. Ein Erstickern der Flammen ist unmöglich.



GAS UNTER DRUCK (GHS04)

Enthält komprimierte, verflüssigte oder gelöste Gase. Geruchlose oder unsichtbare Gase können unbemerkt entweichen. Behälter mit komprimierten Gasen können durch Hitze oder Verformung bersten.

Kennzeichnung mit noch gültigen europäischen Gefahrensymbolen



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



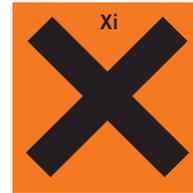
Giftig
Chemikalien, die in geringen Mengen zu ernsten Gesundheitsschäden oder zum Tode führen können.



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



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



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



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

Zulassung von Pflanzenschutzmitteln

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

Die Liste aller bewilligten Pflanzenschutzmittel mit den Details der Zulassung (Indikationen, Aufwandmengen, Wartefristen, Auflagen usw.) inkl. bewilligte Produkte im Parallelimport finden Sie unter www.psm.admin.ch. Weitere Informationen zu Pflanzenschutzmitteln und die gesetzlichen Grundlagen findet man unter www.blw.admin.ch > Nachhaltige Produktion > Pflanzenschutz > Pflanzenschutzmittel.

Anwendung

Ergänzende Informationen und Dokumentationen:
Verschiedene Zusatzinformationen können auf den Internetseiten der Kantonalen Fachstellen, von AGRIDEA (z.B. Merkblatt «Sprayen erlaubt – aber richtig») und der verschiedenen Bundesämter BLW, BAG, BAFU und seco abgerufen werden.

Pflanzenschutzmittel dürfen nur im Rahmen der Bewilligung verwendet werden. Für die berufliche und gewerbliche Verwendung von Pflanzenschutzmitteln ist zudem eine Fachbewilligung notwendig. Anwendungsgebiet, Konzentration (%) bzw. Aufwandmenge (kg oder l/ha), Anwendungszeitpunkte und Wartefristen sind genau einzuhalten. Die Spritzungen sind mit einem geeigneten und gut eingestellten und gewarteten Gerät durchzuführen. Spritzen sind alle vier Jahre testen zu lassen (zusätzliche kantonale Richtlinien beachten).

Lagerung



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

Umgang mit Spritzbrüheresten und Verpackungen



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

Beseitigung von Resten

- Nach der Spritzarbeit sollte lediglich ein kleiner, technisch unvermeidbarer Spritzbrüherest vorhanden sein. Allfällige grössere Reste sind in den Kulturen aufzubrauchen. Keinesfalls dürfen solche Reste auf den Boden, in Gewässer oder Kanalisationen gelangen, auch nicht in eine Jauchegrube oder auf einen Miststock.
- Leere, ausgespülte Gebinde sind der Kehrrichtabfuhr zu übergeben.
- Es sind nicht mehr Pflanzenschutzmittel einzukaufen, als im selben Jahr benötigt werden. Unbrauchbare Reste von Pflanzenschutzmitteln müssen von Lieferanten zurückgenommen werden (Kleinmengen unentgeltlich).
- Weitere Informationen zur Entsorgung von Pflanzenschutzmittelresten: www.abfall.ch, Suchbegriff 02 01 08.

Befüllung und Reinigen der Spritzgeräte



Die Befüllung der Spritze mit Pflanzenschutzmitteln und die Aussenreinigung müssen im Feld oder auf einem speziell eingerichteten Waschplatz für Spritzgeräte gemäss den kantonalen Richtlinien vorgenommen werden. Im Wallis gibt es speziell eingerichtete Waschplätze für Spritzgeräte (Bild). Spül- und Reinigungswasser dürfen nicht in die Kanalisation gelangen.

Die Innenreinigung der leeren Spritze erfolgt auf dem Feld mit Wasser aus dem Spülwassertank. Spritzgeräte mit Behältern ab 400 Liter müssen dazu mit einem Spülwasserbehälter ausgestattet sein (Details unter www.agrartechnik.ch > Technik > Spritzentest; zusätzliche kantonale Richtlinien beachten). Ab 2023 ist zusätzlich ein System zur kontinuierlichen oder abgesetzten Innenreinigung für alle Behälter ab 400 Liter obligatorisch. Das Starten und Durchführen des Spülens müssen ohne Absteigen vom Traktor möglich sei. Das Spülwasser ist auf die behandelte Kultur (nach dem Abtrocknen des Belags und ohne Luftunterstützung) auszubringen. Für die Umrüstung oder Anschaffung von Geräten mit einem automatischen Spülssystem mit separatem Spülkreislauf werden bis 2022 Ressourceneffizienzbeiträge ausbezahlt.

Weitere Informationen und Merkblätter zum Reinigen der Spritzgeräte sind bei den kantonalen Fachstellen, z.B. unter www.strickhof.ch/index.php?id=347064, https://umwelt.tg.ch/public/upload/assets/12854/Merkblatt_Umgang-mit-Pflanzenschutzmitteln-in-der-Landwirtschaft.pdf oder in den AGRIDEA-Merkblättern «Pflanzenschutzspritzen korrekt reinigen» und «Spülssysteme mit separatem Spülkreislauf zur Innenreinigung von Feld- und Gebläsespritzen» erhältlich. Zusätzliche oder abweichende kantonale Vorgaben müssen dabei beachtet werden.

Schutz des Anwenders



Mit allen Pflanzenschutzmitteln muss sauber und sorgfältig gearbeitet werden, damit akute Vergiftungen (durch Aufnahme einer grossen Dosis) und chronische Schäden (durch wiederholte Aufnahme kleiner Mengen) vor, während und nach den Spritzarbeiten sowie bei Nachfolgearbeiten im Feld verhindert werden. Durch vorsichtiges Arbeiten und angepasste Schutzmassnahmen muss die Aufnahme giftiger Stoffe durch die Haut, über die Atemwege oder durch den Mund vermieden werden. Besondere Vorsicht ist beim Arbeiten mit Konzentraten (Abmessen, Vorbereiten der Spritzbrühe) angezeigt. Ein grosser Teil der Belastung des Anwenders passiert bei dieser Tätigkeit durch Einatmen oder Hautkontakt. Während der Arbeit mit Pflanzenschutzmitteln darf nicht gegessen, geraucht oder Alkohol konsumiert werden.

Die Arbeitskleider oder Schutzkleidung sollten nach der Arbeit mit Pflanzenschutzmitteln gewechselt und gewaschen werden. Hände und Gesicht müssen gründlich mit Wasser und Seife gewaschen werden (gegebenenfalls duschen). Bei der Beratungsstelle für Unfallverhütung in der Landwirtschaft unter www.bul.ch (BUL, Picardierstr. 3, 5040 Schöftland; Tel. 062 739 50 40) sind weitere Informationen und geeignete Schutzkleider sowie Masken erhältlich.

Bei Unwohlsein ist die Spritzarbeit sofort einzustellen. Bei Verdacht auf akute Vergiftungen wende man sich sofort an einen Arzt. Auskünfte erteilt auch das Schweizerische Toxikologische Informationszentrum Zürich, Notfallnummer Tel. 145, Auskunft in nicht dringenden Fällen: Tel. 044 251 66 66 bzw. E-Mail: info@toxi.ch.

Vereinfachte Norm für den Anwenderschutz

Im Rahmen des Zulassungsprozesses erhält jedes Produkt eine Einstufung, die die erforderliche Schutzausrüstung für das Anmischen, die Applikation und die Nachfolgearbeiten im Feld vorschreibt. Die Beschreibungen sind meist komplex und vielfältig, so dass ihre Umsetzung ein sorgfältiges Lesen der Gebrauchsanweisung erfordert. Zur Vereinheitlichung und Vereinfachung des Anwenderschutzes hat das SECO daher ein dreistufiges Klassifizierungssystem eingeführt. Die untenstehende Tabelle zeigt die Schutzmassnahmen, welche für die Niveaus 1 und 2 in den Spezialkulturen angewendet werden müssen. Produkte mit dem Niveau 3 erfordern weiterführende Vorsichtsmassnahmen, welche in den Gebrauchsanweisungen festgelegt sind. Meist ist zusätzlich eine Staubmaske notwendig. Bei der Applikation kann eine geschlossene Kabine die Anforderungen an die erforderliche Schutzausrüstung ersetzen.

Anwenderschutz	Symbol	Anmischen	Applikation (oder geschlossene Kabine)	Nachfolgearbeit
Niveau 1	①	  	 	
Niveau 2	②	  	   	 
Niveau 3	③	Siehe Gebrauchsanweisung		

Die Bedeutung der Piktogramme für Handschuhe, Schutzkleidung und Visier ist jeweils für das Anmischen der Spritzbrühe, deren Ausbringen und für Nachfolgearbeiten im Feld unterschiedlich. Folgende Tabelle gibt einen Überblick über die entsprechenden Anforderungen.

	Anmischen	Applikation	Nachfolgearbeiten im Feld
	Geschlossene Kopfbedeckung	Geschlossene Kopfbedeckung	Geschlossene Kopfbedeckung
	Ein- oder Mehrweghandschuhe aus Nitril oder Neopren (Erlenmeyersymbol, Norm EN 374)	Ein- oder Mehrweghandschuhe aus Nitril oder Neopren (Erlenmeyersymbol, Norm EN 374)	Handschuhe aus Nylon oder Polyester mit Nitrilbeschichtung oder Einweghandschuhe
	Schürze mit Ärmeln und Rückenverschluss oder Ein- bzw. Mehrwegschutzanzug (Norm EN 14605, DIN 32781, ISO 27065)	Ein- bzw. Mehrwegschutzanzug (Norm EN 14605, DIN 32781, ISO 27065)	Arbeitskleider mit langen Ärmeln und Hosen
	Visier oder gut schliessende Schutzbrille (normale Sehbrille reicht nicht aus)	Visier	

Eine Datenbank mit detaillierten Informationen zum Anwenderschutz ist für alle Produkte unter www.seco.admin.ch/psm-standard verfügbar.

Wasser, Gewässerschutz und Biotope



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

Gemäss der Chemikalien-Risikoreduktions-Verordnung (ChemRRV) dürfen Pflanzenschutzmittel nicht in oberirdischen Gewässern angewendet werden, zudem ist bei ihrem Einsatz ein Mindestabstand von 3 m Breite gegenüber Oberflächengewässern einzuhalten. Für ÖLN-Anlagen ist gemäss Direktzahlungsverordnung (DZV) gegenüber Gewässern ein Abstand von 6 m einzuhalten. Aufgrund der Gefährlichkeit einiger Pflanzenschutzmittel für Wasserlebewesen bei Drifteinträgen und/oder Abschwemmung sind für solche Produkte grössere Abstände festgelegt als in der ChemRRV (3 m) vorgeschrieben. Die Breite dieser Zone wird auf der Etikette im Sicherheitssatz Spe 3 erwähnt z.B. eine Driftschutzmassnahme: «Zum Schutz von Gewässerorganismen eine unbehandelte Pufferzone von 6 m (bzw. 20, 50 oder 100 m) zu Oberflächengewässern einhalten». Eine analoge Auflage kann auch entlang von Biotopen zum Schutz von Nichtzielarthropoden ausgesprochen werden.

Zum Schutz vor den Folgen einer Abschwemmung in Oberflächengewässer können für Pflanzenschutzmittel Massnahmen zur Reduktion des Risikos verfügt werden. Dies betrifft nur Parzellen, welche weniger als 100 m von einem Oberflächengewässer entfernt sind und eine Neigung von > 2% aufweisen. Die nötige Risikoreduktion ist in Punkten angegeben. Bei Indikationen, die in der Übergangsphase noch eine 6 m Abstandsaufgabe bezüglich Abschwemmung haben, muss mindestens 1 Punkt erreicht werden.

Die Risikominderungsmaßnahmen betreffend Drift und Abschwemmung sind in den «Weisungen betreffend der Massnahmen zur Reduktion der Risiken bei der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln» des BLW festgelegt.

Das Dokument ist zu finden unter: www.blw.admin.ch > Nachhaltige Produktion > Pflanzenschutz > Pflanzenschutzmittel > Nachhaltige Anwendung und Risikoreduktion > Schutz der Oberflächengewässer und Biotope.

Schutz der Nachbargrundstücke

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

Schutz vor Vieh- und Milchvergiftungen



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

Werden Obstbäume oder Obstanlagen mit Unternutzung mit Pflanzenschutzmitteln behandelt, so gilt für die Beweidung und den Schnitt die Wartefrist für bewilligte Herbizidbehandlungen auf Weiden und Wiesen beziehungsweise die Wartefrist für die Obsternte für ins Laub applizierte Pflanzenschutzmittel.

Schutz vor Bienenvergiftungen



Die Schonung der Bienen liegt im Interesse des Obstbaus, da die Bienen für eine gute Bestäubung und damit für den Ertrag von grösster Bedeutung sind. Die im Obstbau bewilligten Fungizide sind für Bienen ungiftig. Einige Insektizide sind aber bienengiftig. In der Liste der empfohlenen Pflanzenschutzmittel sind sie mit einem Symbol bezeichnet. Im Pflanzenschutzmittelverzeichnis und in der Gebrauchsanweisung der Mittel sind bienengiftige Mittel mit «SPe8» gekennzeichnet. Die Applikation von Pflanzenschutzmitteln in die Blüte sollte generell vermieden werden. Die Anwendung der meisten Insektizide ist während der Blüte verboten. Spritzungen sollten, wenn möglich, ausserhalb des Bienenflugs durchgeführt werden, das heisst nach Sonnenuntergang. Für gewisse bienengiftige Mittel ist diese Auflage verpflichtend vorgeschrieben. Besondere Vorsicht ist angezeigt bei bienengiftigen Produkten, die unmittelbar vor oder nach der Blüte zum Einsatz kommen. Eine Applikation dieser Mittel nach Öffnen der ersten Blüten und vor dem Abfallen der letzten Blütenblätter ist verboten. Bei ihrem Einsatz ist auch auf das Blütenangebot in der Fahrgasse und im Baumstreifen zu achten. Blühende Einsaaten oder Unkräuter sind am Vortag zu mähen oder zu mulchen. Das Mähen oder Mulchen sollte ausserhalb des Bienenfluges stattfinden. Der Spritznebel kann mit dem Wind auch auf andere attraktive Bienenpflanzen in der Nähe vertragen werden (z.B. Weissklee, Löwenzahn, Rapsfelder oder Bohnenfelder mit Blattlausbefall und Honigtau). Bei der Applikation müssen die Abstandsauflagen beachtet und Abdrift verhindert werden. Bienenränken müssen vor Spritznebel geschützt werden, indem sie während der Behandlung abgedeckt werden. Für alle Produkte sind die spezifischen Anwendungsvorschriften unbedingt zu befolgen.

Wer Bienenvergiftungen verursacht, haftet für Schäden und macht sich strafbar.

Weitere Informationen finden Sie in den Merkblättern «Bienen und Pflanzenschutzmittel in der Landwirtschaft» (Plattform Bienenzukunft, 2016) und «Schutz der Bienen bei der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln» (Agridea, 2018).

Hotline Bienengesundheitsdienst: 0800 274 274, www.apiservice.ch

Adressen und automatischer Telefonwarndienst

	Kantonale Fachstellen	E-Mail Website	Telefon	Telefax
AG	Landwirtschaftliches Zentrum Liebegg Obstbau, Liebegg 1, 5722 Gränichen	othmar.eicher@ag.ch www.liebegg.ch	062 855 86 39	062 855 86 88
AI	Fachstelle für Pflanzenschutz Gaiserstrasse 8, 9050 Appenzell	pirmin.reichmuth@lfd.ai.ch www.ai.ch/landwirtschaft	071 788 95 82	071 788 95 79
AR	Fachstelle Pflanzenschutz und Obstbau Amt für Landwirtschaft, Regierungsgebäude, 9102 Herisau	karin.kueng@ar.ch www.ar.ch	071 353 67 64	
BE	INFORAMA, Fachstelle für Obst und Beeren Oeschberg, 3425 Koppigen	sabine.wieland@be.ch www.inforama.ch	031 636 12 90	
BL/ BS	Landw. Zentrum Ebenrain Spezialkulturen, Ebenrainweg 27, 4450 Sissach	franco.weibel@bl.ch www.ebenrain.ch	061 552 21 46	061 552 21 55
FR	Kant. Zentralstelle für Obstbau Grangeneuve, 1725 Posieux	dominique.ruggli@fr.ch www.fr.ch/grangeneuve	026 305 58 66 ▶ 026 305 58 91	026 305 58 04
GL	Abteilung Landwirtschaft Postgasse 29, 8750 Glarus	friedrich.schuler@gl.ch www.landwirtschaft.gl.ch	055 646 66 43	055 646 66 38
GR	Fachstelle Obstbau Plantahof, Kantonsstrasse 17, 7302 Landquart	gregor.canova@plantahof.gr.ch www.plantahof.ch	081 257 60 64	081 257 60 27
LU	BBZN Spezialkulturen und Pflanzenschutz Sennweidstrasse 35, 6276 Hohenrain	markus.hunkeler@edulu.ch www.lawa.lu.ch; www.bbzn.lu.ch	041 228 30 89	041 228 30 71
NW	Zentralstelle für Obstbau und Kant. Pflanzenschutzdienst Stansstadterstrasse 59, Postfach 1251, 6371 Stans	florian.studer@nw.ch www.landwirtschaft.nw.ch	041 618 40 07	041 618 40 87
OW	Zentralstelle für Pflanzenschutz, Amt für Landwirtschaft und Umwelt St. Antonistrasse 4, 6061 Sarnen	landwirtschaft@ow.ch www.ow.ch	041 666 63 17	
SG	Fachstelle Obstbau Landw. Zentrum SG, Mattenweg 11, 9230 Flawil Fachstelle für Pflanzenschutz Rheinhof, 9465 Salez	richard.hollenstein@sg.ch www.lzsg.ch pflanzenschutz-sg@sg.ch	058 228 24 76 ▶ 058 228 24 93 058 228 24 00	
SH	siehe TG			
SO	Wallierhof, Fachstelle Spezialkulturen Höhenstrasse 46, 4533 Riedholz	philipp.gut@vd.so.ch www.wallierhof.ch	032 627 99 77	032 627 09 12
SZ	Landw. Beratung und Weiterbildung Obstbau + Pflanzenschutz, Postfach, 8808 Pfäffikon	kathrin.vonarx@sz.ch www.sz.ch/landwirtschaft	055 415 79 26	
TG	Fachstelle Obstbau SH/TG BBZ Arenenberg, 8268 Salenstein	urs.mueller@tg.ch www.arenenberg.ch	058 345 85 10	058 345 85 22
UR	Kant. Zentralstelle für Obstbau und Pflanzenschutz A Prostrasse 44, 6462 Seedorf	urs.elmiger@ur.ch www.ur.ch/landwirtschaft	041 871 05 66	041 871 05 22
VS	Dienststelle Landwirtschaft, Amt für Agro-Ökologie Postfach 437, 1951 Châteauneuf-Sitten	simone.hofstetter-von-kaenel@admin.vs.ch www.vs.ch/landwirtschaft	027 606 76 52	027 606 76 44
ZG	siehe LU			
ZH	Strickhof Fachstelle Obst Riedhofstrasse 62, 8408 Winterhur-Wülflingen	david.szalatnay@bd.zh.ch www.strickhof.ch	058 105 91 72	
FL	Landesverwaltung des Fürstentums Liechtenstein Amt für Umwelt, Abteilung Landwirtschaft, Dr. Grass-Strasse 12, Postfach 684, FL-9490 Vaduz	daniel.kranz@llv.li www.au.llv.li	00423 236 66 01	00423 236 64 11
CH	Agridea Eschikon 28, 8315 Lindau Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL) Ackerstrasse 113, Postfach 219, 5070 Frick Schweizer Obstverband (SOV) Baarerstrasse 88, 6300 Zug Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW) Grüntal, Postfach, 8820 Wädenswil Agroscope Müller-Thurgau-Strasse 29, Postfach, 8820 Wädenswil	vorname.name@agridea.ch www.agridea.ch vorname.name@fibl.ch www.fibl.org sov@swissfruit.ch www.swissfruit.ch juerg.boos@zhaw.ch www.zhaw.ch vorname.name@agroscope.admin.ch www.agroscope.ch/obstbau	052 354 97 00 062 865 72 72 041 728 68 68 058 934 59 04 058 460 61 11	052 354 97 97 062 865 72 73 041 728 68 00 058 934 59 04 058 460 63 41

▶ = automatischer Telefonwarndienst