



Pflanzenschutzempfehlungen für den Erwerbsobstbau 2022/2023

Autorinnen und Autoren

Barbara Egger, Thomas Kuster, Sarah Perren, Anita Schöneberg,
Cornel Johannes Stutz, Markus Bünther, Christophe Debonneville,
Christian Linder, Patrik Kehrli, Pierre-Henri Dubuis, Danilo Christen,
Andreas Naef

Partner

Kantonale Fachstellen Obstbau und Pflanzenschutz



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für
Wirtschaft, Bildung und Forschung WBF
Agroscope

Impressum

Herausgeber	Agroscope Müller-Thurgau-Strasse 29 Postfach CH-8820 Wädenswil www.agroscope.ch
Redaktion	Barbara Egger
Layout und Druck	Stutz Medien AG, 8820 Wädenswil Telefon 044 783 99 11
Titelbild	Feuerbrand an Birnenblüten Foto: Perrine Gravalon
Auflage	5000 Exemplare
Erscheinungsweise	Eine Ausgabe pro zwei Jahre
Bezugsadresse	Agroscope, Müller-Thurgau-Strasse 29, 8820 Wädenswil Telefon 058 460 61 11, E-Mail: waedenswil@agroscope.admin.ch
Download	www.pflanzenschutz-obstbau.agroscope.ch
Copyright	© Agroscope 2022
Nachdruck	Auch auszugsweise nur mit vollständiger Quellenangabe gestattet.
ISSN	2296-7206 (Print), 2296-7214 (Online)

Haftungsausschluss

Die in dieser Publikation enthaltenen Angaben dienen allein zur Information der Leser/innen. Agroscope ist bemüht, korrekte, aktuelle und vollständige Informationen zur Verfügung zu stellen – übernimmt dafür jedoch keine Gewähr. Wir schliessen jede Haftung für eventuelle Schäden im Zusammenhang mit der Umsetzung der darin enthaltenen Informationen aus. Für die Leser/innen gelten die in der Schweiz gültigen Gesetze und Vorschriften, die aktuelle Rechtsprechung ist anwendbar.

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	11
Phytoplasmen im Obstbau	13
Krankheiten an Äpfeln	14
Einsatz von Fungiziden und Bakteriziden gegen Krankheiten an Äpfeln	18
Schädlinge an Äpfeln	19
Maikäfer und Engerlinge	25
Einsatz von Insektiziden gegen Schädlinge an Äpfeln	26
Krankheiten und Schädlinge an Birnen	27
Einsatz von Fungiziden, Bakteriziden und Insektiziden bei Birnen ...	30
Krankheiten und Schädlinge an Quitten	31
Krankheiten und Schädlinge an Kirschen	32
Einsatz von Fungiziden und Insektiziden bei Kirschen	35
Krankheiten und Schädlinge an Zwetschgen	36
Einsatz von Fungiziden und Insektiziden bei Zwetschgen	39
Krankheiten und Schädlinge an Pfirsichen und Aprikosen	40
Einsatz von Fungiziden und Insektiziden bei Pfirsich und Aprikose ...	41
Neue Schädlinge	42
Schermaus und Feldmaus	45
Schutz vor Wildtieren	48
Bodenpflege	49
Einsatz von Herbiziden	50
Einsatz der wichtigsten Herbizide	50
Wasseraufwandmenge bei Herbizidspritzungen	53
Einsatzzeitpunkte für Herbizide	53
Mechanische Unkrautregulierung	54
Chemische und mechanische Behangregulierung	55
Hinweise zu Fungiziden	59
Hinweise zu Insektiziden	61
Vorsichtsmassnahmen im Umgang mit Pflanzenschutzmitteln	63
Applikationstechnik	69
Düsentabelle für Sprühgeräte	73
Pflanzenschutz beim Mostobst	74
Adressen und automatischer Telefonwarndienst	75

Pflanzenschutz als Teil einer nachhaltigen Obstproduktion

Der Pflanzenschutz in einer nachhaltigen Obstproduktion soll die Umwelt möglichst wenig belasten sowie die Bodenfruchtbarkeit und Artenvielfalt langfristig erhalten. 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.

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 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. Publikation «Empfohlene Pflanzenschutzmittel für den Erwerbsobstbau», www.pflanzenschutz-obstbau.agroscope.ch) und deren Resistenzpotenzial (Wirkungsmechanismus) zu berücksichtigen.
- Der Erntezeitpunkt und die Lagerbedingungen sind dem Zustand und der Verwendung der Früchte entsprechend zu wählen.

Nachhaltigkeit steht sowohl bei Bio-Richtlinien (z. B. Bio Suisse, Migros) als auch bei IP-Richtlinien (z. B. SUISSE GARANTIE, IP-SUISSE) im Vordergrund. 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.

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). Informationen zu den empfohlenen Pflanzenschutzmassnahmen erhält man auch in den Mitteilungen der Kantone (Pflanzenschutzmittelbulletin Obst Mittelland, Thurgauer Obstfax etc.). 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 60–63 und gemäss den Pflanzenschutzmittellisten. Produkte und Indikationen, die gemäss SAIO bzw. Bio Suisse bewilligt sind, werden in den Pflanzenschutzmittellisten speziell bezeichnet. Verbindlich für die Mittelwahl bei der IP-Produktion (inkl. ÖLN) ist aber die jährlich angepasste SAIO-Mittelliste. Für den biologischen Landbau sind die Pflegepläne für Kern- und Steinobst sowie die FiBL-Betriebsmittelliste verbindlich. Sie können beim FiBL (www.fibl.org, Tel. 062 865 72 72) bezogen werden.

Nicht mehr empfohlen werden der Gasdetonationsapparat und die Frassköder zur Bekämpfung von Mäusen. Der Einsatz des Gasdetonationsapparats widerspricht dem Tierschutzgesetz und ist seit 2021 nicht mehr zulässig. Für die früher eingesetzten Frassköder besteht ab 2022 keine Zulassung mehr. Ihr Einsatz ist daher untersagt.

Wichtig

Die Zulassungsbewilligungen für Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmittel ändern sich laufend. Die Angaben in dieser Publikation beziehen sich auf den Stand von Dezember 2021. In jedem Fall gelten die Bestimmungen auf www.psm.admin.ch.

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

Über verschiedene Unterseiten kommen Sie direkt zu ausgewählten Themen:

- Obstbau (www.obstbau.ch)
- Pflanzenschutz im Obstbau (www.pflanzenschutz-obstbau.agroscope.ch)
- 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)
- Diagnostik (www.diagnostik.agroscope.ch)
- Marmorierten Baumwanze (www.halyomorpha.agroscope.ch)
- Bienen (www.apis.admin.ch)

Weitere interessante Internetseiten

Bundesamt für Landwirtschaft	www.blw.admin.ch
Bundesamt für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen	www.blv.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
Pflanzenschutzmittelverzeichnis	www.psm.admin.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 der Produzentinnen und 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 Schädlingsituation auf regelmässigen Kontrollgängen abzuschätzen. Bei der Wahl des richtigen Zeitpunktes einer Kontrolle kann das Entscheidungshilfe-Tool SOPRA (www.sopra.admin.ch) hilfreich sein. Ebenfalls auf SOPRA werden Schadschwellen für Behandlungsempfehlungen berücksichtigt.

Angaben über die Erkennung tierischer Schädlinge findet man in den Agroscope-Merkblättern zum Pflanzenschutz im Obstbau (www.obstbau.ch) und in der OILB-Broschüre «Visuelle Kontrollen im Apfelanbau» (erhältlich bei Agridea).

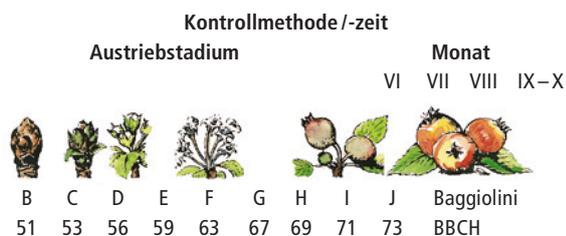
Die wichtigsten Kontrollen im Kern- und Steinobst

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 Eulenraupen, 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-, Apfel- bzw. Pfirsichwickler, 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



	Probengrösse (3 – 5 Proben pro Anlage)		Schadschwelle
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 1% 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
	Gespinnstmotte	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
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

	Kontrollmethode /-zeit												Probengrösse (3–5 Proben pro Anlage)	Schadschwelle					
	Austriebstadium						Monat												
	B	C	D	E	F	G	H	I	J	Baggiolini	VI	VII			VIII	IX–X			
	51	53	56	59	63	67	69	71	75	BBCH									
Lepidopteren	Pflaumenwickler																	1 Pheromonfalle 500 Früchte	1–3 % Eiablage, bzw. Befall
	Apfelwickler an Aprikosen																	1 Pheromonfalle 1000–2000 Früchte Ernte: 1000–2000 Früchte	5–7 Falter/Woche/Falle 0,5–2 % Befall
	Frostspanner																	5 m Leimring 100 Blütenbüschel 100 Blütenbüschel 100 Äste	5–10 Weibchen/m 5–10 % Befall 10 % Befall 12–15 Raupen
	Kirschblütenmotte																	100 Blütenbüschel 100 Langtriebe	20 % Befall 10 % Befall (Folgejahr)
	Miniermotten																	100 Triebe	60 % Befall
	Homopteren	Schwarze Kirschblattlaus																100 Blütenbüschel 100 Triebe	5 % Befall 5 % Befall
Grüne Zwetschgenblattlaus																	100 Blattknospen 100 Triebe	2–5 % Befall 3–10 % Befall	
Grosse Obstbaumschildlaus																	Astproben	50 Larven / 2 m	
Austernschildläuse																	Astproben	10–30 Schildläuse / 2 m	
Kommaschildlaus																	Astproben	30–50 Schildläuse / 2 m	
Diverse	Kirschenfliege																2–6 Gelbfallen	0,5–4 Fliegen / Falle	
	Pflaumensägewespe																2–3 Weissfallen 200 Früchte	80–100 Adulte / Falle 3–10 % Befall	
	Kirschkernstecher																500 Früchte	5 % Befall (Folgejahr)	
	Kirschessigfliege																1 Falle/Schlag mind. 50 Früchte	nicht definiert	

 Visuelle Kontrolle
  Klopfprobe
  Fallen
  Astproben

© AMTRA / VPS

Milben in Kern- und Steinobst

	Kontrollmethode /-zeit												Probengrösse (3–5 Proben pro Anlage)	Schadschwelle					
	Austriebstadium						Monat												
	B	C	D	E	F	G	H	I	J	Baggiolini	VI	VII			VIII	IX–X			
	51	53	56	59	63	67	69	71	73	BBCH									
Rote Spinne																		10 x 20 cm 2–3-jähriges Fruchtholz (3 Proben)	1200 Eier / 2 m
																		100 Blätter von Triebbasis	50–60 % Besatz
																		100 Blätter	40 % Besatz
																		100 Blätter von Triebmitte	30 % Besatz (vgl. a. S. 24)
Gemeine Spinnmilbe																		100 Blätter	40–50 % Besatz
																		100 Blätter	20–30 % Besatz
Rostmilben																		10 junge Blätter	200–300 Milben / Blatt
																		10 junge Blätter	300–500 Milben / Blatt
																		10 junge Blätter	> 700 Milben / Blatt
																		100 Triebe	40 % Blätter mit Bräunung
Pockenmilben																		200 Blütenbüschel/Triebe	10 % Befall

 Visuelle Kontrolle
  Astprobe
  Auswaschen

© AMTRA / VPS

Nützlinge

Auf unbehandelten Obstbäumen lebt eine breite Palette von Nützlingen (räuberische Insekten und Milben, Spinnen, Parasitoide u. a.), welche die Schädlinge im Obstbau natürlicherweise begrenzen. In Obstbäumen, die häufig oder gelegentlich mit Pflanzenschutzmitteln behandelt 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 Futtertiere vorhanden sind, dort nieder. Sehr langsam verläuft dagegen meist die Wiederbesiedelung bei nicht geflügelten Arten wie den Raubmilben oder Ohrwürmern.

Raubmilben

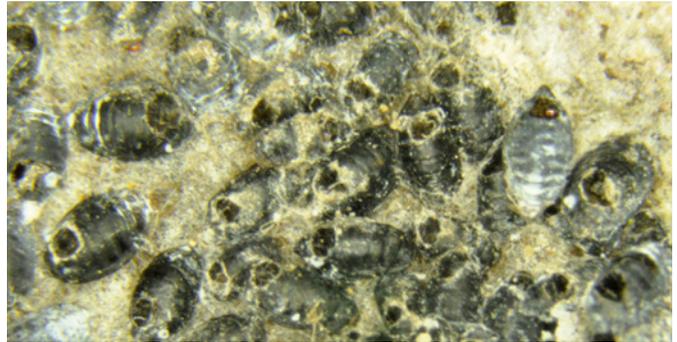
Raubmilben (*Typhlodromus pyri*, *Euseius finlandicus*, *Amblyseius andersoni* u. a.) waren lange Zeit aus unseren Obstanlagen verschwunden. Dank schonender Pflanzenschutzmassnahmen treten sie vermehrt auf und halten die Spinnmilben weitgehend unter Kontrolle. Um Raubmilben in eine Anlage zu bringen und sie zu erhalten, braucht es in erster Linie eine Spritzfolge, welche die Raubmilben schont (vgl. Agroscope-Publikation «Empfohlene Pflanzenschutzmittel für den Erwerbsobstbau», www.pflanzenschutz-obstbau.agroscope.ch).



Eine Raubmilbe erbeutet eine Spinnmilbe.

Erz-, Zehr- und Schlupfwespen

Hymenopterische (wespenartige) Parasitoide aus den Familien der Ichneumoniden und Chalcidoiden spielen eine wichtige Rolle bei der Populationsregulierung von Raupenschädlingen, Blut- und Schildläusen. Parasitoide Arten sind in der Regel wenige Millimeter klein, sie legen ihre Eier in oder an verschiedene Entwicklungsstadien der Schädlinge. Die parasitoiden Wespen entwickeln sich in ihrem Wirt, dieser wird durch diese schmarotzerische Lebensweise getötet. Blutläuse werden sehr effizient durch Schlupfwespen (*Aphelinus mali*) parasitiert. Auch bei Schildläusen und Schalenwicklern sind hohe Parasitierungsraten keine Seltenheit. Die Eier von schädlichen Baumwanzen können ebenfalls von einigen Wespenarten parasitiert werden. Eulenraupen werden zudem auch von Raupenfliegen (Tachinidae) parasitiert.



Parasitierte Blutlauskolonie.

Marienkäfer

Marienkäfer sind in Obstanlagen weit verbreitet. Es gibt viele verschiedene Arten; neben den typischen Farbvariationen (rot mit unterschiedlicher Anzahl schwarzer Punkte) gibt es auch einfarbige oder andersfarbige Arten. Ihre gelben, spindelförmigen Eier finden sich oft in Gruppen auf der Blattunterseite. Die Larven sehen den Käfern nicht ähnlich, erst nach dem Puppenstadium schlüpfen die kugelförmigen Käfer. Sowohl die Larven als auch die ausgewachsenen Käfer ernähren sich räuberisch, oft von Blattläusen, Spinnmilben oder Schildläusen. Je nach Art, Grösse und Entwicklungsstadium können Marienkäfer mehrere Dutzend Blattläuse pro Tag fressen. Sie sind sehr mobil und machen sich aktiv auf die Suche nach Beute.



Marienkäferlarve.

Florfliegen

Florfliegen lassen sich an ihren grossen, durchsichtigen, netzartig grün geäderten Flügeln erkennen. Sie sind sehr



Florfliegenlarve in Blattlaus-Kolonie.

mobil und oft nicht ortstreu. Sie legen ihre Eier einzeln auf einen Stiel, damit diese vor Feinden geschützt sind. Vor allem die Larven verschiedener Florfliegen-Arten, die den Adulten nicht ähneln, leben räuberisch und ernähren sich von Eiern, Larven und Adulten verschiedenster Schädlinge. Blatt- und Blutläuse, Spinnmilben und kleine Raupen zählen zu ihrem Nahrungsspektrum. Eine Florfliegenlarve kann in ihrem Leben bis zu 500 Blattläuse verzehren und um ein Vielfaches mehr Spinnmilben.

Schwebfliegen

Schwebfliegen sind effiziente Gegenspieler von Blattläusen. Die erwachsenen Fliegen sind oft gelb-schwarz gestreift – die Ähnlichkeit mit Wespen ist nicht zufällig. Sie schützt Schwebfliegen vor ihren Feinden. Schwebfliegen legen ihre weissen, spindelförmigen Eier meist einzeln in die Nähe von Blattlauskolonien. Die Larven sind walzenförmig, je nach Art oft grünlich oder durchsichtig und nicht sehr mobil. Nur die Larve ernährt sich räuberisch. Eine Schwebfliegenlarve kann in ihrem Leben bis zu 600 Blattläuse verzehren. Schwebfliegen sind auch wichtige Nützlinge im Obstbau, weil sie schon sehr früh in der Saison aktiv sind und so den Populationsaufbau von Blattläusen stören können.



Schwebfliegenlarve in Blattlauskolonie.

Nützliche Wanzen

Neben Wanzen, die als Schädlinge im Obstbau auftreten, gibt es auch Wanzenarten, die sich von Schädlingen ernähren, zum Beispiel von Blattläusen und -saugern. Die wichtigste Familie nützlicher Wanzen sind die Blumenwanzen. Die adulten Blumenwanzen haben den für Wanzen typischen abgeflachten Körper, Flügel, die bis zur Hälfte ledrig verstärkt sind und ein dreieckiges Schildchen am Rücken. Sie sind 2–4 mm lang, bräunlich, ihre Flügel sind an den Enden membranartig, vorne braun mit hellen Flecken. Die



Blumenwanze.

Nymphen sehen den adulten Tieren sehr ähnlich, sie sind etwas kleiner und ihnen fehlen noch die Flügel. Sowohl Nymphen als auch Adulte ernähren sich von verschiedenen Insekten und Milben. Blumenwanzen sind sehr mobil und suchen aktiv nach ihrer Beute. Ausgewachsene Wanzen können mehrere Dutzend Blattsauger pro Tag vernichten.

Ohrwürmer

Ohrwürmer sind Allesfresser. Sie ernähren sich von Pflanzen, Pilzmyzel und Insekten. Sowohl Nymphen als auch erwachsene Tiere fressen unter anderem Blatt- und Blutläuse sowie Birnblattsauger. Weibliche Ohrwürmer und ihre Eier überwintern in Nestern im Boden. Ab Mai wandern die Nymphen in die Baumkronen, wo sie bis im Herbst bleiben. Die Tiere sind nachtaktiv, tagsüber verstecken sie sich zwischen Früchten, in Kelchgruben oder ähnlich lichtgeschützten Orten in der Baumkrone. Eine starke Präsenz von Ohrwürmern führt manchmal zu Frassschäden und Verschmutzungen an Früchten von Kern- und Steinobst.



Ohrwurm in Blattlauskolonie.



Kürbisspinne in einer Obstanlage.

Spinnen

Spinnen haben, im Gegensatz zu Insekten, vier Beinpaare, ihnen fehlen Antennen und Flügel. Alle Spinnen besitzen Spinndrüsen, mit denen sie feine Seidenfäden herstellen. Je nach Art werden sie zur Bildung von Netzen und von Kokons zum Schutz der Eier, zu Fang- und Sicherungs- sowie Transport- oder Flugfäden verwendet. Spinnen sind von unterschiedlichster Grösse, Farbe und Zeichnung. Oft sind sie nachtaktiv und tagsüber gut versteckt. In Obstanlagen können viele verschiedene Arten netzbildender Spinnen oder Laufspinnen beobachtet werden. Je nach Art liegen sie auf der Lauer, bis sich geflügelte Insekten in ihren Netzen verfangen, oder sie jagen ihre Beute aktiv.

Vögel

Verschiedene Vögel können im Frühling Frostspanner- und Blattwicklerrauen und im Herbst und Winter überwinternde Apfelwicklerrauen 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.

Manchmal können Vögel durch den Frass an Früchten auch als Schädlinge in Erscheinung treten. Im Rebbau werden zur Vogelabwehr optische Signale verwendet, welche die Vögel abschrecken sollen. Die Wirksamkeit dieser Massnahmen ist beschränkt. Wirksamer sind akustische Abwehrvorrichtungen. Diese Massnahme kann unter Umständen zu Problemen wegen Lärmbelästigung führen. Ein wirksamer Schutz auch gegen Vogelfrass sind Insektenschutznetze, mit denen Obstanlagen vollständig eingesenzt werden. Wenn die Netze sachgemäss verlegt und gespannt werden, stellen sie keine direkte Gefahr für Vögel dar, sondern fungieren als Barriere zwischen den Früchten und den Vögeln.

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 Agroscope-Publikation «Empfohlene Pflanzenschutzmittel für den Erwerbsobstbau» (www.pflanzenschutz-obstbau.agroscope.ch) zusammengestellt. Bei den Raubmilben basieren die Angaben in der Regel auf Freilandversuchen in der Schweiz. Die Klassen geben die Grössenordnung der Schädlichkeit bei *Typhlodromus pyri* an. Andere Raubmilben, z. B. *Amblyseius finlandicus*, sind empfindlicher. Produkte mit kurzer Wirkungsdauer sind weniger gefährlich als solche mit lang andauernder Wirkung. Beim Austrieb sind Behandlungen weniger gefährlich als solche im Sommer mit demselben Präparat. 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.



Kohlmeise.

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 auf unnötige Spritzungen verzichten, selektive Insektizide und Fungizide bevorzugen.
- Raubmilben ansiedeln.
- Rückzugsmöglichkeiten für Nützlinge schaffen, z. B. Ohrwurmstöpsel, Kästen zur Überwinterung von Florfliegen.
- Ausgleichsflächen in der Nähe der Obstanlagen anlegen.

Feuerbrand

In der Schweiz wurde der Feuerbrand 1989 erstmals nachgewiesen. Seitdem kam es immer wieder zu starken Ausbrüchen, z. B. 2007 und 2012. Der Feuerbranderreger (*Erwinia amylovora*) gilt seit Inkrafttreten des neuen Pflanzengesundheitsrechts sowie der überarbeiteten Richtlinie Nr. 3 zur Bekämpfung des Feuerbrandes am 1.1.2020 einzig noch im Feuerbrand-Schutzgebiet Wallis als Quarantäneorganismus. 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

Hinweis: Die aktuelle Übersicht über die rechtsverbindlichen Zonen in Bezug auf den Feuerbrand in der Schweiz sowie weitere ausführliche Informationen sind auf www.feuerbrand.ch ersichtlich:

- Blüteninfektionsprognose
- Bekämpfungsstrategie
- Wirtspflanzen
- Bienenverstellverbot im Schutzgebiet
- Gesetzliche Grundlagen

Wirtspflanzen

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

Pflanzverbot

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

Ausbreitung

Grossräumig erfolgt die Ausbreitung vor allem mit befallenen Pflanzenmaterial, kleinräumig durch Insekten, Wind, Regen, Sturm, Hagel und Menschen.



Exudatbildung bei Gala; mit Regen Weiterverbreitung der Bakterien.

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 Bakterien-schleim in Form von gut sichtbaren gelblichen Tropfen ausgeschieden werden. Im Herbst kann auch Befall an Unterlagen auftreten.

Massnahmen und Bekämpfung im Schutzgebiet

Von 1996 bis 2019 gab es das Bienenverstellverbot, welches ab 2020 nur noch für das Wallis gilt. 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.

Zugelassene Pflanzenschutzmittel

Mit einer Teilwirkung gegen Feuerbrand sind Myco-Sin (13), Serenade Max (13), BlossomProtect (13), LMA (13), Bion (13) und Vacciplant (13) bewilligt. Bei Serenade Max muss jede aufgehende Blüte mit dem Antagonisten besetzt werden. Bei BlossomProtect kann bei empfindlichen Sorten und mehreren Behandlungen eine Mehrberostung der Früchte auftreten. Die Mischbarkeit von BlossomProtect mit Fungiziden und der Einsatz von Kontaktpräparaten (Schorf-behandlungen) sind eingeschränkt; daher die Mischbarkeitstabelle der Firma beachten. Alle Präparate werden vorbeugend eingesetzt. Zur Erzielung einer Teilwirkung sind flankierende Massnahmen unerlässlich (siehe S. 12). Bion (13) und Vacciplant (13) sind als Stimulator der natürlichen Abwehrkräfte mit einer Teilwirkung bewilligt. Regalis plus (13) ist als Regulator der Pflanzenentwicklung gegen sekundäre Infektionen bewilligt. Eine Splittbehandlung wird empfohlen (siehe S. 12). An Tagen mit hohem Infektionsrisiko sollten Pflanzenschutzmassnahmen mit hohen Wasseraufwandmengen unterlassen respektive verschoben werden. Die Übersicht auf Seite 12 zeigt die Einsatzperioden von Feuerbrandmitteln im Kernobst. Je nach Betrieb sind unterschiedliche Strategien möglich. Für zusätzliche Hinweise inkl. Gebrauchsanleitung der Firmen siehe Feuerbrandmerkblätter Nr. 709 (Myco-Sin), 712 (Serenade Max), 713 (Regalis Plus), 714 (BlossomProtect), 715 (Bion), 716 (Vacciplant) und 717 (LMA), abrufbar auf www.feuerbrand.ch > Publikationen > Technische Merkblätter.

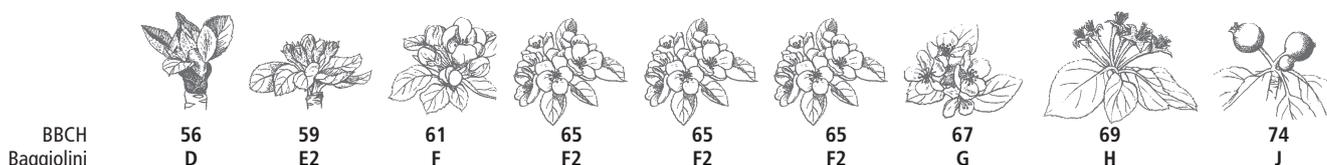


Symptome an Apfel; Hygienemassnahmen bei Handausdünnung beachten. Cankerbildung nach Blütenbefall.

Feuerbrand-Management

Begleitende Massnahmen sollten nicht nur in den ausgewiesenen Gebieten mit geringer Prävalenz und Schutzgebieten weiterhin umgesetzt werden. Darunter fallen beispielsweise die Überwachung und Sanierung, die Umset-

zung von kantonalen Vorgaben, das Entfernen von Nachzüglerblüten, die Beachtung der Hygienemassnahmen, die Interpretation der Blüteninfektionsprognose und der Einsatz von Pflanzenschutzmitteln.



Myco-Sin
Ab Ballonstadium bis abgehende Blüte in 5-tägigen Intervallen

Serenade Max
1. Behandlung bei 10% offener Blüte, weitere Behandlungen alle fünf Tage, bis alle Blüten offen sind

Blossom Protect (+ BufferProtect)
Behandlung ein Tag vor hoher Infektionsgefahr. Bei mehreren aufeinanderfolgenden Tagen mit hoher Infektionsgefahr muss die Behandlung alle zwei Tage wiederholt werden

LMA (Bio: nur mit Versuchsbewilligung FiBL)
Behandlung spätestens an einem potentiellen Infektionstag. Bei mehreren aufeinanderfolgenden Tagen mit hoher Infektionsgefahr muss die Behandlung alle 2-3 Tage wiederholt werden.

Regalis plus
(nicht für Bio)
1. Behandlung bei 3 bis 5 voll entwickelten Blättern bzw. bei einer Länge von 3 bis 5 cm (Ende der Blüte).
2. Behandlung ca. 3 bis 5 Wochen nach der ersten Behandlung
Nicht mit Ca-Blattdüngern ausbringen, min. 2 Tage Abstand einhalten und vor Ca-Präparaten ausbringen. Gemeinsame Ausbringung mit Mitteln zur Blüten- und Fruchtausdünnung sowie zur Reduktion von Fruchtberostungen vermeiden.

Vacciplant
1. Behandlung bei grüner Knospe, Behandlungen bis Ende der Blüte alle 10 Tage wiederholen; 0.75 l/ha

Bion (nicht für Bio)
Mehrere vorbeugende Behandlungen ab Vorblüte bis Triebabschluss in Abständen von 7–14 Tagen; vor der Blüte 20 g/ha, während der Blüte 40 g/ha, nach der Blüte 20 g/ha

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

Vorgehen im Falle eines dringenden Verdachts (nur im Feuerbrand-Schutzgebiet und in Gebieten mit geringer Prävalenz gemäss Richtlinie Nr. 3)

Produzentin/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 75).
- 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

- Entscheidung über das Vorgehen durch die zuständigen Organe in Absprache mit der Besitzerin oder dem Besitzer bzw. den Bewirtschaftenden.

Hygienemassnahmen und Desinfektion

Die Gefahr der Übertragung von Feuerbrand durch Menschen ist gross. Insbesondere der klebrige Bakterienschleim 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, Industriestr. 10, 6345 Neuheim
- desmanol@pure (Händedesinfektion): Schülke & Mayr AG, Sihlfeldstrasse 58, 8003 Zürich; Drogerien, Apotheken
- Sterillium: Drogerien, Apotheken, sterillium.ch/shop

Phytoplasmen im Obstbau

Apfeltriebsucht [AP]

Schäden treten vor allem bei Apfelbäumen auf.



Hexenbesen.



Vergrösserte Nebenblätter.

Birnenverfall [PD]

Schäden treten vor allem bei Birnen- und Quittenbäumen auf.



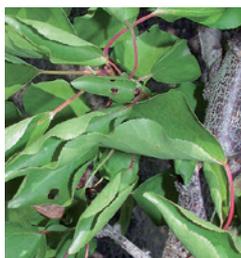
Frühe Herbstverfärbung, rotes Laub.



Kleinfrüchtigkeit.

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.

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. Seit dem Inkrafttreten des neuen Pflanzengesundheitsrechts am 1.1.2020 gehören die Obstphytoplasmen zu den «Geregelten Nicht-Quarantäneorganismen» (GNQO). Die Melde- und Bekämpfungspflicht in Obstanlagen besteht nicht mehr.

Auftreten in der Schweiz

Vor allem in Hochstämmen sind die Phytoplasmen diffus verbreitet. In älteren Hochstämmen sind Ertragsausfälle gering und das Verbreitungspotenzial der Krankheit ist nicht gross, weil wenig attraktiv für Blattsauger (Psyllen). In den letzten Jahren sind vermehrt Meldungen von Phytoplasmenbefällen in Obstanlagen eingegangen.

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 sind in den Agroscope-Merkblättern «Apfeltriebsucht», «Birnenverfall» und «Europäische Steinobst-Vergilbungs-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. Auch Blattsauger (Psyllen) können die Erreger übertragen. Durch Wurzelverwachsungen kann die Krankheit auf Nachbarpflanzen übertragen werden. Eine Übertragung mit Schnittwerkzeugen konnte bisher nicht nachgewiesen werden.

Bekämpfung und Prävention

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.

Wer gesunde, sortengeprüfte und qualitativ hochwertige Jungpflanzen verwenden will, setzt auf zertifiziertes Material. Zertifizierte Edelreiserschnittgärten werden unter anderem alle fünf Jahre mit Blattuntersuchungen im Labor auf die Apfeltriebsucht und den Birnenverfall sowie alle drei Jahre auf die Europäische Steinobstvergilbungs-Krankheit überprüft. Pflanzenpass/CAC-Jungpflanzen bieten die oben erwähnten Sicherheiten nicht.

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 braun-schwarze 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 18)
- **angepasste Produkte- und Brühmenge** (siehe Seite 69)
- **auf die Anlage abgestimmte Applikationstechnik** (siehe Seite 72).

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

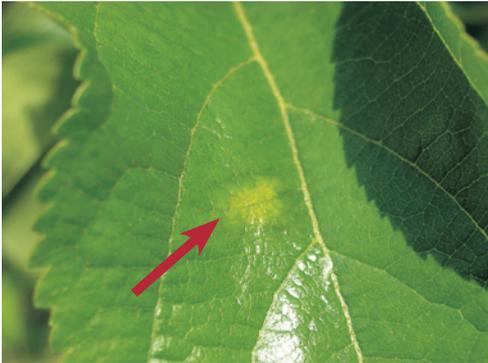
Vorbeugende Behandlungen. Bei anfälligen Sorten und in Jahren mit erheblichem Schorfbefall überwintert der Schorf zusätzlich mit Konidien an Trieben und Knospen. Erste Infektionen durch überwinterte Konidien sind beim Knospenaufbruch möglich. Bei anfälligen Sorten und bei Befall im Vorjahr ist rechtzeitig 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 Kontaktmittel 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 Brühmengen sind dem Baumvolumen anzupassen. Geräte sind gemäss Caliset-Methode auf die Kultur einzustellen (siehe Seiten 72–73).
- 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.

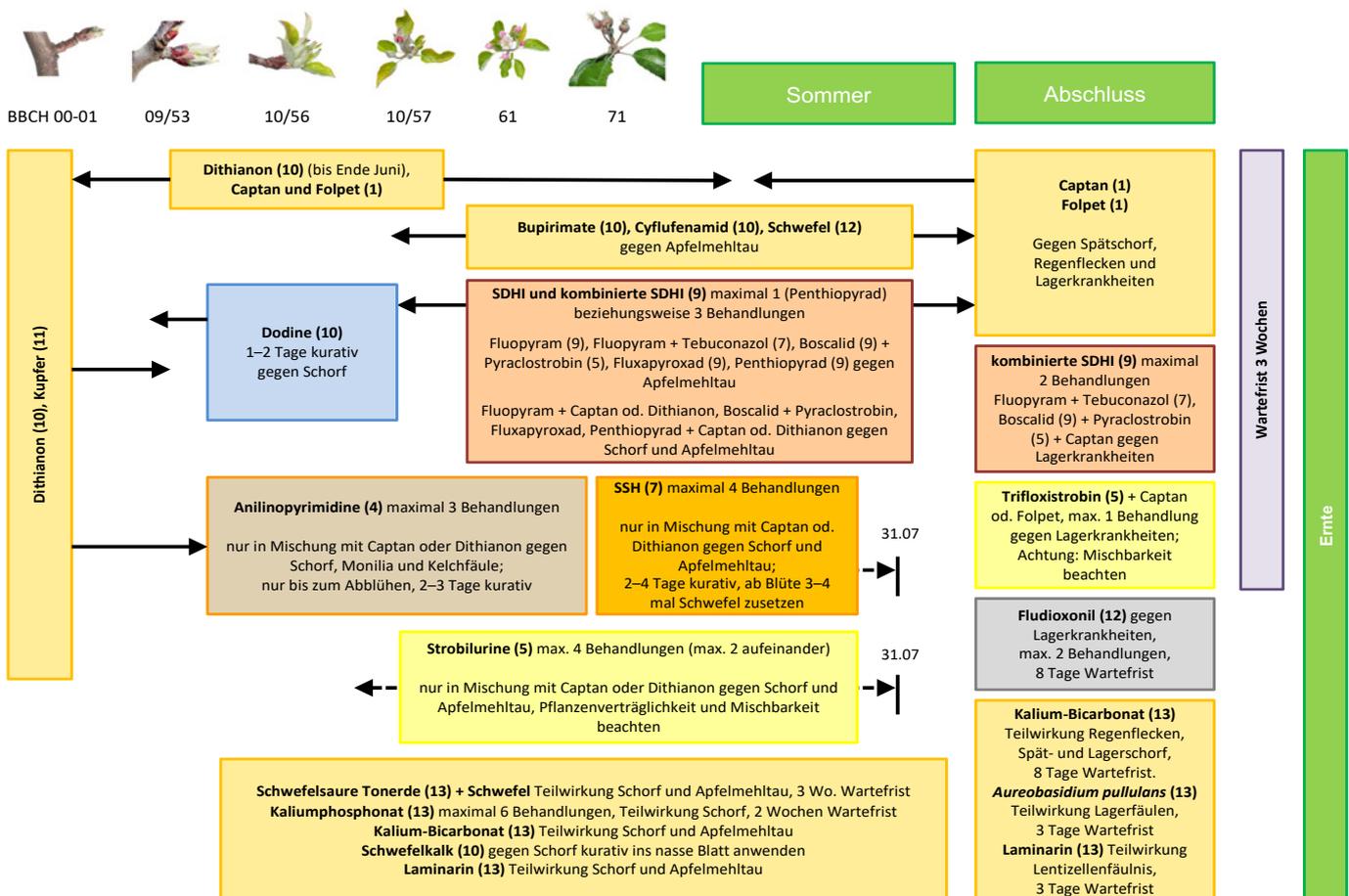


Die chemische Bekämpfung muss durch das laufende Entfernen der Primärtriebe unterstützt werden.

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, Fruchtmomia

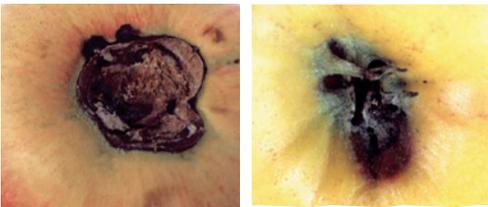
(*Monilia laxa*, *M. fructigena* und *M. fructicola*)
Nach dem Abblühen beginnen befallene Blüten und Zweige zu welken. An Zweigen bilden sich dem Rindenbrand ähnliche Befallsstellen. Verletzungen an Früchten führen im Sommer und Herbst zu Fruchtbefall mit den typischen Sporenpusteln.

**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, Gala, Gravensteiner, Nicoter/Kanzi®, Pinova) und in Anlagen, in denen die Krankheit häufig auftritt, sind ein bis zwei Behandlungen mit Anilinopyrimidinen (4) während der Blüte empfehlenswert.

Lagerkrankheiten

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

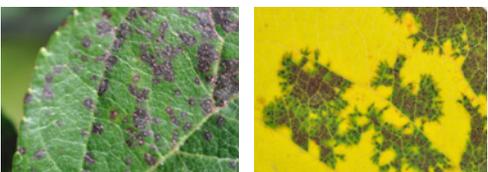
**Bekämpfung von Lagerkrankheiten**

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 Hochstammäpfelbäumen. Feuchtwarme Witterung im Sommer beschleunigt und verstärkt die Befallsentwicklung. 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 (Trieb-schorf, Frostschäden, Hagelschlag, Reibstel-len, Schnittflächen, Blattnarben usw.) in die Rinde ein.



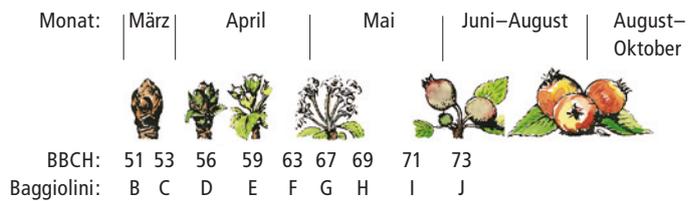
Vorbeugende Massnahmen

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/Kanzi®. Für Nacherntebehandlungen 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 Vegetationsruhe (Ausbreitung der Krankheitserreger). Eine direkte Bekämpfung ist durch konsequentes Ausschneiden der Krebswunden und durch Wegschneiden 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 Krebsstellen und grössere Schnittflächen sind mit speziellen Wundverschlusspräparaten zu bestreichen.

- Feuerbrand
- Apfeltriebsucht
- Kragenfäule

Siehe Seite 11
 Siehe Seite 13
 Siehe Seite 27

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			█	█		
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

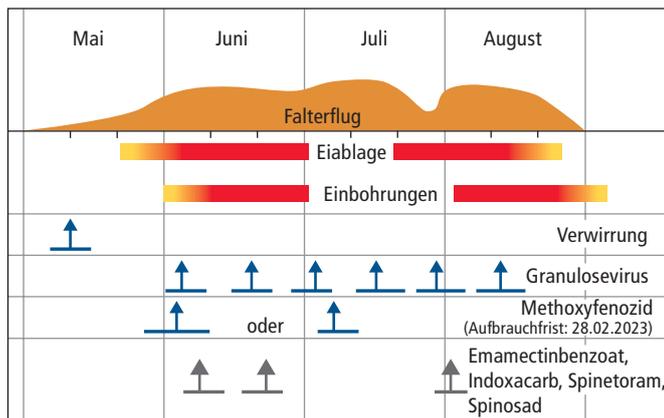
Die Beurteilung der Befallsgefahr stützt sich auf die Erfahrungen der Vorjahre im eigenen Betrieb. Kontrollen an Früchten auf Neubefall sind ab Mitte Juni bis Mitte August regelmässig durchzuführen. Für die Wahl des richtigen Zeitpunktes für Kontrollen und allenfalls notwendige Behandlungen kann SOPRA herangezogen werden (www.sopra.admin.ch). Pheromonfallen zeigen den Flugverlauf und erlauben eine Negativprognose. Zur Bekämpfung stehen verschiedene 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 eingetzten 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 Unterstützungsbekämpfung sinnvoll sein.

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

Insektenwachstumsregulatoren (37): Häutungsbeschleuniger sind bei Beginn des Raupenschlupfes einzusetzen. Sie haben anfangs Saison eine Wirkungsdauer 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 Wirkungsdauer 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 Apfelwicklerstämmen zu empfehlen. Emamectinbenzoat (33), Indoxacarb (38) und Spinetoram (33) sind bienengefährlich, Emamectinbenzoat darf nur in Obstanlagen eingesetzt werden. Die Bienenaufgaben sind zu beachten.



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 die Raupen 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.

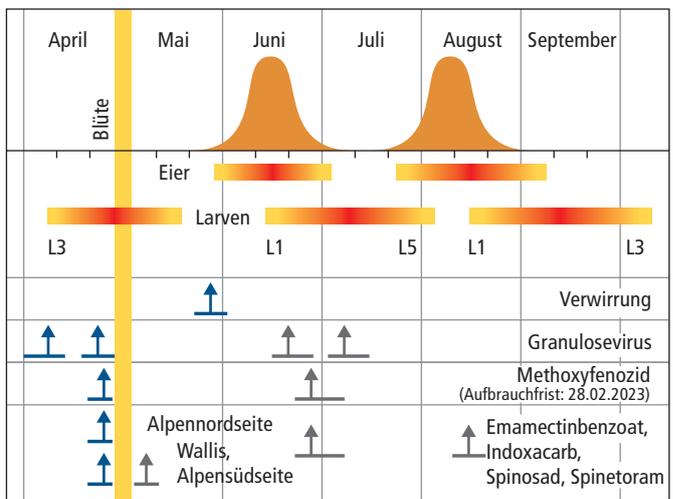
Bekämpfung des Schalenwicklers

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. Für die Wahl des richtigen Zeitpunktes für Kontrollen und allenfalls notwendige Behandlungen kann SOPRA herangezogen werden (www.sopra.admin.ch).

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 Methoxyfenozid (37, Aufbrauchfrist: 28.02.2023), 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 Herbstträupchen 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

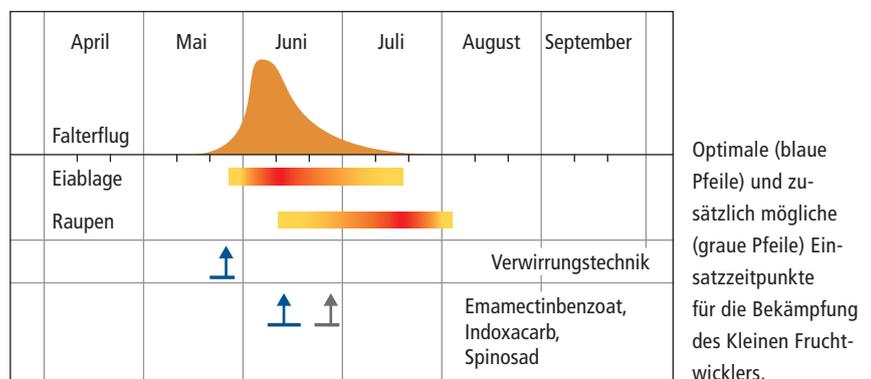
(Grapholita lobarzewskii)

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. Für die Wahl des richtigen Zeitpunktes für Kontrollen und allenfalls notwendige Behandlungen kann SOPRA herangezogen werden (www.sopra.admin.ch). 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.



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. Für die Wahl des richtigen Zeitpunktes für Kontrollen und allenfalls notwendige Behandlungen kann SOPRA herangezogen werden (www.sopra.admin.ch).

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. Acetamiprid (41) wirkt gleichzeitig gegen Sägewespen und Blattläuse. Für die Wahl des richtigen Zeitpunktes für Kontrollen und allenfalls notwendige Behandlungen kann SOPRA herangezogen werden (www.sopra.admin.ch).

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 Blattpalten 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. Für die Wahl des richtigen Zeitpunktes für Kontrollen und allenfalls notwendige Behandlungen kann SOPRA herangezogen werden (www.sopra.admin.ch).

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 überwinterte 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. Eine Behandlung mit Azadirachtin (35) ist nur bei starkem Befallsdruck mit zu erwartenden Schäden einzuplanen. Sie ist vorteilhafterweise gegen die überwinterte Generation im Frühjahr durchzuführen.

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 graulicher 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 29 (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) ist 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

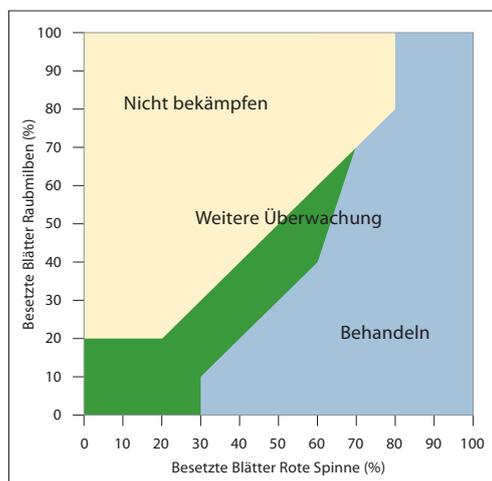
(*Panonychus ulmi/Tetranychus urticae*)

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 Spinne 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 links), 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 Akarizideinsatz 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 41

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. 2022 findet der sogenannte «Basler Flug» statt (Ob- und Nidwalden, Haslital und Wallis), 2023 der «Berner Flug» (Bündner Herrschaft, St. Galler Rheintal, westlicher Thurgau). Der Hauptschaden geschieht normalerweise in den beiden Jahren nach dem Flug. 2022 gilt dies für die Gebiete mit «Urner Flug» (Kt. Uri, östlicher Thurgau) und 2023 für diejenigen mit «Basler 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.

Einsatz von Insektiziden gegen Schädlinge an Äpfeln

Monat: März April Mai Juni – August August – Oktober



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

Schädlinge	Insektizide	Austr.	Vorblüte	Blüte	Nachblüte	Fruchtentw.	Abschluss
Apfelwickler	Verwirrungstechnik (31) Granuloseviren (34) Methoxyfenozid (37)** Emamectinbenzoat (33), Indoxacarb (38), Spinetoram (33), Spinosad (33)*			■			
Kleiner Fruchtwickler und Apfelwickler	Verwirrungstechnik (31) Emamectinbenzoat (33), Indoxacarb (38), Spinosad (33)*			■			
Schalengewickler	Granuloseviren (34) Methoxyfenozid (37)** Emamectinbenzoat (33), Indoxacarb (38), Spinetoram (33), Spinosad (33)*		■				
Apfel- und Schalengewickler	Verwirrungstechnik (31) Methoxyfenozid (37)** Indoxacarb (38), Spinetoram (33), Spinosad (33)*			■			
Frostspanner	<i>Bacillus thuringiensis</i> (33) Emamectinbenzoat (33), Spinetoram (33), Spinosad (33)*		■				
Frostspanner, Eulenraupen	Methoxyfenozid (37)**, Indoxacarb (38), Spinetoram (33)		■				
Fleckenminiermotte	Azadirachtin (35)			■			
Pfirsichwickler	Verwirrungstechnik (31) Granuloseviren (34) Emamectinbenzoat (33)		■				
Apfelblütenstecher	Spinosad (33) Acetamiprid (41)	■					
Apfelsägewespe	Quassia (35) Acetamiprid (41)			■			
Blattläuse	Pirimicarb (40), Acetamiprid (41) Spirotetramat (43), Flonicamid (43)		■				
Blattläuse ohne Apfelgraslaus	Azadirachtin (35)		■				
Blutlaus	Spirotetramat (43) Pirimicarb (40)				■		
Austerschildläuse inkl. San-José-Schildlaus	Paraffinöl (50) Spirotetramat (43)	■					
Kommasschildlaus	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), Spirotetramat (23) Acequinocyl (55), METI (55)				■		
Rostmilbe	Schwefel (12) Fenpyroximate (55)			■			

■ Empfohlene Bekämpfung nach Bedarf ■ Weitere Bekämpfungsmöglichkeiten ■ Biologische Bekämpfung

* Biologische Bekämpfung

** Aufbrauchfrist: 28.02.2023

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.

Birnengitterrost (*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 Birnengitterrost

Der Birnengitterrost ist ein wirtswechselnder Pilz, wobei sich ein Teil seiner Entwicklung auf dem Birnbaum und der andere auf anfälligen Wacholderarten abspielt. Der Birnengitterrost 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 Birnengitterrosts 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 Birnengitterrost sowie eine Liste der anfälligen *Juniperus*-Sorten ist auf dem Internet abrufbar: www.pflanzenschutz-obstbau.agroscope.ch > Merkblätter.

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 Fäulnisstellen 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 zur 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

Birnenverfall

Fruchtmonilia

Siehe Seite 11

Siehe Seite 13

Siehe Seite 17

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 Russtaubildung, teilweise vorzeitiger Blattfall.



Fruchtschaden durch Russtaubildung.



Birnblattsauger sind auch Überträger (Vektoren) des Birnenverfalls (s. Seite 13).

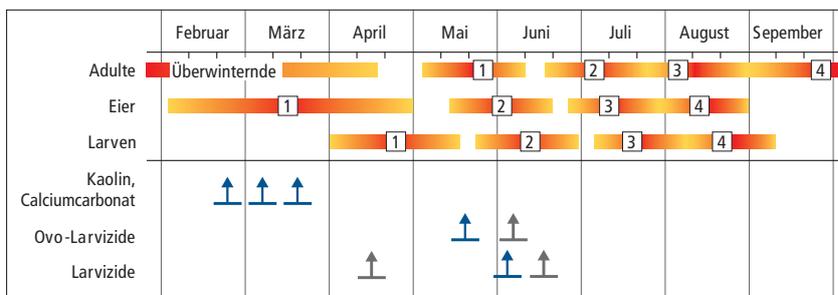
Regulierung des Birnblattsaugers

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. 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 (Spirotetramat [43]) oder eher später, anfangs Juni, auf junge Larven einzusetzen. Bei starker Honigtaubildung kann eine vorgängige «Waschung» mit Seifenprodukten sinnvoll sein. Allgemein ist bei der Birnblattsaugerbekämpfung eine sorgfältige Behandlung mit hoher Brühemenge (über 500 l/ha) empfohlen. Für die Wahl des richtigen Zeitpunktes für Kontrollen und allenfalls notwendige Behandlungen kann SOPRA herangezogen werden (www.sopra.admin.ch).



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 Mehlig-Birnenblattlaus (Bild links). Starker Befall der Mehlig-Birnenblattlaus an einem Birnentrieb (Bild rechts).

**Überwachung und Bekämpfung von Blattläusen**

Die Mehlig-Birnenblattlaus tritt bei uns eher selten und nur sehr lokal auf. Die Überwachung und Bekämpfung dieser Blattlausart sind gleich wie gegen die Mehlig-Äpfelblattlaus (Seite 22). Neben dieser Blattlausart kann man auf Birnen auch die ungefährliche Äpfelgraslaus und manchmal die Grüne Äpfelblattlaus 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.

Äpfelwickler und Schalenwickler
Spanner und Eulenraupen
Ungleicher Holzbohrer
Spinnmilben
Marmorierte Baumwanze

Siehe Seiten 19/20
 Siehe Seite 21
 Siehe Seite 24
 Siehe Seite 24
 Siehe Seite 42

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
 Baggolini: A B C D E F G H I J

Krankheiten	Fungizide	Austr.	Vorblüte	Blüte	Nachblüte	Fruchtentw.	Abschluss
Birnenblütenbrand	Aluminiumfosetyl (10) Schwefelsaure Tonerde (13)		■	■	■		
Birnenschorf	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)	■	■	■	■	■	
Birngitterrost	Difenoconazol (7) + Captan/Dithianon Trifloxystrobin (5) + Captan/Dithianon		■	■			
Schädlinge	Insektizide						
Gemeiner Birnblattsauger	Kaolin (43), Calciumcarbonat (43) Spirotetramat (43) Abamectin (33), Spinetoram (33)	■				■	■
Grosser Birnblattsauger	Abamectin (33), Spinetoram (33)					■	
Blattläuse	Pirimicarb (40), Flonicamid (43), Spirotetramat (43) Acetamiprid (41)					■	■
Ungleicher Holzbohrer	Alkoholfalle (30)	■					
Frostspanner	<i>Bacillus thuringiensis</i> (33) Spinetoram (33), Spinosad (33)*				■		
Frostspanner, Eulenraupen	Methoxyfenozid (37)**, Indoxacarb (38), Spinetoram (33)				■		
Schildläuse	Vgl. Apfel Seite 26						
Apfelwickler	Verwirrungstechnik (31) Granulosevirus (34) Methoxyfenozid (37)**, Indoxacarb (38), Emamectinbenzoat, (33), Spinetoram (33), Spinosad (33)*			■		■	■
Schalenwickler	Granulosevirus (34) Methoxyfenozid (37)**, Indoxacarb (38), Emamectinbenzoat (33), Spinetoram (33), Spinosad (33)*		■		■	■	
Apfelwickler, Schalenwickler	Verwirrungstechnik (31) Methoxyfenozid (37)**, Emamectinbenzoat (33), Spinetoram (33), Spinosad (33)*			■		■	
Fleckenminiermotte	Vgl. Apfel Seite 26						
Spinnmilbe	Raubmilben	■	■	■	■	■	
Rote Spinne	Paraffinöl (50)	■					
Rote Spinne, Gemeine Spinnmilbe	Clofentezin (55), Hexythiazox (55) Etoxazol (55), Spirotetramat (23) Acequinocyl (55), METI (55)		■		■	■	
Rostmilbe	Schwefel (12) Fenpyroximate (55)		■		■	■	
Pockenmilbe	Schwefel (12) Paraffinöl (50)	■					■

■ Empfohlene Bekämpfung nach Bedarf
 ■ Empfohlene Bekämpfung
 ■ Biologische Bekämpfung
 ■ Weitere Bekämpfungsmöglichkeiten
 *Biologische Bekämpfung
 ** Aufbrauchfrist: 28.02.2023

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) in Mischung mit Captan (1) mit einer gleichzeitigen Wirkung gegen Monilia und Echten Mehltau. Netzmittelzusatz empfohlen.



Rechts: Quittenblattbräune auf Birnenblättern.

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 Penco-nazole (7) in Mischung mit Difenconazol (7) und Dithianon (10).

Feuerbrand Birnenverfall

Siehe Seite 11

Siehe Seite 13

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*)
Pseudomonas-Bakterien kommen 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 vermieden 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. Protektive Behandlungen mit kupferhaltigen Fungiziden beim Laubfall im Herbst sind nur bei Kirschen bewilligt. Die Bäume sollten regelmässig auf Ast- und Stammnekrosen kontrolliert werden. Befallene Parteien 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 Azoxyastrobin (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. Flupyram (9) und Tebuconazol (10) wirken gegen Blüten- und Fruchtmumien sowie gegen die Sprühfleckenkrankheit. Anilinopyrimidine (4) sind wegen starker Phytotoxgefahr 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 regnerischer Witterung ist hingegen der Einsatz anderer, wirksamerer Fungizide vorzuziehen.

Bitterfäule (*Glomerella cingulata*)

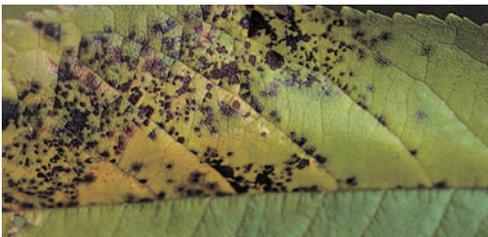
Befallene Kirschen zeigen leicht eingesunkene Flecken, die bei feuchtem Wetter eine rot-orange Masse von Sporen freigeben. Die Früchte sind ungeniessbar, bitter und bleiben oft bis ins Folgejahr am Baum hängen.

**Bekämpfung der Bitterfäule**

Diese Krankheit kann durch Frühlinfektionen 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.

Sprühfleckkrankheit (*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 Sprühfleckkrankheit**

Die Sprühfleckkrankheit kann vor allem in feuchten Jahren in Baumschulen beträchtliche Probleme verursachen. Sie befällt alle Sauer- und Süsskirschenarten. Besonders massive Schäden entstehen bei Frühlinfektionen. Im Gegensatz zum Schrotschuss verursacht die Sprühfleckkrankheit keine Löcher im Blattgewebe. Ihre Symptome erscheinen vor allem im Sommer, während die Symptome des Schrotschusses meistens schon im Frühling sichtbar werden. Mit der Wahl von Fungiziden, die gegen Schrotschuss (z. B. Dithianon [10], Captan [1]) wirksam sind, wird bei fachgerechter Anwendung auch die Sprühfleckkrankheit 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 auf denjenigen Sorten notwendig, 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 sind im Handel Gelbfallen (z. B. Rebell amarillo) erhältlich. Bekämpfungen sind möglich mit Acetamiprid (41) oder Spirotetramat (43) (2 Behandlungen im Abstand von 10–14 Tagen, Wartezeit 2 Wochen) oder mit Azadirachtin (35) (3 Behandlungen im Abstand von 7–10 Tagen, Wartezeit 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 ($\leq 1,3$ 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. Industrie- und Brennobst kann ab Farbumschlag mit Kaolin behandelt werden. Der weisse Belag auf den Früchten vermindert die Eiablage durch die Kirschessigfliege und kann so den Befall reduzieren. Im Tafelobst sind keine Pflanzenschutzmittel regulär zugelassen.

Aktuelle Informationen können auf der Internetseite des Bundesamts für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen (BLV) zu Notfallzulassungen gefunden werden (www.blv.admin.ch > Zulassung Pflanzenschutzmittel > Zulassung und gezielte Überprüfung > Zugelassene Pflanzenschutzmittel > Notfallzulassungen). Kulturspezifische Merkblätter zur Pflanzenschutzstrategie sind unter www.obstbau.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 (*Furcipes 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. Derzeit sind keine Pflanzenschutzmittel zur Bekämpfung des Kirschkernstechers bewilligt.

**Schalenwickler/Frostspanner/Eulenraupen
Spinnmilben**

Siehe Seiten 20 und 21
Siehe Seite 24

Einsatz von Fungiziden und Insektiziden bei Kirschen

Monat: Feb. | März | April | Mai | Juni – Juli | Oktober



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

		Feb.	März	April	Mai	Juni – Juli	Oktober
Bakterienbrand	Kupfer (11)						Empfohlene Bekämpfung nach Bedarf
Blütenmonilia und Schrotschuss	Azoxystrobin (5), Trifloxystrobin (5) SSH (7) + Dithianon/Captan, Fluopyram (9) + Tebuconazol (7)			Empfohlene Bekämpfung	Empfohlene Bekämpfung		
Fruchtmonilia	Fenhexamid (6), Fenpyrazamin (6), Azoxystrobin (5), Trifloxystrobin (5), SSH (7), Fluopyram (9)				Empfohlene Bekämpfung		
Schrotschuss	Kupfer (11) Dithianon (10), Captan (1), Folpet (1) Schwefel (12), Schwefelsaure Tonerde (13)	Weitere Bekämpfungsmöglichkeiten	Empfohlene Bekämpfung	Empfohlene Bekämpfung	Empfohlene Bekämpfung		
Bitterfäule	Dithianon (10), Trifloxystrobin (5), Captan (1), Folpet (1)				Empfohlene Bekämpfung		
Sprühfleckenkrankheit	Dithianon (10), Trifloxystrobin (5), Difenconazol (7), Captan (1), Folpet (1), Fluopyram (9) + Tebuconazol (7)				Empfohlene Bekämpfung		
Frostspanner + Eulendraupe	<i>Bacillus thuringiensis</i> (33) Indoxacarb (38)			Biologische Bekämpfung	Biologische Bekämpfung		
Schalenwickler, Frostspanner, Eulen	Indoxacarb (38)			Weitere Bekämpfungsmöglichkeiten	Empfohlene Bekämpfung		
Schalenwickler	Verwirrungstechnik (31) Granuloseviren (34) Indoxacarb (38)		Biologische Bekämpfung	Biologische Bekämpfung	Biologische Bekämpfung		
Kirschenfliege	<i>Beauveria bassiana</i> (33), Gelbfallen (30) Acetamiprid (41) Spirotetramat (43), Azadirachtin (35)*					Biologische Bekämpfung	Weitere Bekämpfungsmöglichkeiten
Kirschessigfliege	Kaolin (nicht in Tafelobst)					Biologische Bekämpfung	
Blattläuse	Azadirachtin (35)* Pirimicarb (40), Spirotetramat (43) Acetamiprid (41), Flonicamid (43)				Biologische Bekämpfung	Empfohlene Bekämpfung	Weitere Bekämpfungsmöglichkeiten
Spinnmilbe	Raubmilben Paraffinöl (50) Clofentezin (55), Hexythiazox (55)		Biologische Bekämpfung	Biologische Bekämpfung	Biologische Bekämpfung		Weitere Bekämpfungsmöglichkeiten

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

*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

Seit dem Inkrafttreten des neuen Pflanzengesundheitsrechts am 1.1.2020 gehört Sharka zu den «Geregelten Nicht-Quarantäneorganismen» (GNQO). Die Melde- und Bekämpfungspflicht in Obstanlagen besteht nicht mehr.

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 1970er-Jahren getilgt werden. Die Schweiz galt damals als frei von Sharka und das Importverbot von Obstgehölzen ab 1972 unterstützte diesen Sharka-Status. Ab 1997 wurden dann wieder Zwetschgenbäume importiert und damit auch das Sharkavirus. Bis 2019 wurde in der Schweiz versucht, das Sharkavirus zu tilgen.

Bekämpfung – Prävention

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 kantonalen Fachstellen Obstbau oder die kantonalen Pflanzenschutzdienste.

Wer gesunde, sortengeprüfte und qualitativ hochwertige Jungpflanzen verwenden will, setzt auf zertifiziertes Material. Zertifizierte Edelreiserschnittgärten werden unter anderem alle drei Jahre mit Blattuntersuchungen im Labor auf Sharka überprüft. Pflanzenpass/CAC-Jungpflanzen bieten die oben erwähnten Sicherheiten nicht.

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 Frühlingen 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

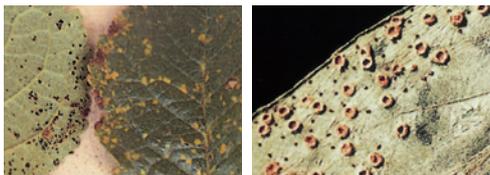
(*Tranzschelia pruni spinosa*)

Im Juli und August zeigen sich kleine gelbliche Flecken auf den Blättern. Bei starkem Befall vergilben die Blätter und fallen vorzeitig ab. Im Frühling sind auf den Blättern

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 auftreten, in anderen Jahren wird er erst später oder überhaupt nicht

der Anemonen (Zwischenwirt) gelbliche kuppelförmige Fruchtkörper zu erkennen.



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.



beobachtet. Wo aufgrund der Vorjahre mit Zwetschgenrost zu rechnen ist, sind Fungizide (z. B. Dithianon [10], Trifloxystrobin [5], Difenconazol [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.

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 etc.) 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 32

Siehe Seite 32

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 isolierten Parzellen ist bei Flugbeginn (etwa Mitte April) der Einsatz der Verwirrungstechnik (31) möglich. 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. Für die Wahl des richtigen Zeitpunktes für Kontrollen und allenfalls notwendige Behandlungen kann SOPRA herangezogen werden (www.sopra.admin.ch). Bei starkem Befallsdruck kann eine Behandlung der 1. Generation erwogen 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 Kahlfrass 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 34

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 (Schadsschwelle 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), das auch gegen Sägewespen wirkt, Spirotetramat (43) oder Flonicamid (43). Im Sommer achtet man insbesondere auf die Mehligke Pflaumenblattlaus und die Hopfenblattlaus (Pirimicarb-resistent).

In Anlagen mit Sharka (siehe Seite 36) 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)	<i>Bacillus thuringiensis</i> (33) Indoxacarb (38) Paraffinöl (50)				■		
Pflaumenwickler	Verwirrungstechnik (31) Emamectinbenzoat (33) Indoxacarb (38)			■		■	■
Pflaumensägewespen	Quassia (35) Acetamiprid (41)				■		
Blattläuse	Pirimicarb (40) Acetamiprid (41) Spirotetramat (43), Fonicamid (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

Krankheiten und Schädlinge an Pfirsichen und Aprikosen

Europäische Steinobst-Vergilbungskrankheit ESFY	Siehe Seite 13
Bakterienbrand (<i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>syringae</i>)	Siehe Seite 32
Sharka (<i>Plum pox virus</i>)	Siehe Seite 36

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 muss vor allem vorbeugend bekämpft werden. Bei stark befallenen Bäumen kann eine Kupferbehandlung beim Blattfall angezeigt sein. 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 Difenconazol (7) 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-grünliche 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 32
Siehe Seite 32 und 37
Siehe Seite 34

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.



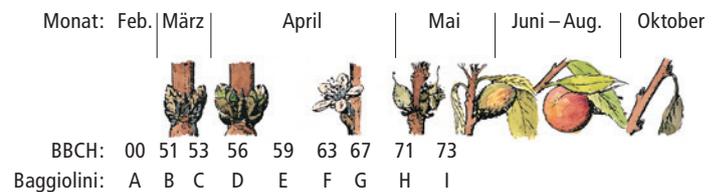
Pfirsichwicklerlarve.

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)	■					
	Schrotschuss, Echter Mehltau und Pfirsichschorf	Schwefel (12)		■		■		
Pfirsich/Aprikose	Schrotschuss, Echter Mehltau und Blütenmonilia	Trifloxystrobin (5), SSH (7) + Captan Anilinopyrimidine (4)		■		■		
	Fruchtmonilia	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) Methoxyfenozid (37)** Emamectinbenzoat (33)				■	■	
Pfirsich/Aprikose	Frostspanner + Eulenraupe	<i>Bacillus thuringiensis</i> (33) (nur Frostspanner) Methoxyfenozid (37)**				■	■	
	Schildläuse	Ölpräparate (50) Spirotetramat (43)		■		■		
	Blattläuse	Pirimicarb (40), Acetamiprid (41) Spirotetramat (43)		■		■	■	
	Pfirsichwickler	Verwirrungstechnik (31) Granuloseviren (34) Emamectinbenzoat (33)		■	■	■	■	
Pfirsich	Blattläuse	Azadirachtin (35)		■		■		
	Spinnmilben	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

** Aufbrauchfrist: 28.02.2023

Neue Schädlinge



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)

Marmorierte Baumwanze (*Halyomorpha halys*)

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-Seefeld 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, 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. Die Kombination von verschiedenen Methoden zur Bekämpfung der Marmorierten Baumwanze wird aktuell geprüft. 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. Für temporär bewilligte Pflanzenschutzmittel ist die Internetseite des BLV zu konsultieren (www.blv.admin.ch > Zulassung Pflanzenschutzmittel > Zulassung und gezielte Überprüfung > Zugelassene Pflanzenschutzmittel > Notfallzulassungen).

Die Zehrwespe *Trissolcus japonicus* (Samuraiwespe), ein natürlicher Gegenspieler, der ebenfalls aus dem Ursprungsgebiet der Wanze stammt, wurde 2017 erstmals im Tessin und später auch nördlich 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 Hinweisen zu natürlichen Gegenspielern finden sich unter www.halyomorpha.agroscope.ch.



Adulte Mittelmeerfruchtfliege.

Mittelmeerfruchtfliege (*Ceratitis capitata*)

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

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 Larvenstadien, 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.



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

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 blossen 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 unter www.agroscope.ch > Publikationen > Merkblätter zu finden.

Bananenschildlaus (*Pseudococcus comstocki*)

Die Bananenschildlaus oder Bananenschmierlaus (*Pseudococcus comstocki*) stammt aus Ostasien. In Europa wurde sie erstmals 2004 in Italien beobachtet. Seither hat sie sich auf dem Kontinent verbreitet und tritt seit 2016 im Wallis auf. Das Männchen hat ein Flügelpaar und ist ca. 1 mm lang. Das Weibchen ist flügellos, von ovaler, flacher Form und 2,5–5,5 mm lang. Es ist von einer Wachsschicht bedeckt, die ihm das typische mehlige Aussehen verleiht. Ein ausgeprägt entwickeltes, anales Fadenpaar unterscheidet die Bananenschildlaus von den beiden einheimischen Schmierlausarten (*Helio-coccus bohemicus*, *Phaenacoccus aceris*). Die Eier sind elliptisch, ca. 0,3 mm lang und gelb-orange. Sie sind geschützt in einem Eisack, oft versteckt am Stamm der Wirtspflanzen abgelegt. Die Nymphen sind nach dem Schlupf gelb-orange, im Laufe der Entwicklung sind auch sie von einer Wachsschicht bedeckt. Die Bananenschildlaus bildet temperaturabhängig zwei bis vier Generationen pro Jahr aus. Im Wallis wurden zwei vollständige und eine partielle Generation beobachtet. Das Insekt überwintert im Ei-Stadium. Das stechend-saugende Insekt ist sehr polyphag, im Obstbau zählen Birnen, Äpfel, Aprikosen und Zwetschgen zu ihren Wirtspflanzen. Die Schäden betreffen vor allem die Blätter und Früchte. Auf den Blättern hinterlassen die Schildläuse Honigtau, der die Bildung von Russtau fördern kann. Früchte werden ab ihrer Entwicklung von allen Nymphenstadien und von den erwachsenen Weibchen befallen, die sich in den Überresten der Kelchblätter («Fliege») und im Stielbereich oder zwischen sich berührenden Früchten verbergen.



Pseudococcus-comstocki-Weibchen.



Überwinternde Eier im Eisack.

Die Überwachung von *P. comstocki* erfolgt grundsätzlich durch visuelle Kontrollen des Obstgartens.

Die biologische Bekämpfung der Schildlaus durch Schlupfwespen ist die wirksamste Massnahme. Zusätzlich sind präventive Massnahmen wichtig. Um die Ausbreitung einzuschränken, ist eine präventive Praxis unerlässlich, bei der Kleider und Schuhe ausgeschüttelt und abgebürstet werden und zur Ernte verwendetes Material sorgfältig gereinigt wird. Pflanzenschutzmittel sind oft nur begrenzt wirksam. Aktuelle Informationen zu den zugelassenen Pflanzenschutzmitteln und über die Notfallzulassungen sind auf der Internetseite des BLV zu finden (www.blv.admin.ch > Zulassung Pflanzenschutzmittel > Zulassung und gezielte Überprüfung > Zugelassene Pflanzenschutzmittel > Notfallzulassungen).



Pseudococcus comstocki an Birne.



Wachsbedeckte Schilde der männlichen Maulbeerschildlaus.



Schild einer parasitierten weiblichen Maulbeerschildlaus.

Maulbeerschildlaus (*Pseudaulacaspis pentagona*)

Die Maulbeerschildlaus gehört zur Familie der Deckelschildläuse. Sie stammt ursprünglich aus Ostasien. Nach Europa wurde sie Anfang des 19. Jahrhunderts eingeschleppt. Seither hat sie sich vom Süden über den gesamten Kontinent, inklusive der Schweiz, verbreitet. Das breitovale, gelbe Weibchen lebt fixiert unter einem rundlichen, gelblich-weißen Schild (Durchmesser 1,8–2,6 mm). Die kleineren, weissen, wachsartig bedeckten Schilde der männlichen Schildläuse sind das auffälligste Merkmal eines Befalles. Das ausgewachsene Männchen ist zierlich und geflügelt. Die Weibchen legen im Frühjahr unter dem Schild 100–150 Eier. Ab Mitte bis Ende Mai schlüpfen gelb-orange Nymphen aus. Die weiblichen Nymphen besiedeln neue Bereiche auf mehrjährigen Trieben der Pflanze. Die Weibchen legen im Sommer erneut Eier ab, es kommt zur Entwicklung einer zweiten Generation. Die Maulbeerschildlaus überwintert als begattetes Weibchen. Innerhalb einer Anlage oder einer Region wird der Schädling durch Windverfrachtung, Tiere oder den Menschen verbreitet.

Die Maulbeerschildlaus hat ein sehr breites Wirtspflanzenspektrum. Zu den befallenen Arten zählen zahlreiche Ziergehölze und Nutzpflanzen, zum Beispiel Maulbeere und Pfirsich, aber auch Kirsche, Aprikose, Zwetschge, Johannis- und Stachelbeere. Die Schildlaus lebt an den verholzten Teilen der Pflanzen und kann bei stärkerem Befall Astpartien oder ganze Bäume zum Absterben bringen.

Die wachsenden Populationen von Maulbeerschildläusen wurden in der Vergangenheit in Europa immer wieder durch natürliche Gegenspieler in Schach gehalten. Die wichtigsten Nützlinge sind dabei heimische und exotische Schlupfwespen-Arten. Auf eine nützlingsschonende Pflanzenschutzstrategie ist besonders zu achten, weil die Schlupfwespen sehr empfindlich gegenüber Pflanzenschutzmitteln sind.

Japankäfer (*Popillia japonica*)

Aus Japan stammend wurde *Popillia japonica* 2017 erstmals im Südtessin beobachtet. Der Japankäfer hat die Region schnell besiedelt und 2020 erstmals Schäden an Reben verursacht. Der Käfer hat einen einjährigen Lebenszyklus. Die Larven überwintern im Boden und ernähren sich im Frühling von Wurzeln. Unter den Bedingungen im Tessin schlüpfen die Adulten Mitte Juni, und der Flug dauert bis September an. Die adulten Käfer sind 8–12 mm lang und sehen ähnlich aus wie der Gartenlaubkäfer (*Phyllopertha horticola*). Der Japankäfer hat jedoch einen auffällig metallisch-grün schimmernden Halsschild und fünf weisse Haarbüschel an jeder Seite des Hinterleibes sowie zusätzlich zwei Büschel auf dem letzten Abdominalsegment. Die adulten Käfer sind polyphag. Sie ernähren sich von Blättern, Blüten und Früchten zahlreicher Pflanzenarten, darunter auch Äpfel und Steinobst. Wegen seines Schadpotenzials gilt der Japankäfer in der Schweiz als Quarantäneorganismus und jeder Verdacht auf einen Befall muss umgehend den kantonalen Pflanzenschutzdiensten gemeldet werden (www.popillia.agroscope.ch, Agroscope Merkblatt Nr. 63/2017).



Popillia japonica. (Foto: Christian Schweizer)



Popillia japonica-Larve. (Foto: Giselher Grabenweger)

Schermaus und Feldmaus

Die Bekämpfung der Kleinnager ist eine wichtige Daueraufgabe. Es ist aufwändig, eine Parzelle über längere Zeit möglichst 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 Kleinsäuger

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 schaffen durch Aufstellen von Sitzstangen, Nistgelegenheiten und durch rasches Öffnen der Netze nach der Ernte. 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 sollte 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 Kraut- und Grasbewuchs zu halten, um Mäuse-Verstecke zu vermeiden und dadurch auch die Aktivität der Greifvögel zu fördern.

- 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 10mm, etwa 20cm tief eingegraben und 40 bis 50cm 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. Von aussen her lässt sich leicht erkennen, ob eine Falle ausgelöst wurde. Die Fallen werden im selben Bau solange erneut gestellt, bis der Bau leer gefangen ist.

Es ist darauf zu achten, dass die Fallen nicht von Füchsen weggetragen werden können.

Mit einer geeigneten Fallenstelltechnik lassen sich durchaus auch gute Fangresultate mit der Badischen Drahtfalle (Ringlifalle) oder der Bayrischen Drahtfalle (Ziwi-Falle) erzielen. Um die Effektivität zu steigern, benötigen neue Drahtfallen

vor dem ersten Gebrauch ein paar Vorbereitungen. Bei den Ringliffallen müssen die Enden der Klemmzinken perfekt aufeinander passen. Dazu spannt man die Falle im Schraubstock ein und richtet die Zinken mit ein paar sanften Hammerschlägen. Anschliessend werden die Fallen etwa 14 Tage in ein Wasserbad gelegt. Dadurch wird ihre Oberfläche etwas rauer, so dass das Auslöser-Ringli stabiler sitzt. Schermäuse verfügen über eine feine Nase und sind misstrauisch gegenüber untypischen Gerüchen und grösseren Fremdkörpern in ihren Gängen. Die etwas grösseren Ziwi-Fallen müssen deshalb für rund zwei Wochen im Boden vergraben werden, damit sie ihren Metallgeruch verlieren.

Um die Fallen zu stellen, muss man mit einem Spaten oder einem Mäuseknecht ein Loch von zirka 10 bis 15 cm Durchmesser öffnen. In den ungereinigten Laufgang wird in jede Richtung je eine Falle eingeführt. Bei der Ringliffalle sind die Klemmzinken nach oben gerichtet. Die Ziwi-Falle muss auf ihrer Hinterseite so verankert werden, dass sie von der Maus nicht aus dem Laufgang gestossen werden kann. Danach wird das Erdloch mit dem Rasenziegel wieder verschlossen und die Stelle gut markiert. Um die Fallen nach rund zwei oder drei Stunden zu kontrollieren, muss man das Loch wieder öffnen. Nach einem erfolgreichen Mausfang wird die Falle geleert und gleich wieder im selben Loch neu gestellt. Allfällige Blutverschmutzungen an der Falle müssen vor dem Neustellen sofort mit Erde gut abgewischt werden (Geruchsvermeidung). Mit dem Tragen von Handschuhen unterbindet der Mauser einen unerwünschten Eintrag von Fremdgerüchen in den Mäusebau. Zudem schützt er sich damit vor Mäusepathogenen.



Maus in Ringliffalle.



Mäuseknecht.

Vergasung mit Benzinmotoren: Benzinvergasungsapparate (z. B. Mauki) sind einfach in der Anwendung. Giftige Motorabgase (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 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 gegen den Wind und bei windstillen Verhältnissen von unten nach oben 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 wird der Bau geöffnet, um eine Anzahl Tabletten in den Laufgang zu legen. Produkte auf Basis von Aluminiumphosphid setzen ein giftiges Gas frei, sobald sie mit Feuchtigkeit in

Kontakt kommen. Sie müssen daher absolut trocken gelagert werden und dürfen nicht bei Regenwetter angewendet werden. Produkte auf Basis von Schwefel produzieren einen giftigen Rauch. Die Auslegeöffnungen müssen daher rasch geschlossen werden. Vorsicht! Diese Produkte sind für den Anwender gefährlich. Daher braucht es geschultes Personal. Die Anwendungsvorschriften müssen genau befolgt werden. Bei der Anwendung Einweg-Plastikhandschuhe tragen.

Frassköder: Für die früher eingesetzten Frassköder besteht ab 2022 keine Zulassung mehr. Ihr Einsatz ist daher untersagt.

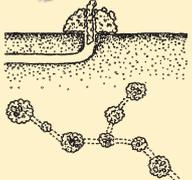
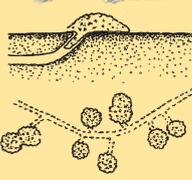
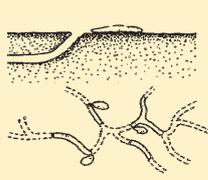
Gasdetonationsapparat: Der Einsatz von Gasdetonationsapparaten widerspricht dem Tierschutzgesetz und ist seit 2021 nicht mehr zulässig.

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 bei Feldmäusen einzusetzen. Die Risiken für Anwender und Nicht-Zielarten sind zu gross, da Feldmäuse offene Gänge bilden und die Gase in die Umgebungsluft gelangen können.

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 Erdhaufen mit grobscholliger Erde; direkt über dem Gang	Flache, feinerdige Maushaufen, unregelmässig verteilt; seitlich vom Gang	Kaum Haufen; Erde flach um Mauslöcher verteilt.
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)			

Schutz vor Wildtieren



Wildtiere – Hornträger (Gämse), Geweihträger (Hirsch, Reh) oder Nagetiere (Feldhase, Biber) – können im Obstbau beträchtliche Schäden anrichten.



Der **Feldhase** frisst an der Baumrinde. Die Schäden können manchmal grosse Ausmasse annehmen. In Kantonen, in denen die Jagd auf den Feldhasen erlaubt ist, können seine Bestände reguliert werden. Die präventive Bekämpfung beruht auf dem Schutz der Stämme mithilfe von Netzen oder Manschetten oder durch den Einsatz vergrämender Mittel oder scheuernder Anstriche (z.B. Wöbra) ab Pflanzung der Jungbäume. Die Anbringung muss auf die potenzielle mittlere Höhe der Schneedecke abgestimmt werden. Wenn unerwünschte Triebe frühzeitig abgeschnitten und auf dem Boden belassen werden, kann der Befallsdruck auf den Stamm vermindert werden.

Rehe sind manchmal ziemlich zerstörerisch, wenn sie ihr Territorium markieren, indem sie mit ihrem Geweih die Stämme von Fruchtbäumen bearbeiten. Das Reh kann auch junge Triebe abfressen, was bei Jungbäumen problematisch ist. Mit der Jagd können Populationen mit geringem Zusatzaufwand lokal eingedämmt werden. Wenn grössere Schäden vermieden werden sollen, ist es aber unverzichtbar, gefährdete Parzellen zu schützen. Ein Zaun um die Parzelle ist selten erforderlich. Oft zeigt bei einer hohen Dichte von Rehen ein kostengünstiger, zeitlich beschränkter Schutz der einzelnen Bäume mit Manschetten eine gute Wirksamkeit. Leider haben jedoch Manschetten den Nachteil, dass sie Schädlingen, wie Maulbeerschilddlaus und San-José-Schilddlaus Unterschlupf gewähren und diese vor Pflanzenschutzmittel-Behandlungen schützen. Vergrämungsmittel, deren Wirksamkeit auf dem Geruch basiert, müssen regelmässig erneuert werden,



damit sie eine ausreichende Schutzwirkung für die Bäume haben. Von ihrer Anwendung in besiedelten Zonen wird abgeraten.

Hirsche verursachen zunehmend Schäden, da diese immer mehr in Obstbauregionen vordringen. Der Schutz der einzelnen Bäume gestaltet sich hier wegen der potenziellen Höhe der Schäden schwieriger. Wie die Rehböcke befreien sich auch Hirsche nach der jährlichen Wachstumsphase durch Reiben an Stämmen vom Bast ihres Geweihs und können dadurch Obstbäume stark schädigen. Da sie auch bereits verholzte Zweige fressen, können sie durch Verbiss ebenfalls beträchtliche Schäden anrichten. Bei einer hohen Populationsdichte ist ein vollständiges Einzäunen der Parzellen zu erwägen. Da Hirsche hohe Hindernisse überspringen können, besonders, wenn die Schneedecke hoch ist, wird eine Zaunhöhe von 2–2,2 m empfohlen.



Die **Gämse** verursacht im Obstbau nur sehr geringe Schäden. Nur in seltenen Fällen sind im Obstbau spezifische Massnahmen gegen dieses Schalenwild erforderlich. Im Gegensatz dazu können Gämsen in bestimmten Weingärten relativ hohe Schäden anrichten.

Der **Dachs** kann Äste von Niederstamm-Kirschbäumen abbrechen, um an Kirschen zu kommen. In seltenen Fällen erschwert ein Dachsbau im Rebberg den Einsatz von Maschinen und Fahrzeugen.

Das **Wildschwein** kann durch Wühlen den Fahrstreifen zwischen den Reihen schädigen. Es kann durch einen elektrischen Zaun ferngehalten werden.

Der **Biber** verursacht eher selten Schäden, dafür manchmal ziemlich verheerende. Ein 60–90 cm hoher Maschendrahtzaun kann zur Bekämpfung bereits ausreichen. Ein elektrischer Zaun mit zwei Drähten im Bereich der ersten 30–40 cm Höhe ist im Allgemeinen ebenfalls wirksam. Er erfordert allerdings einen relativ aufwändigen Unterhalt (Überwachung und Mähen des Grases im Bereich des Zauns). Auch scheuernde Anstriche sind eine Möglichkeit.

Die **Krähe** ist der Vogel, der im Obstbau die grössten Schäden verursacht. Kontraproduktiv ist das Mähen im Obstgarten: Es führt dazu, dass Krähen angelockt werden. Am besten verhindert man durch regelmässiges Stören, dass sich Krähen im Obstgarten ansiedeln.

Es wird empfohlen, vor jedem Anbringen einer Schutzvorrichtung, die Jagdaufsicht der Region zu kontaktieren.

Text und Bilder: © Union fruitière lémanique und PMR/DGAV

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 stehen, 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



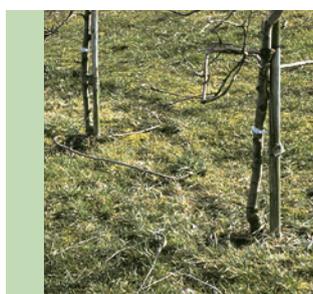
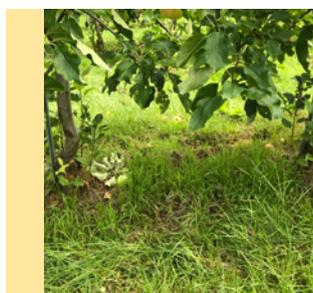
Ganzjährig offener Baumstreifen mit Herbiziden

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



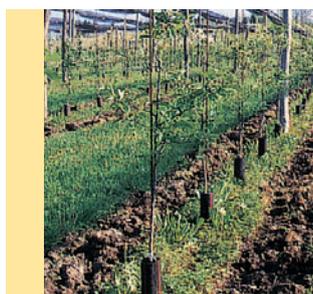
Mechanische Unkrautbekämpfung

Anzahl Durchgänge abhängig von der Witterung, der Bodenart und der vorhandenen Flora. Bei älteren Bäumen kann ein gewisser Unkrautdruck toleriert werden. Die Baumstreifen können entweder offen (z. B. Hackgerät, Rollhacke) oder dauerbegrünt (z. B. Fadengerät) 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 Ertragseinbußen entstehen.



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 Fadenmäher oder einem Bürstengerät mit Tastarm möglich. Mit Spezialgerät kombinierbar mit dem Fahrgassenmulchen. Vorteile von mechanischer Unkrautregulierung und Begrünung kombiniert.

Nachteile

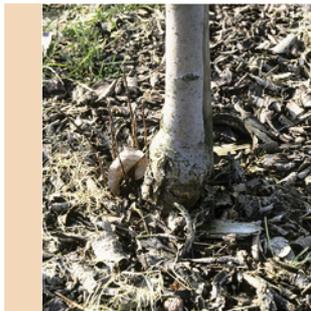
Offene Baumstreifen enthalten im Herbst und Winter oft relativ hohe Nitratgehalte (Auswaschgefahr). Mehrfacher Blattherbizideinsatz oder lang wirkende Bodenherbizide nötig (Gefahr von Resistenzbildung und Grundwasserbelastung).

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 Pflock 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 Herbizideinsatz im Frühling nach Winterbegrünung höhere Dosierung von Glyphosat notwendig.

Bei ungünstiger Entwicklung der Flora evtl. zu starke Konkurrenzierung 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. Bei Holzschnitzeln Stickstoffversorgung beachten. Mehrjährige Unkräuter und Ungräser vor Ausbringen bekämpfen!
 Schichtdicke: 10 cm
 Streifenbreite: 1,20 m



Abdecken mit Kompost
 Geeignet bei Neupflanzungen. Ev. punktuelle Unkrautbekämpfung mit Herbizid 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 biologische Bodeneigenschaften. Positive Auswirkungen auf Wasser- und Lufthaushalt. Kann helfen, Auswirkungen der Nachbkrankheit zu reduzieren. Verhindert Rissbildung bei Trockenheit im Wurzelbereich, langsame und regelmäßige Nährstoffmineralisierung.

Nachteile

Muss je nach Unkrautdruck regelmäßig erneuert werden. Mechanische Unkrautregulierung nur eingeschränkt möglich. 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 ver-

mieden 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

Glyphosat (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 Produk-

te haben kürzere Wartezeiten (Etikette beachten). Unter wüchsigen Bedingungen transportieren Unkräuter den Wirkstoff besser in die Wurzeln. Deshalb wirkt Glyphosat während längeren Trockenperioden im Sommer nur ungenügend. Nur mit wenig Wasser (200 bis max. 500l/ha) spritzen. Der Zusatz von Ammonsulfat (10kg/ha) kann bei ungünstigen Bedingungen (starke Taubildung, unerwartete Niederschläge) die Wirkung sichern.

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

Pelargonsäure, Fettsäuren (61)

Anwendung: Kern- und Steinobst ab dem 2. Standjahr. Max. 2 (Pelargonsäure) bis 3 Anwendungen (Fettsäuren) innerhalb von 5–10 Tagen bei sonnigem und warmem Wetter (Mai–August). Der Wirkstoff beeinträchtigt den Wasserhaushalt der behandelten Blätter, so dass diese innerhalb weniger Stunden vertrocknen (reine Kontaktwirkung, ohne Transport in die Wurzel). Pelargonsäure und Fettsäuren erfassen 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 150–300l 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.

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). Nur an Tagen mit Tagestemperaturen zwischen 10 und 20 °C und Nachttemperaturen über 5 °C anwenden.

Bodenherbizide (63)

Anwendung: In der Kategorie Bodenherbizid ist in der integrierten Produktion bei Kern- und Steinobst nur noch der Wirkstoff Oryzalin zugelassen. Ab 2023 dürfen ÖLN-Betriebe gar keine Bodenherbizide mehr einsetzen (Aufbrauchfrist Oryzalin: 30.11.2022). Oryzalin kann bei allen Kern- und Steinobstarten ab dem 2. Standjahr gegen keimende Hirse-Arten eingesetzt werden. Gegen mehrjährige

Unkräuter weist Oryzalin nur eine schlechte bis keine Wirkung auf. Bei aufgelaufenen Unkräutern muss vorgängig oder in Tankmischung ein Blattherbizid eingesetzt werden.

Generell sind Blattherbizide den Bodenherbiziden vorzuziehen, da sie die Umwelt weniger belasten (Erosion, Auswaschung, Rückstände in Oberflächengewässern und Grundwasser). Bodenherbizide dürfen nur als Reihenbehandlung eingesetzt werden. IP: Bodenherbizide maximal einmal je Parzelle bis spätestens 30. Juni einsetzen.

Wirkung: Langandauernde Wirkung, sodass Baumstreifen in der Regel je nach Einsatzzeitpunkt 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 des Wirkstoffes reduziert, sodass die Produkte wirkungslos sein können; ideal sind feuchte Böden.

Gräserherbizide mit Blattwirkung (64)

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 dem gleichen Wirkstoff.

Wirkung: Gegen Hirse und ausdauernde Gräser, keine Wirkung gegen krautige Pflanzen (Dikotyledonen). 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 Ackerfuchschwanz und italienischem Raigras bekannt. Deshalb sollen diese Gräserherbizide auch im Obstbau nur lokal und höchstens einmal pro Jahr ausgebracht werden.



Phytotoxizität durch Glyphosat bei Conférence.

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 ausschliessen wollen (Achtung: In jedem Fall gelten die Angaben der Zulassung, respektive 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-/Wiederaustragsorgane (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 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).
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 Glyphosat mit Bodenherbiziden können die Glyphosat-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).

Wasseraufwandmenge bei Herbizidspritzungen (in l/ha behandelte Fläche)

Bodenherbizide Oryzalin	500 – 1000 l (bei möglichst wenig Unkrautwuchs)
Bodenherbizid in Kombination mit Kontaktherbiziden	500 l (bis 50% Unkrautbedeckung) 600 – 1000 l (60 bis 100% Unkrautbedeckung)
Kontaktherbizide (Abbrennmittel)	
Wuchsstoffe	
Gräserherbizide	
Glyphosat-Präparate	200 bis max. 500 l (bessere Wirkung bei wenig Wasser) 500 l (in Kombination mit einem Bodenherbizid)

Einsatzzeitpunkte für Herbizide gemäss ÖLN-Richtlinien

	KO	StO	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	Okt.	Nov.	
Asulam	X	X		nicht während der Blüte								
Glyphosat (+ 2,4-D)	X	X	Kveo: Wartefrist beachten									
Pelargonsäure, Fettsäuren	X	X										
Pyraflufen-ethyl	X	X	bis BBCH 75									
Carfentrazone-ethyl	X	X										
MCC-P-P + 2,4-D	X	X	Tagestemperatur 10–20°C, Nachttemperatur > 5°C									
Oryzalin*	X	X										
Clethodim	X		Wirkung ab 10°C									
Cycloxydim	X	X										
Fluazifop-P-butyl	X	X	Wartefrist beachten									
Propaquizafop	X	X										
Quizalofop-P-ethyl	X	X	Wartefrist beachten									

Blattherbizide

Wuchsstoffherbizide

Bodenherbizide

Gräserherbizide mit Blattwirkung

*Aufbrauchfrist: 30.11.2022



Applikation von Glyphosat im Baumstreifen.



Einsetzende Wirkung von Glyphosat 25 Tage nach der Applikation.

Mechanische Unkrautregulierung

Mit modernen Geräten zur Unkrautregulierung stehen im Obstbau verschiedene herbizidfreie Alternativen zur Verfügung. Diese können grob in Geräte mit und ohne Bodenbearbeitung unterteilt werden. Eine detaillierte Beschreibung der wichtigsten Geräte, ihren Einsatzmöglichkeiten sowie zu kombinierten Strategien können im «Leitfaden Unkrautregulierung im Obstbau», Agroscope Transfer Nr. 361, nachgeschlagen werden (www.obstbau.ch).

Geräte mit Bodenbearbeitung

Bodenbearbeitende Geräte, wie Krümler, Scheibenegge oder Rollhacke greifen in die Bodenstruktur ein. Die Unkräuter werden entwurzelt oder mit Boden überdeckt und vertrocknen anschliessend. Durch eine Förderung der Bodenerwärmung und Durchlüftung kann die Mineralisierung im Boden erhöht werden. Beim Hacken werden zudem wasserführende Kapillaren unterbrochen, was die Verdunstung reduziert.

Das Hackgerät Krümler («Ladurner») besteht je nach Ausführung aus einem starren und einem in den Zwischenstammbereich ausschwenkenden Krümlerkopf. Die Krümlerköpfe sind mit Hackzinken bestückt und werden hydraulisch angetrieben. Die obere Bodenschicht wird auf einer Tiefe von 5–10 cm feinkrümelig gelockert. Die ausgerissenen Unkräuter können nicht mehr beziehungsweise nur schlecht anwachsen, so dass auch Problemunkräuter gut erfasst werden. Je geringer die Fahrgeschwindigkeit, desto besser ist die Wirkung. Entsprechend ist die Flächenleistung mit 2–3 km/h tief. Der Zwischenstammbereich wird mit dem Ladurner vom Unkraut gut freigehalten. Stockausschläge und Grashorste in Stammnähe werden jedoch nur bedingt bekämpft.

Die Rollhacke wird parallel zur Baumreihe eingesetzt und arbeitet mit mehreren, in Fahrtrichtung rotierenden, eingekerbten Scheiben beziehungsweise Sternrädern. Der Zwischenstammbereich kann mit einer zusätzlich montierten Fingerhacke bearbeitet werden. Der Antrieb erfolgt passiv: Die Rollhacke wird mit einer hohen Geschwindigkeit (5–10 km/h) über den Boden gezogen. Bei hohem Unkrautdruck wird insbesondere der Zwischenstammbereich mit der Fingerhacke jedoch nur ungenügend bearbeitet. Der Bekämpfungserfolg ist daher ohne gleichzeitige Kombination mit anderen Geräten vor allem auf schweren, tonhaltigen Böden und/oder an Hanglagen in der Regel nicht ausreichend. Im Zwischenstammbereich bildet sich mit der Zeit ein Damm.



Ladurner.



Fadengerät.

Geräte ohne Bodenbearbeitung

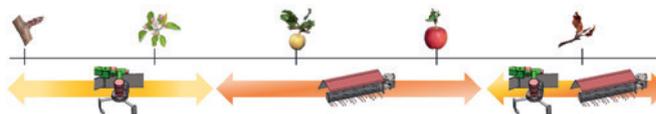
Bei oberflächlich arbeitenden Geräten wie dem Fadengerät oder dem Bürstengerät wird ein gewisser Bedeckungsgrad mit Unkräutern toleriert, dafür ist die Arbeitsgeschwindigkeit höher als zum Beispiel beim Hackgerät Krümler. Die Stickstofffreisetzung wird nicht beeinflusst, was im Sommer und Herbst vorteilhaft ist.

Das Fadengerät besteht aus einer horizontalen Spule, die mit mehreren Fäden bestückt ist. Durch die Drehung der Spule schlagen die Fäden die Unkräuter im Baumstreifen oberflächlich ab. Da keine Bodenbearbeitung stattfindet, sind mehr Durchfahrten notwendig als bei einem bodenbearbeitenden Gerät. Je nach Typ werden grosse Unkräuter und Stockausschläge auch in Stammnähe in der Regel gut erfasst. Die Flächenleistung ist mit Fahrgeschwindigkeiten zwischen 5 und 7 km/h hoch.

Strategie für mechanische Unkrautregulierung standortsabhängig

Die Kombination aus Hack- und Fadengeräten stellt im Obstbau derzeit die verbreitetste Strategie zur Regulierung des Unkrauts dar. Diese Strategie ergänzt die Vorteile beider Verfahren.

Grundsätzlich gilt, dass bei der mechanischen Unkrautregulierung auf Grund der vergleichsweise kürzeren Wirkungsdauer eine höhere Anzahl an Überfahrten pro Saison notwendig ist. Die Anzahl der Bearbeitungsdurchgänge hängt neben der Auswahl des jeweiligen Gerätes vor allem von den Standortgegebenheiten (Niederschlag, Bodenbeschaffenheit, lokales Vorkommen von Unkräutern, Mäusedruck) ab. Als Richtwert kann von drei bis vier Anwendungen beim Einsatz von Herbiziden und von fünf bis acht Anwendungen pro Saison bei mechanischen Verfahren ausgegangen werden.



Chemische und mechanische 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 haben Obstproduzentinnen und Obstproduzenten verschiedene Möglichkeiten für sortenangepasste Ausdünnungsstrategien. Für eine optimale Ausdünnwirkung sind die Eigenschaften und Anwendungsbedingungen der Wirkstoffe zu berücksichtigen. Die bewilligten Handelsprodukte sind auf Seite 17 der Agroscope-Publikation «Empfohlene Pflanzenschutzmittel für den Erwerbsobstbau» zu finden (www.pflanzenschutz-obstbau.agroscope.ch).

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 Abblühen 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. Die Dosierungen von BA und NAA müssen 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 der Tage vor und nach der Applikation von Brevis beeinflusst das Ausdünnergebnis. Tiefe Sonneneinstrahlung und/oder Nachttemperaturen > 10 °C verstärken die Wirkung von Metamitron. Es wird empfohlen, dass Produzentinnen und 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 Armicarb 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 Brevis mit anderen Ausdünnmitteln kombiniert werden kann, ist noch offen. Eine kombinierte Strategie mit Brevis könnte vor allem bei alternanzanfälligen oder kleinfrüchtigen Sorten von Interesse sein.

Die Basisbrühemenge beträgt bei Ausdünnmitteln 1000 l/ha und sollte für eine optimale Wirkung nicht verändert werden (Abweichungen siehe Zulassung und/oder Gebrauchsanweisung). Die Aufwandmengen beziehen sich auf ein Baumvolumen von 10000 m³ pro ha und sind an das tatsächliche Baumvolumen anzupassen (siehe Seite 69).

Weiterer Einsatz von Wachstumsregulatoren

Gegen den vorzeitigen Fruchtfall/gegen den Rötel: Die Wirkstoffe α -Naphthylacetamid (NAAm) und α -Naphthyl-essigsäure (NAA) können beim Apfel und bei Birnen (nur NAA, Produkt Dirager S) gegen den vorzeitigen Fruchtfall sowie bei Kirschen gegen den Rötel (nur NAAm) eingesetzt werden. Der optimale Anwendungszeitpunkt und die Wartefristen unterscheiden sich je nach Produkt und Obstsorte. Bei Sorten mit anhaltendem Fruchtfall können zwei Anwendungen notwendig sein. Bei Birnen wurde die Anwendung nur bei der Sorte Kaiser Alexander geprüft.

Die Behandlung gegen den Rötel bei Kirschen erfolgt bei abgehender Blüte. Eine zu späte Behandlung führt zu deformierten Früchten. Wie gegen den vorzeitigen Fruchtfall sollte auch die Anwendung gegen den Rötel nur gezielt, z. B. bei schlechter Blüte, eingesetzt werden.

Gegen die Berostung beim Apfel: Berostung tritt bei Spätfrost/schwankenden Temperaturen während der Blütezeit oder dem frühen Fruchtwachstum, als Nebenwirkung von Pflanzenschutzmitteln und als Folge von Krankheiten und Schädlingen auf. Die Gibberelline A4+A7 (GA4/7) fördern die Elastizität der Früchte, so dass Schwankungen in der Fruchtgrösse oder im Fruchtwachstum bei anfälligen Sorten wie Golden oder Elstar zu einer geringeren Berostung führen. GA4/7 kann maximal viermal ab abgehender Blüte alle 7–10 Tage eingesetzt werden (bis 20 mm Fruchtgrösse). Neue Klone wie Golden Parsi neigen von sich aus zu weniger Berostung, so dass Behandlungen nur in Anlagen mit älteren Klonen und bei bekannten Berostungsproblemen angewendet werden sollten. Gibberelline können die Fruchtform sowie die Folgeblüte negativ beeinflussen und sollten daher nur gezielt eingesetzt werden.

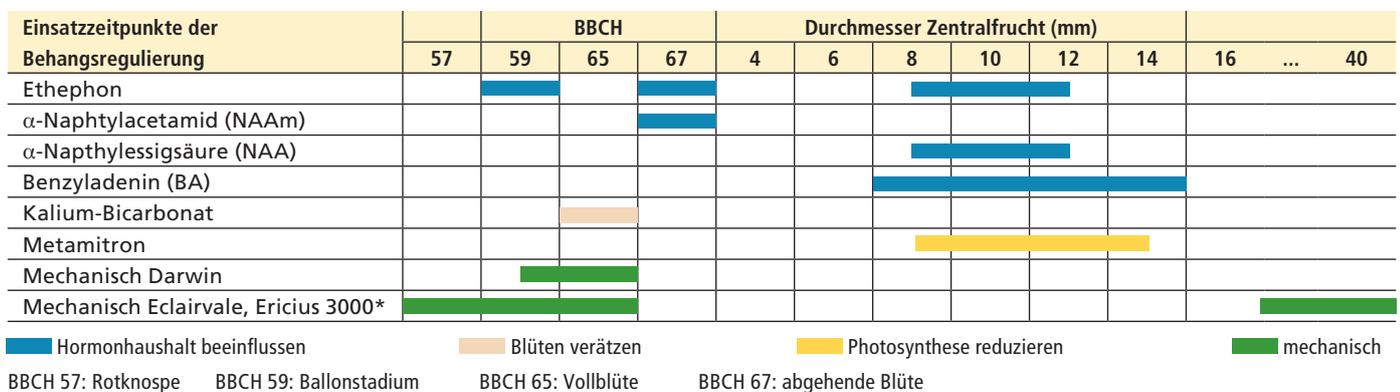
Verbesserung des Fruchtansatzes bei Birnen: Bei Birnen können die Gibberelline A3 (GA3) und GA4/7 den Fruchtansatz nach einer schlechten Blüte erhöhen. Gibberelline vermindern den Fruchtfall von parthenokarpen (kernenlosen) Früchten. Der Einsatz erfolgt je nach Produkt zu Beginn der Blüte, respektive während der Blüte. Wie beim Apfel ist bei Birnen nach dem Einsatz von Gibberellinen mit negativen Auswirkungen auf die Fruchtform sowie auf die Folgeblüte zu rechnen.

Hemmung des Triebwachstums: Der Wirkstoff Prohexadione-Calcium hemmt die Gibberelline-Biosynthese, was zu einem reduzierten Triebwachstum führt. Die Wirkung ist am grössten, wenn die Triebe zwischen 3 und 5 cm lang sind (ca. Ende der Blüte). Eine Splitbehandlung der bewilligten Aufwandmenge ist möglich. Prohexadione-Calcium kann den Juni-Fruchtfall reduzieren, was bei der Behangsregulierung zu beachten ist. Zudem kann Prohexadione-Calcium den Blütenansatz im Jahr nach der Behandlung leicht verringern.

Strategien zur Behangeregulierung 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, Topaz, Cripps Pink	ja			NAA, BA, NAA + BA
Alternanzanfällige Sorten	nein	Ethephon	NAAm + Ethephon	
Elstar, Boskoop, Milwa, Fuji	ja	Ethephon		NAA, BA, NAA + BA Ethephon (grossfrüchtige, starkwachsende Sorten)
NAAm-empfindliche Sorten	ja	Ethephon (bei Alternanzneigung)		NAA, BA, NAA + BA
Gala, Braeburn, Civni				
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

NAAm = α -Naphthylacetamid **NAA** = α -Naphthyllessigsäure **BA** = Benzyladenin

* Bei hohem Feuerbrand-Infektionsrisiko sollte auf Behandlungen mit 1000 l/ha während der Blüte verzichtet werden.



*optimale Zeitpunkte werden zur Zeit evaluiert

Mechanische Ausdünnung

Alternativ zur chemischen Ausdünnung können Obstbäume mit verschiedenen Geräten mechanisch ausgedünnt werden, indem Blüten und/oder Früchte mit Plastikschnüren oder Plastikstäben abgeschlagen werden. Die durch die mechanische Ausdünnung verursachten Blatt- und Blütenverletzungen können die Ethylenproduktion erhöhen und dadurch den Fruchtfall zusätzlich fördern. Prinzipiell kann bereits ab dem Stadium «Rote Knospe» maschinell ausge-

dünnt werden. Aufgrund des Risikos von Spätfrösten hat sich jedoch ein Zeitpunkt um die Vollblüte bewährt. Mit neuen Geräten wie der Eclairvale oder dem Ericius 3000 können neu auch Früchte ausgedünnt werden.

Grundsätzlich können alle Fruchtarten mechanisch ausgedünnt werden. Entscheidend ist vor allem die Breite der Bäume: je schlanker die Baumform, desto gleichmässiger

und effizienter werden Blüten und Früchte auch im Inneren der Baumkronen entfernt. Es ist zu empfehlen, zu Beginn jeder Parzelle vorerst nur ein paar Bäume (10–20 m Reihenlänge) auszudünnen, die Wirkung zu beurteilen und allenfalls die Einstellungen oder die Fahrgeschwindigkeit zu korrigieren.

Tree-Darwin: Bereits seit mehreren Jahren im Einsatz ist die Ausdünnmaschine Tree-Darwin. Mit den an einer senkrechten, rotierenden Spindel montierten Plastikschnüren werden einzelne Blüten oder Blütenbüschel abgeschlagen. Der optimale Zeitpunkt ist kurz vor der Vollblüte, wenn zusätzlich zur Mittelblüte zwei bis drei weitere Blüten geöffnet sind. Die Drehzahl der Spindel kann aktiv gesteuert werden: Je höher die Drehzahl, desto stärker ist die Wirkung. Zusätzlich zur Drehzahl kann die Fahrgeschwindigkeit angepasst werden, um die Ausdünnwirkung zu steuern. Die Spindel kann jederzeit an der Steuereinheit in der Traktorkabine gestoppt werden, um schwach blühende Bäume auszulassen. Mit dem System «Darwin SmaArt» wird die Drehzahl dank Kamera und GPS automatisch auf die Blühstärke angepasst.

Das System Tree-Darwin kann nur für schmale Baumformen bis max. 1,20 m Kronendurchmesser eingesetzt werden. Breite, ausladende Baumformen mit starken Ästen oder mit Langholzschnitt können nicht mit Tree-Darwin ausgedünnt werden.

Typ Bonn: Drei oder vier horizontale, unabhängig voneinander einstellbare Spindeln dünnen den Baum auch in der Baumkrone aus. Die Äste müssen für eine effiziente Bearbeitung eine einheitliche Stellung haben, da die Spindeln während der Fahrt nicht angepasst werden können. Ansonsten treffen die für Tree-Darwin gemachten Aussagen auch für den Typ Bonn zu.

Eclairvale/Ericius 3000: Das Gerät Eclairvale dünn mit seinen langen Stäben auch breite Bäume aus und ist dadurch auch für Steinobst wie Aprikosen geeignet. Im Gegensatz zu anderen Geräten erfolgt die Drehung der Spindel nur passiv durch den Widerstand der Bäume. Dadurch kann die Ausdünnwirkung nur durch eine Anpassung der Fahrge-



Eclairvale (Quelle: SCA-OCA).

windigkeit gesteuert werden. Das Gerät Ericius 3000 ist wie die Eclairvale mit langen Stäben bestückt, die Rotation der Spindel kann jedoch aktiv gesteuert werden.

Mit beiden Geräten können sowohl Blüten als auch Früchte ausgedünnt werden. Bei nasser Witterung besteht bei der Fruchtausdünnung jedoch das Risiko von Schäden. Eclairvale und Ericius 3000 sind aufgrund ihres Preises vor allem für grössere Betriebe geeignet. Die Grösse der Maschinen erschwert zudem einen überbetrieblichen Einsatz.

Handgeführte Geräte: Batteriebetriebene Geräte wie Electro'flor sind wegen des tiefen Preises vor allem für kleinere Betriebe interessant. Beim Electro'flor ist die Drehzahl der Spindel, ausgerüstet mit 10 Fäden, regulierbar. Durch den handgeführten Einsatz können auch grössere Baumformen und Hohlkronen ausgedünnt werden. Dabei können gezielt Stellen mit starkem Blütenansatz ausgedünnt werden. Aufgrund des Handbetriebs eignen sich diese Geräte nicht für grossflächige Einsätze.



Ausdünnmaschine Tree-Darwin.



Abgeschlagene Blüten nach mechanischer Ausdünnung.

Hinweise zu Fungiziden

Eine Auflistung der einzelnen Wirkstoffe und Handelsprodukte mit Angaben zu Formulierung, Aufwandmenge, Wirkungsspektrum usw. findet man in der Agroscope-Publikation: «Empfohlene Pflanzenschutzmittel für den Erwerbsobstbau», die jährlich aktualisiert wird (www.pflanzenschutz-obstbau.agroscope.ch). Die Produkte sind unter den einzelnen Wirkstoffgruppen mit einer entsprechenden Ordnungsnummer zusammengefasst. Weitere Informationen zu den zugelassenen Fungiziden finden sich im Pflanzenschutzmittelverzeichnis des BLV www.psm.admin.ch.

Phtalimide (Captan und Folpet) (1); FRAC-Code M04

Phtalimide werden vorbeugend gegen verschiedene Pilzkrankheiten eingesetzt. Sie sind nicht resistanz anfällig und deshalb wichtige Mischpartner für resistanz anfällige Fungizide. Folpet darf wegen phytotoxischer Effekte nicht bei Birnen angewendet werden. Captan und Folpet sind wenig gefährlich für Raubmilben.

Anilinopyrimidine (4); FRAC-Code 9

Wegen der Gefahr der 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. Zugelassen vom Austrieb bis zum Abblühen. Wenig gefährlich für Raubmilben. Anilinopyrimidine sollten wegen phytotoxischer Effekte nicht bei Kirschen angewendet werden.

Strobilurine (5); FRAC-Code 11

Wegen der Gefahr der 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 Blättinnern (Schorf) eher gering. Hohe Regenbeständigkeit.

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

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

Hydroxyanilide und Pyrazolinone (6); FRAC-Code 17

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

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

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

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.

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. Wenig gefährlich für Raubmilben.

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

Bewährtes Fungizid gegen Apfelmehltau. Bei durchgehender Spritzfolge kann bei empfindlichen Sorten (z. B. Idared) eine Violettverfärbung der Blätter und vorzeitiger Blattfall auftreten. Alternierender Einsatz mit SSH und Strobilurinen ist empfehlenswert. Wenig gefährlich für Raubmilben.

Cyflufenamid (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 Abblühen, Teilwirkung gegen Birnenblütenbrand. Wenig gefährlich für Raubmilben.

Schwefelkalk (10); FRAC-Code M02

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 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.

Da Kupfer den Abbau der Apfelblätter hemmt, sollten in Anlagen mit Schorf- oder Krebsproblemen keine Spätbehandlungen mit Kupfer durchgeführt werden. Wenig gefährlich für Raubmilben.

Es gelten folgende Mengenbegrenzungen für Kupfer:

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)

Gegen Apfelmehltau, der sich im Frühjahr kaum entwickelt, ist die Wirkung von Schwefel meistens genügend. Hingegen besitzen Schwefel, Schwefelsaure Tonerde, Kalium-Bicarbonat und Kaliumphosphonat gegen Schorf nur eine Teilwirkung. Eine durchgehende Spritzfolge mit Schwefel ist toxisch für Raubmilben. Eine reduzierte Spritzfolge von 3–4 Behandlungen mit Schwefel (4–5 kg/ha) ist mittel-toxisch 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 Agroscope-Publikation «Empfohlene Pflanzenschutzmittel für den Erwerbsobstbau», die jährlich aktualisiert wird (www.pflanzenschutz-obstbau.agroscope.ch). Die Produkte sind unter den einzelnen Wirkstoffgruppen mit einer entsprechenden Ordnungsnummer zusammengefasst. Wo vorhanden, wird der IRAC-Code angegeben, durch den die Wirkstoffe Resistenzgruppen zugeordnet werden, basierend auf dem Wirkmechanismus gemäss www.irac-online.org. Weitere Informationen zu den zugelassenen Insektiziden finden sich im Pflanzenschutzmittelverzeichnis unter: www.psm.admin.ch

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 BLV aufgeführt. Die verschiedenen Fallen/Lockstoffe können beispielsweise bei den Firmen Andermatt Biocontrol und Omya sowie bei der Landi Schweiz und Agroline 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.



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 Anforderungen zu beachten:

- Behandlung auf möglichst tiefe Ausgangspopulationen.
- Möglichst gute Isolation (mindestens 100m 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. 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 Bakterium 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 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 Wirkung 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 Blattlausmittel, 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. Als Kontaktinsektizid gegen die jungen Nymphen des Birnblattsaugers wirkt Kalium-Bicarbonat. Weiter ist Spirotetramat (IRAC-Code 23) aus der neueren Wirkstoffgruppe der Ketoenole (Tetransäure-Derivate) erwähnenswert, welche die Lipid-Biosynthese hemmen. Sie wirken eher langsam, insbesondere gegen Eier und Larvenstadien saugender Schädlinge und müssen deshalb früh eingesetzt werden. Das systemisch wirkende Spirotetramat wird gegen Blatt-, Blut- und Schildläuse sowie Birnblattsauger eingesetzt. Flonicamid (IRAC-Code 29) ist ein spezifisches

Blattlausmittel 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. Agroscope-Publikation «Empfohlene Pflanzenschutzmittel für den Erwerbsobstbau») 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

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 die 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 bewillig-

te Pflanzenschutzmittel eine Etikette mit neuen GHS-Symbolen sowie H-(Hazard-) und P-(Precaution-)Sätzen. Weitere Informationen sind verfügbar auf www.cheminfo.ch.



HOCHENTZÜNDLICH (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 Ersticken 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.

Zulassung von Pflanzenschutzmitteln

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

Details der Zulassung (Indikationen, Aufwandmengen, 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.blv.admin.ch > Zulassung 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 BLV, 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 etc.). 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 aufzubrechen. 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 Kehrriechtabfuhr 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, Waschplätze



Punktuelle Einträge von Pflanzenschutzmitteln in Gewässer werden besonders beim Füllen und Waschen der Spritze verursacht. Die Befüllung der Spritze mit Pflanzenschutzmitteln und die Aussenreinigung dürfen in keinem Fall auf dem Feld erfolgen! Dies darf nur auf einem gedeckten, abflusslosen und dichten Platz unter Dach, auf einem Platz, der in eine Güllegrube/Behandlungsanlage entwässert wird, auf einer mobilen Blache oder in einer Auffangwanne mit anschliessend fachgerechter Entsorgung geschehen. Spül- und Reinigungswasser dürfen dabei nicht in die Kanalisation oder in Oberflächengewässer gelangen.

Die Innenreinigung der leeren Spritze erfolgt auf dem Feld mit Wasser aus dem Spülwassertank. Spritzgeräte mit Behältern ab 400 Litern müssen dazu mit einem Spülwasserbehälter ausgestattet sein (Details unter www.agrartechnik.ch > Technik > Sprizentests; zusätzliche kantonale Richtlinien beachten). Ab 2023 ist zusätzlich ein System zur kontinuierlichen oder abgesetzten Innenreinigung für alle Behälter ab 400 Litern obligatorisch. Das Starten und Durchführen des Spülens müssen ohne Absteigen vom Traktor möglich sein. 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 Spülsystem mit separatem Spülkreislauf werden bis 2022 Ressourceneffizienzbeiträge ausbezahlt. Die Innenreinigung des Spritzgerätes kann auch auf einem dichten und korrekt entwässerten Befüll-/Waschplatz durchgeführt werden.

Weitere Informationen und Merkblätter zum Reinigen der Spritzgeräte sind bei den kantonalen Fachstellen, z. B. unter www.strickhof.ch/fachwissen/pflanzenschutz, <https://arenenberg.tg.ch> oder in den Agridea-Merkblättern «Pflanzenschutzspritzen korrekt reinigen» und «Spülsysteme 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 Arbeits- oder Schutzkleidung sollte 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 www.toxinfo.ch, Notfallnummer Tel. 145, Auskunft in nicht dringenden Fällen: Tel. 044 251 66 66 bzw. E-Mail: info@toxinfo.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	

Die einzelnen Anforderungen sind im Detail mit Merkblättern, Checklisten und Lernvideos auf www.gutelandwirtschaftlichepraxis.ch (abrufbar mit Hilfe des abgebildeten QR-Codes) praxisnah beschrieben (Toolkit Anwenderschutz Pflanzenschutzmittel). Das Toolkit für den Obstbau ist ab 2023 verfügbar. Eine Datenbank mit detaillierten Informationen zum Anwenderschutz ist für alle Produkte unter <https://url.agridea.ch/psa> 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, Sh, S III und Sm) dürfen Pflanzenschutzmittel im Rahmen der Bewilligung verwendet werden, mit Ausnahme einiger speziell gekennzeichnete Produkte (Auflage SPe 2).

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 Nichtzieltarthropoden ausgesprochen werden.

Zum Schutz vor den Folgen einer Abschwemmung in Oberflächengewässern 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 BLV festgelegt.

Das Dokument ist zu finden unter: www.blv.admin.ch > Zulassung Pflanzenschutzmittel > Anwendung und Vollzug > Weisungen und Merkblätter > Schutz der Oberflächengewässer und Biotope.

Schutz der Nachbargrundstücke und Dritter

Bei Wind kann Spritznebel auf Nachbargrundstücke verweht werden, was zu Belästigungen von Nebenstehenden, Anwohnern und Dritten, zu unerlaubten Rückständen bei anderen Kulturen, zu Bienen- und Fischvergiftungen u. a. führen kann. Spritzungen sind deshalb in angemessener Distanz von der Grenze (siehe Auflagen der Produkte) und nur bei windstillem Wetter durchzuführen. Je nach Produkt sind zusätzlich Informationen notwendig, damit Dritte die Parzelle nicht betreten. 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 Agroscope-Publikation «Empfohlene Pflanzenschutzmittel für den Erwerbsobstbau» 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 Bienenfluges 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

Applikationstechnik

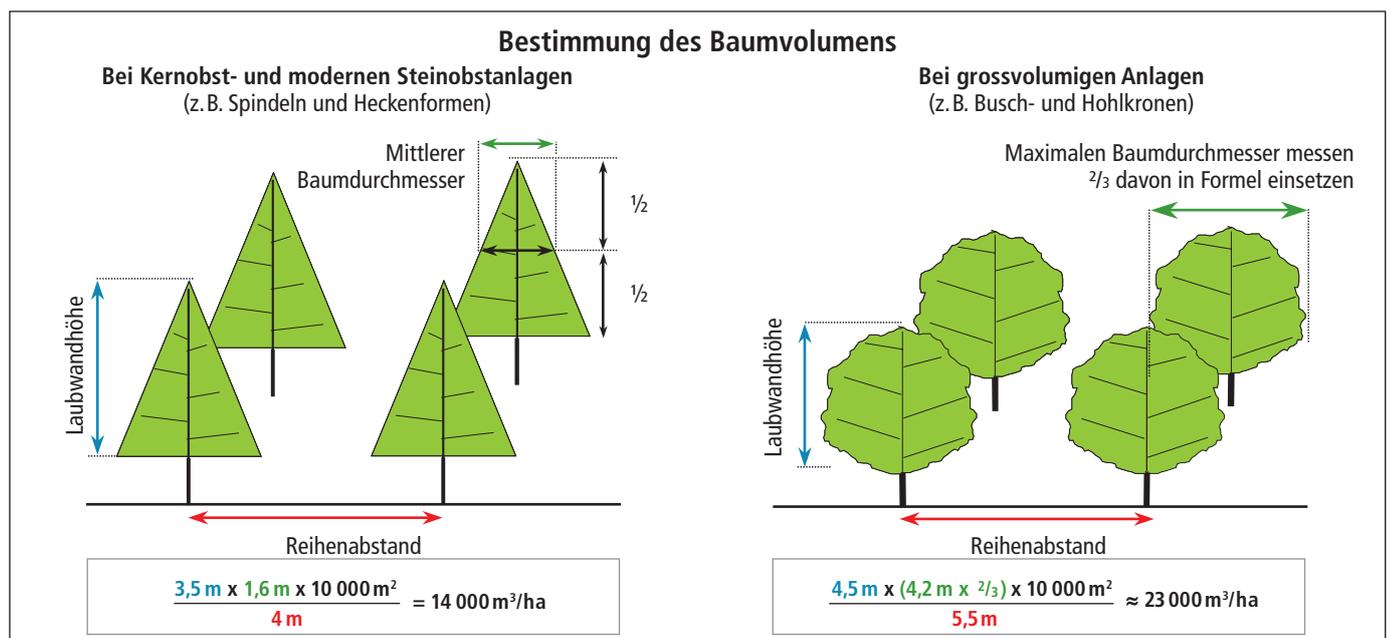
Für den Erfolg einer Pflanzenschutzbehandlung ist die Wahl und Dosierung des Pflanzenschutzmittels und die Applikationstechnik entscheidend. Um ein Maximum an Ausbringgenauigkeit und die Anforderungen des Umweltschutzes zu erfüllen, müssen die Sprühgeräte jedes Jahr bei Saisonbeginn neu eingestellt und 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 Ver-

schmutzung und Verschleiss zu prüfen. Düsensiebe 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-Publikation «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 in %, kg/ha oder l/ha beziehen sich auf ein Baumvolumen von 10000 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/ha, l/ha) für ein Baumvolumen von 10000 m³ pro ha kann aus der Anwendungskonzentration (z. B. 0,1 %) mit der Basisbrühemenge berechnet werden: $0,1\% \cdot 1600 \text{ l/ha} = 1,6 \text{ l/ha}$ bzw. $1,6 \text{ kg/ha}$.

Das effektive Baumvolumen der Anlage wird gemäss der folgenden Grafik bestimmt. Bei Baumvolumen unter oder über 10000 m³ muss die Produkte- und die Brühemenge angepasst werden. Die Tabelle auf Seite 70 zeigt die entsprechende Berechnung anhand von Beispielen. Hilfsmittel zur Berechnung der Dosierung gibt es unter www.agrometeo.ch > Obstbau > Angepasste Dosierung und als Spritzmittelrechner-App im App Store bzw. im Play Store.



Vorgehensweise für Obstproduzentinnen und Obstproduzenten

- 1 Baumvolumen nach dem Winterschnitt an 5 bis 10 repräsentativen Bäumen gemäss Abbildung oben messen. 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, mit dem Modell im Internet (www.agrometeo.ch) oder mit dem Spritzmittelrechner berechnet werden.
- 2 Baumvolumen nach der Blüte wird anhand einer zweiten Messung nach der Blüte beim Einsetzen des Frucht-

wachstums (Stad. BBCH 69–72 = I–J) ermittelt. 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. Die Brühe- und Produktmenge wird erneut mit dem Baumvolumen ermittelt (www.agrometeo.ch, Spritzmittelrechner).

- 3 Sprühgeräteeinstellung gemäss der Caliset-Methode vornehmen (vgl. Seite 72).
 - Fahrgeschwindigkeit anhand einer Zeitmessung für eine gemessene Strecke ermitteln
 - 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. Düsensabelle für Sprühgeräte Seite 73).
- 4 Exaktes Einstellen der Düsen und Luftleitbleche auf die Kultur (vgl. Seite 72).
 - 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 Brühverteilung 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).

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, nächste Seite). 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.littoclimate.net), 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 10000 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 mindestens halb so hoch ist wie die Kultur und der Luftaustrittswinkel an der höchsten Düse 45° nicht über-

schreitet. Die Beiträge werden bis 2022 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»).

Tankmischungen im Obstbau

Bei der Herstellung von Tankmischungen sind die Vorgaben der Bewilligung und die Angaben in der Gebrauchsanweisung zu beachten. Nicht alle Produkte lassen sich mischen, da es zu einer veränderten Wirkung oder zu Phytotoxizität bei den Obstbäumen kommen kann. Vor allem Mehrfachmischungen erhöhen das Risiko für Phytotoxizität. Produkte mit unterschiedlichen Wasseraufwandmengen sollten nicht miteinander gemischt werden.

Bei der Herstellung einer Tankmischung sollte der Tank etwa zu $\frac{2}{3}$ mit Wasser gefüllt werden. Die Produkte können anschliessend in der empfohlenen Reihenfolge bei laufendem Rührwerk zugegeben werden. Jedes Produkt muss vollständig aufgelöst sein, bevor ein neues zugegeben wird. Ansonsten kann es zu Schleimbildung oder Ausflockung kommen.

Ist in der Gebrauchsanweisung keine Reihenfolge empfohlen, so ist folgende Abfolge möglich:

1. Feste Produkte (WP, WG, SG, SP)
2. Flüssige Produkte mit festen Partikeln (SC)
3. Flüssige Produkte mit gelösten Wirkstoffen (SL)
4. Flüssige Produkte, die eine Emulsion ergeben (EC, EO, EW)
5. Additive, Öle, Netzmittel, Haftmittel
6. Flüssigdünger, Spurennährstoffe

EC	Emulsionskonzentrat
EO/EW	Emulsion, Öl in Wasser
SC	Suspensionskonzentrat
SG	Wasserlösliches Granulat
SL	Wasserlösliches Konzentrat
SP	Wasserlösliches Pulver
WG	Wasserdispergierbares Granulat
WP	Wasserdispergierbares Pulver

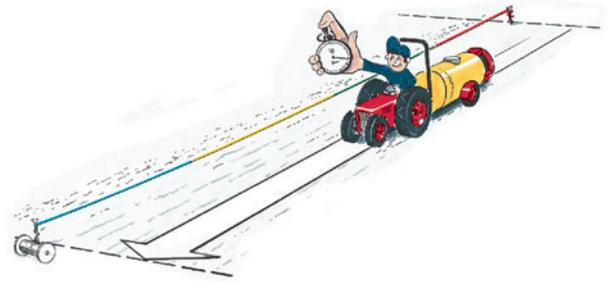
basierend auf der Publikation «Pflanzenschutzmittel im Feldbau 2021» (www.strickhof.ch/publikationen/mittelheft-pflanzenschutzmittel-im-feldbau)

Die wichtigsten Punkte der Caliset-Methode

1. Überprüfung der Fahrgeschwindigkeit

Die abgemessene Strecke im Feld durchfahren und die Zeit in Sekunden stoppen. Gangabstufung und Motorendrehzahl 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 Einzeldüsenausstoss 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

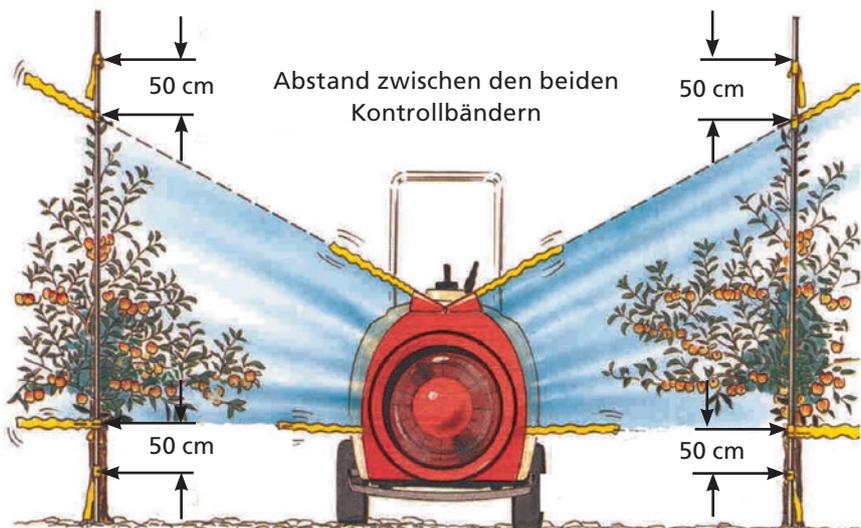
$$\frac{\text{Geschwindigkeit (km/h)} \times \text{Reihenabstand (m)} \times \text{Brühemenge (l/ha)}}{600 \times \text{Anzahl offene Düsen}}$$

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.

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 Auslittern 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.

Düsen-Nr.	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 + Agrotop:** Ulrich Wyss, Bleibenbach, Tel. 062 963 14 10, www.wysspumpen.ch

Albuz + Teejet: Fischer Nouvelle Sàrl, Collombey-le-Grand, Tel. 024 473 50 80, www.fischer-gmbh.ch

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

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 (vgl. 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 68).

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 17) 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 18. 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 24 bis 26 verwenden.

Der Apfelwickler muss in vielen Lagen nicht bekämpft werden. In Befallslagen ist eine Behandlung zu Beginn des Auftretens wichtig: Spinetoram (33), Methoxyfenozid (37, Aufbrauchfrist: 28.02.2023) 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 28). Treten andere Schädlinge wie Frostspanner ausnahmsweise stärker auf, ist analog zum Tafelobst (Seiten 19–26) vorzugehen.

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	
AI	Fachstelle für Pflanzenschutz Gaiserstrasse 8, 9050 Appenzell	lena.denk@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	hanna.waldmann@be.ch www.inforama.ch	031 636 12 90	
BL/ BS	Ebenrain-Zentrum für Landwirtschaft, Natur und Ernährung 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 Landwirtschaftliches Institut des Kantons Freiburg Landw. Beratungszentrum, Kantonaler Pflanzenschutzdienst Grangeneuve, 1725 Posieux	dominique.ruggli@fr.ch www.fr.ch/grangeneuve andre.chassot@fr.ch	026 305 58 66 ▶ 026 305 58 98 026 305 58 66	026 305 58 04
GE	Service de l'agronomie 1228 Plan-les-Ouates	dominique.fleury@etat.ge.ch www.ge.ch/organisation/ocan-service-agronomie	022 388 71 71	022 546 98 83
GL	Abteilung Landwirtschaft Zwinglistrasse 6, 8750 Glarus	ueli.baer@gl.ch www.landwirtschaft.gl.ch	055 646 66 45	055 646 66 38
GR	Fachstelle Obstbau Plantahof, Kantonsstrasse 17, 7302 Landquart	walter.fromm@plantahof.gr.ch www.plantahof.ch	081 257 60 60	081 257 60 27
JU	Kantonaler Pflanzenschutzdienst Station phytosanitaire cantonale 2852 Courtételle	bernard.beuret@frij.ch	032 545 56 00	
LU	BBZN Spezialkulturen und Pflanzenschutz Sennweidstrasse 35, 6276 Hohenrain	mario.kurmann@edulu.ch www.lawa.lu.ch; www.bbzn.lu.ch	041 228 30 89	
NE	Kantonaler Pflanzenschutzdienst 2012 Auvenerier	station.phytosanitaire@ne.ch	032 889 37 16	
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.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
TI	Sezione dell'agricoltura Servizio fitosanitario cantonale 6501 Bellinzona	cristina.marazzi@ti.ch	091 814 35 85	091 814 81 65
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
VD	Centre de compétences cultures spéciales Service de l'agriculture Avenue de Marcelin 29, 1110 Morges Inspectorat phytosanitaire cantonal Cultures fruitières UFL – Union fruitière lémanique Avenue de Marcelin 29, 1110 Morges	olivier.viret@vd.ch inspectorat.phyto@vd.ch info@ufl.ch	021 557 91 81 021 802 28 42	021 557 91 80 021 802 28 43
VS	Amt für Obst- und Gemüsebau Office d'arboriculture et cultures maraichères 1951 Châteauneuf-Sitten/Sion (Châteauneuf)	celine.gilli@admin.vs.ch www.vs.ch/landwirtschaft	027 606 76 20	

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	vorname.name@agridea.ch www.agridea.ch	052 354 97 00	052 354 97 97
	Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL) Ackerstrasse 113, Postfach 219, 5070 Frick	info.suisse@fibl.ch www.fibl.org	062 865 72 72	062 865 72 73
	Schweizer Obstverband (SOV) Baarerstrasse 88, 6300 Zug	sov@swissfruit.ch www.swissfruit.ch	041 728 68 68	041 728 68 00
	Zürcher Hochschule für Angewandten Wissenschaften (ZHAW) Grüental, Postfach, 8820 Wädenswil	juerg.boos@zhaw.ch www.zhaw.ch	058 934 59 04	
	Agroscope Müller-Thurgau-Strasse 29, Postfach, 8820 Wädenswil	vorname.name@agroscope.admin.ch www.agroscope.ch/obstbau	058 460 61 11	058 460 63 41

▶ = automatischer Telefonwarndienst