



Pflanzenschutzempfehlungen für den Erwerbsobstbau 2024–2025

Autorinnen und Autoren

Barbara Egger, Julien Kambor, Thomas Kuster, Sarah Perren,
Anita Schöneberg, Markus Bünter, Cornel Johannes Stutz,
Christophe Debonneville, Pierre-Henri Dubuis, Aurélie Gfeller,
Patrik Kehrl, Christian Linder, Andreas Naef

Partner

Kantonale Fachstellen Obstbau und Pflanzenschutz



Impressum

Herausgeber	Agroscope Müller-Thurgau-Strasse 29 Posfach CH-8820 Wädenswil www.agroscope.ch
Redaktion	Barbara Egger
Layout und Druck	Valmedia AG, Pomonastrasse 12, 3930 Visp www.valmedia.ch
Titelbild	Apfelwickler Foto: Julien Kambor
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 2024
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
Krankheiten an Äpfeln	11
Einsatz von Fungiziden und Bakterizidengegen Krankheiten an Äpfeln	18
Schädlinge an Äpfeln	19
Maikäfer und Engerlinge	25
Krankheiten und Schädlinge an Birnen	27
Einsatz von Fungiziden, Bakteriziden und Insektiziden bei Birnen	31
Krankheiten und Schädlinge an Quitten	32
Krankheiten und Schädlinge an Kirschen	33
Einsatz von Fungiziden und Insektiziden bei Kirschen	36
Krankheiten und Schädlinge an Zwetschgen	37
Einsatz von Fungiziden und Insektiziden bei Zwetschgen	40
Krankheiten und Schädlinge an Pfirsichen und Aprikosen	41
Einsatz von Fungiziden und Insektiziden bei Pfirsich und Aprikose	43
Krankheiten und Schädlinge an Walnüssen	44
Neue Schädlinge	46
Quarantäneorganismen im Obstbau	48
Schermaus und Feldmaus	53
Schutz vor Wildtieren	56
Bodenpflege	57
Einsatz von Herbiziden	58
Einsatz der wichtigsten Herbizide	58
Wasseraufwandmenge und Einsatzzeitpunkte für Herbizide	60
Mechanische Unkrautregulierung	61
Chemische und mechanische Behangsregulierung	62
Mechanische Ausdünnung	64
Hinweise zu Fungiziden	66
Hinweise zu Insektiziden	68
Vorsichtsmassnahmen im Umgang mit Pflanzenschutzmitteln	70
Applikationstechnik	76
Düsentabelle für Sprühgeräte (Durchfluss l/min pro Düse)	80
Pflanzenschutz beim Mostobst	81
Adressen und automatischer Telefonwarndienst	82

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 «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.

Ökologischer Leistungsausweis (ÖLN)

Zur Erfüllung des Ökologischen Leistungsausweises im Obstbau in der Schweiz gilt die Richtlinie «Ökologischer Leistungsnachweis (ÖLN) im Obst- und Beerenbau in der Schweiz» sowie das Agroscope-Referenzdokument «Pflanzenschutzmittel für den Erwerbsobstbau». Es löst die SAIO-Wirkstoffliste ab. Im biologischen Landbau sind die Pflegepläne für Kern- und Steinobst sowie die FiBL-Betriebsmittel-liste verbindlich. Sie können beim FiBL (www.fibl.org, Tel. 062 865 72 72) bezogen werden. Für die Label-Produktion müssen zudem die Richtlinien der entsprechenden Labelorganisationen wie Bio Suisse oder IP-Suisse eingehalten werden.

Verordnungspaket Pa. Iv. 19.475

Im Rahmen der Umsetzung der parlamentarischen Initiative «Das Risiko beim Einsatz von Pestiziden reduzieren» (Pa. Iv. 19.475) wurden neue Bestimmungen eingeführt, um die Umwelt noch besser vor den Auswirkungen von Pflanzenschutzmitteln und Nährstoffüberschüssen zu schützen. Die AGRIDEA hat ein Faktenblatt für Dauerkulturen ausgearbeitet, das aufzeigt, welche neuen Anforderungen im

ÖLN gelten und welche Massnahmen neu durch Direktzahlungen gefördert werden (<https://agripedia.ch/focus-ap-pa/de/>).

Branchenlösung «Nachhaltigkeit Früchte»

Der Schweizer Obstverband (SOV) und Swisscofel haben 2022 ein Nachhaltigkeitsprogramm lanciert. Damit soll den gestiegenen Anforderungen von Konsumierenden, Markt und Gesellschaft Rechnung getragen werden. Das Programm umfasst Massnahmen in neun Handlungsfeldern. Für den zusätzlichen Aufwand werden Produzentinnen und Produzenten vom Handel entschädigt. Die Dokumente zum Programm sind auf der Webseite des SOV verfügbar (www.swissfruit.ch/nachhaltigkeit-fruechte/).

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 sopra.agroscope.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 66–69 und gemäss der Agroscope-Publikation «Pflanzenschutzmittel für den Erwerbsobstbau». Produkte und Indikationen, die im ÖLN bzw. bei Bio Suisse bewilligt sind, sind dort speziell bezeichnet.

Nicht zulässig sind der Gasetonationsapparat und die Frassköder zur Bekämpfung von Mäusen. Der Einsatz des Gasetonationsapparats widerspricht dem Tierschutzgesetz und für die früher eingesetzten Frassköder besteht seit 2022 keine Zulassung mehr.

Wichtig

Die Zulassungsbewilligungen für Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmittel ändern sich laufend. Die Angaben in dieser Publikation beziehen sich auf den Stand von Dezember 2023. 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)
- Prognose der Schädlingsentwicklung (sopra.agroscope.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)
- Bienen (www.apis.admin.ch)

Weitere interessante Internetseiten

Bundesamt für Landwirtschaft	www.blw.admin.ch
Website des BLW zur Pflanzengesundheit (geregelt Schadorganismen)	www.pflanzengesundheit.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 (sopra.agroscope.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).

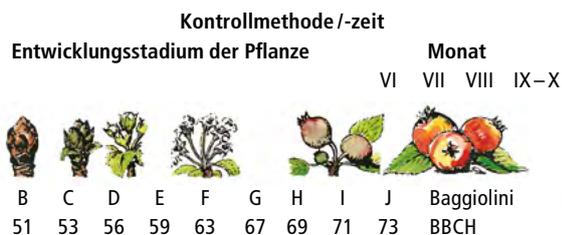
Die wichtigsten Kontrollen im Kern- und Steinobst

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 Raupenschädlinge, 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, Pfirsichwickler
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



	B 51	C 53	D 56	E 59	F 63	G 67	H 69	I 71	J 73	Baggioini BBCH	Probengrösse 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
	Gespinstmotte										100 Blütenbüschel 100 Blütenbüschel	4–5 Blattminen 3–5 Nester
	Miniermotten										200 Blätter	50–60% Befall
	Fleckenminiermotte										1 Pheromonfalle	–
	Pfirsichwickler										1 Pheromonfalle	–
Homopteren	Mehlige Blattlaus										200 Blütenbüschel 100 Bäume	1–2 Kolonien 1–2% befallene Bäume
	Apfelfaltenläuse										200 Blütenbüschel 100 Bäume	5–10 Kolonien 5–10% Befall
	Apfelgraslaus										100 Blütenbüschel	80 Kolonien
	Grüne Apfelblattlaus										200 Blütenbüschel 100 Langtriebe	3–5 Kolonien 10–15% Befall
	Blutlaus										100 Bäume 100 Langtriebe	10–12% Befall
	Gemeiner Birnblattsauger oder Kleiner Birnblatt- sauger										100 Äste 100 Blütenbüschel 100 Langtriebe Ernte: 1000 Früchte	150–250 Adulte 30–50% Besatz 30–60% Besatz
	Grosser Birnblattsauger										100 Triebe	80% Besatz
	Grosse Obstbaumschildlaus										Astprobe	50 Larven/2 m
	Kommaschildlaus										Astprobe	30–50 Schildläuse/2 m
	Austernschildlaus										Astprobe	10–30 Schildläuse/2 m
	San-José-Schildlaus										Ernte: 1000 Früchte Astprobe Pheromonfalle	> 1% Befall (Folgejahr) > 5 Schildläuse/2 m
Diverse	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
	Baumwanzen										100 Äste 100 Triebe	
	Fruchtstecher										100 Äste	5–8 Käfer

■ Visuelle Kontrolle
 ■ Klopfprobe
 ■ Fallen
 ■ Astproben

Schädlinge an Steinobst

	Kontrollmethode /-zeit											Probengröße pro Anlage	Schadschwelle			
	Austriebstadium						Monat									
	B	C	D	E	F	G	VI	VII	VIII	IX-X	Baggiolini			BBCH		
	51	53	56	59	63	67	69	71	75							
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
	Schwarze Kirschblattlaus														100 Blütenbüschel 100 Triebe	5 % Befall 5 % Befall
Homopteren	Grüne Zwetschgenblattlaus													100 Blattknospen	2 – 5 % Befall	
	Mehlige Zwetschgenblattlaus													100 Triebe	5 – 10 % Befall	
	Grosse Obstbaumschildlaus													Astproben	50 Larven / 2 m	
	Austernschildläuse													Astproben	10 – 30 Schildläuse / 2 m	
	Kommaschildlaus													Astproben	30 – 50 Schildläuse / 2 m	
Diverse	Pflaumensägwespe													2 – 3 Weissfallen 200 Früchte	80 – 100 Adulte / Falle 3 – 10 % Befall	
	Kirschkernstecher													500 Früchte	5 % Befall (Folgejahr)	
	Kirschenfliege													2 – 6 Gelbfallen	0,5 – 4 Fliegen / Falle	
	Kirschessigfliege													1 Falle/Schlag mind. 50 Früchte	nicht definiert	

■ Visuelle Kontrolle
 ■ Klopfprobe
 ■ Fallen
 ■ Astproben

© AMTRA / VPS

Milben in Kern- und Steinobst

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

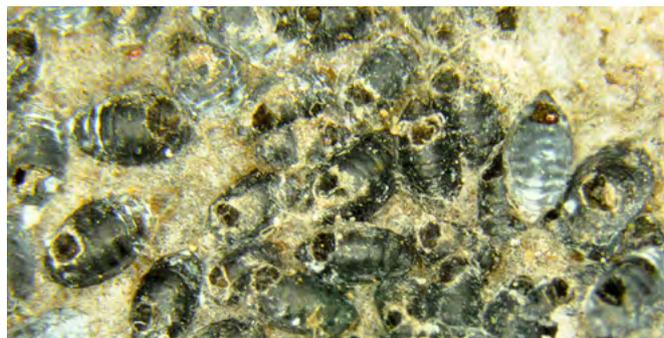
Raubmilben (*Typhlodromus pyri*, *Euseius finlandicus*, *Amblyseius andersoni* u. a.) waren lange Zeit aus unseren Obstanlagen verschwunden. Dank schonender Pflanzenschutzmassnahmen treten sie vermehrt auf und halten die Spinnmilben weitgehend unter Kontrolle. Um Raubmilben in eine Anlage zu bringen 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 Verschmutzungen an Kernobst und Frassschäden an 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 Spinnrüden, 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. Ohrwurm töpfe, Kästen zur Überwinterung von Florfliegen.
- Ausgleichsflächen in der Nähe der Obstanlagen anlegen.

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 76)
- auf die Anlage abgestimmte Applikationstechnik (siehe Seite 79).

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 unbedingt 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

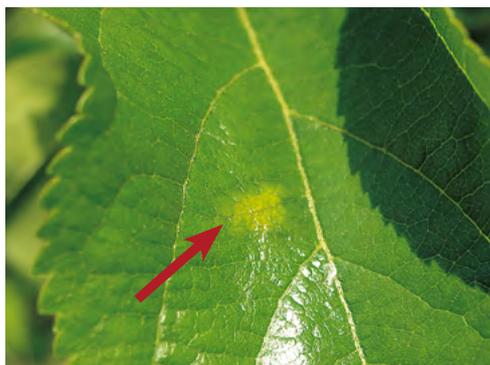
Vorbeugende Behandlungen. Bei anfälligen Sorten und in Jahren mit erheblichem Schorfbefall überwintert der Schorf zusätzlich mit Konidien an Trieben und Knospen. Erste Infektionen durch überwinterte Konidien sind beim Knospenaufbruch möglich. Bei anfälligen Sorten und bei Befall im Vorjahr ist rechtzeitig 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.

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.

- Strobilurine (5): maximal 4 Behandlungen/Jahr und nur 2 aufeinander folgende Behandlungen. Wegen Resistenzgefahr nicht mehr kurativ 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 Schorf-gefahren 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 79–80).
- Reduktion des Infektionspotenzials: Abschlussbehandlungen mit Captan (1) oder Folpet (1) durchführen und Blätter nach dem Blattfall mulchen.

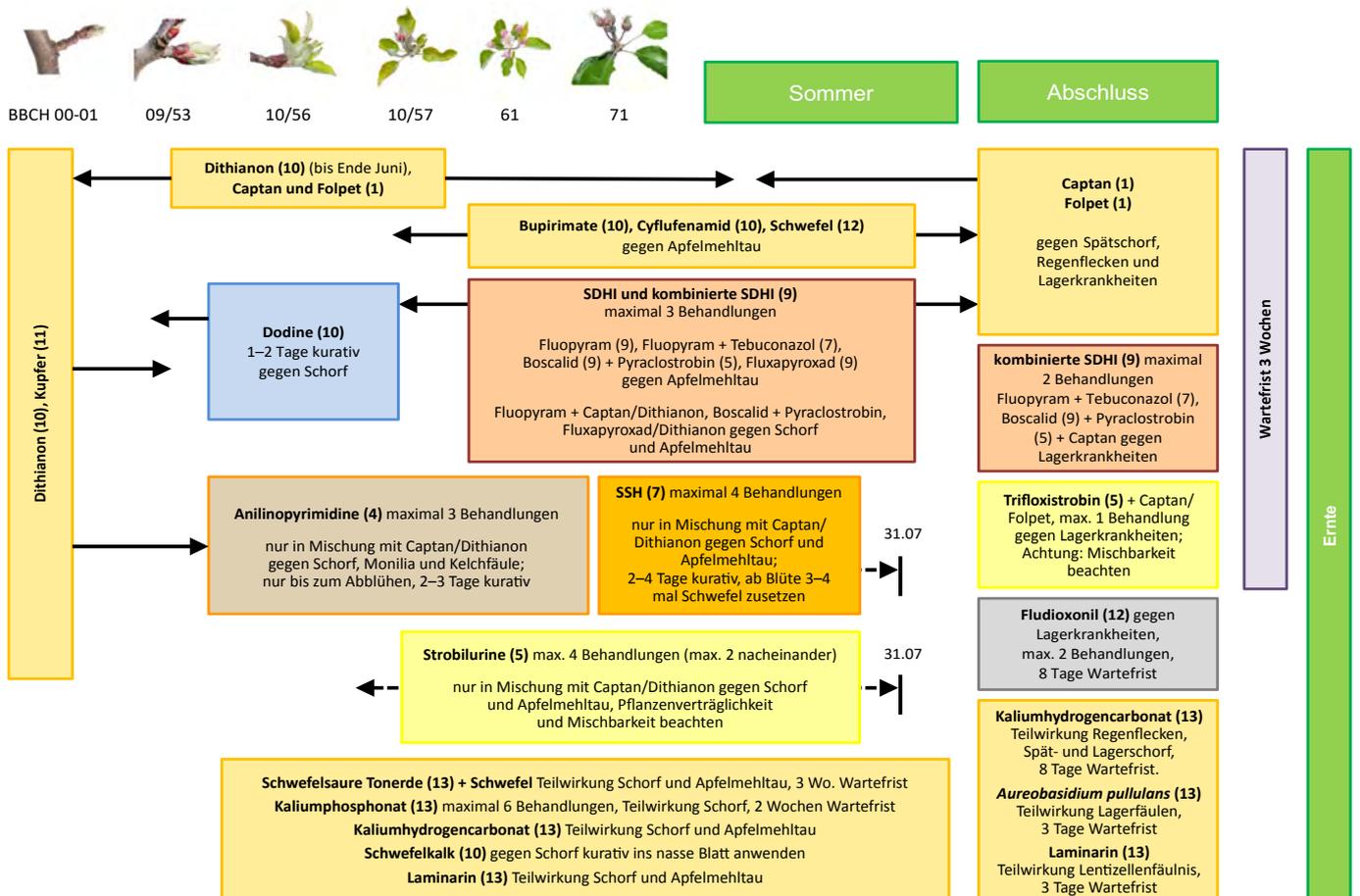
Apfelmehltau (*Podosphaera leucotricha*)
Befallene Knospen treiben verspätet aus, Blätter und Blüten sind verkrüppelt und mit einem mehlig-weissen Belag überzogen.



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

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

Einsatzzeitpunkte von Schorf- und Mehltaumitteln im Apfelbau



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

Blüten- und Zweigdürre, Fruchtmonilia

(*Monilinia 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) auch 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 drei Behandlungen mit Anilinopyrimidinen (4) während der Blüte empfehlenswert.

Lagerkrankheiten

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



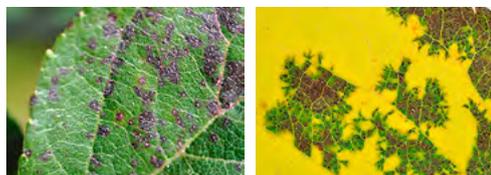
Bekämpfung von Lagerkrankheiten

Neben dem Lagerschorf verursacht die Lentizellenfäulnis die bedeutendsten Ausfälle am Lager. Die Erreger sind in den Obstanlagen stark verbreitet und leben entweder als Saprophyten (*Gloeosporium 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-Blattfallkrankheit

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



Bekämpfung von Marssonina-Blattfall

Seit 2010 Ausbreitung auf biologisch und extensiv behandelten Apfelanlagen sowie auf Hochstammapfelbäumen. Feuchtwarme Witterung im Sommer beschleunigt und verstärkt die Befallsentwicklung. In IP-Ertragsanlagen wird die Krankheit durch die üblichen Fungizidprogramme gegen Apfelschorf und Mehltau miterfasst. In extensiv bewirtschafteten Anlagen mit starkem Vorjahresbefall wird empfohlen, bei Infektionsrisiko im Frühjahr und Sommer regelmässig mit Schwefelsaurer Tonerde (13) zu behandeln.

Obstbaumkrebs und Rindenbrand

Pilzliche Krebs- und Rindenbranderreger (*Neonectria ditissima*, *Gloeosporium perennans*, *Monilinia laxa*, *Diplodia* spp.) dringen durch Wunden (Triebschorf, Frostschäden, Hagelschlag, Reibstellen, 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 Krebsstellen und durch Wegschneiden stark befallener Äste möglich. Äste und Zweige zirka 10 cm hinter der Krebsstelle abschneiden. Krebsstellen 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 sollen mit speziellen Wundverschlusspräparaten bestrichen werden.

Feuerbrand (*Erwinia amylovora*)

Feuerbrand ist eine gefährliche, hoch ansteckende Pflanzenkrankheit, verursacht durch Bakterien. 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 braun-schwarz und werden leicht schrumpelig. Die Krankheit kann rasch in Jungtriebe und Äste eindringen, insbesondere nach Hagelschlag. 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.



Exudatbildung bei Gala. Die Bakterien können mit Regen, Kleidung, Werkzeugen etc. weiterverbreitet werden.

Indirekte vorbeugende Massnahmen

Die Ausbreitung von Feuerbrand erfolgt über grosse Distanzen vor allem mit befallenem Pflanzenmaterial. Im näheren Umfeld wird die Krankheit durch Insekten, Wind, Regen, Sturm, Hagel und Menschen auf gesunde Pflanzen verschleppt. Feuerbrand gehört zu den «Geregelten Nicht-Quarantäneorganismen» und ist daher nur in Baumschulen melde- und bekämpfungspflichtig. Die kantonalen Fachstellen konnten, basierend auf der überarbeiteten Richtlinie Nr. 3 des BLW zur Bekämpfung des Feuerbrandes, Gebiete mit geringer Prävalenz ausscheiden. In diesen Gebieten gilt eine lokal begrenzte Überwachungs-, Melde- und Bekämpfungspflicht zum Schutz der Produktion von Kernobst und Pflanzgut in Baumschulen. Begleitende Massnahmen sind auch ausserhalb der Gebiete mit geringer Prävalenz empfohlen:

- Beachtung der Hygienemassnahmen gemäss Agroscope-Merkblättern «Hygienemassnahmen bei der Entnahme von Verdachtsproben und bei Sanierungsarbeiten im Zusammenhang mit Pflanzenschadorganismen, die vom Menschen übertragen werden können» und «Vorsichtsmassnahmen in Obstkulturen»
- Bei Befall Sanierung gemäss Agroscope-Merkblatt «Sanierung von Feuerbrandherden»
- Interpretation der Blüteninfektionsprognose auf www.feuerbrand.ch
- Entfernen von Nachzüglerblüten
- Auf frühen Triebabschluss hinarbeiten, da nach Triebabschluss kaum mehr Infektionen stattfinden
- Wirtspflanzen in Hecken oder an Waldrändern in der Nähe von Kernobstanlagen auf Feuerbrandbefall kontrollieren

Direkte Massnahmen

Mit einer Vollwirkung gegen Feuerbrand sind BlossomProtect (*Aureobasidium pullulans*, mit Buffer Protect, 13) und LMA (Kaliumaluminiumsulfat, 10) bewilligt. Weitere Produkte mit Teilwirkung sind Myco-Sin/Argolem (Schwefelsaure Tonerde, 13), sowie die Mittel zur Stimulation der natürlichen Abwehrkräfte Bion (Acibenzolar-S-methyl, 13) und Vacciplant (Laminarin, 13). Regalis plus (Prohexadione-Calcium, 13) ist als Regulator der Pflanzenentwicklung gegen sekundäre Infektionen bewilligt. Eine Splittbehandlung wird empfohlen (siehe nachfolgende Grafik). 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 (Schorfbehandlungen) ist eingeschränkt; daher die Mischbarkeitstabelle der Firma beachten. Alle Präparate werden vorbeugend eingesetzt. Zur

Zusätzliche Informationen und Merkblätter zum Feuerbrand sowie die Blüteninfektionsprognose unter www.feuerbrand.ch



Typische Triebssymptome an Apfel; Hygienemassnahmen bei der Sanierung beachten.



Symptome an Apfel; Hygienemassnahmen bei Handausdünnung beachten.

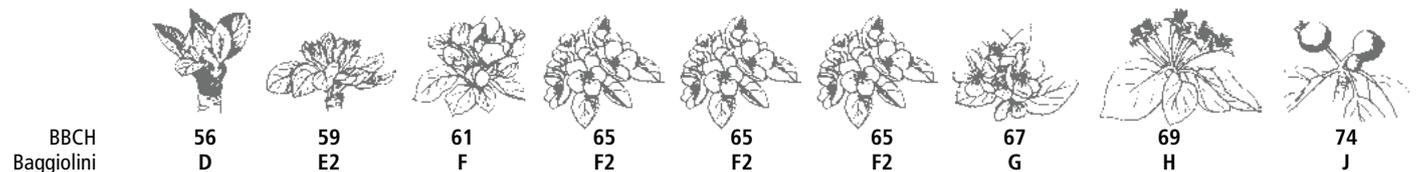
Erzielung einer Teilwirkung sind flankierende vorbeugende Massnahmen unerlässlich. An Tagen mit hohem Infektionsrisiko sollten Pflanzenschutzmassnahmen mit hohen Wasseraufwandmengen sowie die chemische Ausdünnung unterlassen respektive verschoben werden. Die nachfolgende Grafik zeigt die Einsatzperioden von Feuerbrandmitteln im Kernobst. Je nach Betrieb sind unterschiedliche Strategien möglich.

Empfehlung zum Vorgehen im Falle eines Feuerbrand-Verdachts

- Nicht unnötig berühren, Hygienemassnahmen gemäss Agroscope-Merkblättern «Hygienemassnahmen bei der Entnahme von Verdachtsproben und bei Sanierungsarbeiten im Zusammenhang mit Pflanzenschadorganismen, die vom Menschen übertragen werden können» und «Vorsichtsmassnahmen in Obstkulturen» beachten.
- In Gebieten mit geringer Prävalenz gemäss BLW-Richtlinie Nr. 3. Mitteilung an die zuständige kantonale Fach- oder Zentralstelle für Pflanzenschutz oder Obstbau (Adressen und Tel. siehe letzte Seiten).
- Bekämpfungsmassnahmen/Sanierung gemäss der zuständigen kantonalen Fachstelle durchführen

Wirtspflanzen

Neben Apfel, Birne und Quitte werden auch folgende Wild- und Ziergehölze befallen und können zur Verbreitung des Feuerbrands beitragen: Weissdorn (*Crataegus*), Feuerdorn (*Pyracantha coccinea*), alle Sorbusarten, z.B. Vogelbeere (*Sorbus aucuparia*) und Mehlbeere (*S. aria*), Felsenbirne (*Amelanchier*), Steinmispel (*Cotoneaster*), Feuerdorn (*Pyracantha*), Japanische Scheinquitte (*Chaenomeles*), Lorbeermispel (*Photinia davidiana*, *Stranvaesia davidiana*), Wollmispel (*Eriobotrya japonica*) und Mispel (*Mespilus germanica*). Es wird empfohlen, auf die Pflanzung hoch anfälliger Zierpflanzen in Kernobstanbaugebieten zu verzichten.



Mycosin / Agrolem
(Schwefelsaure Tonerde, 13)
Ab Ballonstadium bis abgehende Blüte in 5-tägigen Intervallen, 8 kg/ha

Blossom Protect (+ BufferProtect)
(*Aureobasidium pullulans*, 13)
Behandlung ein Tag vor hoher Infektionsgefahr.
Bei mehreren aufeinanderfolgenden Tagen mit hoher Infektionsgefahr muss die Behandlung alle zwei Tage wiederholt werden, 1,5 kg/ha

LMA (Bio: nur mit Versuchsbeurteilung FiBL)
(Kaliumaluminiumsulfat, 10)
Behandlung spätestens an einem potentiellen Infektionstag.
Bei mehreren aufeinanderfolgenden Tagen mit hoher Infektionsgefahr muss die Behandlung alle 2–3 Tage wiederholt werden, 20 kg/ha.

Regalis plus
(nicht für Bio)
(Prohexadione-Calcium, 13)
1. Behandlung bei 3–5 voll entwickelten Blättern bzw. bei einer Länge von 3–5 cm (Ende der Blüte, 2,5 kg/ha).
2. Behandlung ca. 3–5 Wochen nach der ersten Behandlung, 2,5 kg/ha.
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
(Laminarin, 13)
1. Behandlung bei grüner Knospe, Behandlungen bis Ende der Blüte alle 10 Tage wiederholen; 0.75 l/ha

Bion (nicht für Bio)
(Acibenzolar-S-methyl, 13)
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.

Apfeltriebsucht (Apple proliferation [AP], *Candidatus Phytoplasma mali*)
Candidatus Phytoplasma mali ist ein Bakterium und verursacht die Apfeltriebsucht, auch Hexenbesen oder Besenwuchs genannt. Es kommt im Schweizer Obstbau verbreitet vor und befällt hauptsächlich Apfelbäume. Eine Infektion führt zum fortschreitenden Absterben des Baumes. Hexenbesen, vergrösserte Nebenblätter und Kleinfrüchtigkeit sind weitere eindeutige Symptome. Sie können von Jahr zu Jahr unterschiedlich stark auftreten.



Bekämpfung der Apfeltriebsucht

Apfeltriebsucht gehört zu den «Geregelten Nicht-Quarantäneorganismen» und ist daher in Baumschulen melde- und bekämpfungspflichtig, in Obstanlagen nicht mehr.

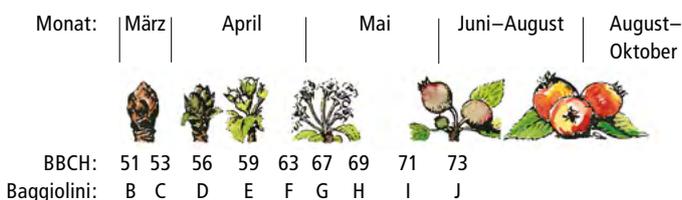
Ein Befall kann nicht kurativ behandelt werden, es gibt jedoch präventive Massnahmen.

Es wird empfohlen zu verhindern, dass befallenes Material in die Obstkulturen eingebracht wird. Dies kann durch die Verwendung von gesundem und zertifiziertem Pflanzenmaterial erreicht werden. Im Weiteren sollen Unterlagen mit vielen Wurzelausschlägen vermieden werden, da die Wurzelausschläge am meisten Phytoplasmen aufweisen. Weiter wird empfohlen, befallene Bäume sofort mit den Wurzeln zu entfernen. Häckseln und Kompostieren oder Verbrennen des Baummaterials garantiert, dass der Erreger vollständig vernichtet wird. In der Schweiz können die Vektoren (Blattsauger) nicht direkt bekämpft werden.

Kragenfäule

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			█		█		
	Kaliumhydrogencarbonat (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 (13), Trifloxystrobin (5) + Captan/Folpet, Fludioxonil (12)					█		
	Kaliumhydrogencarbonat (13) + Schwefel (12), <i>Aureobasidium pullulans</i> (13), Schwefelsaure Tonerde (13), Laminarin (13)					█		
						█		
Feuerbrand	Kaliumaluminiumsulfat (10)			█				
	<i>Aureobasidium pullulans</i> (13)			█				
	Schwefelsaure Tonerde (13)			█				
	Laminarin (13)		█					
	Acibenzolar-S-methyl (13)		█					
	Prohexadione-Calcium (13)				█			
Marssonina-Blattfallkrankheit	Schwefelsaure Tonerde (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 Kot-haufen und auch die Frassgänge sind mit Kot gefüllt.



Bekämpfung des Apfelwicklers

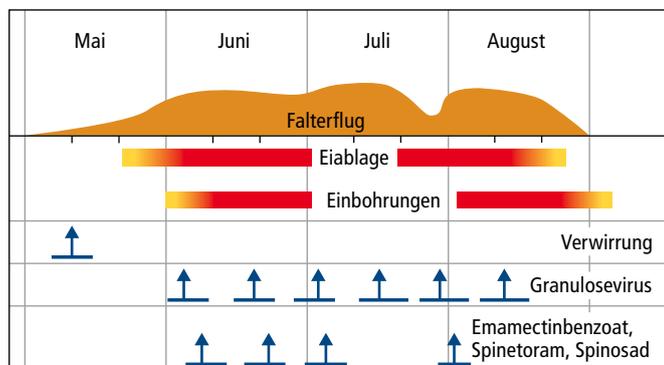
Die Beurteilung der Befallsgefahr stützt sich auf die Erfahrungen der Vorjahre im eigenen Betrieb. Kontrollen an Früchten auf Neubefall sind ab Mitte Juni bis Mitte August regelmässig durchzuführen. Für die Wahl des richtigen Zeitpunktes für Kontrollen und allenfalls notwendige Behandlungen kann SOPRA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

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

Emamectinbenzoat (33), Spinetoram (33) und Spinosad (33): Wirken als Larvizide und haben eine Wirkungsdauer von etwa 14 Tagen, respektive etwa 3 Wochen bei Spinetoram. Apfelwickler-Populationen können Resistenzen gegenüber Wirkstoffen entwickeln. Zur Vorbeugung bzw. zum Brechen von Resistenzen empfiehlt sich das abwechselnde Einsetzen von Wirkstoffen aus verschiedenen IRAC-Wirkstoffgruppen und verschiedenen Granulosevirus-Stämmen. Emamectinbenzoat (33), Spinetoram (33) und Spinosad (33) sind bienengefährlich, Emamectinbenzoat darf nur in Obstanlagen eingesetzt werden. Die Bienenaufgaben sind zu beachten.



Optimale 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 sopra.agroscope.ch. Bei resistenten Stämmen können teilweise gewisse Entwicklungsverzögerungen beobachtet werden.

Bekämpfung des Schalenwicklers

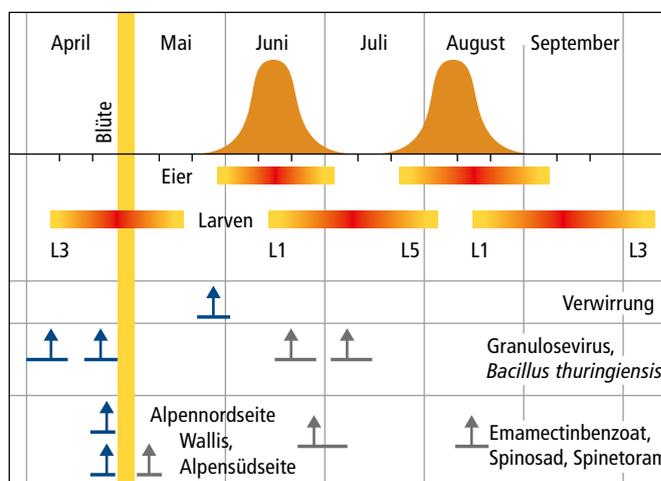
Schalenwicklerraupen treten im Frühjahr, Sommer und Herbst auf. Der erste Falterflug findet im Juni statt, der zweite im August. Der Verlauf des Falterflugs kann mit Pheromonfallen überwacht werden; sie geben auch Hinweise zur voraussichtlichen Befallsstärke. Zur Beurteilung der Befallsgefahr sind visuelle 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 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 (sopra.agroscope.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.

Bacillus thuringiensis (33): Die entomopathogenen Bakterien wirken spezifisch und eher langsam. Sie 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.

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 Emamectinbenzoat (33), 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), 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

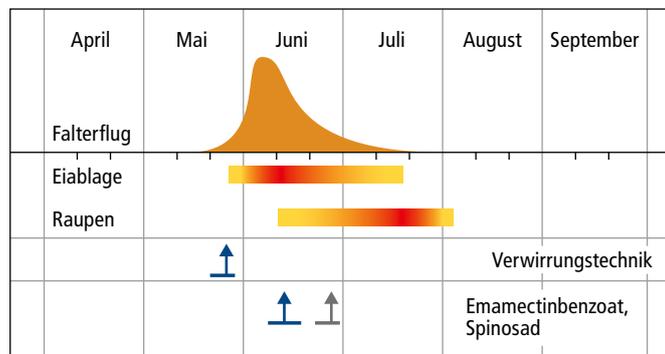
(Grapholita lobarzewskii)

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 (Vorerntkontrollen). 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 (sopra.agroscope.ch). Wirksam sind Emamectinbenzoat (33) und Spinosad (33). Gewisse andere Produkte haben gute Nebenwirkungen. Auch der Einsatz der Verwirrungstechnik (31) ist möglich; allerdings sind hier ganz besonders die Auflagen bezüglich Parzellengrösse und Isolation zu befolgen. Zusätzlich zum Witterungsschutz aufgespannte seitliche Insektenschutznetze mit einer kleinen Maschenweite (<4mm) können den Zuflug des Kleinen Fruchtwickers in die Anlage reduzieren. Durch diese Massnahme wird auch die Wirkungssicherheit der Verwirrungstechnik verbessert.



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

Spanner- und Eulenraupen

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



Bekämpfung und Überwachung von Spanner- und Eulenraupen

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

Bodenseewickler (*Pammene rhediella*)

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



Überwachung und Bekämpfung des Bodenseewickers

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

Fleckenminiermotte (*Leucoptera malifoliella*)

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



Bekämpfung der Fleckenminiermotte

Die Fleckenminiermotte tritt sehr früh im Jahr auf, noch vor dem Apfelwickler. Daher ist es in befallenen Anlagen meist notwendig, eine gezielte Behandlung gegen die Fleckenminiermotte zu setzen. Behandlungen mit Azadirachtin (35) sind 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.

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 (sopra.agroscope.ch).

Apfelsägewespe (*Hoplocampa testudinea*)

Verkorkter und spiralförmiger Miniengang. 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 (sopra.agroscope.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 Blattfalten auf (links unten).

Blattlausbekämpfung

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

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

Die Mehligke Apfelblattlaus ist die gefährlichste Blattlaus im Apfelanbau und muss häufig bekämpft werden. Eine sorgfältige Befallskontrolle ist bereits vor der Blüte durchzuführen, auch im Kroneninneren. Weitere Kontrollen sind Ende Blüte bis etwa Mitte Juni angebracht. Wenn 1 % der Knos-



penaustriebe 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 Langtriebspitzen und schädigen die Früchte nicht mehr. Für die Wahl des richtigen Zeitpunktes für Kontrollen und allenfalls notwendige Behandlungen kann SOPRA herangezogen werden (sopra.agroscope.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 überwinternde Kolonien an Schnittstellen oder in Rindenspalten reichen aus, um im Sommer einen starken Befall zu verursachen. Blutlauszehrwespen, aber auch Ohrwürmer sind effiziente Gegenspieler dieses Schädling, werden aber erst im Sommer richtig aktiv. In einzelnen Fällen und insbesondere dann, wenn Nützlinge fehlen, ist eine Behandlung mit Spirotetramat (43) im Mai oder mit Pirimicarb (40) im Sommer sinnvoll. Die Behandlung mit Pirimicarb ist bei warmem Wetter (>25°C) mit hoher Brühmenge durchzuführen.

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 reiss 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.

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

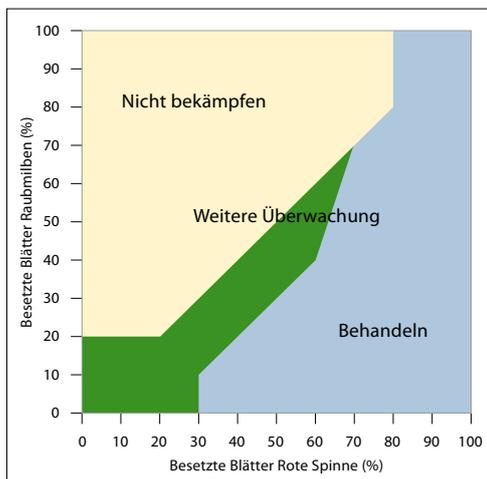
(*Panonychus ulmi/Tetranychus urticae*)

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.

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 fand der sogenannte «Basler Flug» statt (Ob- und Nidwalden, Haslital und Wallis), 2023 der «Berner Flug» (Bündner Herrschaft, St. Galler Rheintal, westlicher Thurgau). 2024 findet der «Urner Flug» (Kt. Uri, östlicher Thurgau) und 2025 wieder der Basler Flug statt. Der Hauptschaden geschieht normalerweise in den beiden Jahren nach dem 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.

Apfelblattgallmücke (*Dasineura mali*)**Baumwanzen****Pfirsichwickler (*Grapholita molesta*)**

Siehe Seite 30 (Birnbrattgallmücke)

Siehe Seite 29

Siehe Seite 42

Einsatz von Insektiziden gegen Schädlinge an Äpfeln

Monat: März | April | Mai | Juni – August | August – Oktober



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

Schädlinge	Insektizide	Austr.	Vorblüte	Blüte	Nachblüte	Fruchtentw.	Abschluss
Apfelwickler	Verwirrungstechnik (31) Granuloseviren (34) Emamectinbenzoat (33), Spinetoram (33), Spinosad (33)*			█	█	█	█
Kleiner Fruchtwickler und Apfelwickler	Verwirrungstechnik (31) Emamectinbenzoat (33), Spinosad (33)*			█		█	
Schalengewickler	Granuloseviren (34), <i>Bacillus thuringiensis</i> (33) Emamectinbenzoat (33), Spinetoram (33), Spinosad (33)*		█			█	█
Apfel- und Schalengewickler	Verwirrungstechnik (31) Spinetoram (33), Spinosad (33)*			█	█	█	█
Frostspanner	<i>Bacillus thuringiensis</i> (33) Emamectinbenzoat (33), Spinetoram (33), Spinosad (33)*		█				
Frostspanner, Eulenraupen	Spinetoram (33)		█				
Fleckenminiermotte	Azadirachtin (35)				█		
Pfirsichwickler	Verwirrungstechnik (31) Granuloseviren (34) Emamectinbenzoat (33)		█	█	█	█	█
Apfelblütenstecher	Spinosad (33) Acetamid (41)	█					
Apfelsägewespe	Quassia (35) Acetamid (41)				█	█	
Blattläuse	Pirimicarb (40), Acetamid (41), Fonicamid (43), Pyrethrine (35)* Spirotetramat (43)		█	█	█	█	
Blattläuse ohne Apfelgraslaus	Azadirachtin (35)		█		█		
Blutlaus	Spirotetramat (43) Pirimicarb (40)				█	█	
Austernschildläuse 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) Spirotetramat (23) Acequinocyl (55), METI (55)				█	█	█
Rostmilbe	Schwefel (12) Fenpyroximate (55)			█	█	█	

█ Empfohlene Bekämpfung nach Bedarf █ Weitere Bekämpfungsmöglichkeiten █ Biologische Bekämpfung

* Biologische Bekämpfung

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 (11) 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 Difenoconazol (7) + Captan (1) oder Trifloxystrobin (5) + Captan (1) vorgenommen werden.

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.

Birnenverfall (Pear decline [PD], *Candidatus Phytoplasma pyri*)

Das Bakterium *Candidatus Phytoplasma pyri* verursacht den Birnenverfall, auch Birnbaumsterben genannt. Es ist besonders bei Hochstammbäumen weit verbreitet und befällt insbesondere Birnbäume. Typische Symptome sind eine verfrühte Rotfärbung, verfrühter Blattfall, Blattrollen und Kleinfrüchtigkeit. Kleinere Erträge und Früchte können zu ökonomischen Schäden führen.



Bekämpfung des Birnenverfalls

Birnenverfall gehört zu den «Geregelten Nicht-Quarantäneorganismen» und ist daher in Baumschulen melde- und bekämpfungspflichtig, in Obstanlagen nicht mehr. Es gibt keine kurative Behandlung gegen den Birnenverfall. Eine wichtige präventive Massnahme ist, kein befallenes Material in die Obstkulturen einzubringen. Dies gelingt durch die Verwendung von gesundem und zertifiziertem Pflanzenmaterial. Weiter sollten Unterlagen mit vielen Wurzelausschlägen vermieden werden, da die Wurzelausschläge hohe Phytoplasmendichten aufweisen. Befallene Bäume sollten sofort mit den Wurzeln entfernt werden. Häckseln und Kompostieren oder Verbrennen des Baumaterials garantiert, dass der Erreger vollständig vernichtet wird.

In der Schweiz können zusätzlich die Vektoren (Blattsauger) bekämpft werden.

Birnblattsauger

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



Ältere Larven mit Honigtauproduktion auf einem Langtrieb.



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



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 (Abamectin [33], Spinetoram [33], Kaliumhydrogencarbonat [43]).

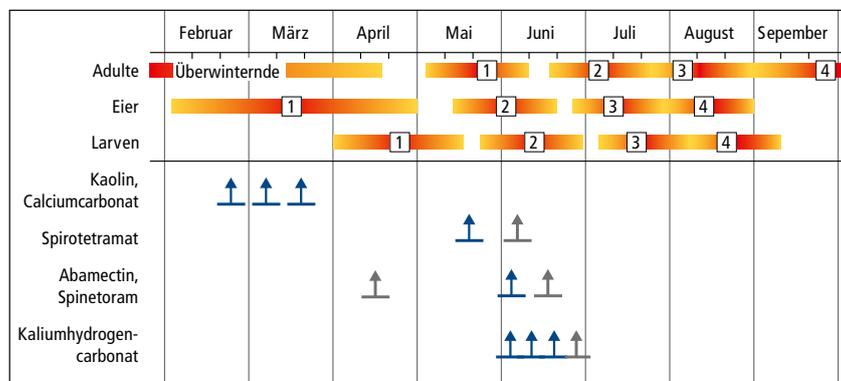
Fruchtschaden durch Russtaubbildung.



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

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

Die Anwendung von Kaliumhydrogencarbonat sollte im Abstand von 5–7 Tagen 3–4 Mal wiederholt werden. Bei starker Honigtaubildung kann eine vorgängige «Washung» mit Seifenprodukten sinnvoll sein. Allgemein ist bei der Birnblattsaugerbekämpfung eine sorgfältige Behandlung mit hoher Brühmenge (über 500 l/ha) empfohlen. Für die Wahl des richtigen Zeitpunktes für Kontrollen und allenfalls notwendige Behandlungen kann SOPRA herangezogen werden (sopra.agroscope.ch).



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-Apfelblattlaus (Seite 22). Neben dieser Blattlausart kann man auf Birnen auch die ungefährliche Apfelgraslaus und manchmal die Grüne Apfelblattlaus finden.

Baumwanzen (*Halyomorpha halys* und *Pentatoma rufipes*)

Die Marmorierte Baumwanze (*Halyomorpha halys*) ist im Adultstadium 12–17 mm gross und braun bis grau marmoriert. Auffallend sind die schwarz-weiß gestreiften Fühler und Seitenränder des Hinterleibs.



Marmorierte Baumwanze (Foto: Patrik Kehrli, Agroscope).

Überwachung und Bekämpfung

Die Marmorierte Baumwanze ist eine invasive Art, die sich in der Schweiz etabliert hat und bei Birnen, Äpfeln, Kirschen, Aprikosen und Pfirsichen Schäden verursacht. Sie überwintert als adultes Tier in geschützten Winterquartieren und wird im Frühling ab einer Temperatur von 10 °C aktiv. Ab diesem Zeitpunkt kann sie in Obstanlagen einfliegen. In Jahren mit warmen Frühlingstemperaturen können bereits Ende Mai erste Eigelege abgelegt werden. Nach wenigen Tagen schlüpfen bis zu 28 Nymphen pro Eigelege. Je nach klimatischen Bedingungen treten in der Schweiz eine bis zwei Generationen pro Jahr auf. Alle Entwicklungsstadien ernähren sich saugend an Pflanzenteilen und verursachen so Deformationen, Dellen und Saftfluss an den Früchten. Die Überwachung des Schädling erfolgt durch visuelle Kontrollen – Nymphen und Adulte sind allerdings schwer zu finden. Um den Zuflug von Marmorierten Baumwanzen während der gesamten Saison zu reduzieren, können Obstanlagen vollständig eingenetzt werden. Die meisten Pflanzenschutzmittel sind gegenüber der Marmorierten Baumwanze nur begrenzt wirksam. Zur Wanzenbekämpfung sind keine Pflanzenschutzmittel ordentlich bewilligt. Für Informationen zu temporären Bewilligungen ist die Internetseite des Bundesamts für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen (BLV) zu konsultieren (www.blv.admin.ch > Zulassung Pflanzenschutzmittel > Anwendung und Vollzug > Notfallzulassungen). Einnetzung und direkte Bekämpfung können den Schaden reduzieren, sind oft als Einzelmassnahme aber nicht ausreichend wirksam. Die Zehrwespe *Trissolcus japonicus* (Samuraiwespe), ein natürlicher Gegen-

Die Rotbeinige Baumwanze (*Pentatoma rufipes*) ist im Adultstadium 12–15 mm gross und rotbraun gefärbt.



Rotbeinige Baumwanze

spieler der Marmorierten Baumwanze, breitet sich in der Schweiz ebenfalls aus und kann dazu beitragen, den Schädlingsdruck zu reduzieren. Die Rotbeinige Baumwanze ist die einzige Baumwanzenart, die als Nymphe im zweiten Entwicklungsstadium gut geschützt an Bäumen überwintert. Im Frühjahr, etwa zum Zeitpunkt der Blüte, werden die Nymphen aktiv und beginnen mit ihrer Saugtätigkeit an Pflanzenorganen. Sie sind zu diesem Zeitpunkt nur wenige Millimeter gross. Zur Überwachung dieses Schädlings sind Klopfproben im Frühjahr sinnvoll. Die Rotbeinige Baumwanze wird oft in Birnen- und Kirschenanlagen beobachtet. Die von ihr verursachten Schadbilder sind von jenen der Marmorierten Baumwanze nicht zu unterscheiden.

Birnblattgallmücke (*Dasineura pyri*)

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



Kontrolle und Bekämpfung der Birnblattgallmücke

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

Birnenrostmilbe (*Epirimerus pyri*)

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



Bekämpfung der Birnenrostmilbe

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

Birnenpockenmilbe (*Eriophyes pyri*)

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



Bekämpfung der Birnenpockenmilbe

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

- Apfelwickler und Schalenwickler
- Feuerbrand
- Fruchtmonilia
- Pfirsichwickler
- Quittenblattbräune
- Spanner und Eulenraupen
- Spinnmilben
- Ungleicher Holzbohrer

- Siehe Seite 19/20
- Siehe Seite 15
- Siehe Seite 14
- Siehe Seite 42
- Siehe Seite 32
- Siehe Seite 21
- Siehe Seite 24
- Siehe Seite 24

Einsatz von Fungiziden, Bakteriziden und Insektiziden bei Birnen

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



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

Krankheiten	Fungizide	Austr.	Vorblüte	Blüte	Nachblüte	Fruchtentw.	Abschluss
Birnenblütenbrand	Aluminiumfosetyl (10) Schwefelsaure Tonerde (13)						
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)						
Birnergitterrost	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), Pyrethrine (35)* Acetamiprid (41)						
Ungleicher Holzbohrer	Alkoholfalle (30)						
Frostspanner	<i>Bacillus thuringiensis</i> (33) Spinetoram (33), Spinosad (33)*						
Frostspanner, Eulenraupen	Spinetoram (33)						
Schildläuse	Vgl. Apfel Seite 26						
Apfelwickler	Verwirrungstechnik (31) Granulosevirus (34) Emamectinbenzoat, (33), Spinetoram (33), Spinosad (33)*						
Schalenwickler	Granulosevirus (34), <i>Bacillus thuringiensis</i> (33) Emamectinbenzoat (33), Spinetoram (33), Spinosad (33)*						
Apfelwickler, Schalenwickler	Verwirrungstechnik (31) Emamectinbenzoat (33), Spinetoram (33), Spinosad (33)*						
Pfirsichwickler	Verwirrungstechnik (31) Granuloseviren (34) Emamectinbenzoat (33)						
Fleckenminiermotte	Vgl. Apfel Seite 26						
Spinnmilbe	Raubmilben						
Rote Spinne	Paraffinöl (50)						
Rote Spinne, Gemeine Spinnmilbe	Clofentezin (55), Hexythiazox (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

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 der Quitte. Netzmittelzusatz empfohlen.



Rechts: Quittenblattbräune auf Birnenblättern.

Monilia (*Monilinia 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) oder Trifloxystrobin (5) in Mischung mit Captan (1).

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.

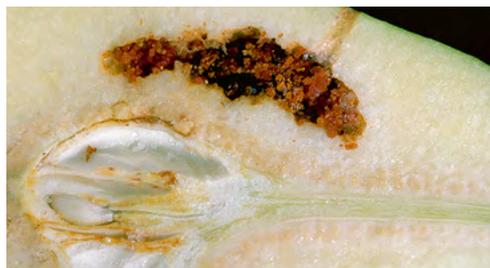
Bekämpfung des Echten Mehltaus

Eine Bekämpfung des Echten Mehltaus der Quitte ist möglich mit Trifloxystrobin (5) + Captan (1) oder Penconazole (7) in Mischung mit Difenconazol (7) und Dithianon (10).

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 oder den Pfirsichwickler 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.



Birnenverfall

Siehe Seite 28

Feuerbrand

Siehe Seite 15

Pfirsichwickler

Siehe Seite 42

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 Stützpfahl 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 (11) 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 (11) beim Laubfall im Herbst sind nur bei Kirschen bewilligt.

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

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

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



Bekämpfung von Monilia

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

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

Sprühfleckenkrankheit (*Blumeriella jaapii*)

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

**Bekämpfung der Sprühfleckenkrankheit**

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

Kirschenfliege (*Rhagoletis cerasi*)

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

**Bekämpfung der Kirschenfliege**

Frühsorten erfordern keine chemische Behandlung. In Befallsgebieten sind Behandlungen ungefähr ab Mitte Mai 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 sopra.agroscope.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. Zur Bekämpfung der adulten Kirschessigfliegen kann in Kirschen ab dem Beginn der Eiablage Spinosad (33) eingesetzt werden. 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.

Aktuelle Informationen zu bewilligten Pflanzenschutzmitteln können im Pflanzenschutzmittelverzeichnis und auf der Internetseite des Bundesamts für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen (BLV) zu Notfallzulassungen gefunden werden (www.blv.admin.ch > Zulassung Pflanzenschutzmittel > Anwendung und Vollzug > 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. Im Herbst nach der Ernte kann Kaolin zur Reduktion der Eiablage appliziert werden. Der weisse Belag auf Blättern und Trieben erschwert die Eiablage der Blattläuse und muss nach starken Niederschlägen erneuert werden. Der Zeitpunkt für den Behandlungsbeginn kann mit einer gelben Klebefalle am Rand der Anlage festgestellt werden. Sobald die Kirschenblattlaus ihren Rückflug in die Kirschen beginnt, muss Kaolin appliziert werden. Die Wirksamkeit kann je nach Befallsdruck stark schwanken.

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.

Baumwanzen

Schalenwickler/Frostspanner/Eulenraupen

Spinnmilben

Siehe Seite 29

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

Krankheiten	Fungizide	Austr.	Vorblüte	Blüte	Nachblüte	Fruchtentw.	Blattfall
Bakterienbrand	Kupfer (11)						█
Blütenmonilia und Schrotschuss	Azoxystrobin (5), Trifloxystrobin (5) SSH (7) + Dithianon/Captan, Fluopyram (9) + Tebuconazol (7)		█	█	█		
Fruchtmonilia	Fenhexamid (6), Fenpyrazamin (6), Azoxystrobin (5), Trifloxystrobin (5), SSH (7), Fluopyram (9)				█		
Schrotschuss	Kupfer (11) Dithianon (10), Captan (1), Folpet (1) Schwefel (12), Schwefelsaure Tonerde (13)	█	█	█	█		
Bitterfäule	Dithianon (10), Trifloxystrobin (5), Captan (1), Folpet (1)				█		
Sprühfleckenkrankheit	Dithianon (10), Trifloxystrobin (5), Difenconazol (7), Captan (1), Folpet (1), Fluopyram (9) + Tebuconazol (7)				█		
Schädlinge	Insektizide						
Frostspanner + Eulenraupe	<i>Bacillus thuringiensis</i> (33)		█	█			
Schalenwickler	Verwirrungstechnik (31), <i>Bacillus thuringiensis</i> (33) Granuloseviren (34)		█		█	█	
Kirschenfliege	<i>Beauveria bassiana</i> (33), Gelbfallen (30) Acetamid (41) Spirotetramat (43), Azadirachtin (35)*					█	
Kirschessigfliege	Kaolin (nicht in Tafelobst) Spinosad					█	
Blattläuse	Azadirachtin (35), Pyrethrine (35) Pirimicarb (40), Spirotetramat (43) Acetamid (41), Flonicamid (43) Kaolin			█	█	█	█
Spinnmilbe	Raubmilben Paraffinöl (50) Clofentezin (55), Hexythiazox (55)	█		█	█		

█ 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 verursacht Flecken auf den Blättern, manchmal auch auf den Früchten und Fruchtsteinen und macht die Früchte ungeniessbar. Neben den genannten Obstarten können auch andere Prunus-Arten (Zier- und Wildsträucher) befallen werden. Sharka prägt nicht bei allen Arten und Sorten und nicht in allen Jahren die gleichen Blattsymptome 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

Sharka gehört zu den «Geregelten Nicht-Quarantäneorganismen» und ist daher in Baumschulen melde- und bekämpfungspflichtig, in Obstanlagen nicht mehr.

In der Schweiz wurde die Krankheit erstmals 1967 auf Aprikose und Zwetschge nachgewiesen. Durch konsequente Kontrolle und Vernichtung erkrankter Bäume in Obstanlagen sowie durch Baumschul- und Importkontrollen konnte die Krankheit in den 1970er-Jahren getilgt werden. Die Schweiz galt damals als frei von Sharka und das Importverbot für Obstgehölze ab 1972 unterstützte diesen Status. Ab 1997 wurden 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 von Sharka ist nicht möglich, 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. Die Kontrollen erfolgen am besten ab Juni bis August bei bedecktem Himmel (ohne störenden Schattenwurf).

Wer gesunde, sortengeprüfte und qualitativ hochwertige Jungpflanzen verwenden will, setzt auf zertifizierte Jungbäume. Zertifizierte Edelreiserschnittgärten werden unter anderem alle drei Jahre mittels Labor-Blattuntersuchungen auf Sharka überprüft. Pflanzenpass/CAC-Jungpflanzen bieten diese Sicherheiten nicht.

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

Narrenzetschgen (*Taphrina pruni*)

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



Bekämpfung von Narrenzetschgen

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

Zwetschgenrost (*Tranzschelia pruni spinosa*)

Im Juli und August zeigen sich kleine gelbliche Flecken auf den Blättern. Bei starkem Befall vergilben die Blätter und fallen vorzeitig ab. Im Frühling sind auf den Blättern der Anemonen (Zwischenwirt) gelbliche kuppelförmige Fruchtkörper zu erkennen.

**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 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.

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

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

**Bekämpfung von Monilia**

Eine warme oder feucht-warme Witterung im Frühling und häufige Niederschläge fördern Moniliainfektionen auf Blüten und jungen Früchten. Anfällige Sorten wie Haroma und Cacaks Schöne können durch Nachblütebefall viele Jungfrüchte verlieren. Für eine erfolgreiche Bekämpfung von Monilia (Trieb und Frucht) auf Zwetschgen sind angepasste Kulturführungsmassnahmen (Schnitt, Düngung, Ausdünnung 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.

Pflaumenwickler (*Grapholita 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. Emamectinbenzoat (33) wird zum Beginn des Larvenschlupfes der zweiten Generation eingesetzt und muss nach 2 Wochen wiederholt werden. Für die Wahl des richtigen Zeitpunktes für Kontrollen und allenfalls notwendige Behandlungen kann SOPRA herangezogen werden (sopra.agroscope.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.

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

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

**Befallskontrolle und Bekämpfung der Sägewespen**

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

Blattläuse

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



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

Überwachung und Behandlung von Blattläusen

Die Grüne Zwetschgenlaus ist ab Austrieb bis nach dem Abblühen sorgfältig zu überwachen. Bei der Vorblütebehandlung sind Flonicamid (43) oder 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 37) ist allenfalls beim Rückflug der Blattläuse im September eine Behandlung dieser Vektoren angezeigt, um die lokale Ausbreitung dieser gefährlichen Virose einzudämmen.

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.

Bakterienbrand (*Pseudomonas syringae*)**Kirschessigfliege****Schrotschuss**

Siehe Seite 33

Siehe Seite 35

Siehe Seite 33

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
Narrenzweitschgen 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), Spinosad (43) Paraffinöl (50)	■			■		
Pflaumenwickler	Verwirrungstechnik (31) Emamectinbenzoat (33)			■		■	
Pflaumensägewespen	Quassia (35) Acetamiprid (41)				■		
Blattläuse	Pirimicarb (40), Fonicamid (43) Acetamiprid (41), Pyrethrine (35)* Spirotetramat (43)		■		■	■	
Austernschildläuse	Paraffinöl (50) Spirotetramat (43)	■				■	
Grosse Obstbaumschildlaus	Ölpräparate (50)	■					
Spinnmilben	Raubmilben			■	■	■	■
Rote Spinne	Paraffinöl (50) Clofentezin (55), Hexythiazox (55)	■	■				
+ Gemeine Spinnmilbe	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 Pflirsichen und Aprikosen

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 Pflirsich 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 Pflirsich-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) oder Trifloxystrobin (5) eingesetzt werden. Diese Produkte erlauben zudem eine gleichzeitige Bekämpfung des Echten Mehltaus und der Monilia.

Europäische Steinobstvergilbungs-Krankheit (European stone fruit yellows [ESFY], *Candidatus Phytoplasma prunorum*)

Das Bakterium *Candidatus Phytoplasma prunorum* verursacht die Europäische Steinobst-Vergilbungs-Krankheit, auch Chlorotisches Blattrollen genannt. Es kommt besonders im Wallis vor und richtet insbesondere bei Aprikose, Pflirsich, Mirabelle und «Susine» z.T. erhebliche Schäden an (frühzeitiger Fruchtfall, verminderte Fruchtqualität, Absterben des Baumes). Weitere *Prunus*-Arten können symptomlose Träger sein.



Bekämpfung der Steinobstvergilbungs-Krankheit

Die Europäische Steinobstvergilbungs-Krankheit (ESFY) gehört zu den «Geregelten Nicht-Quarantäneorganismen» und ist daher in Baumschulen melde- und bekämpfungspflichtig, in Obstanlagen nicht mehr.

Es gibt keine kurative Behandlung gegen die Europäische Steinobstvergilbungs-Krankheit. Die wichtigste vorbeugende Massnahme ist, kein befallenes Material in die Obstkulturen einzubringen. Dazu wird die Verwendung von gesundem und zertifiziertem Pflanzmaterial stark empfohlen. Weiter sollten befallene Bäume sofort mit allen Wurzeln entfernt werden. Häckseln und Kompostieren oder evtl. Verbrennen des Baummaterials garantieren, dass der Erreger vollständig vernichtet wird.

Der Einfluss einer direkten Bekämpfung der Vektoren (Pflaumenblattsauger) auf die Verbreitung der Krankheit ist unklar.

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.

Bakterienbrand (*Pseudomonas syringae*)

Siehe Seite 33

Kirschessigfliege

Siehe Seite 35

Monilia

Siehe Seite 33

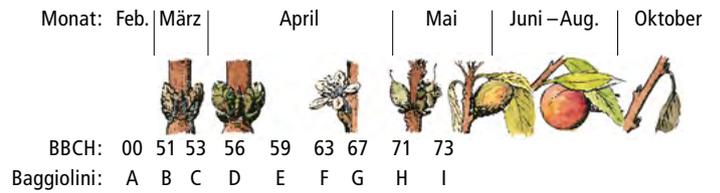
Schrotschuss

Siehe Seite 33

Sharka (*Plum pox virus*)

Siehe Seite 37

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						
Pfirsich	Blattläuse	Azadirachtin (35)		■		■	
	Spinnmilbe	Raubmilben		■	■	■	
	Rote Spinne	Paraffinöl (50) Clofentezin (55), Hexythiazox (55)	■	■		■	
	+ Gemeine Spinnmilbe	Fenpyroximate (55), Tebufenpyrad (55)				■	
	Rostmilbe	Paraffinöl (50) Fenpyroximate (55)	■			■	
Pfirsich/Aprikose	Frostspanner	<i>Bacillus thuringiensis</i> (33)			■		
	Schildläuse	Ölpräparate (50) Spirotetramat (43)	■			■	
	Blattläuse	Pirimicarb (40), Acetamiprid (41) Spirotetramat (43)		■		■	
	Pfirsichwickler	Verwirrungstechnik (31) Granuloseviren (34) Emamectinbenzoat (33)		■	■	■	
Aprikose	Apfelwickler an Aprikosen	Verwirrung (31) Granulosevirus (34) Emamectinbenzoat (33)			■	■	
	Blattläuse	Pyrethrine (35)		■		■	



Krankheiten und Schädlinge an Walnüssen

Blattfleckenkrankheit der Walnuss

(*Ophiognomonia leptostyla*)

Auf allen grünen Pflanzenteilen können Symptome auftreten. Auf den Blättern und jungen Trieben entstehen erst eckige, trockene, braune bis schwarze Flecken. Später können diese ineinander verschmelzen und an Blatträndern und -spitzen nekrotische Flächen bilden. Auf den Früchten bilden sich runde, hellbraune bis schwarze eingesunkene Flecken.



Blattfleckenkrankheit der Walnuss.

Bekämpfung der Blattfleckenkrankheit

Im Frühling und Sommer sind protektive Behandlungen mit kupferhaltigen Fungiziden (11) bewilligt.

Der Pilz überwintert auf befallenen Pflanzenteilen, deshalb sollte das Falllaub aus der Anlage entfernt oder 10–15 cm tief in den Boden eingearbeitet werden. Zusätzlich soll mit einem regelmässigen und angepassten Schnitt eine gute Luftzirkulation innerhalb der Baumkrone gefördert werden.

Bakteriose der Walnuss

(*Xanthomonas arboricola* pv. *juglandis*)

Die Bakterien überwintern in den angelegten Knospen. Mit zunehmender Erwärmung im Frühjahr und bei vorhandener Feuchtigkeit vermehren sich die Bakterien und befallen das junge Pflanzengewebe. Die Symptome können auf allen grünen Pflanzenteilen, Blüten, Knospen und Früchten auftreten. Junge Bäume sind generell anfälliger als ältere.

Befallene Triebe weisen dunkle Flecken auf. Auf der Blattfläche erscheinen die befallenen Stellen ebenfalls dunkel und eckig, und später ist ein wässriger Hof darum herum erkennbar. Blattverformungen sind möglich und die Zweige kümmern von den Triebspitzen her. In den jungen Nüssen schrumpft der Kern und wird ungeniessbar. Bei älteren Nüssen bleibt der Bakterienbrand meist auf die äussere Schale beschränkt.



Bakteriose der Walnuss (Foto: CTIFL).

Bekämpfung der Bakteriose der Walnuss

Im Frühling während des Austriebs sind protektive Behandlungen mit kupferhaltigen Fungiziden (11) bewilligt.

Eine gut durchlüftete Baumkrone kann der Entwicklung von hoher Luftfeuchtigkeit und damit der Entwicklung der Bakterien entgegenwirken. Zusätzlich kann ein grösserer Pflanzabstand zwischen den Bäumen zu einer besseren Durchlüftung der Anlage führen. Die Bäume sollten möglichst bei trockenem Wetter geschnitten werden, da die Schnittwunden mögliche Infektionsstellen darstellen. Durch Bakteriose geschädigte Äste sollten herausgeschnitten und aus der Anlage entfernt werden.

Spät blühende Sorten sind weniger anfällig, da deren Blühperiode seltener während nasser Phasen stattfindet.

Walnussfruchtfliege*(Rhagoletis completa)*

Die Walnussfruchtfliege befällt verschiedene Walnussarten. Die Larven ernähren sich vom Fruchtfleisch der Walnuss und zerstören dieses dadurch. Das Fruchtfleisch und die äussere Fruchthülle werden schwarz, die Nusschale wird durch das zerstörte Fruchtfleisch ebenfalls schwarz verfärbt.



Adulte Walnussfruchtfliege und Larven.

Überwachung und Bekämpfung

Die Walnussfruchtfliege stammt ursprünglich aus Nordamerika. Mittlerweile ist sie in der ganzen Schweiz verbreitet. Die adulten Walnussfruchtfliegen sehen der Kirschenfliege sehr ähnlich. Beide Arten haben transparente Flügel mit dunklen Banden, von denen jeweils zwei ein V bilden. Der Körper der Walnussfruchtfliege ist bräunlich und etwas grösser (8–10 mm) als jener der Kirschenfliege. Die Weibchen legen mehrere Eier unter die grüne Fruchtschale von Walnüssen. Die Larven schlüpfen nach 5–7 Tagen und ernähren sich vom Fruchtfleisch (äussere Fruchtwand). Nachdem die Larven nach 3–5 Wochen das letzte Larvenstadium erreicht haben, lassen sie sich mit oder ohne befallene Früchte zu Boden fallen, graben sich in die Erde ein, verpuppen sich und überwintern als Puppe im Boden. Die Walnussfruchtfliege kann mit gelben Klebefallen überwacht werden. Der Befallsdruck kann präventiv durch die Sortenwahl beeinflusst werden, da sich die Sorten in der Anfälligkeit unterscheiden. Als Bekämpfungsmassnahme kann der Boden unter den Nussbäumen von Anfang Mai bis August abgedeckt werden. Dadurch können sich die frisch geschlüpften Walnussfruchtfliegen im Frühsommer nicht ausbreiten, und die Larven können sich im Sommer nicht im Boden eingraben und verpuppen. Zur Reduktion der Eiablage kann Kaolin (43) appliziert werden. Nach Starkregen, wenn der weisse Kaolin-Belag abgewaschen worden ist, muss die Anwendung wiederholt werden. Beim Beginn des Larvenschlupfes kann Acetamiprid (41) zur Bekämpfung eingesetzt werden.

Gallmilben (*Eriophyidae*)

Die Walnuss kann von verschiedenen Gallmilben-Arten befallen werden. Die wichtigsten Arten sind die Walnussfilzgallmilbe (*Eriophyes erineus*), und die Walnusspockenmilbe (*Eriophyes tristriata*).



Walnussfilzgallmilbe

(Foto: Geoff Kidd, Science Photo Library).



Walnusspockenmilbe

(Foto: Diana Zwahlen, Amt für Obst- und Gemüsebau VS)

Überwachung und Kontrolle

Die Walnussfilzgallmilbe verursacht auf der Blattoberseite ca. 15 mm grosse, rötliche Beulen. Von der Blattunterseite sind in den Beulen filzartige Haare zu sehen, in denen sich mehrere Generationen Gallmilben entwickeln. Die Walnusspockenmilbe verursacht an Blättern und Früchten 1–2 mm grosse Knoten, die zuerst gelb-grün, später rötlich gefärbt sind und an der Blattunterseite eine Öffnung aufweisen. Beide Arten überwintern unter Rinden- und Knospenschuppen und besiedeln fortlaufend junge Blätter. Die Gallmilben-Arten haben keinen signifikanten Einfluss auf Photosynthese und Ernte, sie müssen nicht bekämpft werden.

Apfelwickler

Siehe Seite 19

Neue Schädlinge



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 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.

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

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

Weiterführende Informationen und Schadbilder sind unter www.agroscope.ch > Publikationen > Merkblätter zu finden.



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



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

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 mehliges 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



Pseudococcus-comstocki-Weibchen.



Überwinternde Eier im Eisack.

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.

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. Eingesetzt werden können Pflanzenschutzmittel, die gegen Schildläuse bewilligt sind. Aktuelle Informationen zu den zugelassenen Pflanzenschutzmitteln und über die Notfallzulassungen sind im Pflanzenschutzmittelverzeichnis und auf der Internetseite des BLV zu finden (www.blv.admin.ch > Zulassung Pflanzenschutzmittel > Anwendung und Vollzug > 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, wachstypisch 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. Zur direkten Bekämpfung der Maulbeerschildlaus können Pflanzenschutzmittel eingesetzt werden, die gegen Schildläuse bewilligt sind.

Quarantäneorganismen im Obstbau

In der Schweiz gibt es Kontrollen an wichtigen Verbreitungsrouten von Quarantäneorganismen und national koordinierte Überwachungen. Diese sind:

- Importkontrollen von Pflanzen und Pflanzenteilen aus Drittländern (Länder ausserhalb der EU)
- Pflanzenpasskontrollen in zugelassenen Betrieben (anerkannt für die Ausstellung des CH-Pflanzenpasses, der in der Schweiz und in den EU-Mitgliedstaaten als gesetzlich vorgeschriebenes, phytosanitäres Dokument für das Inverkehrbringen von Pflanzen und Pflanzenteilen gilt)
- Jährliche Gebietsüberwachungen in der Schweiz: Die jährlich durchgeführten, risikobasierten Gebietsüberwachungen haben zum Ziel, das Auftreten der überwachten Pflanzenschadorganismen frühzeitig zu erkennen, um möglichst rasch Tilgungsmassnahmen einleiten zu können. Die Überwachung wird vom Eidgenössischen Pflanzenschutzdienst (EPSD) in Auftrag gegeben, vom

Agroscope-Pflanzenschutzdienst (APSD) geplant, koordiniert sowie ausgewertet und von den zuständigen kantonalen Stellen durchgeführt. Die Resultate der Gebietsüberwachung werden jährlich an die Europäische Kommission übermittelt und auch die Schweiz erfährt von Resultaten der EU-Mitgliedstaaten – so findet ein Austausch zum Schutz des gemeinsamen phytosanitären Raumes statt.

Ziel der Kontrollen ist es zu verhindern, dass Quarantäneorganismen eingeschleppt werden und sich ansiedeln oder ausbreiten können. Damit sollen grosse wirtschaftliche, soziale und ökologische Schäden verhindert werden. Alle Quarantäneorganismen sind melde- und bekämpfungspflichtig. Die Meldungen erfolgen über die kantonalen Obstfachstellen an die kantonalen Pflanzenschutzdienste (KPSD) und den EPSD.

Für den Schweizer Obstbau sind aktuell die folgenden neun Quarantäneorganismen von besonderer Bedeutung.

Feuerbakterium (*Xylella fastidiosa*)



Blattsymptome an Kirschenbäumen (Fotos: EPPO Global-Database <https://gd.eppo.int/taxon/XYLEFA/photos>).

Das Feuerbakterium stammt ursprünglich aus Süd-, Mittel- und Nordamerika (je nach Unterart) und ist dort weit verbreitet. In Europa wurde das Feuerbakterium erstmals 2013 in Olivenplantagen in Apulien (Italien) entdeckt. Inzwischen wurden auch Befallsherde in Frankreich, Portugal und Spanien gemeldet.

Die sechs Unterarten des Bakteriums können insgesamt mehr als 360 Pflanzenarten befallen. Darunter sind auch verschiedene Kulturpflanzen wie Stein- und Kernobst.

Das Feuerbakterium besiedelt das Xylem (holziges Leitgewebe) von Pflanzen und wird durch xylemsaugende Insekten (Rundkopfszikaden) übertragen. Im Xylem werden Wasser und darin gelöste Mineralstoffe transportiert. Das Bakterium kann einerseits Teile des Leitgewebes zerstören und andererseits können die von den Bakterien gebildeten Biofilme die Leitbahnen verengen und verstopfen. Dies führt zum Austrocknen und Absterben des Pflanzengewebes oder ganzer Pflanzenteile. Der wirtschaftliche, soziale und ökologische Schaden für die betroffenen Gebiete ist entsprechend hoch, da es gegen das Bakterium keine Bekämpfungsmöglichkeit gibt, welche nicht die Zerstörung der Pflanze bedeutet.

Es gibt keine typischen visuellen Symptome, die auf einen Befall mit dem Feuerbakterium hinweisen. Die absterbenden Pflanzenteile können auf Trockenheit oder andere Ursachen zurückzuführen sein. Ein Nachweis des Bakteriums ist nur durch Probenahmen und Labordiagnosen möglich.

Weitere Informationen: www.xylella.agroscope.ch

Thousand Cankers Disease bei Walnussbäumen

Walnussborkenkäfer (*Pityophthorus juglandis*) mit dem Pilz *Geosmithia morbida*



Der adulte Walnussborkenkäfer ist 1.5–1.9 mm lang (Foto: Steven Valley, Oregon Department of Agriculture, Bugwood.org).



Grösse des adulten Walnussborkenkäfers im Vergleich zu einer Bleistiftspitze (Foto: <https://walnutcouncil.org/>; Kathy Keatley Garvey, UC Davis).

Thousand Cankers Disease ist eine Krankheit der Walnussbäume, die durch einen Pilz (*Geosmithia morbida*) verursacht und dessen Vektor, den Walnussborkenkäfer (*Pityophthorus juglandis*), übertragen wird. Die Krankheit und ihr Vektor wurden 2013 erstmals in Europa in der Region Venetien, Italien und 2022 in der Region Auvergne-Rhône-Alpes Frankreich nachgewiesen. Ursprünglich stammt die Krankheit aus Nordamerika.

Der Pilz breitet sich in und um die Bohrgänge des Borkenkäfers aus und schädigt das Gewebe. Starker Befall kann bei anfälligen Nussarten und -sorten zum Absterben des Baumes führen. Besonders die schwarze Walnuss (*Juglans nigra*) ist anfällig auf die Krankheit, aber auch die echte Walnuss (*Juglans regia*) kann erkranken.

Der Walnussborkenkäfer hinterlässt kleine Eintritts- und Austrittslöcher in der Rinde. Unter der Rinde ist um die Bohrgänge herum dunkles, feuchtes Holz sichtbar. Bei befallenen Bäumen welken zunächst die Blätter und verfärben sich gelblich. Danach können ganze Zweige und Äste und bei anfälligen Sorten schliesslich der gesamte Baum absterben.

Weitere Informationen: www.tcd.agroscope.ch

Apfel Fruchtfliege (*Rhagoletis pomonella*)



Die adulte Apfel Fruchtfliege (Foto: Harvey Schmidt, EFSA Pset survey card on *Rhagoletis pomonella*).



(A) Aufgeschnittener Apfel mit Gängen und fauligem Fruchtfleisch. (B) Vergrösserte Larve der Apfel Fruchtfliege (Fotos: EPPO Global-Databse <https://gd.eppo.int/taxon/RHAGPO/photos>).

Die Apfel Fruchtfliege gehört in ihrem Ursprungsgebiet Nordamerika zu den wichtigsten Apfelschädlingen. Ausserhalb Nordamerikas ist sie noch nicht nachgewiesen worden. Ihre Einschleppung in europäische Apfelanbaugebiete stellt ein grosses Risiko für die Apfelproduktion dar. Da die Apfel Fruchtfliege an ein gemässigttes Klima angepasst ist, wäre eine rasche Ausbreitung in Europa wahrscheinlich.

Die Symptome an den Früchten sind Einstichstellen, die durch die Eiablage der Weibchen entstehen. Die Einstichstellen sind an Verfärbungen der Fruchtschale, dunklen Flecken und manchmal am Austreten von Fruchtsaft zu erkennen. Im fortgeschrittenen Stadium weicht das Gewebe um die Einstichstellen durch den darunterliegenden Larvenfrass im Fruchtfleisch auf und es kann zusätzlich zu einer sekundären Pilzinfektion der Frucht kommen. Durch Aufschneiden symptomatischer Früchte können die darunterliegenden Gänge und Larven im Fruchtfleisch entdeckt werden. Larven und Schäden sehen jenen der Mittelmeer Fruchtfliege (*Ceratitis capitata*) sehr ähnlich.

Die weibliche Apfel Fruchtfliege hat eine durchschnittliche Körperlänge von 5.2 mm und eine Flügelspannweite von 9.3 mm. Die Männchen sind mit 3.9 mm Körperlänge und 7.5 mm Flügelspannweite etwas kleiner. Auffällig ist die schwarze Bänderung auf den Flügeln, die den in Europa vorkommenden *Rhagoletis*-Arten sehr ähnlich ist.

Die Flugzeit der Apfel Fruchtfliege dauert von Juni bis August.

Weitere Informationen: www.rhagoletis.agroscope.ch

Orientalische Fruchtfliege
(*Bactrocera dorsalis*)



Adulte Orientalische Fruchtfliege (Foto: Viwat Wornoy-porn Entomology Unit, IAEA Seibersdorf).



(A) Aufgeschnittene Mangofrucht mit Larven der Orientalischen Fruchtfliege. (B) Vergrösserte Larve der Orientalischen Fruchtfliege (Fotos: Hanspeter Diem, EPSD).

Die Orientalische Fruchtfliege stammt ursprünglich aus tropischen Regionen Südostasiens. 2003 wurde sie zum ersten Mal in Kenia dokumentiert und hat sich seither in fast allen afrikanischen Ländern südlich der Sahara verbreitet. In Europa wurde sie erstmals im Jahr 2018 in Italien entdeckt. Verschleppt wird die Orientalische Fruchtfliege hauptsächlich über den Handel von befallenen Früchten und Gemüse. Sie wird auch in der Schweiz regelmässig auf pflanzlichen Importwaren (z. B. Mango oder Paprika) aus Drittländern nachgewiesen.

Das Wirtspflanzenspektrum der Orientalischen Fruchtfliege umfasst mehr als 270 Pflanzenarten und beinhaltet auch bei uns heimische Obst- und Gemüsearten wie beispielsweise Apfel, Birne, Zwetschge, Aubergine, Paprika und Tomate. Zu den durch die Orientalische Fruchtfliege verursachten Schäden gehören Eiablagen in reifenden Früchten und weichem Pflanzmaterial, Frassschäden an Früchten und Gemüsen durch die Larven sowie Fäulnis der durch die Fruchtfliege beschädigten Pflanzenteile durch sekundär-invasive Mikroorganismen wie Pilze oder Bakterien.

Die Orientalische Fruchtfliege weist eine Körperlänge von ca. 8 mm auf. Die transparenten Flügel erreichen eine Länge von ca. 7.3 mm. Zwischen verschiedenen Populationen kann sich die Körperfarbe unterscheiden, allerdings sind auf dem Thorax jeweils prominente gelbe sowie dunkelbraune bis schwarze Markierungen sichtbar. Ein weiteres Merkmal sind zwei horizontale schwarze Streifen auf dem Hinterleib (Abdomen) mit einem longitudinalen Streifen, welcher sich von der Basis des dritten Segmentes bis zur Spitze (Apex) erstreckt.

Weitere Informationen unter www.agroscope.admin.ch/agroscope/de/home/themen/pflanzenbau/pflanzenschutz/agroscope-pflanzenschutzdienst/geregelte-schadorganismen/quarantaeneorganismen/orientalische-fruchtfliege.html

Japankäfer (*Popillia japonica*)



Der adulte Japankäfer ist ca. 8–12 mm lang. Typisch sind die fünf weissen Haarbüschel an jeder Seite des Hinterleibes.



Fressende Japankäfer an Rebenblättern (Fotos: Tanja Graf, Agroscope).

Der Japankäfer stammt ursprünglich aus Japan. In Europa wurde er erstmals in den 1970er Jahren auf den Azoren gefunden. 2014 wurde der Käfer in Norditalien nachgewiesen und 2017 wurden die ersten Fallenfänge im Südtessin verzeichnet. Seit 2021 gibt es im Südtessin eine Befallszone, d. h. der Japankäfer kann dort nicht mehr ausgerottet werden. Im Jahr 2023 wurde erstmals ein Befallsherd auf der Alpennordseite in Kloten entdeckt. Die Tilgung des Befallsherdes ist im Gange.

Ausgewachsene Japankäfer sind nicht wählerisch und fressen an Blättern, Blüten und Früchten von mehr als 400 Pflanzenarten. Da sich die Käfer zum Fressen zusammengesellen, entstehen grosse Schäden. Die Larven des Japankäfers fressen vor allem Graswurzeln an feuchten Standorten. Der adulte Japankäfer ist etwas kleiner als ein Fünfrappenstück (8 bis 12 mm lang) und sieht ähnlich aus wie der Gartenlaubkäfer (*Phyllopertha horticola*). Der Japankäfer hat ein auffallend goldgrün schimmerndes Halsschild und fünf weisse Haarbüschel auf jeder Seite des Hinterleibs sowie zwei weitere Büschel auf dem letzten, verhärteten Abdominalsegment. Die Flugzeit der Käfer dauert je nach Klima von Mitte Mai bis September.

Weitere Informationen: www.popillia.agroscope.ch

Nordamerikanischer Pflaumenrüssler
(*Conotrachelus nenuphar*)



Der adulte Nordamerikanische Pflaumenrüssler ist ca. 4–7 mm lang.



Fortgeschrittener Befall einer Kirsche mit einer Larve des Nordamerikanischen Pflaumenrüsslers.

(Fotos: EPPO Global-Database <https://gd.eppo.int/taxon/CONHNE/photos>)

Der Nordamerikanische Pflaumenrüssler ist in den USA und Kanada beheimatet. Ausserhalb Nordamerikas ist diese Rüsselkäferart noch nicht nachgewiesen worden.

Der Nordamerikanische Pflaumenrüssler befällt in seinem Ursprungsgebiet bevorzugt Früchte von Steinobst wie Aprikose, Kirsche, Pfirsich und Zwetschge. Zu den Nebenwirtspflanzen zählen unter anderem Apfel, Birne und Erdbeere. Die Eiablage erfolgt in jungen Früchten, die geschlüpften Larven fressen sich anschliessend durch das Fruchtfleisch und machen das Obst unverkäuflich.

Der Brustpanzer (Thorax) des Nordamerikanischen Pflaumenrüsslers ist überwiegend bräunlich-schwarz mit vereinzelt weiss-grauen Flecken. Der auffällige Rüssel ist leicht nach unten gebogen. Auf den Deckflügeln befinden sich vier charakteristische dunkle Erhebungen. Auf der Fruchthaut bildet sich aufgrund der Eiablage eine charakteristische halbmondförmige Narbe.

Weitere Informationen: www.conotrachelus.agroscope.ch

Asiatischer Moschusbockkäfer (*Aromia bungii*)



Links: Männchen des Asiatische Moschusbockkäfers. Rechts: Die Weibchen sehen sehr ähnlich aus, haben aber kürzere Antennen.



Erkennungsmerkmal: roter Prothorax
(Fotos: EPPO Global-Database <https://gd.eppo.int/taxon/AROMBU/photos>)

Der Asiatische Moschusbockkäfer tritt seit 2011 vereinzelt in Europa auf und wurde vermutlich aus Asien eingeschleppt. Käfer wurden im Jahr 2011 in Bayern (D) und 2012 in Italien entdeckt. Sie werden dort seither bekämpft. Eine Ausrottung war bisher nicht erfolgreich.

Der Asiatische Moschusbockkäfer befällt in Asien vor allem Steinobstbäume und -sträucher (*Prunus* sp.). Die Larven schädigen vor allem das Splint- und Kernholz.

Der Asiatische Moschusbockkäfer ist ca. 23–37 mm lang und glänzend schwarz mit einem roten Prothorax, dem vordersten Segment des Brustpanzers.

Verwechslungen sind mit dem einheimischen Moschusbockkäfer (*Aromia moschata*) möglich. Nur der Asiatische Moschusbockkäfer hat einen roten Prothorax (siehe Fotos links).

Die Flugzeit der Käfer dauert von Juni bis August.

Weitere Informationen: www.aromia.agroscope.ch

Asiatischer Laubholzbockkäfer (ALB)
(*Anoplophora glabripennis*)



Asiatischer Laubholzbockkäfer.

Der Asiatische Laubholzbockkäfer (ALB) wurde 1996 mit Verpackungsholz (z. B. Paletten) aus Ostasien in die USA eingeschleppt und 2001 erstmals in Europa in Österreich und später in Frankreich und Italien nachgewiesen. Zwischen 2011 und 2015 wurden in der Schweiz vier Freilandbefälle festgestellt. Diese wurden sehr schnell getilgt. Beim fünften Befall im Kanton Luzern laufen derzeit die Tilgungsmassnahmen. Der ALB befällt verschiedene Laubholzarten, darunter auch alle Obstbaumarten.

Die durch den ALB verursachten Schäden sind mit denen des Citrusbockkäfers (*Anoplophora chinensis*) vergleichbar. Zur Eiablage nagt das ALB-Weibchen am Stamm oder in den Kronenästen des Wirtsbaumes einen Trichter oder einen Schlitz in die Rinde und schiebt jeweils ein einzelnes Ei zwischen Bast und Splintholz. Je nach Baumgrösse kann ein- oder mehr-



Die Ausbohrlöcher des Asiatischen Laubholzbockkäfers sind kreisrund und 8–13 mm gross (Fotos: Doris Hölling, WSL).

jähriger Befall zum Absterben der Pflanze führen. Die Ausbohrlöcher sind auch Eintrittspforten für Krankheitserreger. Dort können Stammfäulen entstehen, die zum Absterben des befallenen Baumes führen können. Der wirtschaftliche, soziale und ökologische Schaden für die betroffenen Gebiete ist entsprechend hoch.

Ausgewachsene Käfer sind 20–35 mm lang und haben glänzend schwarze Flügeldecken. Die Fühler sind geringelt, schwarz oder grünblau gefärbt. Die Fühler der Weibchen können Körperlänge erreichen, diejenigen der Männchen mindestens die doppelte Körperlänge. Die Schildchen auf dem Nacken sind meist schwarz (selten auch weiss) und die Flügel haben eine variable Anzahl weisser (bis gelblicher) Flecken.

Der ALB fliegt von April bis Oktober. Die Hauptflugzeit liegt von Mai bis Juli.

Weitere Informationen:

- <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/wald/fachinformationen/belastungen-im-schweizer-wald/gefaehrliche-schadorganismen-fuer-den-wald/asiatischer-laubholzbockkaefer.html>
- <https://waldschutz.wsl.ch/de/gehoelzschaedlinge/asiatischer-laubholzbockkaefer-alb/>
- <https://www.wsl.ch/de/publikationen/invasive-laubholz-bockkaefer-aus-asien-oekologie-und-management>
- <https://www.waldwissen.net/de/waldwirtschaft/schadensmanagement/neue-arten/der-asiatische-laubholzbock-in-europa>

Citrusbockkäfer (CLB) (*Anoplophora chinensis*)



Citrusbockkäfer (Foto: Doris Hölling, WSL).

Der Citrusbockkäfer (oder auch Chinesischer Laubholzbock, CLB) stammt ursprünglich aus Asien. Es besteht ein hohes Risiko, dass er als blinder Passagier aus Ländern eingeschleppt wird, in denen er vorkommt. In Europa wurde der CLB seit 1997 in Italien und vereinzelt auch in Deutschland, Frankreich, Kroatien, Grossbritannien, der Türkei und den Niederlanden gefunden. Viele Ausbrüche wurden getilgt. In der Schweiz wurde der CLB 2013 und 2014 nachgewiesen. Die Einzelfunde konnten ausgerottet werden. Hauptwirtspflanzen sind rund 100 Laubholzarten, er hat also mehr Wirtsarten als der Asiatische Laubholzbockkäfer (ALB). Zu den Wirtspflanzen gehören z. B. Ahorn (*Acer*), Platane (*Platanus*), Rosen und Obstgehölze – insbesondere Citruspflanzen.

Der Citrusbockkäfer verursacht ähnliche Schäden wie der Asiatische Laubholzbockkäfer. Die Käfer legen ihre Eier an gesunden Bäumen ab, auch an kleinen Zierbäumen oder Bonsais. Die Larven des CLB entwickeln sich in den Wurzeln und im unteren Stammbereich. Je nach Grösse des Baumes kann ein ein- oder mehrjähriger Befall zum Absterben der Pflanze führen. Ausbohrlöcher sind auch Eintrittspforten für Krankheitserreger. Dort können Stamm- und Wurzelfäulen entstehend, die zum Absterben des befallenen Baumes führen können. Der wirtschaftliche, soziale und ökologische Schaden für die betroffenen Gebiete ist entsprechend hoch. Der Käfer ist 25–40 mm gross, glänzend schwarz mit etwa einem Dutzend hellen Flecken auf den Flügeldecken. Die Fühler der Weibchen erreichen gut Körperlänge, die der Männchen etwa die doppelte Körperlänge. Der CLB fliegt von April bis Oktober. Die Hauptflugzeit dauert von Mai bis Juli.

Weitere Informationen:

- <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/wald/fachinformationen/belastungen-im-schweizer-wald/gefaehrliche-schadorganismen-fuer-den-wald/citrusbockkaefer---anoplophora-chinensis.html>
- <https://www.wsl.ch/de/publikationen/invasive-laubholz-bockkaefer-aus-asien-oekologie-und-management>

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.

Es gelten stets die aktuellen Bestimmungen des Bundes betreffend Tierschutz (www.blv.admin.ch/blv/de/home/tiere/tierschutz.html) und Pflanzenschutz (www.psm.admin.ch).

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 10 mm, etwa 20 cm tief eingegraben und 40 bis 50 cm den Boden überragend. Die Vegetation entlang des Zauns muss kurz gehalten oder entfernt werden. Entlang des Zaunes werden alle 15 bis 20 Meter beidseitig Mäusefallen aufgestellt, die von den natürlichen Mäusefeinden selbständig geleert werden (z.B. Typ Standby von Andermatt Biocontrol). Der Zaun und die Fallen sind regelmässig zu kontrollieren.

Direkte Bekämpfung

Schermaus

Fallenfang: Die zylinderförmigen Topcat-Fallen sind präzise Fanggeräte, mit denen auch grössere Schermauspopulationen effizient reguliert werden können. Sie sind aus solidem Chromstahl und halten deshalb vielen Schermauszyklen stand. Das Aufstellen und Richten der Fallen erfordert wenig Zeit. Mit Hilfe eines Lochschneiders werden die Schermäusegänge von oben her geöffnet. Die Fallen werden durch die Öffnung in den Laufgang platziert und von aussen her scharf gestellt. Die Mäuse können von beiden Seiten ihres Laufganges in die Falle tappen. 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 Ringlifallen müssen die Enden der Klemmzinken perfekt aufeinander passen. Dazu spannt man die Falle im Schraubstock ein und richtet die Zinken mit ein paar sanften Hammer schlägen. 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 gegen-



Maus in Ringlifalle.

über 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 Ringlifalle sind die Klemmzinken nach oben gerichtet. Die Drahtfallen müssen auf ihrer Hinterseite so verankert werden, dass sie von der Maus nicht aus dem Laufgang gestossen werden können. 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.



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 Einstecken 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 oder Patronen: Diese Produkte 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 oder eine Patrone zu installieren. Tabletten mit Aluminiumphosphid setzen ein giftiges Gas frei, sobald sie mit Feuchtigkeit in Kontakt kommen. Sie müssen daher absolut trocken gelagert werden und dürfen nicht bei nasser Witterung angewendet werden. Gastabletten dürfen nur von Personen mit einer Fachbewilligung für die Verwendung von Pflanzenschutzmitteln ausgebracht werden. Die Anwendung in Hausgärten ist nicht gestattet. Schwefelpa-

tronen produzieren beim Entzünden einen giftigen Rauch. Die Auslegeöffnungen müssen daher rasch geschlossen werden. Rauch nicht einatmen. Vorsicht! Sämtliche Produkte dieser Kategorie sind für den Anwender gefährlich. Die Anwendungsvorschriften müssen genau befolgt werden. Die erforderliche persönliche Schutzausrüstung ist zu tragen.

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

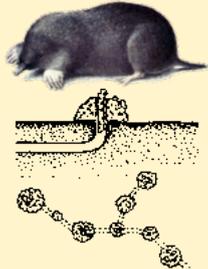
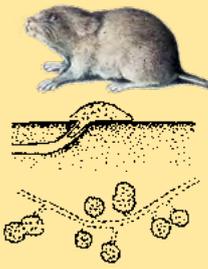
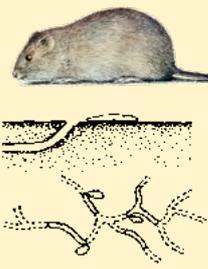
Gasdetonationsapparat: Der Einsatz von Gasdetonationsapparaten widerspricht dem Tierschutzgesetz und ist seit 2021 nicht mehr zulässig.

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 Patronen 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 Maulbeerschildlaus und San-José-Schildlaus 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



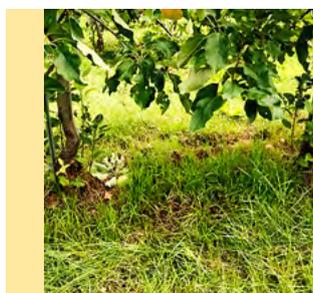
Ganzjährig offener Baumstreifen mit Herbiziden

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 wird eine natürliche Begrünung empfohlen.



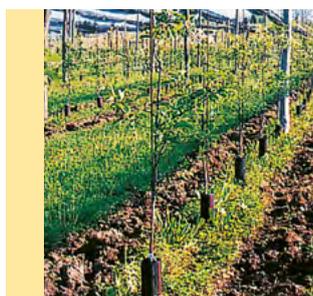
Winterbegrünte Baumstreifen

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



Sandwich-System

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



Vorteile

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

Positiv für Fruchtqualität, Bodenstruktur und Bodenfruchtbarkeit. Konserviert wirksam Bodenwasser. Dauerbegrünung verhindert Erosion und Nährstoffverluste. Moderne Geräte bekämpfen auch starken Bewuchs, 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 Mulchen der Fahrgassen. Vorteile von mechanischer Unkrautregulierung und Begrünung kombiniert.

Nachteile

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

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), Schwierigkeiten an Hanglagen und bei Schrägpflanzungen möglich. 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 Konkurrenz der Bäume. Zusätzlicher Aufwand für die Unkrautregulierung im Begrünungsstreifen. Mäusegefahr: sorgfältige Kontrollen nötig und Bewuchs über Winter tief halten!

Bodenpflegeverfahren und Eignung



Abdecken mit Rinde oder Holzschnitteln

Geeignet in eher sommertrockenen Lagen mit humusarmen, leichten und gut abtrocknenden Böden. Die Rinde sollte ca. 2 Monate vorkompostiert sein. Bei Holzschnitteln 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

Gute Unterdrückung von Samen-unkräutern. Stimuliert Wurzelbildung und Wachstum junger Bäume. 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 Nachbaukrankheit zu reduzieren. Verhindert Rissbildung bei Trockenheit im Wurzelbereich, langsame und regelmäßige Nährstoffmineralisierung.

Nachteile

Muss je nach Unkrautdruck regelmässig erneuert werden, allenfalls punktuelle Unkrautbekämpfung mit Herbizid notwendig. 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, da sonst Schädigungsgefahr für Obstbäume! Systemisches Blattherbizid («Totalherbizid»): Aufnahme 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 (10 kg/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.

Pyraflufen-ethyl, Carfentrazone-ethyl (61)

Anwendung: Gegen Stockausschläge bei Kern- und Steinobst ab dem 2. (Carfentrazone-ethyl) respektive 3. Standjahr (Pyraflufen-ethyl). Pyraflufen-ethyl kann maximal zweimal zwischen BBCH35 und BBCH75 angewendet werden (Intervall mindestens 21 Tage). Die Anwendung von Carfentrazone-ethyl erfolgt maximal zweimal bis Ende September (Wartefrist 4 Wochen). Die erste Behandlung erfolgt auf maximal 20 cm lange Stockausschläge und kann wiederholt werden, sofern die Stockausschläge noch nicht verholzt sind. Abdrift auf grüne/unverholzte Pflanzenteile unbedingt vermeiden. Nicht bei Wind oder Temperaturen > 25 °C anwenden.

Wirkung: Die Wirkung ist bei intensivem Licht am stärksten, so dass die Anwendung tagsüber und bei sonniger Witterung erfolgen sollte. Pyraflufen-ethyl und Carfentrazone-ethyl entfalten eine Nebenwirkung gegen Unkräuter (Kontakttherbizid), jedoch nicht gegen Gräser. Um Gräser im gleichen Arbeitsschritt ebenfalls zu erfassen, kann eine Anwendung in der Tankmischung mit Glyphosat oder einem Gräserherbizid erfolgen.

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 und/oder Temperaturen > 20 °C 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 (Mischung mit Gräserherbizid notwendig). 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.

Gräserherbizide mit Blattwirkung (63)

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 Ackerfuchsschwanz 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 Unkrautkonkurrenz 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

Verschlämmung 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).

Kontaktherbizide	<ul style="list-style-type: none"> – Applikation auf schon aufgelaufene, trockene Pflanzen. – Oft mehrere Anwendungen nötig, abhängig von Verunkrautung, Standort und Konkurrenzkraft der Obstanlage. 	<ul style="list-style-type: none"> – Nur direkt von Spritzbrühe getroffene Pflanzenteile sterben ab (darum «Abbrennmittel»). – Mehrjährige Pflanzen treiben innerhalb weniger Wochen wieder aus (darum «Chemische Sense»).
Systemische Blattherbizide		<ul style="list-style-type: none"> – Auch mehrjährige Pflanzen werden vollständig abgetötet dank Transport der Wirkstoffe in Wurzeln und Speicher- /Wiederaustriebsorgane (darum gehören auch die «Wuchsstoffe» in diese Gruppe). – Kontakt mit Obstbaum-Blättern oder frischen Schnittstellen vermeiden, sonst Gefahr von Schäden.
Gräserherbizide (spezifisch)	<ul style="list-style-type: none"> – Applikation auf schon aufgelaufene Gräser (mit genügend Blattmasse zur Aufnahme des Wirkstoffs, d.h. voll bestockt und zirka 20 cm hoch). 	<ul style="list-style-type: none"> – Wirkung gegen Hirsen sowie mehrjährige Gräser (wie Quecken). – Empfohlen gegen Nester, nicht ganzflächig. – Für Obstbäume verträglich, keine Schäden.

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 und Einsatzzeitpunkte für Herbizide

	KO	StO	l/ha*	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	Okt.	Nov.			
Asulam**	X	X	600–800	nicht während der Blüte											
Glyphosat	X	X	200–500												
Pelargonsäure	X	X	150–200												
Fettsäuren	X	X	200–300												
Pyraflufen-ethyl	X	X	300–500						bis BBCH 75						
Carfentrazone-ethyl	X	X	300–350												
MCC-P-P + 2,4-D	X	X	400–500	Tagestemperatur 10–20°C, Nachttemperatur > 5°C											
Clethodim	X		200–400	Wirkung ab 10°C											
Cycloxydim	X	X	200–300												
Fluazifop-P-butyl	X	X	300–500									Wartefrist beachten			
Propaquizafop	X	X	100–400												
Quizalofop-P-ethyl	X	X	400–500									Wartefrist beachten			

■ Blattherbizide ■ Wuchsstoffherbizide ■ Gräserherbizide mit Blattwirkung

*Empfohlene Brühemengen gemäss Herstellerangaben

**ÖLN: nur Einzelstockbehandlungen

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

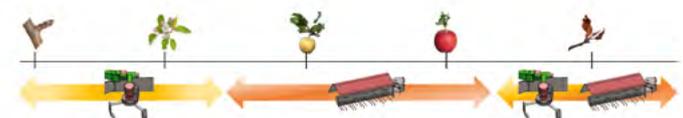
Bei oberflächlich arbeitenden Geräten wie dem Fadengerät oder dem Bürstengerät wird ein gewisser Bedeckungsgrad mit Unkräutern toleriert, dafür ist die Arbeitsgeschwindigkeit höher als zum Beispiel beim Hackgerät Krümler. Die Stickstofffreisetzung wird nicht beeinflusst, was im Sommer und Herbst vorteilhaft 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 «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 1,4–4,6 l/ha eingesetzt. NAA wird bei 8–12 mm Fruchtgrösse mit 1–3 kg/ha bzw. mit 0,35–1,2 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

Kaliumhydrogencarbonat: Kaliumhydrogencarbonat ist als Fungizid gegen verschiedene Krankheiten im Obst-, Wein- und Gemüsebau zugelassen. Durch die Verätzung der Blüten wirkt Kaliumhydrogencarbonat 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 Kaliumhydrogencarbonat 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 Kaliumhydrogencarbonat 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 Metamitron mit anderen Ausdünnmitteln kombiniert werden kann, ist noch offen. Eine kombinierte Strategie mit Metamitron 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 10 000 m³ pro ha und sind an das tatsächliche Baumvolumen anzupassen (siehe Seite 76).

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 Plus) 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

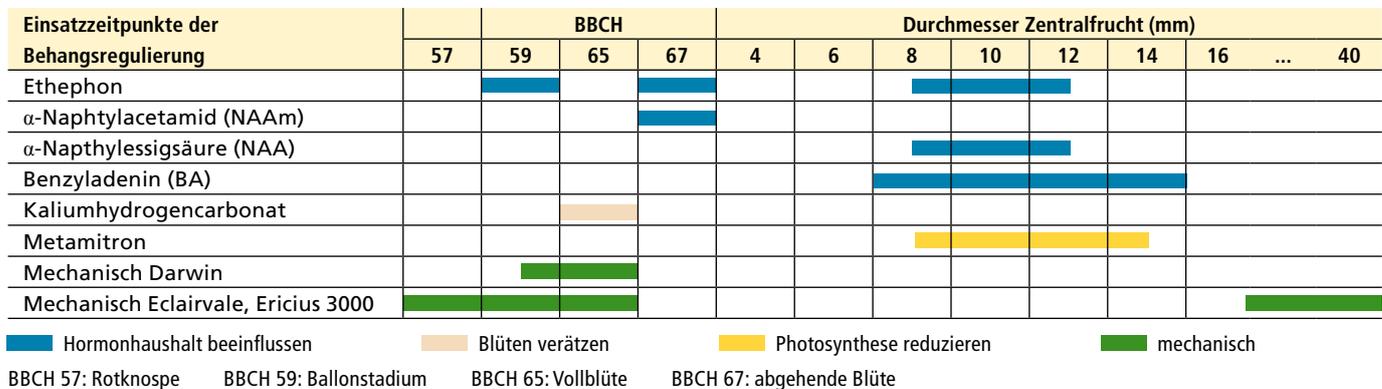
abgehender Blüte. Eine zu späte Behandlung führt zu deformierten Früchten. Wie gegen den vorzeitigen Fruchtfall sollte auch die Anwendung gegen den Rötel nur gezielt, z. B. bei schlechter Blüte, eingesetzt werden.

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. 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. Bei Produkten, die zusätzlich 6-Benzyladenine (BA) enthalten, verstärkt BA diesen Effekt, indem es die Zellteilung fördert. Behandlungen gegen die Berostung können maximal viermal ab abgehender Blüte alle 10 Tage eingesetzt werden (bis 20 mm Fruchtgrösse, BBCH 69–72). 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 Fruchtausatzes bei Birnen: Bei Birnen können die Gibberelline A3 (GA3) und GA4/7 den Fruchtausatz 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 Behangsregulierung im Apfelanbau						
	Ballonstadium bis offene Zentralblüte	Blüte	Abgehende Blüte Beginn Blütenblätterfall bis höchstens 5 Tage nach Abblühen	7–15 mm Fruchtgrösse optimaler Zeitpunkt je nach Wirkstoff verschieden		
Wirkstoff	Ethephon: 0,3 l/ha		NAAm: 200–400 g/ha 1,4–4,6 l/ha Ethephon: 0,3 l/ha	NAA: 1,0–3,0 kg/ha 0,3–1,0 l/ha BA: 3,75–7,5 l/ha Ethephon: 0,3 l/ha Metamitron: 1,1–2,2 kg/ha		
Gut ausdünnbare Sorten	nein		Kaliumhydrogencarbonat	NAAm	Metamitron	
	Golden Delicious, Topaz, Cripps Pink	ja				NAA, BA, NAA + BA
Alternanzanfällige Sorten	nein	Ethephon		NAAm + Ethephon		NAA, BA, NAA + BA Ethephon (grossfrüchtige, starkwachsende Sorten)
	Elstar, Boskoop, Milwa, Fuji	ja		Ethephon		
NAAm-empfindliche Sorten	ja	Ethephon (bei Alternanzneigung)				NAA, BA, NAA + BA
Grossfrüchtige Sorten	nein			NAAm + Ethephon		Ethephon
	Jonagold	ja				NAA, Ethephon
Kleinfrüchtige Sorten	nein	Ethephon		NAAm		
	RubINETTE, Gala (ohne NAAm), Milwa	ja		Ethephon		NAA, BA, NAA + BA
NAAm = α -Naphthylacetamid NAA = α -Naphthyllessigsäure BA = Benzyladenin * Bei hohem Feuerbrand-Infektionsrisiko sollte auf Behandlungen mit 1000 l/ha während der Blüte verzichtet werden.						



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 ausgedünnt werden. Aufgrund des Risikos von Spätfrösten hat sich jedoch ein Zeitpunkt um die Vollblüte bewährt. Mit Geräten wie der Eclairvale oder dem Ericius 3000 können 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. 1,20m 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 dünnt 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 Fahrgeschwindigkeit gesteuert werden. Das Gerät Ericius 3000 ist wie die Eclairvale mit langen Stäben bestückt, die Rotation der Spindel kann jedoch aktiv gesteuert werden.



Ausdünnmaschine Tree-Darwin.



Eclairvale (Quelle: SCA-OCA).

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 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.



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: «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 Ablühen. 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 Blattinnern (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 Wartefrist 3 Wochen, bei ungedeckten Kulturen ist eine Wartefrist 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 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 vermehrtem 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, Kaliumhydrogencarbonat 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 mitteltoxisch 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 «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 Ungleich 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 Ungleich 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, z. B. Pyrethrine (IRAC-Code 3A). 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.

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 überwinterte Birnblattsauger zum Einsatz. Als Kontaktinsektizid gegen die jungen Nymphen des Birnblattsaugers wirkt Kaliumhydrogencarbonat. 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. Fonicamid (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 «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 (sopra.agroscope.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 (60.7%) und nach Beenden der Spritzarbeit (16.6%, 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.



VORSICHT GEFÄHRLICH (GHS07)

Kann die Haut irritieren, Allergien oder Ekzeme auslösen, Schläfrigkeit verursachen. Kann nach einmaligem Kontakt Vergiftungen auslösen. Kann die Ozonschicht schädigen. Hautkontakt vermeiden. Nur die benötigte Menge verwenden. Nach Gebrauch sorgfältig schliessen.



HOCHGIFTIG (GHS06)

Kann schon in kleinen Mengen zu schweren Vergiftungen und zum Tod führen. Mit grösster Vorsicht anwenden. Geeignete Schutzkleidung wie Handschuhe und Maske verwenden. Die Gefährdung Unbeteiligter ausschliessen. Nach Gebrauch sorgfältig verschliessen.



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. Beim Umgang immer Handschuhe und Schutzbrille tragen. Nach Gebrauch sorgfältig verschliessen.



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. Niemals einnehmen, jeden unnötigen Kontakt vermeiden, langfristige Schädigungen bedenken. Nach Gebrauch sorgfältig schliessen.



GEWÄSSERGEFÄHRDEND (GHS09)

Kann Wasserorganismen, Wasserinsekten und Wasserpflanzen in geringen Konzentrationen akut oder durch Langzeitwirkung schädigen. Gefahren- und Sicherheitshinweise auf der Etikette beachten sowie Gebrauchsanweisung/ Dosiervorschriften befolgen. Nicht mehr benötigte Produkte oder teilentleerte Gebinde der Verkaufsstelle zurückgeben oder als Sonderabfall entsorgen.

Zulassung von Pflanzenschutzmitteln

Es dürfen nur offiziell zugelassene Pflanzenschutzmittel in Verkehr gebracht und eingesetzt werden. Das Bundesamt für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen (BLV), mit Unterstützung der Bundesämter für Landwirtschaft (BLW), für Umwelt (BAFU), für Gesundheit (BAG) und des Staatssekretariats für Wirtschaft (SECO), erteilt die Bewilligungen durch die Zuteilung von einer W-Kontrollnummer, die auf den Verpackungen angebracht ist. Die Zulassung, die Kennzeichnung und der Umgang mit Pflanzenschutz-

mitteln 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 usw.), die Liste der importierbaren Pflanzenschutzmittel und eine Übersicht über Ausverkaufs- und Verwendungsfristen findet man unter www.psm.admin.ch

Zubereitung der Spritzbrühe und Fachbewilligung für die Ausbringung von Pflanzenschutzmitteln

Jede Person, die Pflanzenschutzmittel ausbringt, muss eine Fachbewilligung für die Anwendung von Pflanzenschutzmitteln besitzen. Das Wirkungsspektrum der Mittel, die Konzentration (%) bzw. die Menge des Mittels (l oder kg/ha), der Zeitpunkt der Anwendung, die Wartezeiten und weitere Auflagen (Anwendungsbedingungen), die auf der Etikette des Produkts angegeben sind, müssen beachtet werden.

Beim Ansetzen der Spritzbrühe ist eine geeignete Schutzausrüstung zu tragen. Die Menge der Spritzbrühe muss der zu behandelnden Fläche angepasst sein und darf nicht im Voraus oder für mehrere Tage angesetzt werden. Der Vorbereitungsplatz (geschlossener Raum oder Schutzraum im Freien) muss es ermöglichen, die Dosis des Mittels zu wiegen oder zu messen, bevor es in den Behälter des Spritzgeräts eingefüllt wird. Eine Lagermöglichkeit für leere Verpackungen sollte in der Nähe vorhanden sein. Bei flüssigen Formulierungen sollten die Plastikkanister zwei- oder dreimal ausgespült und die Spülflüssigkeit in den Tank des Sprühgeräts gegossen werden.

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



Spritzbrühereste gilt es zu vermeiden. Die benötigte Menge an Spritzbrühe ist deshalb im Voraus möglichst genau zu bestimmen. Ausserdem dürfen Spritzbrühen nicht gelagert, sondern müssen am Tage ihrer Herstellung verwendet werden

Entsorgung Spritzbrühereste und Verpackungen

- Nach der Spritzarbeit bleibt ein kleiner, technisch unvermeidbarer Spritzbrüherest übrig. Die Reinigung dieser Reste ist im Kapitel «Befüllen und Reinigen der Spritzgeräte, Waschplätze» (Seite 72) beschrieben. Keinesfalls dürfen Reste auf den Boden, in Gewässer oder Kanalisationen gelangen.
- Leere, korrekt ausgespülte Gebinde sind der Kehrrichtabfuhr zu übergeben.
- Es gilt, nur so viele Pflanzenschutzmittel einzukaufen, wie in derselben Saison benötigt werden.

- Sollten trotzdem Pflanzenschutzmittel-Abfälle entstehen, dann können Kleinmengen kostenlos bei der Verkaufsstelle abgegeben werden. Pflanzenschutzmittel, die Ende der Aufbrauchsfrist nicht mehr anwendbar sind, sollten ebenfalls über die Verkaufsstelle entsorgt werden. Die Produkte müssen sich dabei in der Originalpackung befinden. Produkte können nicht zurückgenommen werden, wenn sie vermischt sind, sich nicht in Originalverpackungen befinden, und deren Etiketten nicht lesbar sind.

Weitere Informationen zur Entsorgung von Pflanzenschutzmittelresten: www.abfall.ch, Suchbegriff 02 01 08.

Befüllung und Reinigen der Spritzgeräte, Waschplätze



Beim Befüllen und Reinigen von Spritzgeräten besteht ein grosses Risiko von punktuellen Einträgen von Pflanzenschutzmitteln in die Kanalisation oder Gewässer. Daher ist es unerlässlich, alle Massnahmen zu treffen um solche Kontaminationen zu vermeiden.

Es ist wichtig, die benötigte Menge an Spritzbrühe genau zu berechnen und nicht zu viel anzusetzen. Trotzdem bleibt nach der Pflanzenschutzanwendung technisch bedingt ein Rest Spritzbrühe in der Spritze zurück. Zudem reichern sich schnell Spritzrückstände an den Aussenflächen des Sprühgerätes an. Prinzipiell gilt, dass so wenig Spritzbrühe wie möglich auf den Betrieb zurückgebracht wird bzw. Anhaftungen auf der Aussenseite der Spritze möglichst entfernt werden. Für die Reinigung auf dem Feld ist ein effizientes Innenreinigungssystem und allenfalls eine Spritzlanze für die Aussenreinigung notwendig. Seit 2023 ist im Rahmen des ÖLN ein System zur automatischen Innenreinigung für alle im Pflanzenschutz eingesetzten Geräte mit einem Fassungsvermögen ab 400 Litern obligatorisch.

Erfolgt nach dem Ausbringen der PSM die Innen- und Aussenreinigung des Spritzgeräts auf der behandelten Fläche, benötigt ein Betrieb bloss einen separaten Befüllplatz ohne Waschorruchtung. Den Befüllplatz gibt es in stationärer oder mobiler Ausführung. Der stationäre Befüllplatz muss befestigt und dicht (Beton), abflusslos, überdacht und mit einer ausreichenden Randbordüre als Überlaufschutz ausgestattet sein. Der mobile Befüllplatz hingegen besteht aus einer dichten Blache oder einer Auffangwanne mit angehobenem Rand. Erfolgt die Reinigung des Spritzgeräts nicht auf der behandelten Fläche, so muss sie auf einem dichten und korrekt entwässerten Waschplatz durchgeführt werden.

Der Befüll- und der Waschplatz müssen mit einer Vorrichtung zum Auffangen der Spritzbrühe bzw. des PSM-belasteten Waschwassers ausgerüstet sein. Die PSM-haltige Flüssigkeit kann zum Beispiel anschliessend über ein biologisches Reinigungssystem entsorgt werden. Detaillierte Informationen sind zu finden in:

- Agridea-Merkblatt «Befüll- und Waschplatz für Spritzgeräte – worauf ist zu achten?»
- Interkantonale Empfehlung zu Befüll- und Waschplätzen und zum Umgang mit pflanzenschutzmittelhaltigem Spül- und Reinigungswasser in der Landwirtschaft

Die Dokumente sind abrufbar unter www.pflanzenschutzmittel-und-gewaesser.ch.

Neubauten und Sanierungen von stationären oder mobilen Befüll- und Waschplätzen für Spritz- und Sprühgeräte werden unter bestimmten Voraussetzungen von Bund und Kantonen mit Investitionshilfen zu je 25% gefördert.

Schutz des Anwenders



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

Die Arbeitskleider und die Schutzkleidung sollten nach der Arbeit mit Pflanzenschutzmitteln gewechselt und gewaschen werden. Hände und Gesicht müssen gründlich mit Wasser und Seife gewaschen werden (gegebenenfalls duschen). Bei der Beratungsstelle für Unfallverhütung in der Landwirtschaft unter www.bul.ch (BUL, Picardierstr. 3, 5040 Schöffland; 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.

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

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 nachstehende 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 oder in der Web-App «Standard Anwenderschutz» festgelegt sind. Meist ist zusätzlich eine Staubmaske notwendig. Bei der Applikation kann eine geschlossene Kabine die Anforderungen an die erforderliche Schutzausrüstung ersetzen.

Schutzmassnahmen in den Spezialkulturen

Anwenderschutz	Symbol	Anmischen	Applikation (oder geschlossene Kabine)	Nachfolgearbeit
Niveau 1	①	  	 	
Niveau 2	②	  	   	 
Niveau 3	③	Siehe Gebrauchsanweisung oder Web-App «Standard Anwenderschutz»		

Bedeutung der Piktogramme für die Zubereitung der Spritzbrühe, ihre Anwendung und die folgenden Arbeiten

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 (bevorzugt) oder gut schliessende Schutzbrille (normale Sehbrille reicht nicht aus), in Kombination mit Schutzmaske: Schutzbrille	Visier (bevorzugt) oder gut schliessende Schutzbrille (normale Sehbrille reicht nicht aus), in Kombination mit Schutzmaske: Schutzbrille	
 	Partikelschutz- oder Gasmasken, Typ gemäss Auflage	Partikelschutz- oder Gasmasken, Typ gemäss Auflage	

SECO, BUL und Agridea haben das «Toolkit Anwenderschutz Pflanzenschutzmittel» entwickelt. Es ist verfügbar auf www.gutelandwirtschaftlichepraxis.ch (abgebildeter QR-Code). Das Modul «Obstbau» enthält Merkblätter, Checklisten und Lernvideos. Im Modul «Web-App» kann für jede bewilligte Pflanzenschutzmittelanwendung die erforderliche Schutzausrüstung abgerufen werden.

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 Pufferzone kann auch zu Biotopen zum Schutz von Nichtzielarthropoden, zu blühenden Pflanzen (Bienen) und zum Schutz von Dritten ausgesprochen werden.

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

Die Risikominderungsmaßnahmen betreffend Drift und Abschwemmung sind in der Agridea-Publikation «Reduktion der Drift und Abschwemmung von Pflanzenschutzmitteln im Obstbau und Strauchbeeren» festgelegt. Das Dokument ist zu finden unter: www.blw.admin.ch > Nachhaltige Produktion > Nachhaltiger Pflanzenschutz > Risikoreduktion

Schutz der Nachbargrundstücke und Dritter

Bei Wind kann Spritznebel auf Nachbargrundstücke verweht werden, was zu Belästigungen von Nebensteinenden, 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 der Bienen



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 «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 Bienenflugs durchgeführt werden, das heisst nach Sonnenuntergang. Für gewisse bienengiftige Mittel ist diese Auflage verpflichtend vorgeschrieben. Besondere Vorsicht ist angezeigt bei bienengiftigen Produkten, die unmittelbar vor oder nach der Blüte zum Einsatz kommen. Eine Applikation dieser Mittel nach Öffnen der ersten Blüten und vor dem Abfallen der letzten Blütenblätter ist verboten. Bei ihrem Einsatz ist auch auf das Blütenangebot in der Fahrgasse und im Baumstreifen zu achten. Blühende Einsaaten oder Unkräuter sind am Vortag zu mähen oder zu mulchen. Das Mähen oder Mulchen sollte ausserhalb des Bienenfluges stattfinden. Der Spritznebel kann mit dem Wind auch auf andere attraktive Bienenpflanzen in der Nähe übertragen 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

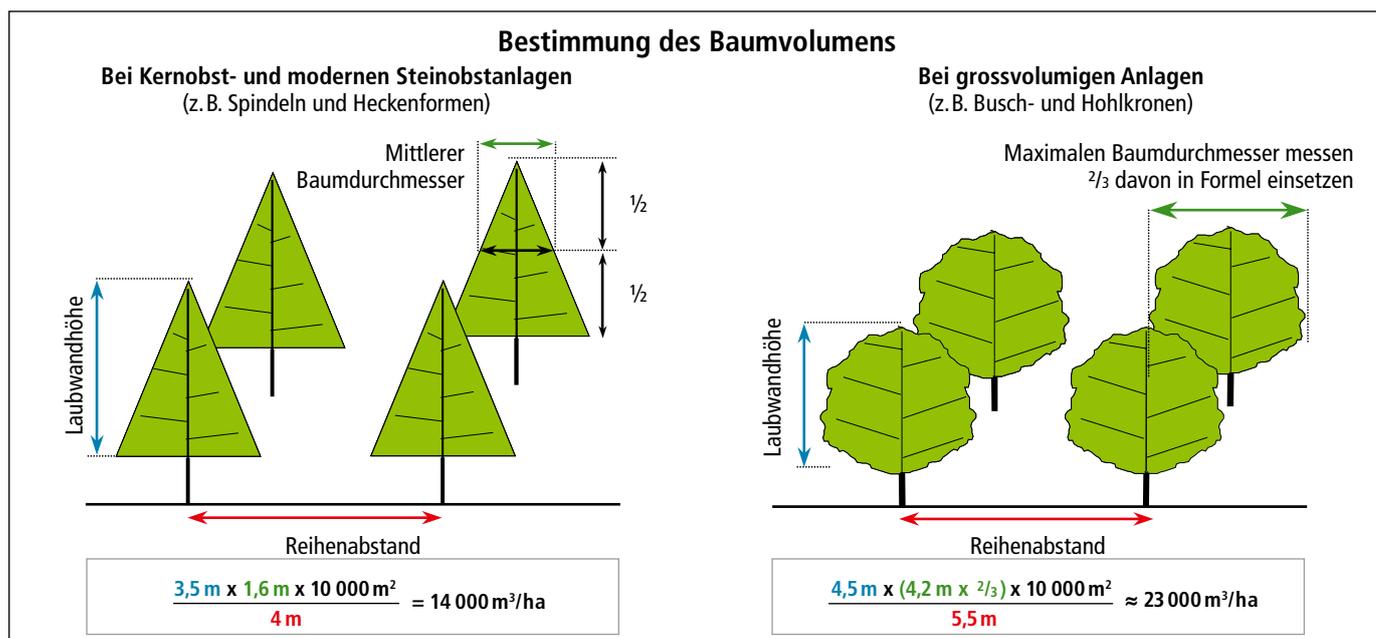
Für den Erfolg einer Pflanzenschutzbehandlung ist die Wahl und Dosierung des Pflanzenschutzmittels und die Applikationstechnik entscheidend. Um ein Maximum an Ausbringgenauigkeit und die Anforderungen des Umweltschutzes zu erfüllen, müssen die Sprühgeräte jedes Jahr bei Saisonbeginn neu eingestellt und 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% * 1600 l/ha = 1,6 l/ha bzw. 1,6 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 77 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 Fruchtwachstums (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 79).
 - 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. Düsentabelle für Sprühgeräte Seite 80).
- 4 Exaktes Einstellen der Düsen und Luftleitbleche auf die Kultur (vgl. Seite 80).
 - 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.

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.

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.

Annäherungsweise kann die Luftleistung auch selbst bestimmt werden. Dazu benötigt man einen einfachen Windgeschwindigkeitsmesser (z.B. www.littoclime.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 10000m³ pro ha sollte eine Fahrgeschwindigkeiten von 6 – 8km/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 2024 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 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

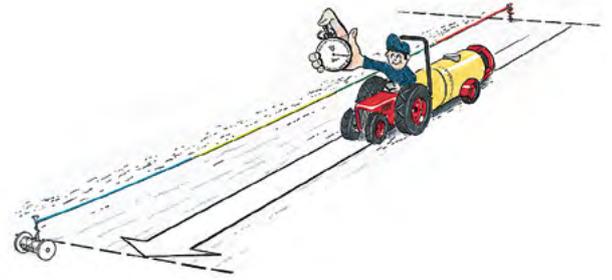
basierend auf der Publikation «Pflanzenschutzmittel im Feldebau 2021» (www.strickhof.ch/publikationen/mittelheft-pflanzenschutzmittel-im-feldebau)

Die wichtigsten Punkte der Caliset-Methode

1. Überprüfung der Fahrgeschwindigkeit

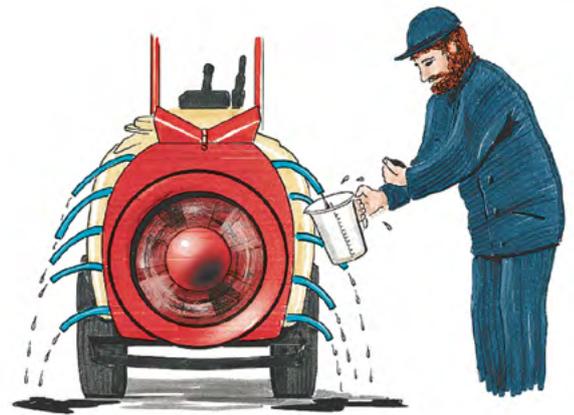
Die abgemessene Strecke im Feld durchfahren und die Zeit in Sekunden stoppen. Gangabstufung und Motordrehzahl notieren.

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



2. Durchfluss der Düsen messen

1. Mit der untenstehenden Formel den 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

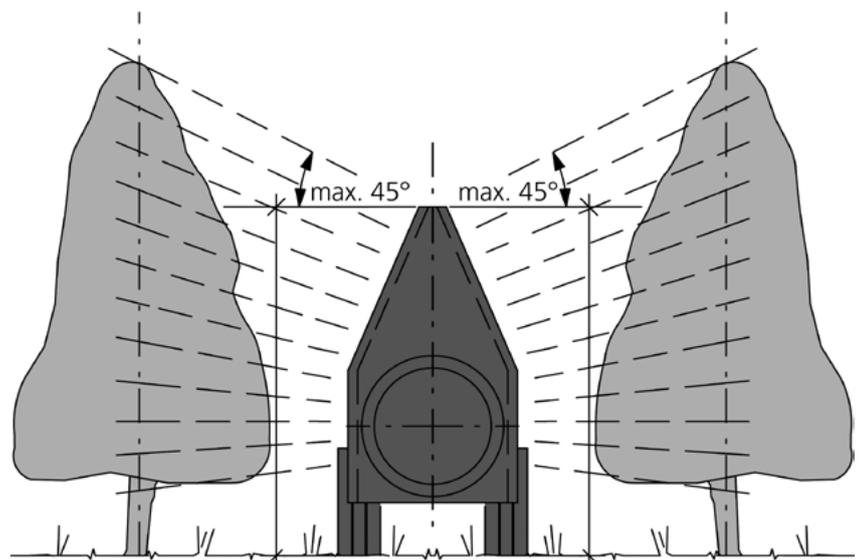
$$\frac{\text{Geschwindigkeit (km/h)} \times \text{Reihenabstand (m)} \times \text{Brühemenge (l/ha)}}{600 \times \text{Anzahl offene Düsen}}$$

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

Der Luftstrom sollte so eingestellt werden, dass er nur von der Laubwandbasis bis zur Laubwandspitze reicht. Dies kann mit Plastikbändern an der Gerüstkonstruktion überprüft werden. Für eine gute Applikation und Driftreduktion (S. 79) soll der Gebläseaufsatz mindestens halb so hoch wie die Kultur sein und der Luftaustrittswinkel an der höchsten Düse 45 Grad nicht überschreiten (siehe Abbildung rechts, Quelle: Agridea).



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

Düsentabelle für Sprüheräte (Durchfluss l/min pro Düse)

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

= Optimaler Druckbereich

Die optimale Tropfengrösse hängt vom Druck ab.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Lechler IDKS, Air-Injektor Schrägstrahldüse



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

Albuz + Teejet: FS-Maschinencenter GmbH, Felben-Wellhausen, Tel. 052 765 29 79, www.fs-maschinencenter.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. «Pflanzenschutzmittel für den Erwerbsobstbau»).

Zur Behandlung von Hochstammobstbäumen werden Schlauchspritzen und Hochstammgebläsespritzen eingesetzt. Agridea hat die gute Praxis im Umgang mit diesen Geräten im Merkblatt «Hochstammobstbau – Einsatz von



Mostapfel-Hochstamm

Spritzgeräten mit hoher Reichweite» dargestellt (<https://themen.agripedia.ch> > Pflanzenschutz). Es enthält Anleitungen zur Einstellung der Geräte, zur Dosierung der Produkte und zur Wassermenge.

In vielen Fällen wird das Gras unter den Bäumen genutzt. Bei Spritzungen sind deshalb die Vorsichtsmassnahmen betreffend den Unternutzungen zu befolgen (vgl. Seite 74).

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. Feuerbrandrobuste 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. 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.

Die Marssonina-Blattfallkrankheit (*Diplocarpon coronaria*, S. 14) 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.

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 Blattläusmittel 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) 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	andreas.kloepfel@ag.ch bertrand.gentizon@ag.ch www.liebegg.ch	062 855 86 39 062 855 86 38	
AI	Fachstelle Natur- und Landschaftsschutz Gaiserstrasse 8, 9050 Appenzell	carmen.naef@lfd.ai.ch www.ai.ch/landwirtschaft	071 788 95 82	071 788 95 79
AR	Fachstelle Pflanzenschutz und Obstbau Amt für Landwirtschaft, Obstmarkt 3, 9102 Herisau	daniela.halbheer@ar.ch www.ar.ch	071 353 67 61	
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	dominique.ruggli@fr.ch www.fr.ch/grangeneuve	026 305 58 66 ▶ 026 305 58 98	026 305 58 04
	Landwirtschaftliches Institut des Kantons Freiburg Landw. Beratungszentrum, Kantonaler Pflanzenschutzdienst Grangeneuve, 1725 Posieux	andre.chassot@fr.ch	026 305 58 66	
GE	Service de l'agronomie 1228 Plan-les-Ouates	Tanja Robert-Nicoud agriculture.ocan@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	julien.berberat@frij.ch	032 545 56 13	
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 Auvornier	station.phytosanitaire@ne.ch	032 889 37 16	
NW	Zentralstelle für Obstbau und Kant. Pflanzenschutzdienst Stansstadterstrasse 59, Postfach 1251, 6371 Stans	hannes.odermatt@nw.ch www.landwirtschaft.nw.ch	041 618 40 06	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	richard.hollenstein@sg.ch www.lzsg.ch	058 228 24 76 ▶ 058 228 24 93	
	Fachstelle für Pflanzenschutz Rheinhof, 9465 Salez	pflanzenschutz@sg.ch	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	041 819 84 58	
TG	Fachstelle Obstbau SH/TG BBZ Arenenberg, 8268 Salenstein	marlis.noelly@tg.ch www.bbz-arenenberg.ch	058 345 85 16	
TI	Sezione dell'agricoltura Servizio fitosanitario cantonale 6501 Bellinzona	cristina.marazzi@ti.ch	091 814 35 85	091 814 81 65

	Kantonale Fachstellen	E-Mail, Website	Telefon	Telefax
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	Inspectorat phytosanitaire cantonal	inspectorat.phyto@vd.ch	021 316 65 66	
VD/GE	UFL – Union fruitière lémanique Avenue de Marcelin 29, 1110 Morges	info@ufl.ch	021 802 28 42	021 802 28 43
VS	Amt für Obst- und Gemüsebau Office d'arboriculture et cultures maraichères Case postale 621, 1951 Sion	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	maria.seeberger@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) Grüntal, 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

