



Pflanzenschutzempfehlungen für den Erwerbsobstbau 2012/2013

Autoren

Heinrich Höhn, Andreas Naef, Eduard Holliger, Albert Widmer,
Michael Göllles, Christian Linder, Pierre-Henri Dubuis, Patrik Kehrl, Christian Bohren

Partner

Kantonale Fachstellen Obstbau und Pflanzenschutz



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches
Volkswirtschaftsdepartement EVD
Forschungsanstalt
Agroscope Changins-Wädenswil ACW

Forschungsanstalt Agroscope Changins-Wädenswil ACW



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches
Volkswirtschaftsdepartement EVD
Forschungsanstalt
Agroscope Changins-Wädenswil ACW

Die Pflanzenschutzempfehlungen für den Erwerbsobstbau werden von der Forschungsanstalt Agroscope Changins-Wädenswil ACW in Zusammenarbeit mit den Kantonalen Fachstellen Obstbau und Pflanzenschutz alle zwei Jahre neu bearbeitet.

Impressum

Herausgeber: Forschungsanstalt Agroscope Changins-Wädenswil ACW
Postfach, CH-8820 Wädenswil, www.agroscope.ch
Redaktion: Heinrich Höhn und Andreas Naef
Layout: H. Weber, Graphic- & Mediendesign, CH-8800 Thalwil
Druckerei: Stutz Druck AG, Postfach 750, CH-8820 Wädenswil,
Telefon 044 783 99 11, Fax 044 783 99 22
Bezugspreis 2012/2013: CHF 16.– (inkl. Mittelliste)
Erscheinungsweise: 1 Ausgabe pro zwei Jahre
Auflage: 6000 Sonderdruck
Nachdruck: Auch auszugsweise nur mit vollständiger Quellenangabe
gestattet. ISSN 1023-2958

Inhaltsverzeichnis

Pflanzenschutz als Teil einer nachhaltigen Obstproduktion	4
Schädlingsüberwachung und Schadensschwellen	5
Die wichtigsten Kontrollen im Apfel- und Birnenanbau	5
Schädlinge an Kernobst	6
Schädlinge an Steinobst	7
Milben in Kern- und Steinobst	7
Nützlinge	8
Feuerbrand	9
Phytoplasmen	12
Krankheiten an Äpfeln	13
Einsatz von Fungiziden gegen Krankheiten an Äpfeln	17
Schädlinge an Äpfeln	18
Maikäfer und Engerlinge	24
Einsatz von Insektiziden gegen Schädlinge an Äpfeln	25
Krankheiten und Schädlinge an Birnen	26
Einsatz von Fungiziden und Insektiziden bei Birnen	29
Krankheiten und Schädlinge an Quitten	30
Krankheiten und Schädlinge an Kirschen	31
Einsatz von Fungiziden und Insektiziden bei Kirschen	33
Krankheiten und Schädlinge an Zwetschgen	34
Einsatz von Fungiziden und Insektiziden bei Zwetschgen	37
Krankheiten und Schädlinge an Pfirsichen und Aprikosen	38
Einsatz von Fungiziden und Insektiziden bei Pfirsich und Aprikose ..	40
Hinweise zu Fungiziden	41
Hinweise zu Insektiziden	43
Mostobst und Selbstversorger	45
Behangsregulierung	47
Wühlmaus und Feldmaus	48
Bodenpflege	50
Einsatz von Herbiziden	52
Einsatz der wichtigsten Blattherbizide	52
Wasseraufwandmenge bei Herbizidspritzungen	53
Einsatzzeitpunkte der Herbizide	53
Baumstreifen	53
Fahrgassen	54
Applikationstechnik	55
Düsentabelle für Sprühgeräte	59
Vorsichtsmassnahmen	60
Adressen und automatischer Telefonwarndienst	64

Pflanzenschutz als Teil einer nachhaltigen Obstproduktion

Eine nachhaltige Obstproduktion hat zum Ziel, die Bodenfruchtbarkeit und Artenvielfalt langfristig zu erhalten und die Umwelt möglichst wenig zu belasten. Trotzdem soll eine wirtschaftliche Produktion möglich sein. Dabei stehen aber nicht Höchstserträge im Vordergrund, sondern langfristig ausgeglichene Ernten und Früchte mit guter innerer und äusserer Qualität sowie guter Lagerfähigkeit.

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

Folgende Punkte stehen dabei im Vordergrund:

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

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

Nachhaltigkeit steht sowohl bei Bio-Richtlinien (z.B. Bio-Suisse, Migros) als auch bei IP-Richtlinien (z.B. SUISSE GARANTIE, IPSuisse) im Vordergrund. In beiden Anbaumethoden ist man bestrebt, diese Regeln umzusetzen und einzuhalten. Basis für die Label-Produktion ist auch die Einhaltung der Mindestanforderungen für den «Ökologi-

schen Leistungsnachweis» (ÖLN), was gleichzeitig zum Bezug der ÖLN-Beiträge berechtigt.

Warndienst

Auskunft über den aktuellen Entwicklungsstand von Krankheiten und das zeitliche Auftreten von Schädlingen findet man im Internet unter «Feuerbrand», unter «Agrometeo» (für Krankheiten) und unter «SOPRA» (für Schädlinge). Umfassende und zusammenfassende Angaben erhält man in den wöchentlich erscheinenden überregionalen Pflanzenschutzmitteilungen für Obst und Reben der Forschungsanstalt Agroscope Changins-Wädenswil ACW. Sie orientieren über Kontroll- und Behandlungszeitpunkte und geben Auskunft über die aktuelle Befallsgefahr. Die Bulletins können per A-Post, Fax oder E-Mail bezogen werden. Bestellungen für Jahresabonnements à CHF 60.– (E-Mail: CHF 40.–) nimmt die Stutz Druck AG, 8820 Wädenswil (Telefon 044 783 99 11, Fax 044 783 99 22, E-Mail: info@stutzdruck.ch) entgegen.

Einige Kantone geben auch regionale Hinweise heraus in eigenen Bulletins, in Fachzeitschriften oder über einen automatischen Telefonwarndienst.

Besuchen Sie die Internet-Seite von Agroscope: www.agroscope.ch
Über verschiedene URL's kommen Sie direkt zu ausgewählten Themen:

- Praxis Obstbau (www.obstbau.agroscope.ch)
- Pflanzenschutz im Obstbau (www.pflanzenschutz-obst.agroscope.ch)
- Prognose der Schädlingsentwicklung (www.sopra.info)
- Infektionsbedingungen für Schorf (www.agrometeo.ch)
- Feuerbrand (www.feuerbrand.ch)
- Pflanzenschutzdienst (www.pflanzenschutz.agroscope.ch)
- Pflanzenschutzmittel (www.pflanzenschutzmittel.agroscope.ch)

Weitere interessante Internetseiten:

Bundesamt für Landwirtschaft:	www.blw.admin.ch
Forschungsinstitut für biologischen Landbau:	www.fibl.ch
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
Wetter-Info: www.meteoschweiz.ch	www.meteotest.ch
www.schweizerbauer.ch/wetter	www.agrometeo.ch
www.swisswetter.ch	www.meteonews.ch

Hinweise zu diesen Empfehlungen:

Die Zahlen in Klammern () bezeichnen die Wirkstoffgruppen gemäss Seiten 41–45 und gemäss den Pflanzenschutzmittellisten in der Beilage. Verbindlich für die Mittelwahl bei der IP-Produktion (inkl. ÖLN) ist die jährlich angepasste SAIO-Mittelliste. Produkte und Indikationen, die gemäss SAIO bewilligt sind, wurden in den Pflanzenschutzmittellisten in der Beilage speziell bezeichnet. Für den biologischen Landbau sind die Pflegepläne für Kern- und Steinobst sowie die FiBL-Hilfsstoffliste verbindlich! Sie können im FiBL, Postfach, 5070 Frick (Tel. 062 / 865 72 72) bezogen werden.

Schädlingsüberwachung und Schadensschwellen

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

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

Der Schädlingsbefall kann je nach Sorte und Lage unterschiedlich sein. Deshalb müssen in den verschiedenen Quartieren einer Obstanlage jeweils Schädlingskontrollen

gemacht werden. Neben diesen genauen Auszählungen von Einzelproben ist die Schädlingsituation auf regelmäßigen Kontrollgängen abzuschätzen.

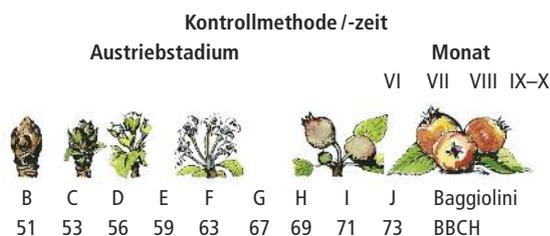
Angaben über die Erkennung tierischer Schädlinge findet man in den farbigen Merkblättern von ACW (Bestellung über 044 783 61 11 oder info-d@acw.admin.ch oder von www.pflanzenschutz-obst.agroscope.ch heruntergeladen) und in der OILB-Broschüre: «Visuelle Kontrollen im Apfelanbau».

Die wichtigsten Kontrollen im Apfel- und Birnenanbau

Stadium (BBCH)	Methode	Apfel Probengrösse	Schädling	Birnen Probengrösse	Schädling
Winterruhe (00)	Astproben	2 m Fruchtholz	Schildläuse, Rote Spinne		
Austrieb (52–53)	Klopfprobe	100 Äste	Blütenstecher	100 Äste	Birnblattsauger
Vorblüte (58–59)	Visuell	200 Blütenbüschel	Blattläuse, Raupenschädlinge		
Blüte (66–68)	Visuell	200 Blütenbüschel 100 Blätter	Apfelblütenstecher Rote Spinne		
Nachblüte (69–71)	Visuell	100 Bäume 200 Früchte	Blattläuse Sägewespen	200 Blütenbüschel	Blattläuse, Birnblattsauger, Raupenschädlinge
Nachblüte (69–71)	Klopfprobe	100 Äste	Eulenraupen	100 Äste	Eulenraupen
Ende Mai (73)	Visuell	100 Blätter	Spinnmilben	100 Blätter 100 Triebe	Spinnmilben Birnblattsauger
Sommer	Visuell	100 Langtriebe	Blattläuse, Schalenwickler	100 Langtriebe	Birnblattsauger, Schalenwickler
		500 Früchte 100 Blätter	Apfelwickler Spinnmilben	100 Blätter	Spinnmilben
Ernte (87)	Visuell	1000–2000 Früchte	Wickler- u.a. Raupenschäden, Schildläuse	1000–2000 Früchte	Wickler- u.a. Raupenschäden, Birnblattsauger, Schildläuse

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

Schädlinge an Kernobst



											Probengrösse (3–5 Proben pro Anlage)	Schadenschwelle	
Lepidopteren	Apfelwickler											1 Pheromonfalle 1000 Früchte Ernte: 1000–2000 Früchte	5–7 Falter/Woche/Falle 0,5–2% Befall 1% Befall (Folgejahr)
	Schalenwickler											1 Pheromonfalle 100–300 Blütenbüschel 300–500 Triebe 1000 Früchte Ernte: 1000–2000 Früchte	40 Falter/Woche/Falle 0,5% Befall 5–8% Befall 0,5–2% Befall 1% Befall (Folgejahr)
	Kleiner Fruchtwickler											1 Pheromonfalle 1000 Früchte Ernte: 1000–2000 Früchte	– 0,5–2% Befall 1% Befall (Folgejahr)
	Frostspanner											100 Blütenbüschel 100 Blütenbüschel 100 Äste	5–8 Raupen 5–10% Befall 12–15 Raupen
	Obstbaumeulen											100 Blütenbüschel 100 Äste	1–2% Befall 2–4 Raupen
	Gespinstmotte											100 Blütenbüschel 100 Blütenbüschel	4–5 Blattminen 3–5 Nester
	Miniermotten											1 Pheromonfalle 200 Blätter	– 50–60% Befall
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 Alkohol Falle	
	Blattgallmücken											100 Langtriebe	
	Apfelsägewespe											3 Weissfallen 250 Früchte	20–30 Wespen / Falle 3–5% Befall
	Fruchtwanzen											100 Äste	1–3 Wanzen
	Fruchtstecher											100 Äste	5–8 Käfer

Visuelle Kontrolle
 Klopfprobe
 Fallen
 Astproben

Schädlinge an Steinobst

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

■ Visuelle Kontrolle
 ■ Klopfprobe
 ■ Fallen
 ■ Astproben

© AMTRA / VPS

Milben in Kern- und Steinobst

	Kontrollmethode /-zeit												Probengrösse (3–5 Proben pro Anlage)	Schadenschwelle						
	Austriebstadium						Monat													
	B	C	D	E	F	G	H	I	J	Baggiolini	VI	VII			VIII	IX–X				
	51	53	56	59	63	67	69	71	73	BBCH										
Rote Spinne																			10 x 20 cm 2–3 jähriges Fruchtholz (3 Proben) 100 Blätter von Triebbasis 100 Blätter 100 Blätter von Triebmitte	1200 Eier / 2 m 50–60% Besatz 40% Besatz 30% Besatz (vgl. a. S. 23)
																			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
																			200 Blütenbüschel / Triebe	10% Befall

■ Visuelle Kontrolle
 ■ Astprobe
 ■ Auswaschen

© AMTRA / VPS

Nützlinge

Auf ungespritzten Obstbäumen ist, neben schädlichen und indifferenten, eine breite Palette räuberischer und parasitischer Insekten und Milben vorhanden. Diese natürlichen Feinde begrenzen – zusammen mit anderen Faktoren (Witterung, Baumzustand) – die Häufigkeit der Obstbaumschädlinge.

An Obstbäumen, die häufig oder nur gelegentlich gespritzt werden, fehlen jedoch manche dieser Nützlinge oder sie sind nur in geringer Zahl vorhanden. Grund dafür ist der Mangel an Nahrung (indirekter Einfluss) oder die Abtötung durch Pflanzenschutzmittel (direkter Einfluss). Nützlinge besiedeln auch andere landwirtschaftliche Kulturen und viele Wildpflanzen. Die meisten Arten fliegen jedes Jahr von aussen in die Obstanlagen und lassen sich, wenn Futtermittel vorhanden sind, dort nieder. Sehr langsam verläuft dagegen meist die Wiederbesiedelung bei nicht geflügelten Arten wie den Raubmilben oder Ohrwürmern.

Nützliche Vögel

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

Raubmilben

Raubmilben (z.B. *Typhlodromus pyri*, *Amblyseius finlandicus*, *A. andersoni* u.a.) können die Rote Spinne und Gemeine Spinnmilbe auf einem niedrigen Stand halten; es sind sogenannte Schutzräuber. Sie waren lange Zeit aus unseren Obstanlagen verschwunden. Durch veränderte Pflanzenschutzmassnahmen wurden sie geschont und treten seit einigen Jahren wieder vermehrt auf und halten die Spinnmilben weitgehend unter Kontrolle. Um Raubmilben in eine Anlage zu bringen und sie zu erhalten, braucht es in erster Linie eine Raubmilben schonende Spritzfolge (vgl. Mittelliste).

Nützliche Insekten

Neben den Raubmilben wirken verschiedene Insektenarten räuberisch oder parasitisch auf Obstbaumschädlinge.



Raubmilbe, der wichtigste Gegenspieler der Spinnmilben.

Fotos: ACW



Der Ohrwurm ist ein wichtiger Gegenspieler von Blatt- und Blattläusen und von Birnblattsäugern.

Blattläuse werden durch Marienkäfer und deren Larven, durch Florfliegen- und Schwebefliegenlarven, durch Blumenwanzen und Ohrwürmer, durch Gallmückenlarven und kleine Schlupfwespen dezimiert. Blattläuse werden durch eine kleine Schlupfwespe (*Aphelinus mali*) parasitiert und im Sommer durch Ohrwürmer reduziert. Ähnliche Feinde findet man bei den Schildläusen. Bei den Schalenwicklern können verschiedene Schlupfwespen eine bedeutende Rolle spielen, Parasitierungen von 50–60% sind nicht aussergewöhnlich.

Die verschiedenen Nützlingsgruppen sind unterschiedlich empfindlich auf diverse Fungizide und Insektizide. Die meisten Pflanzenschutzmassnahmen reduzieren die Nützlinge direkt oder indirekt. Aufgrund des direkten Einflusses ist aber eine gewisse Einteilung der Wirkstoffgruppen oder einzelner Wirkstoffe in Gefahrenklassen möglich. Diese Einteilung ist sehr allgemein und basiert auf verschiedenen Untersuchungen und Beobachtungen im In- und Ausland. Bei der Einteilung werden die wichtigsten Nützlinge (inkl. Raubmilben) im Obstbau berücksichtigt. Die Klassierungen sind in der «Nützlingstabelle» in der Liste der «Empfohlenen Pflanzenschutzmittel im Obstbau» zusammengestellt.

Bei den Raubmilben basieren die Angaben i.d.R. auf Freilandversuchen in der Schweiz. Die Klassen geben die Gröszenordnung der Schädlichkeit bei *Typhlodromus pyri* an. Andere Raubmilben wie z.B. *Amblyseius finlandicus* sind empfindlicher. Produkte mit kurzer Wirkungsdauer sind weniger gefährlich als solche mit lang andauernder Wirkung. Beim Austrieb sind Behandlungen mit demselben Präparat weniger gefährlich als solche im Sommer. Bei hohen Temperaturen wirken sich Behandlungen stärker aus als bei niedrigen. Wiederholte Behandlungen sind schädlicher als Einzelbehandlungen. (Bei den Fungiziden basiert die Einteilung auf fünf Behandlungen. Wird ein raubmilbentoxisches Fungizid nur ein- oder zweimal eingesetzt, ist die Auswirkung weniger schlimm).

Da Raubmilben ungeflügelt sind und deshalb nur eine geringe Mobilität aufweisen, hat die Schonung dieses Nützlings erste Priorität. Man wähle deshalb möglichst Präparate der Gruppe N. Sofern unumgänglich, können einzelne Behandlungen mit Mitteln der Gruppe M erfolgen.

Empfehlung

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

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

Fungizide und Insektizide

Angaben zu den Nebenwirkungen der einzelnen Fungizide und Insektizide auf Nützlinge findet man auf Seite 14 der Beilage «Empfohlene Pflanzenschutzmittel für den Erwerbsobstbau».

Feuerbrand

Feuerbrand (*Erwinia amylovora*) ist eine gefährliche meldepflichtige Pflanzenkrankheit, die durch Bakterien verursacht wird. In Obstanlagen, Baumschulen und Hochstammobstgärten können sehr grosse wirtschaftliche Schäden entstehen. Befallenes Wild- und Ziergehölz hat als Infektionsquelle grosse Bedeutung.

Wirtspflanzen

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

Pflanzverbot

Für *Cotoneaster* und *Photinia davidiana* (Lorbeermispel) besteht seit 1. Mai 2002 eine schweizerische Verordnung,



Erste unscheinbare Symptome an Blütenstiel (11.5.2011).

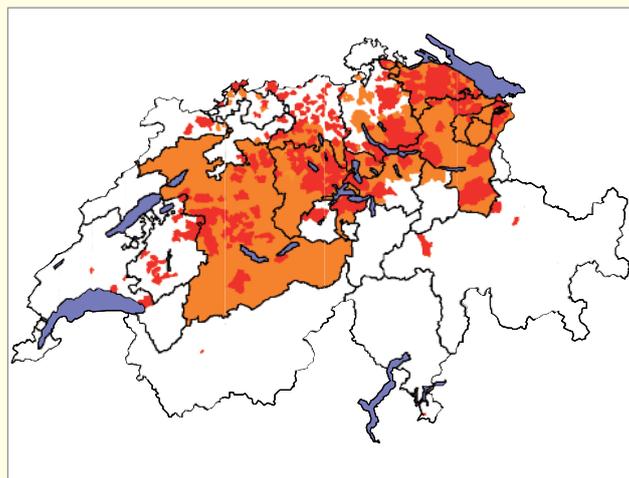


Exudatbildung bei Gala; mit Regen Weiterverbreitung der Bakterien (12.5.2011).

die Produktion und Inverkehrbringen verbietet. Einzelne Kantone haben dieses Verbot auf weitere Feuerbrand-Wirtspflanzen ausgeweitet.

Befallsentwicklung in der Schweiz

- 1989:** Erster Feuerbrandbefall in der Schweiz.
- 1994 und vor allem 1995:** Erste grössere Blüteninfektionen auf Obst.
- 1998/99:** Befall an Hochstamm-bäumen in höheren Lagen.
- 2000:** Massive Schäden in Obstanlagen in der Ost- und Zentral-schweiz.
- 2001:** Sehr starker Befall an *Cotoneaster dammeri*.
- 2003:** Zunahme der befallenen Hochstamm-bäume.
- 2005:** Sehr starker Befall bei Birnenhochstamm-bäumen vor allem in den Kantonen SG und LU; regional starker Befall in Apfelanlagen.
- 2007:** Sehr grosse Schäden bei Ertragsanlagen Hochstamm-bäumen und Baumschulen. Es wurden rund 125 ha Ertragsanlagen vernichtet. Im Herbst wurde erstmals starker Befall an Apfelunterlagen entdeckt. Erstbefall bei Kernobst im Kanton Waadt.
- 2008:** In Anlagen und bei Hochstamm-bäumen deutlich geringere Schäden als 2007. Erstmals restriktiver Einsatz von Streptomycin.
- 2009:** Nahezu alle Birnenanlagen und viele Hochstamm-bäume haben vor den ersten Infektionstagen abgeblüht. Insgesamt sehr geringe Schäden. In Apfelanlagen teilweise Streptomycineinsatz.
- 2010:** Die Schäden im Obstbau waren insgesamt sehr gering. Erneut herrschten während der Kernobstblüte für den Feuerbrand ungünstige Witterungsbedingungen.
- 2011:** Ein aussergewöhnlich warmer April und Mai führten lokal zu



■ Gemeinden mit Feuerbrand 2011
 ■ stärkerem Befall in Anlagen.
 ■ Befallszone 2011

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

- Blüteninfektionsprognose
- Bienenstellverbot
- Aktuelle Befallssituation
- Bekämpfungsstrategie
- Befallsentwicklung
- Wirtspflanzen
- Gesetzliche Grundlagenschrift
- Pflanzverbote
- Befallszonen
- Merkblätter und Flugschriften

Ausbreitung

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

Befallssymptome

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

Massnahmen und Bekämpfung

Seit 1996 gibt es das Bienenstellverbot. Seit 1999 werden stark betroffene Gebiete als Befallszone ausgeschieden; in dieser Zone ist das Bekämpfungsziel nicht mehr die Tilgung des Erregers, sondern die Eindämmung, daher ist Rückschnitt/riss möglich. Für das Inverkehrbringen von Baumschulmaterial wird ein Schutzgebiet bezeichnet. In diesem darf nur Material, das erhöhten Sicherheitsstandards (Pflanzenpass ZP-b2) genügt, gehandelt werden. Diese zwei Zonen werden jährlich der aktuellen Situation angepasst. In der Bundesrichtlinie Nr. 3 zur Bekämpfung des Feuerbrands vom Juni 2006 wurde die Schutzobjektstrategie in der ganzen Schweiz eingeführt.

In Obstanlagen mit letztjährigem Feuerbrandbefall respektive Feuerbrandbefall in unmittelbarer Umgebung ist eine Kupferaustriebsbehandlung (10) empfohlen. Mit einer Teilwirkung gegen Feuerbrand sind Myco-Sin (12), Serenade Max (12), BlossomProtect (12), Bion (12) und Vacciplant (12) bewilligt. Alle Präparate werden vorbeugend eingesetzt. Zur Erzielung einer Teilwirkung sind flankierenden Massnahmen unerlässlich (siehe Feuerbrand-Management).

Behandlungszeitpunkte

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

Bion und Vacciplant sind als Stimulator der natürlichen Abwehrkräfte mit einer Teilwirkung bewilligt. Bei Bion wird empfohlen, mehrere vorbeugende Behandlungen ab Vorblüte bis Triebabschluss in Abständen von 7–14 Tagen

durchzuführen. Aufwandmengen: vor der Blüte 20 g/ha, während der Blüte 40 g/ha, nach der Blüte 20 g/ha. Vacciplant ist erstmals zum Zeitpunkt grüne Knospen einzusetzen. Die Behandlungen sind bis zur Vollblüte alle 10 Tage zu wiederholen. Aufwandmengen: 0.75 l/ha.

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



Symptome an Apfel; Hygienemassnahmen bei Handausdünnung beachten.



Cankerbildung nach Blütenbefall.

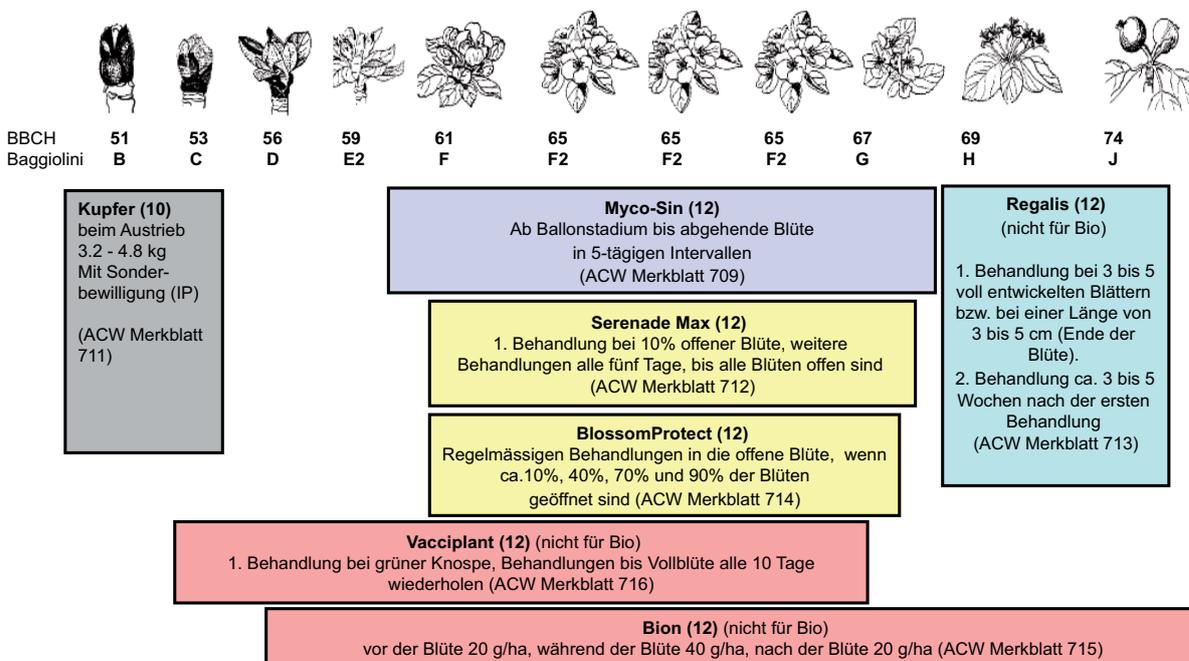
An Tagen mit hohem Infektionsrisiko sollten jedoch Pflanzenschutzmassnahmen mit hohen Wasseraufwandmengen unterlassen respektive verschoben werden.

Die Übersicht auf Seite 11 zeigt die Einsatzzeitpunkte von Feuerbrandmitteln im Kernobst 2012. Je nach Betrieb sind unterschiedliche Strategien möglich. Ob 2012/2013 Streptomycin-Präparate mit einer Allgemeinverfügung bewilligt werden, ist bei Redaktionsschluss nicht geklärt. Deshalb auf aktuelle Hinweise (Fachpresse, Kantonale Fachstellen) achten.

Zusätzliche Hinweise inklusive Gebrauchsanleitung der Firmen: ACW-Feuerbrandmerkblätter Nr. 709 (Myco-Sin), 711 (Kupfer), 712 (Serenade Max), 713 (Regalis), 714 (BlossomProtect), 715 (Bion) und 716 (Vacciplant). Diese Merkblätter finden Sie unter www.feuerbrand.ch > Publikationen > Technische Merkblätter.

Feuerbrand-Management

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



Einsatzzeitpunkte von Feuerbrandmitteln im Kernobst. Je nach Betrieb sind unterschiedliche Strategien möglich. Ob 2012/2013 Streptomycin-Präparate mit einer Allgemeinverfügung bewilligt werden, ist bei Redaktionsschluss nicht geklärt. Deshalb auf aktuelle Hinweise (Fachpresse, Kantonale Fachstellen) achten.

ment. Darunter fallen beispielsweise die Überwachung und Sanierung, die Umsetzung von kantonalen Vorgaben, das Entfernen von Nachzüglerblüten, die Beachtung der Hygienemassnahmen, die Interpretation der Blüteninfekti-

onsprognose, der Einsatz von Pflanzenschutzmitteln; und seit 2008, als ergänzende Massnahme, der geregelten Einsatz von Streptomycin mittels Allgemeinverfügung.

Vorgehen im Falle eines dringenden Verdachts

Produzent

- Nicht berühren: Keine Entnahme von verdächtigem Material (Verschleppungsgefahr)!
- Sofortige telefonische Mitteilung an die zuständige Kantonale Fach- oder Zentralstelle für Pflanzenschutz oder Obstbau (Adressen und Tel.: siehe Seite 64).
- Ort, Parzelle, Pflanzenart, Symptome mitteilen.
- Bekämpfungsmassnahmen gemäss der zuständigen Kantonalen Fachstelle durchführen.

Kantonale Fach- oder Zentralstelle

- Sofortige Kontrolle an Ort und Stelle.
- Im äussersten Zweifelsfall Entnahme einer Probe und Zustellung an: Forschungsanstalt Agroscope Changins-Wädenswil ACW, Feuerbrandlabor, Postfach, 8820 Wädenswil.

Massnahmen bei Feuerbrandbefall

- Entscheid über das Vorgehen durch die zuständigen Organe. Die Erfahrung hat gezeigt, dass befallene Pflanzenteile oder Pflanzen so rasch wie möglich entfernt und verbrannt werden müssen; ansonsten führen solche Befallsherde zu Neubefall.
- Kontrolle der Umgebung durch Experten.

Hygienemassnahmen und Desinfektion

Die Gefahr der Verschleppung von Feuerbrand durch Menschen ist gross. Insbesondere der klebrige Bakterien Schleim

an den Befallsstellen kann leicht mit Händen, Werkzeugen oder Kleidern verschleppt werden. Besondere Hygienemassnahmen sind notwendig:

- in einem Gebiet, wo Feuerbrand aufgetreten ist,
- wenn irgendwo an Pflanzen gearbeitet wird und dabei unvermittelt Verdacht auf Feuerbrand aufkommt. Vor Platzwechsel respektive nach Schnitтарbeiten an Feuerbrandwirts-pflanzen sind die Werkzeuge zu desinfizieren: Scheren, Messer eintauchen in Gigasept Instru AF 4% oder Aethanol (Industriesprit) 70% während 30 Minuten; Säge abflammen oder besprühen mit Gigasept Instru AF 7%. Die Hände sind mehrmals zu desinfizieren mit Sensiva Händedesinfektion oder Sterillium. Schuhwerk mit Gigasept Instru AF 7% gründlich besprühen oder mit heissem Wasser reinigen und die Überkleider wechseln (waschen bei mindestens 60 °C). Zusätzliche Hinweise: ACW-Feuerbrandmerkblatt Nr. 705 (Hygienemassnahmen).

Bezugsquellen

- Gigasept Instru AF: Landi oder Schülke & Mayr, 8003 Zürich (Telefon 044 466 55 44)
- Sensiva Händedesinfektion: Landi, Apotheken, Drogerien oder Schülke & Mayr, 8003 Zürich (Telefon 044 466 55 44)
- Sterillium: Drogerien oder Beiersdorf, 4142 Münchenstein (Telefon 061 415 61 11)

Phytoplasmen (früher: Mycoplasmen) im Obstbau

Apfeltriebsucht AP

Schäden treten vor allem bei Apfelbäumen auf.



Hexenbesen.



Vergrösserte Nebenblätter.

In der Schweiz sind die Phytoplasmen, die Apfeltriebsucht (Apple proliferation AP, *Candidatus phytoplasma mali*), Birnenverfall (Pear decline PD, *Candidatus phytoplasma pyri*) und die Europäische Steinobstvergilbungs-Krankheit (European stone fruit yellows ESFY, *Candidatus phytoplasma prunorum*) auslösen, seit Beginn des Obstanbaus vorhanden. Um 1950 wurden die Phytoplasmen als «Mycoplasmen», virenähnliche Organismen, bezeichnet. Um 1990 wurden die Erreger den Phytoplasmen zugeordnet. Seit 2001 gehören die Phytoplasmen AP, PD und ESFY zu den Quarantäneorganismen.

Auftreten in der Schweiz

Vor allem in Hochstämmen sind die Phytoplasmen diffus verbreitet (Tabelle). In extensiven Beständen wurden die AP und PD nie gezielt bekämpft. In älteren Hochstämmen sind Ertragsausfälle relativ gering und das Verbreitungspotenzial der Krankheit ist nicht sehr gross, weil wenig attraktiv für Blattsauger (Psyllen).

Schätzung über den Befall von AP, PD und ESFY in der Schweiz.

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

Birnenverfall PD

Schäden treten vor allem bei Birnen- und Quittenbäumen auf.



Frühe Herbstverfärbung, rotes Laub.



Kleinfrüchtigkeit.

Biologie

Die Phytoplasmen sind zellwandlose Bakterien; sie können sich nur in den Siebröhren – dem Phloem – lebender Wirtspflanzen vermehren. Die Symptome wie frühe Herbstverfärbung der Blätter, Kleinfrüchtigkeit, Besenwuchs, Ertragsverluste bis zum Absterben von Pflanzen sind in den ACW-Merkblättern «Mycoplasmenkrankheiten der Apfel- und Birnbäume» und «Europäische Steinobst-Vergilbungs-Krankheit» beschrieben. Der Phytoplasmengehalt in den Pflanzenorganen kann sehr unterschiedlich sein und unterliegt jahreszeitlichen Schwankungen. In den Obstgehölzen degenerieren die Siebröhren und mit Ihnen die Phytoplasmen im Verlaufe des Spätherbstes. Während des Winters hat es also nur noch wenige Phytoplasmen in den oberirdischen Teilen der Bäume. Die meisten Erreger überdauern in den Wurzeln der kranken Pflanzen, um beim Austrieb den oberirdischen Teil der Pflanze neu zu besiedeln. Ein Befall kann über mehrere Jahre symptomlos (latent) bleiben.

Übertragung der Phytoplasmen im Kernobst

Die Phytoplasmen werden bei der Veredlung befallener Pflanzenteile übertragen. Blattsauger können die Erreger in der Region übertragen. Durch Wurzelverwachsungen kann die Krankheit an Nachbarpflanzen weitergegeben werden. Eine Übertragung durch an Werkzeugen haftenden Pflanzensaft konnte bisher nicht nachgewiesen werden.

Bekämpfung

Gegen die Phytoplasmen ist keine kurative Behandlung möglich; selbst Antibiotika, die gegen Bakterien wirken, zeigen keinerlei Erfolge. Um den Infektionsdruck rigoros zu reduzieren, bleibt einzig das Pflanzen phytoplasmenfreier Jungpflanzen und die Suche und das Entfernen kranker Bäume im Umkreis von 500 m von Obstanlagen.

Die beste Gewähr für Befallsfreiheit der Jungpflanzen gibt die Anerkennung/Zertifizierung von Obstgehölzen.

Europäische Steinobstvergilbungs-Krankheit ESFY

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



Einrollen und Vergilben von Blättern.



Nekrotisches, d.h. abgestorbenes Phloem.

Krankheiten an Äpfeln

Apfelschorf (*Venturia inaequalis*)

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



Schorfbekämpfung

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

- **Vorbeugende Massnahmen:** Die Schorfbekämpfung beginnt mit Sorten- und Standortwahl, Schnitt, Baumform und massvoller Düngung. Das Mulchen der Blätter nach dem Blattfall beschleunigt den Blattabbau und reduziert das Sporenangebot im Frühjahr.
- **Schorfprognose:** Der Zeitpunkt der Behandlung richtet sich nach Infektionsgefahr, Neuzuwachs und Witterung. Die Schorfprognose von ACW kann täglich aktualisiert über www.agrometeo.ch abgefragt werden.
- **Mittelwahl:** Sie richtet sich nach den optimalen Einsatzzeitpunkten der Wirkstoffgruppen und berücksichtigt Antiresistenzstrategien.
- **Aufwandmenge:** Sie basiert auf dem Baumvolumen der Obstanlage und wird im Lauf der Vegetationsperiode dem Wachstum angepasst.
- **Applikationstechnik:** Die Geräte werden gemäss der Caliset-Methode auf die Kultur eingestellt (siehe Seite 55). Düsen, Druck, Brühmenge, Fahrgeschwindigkeit und Gebläseleistung sind auf die entsprechende Obstanlage abgestimmt.

Indirekte, vorbeugende Massnahmen

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

Schorfresistente Apfelsorten. Die Hauptsorten sind alle mittel bis stark schorfanfällig und müssen entsprechend oft mit Fungiziden behandelt werden. Der Anbau schorfresistenter Apfelsorten (Topaz, Rubinola, Goldrush 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 Schorfresistenz erhalten werden kann, ist aber ein minimales Behandlungsprogramm gegen Schorf, Apfelmehltau, Regenflecken und Lagerkrankheiten angezeigt. Bewährt haben sich 2–3 Behandlungen während der Hauptschorf-gefahr und 1–2 Behandlungen im August bei Lagersorten.

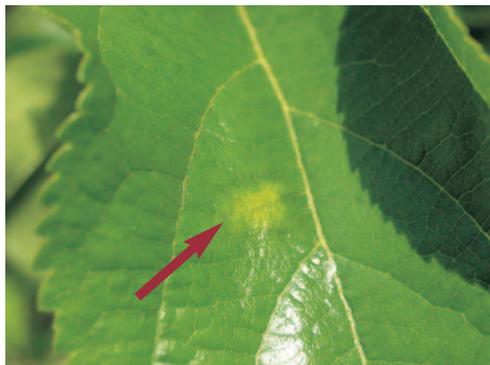
Reduktion des Sporenpotenzials. Der Schorfpilz überwintert in den befallenen Blättern, in denen im Lauf des Winters die Fruchtkörper und Ascosporen gebildet werden. Zur Reduktion des Infektionspotenzials sind Abschlussbehandlungen mit Captan (1), Folpet (1) oder Trifloxystrobin (5) konsequent durchzuführen, besonders in Anlagen, die Schorf aufweisen. 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 (B–C) mit Kupfer (10) oder Dithianon (9) vorzunehmen. Ab zweiter Vorblütebehandlung können entweder vorbeugend Dithianon (9) oder kurativ Ani-

Entwicklung von Blattsymptomen

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



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



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



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

linopyrimidine (4) in Mischung mit Captan (1) oder Dithianon (9) eingesetzt werden. Die vorbeugende Wirkungsdauer beträgt im Frühjahr je nach Witterung und Neuzuwachs zirka 7–8 Tage.

Kurative Behandlungen nach Schorfprognose. Voraussetzung für die gezielte Schorfbekämpfung sind aktuelle Informationen zur Schorfgefahr. Das heutige Netz von Kleinwetterstationen deckt fast alle Obstanbaugebiete der Deutschschweiz ab. 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.

Sind die Bedingungen für eine Infektionsgefahr gegeben, so ist die Behandlung so bald als möglich mit einem kurativ wirkenden Präparat (Dodin [9], Anilinopyrimidine [4], Strobilurine [5], SSH [7]) vorzunehmen. Die kurative Wirkung der verschiedenen Wirkstoffe beschränkt sich auf die erste Phase des Infektionsprozesses und beträgt je nach Gruppe 1 bis höchstens 4 Tage. Kurativ wirkende Präparate unterbinden die Weiterentwicklung von Sporen, die bereits gekeimt und in die obersten Zellschichten des Blatts eingedrungen sind. Für die Bestimmung der kurativen Phase wird vom Beginn einer Infektionsperiode ausgegangen. Nach der Behandlung beträgt der vorbeugende Schutz je nach Infektionsgefahren und Neuzuwachs zirka 7–12 Tage. Gegen Ende der vorbeugenden Wirkungsdauer müssen wiederum die Angaben zu den Schorfinfektionsgefahren beachtet werden.

Behandlungen im Sommer. Wenn alle Ascosporen aus den überwinterten Blättern ausgescheidert sind, kann sich der Schorfpilz nur noch von Blattschorfflecken aus verbreiten (siehe Bilder Blattsymptome). 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.

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

Wirkstoffgruppen mit vorbeugenden und kurativen Eigenschaften

Anilinopyrimidine (4): (Chorus, Frupica, Scala und Vision), maximal 3 Behandlungen. Wegen Resistenzgefahr nur in Mischung mit Captan (1) oder Dithianon (9). Kurative Wirkung 2–3 Tage; dringen ins Blattgewebe ein und wirken auch bei tiefen Temperaturen. Ab Stadium 56 (Mausohr) bis abgehende Blüte. Vision ist ab Blüte zugelassen. Zusatzwirkung gegen Monilia und Kelchfäule. Nur geringe Wirkung gegen Apfelmehltau.

Dodine (9): Kurative Wirkung 1–2 Tage. Ab Stadium 56 (Mausohr) bis Blühbeginn. Bei Golden Delicious Gefahr von Fruchthautberostung. Ab Blüte bis Junifall Dodin durch andere Wirkstoffgruppen (Strobilurine [5], SSH [7]) ersetzen. Mischbarkeit von Dodin mit anderen Präparaten beachten.

Strobilurine (5): Nur in Mischung mit Captan (1), maximal 4 Behandlungen. Kurative Wirkung 2–3 Tage; dringen ins Blattgewebe ein. Gute Dauerwirkung und hohe Regenbeständigkeit. Vom Rotknospenstadium bis Ende

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

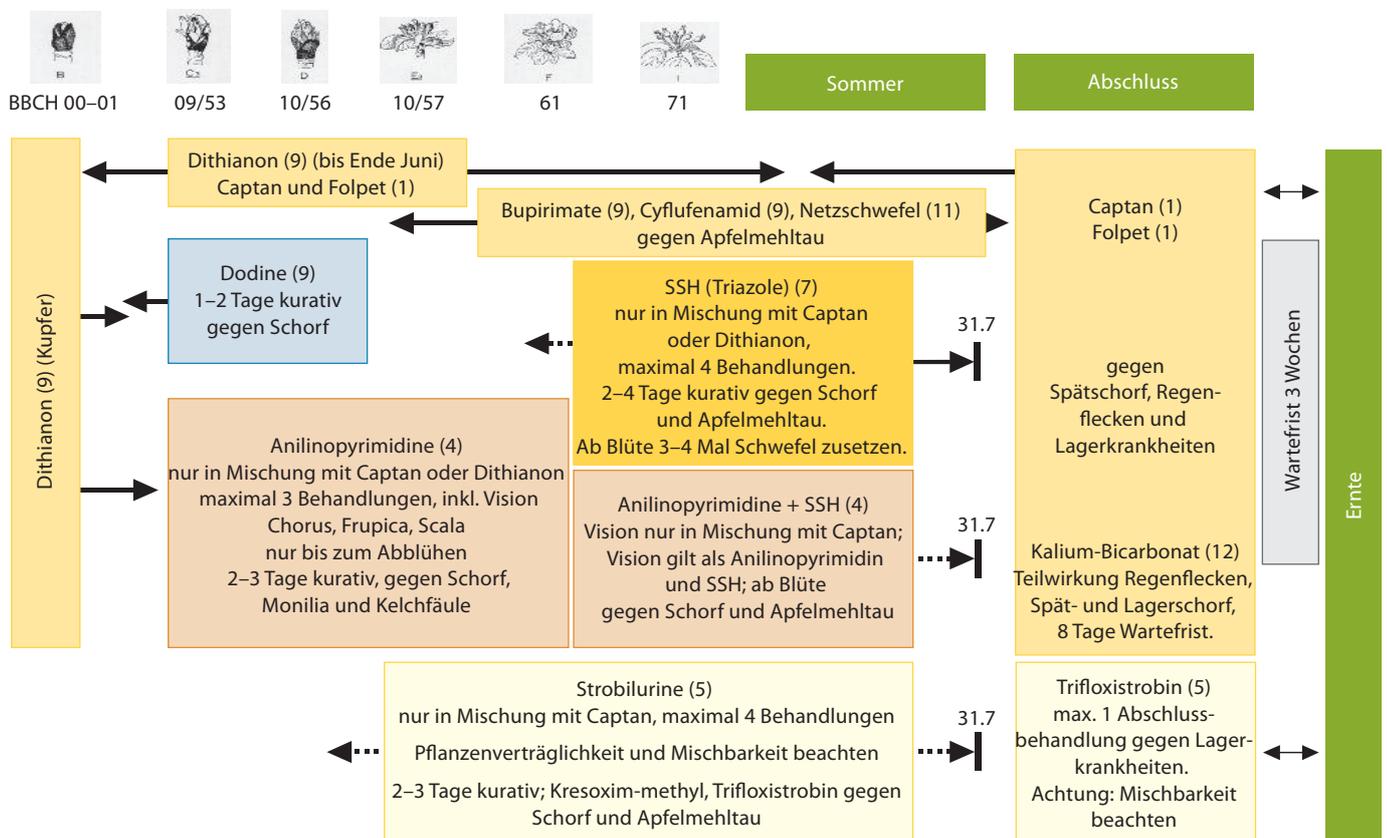
Juli. Trifloxystrobin (5) gegen Lagerkrankheiten maximal 1 Behandlung; unbedingt Auflagen beachten.

SSH-Präparate (7): Nur in Mischung mit Captan (1) oder Dithianon (9). Maximal 4 Behandlungen. Kurative Wirkung 2–4 Tage; 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 und andere Echte Mehltau-pilze sowie gegen Monilia, Birnengitterrost und Quittenblattbräune.

Antiresistenzstrategie

- Anzahl Behandlungen mit spezifisch wirkenden Präparaten einschränken und Behandlungen möglichst gezielt nach Angaben des Warn-dienstes vornehmen (www.agrometeo.ch). Bei starkem Neuzuwachs im Frühjahr beträgt die vorbeugende Wirkungsdauer der Präparate zirka 7–8 Tage.
- Beschränkung der Anzahl Behandlungen und des Einsatzzeitpunkts für jede Wirkstoffgruppe beachten.
- Alternierender Einsatz der Wirkstoffgruppen. Nach jeweils zwei Be-handlungen mit Mitteln aus derselben Gruppe unbedingt Wirkstoff-gruppe wechseln. Dies gilt für Anilinopyrimidine, Strobilurine und SSH.
- Kurze kurative Phase: Nach erfolgter Infektion, Behandlung mit kurativ wirkenden Präparaten so schnell wie möglich vornehmen. Unterschied-liche kurative Wirkung der verschiedenen Gruppen beachten.
- Dosierung und Applikationstechnik: Behandlungen mit subletalen Wirk-stoffmengen fördern die Entstehung von Resistenzen. Produkte- und Brühemengen sind dem Baumvolumen anzupassen. Geräte sind gemäss Caliset-Methode auf die Kultur einzustellen (siehe Seiten 53–57).
- Reduktion des Infektionspotenzials: Abschlussbehandlungen mit Captan (1) oder Folpet (1) durchführen und Blätter nach dem Blattfall mulchen.

Einsatzzeitpunkte von Schorf- und Mehltaumitteln im Apfelbau



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

Apfelmehltau (*Podosphaera leucotricha*)

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

**Bekämpfung von Apfelmehltau**

Zu den Wirtspflanzen gehören auch die Birnen, die i. d. R. jedoch weniger anfällig sind. Jonagold, Idared, Elstar, Jonathan, Cox Orange, Rubinette und Gravensteiner sind mittel bis stark anfällig. Die chemische Bekämpfung muss durch das Wegschneiden der befallenen Knospen beim Winterschnitt sowie durch das laufende Entfernen der Primärtriebe 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], Bupirimate [9], Cyflufenamid [9]) sind alternierend einzusetzen. Blockspritzungen mit 3–4 Behandlungen aus derselben Gruppe sind zu vermeiden.

Blüten- und Zweigdürre, Fruchtmonilia

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

Nach dem Abblühen beginnen befallene Blüten und Zweige zu welken. An Zweigen bilden sich dem Rindenbrand ähnliche Befallsstellen. Verletzungen an Früchten führen im Sommer und Herbst zu Fruchtbefall mit den typischen Sporenpusteln.

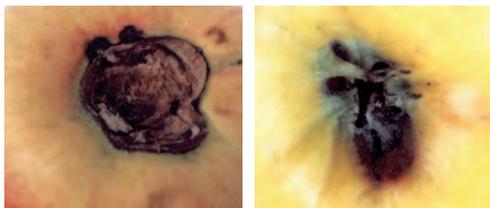
**Bekämpfung von Monilia**

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

Kelchfäule

(*Botrytis cinerea* oder *Nectria galligena*)

Ab Juni im Kelchbereich eingesunkene und scharf abgegrenzte, dunkelbraune, trockene Faulstellen.

**Bekämpfung von Kelchfäule**

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

Lagerkrankheiten

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

**Bekämpfung von Lagerkrankheiten**

Neben dem Lagerschorf verursachen die Gloeosporien die bedeutendsten Ausfälle am Lager. Die Erreger sind in den Obstanlagen stark verbreitet und leben entweder als Saprophyten (*G. album*) auf Schnittstellen, Blattnarben und Rinde oder als Rindenbranderreger (*G. perennans*) auf dem Holz. Infektionen sind ab Ende Juli bis zur Ernte möglich und werden durch feuchte Witterung begünstigt. Die Symptome treten erst nach einer gewissen Lagerzeit in Erscheinung. Die Lagersorten Golden Delicious, Jonagold 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) (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.

Obstbaumkrebs und Wundbehandlung

Pilzliche Krebs- und Rindenbranderreger (*Nectria galligna*, *Gloeosporium perennans*, *Monilia laxa*) dringen durch Wunden (Trieb-schorf, Frostschäden, Hagelschlag, Reibstel-len, Schnittflächen, Blattnarben usw.) in die Rinde ein.



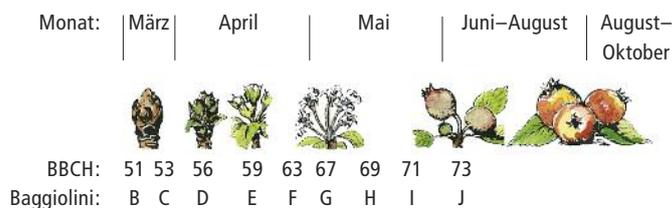
Vorbeugende Massnahmen

Dem Befall besonders unterworfen 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, Jonagold und Cox Orange. Von 1999 bis 2006 hat die Anbaufläche von Gala in der Schweiz um 300 ha zugenommen. Dies ist mit ein Grund, weshalb Krebskrankheiten im Apfelanbau in den letzten Jahren vermehrt wahrgenommen werden. Für Nacherntebehandlungen gibt es in der Schweiz keine Zulassung. Man setzt vor allem auf vorbeugende Massnahmen wie Standortwahl, zurückhaltende Düngung (Stickstoff) und späten Schnitt auch während der Vegetationsruhe (Ausbreitung der Krankheitserreger). Eine direkte Bekämpfung ist durch konsequentes Ausschneiden der Krebswunden und durch Wegschneiden stark befallener Äste möglich. Äste und Zweige zirka 10 cm hinter der Krebsstelle abschneiden. Krebswunden mit Messer oder Säge bis auf das gesunde Holz ausschneiden. Befallene Äste und Rindenteile müssen sofort aus der Anlage entfernt werden. Ausgeschnittene Krebsstellen und grössere Schnittflächen sind mit speziellen Wundverschlusspräparaten zu bestreichen. Eine Behandlung mit Thiophanat-methyl (8) beim Blattfall ist im IP nur mit kantonaler Sonderbewilligung möglich.

Feuerbrand

Siehe Seite 9

Einsatz von Fungiziden gegen Krankheiten an Äpfeln



Krankheiten	Fungizide	Austr.	Vorblüte	Blüte	Nachblüte	Fruchtentw.	Abschluss
Apfelschorf und Apfelmehltau	Netzschwefel (11)		█				
	SSH+ Captan (7)		█	█			
	Anilinopyrimidine+ Captan (4)		█				
	Kresoxim-methyl + Captan (5)			█			
	Trifloxystrobin + Captan (5)			█			
Apfelschorf	Kupfer (10)	█					
	Dithianon (9)		█				
	Dodine (9)		█				
	Captan, Folpet (1)		█				
	Anilinopyrimidine+ Captan (4)		█				
	SSH+ Captan (7)			█			
Apfelmehltau	SSH (7), Bupirimate (9), Cyflufenamid (9)			█			
	Netzschwefel (11)			█			
Blütenmonilia	Anilinopyrimidine+ Captan (4)						
	SSH+ Captan (7)			█			
	Dicarboximide (3)			█			
Kelchfäule	Anilinopyrimidine+ Captan (4)			█			
	Benzimidazole (8)			█			
Spätschorf, Lagerkrankheiten	Captan, Folpet (1)					█	
	Trifloxystrobin (5)					█	
Feuerbrand	Kupfer (10)	█					
	Schwefelsaure Tonerde, Bacillus subtilis (12)			█			
	Aureobasidium pullulans (12)			█			

█ Empfohlene vorbeugende Bekämpfung █ Weitere Bekämpfungsmöglichkeiten

Schädlinge an Äpfeln

Apfelwickler (*Cydia pomonella*)

Falter des Apfelwicklers (etwa 1 cm lang).



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



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



Bekämpfung des Apfelwicklers

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

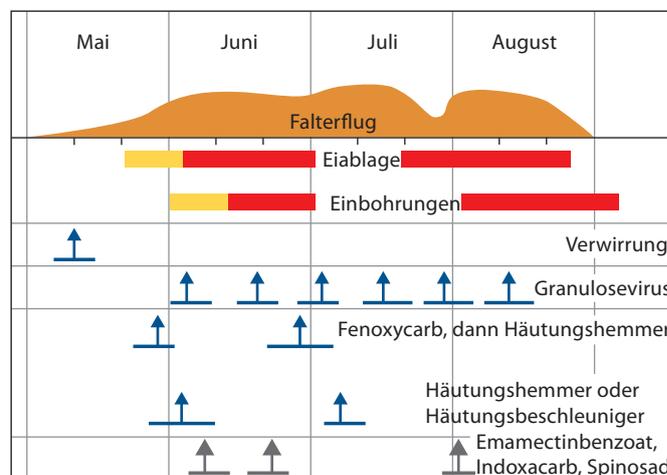
Verwirrungstechnik: Geeignet nur in grossen, isolierten und einheitlichen Anlagen mit geringer Ausgangspopulation. Die Dispenser sind vor Flugbeginn auszubringen. Im ersten Einsatzjahr kann eine Unterstützungsbehandlung sinnvoll sein.

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

Insektenwachstumsregulatoren: Fenoxycarb wirkt nur auf frisch gelegte Eier beziehungsweise auf Eier, die auf den Spritzbelag abgelegt werden, und muss deshalb zu Beginn der Eiablage eingesetzt werden. Häutungsbeschleuniger sind bei Beginn des Raupenschlupfes einzusetzen; ebenso die Häutungshemmer. Die Produkte aus der Gruppe der Insektenwachstumsregulatoren haben anfangs Saison ungefähr eine Wirkungsdauer von einem Monat und ab Juni ungefähr 6 Wochen. Produkte aus den einzelnen Gruppen sind alternierend und jeweils maximal einmal pro Saison einzusetzen.

Emamectinbenzoat, Indoxacarb und Spinosad: Wirken als Larvizide und haben eine Wirkungsdauer von etwa 14 Tagen. Zwei Behandlungen im Mai und Juni können beispielsweise eine Behandlung mit einem Insektenwachstumsregulator ersetzen. Der Einsatz von Emamectinbenzoat ist bei resistenten Apfelwicklerstämmen zu empfehlen. Es ist bienengefährlich und darf nur in Obstanlagen eingesetzt werden. Die Bienenaufgaben sind zu beachten.

Phosphorsäureester und Thiacloprid: Haben ein breites Wirkungsspektrum (auch gegen Nützlinge) und wirken vorwiegend larvizid. Die Wirkungsdauer liegt bei etwa 2–3 Wochen.



Einsatzzeitpunkte verschiedener Bekämpfungsmassnahmen gegen Apfelwickler.

Kleiner Fruchtwickler

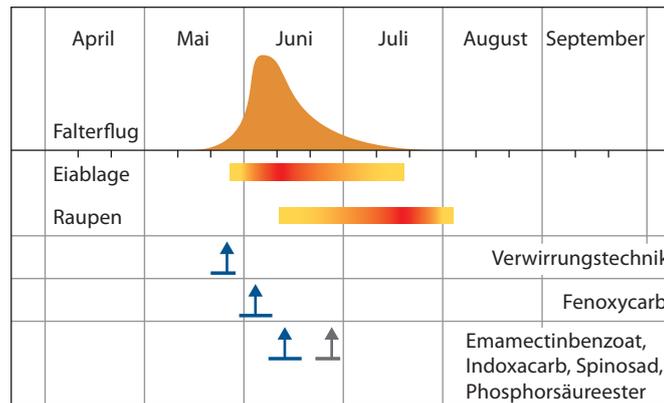
(*Grapholita lobarzewskii*)

Die Schäden sind ähnlich wie bei der Obstmade. 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 Kleine 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. Wirksam sind Fenoxycarb, Emamectinbenzoat, Indoxacarb, Spinosad und Phosphorsäureester. Gewisse andere Produkte haben gute Nebenwirkungen. Auch der Einsatz der Verwirrungstechnik ist möglich; allerdings sind hier ganz besonders die Auflagen bezüglich Parzellengrösse und Isolation zu befolgen.



Einsatzzeitpunkte für die Bekämpfung des Kleinen Fruchtwickers.

Schalenwickler

(*Adoxophyes orana*)

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



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



Bekämpfungshinweise

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

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

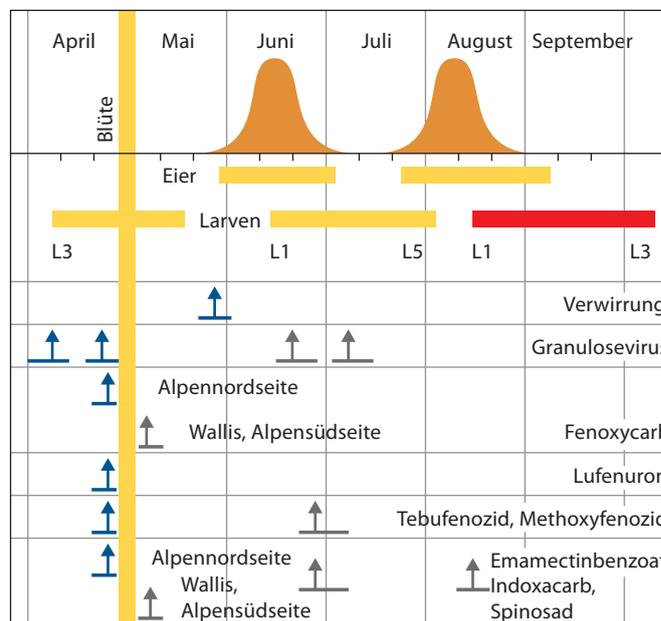
Granuloseviren: Sie wirken sehr spezifisch und langsam und müssen im Grünknospenstadium (BBCH 56–57) und im Ballonstadium (BBCH 59) eingesetzt werden. Der Einsatz ist auch im Sommer möglich, allerdings wirken sie langsam und ein Sommerschaden wird damit kaum genügend unterbunden.

Insektizide: Fenoxycarb wirkt auf das letzte Larvenstadium und verhindert die Bildung einer Nachfolgegeneration. Es muss deshalb unmittelbar vor Blühbeginn (im Wallis und bei Steinobst unmittelbar nach dem Abblühen) auf grossen Parzellen eingesetzt werden. Um Schäden an der Bienenbrut zu verhindern, darf es nicht in offene Blüten gespritzt werden (vor der Behandlung mulchen). Die Wirkstoffe Tebufenozid, Methoxyfenozid, Lufenuron, Novaluron, Emamectinbenzoat, Indoxacarb und Spinosad 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 (mit Ausnahme von Lufenuron) können auch im Sommer

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



(Ende Juni bis anfangs Juli) eingesetzt werden. Sie wirken dann gleichzeitig gegen Apfelwickler und teilweise gegen den Kleinen Fruchtwickler. In Ausnahmefällen (starker Befall an Lagersorten) kann eine Bekämpfung der Herbsträupchen mit Emamectinbenzoat, Indoxacarb oder Spinosad 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.

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

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. Forstspanner erreichen nur sporadisch und lokal die Schadenschwelle. Das Auftreten von Eulenraupen ist regional unterschiedlich. Eine Bekämpfung ist bei Äpfeln vor, in Ausnahmefällen (und bei Birnen und Steinobst) auch beim Abblühen möglich. Produkte, die gegen Schalenwickler eingesetzt werden, erfassen auch diese Arten (Ausnahme: 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 Bodenseewicklers

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. Allfällige Behandlungen sind nach dem Abblühen mit Diflubenzuron (37) oder bei gleichzeitiger Bekämpfung anderer Insekten mit Phosphorsäureestern (42) möglich.

Apfelblütenstecher (*Anthonomus pomorum*)



Bekämpfung des Apfelblütenstechers

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

Apfelsägewespe (*Hoplocampa testudinea*)
Verkorkter und spiralförmiger Miniergang. Früchte, die zum zweiten Mal befallen sind, haben ein Loch, werden ausgehöhlt und fallen später ab.



Bekämpfung der Apfelsägewespe

Sporadisch und lokal können Sägewespen stärker auftreten, wobei gewisse Sorten (z.B. Gravensteiner, Boskoop, Idared) besonders anfällig sind. Zur Abschätzung des Befalls berücksichtigt man den Vorjahresbefall und setzt Weissfallen (Rebell bianca) ein. Eine Bekämpfung kann bei Befallsgefahr insbesondere bei schwachem Blütenansatz sinnvoll sein und muss beim

Abblühen erfolgen. Einbuchtungen bei der Fliege, die von der Eiablage herrühren, können damit aber nicht verhindert werden. Neonicotinoide (41) wirken gleichzeitig gegen Sägewespen und Blattläuse.

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

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



Blattlausbekämpfung

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

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

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

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

Blutlaus (*Eriosoma lanigerum*)

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

Apfelblattgallmücke (*Dasineura pyri*)

Siehe Seite 26

Austernschildläuse und

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

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



Bekämpfung der Austernschildlaus

Verschiedene Arten von Austernschildläusen und vereinzelt auch die dazugehörige San-José-Schildlaus (SJS) treten in einzelnen Anlagen sehr lokal auf. Bei deutlichem Vorjahresbefall ist eine frühe und sehr gründliche Behandlung mit Paraffin-/Mineralöl (50) im Stadium BBCH 51–52 empfehlenswert. Gegen frisch geschlüpfte Larven kann im Sommer mit Spirotetramat (43) oder Chlorpyrifos (-ethyl)/-methyl (42) eingesetzt werden.

Kommaschildlaus (*Lepidosaphes ulmi*)

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



Bekämpfung der Kommaschildlaus

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

Grosse Obstbaumschildlaus

(*Parthenolecanium corni*)

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



Bekämpfung bei sporadischem Befall

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

Ungleicher Holzbohrer (*Xyleborus dispar*)

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



Alkoholfallen gegen den Ungleichen Holzbohrer

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

Rote Spinne/Gemeine Spinnmilbe

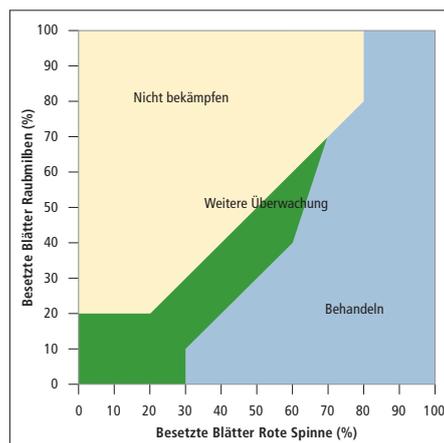
(*Panonychus ulmi* / *Tetranychus urticae*)

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



Regulierung der Roten- und Gemeinen Spinnmilbe

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



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

Apfelrostmilben (*Aculus schlechtendali*)

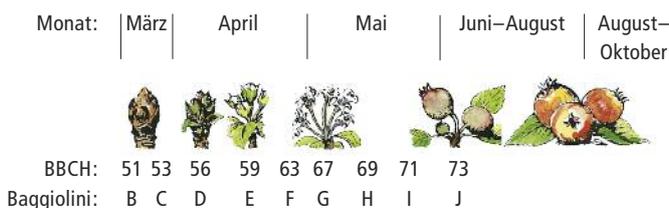
Befallene Blätter weisen auf der Blattunterseite eine rostartige Verbräunung auf und rollen sich leicht ein.



Bekämpfung der Rostmilben

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

Einsatz von Insektiziden gegen Schädlinge an Äpfeln



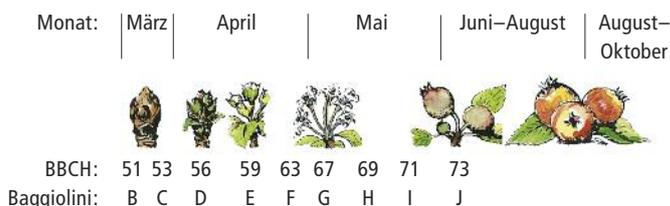
Schädlinge	Insektizide	Austr.	Vorblüte	Blüte	Nachblüte	Fruchtentw.	Abschluss
Apfelwickler	Verwirrungstechnik (31) Granuloseviren (34) Insektenwachstumsregulatoren (37) Emamectinbenzoat (33), Indoxacarb (38), Spinosad (33) Thiacloprid (41), Phosphorsäureester (42)			■		■	
Kleiner Fruchtwickler und Apfelwickler	Verwirrungstechnik (31) Fenoxycarb (37) Emamectinbenzoat (33), Indoxacarb (38), Spinosad (33) Chlorpyrifos (-ethyl)/-methyl (42)			■		■	
Schalenwickler	Granuloseviren (34) Fenoxycarb, Lufenuron (37) Methoxyfenozyd, Tebufenozyd, Novaluron (37) Emamectinbenzoat (33), Indoxacarb (38), Spinosad (33) Chlorpyrifos (-ethyl)/-methyl (42)		■			■	
Apfel- und Schalenwickler	Verwirrungstechnik (31) Methoxyfenozyd, Tebufenozyd, Novaluron (37) Indoxacarb (38), Spinosad (33) Chlorpyrifos (-ethyl)/-methyl (42)			■		■	
Frostspanner	Bacillus thuringiensis (33) Spinosad (33), Emamectinbenzoat (33)		■				
Frostspanner, Eulenraupe	HH, HB (37) Indoxacarb (38)		■				
Bodenseewickler, Sägewespen, Blattgallmücken	Diflubenzuron (37) (nur Bodenseewickler) Chlorpyrifos-methyl (42)				■		
Apfelblütenstecher	Spinosad (33) Thiacloprid, Acetamidrid (41) Chlorpyrifos (-ethyl)/-methyl (42)	■					
Apfelsägewespe	Quassia (35), Acetamidrid, Thiacloprid, Thiamethoxan (41) Chlorpyrifos (-ethyl)/-methyl (42)				■		
Blattläuse	Pirimicarb (40), Neonicotinoide (41) Spirotetramat (43)		■		■	■	
Blattläuse ohne Apfelgraslaus	Azadirachtin (35)		■		■		

■ Empfohlene Bekämpfung nach Bedarf ■ Weitere Bekämpfungsmöglichkeiten ■ Biologische Bekämpfung

* Genaue Angaben siehe Seite 18

Fortsetzung Seite 23

Einsatz von Insektiziden gegen Schädlinge an Äpfeln



Schädlinge	Insektizide	Austr.	Vorblüte	Blüte	Nachblüte	Fruchtentw.	Abschluss
Blutlaus	Spirotetramat (43) Pirimicarb (40)				■	■	
Austernschildläuse inkl. San-José-Schildlaus	Paraffinöl (Mineralöl) (50) Spirotetramat (43)	■				■	
San-José-Schildlaus	Chlorpyrifos (42)					■	
Kommasschildlaus	Spirotetramat (43)				■		
Grosse Obstbaumschildlaus	Fenoxycarb (37), Ölpräparate (50)	■	■				
Ungleicher Holzbohrer	Alkoholfalle (30)		■				
Spinnmilbe	Raubmilben	■	■	■	■	■	■
Rote Spinne	Paraffinöl (Mineralöl) (50) Clofentezin (55) Hexythiazox (55)	■	■	■			
Rote Spinnmilbe und Gemeine Spinnmilbe	Clofentezin, Hexythiazox (55) Etoxazol, Spirodiclofen (55) Acequinocyl, METI (55)				■	■	
Rostmilbe	Netzschwefel (56) Spirodiclofen (55) Fenproximate (55)			■	■	■	

■ Empfohlene Bekämpfung nach Bedarf ■ Weitere Bekämpfungsmöglichkeiten ■ Biologische Bekämpfung

Maikäfer und Engerlinge

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

Eine Maikäfergeneration dauert i.d.R. 3 Jahre. 2012 findet der Urner-Flug statt (Teile TG, UR), 2013 der für die Obstbaugebiete unbedeutende Basler-Flug. Der Hauptschaden wird allerdings in den beiden Jahren nach dem Flug verursacht: Dies gilt 2012 für die Gebiete mit dem Berner-Flug (Bündner Herrschaft, St. Galler Rheintal, Teile TG) und 2013 für Gebiete mit dem Urner-Flug. Während des Maikäferflugs kann in gefährdeten Gebieten eine Bodenabdeckung mit engmaschigen Netzen (z.B. Hagelnetzen) den Einflug begatteter Weibchen und damit die Ei-ablage verhindern. Wo Hagelnetze installiert sind, sind sie in Befallsgebieten bereits während des Maikäferflugs zu schliessen und mit «Seitenvorhängen» zu ergänzen. Bei hohen Ausgangspopulationen in der eingensetzten Anlage sind die ausfliegenden (und gefangenen) Käfer unter dem Netz mit einem geeigneten Insektizid zu bekämpfen.

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



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



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

Krankheiten und Schädlinge an Birnen

Birnenschorf (*Venturia pirina*)

Die Symptome sind mit denjenigen des Apfelschorfs vergleichbar.



Bekämpfung von Birnenschorf

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

Birngitterrost

(*Gymnosporangium fuscum*)

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



Bekämpfung von Birngitterrost

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

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 Aluminium-Fosetyl (9) (nicht mit Kupfer oder Blattdüngern mischen) zwei- bis dreimal vom Austrieb bis zum Abblühen eingesetzt werden oder Schwefelsaure Tonerde (12) ab 10% offener Blüten (Stad. 61) bis nach der Blüte (Stad. 69) in fünftägigen Abständen (Brühmenge 800 l/ha). Beide Mittel haben eine Teilwirkung; Kupfer (10) beim Austrieb zeigt oft eine ungenügende Wirkung.

Feuerbrand

Apfelwickler und Schalenwickler
Spanner- und Eulenraupen

Siehe Seite 9
Siehe Seite 18
Siehe Seite 20

Birnblattsauger

(*Cacopsylla pyri*, *C. pyrisuga*, *C. pyricola*)

Adulter Gemeiner Birnblattsauger (*C. pyri*)



Ältere Larven mit Honigtauproduktion auf einem Langtrieb.



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



Fruchtschaden durch Russtaubbildung.



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

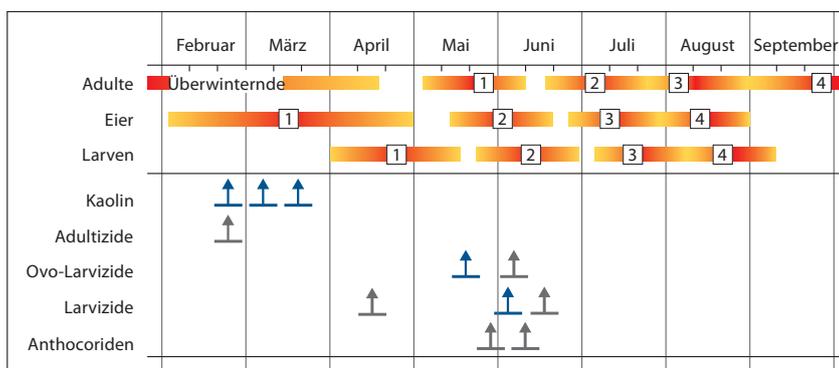
Regulierung des Birnblattsaugers

Es gibt drei verschiedenen 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. Blumenwanzen (Anthocoriden) können auch käuflich erworben werden.

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 im Februar/März kann die erste Larvengeneration auf tiefem Niveau gehalten werden. Mit dem Einsatz ab Eiablagebeginn wird die Eiablage durch die überwinternden Weibchen stark reduziert. Zum selben Zeitpunkt ist auch eine direkte Bekämpfung der Adulten mit Pyrethroiden möglich, wobei diese Massnahme nur ausnahmsweise bei sehr starkem Befall sinnvoll ist und empfohlen wird. Allenfalls ist bereits ein Einsetzen eines Larvizide (Abamectin) beim Abblühen sinnvoll. Am effizientesten ist die Regulierung anfangs zweiter Generation. Je nach eingesetztem Produkt ist die Behandlung bereits etwa am 20. Mai auf Eier spätestens beim beginnenden Larvenschlupf (Spirodiclofen oder Spirotetramat) oder eher später, anfangs Juni, auf junge Larven einzusetzen. Bei starker Honigtaubildung kann eine vorgängige «Waschung» mit Seifenprodukten sinnvoll sein. Allgemein ist bei der Birnblattsaugerbekämpfung eine sorgfältige Behandlung mit hoher Brühemenge (über 500 l/ha) empfohlen.



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

Informationen zum zeitlichen Auftreten der ersten und zweiten Generation des Birnblattsaugers findet man unter: www.sopra.info.

Blattläuse (*Dysaphis pyri* u. a.)

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



Überwachung und Bekämpfung von Blattläusen

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

Birnblattgallmücke (*Dasineura pyri*)

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



Kontrolle und Bekämpfung der Birnblattgallmücke

Visuelle Kontrollen Ende Blüte erlauben eine Abschätzung des Befalls. Im Laufe des Jahres treten zwei weitere Generationen auf, deren Symptome etagenmässig an den Langtrieben angeordnet sind. Wirtschaftliche Schäden sind selten und eine Bekämpfung ist höchstens in Junganlagen und Baumschulen notwendig, vorteilhaft vor Blühbeginn.

**Ungleicher Holzbohrer
Spinnmilben**

Siehe Seite 23

Siehe Rote Spinne/Gemeine Spinnmilbe Seite 23

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 Schadensschwelle 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.

Birnpockenmilbe (*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.

Einsatz von Fungiziden und Insektiziden bei Birnen

Monat: Feb. | März | April | Mai | Juni–August | August Sept.



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

Birnenblütenbrand	Aluminium-fosetyl (9) Schwefelsaure Tonerde (12)									
Birnenschorf	Kupfer (10) Dithianon (9) Anilinopyrimidine + Captan (4) Dodine (9) Captan (1) SSH + Captan (7) Kresoxim-methyl + Captan (5) Trifloxystrobin + Captan (5)									
Birngitterrost	Difenoconazol + Captan (7) Trifloxystrobin + Captan (5)									
Gemeiner Birnblattsauger	Kaolin (43) Anthocoris (32) Spirodiclofen, Spirotetramat (43) Abamectin (33)									
Grosser Birnblattsauger	Teflubenzuron (37), Abamectin (33)									
Blattläuse	Pirimicarb, Flonicamid (40), Spirotetramat (43) Neonicotinoide (41)									
Ungleicher Holzbohrer	Alkoholfalle (30)									
Frostspanner	Bacillus thuringiensis (33) Spinosad (33)									
Frostspanner, Eulenraupen	HH, HB (37), Indoxacarb (38)									
Schildläuse	Vgl. Apfel Seite 25									
Apfelwickler	Verwirrungstechnik (31) Granulosevirus (34) IWR (37), Indoxacarb (38), Emamectinbenzoat, Spinosad (33) Thiacloprid (41), Phosphorsäureester (42)									
Schalenwickler	Granulosevirus (34) IWR (37), Indoxacarb (38), Emamectinbenzoat, Spinosad (33)									
Apfelwickler, Schalenwickler	Verwirrungstechnik (31) Methoxyfenozid, Novaluron, Tebufenozid (37), Emamectinbenzoat (33) Chlorpyrifos (-ethyl)-methyl (42)									
Blattgallenmücke	Chlorpyrifos (-ethyl)-methyl (42)									
Spinnmilbe	Raubmilben									
Rote Spinne	Paraffinöl (50)									
Rote Spinne, Gemeine Spinnmilbe	Clofentezin, Hexythiazox (55) Etoxazol, Spirodiclofen (55) Acequinocyl, METI (55)									
Rostmilbe	Netzschwefel (56) Spirodiclofen, Fenpyroximate (55)									
Pockenmilbe	Netzschwefel (56) Ölpräparate (50)									

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

Krankheiten und Schädlinge an Quitten

Quittenblattbräune

(*Diplocarpon maculatum*)

Der Fruchtbefall tritt im Laufe des Sommers und im Herbst auf.



Bekämpfung von Quittenblattbräune

Die Bekämpfung muss beim Austrieb beginnen. Kupfer (10) oder Dithianon (9) beim Austrieb, anschliessend Trifloxystrobin (5) oder SSH (7) in Mischung mit Captan (1) oder Dithianon (9) mit Wirkung gegen Monilia und Echten Mehltau. Netzmittelzusatz empfohlen.

Monilia (*Monilia linhartiana*)



Bekämpfung von Monilia

Erste Infektionen sind bereits vor der Blüte möglich. Eine erste Behandlung muss beim Entfalten der ersten Blätter erfolgen, weitere Spritzungen sind in die aufgehende und volle bis abgehende Blüte angezeigt. Mittelwahl: Trifloxystrobin (5) oder SSH (7) in Mischung mit Captan (1) oder Dithianon (9).

Feuerbrand

Siehe Seite 9

Tierische Schädlinge

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



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

Krankheiten und Schädlinge an Kirschen

Bakterienbrand

(*Pseudomonas syringae* pv. *syringae*)

(*Pseudomonas syringae* pv. *morsprunorum*)

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



Nur vorbeugende Massnahmen

Eine direkte Bekämpfung der Bakterien ist nicht möglich, daher sind Infektionen mittels vorbeugenden Massnahmen zu vermeiden. Es sollten keine anfälligen Sorten/Unterlagen sowie frostgefährdete und feuchte Lagen ausgewählt werden. Ganz wichtig ist es, Verletzungen und kleinste Risse zu vermeiden, da diese als Eintrittspforte für den Erreger dienen. Der Schnitt sollte nicht im Winter, sondern erst kurz vor der Blüte und nur bei trockenem Wetter durchgeführt werden. Kerben ist möglichst zu unterlassen

und Schnittwunden sollten sofort mit Wundverschlussmittel verstrichen werden. Der Stützpfehl südlich des Stammes beschattet den Baum im Winter und führt so zu weniger Frost-Rissen. Den gleichen Effekt hat auch das Weisseln der Bäume. Die Zugabe von Kupfer in die Farbe reduziert zudem die Bakterien auf dem Stamm und so den Infektionsdruck. Kupfer muss protektiv ausgebracht werden, bringt aber keinen 100% Schutz. Ab Sommer sollte nicht mehr mit Stickstoff gedüngt werden, «ruhige» Bäume im Herbst sind weniger anfällig.

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

Monilia

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

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 der Monilia eignen sich Dicarboximide (3), SSH-Fungizide (7), Strobilurine (5) und Fenhexamid (6). Die erste Behandlung gegen Blütenmonilia sollte kurz vor Blühbeginn einsetzen, die zweite ist angezeigt, wenn etwa $\frac{1}{3}$ der Blüten geöffnet ist. Nur bei extremer Witterung ist eine dritte Blütenbehandlung sinnvoll. Die Strobilurine Trifloxystrobin (5) und Azoxyastrobin (5) wirken gleichzeitig auch gegen Schrotschuss, Sprühfleckkrankheit und Bitterfäule und werden daher bevorzugt eingesetzt, wenn auch Blätter zu schützen sind (Kresoxim-methyl ist wegen Phytotoxgefahr auf Kirschen nicht bewilligt). Eine kombinierte Wirkung von Monilia und Schrotschuss wird auch mit SSH-Fungiziden (7) in Kombination mit Captan (1) oder Dithianon (9) erzielt. Anilinopyrimidine (4) sind wegen starker Phytotox auf Kirschen nicht zugelassen.

Schrotschuss

(*Clasterosporium carpophilum*)

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



Bekämpfung des Schrotschusses

In Lagen und bei Sorten, die häufig durch die Schrotschusskrankheit befallen sind, wird beim Knospenaufbruch eine Behandlung mit Kupfer (10) oder Dithianon (9) 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 Netzschwefel (11) zur Bekämpfung des Schrotschusses oft ausreichend. Bei extremer Witterung ist hingegen ein wiederholter Einsatz mit anderen geeigneten Fungiziden vorzuziehen.

Bitterfäule (*Glomerella cingulata*)

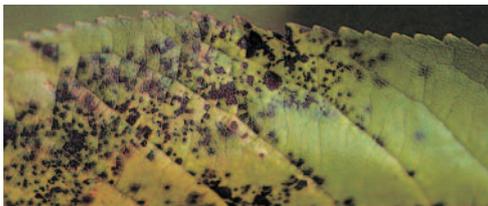
Befallene Kirschen zeigen leicht eingesunkene Flecken, die bei feuchtem Wetter eine rot-orange Masse von Sporen freigeben. Die Früchte sind ungeniessbar, bitter und bleiben oft bis ins Folgejahr am Baum hängen.

**Vorbeugen und Bekämpfen von 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 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 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. Seltener wird das Auftreten des Schrotschusses erst im Sommer beobachtet. Mit der Wahl von Fungiziden, die gegen Schrotschuss (z.B. Dithianon [9], 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 (Burlat, Earlise u.a.) erfordern keine Behandlung. In Befallsgebieten sind Behandlungen ungefähr ab Mitte Mai notwendig auf den Sorten, die jeweils den Farbumschlag erreichen. Die verschiedenen Sortengruppen, mittelfrühe (z.B. Merchant), mittlere (Techlovan, Star), mittelspäte (Kordia, Regina), späte (Sweetheart, Hudson), sind jeweils separat zu entsprechend späteren Zeitpunkten zu behandeln. Angaben zu den Bekämpfungszeitpunkten werden in den ACW-Pflanzenschutzmitteilungen und unter www.sopra.info gemacht. Zur Flugüberwachung und Befallsprognose (Schadensschwelle siehe Seite 7) sind im Handel Gelbfallen (z.B. Rebell amarillo) erhältlich. Bekämpfungen sind möglich mit Acetamiprid (2 Behandlungen im Abstand von 10-14 Tagen, Wartezeit 2 Wochen) oder in Kirschenanlagen mit Thiamethoxam (1 Behandlung, Wartezeit 3 Wochen, Bienengift). Thiacloprid (1 Behandlung, 3 Wochen Wartezeit) hat eine gute Teilwirkung. 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.

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 Kirschenlaus, sollten aber nur ausnahmsweise angewendet werden, da sie für Raubmilben schädlich sind. Mit den Insektizidbehandlungen (ausgenommen Beauveria) gegen die Kirschenfliege wird gleichzeitig auch die Kirschenlaus bekämpft.

Kirschkernstecher (*Furcipes rectirostris*)

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



Bekämpfung des Kirschkernstechers

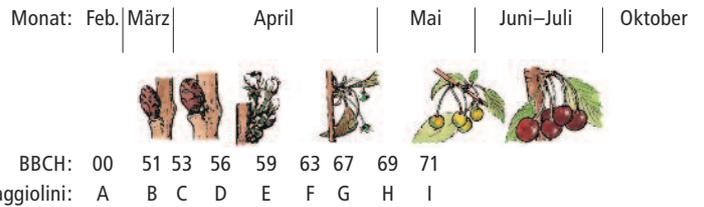
Kirschkernstecher treten meist nur lokal auf, insbesondere in der Nähe von wilden Kirschbäumen (Waldnähe). Allenfalls sind solche Befallsherde abzuräumen. Eine allfällige Bekämpfung (aufgrund des Vorjahresbefalls) ist nach der Blüte bis spätestens zwei Wochen nach dem Abblühen vorzunehmen.

Kirschessigfliege

Frostspanner / Eulen / Schalenwickler

Siehe Seite 39

Siehe Seiten 19 und 20



Krankheiten	Fungizide	Austr.	Vorblüte	Blüte	Nachblüte	Fruchtentw.	Blattfall
Bakterienbrand	Kupfer (10)		█				█
Blütenmonilia und Schrotschuss	Dicarboximide (3), Azoxystrobin (5), Trifloxystrobin (5) SSH+Dithianon/Captan (7)		█	█	█		
Fruchtmonilia	Fenhexamid (6), Dicarboximide (3), Azoxystrobin (5) Trifloxystrobin (5), SSH (7)				█	█	
Schrotschuss	Kupfer (10) Dithianon (9), Captan (1), Folpet (1) Netzschwefel (11)	█	█	█	█		
Bitterfäule	Dithianon (9), Trifloxystrobin (5), Captan (1), Folpet (1)				█	█	
Sprühfleckenkrankheit	Dithianon (9), Trifloxystrobin (5), Difenconazol (7), Captan (1), Folpet (1)				█	█	
Schädlinge	Insektizide						
Frostspanner + Eulenraupe	Bacillus thuringiensis (33) Diflubenzuron, Teflubenzuron (37), Indoxacarb (38)		█	█	█		
Schalenwickler, Frostspanner, Eulen	Indoxacarb (38) Chlorpyrifos(-ethyl) (42)		█	█	█		
Schalenwickler	Verwirrungstechnik (31) Granuloseviren (34) Fenoxycarb (37) Indoxacarb (38), Chlorpyrifos(-ethyl) (42)		█	█	█	█	
Kirschenfliege	Beauveria bassiana (33), Gelbfallen (30) Acetamiprid Thiamethoxam (41), Thiacloprid (41)					█	█
Blattläuse	Pirimicarb (40), Spirotetramat (43) Acetamiprid, Thiacloprid (41)				█	█	
Kirschkernstecher	Thiacloprid (41)				█		
Spinnmilbe	Raubmilben Paraffinöl (50), Clofentezin, Hexythiazox (55)	█		█	█	█	█



Krankheiten und Schädlinge an Zwetschgen

Sharka (*Plum pox virus*)

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



Meldepflicht bei Sharka

Es handelt sich um eine Quarantänekrankheit, für die eine Meldepflicht an die Kantonalen Fachstellen Pflanzenschutz oder Obst besteht.

Nach den Ausrottungskampagnen in den 70er Jahren galt die Schweiz als sharkafrei (dies gilt zurzeit in Europa nur noch für Belgien, Dänemark, Estland und Schweden). Seit 2004 wurde Sharkabefall wieder in verschiedenen Steinobstanlagen in mehreren Kantonen festgestellt, der auf Importe ab 1997 zurückgeführt werden konnte. Sharka ist in der Schweiz wieder vorhanden, wird aber kontrolliert und bekämpft. Nach dem Resultat der gezielten Sharka-Überwachung im Jahr 2009 wird an der Tilgungsstrategie festgehalten. Die Überwachung und Bekämpfung ist in der BLW-Richtlinie Nr. 5 für die kantonalen Vollzugsorgane geregelt.

Eine direkte kurative Bekämpfung der Sharka-Krankheit ist nicht möglich, sondern befallene Pflanzen (inklusive Wurzelstock) und Pflanzen in deren Umgebung müssen vernichtet werden. In Risikoanlagen (Anlagen mit importierten Jungpflanzen und mit Sharkabefall in den letzten Jahren) muss jährlich eine Kontrolle auf Blatt- und Fruchtsymptome ab Frühsommer bis zum Blattfall durchgeführt werden. Am besten wird ab Juni bis August bei bewölktem Himmel (ohne störenden Schattenwurf) kontrolliert. Verdächtige Bäume sind umgehend der zuständigen kantonalen Stelle zu melden.

Am wichtigsten sind die vorbeugenden Massnahmen:

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

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

Narrenzwetschgen (*Taphrina pruni*)

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



Bekämpfung von Narrenzwetschgen

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

Zwetschgenrost

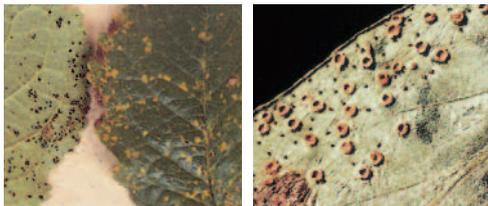
(*Tranzschelia pruni spinosa*)

Im Juli und August zeigen sich kleine gelbliche Flecken auf den Blättern. Bei starkem

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

Befall vergilben die Blätter und fallen vorzeitig ab. Im Frühling sind auf den Blättern der Anemonen gelbliche kuppelförmige Fruchtkörper zu erkennen.



Witterung abhängig. In feuchten Sommern kann er schon ab Ende Juni auftreten, in anderen Jahren wird er erst später oder überhaupt nicht beobachtet. Wo auf Grund der Vorjahre mit Zwetschgenrost zu rechnen ist, sind Fungizide (z.B. Dithianon [9], 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 (*Monilia laxa*, *M. fructigena*)

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 Moniliainfektionen

Feucht-warme Witterung im Frühling und häufige Niederschläge fördern Moniliainfektionen auf Blüten und jungen Früchten. Anfällige Sorten wie Sultan, Président und Grüne Reineclaude können durch Nachblütebefall viele Jungfrüchte verlieren. Dieselben Fungizide, die den Schrotschuss und die Monilia bei Kirschen bekämpfen, können auch bei Zwetschgen und Pflaumen eingesetzt werden. Ab Farbumschlag kann zur Fruchtmonilia-bekämpfung ein- bis zweimal Fenhexamid (6) eingesetzt werden (Wartefristen: 21 Tage bei Anlagen mit Abdeckung oder 10 Tage bei Anlagen ohne Abdeckung).

Schrotschuss

Bakterienbrand (*Pseudomonas syringae*)

Siehe Seite 31

Siehe Seite 31

Pflaumenwickler (*Cydia funebrana*)

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



Bekämpfung des Pflaumenwicklers

Ein Befall der ersten Generation kann in der Regel vernachlässigt werden. Die Flugüberwachung mit Pheromonfallen gibt gute Hinweise für den optimalen Bekämpfungszeitpunkt. Informationen zum zeitlichen Auftreten der einzelnen Stadien und Generationen sowie zu Überwachungs- und Bekämpfungszeitpunkten auch unter www.sopra.info. Visuelle Überwachung der Eiablage und Einbohrungen geben zusätzliche Hinweise. Ein einmaliger Einsatz von Fenoxycarb (37) zu Beginn der zweiten Generation wirkt sehr gut. Larvizide (z.B. Indoxacarb [38]) werden etwa 10 Tage später eingesetzt: Die Behandlung muss nach 14 Tagen wiederholt werden. Auf grossen isolierten Parzellen ist bei Flugbeginn (etwa Mitte April) auch der Einsatz der Verwirrungstechnik (31) möglich.

Gespinnstmotte (*Hyponomeuta padellus*)

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



Bekämpfung der Gespinnstmotte

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 Gespinnstmotten.

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 (Schadenschwelle 80–100 Sägewespen pro Falle je nach Sorte und Blüten- bzw. Fruchtansatz). Bei reichtragenden Sorten kann ein Befall zu einer erwünschten Fruchtausdünnung beitragen. Allfällige Bekämpfungen sind unmittelbar nach dem Abblühen durchzuführen.

Blattläuse

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



Überwachung und Behandlung von Blattläusen

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

In Anlagen mit Sharka (siehe Seite 34) ist allenfalls beim Rückflug der Blattläuse im September eine Behandlung dieser Vektoren angezeigt, um die lokale Ausbreitung dieser gefährlichen Virose einzudämmen.

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



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

Milben

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



Bekämpfungsmassnahmen bei Milbenbefall

Wo Raubmilben ausreichend vorhanden sind und geschont werden, ist eine Bekämpfung der Spinnmilben kaum notwendig. Gegen die freilebenden Rostmilben (verschiedene Arten) wird vorzugsweise ab Blühbeginn bis Ende Mai 3–4 mal Netzschwefel (56 und 11) eingesetzt. Bei starkem Befall im Sommer kann ausnahmsweise ein Arkarizideinsatz sinnvoll sein. Parafinöl (50) beim Austrieb ist ebenfalls wirksam. Die Bekämpfung der Pocken- bzw. Beutelmilben empfiehlt sich nach stärkerem Vorjahresbefall. Die Behandlung mit ölhaltigen Produkten (50) ist beim Austrieb durchzuführen.

Einsatz von Fungiziden und Insektiziden bei Zwetschgen

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



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

Krankheiten	Fungizide	Austr.	Vorblüte	Blüte	Nachblüte	Fruchtentw.	Blattfall
Narrenzwetschgen Schrotschuss	Kupfer (10) Dithianon (9)	■	■				
Blütenmonilia und Schrotschuss	Dicarboximide (3), Azoxystrobin (5), Trifloxystrobin (5), SSH+Dithianon/Captan (7)			■	■		
Fruchtmonilia	Dicarboximide (3), Fenhexamid (6) Azoxystrobin (5), Trifloxystrobin (5), SSH (7)					■	
Schrotschuss	Dithianon (9), Captan (1), Folpet (1) Netzschwefel (11)		■	■	■		
Zwetschgenrost	Dithianon (9), Trifloxystrobin (5), Difenocanazol (7) Netzschwefel (11)					■	■
Schädlinge	Insektizide						
Frostspanner (+ Blattläuse)	Bacillus thuringiensis (33) Diflubenzuron, Teflubenzuron (37), Indoxacarb (38) Ölpräparate (50) (inkl. Blattläuse)	■			■		
Pflaumenwickler	Verwirrungstechnik (31) Fenoxycarb (37) Indoxacarb (38) Thiacloprid (41)			■		■	■
Pflaumensägewespen	Quassia (35) Acetamiprid, Thiacloprid (41) Phosphorsäureester (42)				■		
Blattläuse	Pirimicarb (40) Thiacloprid, Acetamiprid (41)		■		■	■	
Austernschildläuse	Spirotetramat (43), Paraffinöl (50)	■				■	
Grosse Obstbaumschildlaus	Ölpräparate (50)	■					
Spinnmilben	Raubmilben			■	■	■	■
Rote Spinne + Gemeine Spinnmilbe	Paraffinöl (50) Clofentezin, Hexythiazox (55) Clofentezin, Hexythiazox (55) METI (55)	■	■			■	■
Rostmilben	Netzschwefel (56) Paraffinöl (50) Fenpyroximate (55)	■		■	■		■
Pockenmilben	Paraffinöl (50)	■					■

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

Krankheiten und Schädlinge an Pfirsichen und Aprikosen

Europäische Steinobst-Vergilbungskrankheit ESYF siehe Seite 12

Sharka (*Plum pox virus*) siehe Seite 34

Bakterienbrand
(*Pseudomonas syringae* pv. *syringae*) siehe Seite 31

Kräuselkrankheit (*Taphrina deformans*)

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



Vorbeugende Massnahmen gegen die Kräuselkrankheit

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

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

Monilia (links): Die Fruchtmumien bleiben oft an Zweigen angeklebt hängen. Der Pilz wächst in die Zweige hinein und überwintert dort. Echter Mehltau (rechts): Die befallenen Früchte weisen weisslich-gräuliche Flecken auf.



Bekämpfung

Bei Pfirsich und Aprikose kann die Bekämpfung der Schrotschusskrankheit mit jener gegen den Echten Mehltau kombiniert werden. Mit Netzschwefel (11) können bei Temperaturen ab 10°C beide Krankheiten wirksam bekämpft werden; überdies wirkt er auch gegen Pfirsich-Schorf (*Venturia carpophila*), der unter den klimatischen Bedingungen im Tessin am ehesten auftritt. In Lagen, in denen der Schrotschuss erfahrungsgemäss stark auftritt, können SSH-Fungizide (7) und Captan (1) (Mischpräparate oder Tankmischungen) oder Trifloxystrobin (5) eingesetzt werden. Diese Produkte erlauben zudem eine gleichzeitige Bekämpfung des Echten Mehltaus und der Monilia.

Schrotschuss Siehe Seite 31
Echter Mehltau Siehe Seite 16

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).

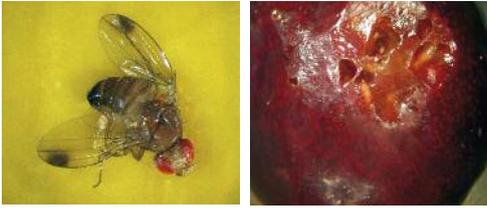


Biologische Bekämpfung

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.

Kirschessigfliege (*Drosophila suzukii*)

Männliche Fliegen mit dunklen Flügel-
flecken auf Gelbfalle (links) und Befalls-
symptom auf Kirschen (rechts).



Essigfalle zur Befallsüber-
wachung

Die Kirschessigfliege gehört, wie die besser bekannte Gemeine Essigfliege (auch als Obstfliege oder fälschlicherweise als Fruchtfliege bezeichnet), zu den Essig- bzw. Taufliegen (*Drosophilidae*). Sie ist wie andere Essigfliegen etwa 2-3 mm lang, gelb-bräunlich und hat rote Augen. Die männlichen Fliegen haben am hinteren, äusseren Flügelrand einen dunklen Fleck, an dem man sie gut erkennen kann. Die Weibchen unterscheiden sich hingegen nur durch den markanten und gezähnten Legeapparat von den einheimischen Essigfliegen. Sie stammt ursprünglich aus Ostasien, ist seit 2008 in Europa und wurde in der Schweiz erstmals im Frühsommer 2011 im Tessin beobachtet, gegen Ende Saison dann aber bereits an vielen Orten verstreut über die ganze Schweiz.

Während sich die Gemeine Essigfliege eher an überreifem oder verfaulendem Obst gütlich tut, kann die Kirschessigfliege auch gesundes, reifendes Obst am Baum befallen. Mit ihrem Raspelapparat sägt sie die Fruchthaut auf und legt 2-3 oder mehr Eier in die Frucht ab (insgesamt 300-400 auf mehreren Früchten über mehrere Tage). Ein Weibchen lebt einige Wochen und pro Jahr können sich in der Schweiz um die 10 Generationen entwickeln. Die Entwicklungszeit vom Ei bis zum Adulten dauert etwa 15-30 Tage.

Die Kirschessigfliege hat ein sehr grosses Wirtsspektrum. Beeren (inkl. Wildbeeren), Kirschen und anderes Steinobst sowie Trauben gehören zu den gefährdeten Kulturen. Eine Befallsüberwachung ist mit Essigfallen möglich. Bei Drucklegung dieser Empfehlung sind noch keine Bekämpfungsmittel bewilligt. Befallene Früchte sollten rasch aus der Anlage entfernt und vernichtet werden (nicht kompostieren).

Blattläuse

Schäden der Grünen Pfirsichblattlaus sind:
starke Blattkräuselung (Bild links) und
Blattvergilbung (Bild rechts). Die Schwarze
Pfirsichblattlaus verursacht keine Blattde-
formationen 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.

Apfelwickler

Dieser Schädling kann auch Aprikosen befallen. Die Auswahl bewilligter Produkte ist bei Aprikosen eingeschränkt (siehe Seite 18).

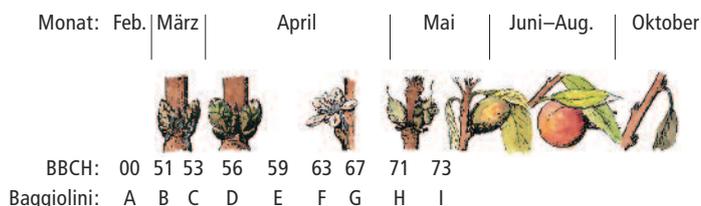
Frostspanner, Eulenraupen

Eine allfällige Bekämpfung erfolgt erst unmittelbar nach der Blüte (siehe Seite 20).

Schildläuse

Siehe Seite 22

Einsatz von Fungiziden und Insektiziden bei Pfirsich und Aprikose



Krankheiten		Fungizide	Austr.	Vorblüte	Blüte	Nachblüte	Fruchtentw.	Blattfall
Pfirsich	Kräuselkrankheit und Schrotschuss	Kupfer (10), Difenconazol (7), Thiram (2)	■					
	Kräuselkrankheit	Difenconazol (7), Ziram (2)	■					
	Schrotschuss Echter Mehltau Pfirsichschorf	Netzschwefel (11)		■	■	■	■	
Aprikose	Bakterienbrand Schrotschuss	Kupfer (10)	■					
Pfirsich / Aprikose	Schrotschuss Echter Mehltau Monilia	Trifloxystrobin (5), SSH + Captan (7)		■	■	■	■	
	Fruchtmomia	Fenhexamid (6), Dicarboximide (3), Azoxystrobin (5), Trifloxystrobin (5), SSH (7)					■	
	Schrotschuss	Captan (1), Folpet (1), Netzschwefel (11)		■	■	■	■	
Schädlinge		Insektizide						
Aprikose	Apfelwickler an Aprikosen	Verwirrung (31) Granulosevirus (34) Fenoxycarb, Diflubenzuron, Teflubenzuron, Methoxyfenozid (37)				■	■	
Pfirsich / Aprikose	Frostspanner + Eulenraupe	Bacillus thuringiensis (33) (nur Frostspanner) Diflubenzuron, Teflubenzuron, Methoxyfenozid (37)				■	■	
	Schildläuse	Ölpräparate (50)	■					
Pfirsich	Blattläuse	Pirimicarb (40), Acetamiprid, Thiacloprid (41)		■	■	■		
	Spinnmilbe	Raubmilben		■	■	■	■	
	Rote Spinne + Gemeine Spinnmilbe	Paraffinöl (50) Clofentezin, Hexythiazox (55) Fenpyroximate, Tebufenpyrad (55)	■	■	■	■	■	
	Rostmilbe	Paraffinöl (50) Fenpyroximate (55)	■				■	



Hinweise zu Fungiziden

Eine Auflistung der einzelnen Wirkstoffe und Handelsprodukte mit Angaben zu Formulierung, Aufwandmenge, Wirkungsspektrum usw. findet man in der Beilage «Empfohlene Pflanzenschutzmittel im Obstbau», die jährlich aktualisiert wird. Die Produkte sind unter den einzelnen Wirkstoffgruppen mit einer entsprechenden Ordnungsnummer zusammengefasst.

Phtalimide und verwandte Verbindungen (1)

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

Anilinopyrimidine (4)

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

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

Strobilurine (5)

Wegen der Gefahr von Resistenzbildung beim Schorf nur in Mischung mit Captan oder Delan 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 2–3 Tage kurativ, maximal vier Behandlungen pro Jahr. Wenig gefährlich für Raubmilben.

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

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

Hydroxyanilide (6)

Gegen Blüten- und Fruchtmonilia beim Steinobst. Bei gedeckten Kulturen beträgt die Wartezeit 3 Wochen, bei un-

gedeckten Kulturen ist eine Wartezeit von 10 Tagen einzuhalten.

Sterolsynthese-Hemmer (SSH) (7)

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

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

MBC-Präparate (Benzimidazole) (8)

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

Dodine (9)

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

Bei Tankmischungen von Dodine mit anderen Mitteln kann es je nach Wasserhärte und Wassertemperatur zu Düsenverstopfungen kommen.

Tankmischungen: 1. Tank füllen; 2. Mischpräparat; 3. Netzmittel; 4. Dodine. Gegen Schorf 1–2 Tage kurativ. Wenig gefährlich für Raubmilben.

Dithianon (Delan) (9)

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

Bupirimate (Nimrod) (9)

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

Cyflufenamid (Cyflamid) (9)

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

Aluminium-fosetyl (9)

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

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

Kupferpräparate (10)

Da Kupfer nicht abgebaut wird und sich im Boden anreichert, ist Kupfer möglichst zurückhaltend einzusetzen und nur dort anzuwenden, wo keine anderen Wirkstoffe zur Verfügung stehen. Eine Kupferbehandlung vor der Blüte kann in gewissen Jahren Schäden an den ersten Blättchen und Berostungen an hellchaligen Sorten verursachen. Berostungen durch Kupfermittel kommen zustande, wenn nach längerer Trockenheit im Frühjahr der Spritzbelag noch nicht abgewaschen ist und somit bei nasser Witterung Spuren von Kupfer auf die jungen Früchte gelangen. Da Kupfer den Abbau der Apfelblätter hemmt, sollten in Anlagen mit Schorf- oder Krebsproblemen keine Spätbehandlungen mit Kupfer durchgeführt werden. Wenig gefährlich für Raubmilben.

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

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

Schwefel- und Tonerdepräparate (11,12)

Die Wirkung von Netzschwefel gegen Apfelmehltau, der sich im Frühjahr kaum entwickelt, ist meistens genügend. Hingegen besitzen Netzschwefel, Myco-San und Myco-Sin gegen den Schorf nur eine Teilwirkung. Eine durchgehende Spritzfolge mit diesen Präparaten ist toxisch für Raubmilben. Eine reduzierte Spritzfolge von 3 bis 4 Behandlungen mit Netzschwefel (4–5 kg/ha) ist mitteltoxisch für Raubmilben.

Bei kühler Witterung (< 15°C) kann die Wirkung ungenügend sein. Bei hohen Temperaturen im Sommer kann Schwefel Sonnenbrand an den Früchten verursachen.

Bei berostungsanfälligen Sorten wird 3–4 mal ein Netzschwefelzusatz ab Blüte empfohlen.

Vom Einsatz des Stäubeschwefels wird abgeraten, da gegenüber Netzschwefel keine Wirkungsverbesserung erwartet werden kann. Problematisch sind Anwenderbelastung und negative Auswirkungen auf Nützlinge.

Resistenzgefahr

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

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

Hinweise zu Insektiziden

Eine Auflistung der einzelnen Wirkstoffe und Handelsprodukte mit Angaben zu Formulierung, Aufwandmenge, Wirkungsspektrum usw. findet man in der Beilage «Empfohlene Pflanzenschutzmittel im Obstbau», die jährlich aktualisiert wird. Die Produkte sind unter den einzelnen Wirkstoffgruppen mit einer entsprechenden Ordnungsnummer zusammengefasst.

Fallen (30)

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



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

Foto: ACW

Pheromone (Verwirrungstechnik) (31)

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

- Behandlung auf möglichst tiefe Ausgangspopulationen.
- Möglichst gute Isolation (mindestens 100 m von unbehandelten Beständen)
- Anlagegrösse nicht unter 1–2 ha; für Isomate-CTT und RAK 3 nicht unter 5 ha.
- Anlageform und Baumbestand möglichst uniform. Reihenabstand maximal 4,5 m.

Nützlinge (32)

Nützlinge, die zur Bekämpfung von Schaderregern angeboten werden, sind auch bewilligungspflichtig. Momentan

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

Pilze, Bakterien- und Fermentationspräparate (33)

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

Viruspräparate (34)

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

Pflanzliche Insektizide (35)

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

Seifenpräparate (36)

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

Insektenwachstumsregulatoren (IWR) (37)

Insektenwachstumsregulatoren wirken nicht auf das Nervensystem, sondern greifen in die Entwicklung der Insekten ein. Zur Zeit kann man drei Gruppen erwähnen:

Häutungshemmer (HH) Es handelt sich chemisch um Harnstoffderivate, die die Chitinsynthese im Insekt hemmen.

Chitin wird für die Bildung der neuen Haut («Skelett» der Insekten) benötigt. Die Wirkung tritt deshalb erst bei der nächsten Häutung (vom einen zum nächsten Larvenstadium) ein. Sie wirken deshalb hauptsächlich auf Larven und vorwiegend auf Lepidopteren. Sie schonen viele Nützlinge, aber nicht alle.

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

Metamorphosehemmer (MH) Produkte dieser Gruppe mimen das Juvenilhormon, das den Wechsel von einem Entwicklungsstadium ins nächste (z.B. Raupe – Puppe) verhindert. Behandelte Insekten sterben nicht sofort ab, die Weiterentwicklung wird aber gestört. Je nach behandelter Art wirken sie nur im Larvenstadium oder zusätzlich auch auf frisch gelegte Eier oder über die Adulten. Metamorphosehemmer können verschiedenen chemischen Gruppen angehören (Fenoxycarb = Carbamate). Achtung: Metamorphosehemmer können die Bienenbrut schädigen. Nicht in offene Blüten spritzen, blühenden Unterwuchs unmittelbar vor der Behandlung mulchen.

Oxadiazine (38)

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

Carbamate (40)

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 (Ausnahme Fenoxycarb). Da Carbamate eher ein enges Wirkungsspektrum aufweisen, sind sie auch gegenüber mehreren Nützlingen als günstig einzustufen.

Neonicotinoide (Nitroguanidine) (41)

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.

Phosphorsäureester (42)

Alte Stoffklasse, die auf das Nervensystem einwirkt, indem sie die Cholinesterase-Aktivität hemmt. Meistens rasche Wirkung über Kontakt und Frass, breites Wirkungsspektrum (auch auf Nützlinge) und mittlere Wirkungsdauer.

Diverse Insektizide (43)

Hier sind Produkte aufgeführt, die sich nicht in die oben erwähnten Gruppen einteilen lassen. Kaolin, ein sehr feiner, eisenfreier weisser Ton, kommt im frühen Frühjahr zur Verhinderung der Eiablage auf überwinternde Birnblattsauger zum Einsatz. Weiter sind zwei Produkte (Spirodiclofen und Spirotetramat) 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. Spirodiclofen wird hauptsächlich gegen Spinnmilben und Birnblattsauger eingesetzt, das systemisch wirkende Spirotetramat gegen Blatt-, Blut und Schildläuse sowie Birnblattsauger. Fonicamid ist ein spezifisches Blattlausmittel aus der neuen 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)

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

Antiresistenz-Strategie

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

- Behandlungen nur, wenn nötig (Schadenschwellen)
- Keine unbegründeten Zusatzbehandlungen oder Mischungen
- Alternativen (z.B. Verwirrungstechnik) einsetzen
- Nützlinge schonen und allenfalls einsetzen
- Wirkstoffgruppen alternieren
- Richtiger Behandlungszeitpunkt (Warndienst, SOPRA)
- Richtige Dosierung und Applikationstechnik

Mostobst und Selbstversorger

Die Bedeutung der Krankheiten und Schädlinge ist bei der Produktion von Mostobst und von Obst für die Selbstversorgung geringer als bei der Tafelobstproduktion in Niederstammanlagen. Bei der Sortenwahl wird vermehrt auf robuste Sorten mit möglichst geringer Krankheits- und Schädlingsanfälligkeit geachtet (vergl. ACW-Flugschrift Nr. 129: «Beschreibung wertvoller Mostapfelsorten» und ACW-Merkblatt Nr. 732: «Feuerbrandanfälligkeit von Kernobstsorten»). Zudem werden einzeln stehende Bäume oft weniger befallen und kleinere Schäden können eher toleriert werden. Die Schadenschwellen (siehe Seiten 6-7) dürfen um einiges höher angesetzt werden und der Pflanzenschutz kann dementsprechend vereinfacht werden.

Bei dieser extensiven Produktionsart, oft auf Hochstämmen und stärker wachsenden Unterlagen, 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 Erhaltung und Pflege der Bäume ist wichtig, sollte aber möglichst gezielt mit spezifischen und selektiven Mitteln erfolgen (vgl. Beilage «Empfohlene Pflanzenschutzmittel für den Erwerbsobstbau»).

Krankheiten

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

Beim Anbau ist das Feuerbrandmanagement zu beachten (siehe Seiten 9-11). Grundsätzlich sind möglichst feuerbrandrobuste sowie wenig schorf- und mehltauanfällige Sorten zu pflanzen. Geeignete Apfelsorten sind z.B. Boskoop, Florina, Rubinola, Spartan für Tafelobst und Bohnapfel, Heimenhofer, Schneiderapfel für Mostobst sowie Harrow Sweet bzw. Wasserbirne bei den Birnen (vergl. ACW-Merkblatt 732 «Feuerbrandanfälligkeit von Kernobstsorten» oder www.feuerbrand-bodensee.org «Merkblatt robuste Sorten»).

Der Einsatz von Sterolsynthese-Hemmern (SSH= 7) und Strobilurinen (5) erlaubt eine gezielte Bekämpfung des

Tierische Schädlinge

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

Jungbäume sind vor der Blüte und beim Abblühen auf Befall durch die Mehliges Apfellaus zu überwachen. In vielen Fällen wird eine Bekämpfung beim Abblühen mit einem Blattlausmittel (40/43) notwendig.

In vielen Fällen wird das Gras unter den Bäumen genutzt. Bei Spritzungen sind deshalb die Vorsichtsmassnahmen betreffend den Unternutzungen genau zu befolgen (vgl. Seite 62).

Mostapfel-Hochstamm.

Foto: ACW



Schorfs oder des Echten Mehltaus. Je nach Sortenanfälligkeit und Auftreten der Krankheit können die Behandlungen mehr auf den Schorf oder mehr auf den Echten Mehltau ausgerichtet werden. Unter Berücksichtigung der Infektionsbedingungen sollten die beiden Krankheiten mit drei bis vier Behandlungen ausreichend bekämpft werden können. Für die Austriebsbehandlung im Stadium C kann Kupfer (10) oder Delan (9) angewendet werden.

Für die weiteren Behandlungen eignen sich Fertigmischungen mit SSH + Captan (7), Tankmischungen mit SSH (7) + Captan (1) oder Delan (9), Dodine (9) und Anilinopyrimidine (4). Viele Präparate wirken sowohl gegen Schorf wie auch gegen Echten Mehltau. Zum Kupfer-Einsatz siehe auch Seiten 13–17 und 42.

Man kontrolliere die Bäume vom Frühling bis Spätsommer auf Befall durch die Rote Spinne. Beim Einsatz möglichst selektiver Mittel und Verzicht auf Austriebsspritzungen sowie Anwesenheit von Raubmilben kann man ohne Akarizide auskommen. Wenn beim Winterschnitt viele Winterierer gefunden werden, setzt man der ersten Schorfspritzung Clofentezin oder Hexythiazox (55) zu. Bei starkem Befall beim Abblühen oder im Sommer verwende man ein Akarizid gemäss Seite 23 und 25.

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

Treten andere Schädlinge wie Frostspanner ausnahmsweise stärker auf, ist analog zum Tafelobst (Seiten 18–25) vorzugehen.

Praktische Hinweise

Aufgrund von Beobachtungen und Erfahrungen kann die Notwendigkeit verschiedener Massnahmen abgeklärt und eine Kombination von verschiedenen Behandlungen kurzfristig geplant werden.

Mit modernen Fungiziden gegen Schorf und Mehltau (siehe oben) kann der Fungizideinsatz auf drei bis vier Behandlungen eingeschränkt werden. Die erste Spritzung ist im Stadium C–D fällig, weitere Behandlungen folgen vor und nach der Blüte und eine letzte Behandlung etwa Anfang bis Mitte Juni.

Ein Zusatz eines Insektizids zur ersten Fungizidbehandlung im Stadium C-D (BBCH 53-55) ist nur in Ausnahmefällen an-

An jungen Birnbäumen können Birnblattsauger schädlich werden. Jungbäume sind beim Abblühen zu überwachen, wenn nötig zu behandeln (gemäss Seite 27).

gebracht. Allenfalls kann in Einzelfällen eine Behandlung mit Ölprodukten (50) gegen Rote Spinne, Blatt- und Schildläuse sinnvoll sein.

Bei starkem Blattlausbefall ist ein Zusatz eines Blattlausmittels vor oder nach der Blüte notwendig.

In Befallslagen kann Anfang–Mitte Juni die letzte Fungizidbehandlung mit einem Insektenwachstumsregulator (37) zur Apfelwicklerbekämpfung kombiniert werden.

Behangsregulierung

Die wichtigsten Ziele der Behangsregulierung sind ein guter Blütenansatz im Folgejahr und regelmässige, optimale Erträge mit guter innerer und äusserer Fruchtqualität. Mit den in der Schweiz zugelassenen Wirkstoffen für die chemische Ausdünnung hat der Obstproduzent verschiedene Möglichkeiten für sortenangepasste Ausdünnungsstrategien.

Wirkstoffe für die chemische Ausdünnung

Für eine optimale Ausdünnwirkung sind die wichtigsten Eigenschaften und Anwendungsbedingungen der Wirkstoffe zu berücksichtigen. Die bewilligten Handelsprodukte sind auf Seite 15 der Beilage «Empfohlene Pflanzenschutzmittel für den Erwerbsobstbau» zu finden.

α -Naphthylacetamid (NAAm), α -Naphthylessigsäure (NAA): NAAm wird bei abgehender Blüte ($\frac{3}{4}$ der Blütenblätter abgefallen) bis spätestens 5 Tage nach Abblühen eingesetzt. Die Dosierung liegt bei 200–400 g/ha (Pulverform) bzw. 1,0–3,5 l/ha (flüssige Formulierung). NAA wird bei 8–12 mm Fruchtgrösse angewendet mit 2–3 kg bzw. 0,3–1,0 l/ha. Die im Vergleich zu NAAm spätere Anwendung verringert die alternanzbrechende Wirkung. Die Witterung beeinflusst die Aufnahmefähigkeit der Blätter und damit die Ausdünnwirkung von NAAm und NAA. Ideal sind feucht-warme (12–15°C) und windstille Bedingungen am frühem Morgen

oder spätem 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 Fruchtdurchmesser) eingesetzt werden. Die Wirkung ist stark temperaturabhängig. Optimal sind 18–22°C, unter 15°C und über 25°C sollte Ethephon nicht angewendet werden. Das Mittel zeigt die höchste Wirksamkeit in Phasen des natürlichen Blüten- und Fruchtfalls. Es kann zu einer Überdünnung führen, vor allem bei hohen Temperaturen nach der Applikation. Ethephon kommt für schwer ausdünnbare und alternierende Sorten in Frage, als Ergänzung zu Auxinbehandlungen. Bei später Anwendung von Ethephon wird das Triebwachstum gehemmt, die Blütenknospenbildung gefördert und die Fruchtgrösse leicht reduziert. Dies ist für grossfrüchtige, stark wachsende Sorten vorteilhaft. Wegen der Berostungsförderung sollte Ethephon bei Golden nicht eingesetzt werden.

Benzyladenin (BA): BA wird bei einer Fruchtgrösse von 7–15 mm eingesetzt, optimal sind 10–12 mm. MaxCel wird mit einer Dosierung je nach Sorte von 3,75–7,5 l/ha angewendet. Neben der hohen Luftfeuchtigkeit sollte die Tem-

peratur bei der Behandlung mindestens 15°C betragen und in den folgenden 2–3 Tagen sollten mindestens 20–25°C erreicht werden. Bei tieferen Temperaturen ist die Wirkung ungenügend. Die Witterungsbedingungen sind wichtiger als der Zeitpunkt (Fruchtgrösse). BA ist ein synthetisches Cytokinin, das die Zellteilung fördert, was zu einer leichten Förderung 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 eher zu starke Wirkungen gezeigt. Die Jahreschwankungen sind deutlich geringer als bei Einzelanwendungen von BA oder NAA. Wegen des Risikos der Überdünnung sollten die Dosierungen von BA und NAA bei der kombinierten Anwendung reduziert werden.

Kalium-Bicarbonat

Kalium-Bicarbonat (Armicarb) ist als Fungizid gegen verschiedene Krankheiten im Obst-, Wein- und Gemüsebau zugelassen. Durch die Verätzung der Blüten wirkt Kalium-Bicarbonat auch fruchtausdünnend und ist seit Frühjahr 2011 für die Behangsregulierung im Apfelanbau bewilligt, was insbesondere für die biologische Produktion von Interesse ist. In der Regel werden zwei Behandlungen mit 10 bis 15 kg/ha während der Blüte durchgeführt. Nicht bei hoher Luftfeuchtigkeit oder nach Regen behandeln.

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, 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.

Strategien zur Behangsregulierung im Apfelanbau	Einsatz bei Feuerbrandrisiko*				
	Ballonstadium bis offene Zentralblüte	Blüte	Abgehende Blüte Beginn Blütenblätterfall bis höchstens 5 Tage nach Abblühen	10–12 mm Fruchtgrösse	
Wirkstoff	Ethephon: 0,3 l/ha		NAAm: 200–400 g/ha 1,0–3,5 l/ha Ethephon: 0,3 l/ha	NAA: 2,0–3,0 kg/ha 0,3–1,0 l/ha BA: 3,75–7,5 l/ha Ethephon: 0,3 l/ha	
Gut ausdünnbare Sorten	nein		NAAm		
Golden Del., Idared, Diwa, Topaz	ja			NAA, BA, NAA + BA	
Alternanzanfällige Sorten	nein	Ethephon	Kalium-Bicarbonat	NAAm + Ethephon	
	ja	Ethephon		NAA, BA, NAA + BA Ethephon (grossfrüchtige starkwachsende Sorten)	
NAAm-empfindliche Sorten	ja	Ethephon (bei Alternanzneigung)			NAA, BA, NAA + BA
	Grossfrüchtige Sorten	nein		NAAm + Ethephon	Ethephon
Jonagold	ja				NAA, Ethephon
Kleinfrüchtige Sorten	nein	Ethephon		NAAm	
	RubINETTE, Gala (ohne NAAm), Diwa	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.

Wühlmaus und Feldmaus

Maulwurf, Wühl- bzw. Schermaus und Feldmaus sind die bekanntesten Kleinsäuger in den Obstanlagen. Der Maulwurf ernährt sich nur von Fleisch und kann die Obstbäume nicht schädigen. Anders hingegen die Kleinnager und insbesondere die Grosse Wühlmaus, die vor allem in Neuanlagen und an schwach wachsenden Bäumen beträchtliche Schäden verursachen können. Deshalb ist die Mäuseabwehr in den Obstanlagen eine wichtige Daueraufgabe. Die folgenden Massnahmen geben einen Überblick über die verschiedenen Möglichkeiten. Keine Methode ist aber für sich alleine genügend, um ein Grundstück über längere Zeit mäusefrei zu halten. Nur eine Kombination verschiedener Massnahmen und die Ausdehnung auf die Nachbargrundstücke können zu einem akzeptablen Erfolg führen. Des-

halb ist es wichtig, dass sich der Betriebsleiter eine angepasste Strategie überlegt.

Nach jeder Bekämpfung ist auf überlebende Tiere und «Neuzuzüger» zu achten (Erfolgskontrolle mittels der «Verwühlprobe», d.h. Gänge werden etwa 10 Tage nach der Bekämpfung geöffnet und etwa 12–24 Stunden später auf «Verstossen» überprüft. Neben der Grossen Wühlmaus (Schermaus), die tiefer im Boden lebt und vor allem Wurzeln frisst, tritt auch die Feldmaus auf, die vor allem knapp über oder unter dem Boden die Rinde nagt. Diese beiden Arten sind bezüglich Körperform und -farbe sehr ähnlich, lassen sich aber aufgrund verschiedener Kriterien sehr gut unterscheiden (siehe Tabelle Seite 49).

Indirekte Bekämpfung

Indirekte (vorbeugende) Massnahmen

- Um Zuwanderung aus Wiesen, Böschungen u. a. möglichst zu verhindern, ist die Erstellung eines Mäusezauns um die Obstanlage empfehlenswert. Dafür eignet sich z. B. ein Chromstahlgitter mit einer Maschenweite von etwa 12 mm, das mind. 15 cm tief in den Boden eingegraben wird und etwa 40 cm über die Bodenoberfläche hinausragt. Vorteilhaft sind am oberen Rand des Zauns etwa 10 cm nach aussen abzuwinkeln. Der Krautstreifen entlang des Zauns ist möglichst sauber zu halten. Der Zaun ist regelmässig zu kontrollieren. Zusätzlich sollten entlang des Streifens Mausefallen aufgestellt werden. Verzichtet man auf die Unterstützung mit Mausefallen, ist der Zaun etwa 50–60 cm in den Boden zu verlegen.
- Aufstellen von Sitzstangen für Raubvögel (Baumhöhe plus 1 m). Halten von Katzen. Nistgelegenheiten für Mausfeinde schaffen.
- Baumstreifen: Hoher Graswuchs fördert den Befall. Wo die Baumstreifen mit Gras bewachsen sind, ist erhöhte Aufmerksamkeit am Platz.
- Fahrgassen im Spätherbst sauber mulchen. Bewuchs entlang von Zäunen und an angrenzenden Böschungen kurz halten. Im Herbst gründlich säubern.
- Nachbargrundstücke möglichst nicht beweiden, sondern mähen. Beweiden kann zu einem Abwandern in

die Anlagen führen. (Vergällen von bestimmten Flächen durch Vergraben «stinkender» Materialien [Fischabfälle, Naphtalin usw.] oder beispielsweise Glasscherben haben bisher keine Wirkung gezeigt; dasselbe gilt für Geräte auf Basis von Geräuschen [z.B. Ultraschall u.a.]).

Massnahmen bei Neupflanzungen

Vor einer Neupflanzung ist abzuklären, ob und wie stark die Parzelle mit Mäusen befallen ist und mit welcher Art. Die zu treffenden Massnahmen sind darauf abzustimmen.

- Eine oder zwei Saisons vor der Pflanzung Kulturen anbauen, die von Mäusen gemieden werden.
- Pflanzungen im Frühjahr sind weniger gefährdet (Winterschäden).
- Wenn vor der Pflanzung nur die Baumstreifen gefräst werden, wird die Befallsgefahr erhöht.
- Ganzflächiger Umbruch vor der Pflanzung vertreibt die Mäuse, erschwert aber die Überwachung.
- Bei Kernobstbäumen kann mit Drahtgeflechtkörben (kein Chromstahl) um den Wurzelbereich ein gewisser Schutz erzielt werden. Sie müssen um den Stamm gut geschlossen werden.
- Der Einsatz der wasserspeichernden Pflanzlochbeigabe Novovit® kann während der Startphase Wühl- und Feldmäuse abhalten.

Direkte Bekämpfung

Die verschiedenen Massnahmen zur direkten Bekämpfung sind nicht für alle Arten und nicht in allen Situationen gleich gut geeignet. Aufgrund der unterschiedlichen Lebensweise, Gangsysteme und Ernährung sind die Methoden der Art anzupassen. Die Bekämpfung ist auch immer auf die Nachbargrundstücke auszudehnen.

Bekämpfung der Grossen Wühlmaus

Fallenfang: Fallenfang ist sehr zweckmässig und wirkungsvoll. Es gibt verschiedene Fallentypen; sie werden ins Gangsystem hineingebracht. Mit etwas Übung kann man in kur-

zer Zeit eine Menge Mäuse fangen. Die seit einigen Jahren entwickelte und vermarktete Falle «Top cat» hat sich in der Praxis sehr gut bewährt.

Ausschwemmen der Baue mit viel Wasser, das rasch in die Baue eingeleitet wird, kann in gewissen Böden und unter gewissen Bedingungen die Mäuse aus den Bauen austreiben oder Jungmäuse abtöten.

Vergasen: Beim Arbeiten mit Vergasungsapparaten und Vergasungspräparaten ist besondere Vorsicht angezeigt.

Gase nicht einatmen! Kinder und Tiere sind bei der Behandlung fernzuhalten. Man arbeite gegen den Wind und bei geneigten Grundstücken von unten nach oben.

Bei den Vergasungsmaschinen ist das Kohlenmonoxid (CO) wirksam. Es ist schwerer als Luft und auch für den Menschen gefährlich. Benzinvergaser sind einfach in der Anwendung. Die zur Rauchmarkierung verwendeten Benzin-Öl-Zusätze dienen zur Sichtbarmachung der Verteilung des CO, sollten aber sparsam dosiert werden. Vergasungsmaschinen sind sehr zweckmässig auch zur Behandlung grösserer, geschlossener Flächen. Drei Regeln sind dabei einzuhalten:

1. Arbeiten bei feuchtem Boden reduzieren die Gasentweichung durch Bodenrisse.
2. der Apparat muss über längere Zeit (10–15 Min.) an derselben Stelle laufen gelassen werden.
3. Wiedereinstich an der entferntesten Stelle, wo Rauch austrat.

Bei Verwendung von Auspuffgasen von Benzinmotoren ist es vorteilhaft, Motoren im Leerlauf drehen zu lassen, damit die Auspuffgase viel CO enthalten. Es dauert relativ lange (mehrere Minuten), bis ein Bau mit Gas gefüllt ist; deshalb ist dies nur für Behandlungen von Einzelbauten geeignet.

Granulate und Tabletten, die Phosphorwasserstoff produzieren, wirken an sich sehr gut. Sie sind aber relativ teuer und deshalb nur zur Behandlung von Einzelherden geeignet. Diese Gase sind aber auch für den Anwender sehr giftig. Die Anwendungsvorschriften müssen deshalb genau befolgt werden. Bei der Anwendung Handschuhe tragen und das Einatmen von Gasen vermeiden. Produkte auf Basis Aluminium- oder Calciumphosphid sind sehr giftig

und setzen ein giftiges Gas frei, sobald sie mit Feuchtigkeit in Berührung kommen. Sie müssen deshalb absolut trocken in dichten Büchsen gelagert werden und sollten nicht bei Regenwetter angewendet werden. Produkte auf Basis von Kaliumnitrat und Schwefel produzieren ein giftiges Gas.

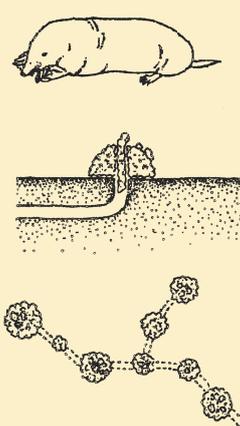
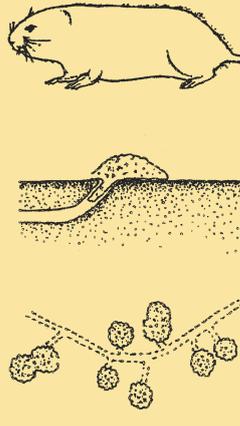
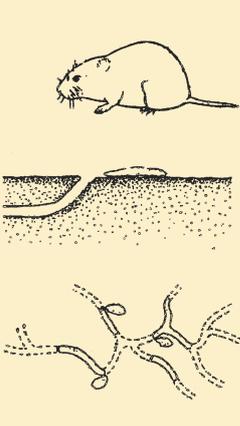
Ködermethoden: Die Köder werden direkt oder mit einem Handapplikationsgerät an drei bis sieben Stellen pro Kolonie in das Gangsystem gelegt (Handschuhe tragen). Sie sind im Obstbau nur zur Behandlung von Einzelherden zugelassen. Die Gänge sind nach der Bestückung sorgfältig zu verschliessen. Insbesondere ist peinlich darauf zu achten, dass keine Köder auf der Bodenoberfläche liegen bleiben. Es muss verhindert werden, dass Kinder, Haus- oder Wildtiere an die Köder kommen. Die grossflächige Anwendung von Ködern mittels «Wühlmauspflug» ist im Obstbau verboten. Bei grossflächiger Anwendung ist die Gefahr von Primär- und Sekundärvergiftungen von Haus- und Wildtieren sowie Raubvögeln gross und durch die künstlich gebildeten Gänge wird die Wiederbesiedlung der Obstanlage durch Wühlmäuse gefördert.

Bekämpfung der Feldmaus

Fallenfang: Bei schwachem Befall zweckmässig, aber schwierig.

Ausschwemmen und Vergasen: Wegen des offenen Gangsystems wenig oder gar nicht geeignet.

Ködermethode: Zur Zeit sind keine geeigneten Köder gegen Feldmäuse bewilligt und im Handel. Köder mit Bewilligung gegen Wühlmäuse, sind für Feldmäuse nicht attraktiv.

Kriterien	Maulwurf (<i>Talpa europea</i>)	Grosse Wühlmaus (<i>Arvicola terrestris</i>)	Feldmaus (<i>Microtus arvalis</i>)
Körperlänge (inkl. Kopf)	12–15 cm	12–17 cm	8–12 cm
Gewicht	65–120 g	60–120 g	20–35 g
Gangsystem	Sehr ausgedehntes unterirdisches Gangsystem.	Ausgedehnte unterirdische (10–30 cm tief), hochovale Gänge (Ø 5–7 cm), kaum Mauslöcher.	Viele Mauslöcher (Ø 3 cm), Gänge teils unterirdisch, teils oberirdisch.
«Erdhaufen»	Grosse, halbkugelige «Maushaufen» über dem Gang, gleichmässig ausgerichtet.	Flache Haufen, seitlich vom Gang, unregelmässig verteilt.	Keine Haufen, Erde flach um Mauslöcher.
Ernährung	Regenwürmer, Insekten, die er in seinem Gangsystem findet.	Wurzeln, die unterirdisch vom Gang her angenagt werden.	Oberirdisch an Rinde und an grünen Pflanzenteilen, auch Samen.
Unterscheidungsmerkmale der verschiedenen Arten. Maulwurf, Grosse Wühlmaus und Feldmaus sowie die typischen Merkmale ihrer Bauten (Zeichnung: Bündner Natur-Museum Chur).			

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 und ökologisch günstige Blattherbizide zur Verfügung stehen, mit denen

jederzeit korrigierend eingegriffen werden kann. Baumstreifen mit frisch gepflanzten Bäumen werden mit Vorteil erst im Sommer abgedeckt, damit das erste Triebwachstum nicht gestört wird. Die nachfolgend aufgeführten Verfahren sind teilweise kombinierbar – insbesondere Herbizideinsatz und mechanische Verfahren.

Bodenpflegeverfahren und Eignung



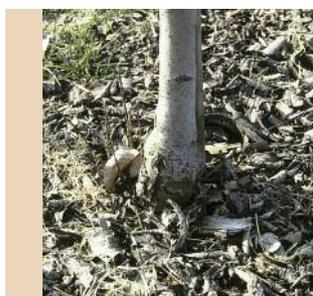
Ganzjährig offener Baumstreifen mit Herbiziden

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



Mechanische Unkrautbekämpfung

Geeignet auf leichten Böden mit wenigen Steinen. Anzahl Durchgänge abhängig von Bodenart und vorhandener Flora.



Abdecken mit Rinde

Geeignet in eher sommertrockenen Lagen mit humusarmen, leichten und gut abtrocknenden Böden. Mehrjährige Unkräuter und Ungräser vor Ausbringen bekämpfen! Schichtdicke: 10 cm Streifenbreite: 1,20 m



Abdecken mit Rapsstroh

Geeignet in eher sommertrockenen Lagen mit leichten, gut abtrocknenden Böden. Mehrjährige Unkräuter und Ungräser vor Ausbringen bekämpfen! Schichthöhe: 15–25 cm Streifenbreite: 1,20 m. 20 Ballen pro 100 Laufmeter.



Abdecken mit wasserdurchlässigem Kunststoffgewebe

Geeignet für eher sommertrockene Lagen mit leichten, gut abtrocknenden Böden. Wasserdurchlässige, strapazierfähige Folien erhältlich. Oberflächige Düngung in flüssiger Form empfehlenswert.

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 der Mäuse.

Konserviert wirksam Bodenwasser. Moderne Geräte bekämpfen auch starken Bewuchs auf den Baumstreifen, Unkrautkonkurrenz kann also bedarfsgerecht vermindert werden (Winterbegrünung möglich).

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

Stimuliert Wurzelbildung und Wachstum junger Bäume. Einfaches Ausbringen von Hand oder mit Maschine. Ähnlich günstige Effekte auf Boden wie Rinde, erhöht den Humusgehalt aber wenig.

Stimuliert Wurzelbildung und Wachstum junger Bäume. 100%ige Unkrautwirkung. Verlegen mechanisierbar. Erhöht Wassergehalte des Bodens ähnlich wie Hacken.

Nachteile

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

Mit älteren Geräten nur bei geringem Unkraut-Druck gute Arbeit möglich (früh beginnen). Unkraut in Stammnähe bleibt. Junge Obstbäume evtl. beidseits mit Pflock schützen und möglichst flach bearbeiten, um Wurzelschäden zu vermeiden. Aufwändig (Kosten und Arbeit).

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).

Unkrautwirkung nur 1–2 Jahre. Einmal Abdecken liefert zirka 100 kg Kali/ha und Jahr, deshalb nicht auf Böden mit K-Überschuss ausbringen (Erhöhung der Stippegefahr). Vernässungsproblem ähnlich wie bei Rindenabdeckungen (Wurzelkrankheiten).

Nur in Anlagen mit gutem Mäuseschutz vor allem bis etwa 4. Standjahr. Entsorgungsprobleme der Folien. Vernässungsproblem ähnlich wie bei Rindenabdeckungen (Wurzelkrankheiten).

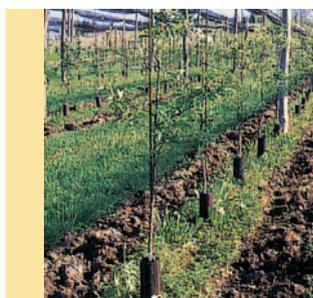
Bodenpflegeverfahren und Eignung



Dauerbegrünte Baumstreifen
Geeignet ab zirka 4. Standjahr in Lagen mit genügendem Wachstum und genügend Niederschlägen. Einsaaten sind arbeitsaufwändig und zu wenig lang beständig (meistens etablieren sich Gräser). Deshalb empfehlen wir eine natürliche Begrünung.



Winterbegrünte Baumstreifen
Geeignet ab etwa 4. Standjahr (auch in trockeneren Lagen besser geeignet als Dauerbegrünung). Die Winterbegrünung sollte spätestens zum Zeitpunkt der Apfelblüte abgestorben sein, 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

Positiv für Fruchtqualität. Günstig für Bodenstruktur und Bodenfruchtbarkeit, verhindert Erosion und Nährstoffverluste. Bei hohem Stickstoff-Bedarf der Bäume (April/Mai) oder bei Trockenheit (Sommer) die Unkrautkonkurrenz temporär unterdrücken (mechanisch, Blattherbizid).

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

Die beiden Seitenstreifen können mit einfachen Geräten rasch und kostengünstig bearbeitet werden. Mit Spezialgerät kombinierbar mit dem Fahrgassenmulchen. Vorteile von mechanischer Unkrautregulierung und Begrünung kombiniert (in reduziertem Ausmass).

Nachteile

Die Mulcharbeit an der Stammbasis ist bei den zurzeit erhältlichen Geräten nicht voll befriedigend. Stammbasis evtl. mit Herbizid unkrautfrei halten (Punktspritzgerät). Mäusegefahr: Sorgfältige Kontrollen und Bewuchs über Winter tief halten!

Die Mulcharbeit an der Stammbasis ist bei den zurzeit erhältlichen Geräten nicht voll befriedigend. Stammbasis evtl. mit Herbizid unkrautfrei halten (Punktspritzgerät). Mäusegefahr: Sorgfältige Kontrollen nötig und Bewuchs über Winter tief halten!

Pflege des bewachsenen Mittelstreifens schwierig. Bei ungünstiger Entwicklung der Flora evtl. zu starke Konkurrenzierung der Bäume. Mäusegefahr: Sorgfältige Kontrollen nötig und Bewuchs über Winter tief halten!

Bodenpflegeverfahren im Baumstreifen

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

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 Resisten-

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

Einsatz der wichtigsten Blattherbizide

1. Glufosinate

Anwendung: Alle Obstarten ab 2. Standjahr (ausgenommen Aprikosen). Kontaktherbizid («Totalherbizid»): Aufnahme nur über grüne Sprosssteile. Keine Dauerwirkung. Bei Frühlingsanwendung ausschliesslich Abbrennwirkung, ab August wird der Wirkstoff zunehmend in die Wurzeln transportiert, sodass auch Pflanzen mit grossen Reserveorganen geschwächt werden. Aktive Pflanzenteile der Obstbäume sollten in der Regel nicht getroffen werden (jedoch bei Behandlung von Stockausschlägen keine Schädigung der Obstbäume). Im 1. Standjahr bei unverborkter Rinde Schädigungsgefahr gross.

Wirkung: gegen schwer bekämpfbare, ausdauernde Arten nur Abbrennwirkung. Nach einigen Wochen Wiederaustrieb (z.B. Quecken, Gänsefingerkraut, Fadenförmiger Ehrenpreis, Raigräser, Schachtelhalme). Bei Anwendung nach der Ernte (Oktober/November) ist die Abbrennwirkung sehr langsam; einjährige Unkräuter werden aber trotzdem bekämpft. Zusatz von Genapol (0,5 l/ha) beschleunigt die Wirkung. Bei der Anwendung mit der Rückenspritze ist auf die richtige Konzentration zu achten (Basiswassermenge: 1000 l/ha).

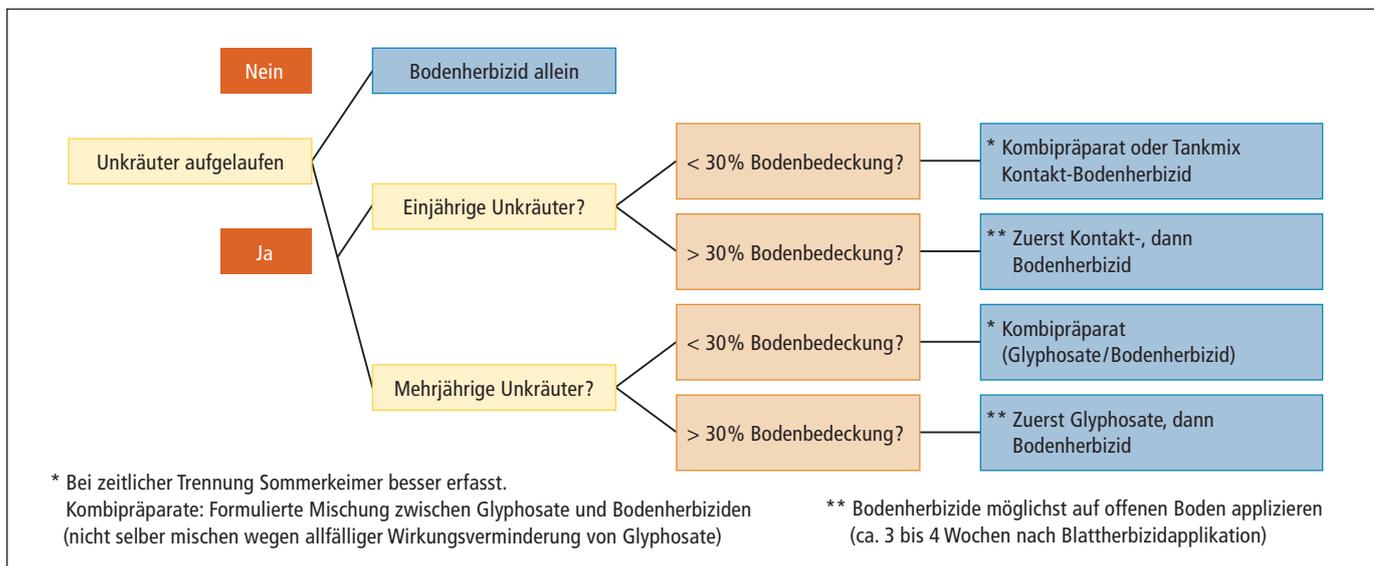
2. Glyphosate

Anwendung: Alle Obstarten ab 2. Standjahr; nicht später als Mitte bis Ende Juli einsetzen (sonst Schädigungsgefahr für Obstbäume)! Systemisches Blattherbizid («Totalherbi-

zid»): Aufnahme nur über grüne Sprosssteile. Wird in die Wurzeln transportiert. Der Spritzbelag muss auf dem Unkrautbestand mindestens 6 Stunden antrocknen können (kein Regen und keine Taubildung). Unter wüchsigen Bedingungen transportieren Unkräuter den Wirkstoff besser in die Wurzeln; deshalb wirkt Glyphosate während längeren Trockenperioden im Sommer ungenügend. Nur mit wenig Wasser (300–500 l/ha) spritzen. Der Zusatz von Ammonsulfat (10 kg/ha) kann bei ungünstigen Bedingungen (starke Taubildung, unerwartete Niederschläge) die Wirkung sichern. Bodenherbizide im Frühjahr etwa 3 Wochen nach der Glyphosate-Behandlung gleichmässig applizieren. Totes Material sollte möglichst flach am Boden liegen.

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

Optimierung des Bodenherbizideinsatzes



Wasseraufwandmenge bei Herbizidspritzungen (in l/ha behandelte Fläche)

Bodenherbizide	500 l (bei möglichst wenig Unkrautwuchs)
Bodenherbizide in Kombination mit Kontaktherbiziden (auch Kombipräparate)	500 l (bis 50% Unkrautbedeckung) 600–1000 l (60 bis 100% Unkrautbedeckung)
Kontaktherbizide (Abbrennmittel)	
Wachsstoffe	
Gräserherbizide	
Glyphosate – Präparate	300–500 (bessere Wirkung bei weniger Wasser) 500 l (bei Kombipräparaten mit Bodenwirkung)

Einsatzzeitpunkte für Herbizide

	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	Okt.	Nov.
Bodenherbizide (Vorauflauf)		■							
Kontakt- und Gräserherbizide (Nachauflauf)		■						■	
Glyphosate (Nachauflauf)		■							
Wachsstoffmittel (Nachauflauf)		■							
Kombipräparate (Blatt- und Bodenwirkung)		■							

Baumstreifen

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

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

Methoden	Anwendung	Bemerkungen
Blattherbizide (Aufnahme über grüne Pflanzenteile)		
Kontakttherbizide	<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 «Wachsstoffe» 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.

Fortsetzung Seite 54

Methoden	Anwendung	Bemerkungen
Bodenherbizide		
Einzelanwendung Bodenherbizid	<ul style="list-style-type: none"> – Anwendung auf unkrautfreien Boden. – Bis spätestens 30. Juni ausbringen. 	<ul style="list-style-type: none"> – Blattherbizide sind den Bodenherbiziden wo möglich vorzuziehen, da sie die Umwelt weniger belasten (weniger Erosion, geringere Gefahr von Rückständen in Oberflächengewässern und Grundwasser). – Bodenherbizide wirken im Allgemeinen nicht auf schon aufgelaufene Pflanzen. Vorhandene Unkräuter müssen mit Blattherbiziden vorgängig bekämpft werden (bevorzugt im Frühjahr, bei grossem Mäuse- druck evtl. bereits im Herbst). – Bei jungen Bäumen immer niedrigste Dosierung wählen.
Splitanwendung Bodenherbizid	<ul style="list-style-type: none"> – Anwendung auf unkrautfreien Boden. – Zwei Anwendungen mit reduzierter Dosis (Gesamt- menge der beiden Anwendungen darf max. Dosis nicht überschreiten). 	
Kombination von Blatt- und Bodenherbiziden		
Kombination von Blatt- und Bodenherbizid	<ul style="list-style-type: none"> – Applikation auf schon aufgelaufene Pflanzen in allen Wachstumsstadien. – Neu auflaufende Pflanzen bei Bedarf mit Blatt- herbizid bekämpfen. 	<ul style="list-style-type: none"> – Bei dichten Unkrautbeständen ist es sinnvoller, das Bodenherbizid 2–3 Wochen nach dem Blattherbizid auszubringen, damit es den Boden gleichmässig erreicht. – Einsatz möglichst erst im Mai, um Sommerkeimer (Amarant, Hirsens) genügend zu erfassen. – Eigene Tankmischungen von Glyphosate mit Bodenher- biziden können teilweise die Glyphosate-Wirkung ver- mindern wegen Inkompatibilität der Formulierungen.
Bodenherbizide mit Blattwirkung	<ul style="list-style-type: none"> – Erste Anwendung, wenn Unkräuter im Jugend- stadium vorhanden sind. 	

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 vor- handen, so kann alle 4 bis 5 Jahre eine Behandlung mit Blattherbiziden (Wuchsstoffen) sinnvoll sein (Blacken in der Regel nur einzelpflanzenweise).

Applikationstechnik

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

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

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

Zulassung von Pflanzenschutzmitteln und Aufwandmenge

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

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

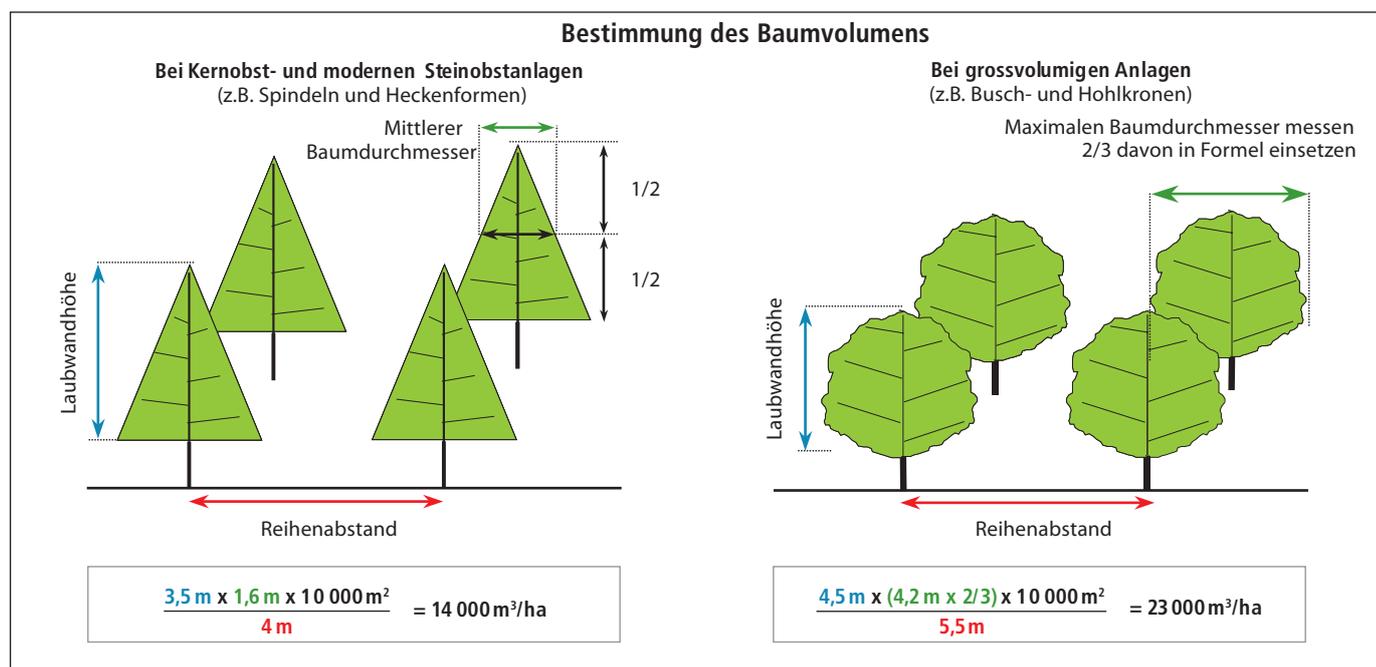
$$\frac{1600 \text{ l} \times 0,1\%}{100} = 1,6 \text{ Liter oder kg}$$

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

Die Tabelle auf Seite 56 zeigt, wie die Mengen entsprechend dem Baumvolumen berechnet werden können. Im Internet unter www.agrometeo.ch ist ein einfaches Modell zur Berechnung des Baumvolumens und der entsprechenden Präparatmengen aufgeschaltet. Dazu müssen die Masse der Obstanlage wie Laubwandhöhe, mittlerer Baumdurchmesser und Reihenabstand eingegeben werden. In einem zusätzlichen Feld wird die Anwendungskonzentration (z.B. 0,1%) des Pflanzenschutzmittels eingetragen. Daraus errechnet das Modell das Baumvolumen und die dafür nötige Präparatmenge.

Baumvolumen in grossvolumigen Steinobstanlagen

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



Vorgehensweise für den Obstproduzenten

- 1 Das Baumvolumen wird nach dem Winterschnitt an 5 bis 10 repräsentativen Bäumen gemessen (vgl. Abb. Seite 55). Dieser Wert ist massgebend für die Behandlungen vom Austrieb bis zur abgehenden Blüte. Die Brühe- und Produktmenge kann anhand der Beispiele in der Tabelle unten abgelesen werden oder nach dem Dosiermodell im Internet (www.agrometeo.ch) berechnet werden.
- 2 Eine zweite Messung ist nach der Blüte beim Einsetzen des Fruchtwachstums angezeigt (Stad. BBCH 69–72 = I–J). Diese Messung ist bei den meisten Anlagen gültig bis zur Abschlussbehandlung. Je nach Sorte, Unterlage und Alter kann das Baumvolumen von Parzelle zu Parzelle stark variieren. Mit Vorteil werden die verschiedenen Anlagen eines Betriebs in einer Tabelle zusammengefasst. Versehen mit den wichtigsten Angaben wie Brühemenge, Druck, Anzahl Düsen und Fahrgeschwindigkeit erleichtern sie die Durchführung der Pflanzenschutzmassnahmen.
- 3 Die Sprühgeräteeinstellung gemäss der Caliset-Methode vornehmen (vgl. Seite 57).
 - Zur Überprüfung der Fahrgeschwindigkeit wird für eine gefahrene Strecke von 50 m die benötigte Zeit gestoppt (Formel vgl. Seite 57).
 - Den Durchfluss der Einzeldüsen messen und darauf basierend die Brühemenge l/ha berechnen.
 - Weicht die ermittelte Brühemenge mehr als 10% von der berechneten ab, so muss der Spritzdruck erhöht oder gesenkt werden. Der optimale Druckbereich der Düsen muss jedoch eingehalten werden (vgl. Düsen-tabelle für Sprühgeräte Seite 59).
- 4 Exaktes Einstellen der Düsen und Luftleitbleche auf die Kultur (vgl. Seite 58).
 - Gerät in der Anlage mit den höchsten Bäumen aufstellen.
 - Unterste Düse auf die untersten Äste ausrichten. Je nach Gerät und Anlage die unterste Düse schliessen und die zweitunterste Düse entsprechend ausrichten. Analoge Einstellung mit den beiden obersten Düsen.
 - Übrige Düsen regelmässig auf die Laubwand ausrichten – Gebläse einschalten, mit Kontrollbändern oder Baumwollfäden die Richtung des Luftstroms überprüfen. Wenn nötig Luftleitbleche verstellen.
 - Alle Düsen öffnen und Spritzbild optisch beurteilen. Wenn nötig, Düsen und/oder Luftleitbleche verstellen.
 - Mit wassersensitiven Papierchen die Brüheverteilung kontrollieren. Auf zwei Holzlatten die wassersensitiven Papierchen anbringen und Latten links und rechts der Fahrgasse in die Baumreihe stellen.
 - Mit der vorher berechneten Geräteeinstellung sprühend zwischen den Holzlatten durchfahren.
 - Sprühbild anhand der Verfärbung der Papierchen beurteilen. Wenn nötig Düsen und Luftleitbleche verstellen und erneut überprüfen.

Ermitteln der Brühe- und Präparatmenge pro ha

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

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

Luftfördermenge der Gebläse und Fahrgeschwindigkeit

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

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

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

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

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

Angaben zur Luftfördermenge der Gebläse können dem FAT-Bericht Nr. 499 (1997) oder aus den Unterlagen der Gerätehersteller entnommen werden.

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

In modernen Apfelanlagen mit einem Baumvolumen von 10000 m³ pro ha sollte eine Fahrgeschwindigkeiten von 6–8 km/h nicht überschritten werden.

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

Formel 1

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

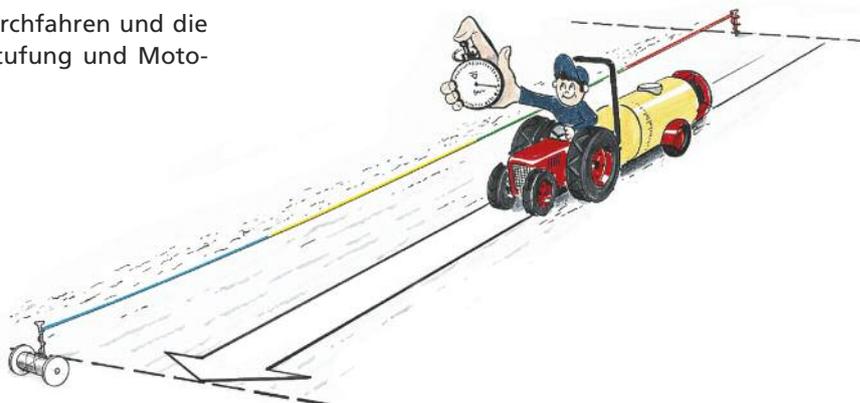
Formel 2

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

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.



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

2. Durchfluss der Düsen messen

1. Mit der untenstehenden Formel den Einzeldüsenausstoss berechnen. Die Brühmenge 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 Düsendröße 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

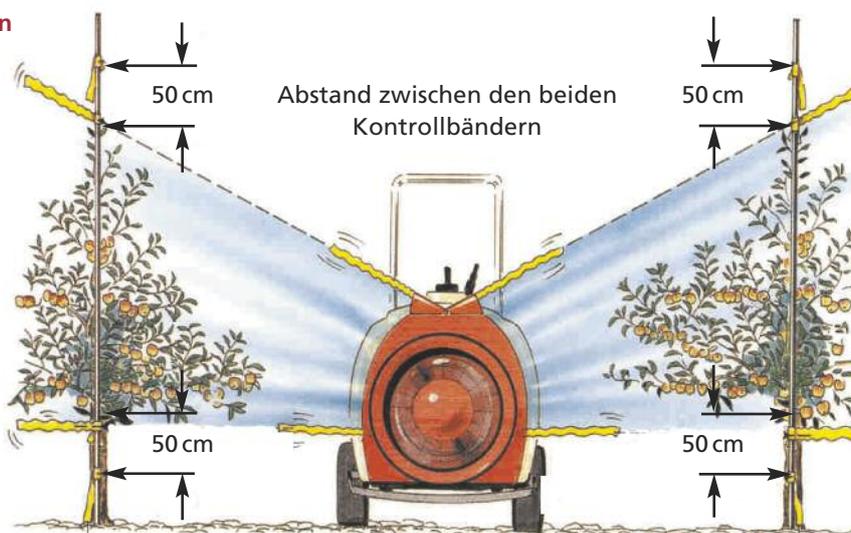
$$\frac{\text{Geschwindigkeit (km/h)} \times \text{Reihenabstand (m)} \times \text{Brühmenge (l/ha)}}{600 \times \text{Anzahl offene Düsen}}$$

Berechnung: Brühmenge l/ha

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

3. Gebläseluftstrom auf die Kultur einstellen

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



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

Düsentabelle für Sprühgeräte (Durchfluss l/min pro Düse)

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

*Düsen-Nr. und ISO-Farbcode = identischer Düsenausstoss bei gleichem Druck

10 = Optimaler Druckbereich

Was bedeutet die Düsennummer: Sprühwinkel = 80° → **80015** ← **015** = Düsengrösse bzw. Düsenausstoss

Air-Injektordüsen (= Antidriftdüsen = ID-Düsen), optimaler Druck 10–15 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 AI-EVS 95° Flachstrahl).

Tropfengrösse: gross		Abdriftgefahr: gering						Belagsbildung: gut, Runoff beachten						
*Düsen-Nr.	bar	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
8001	orange		0.5	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	0.8	0.8	0.8	0.9	0.9	0.9
80015	grün		0.8	0.9	0.9	1.0	1.0	1.1	1.2	1.2	1.3	1.3	1.3	1.4
8002	gelb		1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.5	1.6	1.7	1.7	1.8	1.9

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

Tropfengrösse: mittel		Abdriftgefahr: gering bis mittel						Belagsbildung: gut bis sehr gut						
*Düsen-Nr.	bar	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
80015	grün	0.7	0.8	0.8	0.9	0.9	1.0	1.1	1.1	1.2	1.2	1.3	1.3	1.4
8002	gelb	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.4	1.5	1.6	1.7	1.7	1.8	1.8
8003	blau	1.4	1.5	1.7	1.8	1.9	2.0	2.2	2.3	2.4	2.5	2.5	2.6	2.7
8004	rot	1.8	2.0	2.2	2.4	2.6	2.7	2.9	3.0	3.1	3.3	3.4	3.6	3.6

Standard-Düsen, neue Farbcodierung (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	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
800050	lila	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
800067	olive	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6
8001	orange	0.5	0.5	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	0.8	0.8	0.8	0.9	0.9	0.9
80015	grün	0.7	0.8	0.8	0.9	1.0	1.0	1.1	1.1	1.2	1.2	1.3	1.3	1.4
8002	gelb	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.5	1.6	1.7	1.7	1.8	1.8
8003	blau	1.4	1.5	1.7	1.8	1.9	2.0	2.2	2.3	2.4	2.5	2.5	2.6	2.7
8004	rot	1.8	2.0	2.2	2.4	2.6	2.7	2.9	3.0	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6

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 Codierung	bar	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	lila	0.3	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	0.7
	braun	0.4	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	0.7	0.8	0.8	0.9
	gelb	0.7	0.7	0.8	0.9	0.9	1.0	1.0	1.1	1.1	1.2	1.2	1.2	1.3
	orange	0.9	1.0	1.1	1.1	1.2	1.3	1.3	1.4	1.5	1.5	1.6	1.6	1.8
	rot	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.2	2.3	2.5
grün	1.6	1.8	1.9	2.1	2.2	2.3	2.4	2.6	2.7	2.8	2.9	2.9	3.2	

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				0.8	0.9	1.0	1.1
80-025				1.0	1.1	1.2	1.4
80-03				1.2	1.3	1.5	1.7

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		0.5	0.6	0.8	0.9	1.0	1.1
80-03		0.7	0.8	0.9	1.1	1.2	1.4
80-04		0.8	0.9	1.1	1.3	1.5	1.6

Lechler IDKS, Air-Injektor Schrägstrahldüse



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

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

Lechler: Franz Kuhn, Dintikon, Tel. 056 624 30 20, www.franz-kuhn.ch

Vorsichtsmassnahmen

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 sind.

Untersuchungen zeigten, dass die grösste Gefährdung für Umwelt und Anwendergesundheit vor der eigentlichen Spritzarbeit (60,7%) bei der Herstellung der Spritzbrühe und nach Beenden (16,6%) der Spritzarbeit (z.B. fahrlässiger Umgang mit Brüheresten) besteht. Diese Art von Gefährdung ist unbedingt zu verhindern, indem alle möglichen Massnahmen getroffen werden.

Neue Kennzeichnung mit den europäischen Gefahrensymbolen



Sehr giftig

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



Giftig

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



Gesundheitsschädlich

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



Ätzend

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



Reizend

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



Umweltgefährlich

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

Zulassung von Pflanzenschutzmitteln

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

Die Liste aller bewilligter Pflanzenschutzmittel mit den Details der Zulassung (Indikationen, Aufwandmengen, Wartefristen, Auflagen usw.) inkl. bewilligte Produkte im Parallelimport finden Sie unter www.blw.admin.ch/psm.

Weitere Informationen zu Pflanzenschutzmittel und die gesetzlichen Grundlagen findet man unter www.blw.admin.ch > Themen > Produktionsmittel > Pflanzenschutzmittel.

Pflanzenschutzmittel (und andere Chemikalien), die jetzt im Handel sind, müssen mit den europäischen Gefahrensymbolen (siehe oben) gekennzeichnet sein und sind mit Gefahrenhinweisen (R-Sätze) und Sicherheitsratschlägen (S-Sätze) ergänzt (vgl. www.cheminfo.ch). Vorschriften zur Abgabe und Anwendung sind festgelegt; Eigenverantwortung und Selbstkontrollen stehen dabei im Vordergrund.

Lagerung



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

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 verhindert werden. Durch vorsichtiges Arbeiten und angepasste Schutzmassnahmen soll die Aufnahme giftiger Stoffe durch die Haut, über die Atemwege oder durch den Mund möglichst vermieden werden. Besondere Vorsicht ist beim Arbeiten mit Konzentraten (Abmessen, Vorbereiten der Spritzbrühe) angezeigt. Ein grosser Teil der Belastung des Anwenders (durch Einatmen oder Hautkontakt) passiert bei dieser Tätigkeit.

Für die Arbeiten trage man geeignete Schutzkleider, die häufig gewechselt und gewaschen werden müssen, und verwende gutes Schuhwerk, Handschuhe, Brille und eine Kopfbedeckung. Das Einatmen von Spritznebeln vermeide man durch einen Gesichtsschild, eine Gesichtsmaske oder geschlossene Traktorenkabinen. Bei der Beratungsstelle für Unfallverhütung in der Landwirtschaft (BUL, Picardierstr. 3, 5040 Schöftland; Tel. 062 739 50 40) sind geeignete Schutzkleider und Masken und entsprechende Informationen erhältlich.

Während der Arbeit mit Pflanzenschutzmitteln darf nicht gegessen, geraucht oder Alkohol konsumiert werden. Nach der Spritzarbeit sind die Kleider zu wechseln und Hände und Gesicht gründlich zu waschen.

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, Tel. 145 bzw. 044 251 51 51, E-Mail: info@toxi.ch.

Anwendung

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

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

Wasser und Gewässerschutz



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 und S III) dürfen Pflanzenschutzmittel im Rahmen der Bewilligung verwendet werden, mit Ausnahme einiger speziell gekennzeichnete Produkte.

Gemäss der Chemikalien-Risikoreduktions-Verordnung (ChemRRV) dürfen Pflanzenschutzmittel auch nicht in oberirdischen Gewässern angewendet werden, zudem ist beim ihrem Einsatz ein Mindestabstand von 3 m Breite gegenüber Oberflächengewässern einzuhalten. Gemäss Direktzahlungsverordnung (DZV) ist für ÖLN-Anlagen (Neuanlagen nach 1.1.2008) gegenüber Gewässern gar ein Abstand von 6 m einzuhalten. Aufgrund der Gefährlichkeit einiger Pflanzenschutzmittel für Wasserlebewesen 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: «Zum Schutz von Gewässerorganismen eine unbehandelte Pufferzone von 6 m (bzw. H 20, 50 oder 100 m) zu Oberflächengewässern einhalten». Diese Distanz kann beim Einsatz von driftmindernden Massnahmen gemäss den Weisungen des BLW reduziert werden. Solche Massnahmen sind der Einsatz von driftreduzierenden Düsen und/oder die Abtrennung der Anlage und des Gewässers mit einer mindestens gleich hohen Hecke. Mit einer Massnahme kann die Distanz von 20 auf 6 m und beim Einsatz beider Massnahmen von 50 auf 6 m reduziert werden. Wir empfehlen weiterhin für den Obstbau möglichst einen Abstand von 10 m zu Oberflächengewässern einzuhalten. Im weiteren ist zu beachten, dass kleine und stehende Gewässer stärker gefährdet sind als fliessende und grosse Gewässer.

Schutz der Nachbargrundstücke



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

Schutz vor Bienenvergiftungen



Die Schonung der Bienen liegt im Interesse des Obstbaus, da die Bienen für eine gute Bestäubung und damit für den Ertrag von grösster Bedeutung sind. Blütenspritzungen dürfen nur mit bienenungiftigen Produkten erfolgen und nur dort, wo es wirklich unumgänglich ist. Auch solche Spritzungen sollten nicht während des stärksten Bienenflugs durchgeführt werden. Die im Obstbau bewilligten Fungizide sind für Bienen ungiftig. Einige Insektizide sind aber bienengiftig (in der Liste der empfohlenen Pflanzenschutzmittel mit einem Symbol bezeichnet). Besondere Vorsicht ist angezeigt bei bienengiftigen Produkten, die unmittelbar vor oder nach der Blüte zum Einsatz kommen (z.B. Fenoxycarb, Spirodiclofen). Diese Mittel dürfen keinesfalls in die Obstbaublüte gespritzt werden. Bei ihrem Einsatz ist auch auf das Blütenangebot in der Fahrgasse und im Baumstreifen zu achten; sofern vorhanden sind sie unmittelbar vor der Behandlung zu entfernen (Mulchen). Spritznebel kann aber mit dem Wind auch auf

andere attraktive Bienenpflanzen (z.B. Weissklee, Löwenzahn, benachbarte Rapsfelder oder Bohnenfelder mit Blattlausbefall und Honigtau) vertragen werden. Bienenrängen müssen vor Spritznebel geschützt werden (während Behandlung abdecken). Bei einigen bienenungiftigen Insektiziden (z.B. Phosalone) besteht für Bienen keine Gefahr, sobald die Spritzbrühe angetrocknet ist. Durch Spritznebel können allerdings Flugbienen geschädigt werden. Deshalb dürfen solche Mittel, falls offene Blüten vorhanden sind, keinesfalls während des Bienenflugs gespritzt werden.

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

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 -anlagen mit Unternutzen behandelt, so ist das Gras unmittelbar vor der Behandlung zu mähen und zu entfernen, falls es grün verfüttert werden soll. Muss über nachgeschossenes Gras gespritzt werden, so darf dies weder grün verfüttert noch geweidet werden; es darf frühestens drei Wochen nach der Spritzung gedörft oder siliert werden.

Zubereitung der Spritzbrühe



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

Beseitigung von Resten

- Nach der Spritzarbeits sollte lediglich ein kleiner, technisch unvermeidbarer Spritzbrüherest vorhanden sein. Allfällige grössere Reste sind in den Kulturen aufzubrechen. Keinesfalls dürfen solche Reste auf den Boden, in Gewässer oder Kanalisationen gelangen, auch nicht in eine Jauchegrube oder auf einen Miststock.
- Leere Gebinde sind der Kehrlichtabfuhr zu übergeben.
- Es sind nicht mehr Pflanzenschutzmittel einzukaufen, als im selben Jahr benötigt werden. Unbrauchbare Reste von Pflanzenschutzmitteln müssen von Lieferanten zurückgenommen werden (Kleinmengen unentgeltlich).

Reinigen der Spritzgeräte



Die Reinigung der leeren Spritze hat auf dem Feld zu erfolgen. Mit Wasser aus dem Spülwassertank (ab 2011 für Geräte mit mehr als 350 l Inhalt obligatorisch) wird die Innenreinigung vorgenommen. Das Spülwasser ist auf die behandelte Kultur (nach dem Abtrocknen des Belags und ohne Luftunterstützung) oder in der behandelten Kultur (auf bewachsenem Boden) auszubringen. Die Aussenreinigung kann ebenfalls im Feld erfolgen oder allenfalls auf einem befestigten Waschplatz mit Anschluss an die Jauchegrube. Im Wallis gibt es speziell eingerichtete Waschplätze für Spritzgeräte (Bild). Spülwasser und Reinigungswasser darf nicht in die Kanalisation gelangen.

Adressen und automatischer Telefonwarndienst

Kantonale Fachstellen	E-Mail	Telefon	Telefax
AG Landwirtschaftliches Zentrum Liebegg Obstbau, Liebegg 1, 5722 Gränichen	othmar.eicher@ag.ch	062 / 855 86 39	062 / 855 86 88
AI Kant. Zentralstelle für Obstbau u. Pflanzenschutz Gaiserstrasse 8, 9050 Appenzell	bruno.inauen@lfd.ai.ch	071 / 788 95 77	071 / 788 95 79
AR Kant. Zentralstelle für Pflanzenschutz und Obstbau Landwirtschaftsamt, Regierungsgebäude, 9102 Herisau	christine.koella@ar.ch	071 / 353 67 64	071 / 353 67 62
BE Informa, Fachstelle für Obst und Beeren Oeschberg, 3425 Koppigen	juerg.maurer@vol.be.ch	034 / 413 70 25 ▶ 034 / 413 77 45	034 / 413 77 88
BL Landw. Zentrum Ebenrain Spezialkulturen, Ebenrainweg 27, 4450 Sissach	martin.linemann@bl.ch	061 / 552 21 28	061 / 552 21 55
BS Kant. Obstbaukommission Lettackerweg 34, 4125 Riehen	kof.jsollberger@sunrise.ch	061 / 641 42 86	061 / 645 45 11
FR Kant. Zentralstelle für Obstbau Grangeneuve, 1725 Posieux	dominique.ruggli@fr.ch	026 / 305 58 66 ▶ 026 / 305 58 90	026 / 305 58 04
GL Abteilung Landwirtschaft Postgasse 29, 8750 Glarus	friedrich.schuler@gl.ch	055 / 646 66 43	055 / 646 66 38
GR Fachstelle Obstbau LBBZ Plantahof, Kantonsstrasse 17, 7302 Landquart	hans.juestrich@plantahof.gr.ch	081 / 257 60 60	081 / 257 60 27
LU Iawa Spezialkulturen & Pflanzenschutz c/o BBZN, Sennweidstrasse 35, 6276 Hohenrain	markus.hunkeler@edulu.ch	041 / 914 30 89	041 / 914 30 71
NW Zentralstelle für Obstbau und Kant. Pflanzenschutzdienst Kreuzstrasse, Postfach, 6371 Stans	rainer.dipper@nw.ch	041 / 618 40 40	041 / 618 40 87
OW Kant. Zentralstelle für Obstbau und Pflanzenschutz St. Antonistrasse 4, 6061 Sarnen	landwirtschaft@ow.ch	041 / 675 16 16	041 / 675 29 74
SG Fachstelle Obstbau Landw. Zentrum SG, Mattenweg 11, 9230 Flawil Fachstelle für Pflanzenschutz Rheinhof, 9465 Salez	richard.hollenstein@lzsg.ch kzp@lzsg.ch	058 / 228 24 76 ▶ 058 / 228 24 93 058 / 228 24 00	058 / 228 24 71 081 / 758 13 01
SH Fachstelle für Obstbau Charlottenfels, Postfach 867, 8212 Neuhausen	juerg.wittwer@ktsh.ch	052 / 674 05 20	052 / 672 86 32
SO Wallierhof, Fachstelle Spezialkulturen Höhenstrasse 46, 4533 Riedholz	philipp.gut@vd.so.ch	032 / 627 99 77	032 / 627 09 12
SZ Landw. Beratung und Weiterbildung Obstbau + Pflanzenschutz, Postfach, 8808 Pfäffikon	konrad.gmuender@sz.ch	055 / 415 79 26	055 / 415 79 10
TG Fachstelle Obstbau BBZ Arenenberg, 8268 Salenstein Fachstell Pflanzenschutz und Ökologie BBZ Arenenberg, 8268 Salenstein	ueli.henauer@tg.ch patrick.stadler@tg.ch urs.mueller@tg.ch hermann.brenner@tg.ch	071 / 463 58 61 071 / 695 12 65 071 / 663 33 04 071 / 663 31 40	071 / 690 01 14 071 / 664 28 67
UR Kant. Zentralstelle für Obstbau und Pflanzenschutz A Prostr. 44, 6462 Seedorf	damian.gisler@ur.ch	041 / 871 05 66	041 / 871 05 22
VS Dienststelle Landwirtschaft, Amt für Agro-Ökologie Postfach 437, 1951 Châteauneuf-Sitten	mauro.genini@admin.vs.ch	027 / 606 76 00	027 / 606 76 04
ZG Kant. Zentralstellen für Obstbau und Pflanzenschutz LBBZ, Schluechthof, 6330 Cham	louis.suter@vd.zg.ch	041 / 784 50 50 ▶ 041 / 780 68 72	041 / 784 50 70
ZH Strickhof Fachstelle Obst Riedhofstr. 62, 8408 Winterhur-Wülflingen	david.szalatnay@bd.zh.ch	052 / 224 28 72	052 / 224 28 21
FL Landesverwaltung des Fürstentums Liechtenstein Landwirtschaftsamt, FL-9490 Vaduz	Friedrich.Falz-Fein@lwa.llv.li	00423 / 236 66 02	00423 / 236 66 09
CH Agridea (ehemals LBL) Eschikon 28, 8315 Lindau Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL) Ackerstrasse, Postfach, 5070 Frick Schweizer Obstverband (SOV) Baarerstr. 88, Postfach, 6302 Zug Zürcher Hochschule für Angewandten Wissenschaften (ZHAW) Grüntal, Postfach, 8820 Wädenswil Forschungsanstalt Agroscope Changins-Wädenswil ACW, Schloss 1, Postfach, 8820 Wädenswil	vorname.name@agridea.ch vorname.name@fibl.ch vorname.name@swissfruit.ch juerg.boos@zhaw.ch vorname.name@acw.admin.ch	052 / 354 97 00 062 / 865 72 72 041 / 728 68 68 058 / 934 59 04 044 / 783 61 11	052 / 354 97 97 062 / 865 72 73 041 / 728 68 00 058 / 934 58 53 044 / 780 63 41

▶ = automatischer Telefonwarndienst