

Pflanzenschutzempfehlungen für den Biogemüsebau





Brokkolipflanze mit Schaden der Kohldrehherzgallmücke.

Dieses regelmässig aktualisierte Nachschlagewerk liefert praxisbezogene Pflanzenschutzempfehlungen zu einzelnen Kulturen oder Kulturgruppen. In dieser Ausgabe erstmals auch zu Basilikum. Die Empfehlungen ergänzen die während der Anbausaison wöchentlich erscheinende «Gemüsebau Info» von Agroscope und FiBL für den Schweizer Biogemüsebau.

Inhalt

1 Salate	4
2 Kopfkohlarten	11
3 Radies, Rettich	23
4 Karotten	26
5 Sellerie	31
6 Zwiebeln	35
7 Lauch	40
8 Spargel	44
9 Buschbohnen	47
10 Randen	52
11 Spinat	55
12 Nüsslersalat	59
13 Zucchini	62
14 Kürbis	65
15 Basilikum	68
16 Gurken (gedeckter Anbau)	70
17 Tomaten (gedeckter Anbau)	82
18 Peperoni (gedeckter Anbau)	96
19 Auberginen (gedeckter Anbau)	104



Gurkenblatt mit Spinnmilben.

Hinweise zur Publikation

Die kulturspezifischen Angaben zur Anwendung für den Einsatz der Pflanzenschutzmittel und die Informationen zu den Produktbewilligungen beziehen sich auf die Schweiz und entsprechen dem Informationsstand bei der Drucklegung. Im Zweifelsfall gelten jedoch die Angaben auf der Produktverpackung. Dies gilt insbesondere auch für die Wartefristen und weitere Auflagen. Es ist jeweils nur eine Auswahl der gebräuchlichsten Pflanzenschutzmittel aufgeführt. Sämtliche Produkte sind in der im jeweiligen Jahr gültigen und für alle Biobetriebe verbindlichen «**Betriebsmittelliste**» erfasst (shop.fibl.org > [1032 Betriebsmittelliste](#)).

Die vorliegende Publikation ergänzt die von Agroscope in Zusammenarbeit mit dem FiBL und den kantonalen Gemüsebau-Fachstellen herausgegebene «**Gemüsebau-Info**». Diese Pflanzenschutzmitteilungen erscheinen wöchentlich zwischen März und September und können unter folgender Internetadresse gratis bestellt werden (www.agroscope.admin.ch > Themen > Pflanzenbau > Gemüsebau > [Gemüsebau-Info](#)).

Grundlagen und allgemeine Strategien zur Regulierung von Krankheiten und Schädlingen im Biogemüsebau liefert das FiBL Merkblatt «**Krankheits- und Schädlingsregulierung im Biogemüsebau**» (shop.fibl.org > [1145 Pflanzenschutz im Biogemüsebau](#)). Anregungen und Erfahrungen aus der Praxis nehmen die Autor*innen gerne entgegen.

1 Salate

Lactuca-Arten (Kopfsalat, Eisberg, Lollo u. a.)

Allgemeine vorbeugende Massnahmen

- Anbauunterbruch von mindestens 2 Jahren. Nicht mehr als zwei Sätze (= 1 Hauptkultur) pro Jahr. Als zweiten Satz eine *Cichorium*-Art (Endivie oder Zuckerhut) an Stelle einer *Lactuca*-Art anbauen.
- Anbau auf windoffener Parzelle.
- Pflanzdichte: Maximal 8–9 Pflanzen pro m². Setzlinge hoch pflanzen.
- Erntereste oberflächlich einarbeiten, um eine schnelle Verrottung zu gewährleisten.

1.1 «Randen» (Aussenbrand, Innenbrand)

Wichtig zu wissen

- Symptome sind die Folge einer gestörten Kalziumaufnahme.

Massnahmen vor der Pflanzung

- Wenig anfällige Sorten wählen (z. B. Kopfsalat-Sorte «Mafalda» und Eisbergsalat-Sorte «Templin»). Im Zweifelsfall für Sommersätze ältere Sorten wählen, welche sich in Hitzejahren bewährt haben.
- Böden mit Staunässe, hohem Salzgehalt und zu hohem Stickstoffangebot meiden (gegebenenfalls Bodenanalyse machen lassen).

Massnahmen nach der Pflanzung

- Nach dem Anwachsen trocken kultivieren, um die Wurzelbildung zu fördern.
- Bei Frühlulturen das Vlies möglichst bei bedecktem Wetter entfernen.
- Bei trockener, heisser Witterung und nahender Erntereife bewässern (insbesondere nach einer Periode mit geringer Sonneneinstrahlung).

Massnahmen bei Auftreten

- Kurzzeitige Bewässerung bei Hitze.
- Behandlung mit Calciumchlorid möglich, aber selten genügend wirksam. Die Behandlung ist mit Auflagen verbunden (shop.fibl.org > 1032 Betriebsmittelliste) und protokollpflichtig, z. B. mit dem Protokoll von bioinspecta bioinspecta.ch > Dokumente > [Protokoll über die Anwendung von Spurenelementdüngern](#).

1.2 Wurzellaus

Pemphigus bursarius

Wichtig zu wissen

- Überwintert auf Schwarzpappeln und wechselt ab Mai / Juni auf Sommerwirtspflanzen der Korbblütlerfamilie (Salate, Endivie, Chicorée und verwandte Unkräuter).
- Hauptbefall zwischen Juni und September bei trockener Witterung.
- Schaden droht nur bei warmer und trockener Witterung.

Massnahmen vor der Pflanzung

- In Regionen mit Befall im Sommer resistente Sorten («Pb»-Resistenz) anbauen (Kopfsalat z. B. «Tombelo»; Eissalat: «Jasperinas»).
- Bei wiederholt starkem Befall Schwarzpappeln in der Nähe fällen (wenn möglich).

Massnahmen nach der Pflanzung

- Keine möglich.

Massnahmen bei Befall

- Kultur regelmässig bewässern.

1.3 Schwarzfäule

Schwarzfäule (*Rhizoctonia solani*), *Sclerotinia* (*S. sclerotiorum* und *S. minor*), Salatwelke (*Pythium* spp.) und Graufäule (*Botrytis cinerea*)

Wichtig zu wissen

- Vielfach die Folge des Befalls durch mehrere Erreger, wobei *Rhizoctonia* am bedeutendsten ist.
- Die verschiedenen Pilze befallen zahlreiche Kulturpflanzen. Bei *Sclerotinia* können Fruchtfolgeunterbrüche mit nicht-Wirtspflanzen wie Getreide oder Gräser eine Verbreitung reduzieren.
- Regelmässiger Komposteinsatz kann die Widerstandsfähigkeit gegenüber bodenbürtigen Schaderregern erhöhen.

Massnahmen vor der Pflanzung

- Bei starkem Vorjahresbefall durch *Sclerotinia* 2–3 Monate vor der Pflanzung vorbeugend *Coniothyrium minitans* («Contans» 40 g / a bei 10 cm, 80 g / a bei 20 cm Einarbeitungstiefe) ausbringen. Vor der Pflanzung keine wendende oder tiefe Bodenbearbeitung durchführen.
- Giessbehandlungen mit Produkten auf der Basis von *Bacillus subtilis* z.B: «FZB 24» während der Anzucht reduzieren den Befall mit Schwarzfäule (*Rhizoctonia*).
- Trockenes Bestandesklima fördern: Anbau auf Dämmen oder Mulchfolie, feuchte Böden meiden. Kräftige Jungpflanzen hoch setzen, Salatsorten mit aufrechtem Wuchs bevorzugen. Bestand möglichst unkrautfrei halten.

Massnahmen nach der Pflanzung

- Für rasches Abtrocknen des Bestandes sorgen. Bewässerung frühmorgens oder wenn der Bestand sowieso nass ist, um die Blattnassdauer möglichst kurz zu halten. Zurückhaltend bewässern.
- Gegen *Sclerotinia*, *Coniothyrium minitans* («Contans») bis zum 4-Blattstadium mit 20 g / a ausbringen. Anschliessendes Einregnen ist zu empfehlen.
- Spritzbehandlung mit Produkten auf der Basis von *Bacillus subtilis* z.B: «FZB 24» unmittelbar nach dem Pflanzen.

Massnahmen bei Befall

- Beim Erreichen der Erntegrösse rasch ernten.
- Erntereste sofort oberflächlich einarbeiten oder entfernen.
- Auf stark befallenen Parzellen auf einen zweiten Salatsatz im gleichen Jahr verzichten (auch Endivie und Zuckerhut sind anfällig). Bei starkem *Sclerotinia*-Befall Erntereste mit «Contans» 20 g / a behandeln und oberflächlich einarbeiten.

1.4 Falscher Mehltau

Bremia lactucae

Wichtig zu wissen

- Breitet sich auch bei tiefen Temperaturen aus.
- Befällt nur *Lactuca*-Arten, also nicht (oder kaum) Endivie, Zuckerhut und Cicorino. Lattich und Eisbergsalat sind besonders anfällig!
- Die grössten Schäden treten häufig kurz vor der Ernte auf.
- Infektionen finden vor allem am frühen Morgen statt (6–9 Uhr). Daher nach Möglichkeit weder in dieser Zeit noch ab frühem Abend und in der Nacht bewässern.

Massnahmen vor der Pflanzung

- Sorten mit möglichst vollständigen Resistenzen wählen: «Bl 16-41EU»-Resistenzen. Trotz vollständigen Resistenzen ist keine Befallsfreiheit gewährleistet. «Bl 1-28» werden nicht mehr aufgeführt, da sie bedeutungslos geworden sind. Erfahrungen aus dem Vorjahr beachten. Wenn möglich mehrere Sorten von verschiedenen Züchtern anbauen. Schnellwachsende Sorten oder Sorten mit viel Umblatt bevorzugen. Die Grösse der Salatsätze reduzieren und die Anzahl Sätze steigern.
- In Perioden mit sehr hohem Befallsdruck (Herbst) sofern möglich auf andere Salatarten ausweichen (z. B. Endivie, Nüssler).
- Anbau auf Dämmen oder mit Mulchfolie im Frühjahr- und Herbstanbau verkürzt die Kulturzeit durch raschere Bodenerwärmung und führt zu einer besseren Durchlüftung des Bestandes.
- Für Herbstsätze eine geringere Bestandsdichte wählen. Dies sorgt für eine bessere Durchlüftung und lässt den Bestand nach einem Regenschauer zügiger abtrocknen.

Massnahmen nach der Pflanzung

- Für rasches Abtrocknen des Bestandes sorgen. Bewässerung frühmorgens oder wenn der Bestand sowieso nass ist, um die Blattnassdauer möglichst kurz zu halten. Zurückhaltend bewässern.
- Wenn das Befallsrisiko wegen der Jahreszeit oder anfälligen Sorten hoch ist, kann 2–3 Mal vorbeugend «Vacciplant» (Laminarin) zur Stimulierung der Pflanzenabwehr (1 l / ha) und / oder mit Produkten auf der Basis von *Bacillus amyloliquefaciens* z. B. «Amylo-X» (2,5 kg / ha) behandelt werden. (Wartefrist beider Produkte: 3 Tage).

Massnahmen bei Befall

- Bei Erntereife rasch ernten. Überständige Kulturen nicht stehen lassen. Bei Erntereife des nächsten Salatsatzes vorangehenden Satz sofort einfräsen oder befallene Blätter und Ernterückstände abführen (falls technisch umsetzbar).

1.5 Eulen- und Wicklerraupen

Autographa gamma, *Helicoverpa armigera*, *Lacanobia oleracea*,
(syn. *Mamestra oleracea*) und weitere

Wichtig zu wissen

- Wicklerraupen: Kleiner als Eulenraupen, winden sich bei Berührung; diverse Arten möglich, treten im April / Mai auf.
- Eulenraupen: Erst grüne oder hellbraune, später dunkle Raupen mit Seitenstreifen; rollen sich bei Erschütterung zusammen. Besonders häufig in trockenen Jahren. Erster Befall im Mai / Juni möglich. Verursachen oft Probleme zwischen Hochsommer und Frühherbst.

Massnahmen vor der Pflanzung

- Parasitierende Nutzinsekten fördern durch Anlegen extensiver Wiesen und Buntbrachen in unmittelbarer Parzellennähe.

Massnahmen nach der Pflanzung

- Pflanzen regelmässig auf Eiablage, Kotballen, Raupen und Frassschäden kontrollieren. Typisches Symptom: nur obere oder untere Blattschicht ist «abgeschabt».

Massnahmen bei Befall

- Behandlungen mit Pyrethrin gegen Blattläuse (siehe folgende Seite) wirken auch gegen junge Eulenraupen, wenn sie direkt getroffen werden.
- Behandlung siehe Tabelle 1.

Tabelle 1: Behandlung gegen Eulen- und Wicklerraupen auf Salaten

Wirkstoff	Handelsbezeichnung (Auswahl)	Aufwandmenge	Wartefrist	Wirksamkeit gegen Raupen	Nützlings-schonung
<i>Bacillus thuringiensis</i> (BT) <i>kurstaki</i> ^a	Z. B. «Dipel DF»	0.6 kg / ha	3 Tage	●●○○ Junge Raupen	●●●●
<i>Bacillus thuringiensis</i> (BT) <i>aizawai</i> ^a	Z. B. «Agree WP», «XenTari WG»	1.5 kg / ha 1 kg / ha	7 Tage 3 Tage	●●●○ Junge Raupen	●●●●

^a BT nicht mit Pyrethrin mischen. Die Beimischung von 1 % Zucker fördert die Fresslust der Raupen. Frassgift, daher für gute und gleichmässige Benetzung aller oberirdischen Pflanzenteile sorgen. Behandlung am Abend oder bei bedecktem Himmel ausführen (hohe UV-Empfindlichkeit). Bessere Wirkung von BT bei Temperaturen über 12 °C. Nach Regen oder Bewässerung Behandlung wiederholen.

●●●● Sehr hohe Wirksamkeit / sehr schonend für Nützlinge ○○○○ Sehr tiefe Wirksamkeit / sehr schädigend für Nützlinge

1.6 Blattläuse

Nasonovia ribisnigri, *Mycus persicae*, *Macrosiphum euphorbiae*, *Uroleucon sonchi* und andere

Wichtig zu wissen

- Mehrere Arten. Wichtigste Arten sind die Grüne Salatblattlaus (= Grosse Johannisbeerblattlaus *Nasonovia ribisnigri* und die Gestreifte Kartoffelblattlaus *Macrosiphum euphorbiae*). Die Grüne Salatblattlaus dringt in das Kopffinnere ein. Die meisten übrigen Blattlausarten befallen vor allem das Umblatt.
- Im Sommer kann sich die Blattlauspopulation in 10 Tagen verzehnfachen!
- Im Gewächshaus treten vor allem die Pfirsichblattlaus, die Gestreifte und die Gefleckte Kartoffelblattlaus auf.

Massnahmen vor der Pflanzung

- Für den Freilandanbau resistente Sorten wählen («Nr 0»-Resistenz bezieht sich nur auf die Grüne Salatlaus). In der Schweiz sind Grüne Salatläuse des Pathotyps «Nr 1» vorhanden. Diese können die «Nr 0»-Resistenz überwinden.
- Räuberische und parasitierende Nutzinsekten durch Anlegen extensiver Wiesen und Buntbrachen in unmittelbarer Parzellennähe fördern.

Massnahmen nach der Pflanzung

- Pflanzen regelmässig auf Befall kontrollieren. Auch resistente Sorten kontrollieren, da diese von allen anderen Arten befallen werden können.
- Kulturen (nur befallsfreie Jungpflanzen!) direkt nach der Pflanzung mit Insektenschutznetz decken (leichte und engmaschige Netze wie «Filbio» verwenden). Achtung: Die Abdeckung mit Netzen kann die Entwicklung von Pilzkrankheiten fördern! Ausserdem kann es, insbesondere bei Sommersätzen, aufgrund von Hitzestau vermehrt zu Blattrandnekrosen und Randen kommen.

Massnahmen bei Befall

- Behandlung siehe Tabelle 2.
- Im Sommer muss der Zeitraum zwischen den Spritzungen auf 3–5 Tage verkürzt werden (dann tiefere Konzentrationen als 20 l/ha bei Fettsäuren möglich).
- Nach Beginn der Kopfbildung ist eine Behandlung wenig wirkungsvoll.

Tabelle 2: Behandlung gegen Blattläuse auf Salaten

Wirkstoff	Handelsbezeichnung (Auswahl)	Konzentration/Aufwandmenge	Wartefrist	Wirksamkeit gegen Blattläuse	Nützlingschonung
Quassia ^a	Z. B. «Quassan»	2 l/ha	3 Tage	●●●○	●●●○
Azadirachtin	Z. B. «Neem Azal T/S»	3 l/ha	7 Tage	●●●○	●●●○
Fettsäuren	Z. B. «Natural», «Siva 50»	8–20 l/ha	Keine	●●○○	●●○○
Pyrethrin + Sesamöl + Rapsöl	Z. B. «Parexan N» oder «Pyrethrum FS» + «Genol plant» oder «Telmion»	0,6 bzw. 0,4 l/ha + 0,5–5 l/ha ^b 2%	3 Tage ^c	●●○○ ^d	●○○○ ^e

a Mischen mit Fettsäuren.

b Maximale Konzentration 1%.

c Maximal 2 Behandlungen pro Kultur.

d In Versuchen zeigt dieser Wirkstoff gegen *Nasonovia* bessere Ergebnisse in Mischung mit Rapsölprodukten. Dieses kann Phytotox («Verbrennungen») verursachen, daher am Abend anwenden.

e Nicht schonend für Nützlinge; nur am Abend spritzen, um Bienen und Hummeln nicht zu gefährden.

●●●● Sehr hohe Wirksamkeit / sehr schonend für Nützlinge ○○○○ Sehr tiefe Wirksamkeit / sehr schädigend für Nützlinge

1.7 Schnecken

Deroceras spp., *Arion* spp.

Wichtig zu wissen

- Ackerschnecken (gräulich und klein) leben dauernd im Acker.
- Wegschnecken (gross und braun bis rot) wandern vom Rand ins Feld ein.
- Mulchfolien können Schnecken Unterschlupf bieten (vor allem im Herbst).
- Mehr unter shop.fibl.org > 1004 Biokulturen vor Schnecken schützen.

Massnahmen vor der Pflanzung

- Jungpflanzenkisten nicht auf bewachsenen Flächen abstellen. Abstellflächen mit Schneckenzaun einfassen.
- Bei Freilandanbau feines Saatbett herrichten.
- Salat möglichst nicht am Parzellenrand, mit 1–3 m Abstand zu schattigen Stellen, Dauergrünland, Buntbrachen und Hecken anbauen.
- Insbesondere nach milden Wintern kein Anbau auf Parzellen mit vorgängig starkem Bewuchs (z. B. Gründüngung).
- Vor und nach der Kultur auf der Parzelle und auf benachbarten Flächen Laufenten weiden lassen.

Massnahmen nach der Pflanzung

- Am Vormittag bewässern. (Grund: schnelles Abtrocknen des Bodens schränkt den Bewegungsradius der Schnecken ein).
- Randstreifen regelmässig und möglichst bei Taunässe mulchen.

Massnahmen bei Befall

- Nematoden «Bioslug» haben bei idealer Bodenfeuchte und Temperaturen eine gute Wirkung gegen Ackerschnecken: In der Jungpflanzenanzucht und im Gewächshaus einmalige Anwendung mit 0,5 Mio. E. / m² oder Splitbehandlung mit je 0,05 Mio. E. / m². Im Freiland sind Behandlungen nur mit 0,05 Mio. E. / m² wirtschaftlich vertretbar (Behandlung mit Feldspritze: 1000 l / ha, 2 bar (maximal 5 bar), ohne Spritzenfilter, grosse Düsen).
- «Ferramol-Schneckenkorn» und «Sluxx HP» (Wirkstoff Eisenphosphat): Es dürfen keine Körner auf das Ernteprodukt gelangen.
- Ausbringtechnik: Bei der Pflanzung breite Ausbringung (z. B. mit Düngerstreuer) möglich, bei späterer Applikation Ablage nur in die Reihen (z. B. mit Reihenstreuer).
- Temperatureinfluss: Gute Wirkung nur, wenn die Schnecken aktiv sind.
- Behandlung siehe Tabelle 3.

Tabelle 3: Behandlung gegen Schnecken auf Salaten

Wirkstoff	Handelsbezeichnung (Auswahl)	Aufwandmenge	Wirksamkeit gegen Wegschnecken	Wirksamkeit gegen Ackerschnecken	Nützlingschonung
Nematoden	Z. B. «Bioslug»	50 000 / m ² bis 500 000 / m ²	J: ●●●○ ^a A: ●○○○ ^a	J: ●●●○ ^a A: ●●●○ ^a	●●●○
Eisen-III-Phosphat	Z. B. «Ferramol», «Adalan», «Sluxx HP»	AS: 12–25 kg / ha ^a WS: 25–50 kg / ha ^a 7 kg / ha	●●●○ bis ●●●●	●●●○ bis ●●●●	●●●○

^a J: Jungtiere; A: Ausgewachsene Schnecken; AS: Ackerschnecken; WS: Wegschnecken.

●●●● Sehr hohe Wirksamkeit / sehr schonend für Nützlinge ○○○○ Sehr tiefe Wirksamkeit / sehr schädigend für Nützlinge

1.8 Drahtwürmer

Larven der Schnellkäferarten *Agriotes* spp.

Wichtig zu wissen

- Die adulten Schnellkäfer verschiedener Drahtwurmartens legen im Frühjahr Eier bevorzugt in ungestörten und bewachsenen Boden, v. a. in Natur- oder Kunstwiesen, Getreide sowie stark verunkrautete Parzellen. Hackfrüchte und Brachen werden gemieden.
- Die Neubesiedlung von Flächen durch Adulte findet nur in einem engen Radius von wenigen hundert Metern statt (Nachbarparzellen beachten).
- Die Larven durchlaufen eine 3–5 jährige Entwicklung mit bis zu 15 Larvenstadien. Den grössten Schaden verursachen die Larven im 2. und 3. Entwicklungsjahr. Meist sind gleichzeitig mehrere Larvenstadien vorzufinden.
- Die Larven bevorzugen humusreiche, tonige Böden und halten sich vor allem im Frühjahr und Herbst bei feuchten und mittelwarmen Bodenbedingung in den obersten Bodenschichten auf und fressen an den Wurzeln von Kulturpflanzen. Bei ungünstigen Bedingungen (trocken, heiss oder kalt) ziehen sich die Larven in tiefere Bodenschichten zurück. Mehr Infos dazu im Agroscope Merkblatt Nr. 118 «Drahtwürmer – Möglichkeiten der Regulierung», [Direktlink](#).
- Besonders gefährdet sind Kartoffeln, Karotten, Fenchel, Zwiebeln, Lauch, Kürbis, Gurken, Kohlrabi, Brokkoli, Rettich, Radieschen, Rosenkohl, Salate, Spargeln, Zuckermais.

Massnahmen vor der Pflanzung

- Befallsrisiko durch Fruchtfolgeplanung reduzieren: Minimierung des Kleeanteils auf 10 % und Anbau von nur einjährigem Klee. Platzierung der empfindlichsten Kulturen erst im 3. oder 4. Jahr nach Kleeumbruch. Mehr dazu unter shop.fibl.org > [1004 Drahtwürmer durch Fruchtfolgeplanung minimieren](#).
- Durch Bodenbearbeitung mit Fräsen, Hacken, Scheibeneggen etc. im Frühjahr (März / April) und Spätsommer (Aug. / Sept.) werden Drahtwürmer direkt vernichtet oder empfindliche Entwicklungsstadien (Eier, Junglarven, Puppen) an die Oberfläche befördert und trocknen aus.
- Bei Pflanzkulturen können gut entwickelte Setzlinge unter idealen Wuchsbedingungen dem Befall «davonwachsen».
- Mit Drahtwurm-Köderfallen lässt sich das Befallsrisiko beurteilen: ca. 20 Becher pro ha mit gequollenen Getreidekörnern vergraben, wenn nach 7–10 Tagen > 1 Drahtwurm pro Falle gezählt wird, sollte auf den Anbau anfälliger Kulturen verzichtet werden. Mehr dazu unter shop.fibl.org > [1015 Erheben des Drahtwurmbefallsrisikos im Feld](#).

Massnahmen nach der Pflanzung

- Kultur möglichst unkrautfrei halten, insbesondere Quecken entfernen.

Massnahmen bei Befall

- Eine direkte Bekämpfung der Drahtwürmer in der Kultur ist bisher nicht möglich.
- Das Mittel «Attracap» auf der Basis von Metarrhizium-Pilzen ist bisher nur im Kartoffelanbau zugelassen.

2 Kopfkohlarten

Kopfkohlarten (Weiss- und Rotkabis, Wirz), Rosenkohl, Blumenkohl, Brokkoli, Kohlrabi und Chinakohl (Blattkohl)

Allgemeine vorbeugende Massnahmen

- Anbauunterbruch von mindestens 4 Jahren zu allen Kreuzblütlerarten.
- Keine Gründungen mit Kreuzblütlerarten (z. B. Chinakohlrübsen, Ölrettich)
- Erntereste rasch oberflächlich einarbeiten.
- Bei Behandlungen gegen Insekten kann mit dem Einsatz von Spritzbeinen (Droplegs) eine bessere Wirkung erzielt werden (siehe Fussnote auf Seite 12).

2.1 Bormangel

Wichtig zu wissen

- Tritt besonders bei Blumenkohl und Brokkoli auf.
- Symptome: Junge Blätter sind spröde, schmal, dunkelgrün, ältere Blätter chlorotisch (Bleichsucht durch Chlorophyllmangel). Hohle Stängel, glasige Flecken auf der Blume.
- Bewässerung fördert die Nährstoffaufnahme
- Bor ist im Boden ausreichend vorhanden, allerdings nicht immer pflanzenverfügbar. Bei Böden mit hohem pH-Wert tritt Bormangel häufiger auf.

Massnahmen vor der Pflanzung

- Leichte Böden mit hohem pH-Wert und tiefem Borgehalt meiden.
- Auf gefährdeten Standorten zur Kohlhernievorbeugung keine Kalkgaben direkt vor der Pflanzung.
- Kompost- und Mistgabe zur Vorkultur oder zur vorangehenden Gründung.

Massnahmen bei Mangerscheinungen

- Bei Mangelsymptomen oder geringem Borgehalt im Boden Blattdüngung mit 1–2 kg Borsäure pro ha («Borax», «Solubor») durchführen. Behandlung wiederholen.
- Das Dokumentieren der Düngung sowie das Anlegen eines ungedüngten Kontrollfensters sind bei allen Kulturen obligatorisch. Mit der Ausnahme von Blumenkohl und Brokkoli muss bei allen Kohlarten ein Bedarfsnachweis erbracht werden (siehe shop.fibl.org > 1032 Betriebsmittelliste). Die Bordüngung ist protokollpflichtig, z. B. mit dem Protokoll von bioinspecta.ch > Dokumente > [Protokoll über die Anwendung von Spurenelementdüngern](#).

2.2 Adernschwärze

Xanthomonas campestris

Wichtig zu wissen

- Bakterienkrankheit. Befällt die meisten Kreuzblütlerarten (besonders empfindlich sind Blumenkohl, Kohlrabi, Weisskabis, Wirz und Unkräuter wie Hirtentäschel).
- Tritt oft schon in der Jungpflanzenanzucht auf.
- Das Bakterium gelangt meist über Verletzungen in die Pflanze.
- Feucht-warme Witterung erhöht das Infektionsrisiko.
- Übertragung möglich über Saatgut, befallene Unkräuter und Erntereste sowie Regenverwehungen aus Nachbarparzellen.
- Verbreitung in der Parzelle durch Regentropfen, Beregnungsspritzer und Maschinen (z. B. Hackgeräte).

Massnahmen vor der Pflanzung

- Gesundes Saatgut (Heisswasserbehandlung durch Saatgutproduzenten¹) und gesunde Jungpflanzen verwenden. Robuste Sorten wählen.
- In Regionen mit starkem Befall Kohlarten im Frühjahr statt im Sommer / Herbst anbauen. An Stelle von Blumenkohl Brokkoli anbauen.
- Pflanzdichte auf unter 4 Pflanzen pro m² reduzieren.
- Ausbreitung von Kreuzblütler-Unkräutern (v. a. Hirtentäschel) in Gründungen durch Säuberungsschnitt verhindern bzw. die Unkräuter konsequent regulieren.
- Jungpflanzenanzucht: Lange Blattnassdauer vermeiden. Nur saubere, wenn nötig desinfizierte Kisten und unbedenkliches Substrat verwenden. Durch Anstauen bewässern (verhindert die Ausbreitung wirksam). Jungpflanzen regelmässig auf Symptome kontrollieren. Jungpflanzen vor dem Setzen nicht bündelweise in Wasser tauchen.

Massnahmen nach der Pflanzung

- Nach der Pflanzung ausreichend bewässern um stressfreie Jugendentwicklung zu fördern. Ansonsten Überkopfbewässerung wenn möglich vermeiden.
- Felddurchgänge (Arbeitende und Maschinen) auf ein Minimum reduzieren und nur bei abgetrocknetem Laub durchführen.

Massnahmen bei Befall

- Keine Kreuzblütler-Zweitkultur auf der Parzelle im gleichen Jahr.
- Sofern möglich auf Überkopfberegnung verzichten oder diese reduzieren (weniger Gaben, dafür höhere Intensität ohne Staunässe zu provozieren).
- Insektenschutznetze, wo vorhanden, sobald als möglich bei trockenem Laub entfernen.
- Behandlung mit Kupfer im Jungpflanzenstadium kann die Ausbreitung verlangsamen (maximal 4 kg Reinkupfer pro ha und Jahr).
- Nach dem Auspflanzen ist ebenfalls Behandlung mit Kupferpräparaten (z. B. «Cupro-fix» oder «Funguran Flow») möglich (Wartefrist 3 Wochen, 1 kg Reinkupfer pro ha, das heisst maximal 4 Anwendungen, nicht für Kohlrabi). In Versuchen im Feld liess sich allerdings keine zufriedenstellende Wirkung feststellen. Die Zumischung von «Heliosol» (0,2 %) verbessert die Benetzung.
- Erntereste gut zerkleinern und oberflächlich einarbeiten, um schnelle Zersetzung zu fördern.
- Hackschare und Kulturschutznetz reinigen, um eine Infektion gesunder Kohlsätze zu verhindern.

1 Mit Behandlungen mit belüftetem Dampf sind bei vielen Anwendungen gute Erfahrungen gemacht worden. Ein Anbieter ist z. B. die Sativa-Rheinau AG. Achtung: Bei Auftrags- oder eigener Behandlung ohne Rücksprache mit dem Saatgutproduzenten wird die Keimrate meistens nicht mehr garantiert.

2.3 Kohlhernie

Plasmodiophora brassicae

Wichtig zu wissen

- Bodenbürtige Krankheit; kann mehr als 10 Jahre im Boden überdauern.
- Kann sich auf allen Kreuzblütlern vermehren (auch auf Ackerkulturen und Unkräutern wie Raps, Senf, Hirtentäschel, usw.); diese Unkräuter daher besonders gut bekämpfen.
- Geringer Infektionsdruck bei Bodentemperaturen unter 12 °C.
- Tiefer Boden-pH-Wert fördert Sporenkeimung (über 7,2 je nach Boden kaum Infektionen).
- Kann durch Maschinen und befallene Jungpflanzen verschleppt werden (Aufpassen bei gezogenen, wurzelnackten Jungpflanzen!).

Massnahmen vor der Pflanzung

- Auf eine abwechslungsreiche Fruchtfolge mit einer vierjährigen Anbaupause zwischen zwei Kohlkulturen achten.
- Keine Gründüngungsmischungen mit Kreuzblütlern verwenden (Senf, Ölrettich etc.).
- Kein Anbau auf staunassen Böden.
- Kompostgaben sowie der Anbau auf Dämmen (bzw. mehrmaliges Anhäufeln während der Kultur) vermindert die Befallsintensität.

- Regelmässige, mehrjährige Anwendung von chitinhaltigen Düngern (z. B. «Biosol») zur N-Düngung kann das Befallsrisiko senken.
- Bei Boden-pH-Wert unter 7 aufkalken (Teilgaben jeweils direkt vor der Kultur wirken besser als eine einmalige Gabe).
- Erhaltungskalkung je nach pH-Wert mit 10–20 dt pro ha. Mit Kalkgaben von 100–200 dt pro ha wurde eine deutliche Befallsreduktion nachgewiesen (bei deutlicher Erhöhung des pH-Wertes).
- Befallene Stellen möglichst zuletzt bearbeiten. Maschinen nach Gebrauch mit Hochdruckreiniger reinigen.
- Wenn Befall vermutet wird, resistente und tolerante Sorten anbauen (Beispiele: bei Blumenkohl «Zaragoza F1», bei Weisskohl «Kilazol F1», bei Chinakohl «Bilko F1»).

Massnahmen nach der Pflanzung

- Keine möglich.

Massnahmen bei Befall

- Anbauunterbruch von mindestens 7 Jahren für alle Kreuzblütlerarten.

2.4 Rapsminierfliege

Scaptomyza flava

Wichtig zu wissen

- Tritt bei mehreren Kohlarten in mehreren Generationen auf. Die Larven minieren häufig in unteren Blättern; Puppen können im Kopfinnern versteckt sein.
- Schädigt vor allem Chinakohl. Minen sind Eintrittspforten für Fäulniserreger.

Massnahmen vor der Pflanzung

- Unmittelbare Nähe zu anderen Kohlarten und Kreuzblütlern (z. B. Gründüngungen oder Raps) meiden.
- Jungpflanzen auf weisse Saugpunkte und Minen absuchen.

Massnahmen nach der Pflanzung

- Kulturen vor dem Zuflug mit Insektenschutznetzen schützen (Maschenweite bis 0,9 mm, z. B. «Biocontrol Net 0,9», «Rantai S48»).

Massnahmen bei Befall

- Behandlung möglich mit Spinosad (z. B. «Audienz», 0,3–0,4 l / ha). Wartefrist 7 Tage. Am Abend spritzen, um Bienen und Hummeln nicht zu gefährden. Die Benetzung wird durch Zumischung von «Heliosol» (0,2 %) verbessert.
- Abgeerntete Kulturen rasch mulchen und einarbeiten.

2.5 Falscher Mehltau

Hyaloperonospora parasitica, früher: *Peronospora parasitica*

Wichtig zu wissen

- Tritt vor allem in der Jungpflanzenanzucht und auch in älteren Blumenkohl-, Brokkoli- und Kohlrabibeständen auf.
- Neuere Untersuchungen deuten darauf hin, dass es sich beim Falschen Mehltau von Rucola und Kohlarten um verschiedene Arten handelt, welche die jeweils andere Art nicht oder nur erschwert befällt. Bei Raps hingegen handelt es sich um die gleiche Falsche Mehltauart!
- Übertragung über Saatgut, Erntereste und Sporenzufug aus Nachbarparzellen.

Massnahmen vor der Pflanzung

- Wenig anfällige Sorten wählen (bei Blumenkohl z. B. «Lecanu F1» oder «Synergy F1»).
- Gesundes Saatgut verwenden (Heisswasserbehandlung durch Saatgutproduzenten; Details siehe Fussnote auf Seite 12).
- Für Herbstkulturen Pflanzdichte auf unter 4 Pflanzen pro m² reduzieren.
- Jungpflanzenanzucht: Für gute Durchlüftung der Anzuchträume sorgen. Wo möglich mit Anstau bewässern.

Massnahmen nach der Pflanzung

- Lange Blattnassdauer verhindern, deshalb weder zu früh morgens noch am späteren Nachmittag bewässern. Trockene Kulturführung. Insektenschutznetze nach Schaderregerflug entfernen.
- Bestände unter Kulturschutznetz regelmässiger kontrollieren.

Massnahmen bei Befall

- Kupferpräparate (wie z. B. «Cuprofix» oder «Funguran Flow; Wartefrist 3 Wochen, 1 kg Reinkupfer pro ha, das heisst maximal 4 Anwendungen, nicht bei Kohlrabi) zugelassen. Bessere Benetzung bei Zumischung von z. B. «Heliosol» (0,2 %).

2.6 Kohlrübenblattwespe

Athalia rosae

Wichtig zu wissen

- Die zuerst grünen, später schwarzen Larven ähneln Schmetterlingsraupen.
- Kommen vor allem bei Chinakohl, des Weiteren bei Radies und Rettich vor. Treten in zwei bis drei Generationen auf und können in kurzer Zeit eine grosse Blattmasse vertilgen.

Massnahmen vor der Pflanzung

- Starke Vermehrung in Senfgründungen. Diese daher nicht in der Nähe anbauen, oder frühzeitig vor dem Pflanzen der Kultur mulchen.

Massnahmen nach der Pflanzung

- Kulturen vor dem Zuflug mit Insektenschutznetzen schützen (Maschenweite bis 2 mm, z. B. «Biocontrol Net 1,3», «Rantai K»).

Massnahmen bei Befall

- Keine Pflanzenschutzmittel zugelassen.
- Wird bei Behandlungen gegen Kohlerdföhe, Kohldrehherz gallmücken, Rapsminierfliegen und Raupen teilweise miterfasst (mit Spinosad und Pyrethrin; Achtung: *Bacillus thuringiensis*-Mittel weisen keine Wirkung auf!).

2.7 Alternaria-Blattflecken

Alternaria brassicae und *A. brassicicola*

Wichtig zu wissen

- Übertragung über das Saatgut und befallene Erntereste.
- Befallsrisiko ab Bestandesschluss bei feuchter oder nasser Witterung (typischerweise im Herbst bei Nebelage) und beim Einsatz von Insektenschutznetzen besonders hoch.

Massnahmen vor der Pflanzung

- Wenig anfällige Sorten wählen (bei Blumenkohl z. B. «Aviso», «Clapton», «Synergy»; bei Weisskohl z. B. «Rivera»).
- Gesundes Saatgut verwenden (Heisswasser- oder Dampfbehandlung durch Saatgutproduzenten).
- Pflanzdichte reduzieren (z. B. Weisskohl < 6 Pflanzen pro m²; das erhöht jedoch das Kopfgewicht).
- Fruchtfolgen mit mindestens 3-jähriger Pause zwischen Kreuzblütlern.

Massnahmen nach der Pflanzung

- Trockene Kulturführung. Tröpfchenbewässerung bevorzugen. Bei Überkopfbewässerung rasches Abtrocknen fördern, indem am Morgen bewässert wird oder dann beregnen, wenn der Bestand sowieso nass ist (in der Nacht oder frühmorgens). Insektenschutznetze nach Schaderregerflug entfernen.
- Zurückhaltende Stickstoffdüngung.

Massnahmen bei Befall

- Einsatz von Kupferpräparaten (wie «Airone» oder «Funguran Flow»); Wartezeit 3 Wochen, 1 kg Reinkupfer pro ha, das heisst maximal 4 Anwendungen, nicht bei Kohlrabi möglich. Bessere Benetzung bei Zumischung von «Heliosol» (0,2 %). Nach aktuellen Versuchen ist die Wirkung von Kupfer allerdings ungenügend.

2.8 Raupen

Kohleule (*Mamestra brassicae*), Kohlweisslinge (*Pieris brassicae*, *P. rapae*), Kohlmotte (*Plutella xylostella*)

Wichtig zu wissen

- Die meisten Arten überwintern als Puppen im Boden oder an Ernterückständen.
- Befall auch bei geregelter Fruchtfolge durch Falterzuflug möglich.
- Je kleiner die Larven zum Behandlungszeitpunkt, desto besser die Wirkung der Pflanzenbehandlungsmittel.

Massnahmen vor der Pflanzung

- Bodenbearbeitung im frühen Frühjahr dezimiert überwinternde Puppen.
- Parasitierende Nutzinsekten (Schlupfwespen) durch das Anlegen von Blühstreifen zur Förderung von Nützlingen fördern. Weitere Infos: FiBL Merkblatt «Schädlingsregulierung im Biokopfkohlbau», shop.fibl.org > 2500.

Massnahmen nach der Pflanzung

- Kulturen vor der ersten Eiablage mit Insektenschutznetz abdecken (maximale Maschenweite 2 mm, z. B. «Biocontrol Net 1,3», «Rantai K»). Vorsicht bei hohen Temperaturen wegen möglichem Hitzestau sowie bei feuchter Witterung wegen erhöhtem Krankheitserregerbefall. Netze nach dem Einflug entfernen.
- Ab Flugbeginn der Schadfalter zur frühzeitigen Befallserkennung Bestände wöchentlich kontrollieren (insbesondere Blumenkohl und Brokkoli, Kopfkohl und Rosenkohl, Warndienst beachten). Schadschwelle: 10–20 kleine oder 1–4 grosse Raupen auf 10 Pflanzen (5 am Feldrand, 5 in Feldmitte).

Massnahmen bei Befall

- Behandlungen am einfachsten, solange die Raupen noch an den äusseren Blättern fressen. Wirkung der verschiedenen Wirkstoffe gegen Jungraupen am besten.
- Befallene Bestände möglichst rasch nach der Ernte oberflächlich einarbeiten, um die Verpuppung der Raupen zu verhindern.
- Die zusätzliche Verwendung von Spritzbeinen (Droplegs) kann die Wirkung der Behandlung verbessern.²
- Behandlung siehe Tabelle unten.

- 2 Applikationstechnik nach Reihenschluss:
 Unterblattspritzungen (Spritzbeine) in Kombination mit Feldebalken (z. B. mit Droplegs der Firma Kuhn AG, Dintikon) haben in Versuchen die beste Wirkung gezeigt. Herkömmliche Spritzgeräte für besseren Applikationserfolg mit Injektordüsen ausrüsten, Düsen oder Balken nach vorne richten und hohen Druck einstellen oder besser Mehrfachdüsenaufsatz (z. B. TwinCapSpray) verwenden.

Tabelle 4: Behandlung gegen Raupen auf Kohlarten

Wirkstoff	Handelsbezeichnung (Auswahl)	Konzentration/ Aufwandmenge	Wartefrist	Wirksamkeit gegen Raupen	Nützlings-schonung
Azadirachtin	Z. B. «NeemAzal-T/S»	2,5-3 l/ha	7 Tage	●●○○	●●●○
<i>Bacillus thuringiensis</i> (BT) <i>kurstaki</i> ^a	Z. B. «Delfin» «Dipel DF»	0,6 l/ha Kohleulen: 0,6 l/ha	7 Tage 3 Tage	Kohlweisslinge ^c : ●●●○ Kohleulen: ●○○○	●●●●
<i>Bacillus thuringiensis</i> (BT) <i>aizawaia</i> ^a	Z. B. «Agree WP», «XenTari WG»	1,5 kg/ha 1 kg/ha	7 Tage	Kohlweisslinge ^c : ●●●○ Kohleulen: ●●○○	●●●●
Spinosad + Pinienöl ^b	Z. B. «Audienz» + «Heliosol»	0,3-0,4 l/ha + 0,2 %	7 Tage	Alle Raupen: ●●●●	●○○○ ^e
Pyrethrin + Sesamöl	Z. B. «Parexan N»	1-2 l/ha	3 Tage	Kohlweisslinge ^d : ●●○○	●○○○ ^e

a BT nicht mit Pyrethrin mischen. Die Zugabe von 1 % Zucker fördert die Fresslust der Raupen. Frassgift, daher für gute und gleichmässige Benetzung aller oberirdischen Pflanzenteile sorgen. Behandlung am Abend oder bei bedecktem Himmel (hohe UV-Empfindlichkeit). Bessere Wirkung von BT bei Temperaturen über 12 °C. Bei tiefen Temperaturen Spinosad verwenden. Nach starken Niederschlägen oder Bewässerung BT-Behandlung wiederholen.

b Die Zumischung von z. B. «Heliosol» verbessert die Benetzung und Haftung bei Kohlarten.

c Wirksam sowohl gegen Kohlweisslinge als auch gegen Kohlmotten.

d Behandlung mit Pyrethrin + Sesamöl nur gegen den Kohlweissling zugelassen.

e Nicht schonend für Nützlinge; nur am Abend spritzen, um Bienen und Hummeln nicht zu gefährden.

●●●● Sehr hohe Wirksamkeit/ sehr schonend für Nützlinge ○○○○ Sehr tiefe Wirksamkeit/ sehr schädigend für Nützlinge

2.9 Kohlerdflöhe

Phyllotreta spp.

Wichtig zu wissen

- Adulte Käfer und Larven können an oberirdischen Pflanzenteilen Schäden verursachen. Bei den meisten Arten tritt nur eine Generation pro Jahr auf.
- Die Käfer überwintern im Boden in der Nähe von Kreuzblütlern (Unkräuter, Gründüngungen, Kulturen); daher keine Parzellen mit Kreuzblütler als Vorkultur im Vorjahr.
- Vor allem frisch gepflanzte Kulturen bei trockener, warmer Witterung sind gefährdet.
- Untersaaten (z. B. Weiss- oder Erdklee) reduzieren den Befall. Erdflöhe können Wirtspflanzen nicht lokalisieren («Verwirrmethode»).

Massnahmen vor der Pflanzung

- Pflanzbett nicht zu fein herrichten.
- Gut entwickelte, kräftige Setzlinge verwenden.
- Für rasches Wachstum der gepflanzten Setzlinge sorgen.

Massnahmen nach der Pflanzung

- Befallsfreie Kulturen direkt nach dem Pflanzen vor dem ersten Auftreten der Käfer mit Insektenschutznetz (maximale Maschenweite 0,9 mm, z. B. «Biocontrol Net 0,9», «Filbio», «Rantai S48») oder Vlies decken. Bei Maschenweite > 0,9 mm fressen die Kohlerdflöhe durch die Netze darunterliegende Blätter an.
- Regelmässiges Hacken kann die Entwicklung der Kohlerdflöhe stören (v. a. Ende Mai / Juni).
- Unbeschädigtes Vlies bietet den besten Schutz (Achtung: Risiko von Hitzestau).

Massnahmen bei Befall

- Gestäubtes Steinmehl (oder gespritzt mit z. B. «Heliosol» 0,2 %) kann Befall verzögern.
- Bei Trockenheit bewässern, um Massenvermehrung zu hemmen.
- Behandlung mit Spinosad (z. B. «Audienz» mit 0,3–0,4 l / ha + «Heliosol» mit 0,2 %) möglich. Wartefrist 7 Tage. Je nach Witterung sind mehrere Behandlungen in engem Abstand notwendig (Wirtschaftlichkeit beachten, nicht schonend für Nützlinge, insbesondere Schlupfwespen. Nur am Abend spritzen, um Bienen und Hummeln nicht zu gefährden).
- Behandlung mit Kaolin (Surround, Teilwirkung, 20 kg / ha) möglich.

2.10 Mehlig Kohlblattlaus *Brevicoryne brassicae*

Wichtig zu wissen

- Erhöhte Befallsgefahr besteht in der Regel in den ersten Wochen nach der Pflanzung bei warmem und trockenem Wetter.
- Überwintert als Winter- oder Sommerform. Einflug ab Mai / Juni. Warndienst beachten.
- Unter günstigen Bedingungen wird der Schädling durch natürlicherweise auftretende, parasitierende Nützlinge reguliert. Daher nützlingsschonende Mittel wählen.

Massnahmen vor der Pflanzung

- Nur blattlausfreie Setzlinge pflanzen. Jungpflanzen bei Anzucht im Freien mit Insektenschutznetz decken (Maschenweite < 1,4 mm; z. B. «Rantai K»).
- Rasches Pflanzenwachstum, günstige Bodenstruktur und ausreichende Versorgung mit Nährstoffen (vor allem Kalium) sicherstellen.
- Parasitierende und räuberische Nutzinsekten (Schlupfwespen, Marienkäfer) fördern durch Anlegen extensiver Wiesen und Buntbrachen in unmittelbarer Parzellennähe.

Massnahmen nach der Pflanzung

- Kulturen in den ersten 4 Wochen nach der Pflanzung regelmässig auf Befall kontrollieren.
- Bei Trockenheit bewässern, um ein rasches Wachstum der Pflanzen zu fördern.

Massnahmen bei Befall

- Behandlungen sind nur wirksam, solange die Blätter nicht eingerollt sind.
- Applikationen mit Spritzbeinen und seitwärts gerichteten Düsen durchführen.
- Befallene Erntereste zerkleinern und oberflächlich einarbeiten.
- Behandlung: siehe Tabelle unten.

Tabelle 5: Behandlung gegen die Mehlig Kohlblattlaus auf Kohlarten

Wirkstoff	Handelsbezeichnung (Auswahl)	Konzentration/ Aufwandmenge	Wartefrist	Wirksamkeit gegen Blattläuse	Nützlingsschonung
Fettsäuren	Z. B. «Natural» «Siva 50»	2 %	Keine	●●○○	●●○○
Pyrethrin + Sesamöl ^a	Z. B. «Parexan N» «Pyrethrum FS»	1–2 l/ha 0,5 l/ha	3 Tage	●●○○	●○○○
Quassia	Z. B. «Quassan»	0,2 %	3 Tage	●●○○	●●●○

^a Die Zumischung von Rapsölprodukten verbessert die Wirkung, siehe «Tabelle 2: Behandlung gegen Blattläuse auf Salaten» auf Seite 8.

●●●● Sehr hohe Wirksamkeit/ sehr schonend für Nützlinge ○○○○ Sehr tiefe Wirksamkeit/ sehr schädigend für Nützlinge

2.11 Kohldrehherzgallmücke

Contarinia nasturtii

Wichtig zu wissen

- Gefährdet sind Brokkoli-, Rosenkohl- und Kohlrabipflanzungen, aber auch Blumenkohl, Romanesco und Rotkabis. Pflanzungen in feuchten Lagen werden bevorzugt befallen.
- Überwintert als Puppe im Boden in vorjährigen Kohl- und Rapsfeldern, schlüpft bei ausreichender Bodenfeuchte und -temperatur und fliegt von dort in neue Kulturen ein.
- Flugbeginn ab Ende April bis Ende Mai, Hauptbefall in den Sommermonaten bis Mitte / Ende September. Die Generationen überschneiden sich. Warndienst beachten.
- Tritt mittlerweile in fast allen Gemüsebaugebieten und bei intensivem Rapsanbau auf.

Massnahmen vor der Pflanzung

- Anbau nur auf windoffenen und rasch abtrocknenden Parzellen.
- Abstand zu Parzellen mit Vorjahresbefall von mindestens 100 m einhalten.
- Jungpflanzen bei Anzucht im Freien mit Insektenschutznetzen schützen. Maximale Maschenweite 1,3 mm, z. B. «Biocontrol Net 1,3», «Filbio», «Rantai K».

Massnahmen nach der Pflanzung

- In Befallslagen Kultur vor dem Einflug mit Kulturschutznetzen schützen (siehe oben). Einsatz von Kulturschutznetzen ist nur sinnvoll, wenn in den zwei vorangegangenen Jahren auf der Parzelle keine Kohlgewächse angebaut wurden. Lokale Befallsmeldungen und -prognosen beachten und Pheromonfallen verwenden.
- Befall mit Pheromonfallen direkt in der Parzelle überwachen (zweimal pro Woche). Zur Interpretation Beratende hinzuziehen (weil von Feld zu Feld grosse Unterschiede auftreten und die Identifikation der Mücken Übung erfordert).

Massnahmen bei Befall

- Die Schadschwelle ist erreicht, wenn in 3 Tagen mehr als 5 Männchen auf der Pheromonfalle zu finden sind und sich die Kulturen im empfindlichen Stadium befinden. Wenn Schadsymptome sichtbar sind, ist eine Behandlung zu spät.
- Behandlung möglich mit Spinosad (z. B. «Audiencz», 0,3–0,4 l / ha). Wartefrist 7 Tage. Am Abend spritzen, um Bienen und Hummeln nicht zu gefährden. Larvenfrassstellen und Eiablagestellen der Weibchen müssen direkt getroffen werden. Eine gute Benetzung der Pflanzenherzen mit Spritzbrühe ist wichtig und sollte überprüft werden. Die Benetzung wird durch Zumischung von «Heliosol» (0,2%) verbessert. Den Spritztermin mit Hilfe von Pheromonfallen bestimmen.
- Die zusätzliche Verwendung von Spritzbeinen (Droplegs) verbessert die Wirkung der Behandlung (siehe Fussnote auf Seite 16) vor allem bei Rosenkohl und bei grösserem Brokkoli, an dem sich die Drehherzmücken auf den Seitentrieben weiter vermehren können.
- Überwachung mit Pheromonfallen nach der Behandlung fortsetzen. Bei andauerndem Flug nach 7 Tagen Behandlung wiederholen.
- Erntereste zerkleinern und rasch oberflächlich einarbeiten.

2.12 Weisse Fliege / Kohlmottenschildlaus *Aleyrodes proletella*

Wichtig zu wissen

- Tritt v. a. an Rosenkohl, Federkohl, Wirz, Kohlrabi, Brokkoli und anderen Kohlarten auf.
- Hauptschaden: Verunreinigung der Ernte (Rosenkohl-Röschen, Wirzkopf) mit Russtau.
- Mindestens 5 Generationen pro Jahr. Der Schad-erreger fliegt den ganzen Tag.

Massnahmen vor der Pflanzung

- Nähe zu vorjährigen Kohlfeldern und zu über-winterten Rapsfeldern meiden.

Massnahmen nach der Pflanzung

- Kleinere Flächen vor einem Befall mit Schutznetz decken (max. Maschenweite 0,9 mm, z. B. «Bio-control Net 0,9», «Filbio», «Rantai S48»). Nur wirksam, wenn keine anderen Kohlkulturen in unmittelbarer Nähe stehen (da sonst Neuzugflug bei offenem Netz).

Massnahmen bei Befall

- Eine Behandlung ist aufgrund der mässigen Wirkung meist nicht sinnvoll, aber möglich. Empfehlungen siehe Tabelle unten.
- Beste Erfolge wurden in Kombination von Netz-einsatz und Behandlungen erreicht (behandelt wird jeweils, wenn das Netz zum Hacken entfernt werden muss).

Tabelle 6: Behandlung gegen die Weisse Fliege auf Kohlarten

Wirkstoff	Handelsbezeichnung (Auswahl)	Konzentration/ Aufwandmenge	Wartefrist	Wirksamkeit gegen Fliegen	Nützlings-schonung
Pyrethrin + Sesamöl + Rapsöl	Z. B. «Parexan N» oder «Pyrethrum FS» in Mischung mit ^a : «Genol plant» oder «Telmion»	1–2 l/ha 0,5 l/ha + 0,5–5 l/ha, 2 %	3 Tage	●●○○	●○○○ ^b
Azadirachtin	Z. B. «NeemAzal T/S» ^c	2,5 oder 3 l/ha	7 oder 14 Tage	●●●○	●●●○
Fettsäuren	Z. B. «Natural», «Siva 50»	2 % ^d	7 Tage	●●●○	●●○○
<i>Beauveria bassiana</i>	«Naturalis-L» ^e	1–2 l/ha	3 Tage	●●○○ ^f	●●●○

a Nur mit der Zumischung von Rapsölprodukten (min. 1 %) und dem Einsatz von Spritzbeinen (Droplegs: siehe Fussnote auf Seite 16) lässt sich ein Effekt gegen den Befallsaufbau der Weissen Fliege erreichen.

b Nicht schonend für Nützlinge; nur abends spritzen, um Bienen und Hummeln nicht zu gefährden.

c Nur bei Kopfkohl, Rosenkohl, Chinakohl und Federkohl, maximal 3 Behandlungen.

d Fettsäuren sind ein reines Kontaktmittel, d.h. Applikationstechnik ist entscheidend und wiederholte Anwendung notwendig.

e Nur bei Brokkoli und Romanesc.

f Wirkt besser in der Nacht (*B. bassiana* ist UV-empfindlich) und unter feuchten Bedingungen. Deshalb am besten am Abend anwenden. Tankmischung mit Fettsäuren (1 %) hat sich bewährt.

●●●● Sehr hohe Wirksamkeit / sehr schonend für Nützlinge ○○○○ Sehr tiefe Wirksamkeit / sehr schädigend für Nützlinge

2.13 Kohlflye

Delia radicum

Wichtig zu wissen

- Tritt vor allem in Regionen mit starkem Kohl- und Rapsanbau auf. Die erste Generation tritt oft gleichzeitig mit der Kirschblüte auf.
- Jungpflanzen und frisch gepflanzte Kulturen sind besonders gefährdet.
- Überwintert als Puppe in vorjährigen Kohl- und Rapsfeldern sowie in überwinternden Rapsbeständen und fliegt von dort in neue Kulturen ein.
- Die Eier sind empfindlich auf Trockenheit.
- Schäden an den Wurzeln können durch gutes Wurzelwachstum kompensiert werden. Besonders in Brokkoli ist auch Frass im Stängel möglich. Im Sommer und Herbst kann Befall an Rosenkohlröschen, an der Blattbasis und sogar im Kopf bei Weiss- und Chinakohl auftreten.

Massnahmen vor der Pflanzung

- Möglichst kein Anbau in der Nähe von Kohlfeldern mit Vorjahresbefall.
- Keinen frischen Mist direkt zur Kultur geben.
- Parasitierende und räuberische Nutzinsekten (Kurzflügler, Schlupfwespen, Spinnen) durch Anlegen extensiver Wiesen und Buntbrachen in unmittelbarer Parzellennähe fördern.
- Jungpflanzen vor dem Pflanzen mit Spinosad (z. B. «Audienz») angiesen (12–20 ml Produkt für 1000 Pflanzen, maximal 1 Mal pro Kultur).
- Untersaaten mit Kleesorten haben in Versuchen gute Ergebnisse erzielt.

Massnahmen nach der Pflanzung

- Pflanzen tief setzen und gut anhäufeln, um die Bildung von Seitenwurzeln zu fördern.
- Kulturen vor dem Zuflug von Kohlfiegen mit Insektenschutznetzen (Maschenweite bis 2 mm, z. B. «Biocontrol Net 1,3» oder «Rantai K») schützen oder im Frühjahr mit Vlies decken (Warndienst beachten). Nur frühmorgens bei kühleren Temperaturen öffnen. Warndienst beachten. In den Flugzeiten Kulturen regelmässig auf Befall (Eiablage am Wurzelhals) kontrollieren.

Massnahmen bei Befall

- Kultur im Feld während der Eiablagephase möglichst selten bewässern.

2.14 Drahtwürmer

Larven der Schnellkäferarten *Agriotes* spp.
Siehe «1 Salate», Kapitel «1.8 Drahtwürmer» auf Seite 10.

2.15 Wanzen

Siehe «16 Gurken (gedeckter Anbau)», Kapitel «16.13 Wanzen» auf Seite 79.

3 Radies, Rettich

Allgemeine vorbeugende Massnahmen

- Anbauunterbruch von mindestens 3 Jahren zu allen Kreuzblütlern, möglichst weiter Abstand zu Vorjahresparzellen.
- Radies und Rettich im Freiland benötigen eine Netzabdeckung.

3.1 Pelzigkeit

Wichtig zu wissen

- Physiologische Erscheinung. Tritt bei überständigen Kulturen oder nach ungleicher Wasserversorgung bei Hitze und Trockenheit auf.

Massnahmen vor der Saat

- Sortenempfindlichkeit beachten: Wenig anfällig bei Radies z. B. «Celesta» und «Rudi», bei Rettich z. B. «Rex».

Massnahmen nach der Saat

- Bei Bedarf mit einsetzender Rübenbildung bewässern.

Massnahmen bei Befall

- Keine möglich.

3.2 Falscher Mehltau

Hyaloperonospora brassicae früher: *Peronospora parasitica*

Wichtig zu wissen

- Befällt vor allem Radies, Laub und Knolle.
- Neuere Untersuchungen deuten darauf hin, dass es sich beim Falschen Mehltau von Radies, Rucola und Kohlarten um verschiedene Pathotypen handelt, welche die jeweils andere Art nicht oder nur erschwert befallen.
- Übertragung über Saatgut, Erntereste und Sporenzufug aus Nachbarparzellen.

Massnahmen vor der Saat

- Sortenempfindlichkeit beachten: Radies «Celesta» oder «Rosetta» wenig anfällig.
- Gesundes Saatgut verwenden.

Massnahmen nach der Saat

- Laub muss vor der Nacht abtrocknen, im geschützten Anbau Taubildung verhindern.

Massnahmen bei Befall

- Keine möglich.

3.3 Schorf

Streptomyces scabiei (syn. *Streptomyces scabies*)

Siehe «10 Randen», Kapitel «10.4 Schorf» auf Seite 53.

3.4 Rettichschwärze

Aphanomyces raphani

Wichtig zu wissen

- Befällt vor allem Rettich, weniger Radies (aber: «Eiszapfen» besonders anfällig). Tritt ab Temperaturen von 15 °C auf (Optimum 22–27 °C). Kann insbesondere unter Glas und im Folientunnel Schaden verursachen.

Massnahmen vor der Saat

- Sortenempfindlichkeit beachten. Rettich: «Minowase Summer Cross 3» und «Neptun F1» wenig anfällig, europäische Fröhsorten empfindlicher.
- Im Gewächshaus oder Folientunnel nach Befall in den Vorjahren allenfalls dämpfen. Vorgängig Ausnahmegesuch an Zertifizierungsstelle richten (siehe «16 Gurken (gedeckter Anbau)», Kapitel «16.2 Schwarze Wurzelfäule» auf Seite 71).
- Fruchtfolgeunterbruch von drei Jahren zur Vorbeugung sicherstellen. Befallene Parzellen für den Sommeranbau länger meiden.

- Böden mit Staunässe, Bodenverdichtungen und hohem pH (> 6,5) meiden.
- Sauberes Saatgut (Saatgutübertragbarkeit ist möglich, aber selten Hauptursache).
- Gepflanzter Rettich ist weniger anfällig (spezielles System notwendig).

Massnahmen nach der Saat

- Zur Pflanzenstärkung vorbeugend Produkte auf der Basis von *Bacillus amyloliquefaciens* z. B. «RhizoVital 42» anwenden.

Massnahmen bei Befall

- Befallene Pflanzen fachgerecht kompostieren oder entsorgen.

3.5 Kohlfliege

Delia radicum

Wichtig zu wissen

- Tritt vor allem in Regionen mit starkem Kohl- und Rapsanbau auf.
- Betroffen sind Rettich und Radies vor allem bei der ersten Generation im Frühjahr nach dem Entfernen des Vlieses.

Massnahmen vor der Saat

- Fruchtfolgeunterbruch zu anderen Kohlarten und Raps beachten.
- Felder mit Kohl- oder Rapsanbau in der Nachbarschaft meiden.

Massnahmen nach der Saat

- Kulturen vor dem Zuflug von Kohlfliegen mit Insektenschutznetzen schützen (Maschenweite bis 2 mm, z. B. «Biocontrol Net 1,3» oder «Rantai K») oder im Frühjahr mit Vlies decken (Warndienst beachten). Netz, wenn überhaupt, nur frühmorgens bei kühlen Temperaturen öffnen.

Massnahmen bei Befall

- Keine möglich.

3.6 Drahtwürmer

Larven der Schnellkäferarten *Agriotes* spp.

Siehe «1 Salate», Kapitel «1.8 Drahtwürmer» auf Seite 10.

3.7 Kohlerdflöhe

Phyllotreta spp.

Wichtig zu wissen

- Adulte Käfer schädigen das Laub stark. Je nach Art befällt die Larve auch die Rübe und macht Frassgänge. Bei den meisten Arten tritt eine Generation pro Jahr auf.
- Vor allem bei trockener, warmer Witterung sind die Kulturen gefährdet.

Massnahmen vor der Saat

- Weniger Schaden im Folientunnel, daher auch im Sommer geschützten Anbau (mit angepassten Sorten) prüfen.

Massnahmen nach der Saat

- Direkt nach der Saat die Kulturen vor dem ersten Auftreten der Käfer mit Insektenschutznetz (maximale Maschenweite 0,9 mm, z. B. «Biocontrol Net 0,9», «Filbio», «Rantai S48») oder Vlies decken. Bei Maschenweite > 0,9 mm fressen die Kohlerdflöhe durch die Netze darunterliegende Blätter an. Netz, wenn überhaupt, nur frühmorgens bei kühlen Temperaturen öffnen.
- Vlies (unbeschädigt!) bietet den besten Schutz (Achtung: Risiko von Hitzestau).

Massnahmen bei Befall

- Keine direkte Bekämpfung möglich. Bei leichtem Befall kann eine regelmässige Bewässerung die Ausbreitung verlangsamen.

3.8 Asseln, Springschwänze, Zwergfüssler, Haarmückenlarven

Wichtig zu wissen

- Abgesabte Stellen am Radies, häufig rundlich bis oval, können von einer Vielzahl verschiedener Schädlinge verursacht werden. Die Grösse der Flecken variiert je nach Schädling. Das Temperaturoptimum ist sehr unterschiedlich (Asseln auch bei tiefen Temperaturen, Zwergfüssler ab 10 °C).
- Schäden treten bei feuchten Bedingungen auf, auch im Gewächshaus und Tunnel.

Massnahmen vor der Saat

- Kein Ausbringen von Kompost oder Ernteresten direkt vor der Kultur, da diese Nahrungsgrundlage für pflanzenabbauende Organismen, wie Springschwänze und Asseln darstellen.
- Aktiver Boden fördert die Gegenspieler.

Massnahmen nach der Saat

- Im Gewächshaus und Tunnel Kulturen trocken halten.

Massnahmen bei Befall

- Keine möglich.

3.9 Kohlrübenblattwespe

Athalia rosae

Siehe «2 Kopfkohlarten», Kapitel «2.6 Kohlrübenblattwespe» auf Seite 14.

- Insektenschutznetz verwenden; keine direkte Bekämpfung möglich.

4 Karotten

Allgemeine vorbeugende Massnahmen

- Anbauunterbruch von mindestens 3 Jahren (auch zu verwandten Arten wie Sellerie, Fenchel, Petersilie, Pastinaken etc.).
- Anbau auf windoffenen Parzellen.
- Erntereste wie Kraut, Sortierabgang oder nicht geerntete Karotten für schnelle Verrottung oberflächlich einarbeiten.

4.1 Wurzelkrankheiten

Alternaria radicina (= Wurzelalternaria), *Chalara elegans* (syn. *Thielaviopsis basicola*), *Chalara thielavioides* (syn. *Chalaropsis thielavioides*), *Rhexocercosporidium carotae*

Wichtig zu wissen

- Wurzelalternaria befällt nur Doldenblütler. Andere Wurzelkrankheiten befallen verschiedene Pflanzenarten.
- *Rhexocercosporidium carotae* tritt vor allem bei höheren Temperaturen zur Ernte, so wie feuchten Bedingungen während der Kulturzeit auf und infiziert verletzte Karotten.
- *Chalara* spp. entwickeln sich oft erst im Lager, auch bei tiefen Temperaturen.
- Lager vor neuer Karottenernte von Erd- und Pflanzenresten reinigen und bei starkem Vorjahresbefall desinfizieren.

Massnahmen vor der Saat

- Anbauunterbruch von mindestens 6–7 Jahren.
- Geringeres Risiko von *Chalara*-Befall auf leicht sauren Böden und nach Getreide und Kohlarten. Boden auf *Chalara* testen lassen.
- Behandeltes Saatgut verwenden (Dampf- oder Heisswasserbehandlung durch Saatgutproduzenten; wirkt nur gegen *A. radicina*; Details Fussnote auf Seite 12.

Massnahmen nach der Saat

- Für bessere Widerstandsfähigkeit am Lager trocken und schonend (möglichst ohne Verletzungen) ernten.

Massnahmen bei Befall

- Nur gesunde Karotten einlagern. Verletzungen vermeiden.
- Lagerware bei möglichst kühlen Bodentemperaturen ernten und so rasch wie möglich auf Lagertemperatur (0 bis 1 °C) kühlen.
- Karotten und Laub oberflächlich einarbeiten, um deren Abbau zu fördern.
- Lagerposten mit *Chalara*-Risiko beim Waschen mit Frischwasser nachreinigen.
- Rüstabgänge, Erde und Waschwasser von befallenen Posten nicht auf unbelasteten Böden entsorgen. In Biogasanlagen (Vergärung bei > 55 °C) werden die *Chalara*-Sporen durch die anaerobe Gärung und NH₄ abgetötet.

4.2 Blattalternaria

Alternaria dauci

Wichtig zu wissen

- Kann durch Saatgut übertragen werden.
- Starker Befall vor allem im Herbst möglich. Wurzelbefall in der Folge ist möglich.
- Erkranktes, verkümmertes Blattwerk kann die mechanische Ernte verunmöglichen.

Massnahmen vor der Saat

- Tolerante Sorten wählen (für Ernte im Herbst z.B: «Bolero F1»).
- Gesundes Saatgut verwenden (Dampf- oder Heisswasserbehandlung durch Saatgutproduzenten; Details siehe Fussnote auf Seite 12).
- Zurückhaltend mit Stickstoff versorgen. Auf fruchtbaren Böden kann auf eine Düngung ganz verzichtet werden.
- Schlecht abtrocknende Muldenlagen für Lagerkarotten meiden.
- Gute Voraussetzungen für ein rasches Abtrocknen der Bestände schaffen: Anbau an windoffenen Lagen, Reihen an der Hauptwindrichtung ausrichten, nicht zu dichte und gut durchlüftete Bestände (Dammanbau mit Reihenabstand 75 cm oder Beetanbau mit maximal 3 Reihen).

Massnahmen nach der Saat

- Spätestens ab Bestandesschluss regelmässig auf erste Befallsherde kontrollieren.
- Bewässerung frühmorgens oder wenn der Bestand sowieso nass ist, um die Blattnassdauer möglichst kurz zu halten.

Massnahmen bei Befall

- In Lagen mit hohem Befallsdruck Behandlung mit Kupfer möglich: Erste Applikationen mit 0,4–0,6 kg, spätere mit 1,6 kg bei Mitteln mit Wirkstoffgehalt von 50 % (= 800 g Cu / ha), Wartezeit 3 Wochen. Auf optimale Applikation achten. Nach 25 mm Niederschlag und bei anhaltend starkem Befallsdruck Behandlung wiederholen.
- Bei günstigen Voraussetzungen (siehe oben) kann bei leichtem Befall und einer toleranten Sorte in der Regel auf eine Kupferbehandlung verzichtet werden.

4.3 Läuse

Möhrenwurzelhalslaus (*Dysaphis crataegi*) und Möhrenwurzellaus (*Pemphigus phenax*)

Wichtig zu wissen

- Kann regional ein Problem sein. Weissdorn dient der Wurzelhalslaus als Zwischenwirt, Schwarzpappel der Wurzellaus.
- Frühbefall kann zu grossem Schaden führen. Spätbefall ist unbedeutend.

Massnahmen vor der Saat

- Vorsicht in Lagen mit Vorjahresbefall. Weissdornsträucher nach Blattgallen absuchen.

Massnahmen nach der Saat

- In starken Befallslagen mit Insektenschutznetz decken (maximale Maschenweite 1,4 mm).

Massnahmen bei Befall

- Zur Schadensminimierung Bewässerung intensivieren.

4.4 Möhrenfliege

Psila rosae

Wichtig zu wissen

- Überwintert als Larve in befallenen Wurzeln oder als Larve und Puppe im Boden und fliegt ab Ende April / Anfang Mai zur Eiablage aus. In der Regel drei Generationen pro Jahr.
- Nach heissen, trockenen Sommern sind erfahrungsgemäss geringere Schäden zu erwarten.
- Die Hauptwurzel wird erst 3–4 Wochen nach der Eiablage befallen, da die Larven zuerst an den Seitenwurzeln fressen.

Massnahmen vor der Saat

- Kein Anbau neben Feldern mit Vorjahresbefall, Hecken oder Maisfeldern. Anbau an windoffenen Lagen reduziert das Befallsrisiko.
- Lagerkarotten frühestens Mitte Juni und spätestens Anfang Juli säen.

Massnahmen nach der Saat

- Zur Flugüberwachung mindestens zwei orange Möhrenfliegenfallen pro Feld aufhängen (10 cm über den Pflanzen, entlang des Feldrandes mit Hecken und nahe Maisfeldern).

- Frühkarotten nach dem Entfernen des Vlieses mit Insektenschutznetzen (maximale Maschenweite 1,4 mm, z. B. «Biocontrol Net 1,3», «Filbio», «Rantai K») bis 3–4 Wochen vor der Ernte decken. Wird gestaffelt geerntet, muss die Kultur länger gedeckt bleiben.
- Bei Flug nach dem Auflaufen können die Larven durch häufiges Hacken und Anhäufeln in ihrer Entwicklung gestört werden (begrenzte Wirksamkeit).

Massnahmen bei Befall

- Ab Flugbeginn Einsatz von Zwiebelöl Dispensern (z. B. «Psila Protect», «Karma») möglich. Vier bis acht Dispenser pro ha anbringen. Rebell Fallen nicht in die Nähe von Zwiebelöl Dispensern stellen. Wirkung bei einem sehr starken Befall allerdings nicht mehr zufriedenstellend.
- Spätestens 4 Wochen nach Flugbeginn ernten, um Schäden am Lager zu vermeiden (nahe Erntereife vorausgesetzt). Keine befallenen Karotten einlagern.
- Erntereste zerkleinern und oberflächlich einarbeiten, um die weitere Entwicklung der Larven zu behindern. Sortierabgang verfüttern oder gut kompostieren, nicht auf die Felder zurückführen.

4.5 Möhrenblattfloh

Trioza apicalis

Wichtig zu wissen

- Kann regional ein Problem sein.
- Nadelgehölze dienen als Zwischenwirt.
- Befall von Anfang Juni bis Anfang August. Schädigung nur bis zum 5-Blattstadium (Frühkarotten länger). Warme und trockene Witterung fördert die Entwicklung des Schädlings.

Massnahmen vor der Saat

- In Befallslagen auf frühe Saaten verzichten (Pflanzen dadurch weniger lang dem Flug ausgesetzt). Erfahrungsgemäss werden Saaten ab Ende Juni kaum mehr befallen.
- Sorten mit schneller Jugendentwicklung wählen.

Massnahmen nach der Saat

- In starken Befallslagen mit Insektenschutznetz decken (maximale Maschenweite 0,9 mm, z. B. «Biocontrol Net 0,9»). Lagerkarotten bis mindestens zum 5-Blattstadium decken, Frühkarotten idealerweise noch länger.

Massnahmen bei Befall

- Keine möglich.

4.6 Schnaken

Tipula spp.

Wichtig zu wissen

- Eiablage zwischen August und September in die geschlossene Pflanzendecke an feuchten Stellen (Kunstwiese, Gründüngung).
- Schaden durch Larven vor allem im April / Mai; durch gewisse Arten (z. B. Kohlschnake) aber auch im Sommer.
- Die Larven kommen nur während der Nacht oder bei Regen an die Erdoberfläche.

Massnahmen vor der Saat

- Auf feuchten Parzellen mit Gründüngung oder Klee gras im vorhergehenden Herbst keine Karotten vor Juni säen.
- Zur Kontrolle nasse Jutesäcke auslegen und am folgenden Morgen den abgedeckten Boden nach Larven absuchen.

- Bei starkem Aufkommen den trockenen Boden oberflächlich intensiv bearbeiten und mit der Saat bis nach Mitte Mai warten (abnehmende Frassaktivität).
- Im Vorjahr (Sept. / Okt.) ist auf Wiesen der Einsatz von Nematoden, z. B. «Carponem» oder «Nemastar» (*Steinernema carpocapsae*) möglich, aber in den meisten Fällen kaum wirtschaftlich (Ausbringung siehe Erdräupen).

Massnahmen nach der Saat

- Wenn gegen Unkräuter abgeflammt wird, diese Massnahme früh am Morgen durchführen (reduziert die Population).

Massnahmen bei Befall

- Keine möglich.

4.7 Erdräupen

Agrotis spp. und andere

Wichtig zu wissen

- Versteckt lebende Raupen, ab dem dritten Larvenstadium im Boden.
- Je nach Art unterschiedliche Eiablagezeiten. Flug ab Mitte Mai bis Mitte Juni.

Massnahmen vor der Saat

- Vor der Saat während Mai / Juni Flächen brach lassen (ohne Futterpflanzen keine Eiablage).

Massnahmen nach der Saat

- Nach dem Abflammen die Saat mit Insektenschutznetz decken, um Eiablage zu verhindern.

Massnahmen bei Befall

- Junglarven sind auf Nässe empfindlich. Beregnung bei Trockenheit kann den Befall reduzieren.
- Der Einsatz von Nematoden, z. B. «Carponem» oder «Nemastar» (*Steinernema carpocapsae*) ist zugelassen, aber in den meisten Fällen kaum wirtschaftlich.³

³ Behandlung mit Feldspritze möglich: 1000l/ha, 2 bar (maximal 5 bar), ohne Spritzenfilter, grosse Düsen verwenden.

4.8 Wandernde Wurzelnematoden

Pratylenchus spp., *Paratylenchus* spp.

Siehe «5 Sellerie», Kapitel «5.9 Wandernde Wurzelnematoden» auf Seite 34.

4.9 Wurzelgallennematoden

Meloidogyne hapla

Wichtig zu wissen

- Schäden bei konsequenter Einhaltung der empfohlenen Anbauunterbrüche selten.
- Wirtspflanzen: Fast alle Gemüsearten, manche Ackerkulturen und verschiedene Unkräuter.
- Risikofaktoren: Leichte Böden mit geringem Humusgehalt, starke Verunkrautung, hohe Bodentemperaturen.

Massnahmen vor der Saat

- Anbauunterbruch von mindestens 3 Jahren zu Karotten, Sellerie, Schwarzwurzeln, Randen und Spinat.
- Als Vorfrucht Getreide oder reine Grasbestände bevorzugen (Kleearten sind ebenfalls Wirtspflanzen).

Massnahmen nach der Saat

- Keine möglich.

Massnahmen bei Befall

- Befallene Pflanzenteile (mit Gallen) nicht auf die Felder zurückführen.

- Bei geringem Befall eine Getreidekultur mit konsequenter Unkrautbekämpfung anbauen oder eine konkurrenzstarke Gräsergründung anbauen (z. B. Sandhafer). Bei mittlerem bis starken Befall: Fangpflanzenkultur mit wenig anfälliger Ölrettichsorte (z. B. «Commodore», nach 6 Wochen Umbruch), Schwarzbrache und anschliessend Wintergetreidekultur. Konsequente Unkrautbekämpfung notwendig.
- Bei sehr starkem Befall: Sanierungsplan zusammen mit Beratung ausarbeiten.
- Unkrautregulierung besonders konsequent durchführen. Ausbreitung auf dem Betrieb durch geeignete Hygienemassnahmen (Maschinenreinigung) verhindern.
- Auf humusarmen Parzellen mittels Gründüngungen und Zufuhr von organischer Substanz (Kompost, Mist) den Humusgehalt langfristig verbessern.

4.10 Schnecken

V. a. Ackerschnecken *Deroceras* spp.

Siehe «1 Salate», Kapitel «1.7 Schnecken» auf Seite 9.

4.11 Drahtwürmer

Larven der Schnellkäferarten *Agriotes* spp.

Siehe «1 Salate», Kapitel «1.8 Drahtwürmer» auf Seite 10.

4.12 Gierschblattlaus

Cavariella aegopodii

Diese Blattlausart kann das Carrot red leaf virus (CtRLV) übertragen.

Siehe «2 Kopfkohlarten», Kapitel «2.10 Mehliges Kohlblattlaus» auf Seite 18.

5 Sellerie

Allgemeine vorbeugende Massnahmen

- Anbauunterbruch: Mindestens 4 Jahre zu Sellerie, 2 Jahre zu anderen Doldenblütlern und 5 Jahre zu Petersilie.

5.1 Herz- und Knollenbräune

Bormangel

Wichtig zu wissen

- Erhöhtes Risiko bei Trockenheit und hohem Boden-pH-Wert.

Massnahmen vor der Pflanzung

- Leichte Böden mit hohem Boden-pH-Wert und tiefem Bor-Gehalt meiden.
- Borvorrat im Boden mittels Bodenuntersuchung abklären.
- Auf Kalkgaben vor Sellerie verzichten.
- Kompost und Mist zur Vorkultur oder zur vorangehenden Gründüngung geben.
- Sorten wie «Monarch» oder «Rex» bilden nur wenige Symptome aus.

Massnahmen nach der Pflanzung

- Bewässern zur Förderung der Nährstoffaufnahme.
- Ansonsten keine möglich.

Massnahmen bei Mangelercheinungen

- Falls ein Bormangel erwartet werden muss (geringer Gehalt, Vorjahreseinfahrungen) Blattdüngung mit 1–2 kg Borsäure pro ha (z. B. «Solubor», «Borax»). Behandlung wiederholen. Die Behandlung ist für Sellerie ohne weitere Auflagen erlaubt aber protokollpflichtig, z. B. mit «Protokoll über die Anwendung von Spurenelementdüngern».

bioinspecta.ch > Dokumente > [Direktlink](#)

5.2 Drahtwürmer

Larven der Schnellkäferarten *Agriotes* spp.

Siehe «1 Salate», Kapitel «1.8 Drahtwürmer» auf Seite 10.

5.3 Fäulniserreger

Z. B. Weissstängligkeit (*Sclerotinia sclerotiorum*), Violetter Wurzeltöter (*Rhizoctonia crocorum*), *Alternaria radicina*, Bakterielle Weichfäule (*Erwinia carotovora*)

Wichtig zu wissen

- Erreger können bis 7 Jahre im Boden überdauern.
- Hohe Luftfeuchtigkeit / Regen und Wärme begünstigen epidemieartige Ausbreitung.
- Besonders gefährdet sind mastige Sorten mit sehr grossen Knollen.

Massnahmen vor der Pflanzung

- Anbauunterbruch von mindestens 3 Jahren (auch zu anderen Wurzelgemüsearten wie Karotten, Randen, Kartoffeln). Keine Sonnenblumen als Gründüngung anbauen.
- Anbau auf windoffenen, rasch abtrocknenden Lagen ohne stauende Nässe.
- Für gute Durchlüftung weite Pflanzabstände wählen (500–600 Pflanzen / a).
- Zur Vermeidung von *Alternaria radicina* gesundes Saatgut verwenden (Heisswasserbehandlung durch Saatgutproduzenten; Details siehe Fussnote auf Seite 12).
- Bei starkem Vorjahres-Befall durch Weissstäng-

ligkeit drei Monate vor der Pflanzung vorbeugend *Coniothyrium minitans* («Contans» 40 g / a bei 10 cm, 80 g / a bei 20 cm Einarbeitungstiefe) ausbringen. Vor der Pflanzung keine wendende oder tiefe Bodenbearbeitung durchführen.

Massnahmen nach der Pflanzung

- Zurückhaltend bewässern.
- Nur bei trockenen Bedingungen ernten und Erntegut rasch kühl einlagern.
- Tiefe Lagertemperaturen (0–1 °C) einhalten.
- Gegen Weissstängligkeit: *Coniothyrium minitans* («Contans») bis zum 4-Blattstadium mit 20 g / a ausbringen. Anschliessendes Einregnen ist zu empfehlen.

Massnahmen bei Befall

- Kein befallenes Erntegut einlagern.
- Bei starkem *Sclerotinia*-Befall *Coniothyrium minitans* auf die Erntereste ausbringen («Contans» 20 g / a) und die Erntereste anschliessend einarbeiten.

5.4 Wurzelgallennematoden

Meloidogyne spp.

Siehe «4 Karotten», Kapitel «4.9 Wurzelgallennematoden» auf Seite 30.

5.5 Stängelnematoden

Ditylenchus dipsaci

Siehe «6 Zwiebeln», Kapitel «6.7 Stängelnematoden» auf Seite 38.

5.6 Blattflecken

Septoria apiicola

Wichtig zu wissen

- Häufigste Erkrankung bei Sellerie. Kann zu erheblichen Ertragseinbußen führen.
- Übertragung über das Saatgut, befallene Erntereste und Nachbarparzellen.
- Verbreitung in der Kultur durch Regenspritzer, Personen und Maschinen.
- Das Infektionsrisiko steigt mit zunehmender Blattfeuchtedauer.

Massnahmen vor der Pflanzung

- Gesundes Saatgut verwenden (Heisswasserbehandlung durch Saatgutproduzenten; Details siehe Fussnote auf Seite 12).
- Stark wachsende Sorten wie «Monarch», «Rex» oder intermediär resistente Sorten wie «Yara F1», «Balena F1» anbauen.
- Für gute Durchlüftung weite Pflanzabstände wählen (50 cm x 30–40 cm = 500–600 Pflanzen pro a).

Massnahmen nach der Pflanzung

- Kulturen regelmässig auf Befall kontrollieren, spätestens ab Bestandesschluss.
- Befall zuerst auf älteren Blättern sichtbar.

Massnahmen bei Befall

- Bei beginnendem, herdweisem Befall kranke Blätter entfernen, um die Ausbreitung der Krankheit zu verzögern.
- Anzahl Durchgänge in der Kultur auf ein Minimum reduzieren.
- Warndienst beachten. Bei anhaltend hohem Befallsdruck in der Region (siehe oben) oder ersten Befallsherden Behandlung mit Kupfer möglich: 1,6kg bei Mittel mit Wirkstoffgehalt von 50 % (= 800 g Cu / ha), maximal 5 Behandlungen pro Jahr, Wartezeit 3 Wochen. Auf optimale Applikation achten⁴. Nach 25 mm Niederschlag und bei anhaltend hohem Befallsdruck Behandlung wiederholen. Behandlung mit Netzschwefel (z. B. «Stulln», «Elosal Supra») gegen Echten Mehltau (1,5 kg / ha, 7 Tage Wartezeit) hat eine Zusatzwirkung gegen *Septoria*.

4 Siehe Fussnote unter «2 Kopfkohlarten», Kapitel «2.8 Raupen» auf Seite 15.

5.7 Sellerieschorf

Phoma apiicola

Wichtig zu wissen

- Feuchter Boden nach der Pflanzung fördert die Infektion.
- Infektion vor allem über verseuchten Boden.
- Als Wirtspflanzen dienen auch andere Doldenblütler wie Fenchel, Karotte, Pastinake, Dill, Petersilie, Kerbel oder Koriander.

Massnahmen vor der Pflanzung

- Anbauunterbruch von mindestens 3 Jahren zu allen Doldenblütlern.
- Kein Anbau auf anhaltend feucht-nassen Böden.
- Nicht zu tief pflanzen und möglichst wenig anhäufeln.
- Anzuchtgebäude und -flächen mit Dampfdruck sorgfältig reinigen.

- Für gute Durchlüftung weite Pflanzabstände wählen (50 cm x 30–40 cm = 500–600 Pflanzen pro a).

Massnahmen nach der Pflanzung

- Kulturen zurückhaltend wässern.

Massnahmen bei Befall

- Keine möglich.

5.8 Möhrenfliege

Psila rosae

Wichtig zu wissen

- Befall der Seitenwurzeln und der Knolle möglich.

Massnahmen vor der Pflanzung

- Anbauunterbruch von mindestens 3 Jahren zu anderen Doldenblütlern.
- Kein Anbau neben Feldern mit Vorjahresbefall, Hecken und Maisfeldern.
- Anbau an windoffenen Lagen reduziert das Befallsrisiko.

Massnahmen nach der Pflanzung

- Zur Flugüberwachung orange Möhrenfliegenfallen aushängen: mindestens zwei Fallen pro Feld, 10 cm über den Pflanzen, entlang des Feldrandes, welcher Hecken und Maisfeldern am nächsten steht.

- In Lagen mit starkem Befall Kulturen mit Insektenschutznetzen (maximale Maschenweite 1,4 mm, z. B. «Biocontrol Net 1,3» oder «Rantai K») bis 3–4 Wochen vor der Ernte decken.
- Bei Flug nach dem Auflaufen können die Larven durch häufiges Hacken und Anhäufeln in ihrer Entwicklung gestört werden (Wirksamkeit begrenzt).

Massnahmen bei Befall

- Ab Flugbeginn Einsatz von Zwiebelöl Dispensern («Psila Protect») möglich. Vier bis acht Dispenser pro ha anbringen. Rebell Fallen nicht in die Nähe von Zwiebelöl Dispensern stellen.
- Keine befallenen Knollen einlagern, um weitere Schäden am Lager zu vermeiden.
- Erntereste zerkleinern und oberflächlich einarbeiten, um die weitere Entwicklung der Larven zu behindern.

5.9 Wandernde Wurzel nematoden

Pratylenchus spp., *Paratylenchus* spp.

Wichtig zu wissen

- Weit verbreitete Nematodenarten; richten jedoch nur selten wirtschaftlichen Schaden an.
- Wurzelgemüse wie Sellerie und Karotten sind am meisten gefährdet.
- Wegen der grossen Anzahl Wirtspflanzen ist die Wirkung vorbeugender Fruchtfolgemassnahmen limitiert. Dennoch sollten die Anbauunterbrüche eingehalten werden, vor allem zwischen Wurzelgemüsearten.

Massnahmen vor der Pflanzung

- Anbauunterbruch von mindestens 3 Jahren zu Karotten, Sellerie, Schwarzwurzeln, Randen, Pastinaken, Petersilienwurzel, Zichorienwurzel und Spinat.
- In leichten Böden vermindert die Erhöhung des pH-Wertes durch Aufkalken das Befallsrisiko.

Massnahmen nach der Pflanzung

- Keine möglich.

Massnahmen bei Befall

- Befallene Knollen (Wurzeln) separat entsorgen, auf keinen Fall zurück aufs Feld bringen.
- Sanierung befallener Flächen: Gründüngung mit Sandhafer (Sorte «Pratex») reduziert die Nematoden bei gleichzeitig guter Unkrautunterdrückung, Anbau ab Ende Juli bis Anfang September (Versamung verhindern, bei Spätsaat winterhart). Unkrautfreie Tagetes-Gründüngung hat eine gute Wirkung. Allerdings ist ein unkrautfreier Anbau kaum möglich und das Saatgut ist sehr teuer. Effektiver ist eine Biofumigation⁵ mit Ölrettich (Mulchen zur Blüte, regelmässiges Einarbeiten und anschliessendes Walzen).
- Anbauunterbruch von mindestens 6 Jahren für Doldenblütler.

5 Biofumigation: Nach dem Mulchen bilden gewisse Kreuzblütler beim Abbau chemische Verbindungen (Isothiocyanate), die Schadorganismen abtöten können.

6 Zwiebeln

Allgemeine vorbeugende Massnahmen

- Anbau auf windoffenen Parzellen mit leichtem Boden (keine Muldenlagen, keine Staunässe, lehmige Sandböden oder sandige Lehmböden). Parzellen mit Morgensonne bevorzugen.
- Anbauunterbruch von mindestens 4 Jahren zu Zwiebeln, Lauch und Schnittlauch, mindestens 2 Jahren zu Fenchel, Karotten, Randen und Sellerie.
- Bevorzugt auf unkrautarmen Parzellen anbauen, da Zwiebeln konkurrenzschwach gegenüber Unkräutern sind. Vor der Saat Unkrautkur durchführen (nach der Grundbodenbearbeitung 2 Wochen mit der Saatbettbereitung zuwarten).
- Für bessere Unkrautkonkurrenz Anbau über Setz Zwiebeln und Jungpflanzen prüfen.

6.1 Zwiebelhalsfäule

Botrytis allii

Wichtig zu wissen

- Befällt ausser Zwiebeln auch Schalotten und Knoblauch.
- Übertragung durch Saat- und Pflanzgut.
- Ausbreitung des Pilzes in der Kultur mittels Sporen, die am Zwiebelhals eindringen, wenn das Laub verdorrt, besonders bei feuchter Witterung vor der Ernte.
- Schäden sind erst im Lager sichtbar und in diesem Stadium von anderen Schaderregern wie Saueraschen-Bakterienkrankheit schwer unterscheidbar.

Massnahmen vor der Saat / Pflanzung

- Sorten mit feinem Zwiebelhals bevorzugen (z. B. Amerikaner-Typen).
- Unterschiede in der Sortenanfälligkeit sind wenig bekannt.
- Gesundes Saat- und Pflanzgut verwenden (eventuell Heisswasserbehandlung durch Saatgutproduzenten; Details siehe Fussnote auf Seite 12).
- Mindestabstand von 100–200 m zu anderen Zwiebeln (insbesondere Winterzwiebeln) einhalten.
- Für gute Durchlüftung weite Saat- / Pflanzabstände wählen (40–60 Pflanzen / m², Anbau mit Reihenabstand 50 cm prüfen).
- Zurückhaltend mit Stickstoff versorgen (auf fruchtbaren Böden kann auf eine Düngung ganz verzichtet werden).

Massnahmen nach der Saat / Pflanzung

- Bei schneller Laubabreifung und sofortigem Trocknen nach der Ernte geringe Gefahr.
- Starker Befall durch Falschen Mehltau kann Zwiebelhalsfäule fördern (dicke Röhren, die nicht abreifen).
- Verletzungen bei der Ernte vermeiden. Wird das Laub abgeschlegelt, dann mindestens 10 cm über der Zwiebel. Möglichst nicht bei Regen ernten und sofort trocknen.
- Zwiebeln erst roden, wenn das Laub am Boden liegt. Eventuell eine Woche vor der Ernte die Zwiebeln ausheben.
- Erntegut maximal 7–10 Tage und nur bei sonnigem Wetter auf dem Feld nachtrocknen lassen. Bei regnerischem Wetter Zwiebeln rasch ernten und am Lager trocknen (sofern möglich Lager in überbetrieblicher Zusammenarbeit anlegen).
- Zwiebeln am Lager solange von unten her mit trockener Luft (maximal 30 °C) nachtrocknen, bis die obersten Knollen einen trockenen Stielansatz aufweisen.

Massnahmen bei Befall

- Keine möglich.

6.2 Zwiebelbasalfäule

Fusarium oxysporum f. sp. cepae

Wichtig zu wissen

- Kann vor allem durch Steckzwiebeln übertragen werden.
- Weisser Pilzbelag am Zwiebelboden, aber im Gegensatz zur Mehlkrankheit ohne schwarze Sklerotien (harte Dauerkörper).
- Zwiebeln faulen vom Zwiebelboden her. Wurzeln werden zerstört und Basalplatte verfärbt sich braun. Krankheit entwickelt sich auch im Lager weiter.
- Ausbreitung bei warmen Temperaturen (> 15 °C), daher v. a. in heißen Sommern.
- Dauersporen können im Boden mehrere Jahre überdauern.

Massnahmen vor der Saat / Pflanzung

- Besonders Steckzwiebeln vor dem Pflanzen kontrollieren (weisses Myzelgeflecht am Zwiebelboden).
- Tolerante Sorten wählen (z. B. «Collito» SVS; «Peraat» Takii). Die verfügbaren toleranteren Sorten eignen sich nicht für eine lange Lagerung.
- Jungpflanzen vor dem Pflanzen mit pflanzenstärkenden Mikroorganismen angießen (z. B.: *Trichoderma asperellum* Produkt «T-Gro», 250–750 g / ha).

Massnahmen nach der Saat / Pflanzung

- Sorgfältige Ernte, Verletzungen vermeiden (siehe «6 Zwiebeln», Kapitel «6.1 Zwiebelbasalfäule» auf Seite 35).
- Befallene Zwiebeln bei der Ernte aussortieren.

Massnahmen bei Befall

- Zwiebeln bei der Aufnahme vorsortieren. Aussortierte Zwiebeln fachgerecht kompostieren oder entsorgen.
- Problematische Partien möglichst rasch vermarkten.
- Gute Lagerbedingungen gewährleisten: 0–1 °C, 70–75 % relative Luftfeuchte.
- Wasserkondensation durch Temperaturschwankungen am Lager vermeiden, dadurch kann Ansteckung gesunder Zwiebeln vermieden werden.

6.3 Mehlkrankheit

Sclerotium cepivorum

Wichtig zu wissen

- Tritt oft nur herdweise auf und verbreitet sich kaum aktiv.
- Befall bei Winterzwiebeln und weissen Frühlingszwiebeln meistens am stärksten. Befällt neben Zwiebeln auch Schnittlauch und Knoblauch.
- Überwintert als Dauerorgan (Sklerotien) im Boden oder auf gesäten oder gesteckten Winterzwiebeln. Übertragung über Steckzwiebeln (0,2–0,5 mm grosse, von Auge sichtbare, schwarze Sklerotien).
- Die Sklerotien können im Boden bis 20 Jahre überdauern.

Massnahmen vor der Saat / Pflanzung

- Anbauunterbruch von mindestens 5 Jahren, auch zu Schnittlauch und Knoblauch.
- Bei Boden-pH-Wert unter 6,5 aufkalken (idealer pH-Wert: 7,0).
- Zurückhaltend mit Stickstoff versorgen.
- Mittels Gründüngungen und Kompostgaben biologische Aktivität im Boden steigern (fördert den Abbau der Sklerotien).
- Staunässe vermeiden und weiten Reihenabstand wählen.
- Keine Zwiebelrüstabfälle auf Anbauflächen ausbringen.
- Gesundes Pflanzgut verwenden. Rote Sorten sind weniger anfällig als weisse.

Massnahmen nach der Saat / Pflanzung

- Boden regelmässig lockern.

Massnahmen bei Befall

- Kulturen bewässern.
- Befallenes Material von Feld entfernen und entsorgen, befallene Zwiebeln vor Einlagerung aussortieren.
- Anbauunterbruch von 8–10 Jahren zu anfälligen Kulturen einhalten. Kein Zwiebelanbau mehr auf befallenen Flächen!
- Maschinen und Werkzeuge nach Einsatz auf kontaminiertem Feld gründlich reinigen.

6.4 Minierfliegen

Siehe «7 Lauch», Kapitel «7.5 Lauch- und Zwiebelminierfliegen» auf Seite 41.

6.5 Drahtwürmer

Larven der Schnellkäferarten *Agriotes* spp.

Siehe «1 Salate», Kapitel «1.8 Drahtwürmer» auf Seite 10.

6.6 Falscher Mehltau

Peronospora destructor

Wichtig zu wissen

- Übertragung durch überwinterte Zwiebeln (auch Steckzwiebeln) und Pflanzenreste.
- Eine Infektion ist nur nach Nächten mit hoher Luftfeuchtigkeit (über 90 %) und nassen Blättern während des Morgens (Tau, Regen) möglich.
- Stärkste Entwicklung bei Temperaturen zwischen 13–20 °C.
- Bei frühreifen Sorten kann beim Anbau über Jungpflanzen und bei guten Wachstumsbedingungen die Erntereife erreicht werden, bevor das Zwiebellaub ganz durch die Krankheit zerstört worden ist.

Massnahmen vor der Saat / Pflanzung

- Neue Rassen können die für die Schweiz geeigneten resistenten Amerikaner-Typen (z. B. «RestoraF1») befallen. Die für die Schweiz geeigneten Rijsburger-Typen (frühreife Sorten z. B. «Barito F1» oder «Hysky F1») sind toleranter als übliche Sorten.
- Bei Steckzwiebeln sind die Sortenunterschiede im Befall gering.
- Sommerzwiebeln nicht in der Nähe von Winterzwiebeln anbauen.

- Säckzwiebeln oder gepflanzte Zwiebeln nicht neben Steckzwiebeln anbauen.
- Anbau nur auf windoffenen Parzellen.
- Saat- / Pflanzdichte unter 60 Pflanzen / m² reduzieren. Dreireihige Pflanzung prüfen.

Massnahmen nach der Saat / Pflanzung

- Zurückhaltend mit Stickstoff versorgen (höchstens eine kleine Gabe zur Laubbildung).
- Für eine gute Durchlüftung der Bestände sorgen (dichten Unkrautbewuchs vermeiden).
- Frühmorgens in den Tau bewässern: Die Blattnäse verlängert sich damit nicht und die Sporen werden teilweise abgewaschen. Mehrere kleinere Gaben sind gegenüber einer grossen vorteilhaft.
- Vorbeugende Behandlungen mit Steinmehl oder einem Pflanzenstärkungsmittel können unter günstigen Bedingungen den Befall verzögern.

Massnahmen bei Befall

- Befallene Pflanzen der Winterkultur vor der Frühjahrssaat / -pflanzung vernichten.
- Kupferhydroxid («Funguran Flow»; Teilwirkung).

6.7 Stängelnematoden

Ditylenchus dipsaci

Wichtig zu wissen

- Sehr weiter Wirtspflanzenkreis.
- Übertragung über befallene Pflanzen (oft Unkräuter) oder verseuchten Boden. Befallsherde bleiben lange bestehen.
- Die Nematoden überdauern auch sehr kalte Winter im Boden und können sich im Lager vermehren.
- Steckzwiebeln: Mehrwöchige Warmluftbehandlung bei 30 °C tötet die Nematoden auf dem Pflanzgut ab. Diese Massnahme kann jedoch die Keimfähigkeit beeinträchtigen und erfordert spezielle Kenntnisse.

Massnahmen vor der Saat / Pflanzung

- Kein Anbau auf schweren Böden.
- Nur zertifiziertes Saat- / Pflanzgut verwenden.

Massnahmen nach der Saat / Pflanzung

- Keine möglich.

Massnahmen bei Befall

- Befallene Pflanzen getrennt entsorgen.

6.8 Zwiebelthrips

Thrips tabaci

Wichtig zu wissen

- Überwintert als adulter Thrips auf befallenen Winterkulturen oder im Boden.
- Natürliche Parasiten und Räuber wie Raubthrips, Florfliegen, Schwebfliegenlarven, Raubmilben und Pilze können unter günstigen Verhältnissen den Erreger in Schach halten, sofern kein Insektizideinsatz erfolgt.
- Tritt stark in trockenen, warmen Sommern auf. Bundzwiebeln und Winterzwiebelsaaten sind besonders gefährdet.

Massnahmen vor der Saat / Pflanzung

- Boden tief pflügen.

Massnahmen nach der Saat / Pflanzung

- Kultur in den Sommermonaten bis Mitte / Ende September wöchentlich mit Hilfe von Blautafeln auf Befall kontrollieren, insbesondere in Hitze- und Sturmperioden. Warndienst beachten.

Massnahmen bei Befall

- Kultur in kurzen Zeitabständen bewässern (kann jedoch den Befall durch Falschen Mehltau fördern; darum nicht am frühen Morgen oder am Abend bewässern!).
- Bei mittlerem Befall kann eine Behandlung mit Pyrethrin und Spinosad von Nachteil sein, da die Nützlinge meistens stärker geschädigt werden als die Thripse.
- Bei Befall Behandlung möglich (sinnvoll bei jungen Kulturen). Empfehlungen siehe Tabelle unten.
- Mit einer hohen Wassermenge (600–1000 l / ha) für eine gute Benetzung sorgen. Applikationen mit Spritzbeinen und seitwärts gerichteten Düsen wirken besser.

Tabelle 7: Behandlung gegen Zwiebelthrips auf Zwiebeln

Wirkstoff	Handelsbezeichnung (Auswahl)	Aufwandmenge	Wartefrist	Wirksamkeit gegen Thripse	Nützlings-schonung
Spinosad	Z. B. «Audienz»	0,4 l / ha ^{a,b}	7 Tage	●●●●	●○○○ ^c
Pyrethrin + Sesamöl	Z. B. «Parexan N» «Pyrethrum FS»	1–2 l / ha ^a 0,5 l / ha	3 Tage	●●○○	●○○○ ^c

a Zumischung von «Heliosol» (0,2 %) verbessert die Benetzung.

b Höchstens 4 Behandlungen pro Jahr und Parzelle.

c Nicht schonend für Nützlinge, insbesondere Schlupfwespen. Nur am Abend spritzen, um Bienen und Hummeln nicht zu gefährden.

●●●● Sehr hohe Wirksamkeit / sehr schonend für Nützlinge ○○○○ Sehr tiefe Wirksamkeit / sehr schädigend für Nützlinge

6.9 Lauchmotte

Siehe «7 Lauch», Kapitel «7.6 Lauchmotte» auf Seite 42; Tabelle 8 gilt nicht für den Zwiebelanbau.

7 Lauch

Allgemeine vorbeugende Massnahmen

- Anbau auf windoffenen Parzellen.
- Anbau auf staunassen Parzellen vermeiden.
- Anbauunterbruch von mindestens 3 Jahren.
- Erntereste und Rüstabfälle abführen oder kompostieren.

7.1 Papierfleckenkrankheit

Phytophthora porri

Wichtig zu wissen

- Der Pilz kann als Dauersporen mehrere Jahre im Boden überdauern. Die Dauersporen sind wahrscheinlich die Hauptinfektionsquelle.
- Infektionen finden während feuchter, kühler Witterung statt (bei Temperaturen über 30 °C verbreitet sich die Krankheit kaum).
- Vorbeugende Massnahmen sind von besonderer Bedeutung, da bisher keine geeigneten Massnahmen zur Behandlung bekannt sind.

Massnahmen vor der Pflanzung

- Kein Anbau an zu feuchten Lagen (keine Muldenlagen).
- Tolerante Sorten wie «Belton F1» anbauen.

Massnahmen nach der Pflanzung

- Keine möglich.

Massnahmen bei Befall

- Erntereste und Rüstabfälle abführen oder fachgerecht kompostieren (Temperaturen über 55 °C während mindestens 2 Wochen).

7.2 Purpurfleckenkrankheit

Alternaria porri

Wichtig zu wissen

- Der Pilz überwintert auf abgestorbenem Pflanzenmaterial, im Boden oder auf überwinterndem Lauch (Infektionsgefahr für Frühlauch).
- Vorbeugende Massnahmen sind von besonderer Bedeutung, da bisher keine geeigneten Massnahmen zur Behandlung bekannt sind.

Massnahmen vor der Pflanzung

- Anbauunterbruch von mindestens 3 Jahren einhalten, je länger desto besser.
- Frühlauch, Herbstlauch und Winterlauch nicht unmittelbar nebeneinander anbauen.
- Pflanzdichte reduzieren (z. B. auf 50 cm x 18 cm, 3-reihig).
- Zurückhaltend mit Stickstoff versorgen, um mastige Bestände zu verhindern.

- Tolerante Sorten wählen und gesundes Saatgut verwenden (Heisswasserbehandlung durch Saatgutproduzenten, siehe Fussnote auf Seite 12). Für die Ernte ab November nur frostunempfindliche Wintersorten anbauen wie z. B. «Pluston F1».

Massnahmen nach der Pflanzung

- Keine möglich.

Massnahmen bei Befall

- Erntereste und Rüstabfälle abführen oder fachgerecht kompostieren (Temperaturen über 55 °C während mindestens 2 Wochen).
- *Bacillus amyloliquefaciens* (Serenade ASO; Teilwirkung).

7.3 Drahtwürmer

Larven der Schnellkäferarten *Agriotes* spp.

Siehe «1 Salate», Kapitel «1.8 Drahtwürmer» auf Seite 10.

7.4 Wanzen

Siehe «16 Gurken (gedeckter Anbau)», Kapitel «16.13 Wanzen» auf Seite 79.

7.5 Lauch- und Zwiebelminierfliegen

Napomyza gymnostoma und *Liriomyza nitzkei*

Wichtig zu wissen

- Erste Symptome: perlenkettenartige, silbrige Einstichstellen auf den Blättern. In der Folge fressen die Maden Miniergänge ins Blattgewebe und der Stängel biegt sich oft an diesen Stellen. Später platzen die Blätter und der Schaft auf, und es entstehen Missbildungen.
- In der Regel 2 Generationen pro Jahr: 1. Generation zwischen Ende März und Mitte Mai, 2. Generation zwischen Ende August und Oktober.
- Ähnliche Symptome wie die Minierfliegen verursacht der Zwiebelrüsselkäfer. Seine Larven haben aber eine deutlich sichtbare braune Kopfkapsel und bleiben in den Blättern und verursachen daher – ausser in Bundzwiebeln – kaum Schaden.

Massnahmen vor der Pflanzung

- Alte Zwiebel-, Lauch- und Schnittlauchbestände nach der Ernte rasch mulchen und einarbeiten.
- Räumlichen Abstand zwischen Zwiebel-, Lauchsätzen und besonders Schnittlauch einhalten.
- Sortenunterschiede bekannt, aber bei aktuellen Sorten nicht getestet.

Massnahmen nach der Pflanzung

- Frühlauch bis Ende April und Herbst- und Winterlauch ab Ende August bis November (Kaltphase) mit stabilem Kulturschutznetz decken (maximale Maschenweite 0,9 mm, z. B. «Biocontrol Net 0,9», «Rantai S48»). Ein bis zwei Randreihen nicht abdecken; sie dienen als Fangpflanzen / «Opferpflanzen», damit die Minierfliegen ihre Eier nicht durch die Netze in die Lauchpflanzen legen. Nach dem Flug der Minierfliegen müssen die befallenen Reihen entfernt werden.
- Zum Hacken Kulturschutznetz möglichst nur an windigen Tagen wegnehmen, oder die Kultur nach dem Hacken mit Spinosad behandeln.

Massnahmen bei Befall

- Bei ersten sichtbaren Schäden (Punktfrass, frische Miniergänge) Behandlung mit Spinosad möglich (Anwendung siehe «7 Lauch», Kapitel «7.7 Thrips» auf Seite 43). Bei Temperaturen über 13 °C Behandlungen im Abstand von 7–10 Tagen wiederholen; maximal 4 Behandlungen pro Parzelle und Jahr.
- Rüstabfälle fachgerecht kompostieren (Temperaturen über 55 °C während 2 Wochen) oder verfüttern.

7.6 Lauchmotte

Acrolepiopsis assectella

Wichtig zu wissen

- Überwintert als Puppe und Falter und bildet 3 Faltergenerationen pro Jahr.
- Die mittelalten Raupen bohren sich in den Stängel ein. Eine Bekämpfung zu diesem Zeitpunkt ist nicht mehr möglich.

Massnahmen vor der Pflanzung

- Anbauunterbruch von mindestens 3 Jahren (idealerweise aber länger) zu Zwiebeln, Schalotten und Schnittlauch.
- Schlupfwespen fördern durch Anlegen extensiver Wiesen und Buntbrachen in unmittelbarer Parzellennähe.

Massnahmen nach der Pflanzung

- Vor dem Flug der Motten Kulturen mit Insektenschutznetzen decken (Maschenweite < 2 mm, z. B. «Biocontrol Net 1,3» oder «Rantai K»). Netz nur tagsüber öffnen.
- Warndienst beachten. Pheromonfallen zur örtlichen Prognose aufstellen.

Massnahmen bei Befall

- Mit Pheromonfallen den Befallsbeginn und Flughöhepunkt ermitteln.
- Mögliche Behandlungen siehe Tabelle unten.

Tabelle 8: Behandlung gegen die Lauchmotte auf Lauch

Wirkstoff	Handelsbezeichnung (Auswahl)	Konzentration/ Aufwandmenge	Wartefrist	Wirksamkeit gegen Lauchmotte	Nützlings-schonung
<i>Bacillus thuringiensis</i> (BT) <i>kurstaki</i> ^a	Z. B. «Dipel DF»	1 kg / ha	3 Tage	●●●○ ^a	●●●●
<i>Bacillus thuringiensis</i> (BT) <i>aizawai</i> ^a	Z. B. «XenTari WG», «Agree WP»	1 kg / ha	7 Tage	●●●○	●●●●
Spinosad + Pinienöl ^b	Z. B. «Audienz» + «Heliosol»	0,2l / ha + 0,2 %	7 Tage	●●●●	●○○○ ^c

a Es werden nur junge Raupen erfasst, bevor diese minieren. Behandlung zum Larvenschlupf zirka sieben Tage nach Flughöhepunkt (Pheromonfallen) oder bei allerersten Schäden (Erfassen der später geschlüpften Raupen). Behandlung nach 7-10 Tagen wiederholen. Frassgift, daher für gute und gleichmässige Benetzung aller oberirdischen Pflanzenteile sorgen. Behandlung am Abend oder bei bedecktem Himmel (hohe UV-Empfindlichkeit). Bessere Wirkung von BT bei Temperaturen über 12 °C. Bei tiefen Temperaturen Spinosad verwenden. Nach starken Niederschlägen oder Bewässerung BT-Behandlung wiederholen.

b Die Zumischung von z. B. «Heliosol» verbessert die Benetzung und Haftung.

c Nicht schonend für Nützlinge, insbesondere Schlupfwespen. Nur am Abend spritzen, um Bienen und Hummeln nicht zu gefährden.

●●●● Sehr hohe Wirksamkeit / sehr schonend für Nützlinge ○○○○ Sehr tiefe Wirksamkeit / sehr schädigend für Nützlinge

7.7 Thrips

Thrips tabaci

Wichtig zu wissen

- Starker Befall vor allem in trockenen, warmen Sommern.
- Natürliche Parasiten (z. B. spezielle Pilze) und Räuber (z. B. Raubthripse, Raubmilben, Schwebefliegen, Florfliegen) können die Entwicklung der Thripse hemmen.
- Überwintert auf befallenem Pflanzenmaterial (z. B. Winterzwiebeln oder Winterlauch).

Massnahmen vor der Pflanzung

- Anbau in Mischkultur mit Sellerie reduziert den Thripsbefall (dies kann aber den Lauchmottenbefall fördern).
- Geringe Unterschiede in der Anfälligkeit zwischen den Sorten vorhanden (wenig unabhängige Daten zum aktuellen Sortiment vorhanden). Boden tief pflügen.
- Parasitierende und räuberische Nutzinsekten durch Anlegen extensiver Wiesen und Buntbrachen in unmittelbarer Parzellennähe fördern.

Massnahmen nach der Pflanzung

- Untersaaten mit z. B. Englisch Raigras oder Erdklee anlegen.
- Regelmässige, kurze Bewässerungsgaben, jeweils über Mittag an heissen Tagen, können die Thripspopulationen senken.
- Kulturen mit Insektenschutznetzen (maximale Maschenweite 0,9 mm, z. B. «Biocontrol Net 0,9», «Filbio», «Rantai S48») vor dem Einflug decken, reduziert den Befall.

Massnahmen bei Befall

- Bei schwachem Befall Kulturen regelmässig bewässern.
- Bei mittlerem Befall kann eine Behandlung mit Pyrethrin von Nachteil sein (Nützlinge meistens stärker geschädigt als die Thripse).
- Behandlung möglich mit: siehe Tabelle unten.
- Mit hoher Wassermenge (600–1000 l/ha) für gute Benetzung sorgen. Applikationen mit Spritzbeinen und seitwärts gerichteten Düsen wirken besser.

Tabelle 9: Behandlung gegen Thrips auf Lauch

Wirkstoff	Handelsbezeichnung (Auswahl)	Konzentration/ Aufwandmenge	Wartefrist	Wirksamkeit gegen Thripse	Nützlings-schonung
Azadirachtin	Z. B. «NeemAzal-T/S»	3 l/ha ^a	14 Tage	●●○○	●●●○
Spinosad	Z. B. «Audienz»	0,4 l/ha ^{b,c}	7 Tage	●●●●	●○○○ ^d
Pyrethrin + Sesamöl	Z. B. «Parexan N» «Pyrethrum FS»	1–2 l/ha ^b 0,5 l/ha	3 Tage	●●○○	●○○○ ^d

a Höchstens 3 Behandlungen pro Jahr und Parzelle.

b Zumischung von «Heliosol» (0,2 %) verbessert die Benetzung.

c Höchstens 4 Behandlungen pro Jahr und Parzelle.

d Nicht schonend für Nützlinge, insbesondere Schlupfwespen. Nur am Abend spritzen, um Bienen und Hummeln nicht zu gefährden.

●●●● Sehr hohe Wirksamkeit/ sehr schonend für Nützlinge ○○○○ Sehr tiefe Wirksamkeit/ sehr schädigend für Nützlinge

8 Spargel

Allgemeine vorbeugende Massnahmen

- Bei der Pflanzung müssen den Spargeln gute Startbedingungen mitgegeben werden. Der Boden muss gut vorbereitet sein und mit hochwertigem Kompost aufgewertet werden.
- Neupflanzungen nur nach mehrjährigem Unterbruch und idealerweise nicht in Nachbarschaft zu Altanlagen.

8.1 Wurzelkrankheiten

Kronen- und Wurzelfäule (*Fusarium* spp.), *Phytophthora megasperma*, *Pythium*

Wichtig zu wissen

- Erreger können teilweise lange im wirtspflanzenfreien Boden überdauern. Bei den *Fusarium*-fäulen entstehen längliche Nekrosen und hohle Wurzeln. *Pythium*befall ist oft nur in einem Trieb zu sehen (Einschnürung über dem Boden, Trieb wird braun und stirbt ab). Bei *Phytophthora*befall sind v. a. bei Grünspargeln krumme und eingedrehte Stangen die Folge.

Massnahmen vor der Pflanzung

- Die Sorten Backlim und Herkolim weisen eine Toleranz gegen *Fusarium*fäulen auf.
- Gute Bodenvorbereitung, Kalkung bei niedrigem pH-Wert, Komposteinsatz. Bei Tendenz zur Vernässung Einbau einer Drainage.

• Massnahmen nach der Pflanzung

- Gute Bodenstruktur erhalten und Bodenverdichtungen vermeiden.
- Düngung mit Kompost und chitinhaltigen Düngern zur mittel- und langfristigen Eindämmung von Bodenkrankheiten.
- Erhaltungskalkung
- Leichte Aufdüngung bei Grünspargeln.

Massnahmen bei Befall

- Keine direkte Nachpflanzung in gerodeten Anlagen mit Befall.

8.2 Spargelfliegen

Platyparea poeciloptera

Wichtig zu wissen

- Eine Generation pro Jahr zw. Ende April und Juli, daher Schaden vor allem in Junganlagen und in Grünspargeln. Standorttreuer Schädling. Senkrechte rot-braune Frassgänge, Spargelstangen krümmen sich bei starkem Befall.
- Befallsstärke im Herbst abschätzen durch Triebkontrolle auf Frassgänge.

Massnahmen vor der Pflanzung

- Junganlagen nicht neben befallene Altanlagen pflanzen.

Massnahmen nach der Pflanzung

- Bei Grünspargeln zu dünne Stangen als Fangpflanzen zur Eiablage stehen lassen. Diese beim nächsten Erntedurchgang entfernen.
- Stableimfallen (grün, 40 cm lang, Ø 23–25 mm, u. a. www.temmen.de) zur Prognose aufstellen. Die Fliegen sind 0,5–0,7 cm lang und gut an ihren schwarz-weiss gemusterten Flügeln zu erkennen.

Massnahmen bei Befall

- Keine direkten Bekämpfungsmöglichkeiten.
- Im Spätherbst Stangen (Überwinterungsort) unter dem Boden abschlagen.

8.3 Purpurflecken

Stemphylium botryosum

Wichtig zu wissen

- Kleine, ovale, scharf abgegrenzte Flecken auf den Stängeln.
- Wichtigste Laubkrankheit, reduziert die Blattmasse und dadurch die Reservestoffeinlagerung.

Massnahmen vor der Pflanzung

- Weite Reihenabstände (> 2 m), in der Hauptwindrichtung angelegt, reduzieren die Blattmasszeiten und dadurch die Infektion.
- Unterirdische Tropfbewässerung verlegen.
- Sorten mit guter Laubgesundheit (Weissspargeln: z. B. «Cygnus», «Herkolim», «Grolim») wählen.

Massnahmen nach der Pflanzung

- Kontinuierliches leichtes Anhäufeln der Triebe vom Sommer bis in den Herbst, um das Umfallen der Stängel zu verhindern.
- Spargelsämlinge bekämpfen.

Massnahmen bei Befall

- Im Herbst, nach dem die Reservestoffe eingezogen sind, Laub häckseln und einarbeiten zur schnellen Verrottung.
- Behandlung möglich mit: siehe Tabelle 10.

Tabelle 10: Behandlung gegen Purpurflecken auf Spargel

Wirkstoff	Handelsbezeichnung (Auswahl)	Aufwandmenge	Wartefrist	Wirksamkeit	Nützlings-schonung
Kalium-bicarbonat	Z. B. «Armicarb»	3,2 kg / ha	Siehe Legende ^a	●●○○	●●●○
Schwefel	Z. B. «Kumulus WG»	3 kg / ha	Siehe Legende ^b	●●○○	●●○○

^a Anwendung: Beim voll entfalteten Laub bis Herbstfärbung.

^b Anwendung in Junganlagen oder in Ertragsanlagen nach der Ernte. Maximal 8 Behandlungen pro Kultur und Jahr.

●●●● Sehr hohe Wirksamkeit / sehr schonend für Nützlinge ○○○○ Sehr tiefe Wirksamkeit / sehr schädigend für Nützlinge

8.4 Spargelhähnchen

Spargelhähnchen (*Crioceris asparagi*) und Zwölfpunkt- Spargelkäfer (*Crioceris duodecimpunctata*)

Wichtig zu wissen

- Zwei Generationen pro Jahr: Spargelhähnchen April / Mai und Juni / Juli; Spargelkäfer Mai / Juni und August / September.
- Die Larve des Spargelkäfers frisst, zumindest in der 2. Generation, Spargelbeeren. Daher in rein männlichen Sorten kaum verbreitet.
- Hauptschaden durch Reduktion der Blattmasse und daher weniger Einlagerung von Reservestoffen. Bei Grünspargeln auch Eiablage an Spargelstangen.

Massnahmen vor der Pflanzung

- Rein männliche Sorten wählen.

Massnahmen nach der Pflanzung

- Bestände über Winter unkrautfrei halten, da weniger Unterschlupf für Hähnchen und Käfer.
- Bei Grünspargeln zu dünne Stangen stehen lassen als Fangpflanzen zur Eiablage. Diese beim nächsten Erntedurchgang entfernen.

Massnahmen bei Befall

- Nach der Ernte Behandlung der Larven mit Azadirachtin z. B. «NeemAzal T / S», 3 l / ha, zweimal im Abstand von 10 Tagen.

8.5 Drahtwürmer

Larven der Schnellkäferarten *Agriotes* spp.

Siehe «1 Salate», Kapitel «1.8 Drahtwürmer» auf Seite 10.

8.6 Wanzen

Siehe «16 Gurken (gedeckter Anbau)», Kapitel «16.13 Wanzen» auf Seite 79.

9 Buschbohnen

Allgemeine vorbeugende Massnahmen

- Anbauunterbruch von mindestens 3 Jahren (auch zu verwandten Arten wie Erbsen).

9.1 Fettflecken

Pseudomonas syringae pv. *phaseolicola*

Wichtig zu wissen

- Bakterielle Krankheit
- Bei feucht-warmem Wetter (optimal 16–20 °C) breitet sich die Krankheit mit Wind und Regen rasch aus. Heisses und trockenes Wetter stoppt die Ausbreitung der Krankheit.
- Die Erreger können im Boden von einem Jahr zum nächsten überdauern.

Massnahmen vor der Saat

- Gesundes Saatgut verwenden (aufpassen vor allem bei eigener Saatgutgewinnung).
- Resistente Sorten wählen («Speedy», «Masai» oder «Cadillac»).

Massnahmen nach der Saat

- Bei feuchter Witterung keine Pflegearbeiten verrichten.
- In regelmässigen Zeitabständen Feldkontrollen durchführen.

Massnahmen bei Befall

- Erste Befallsherde aus dem Bestand entfernen und bei anhaltend hohem Befallsdruck (siehe oben) vorbeugend mit Kupfer in tiefen Konzentrationen behandeln: 1,6 kg bei Mittel mit Wirkstoffgehalt von 50 % (= 800 g Cu / ha), maximal 5 Behandlungen pro Jahr (Teilwirkung), Wartefrist 3 Wochen. Auf optimale Applikation achten.
- Pflanzenreste unmittelbar nach der Ernte sorgfältig oberflächlich einarbeiten und so den raschen Abbau fördern.

9.2 Wanzen

Siehe «16 Gurken (gedeckter Anbau)», Kapitel «16.13 Wanzen» auf Seite 79.

9.3 Sclerotinia-Krankheit

Sclerotinia-Krankheit (*Sclerotinia sclerotiorum*), Grauschimmel (*Botrytis cinerea*)

Wichtig zu wissen

- Hohe Luftfeuchtigkeit und dichte, eher überversorgte Bestände fördern die Ausbreitung.
- Grauschimmel ist weit verbreitet und befällt viele verschiedene Gemüsearten.
- Alle Salatarten (*Lactuca*- und *Cichorium*-Typen), Kartoffeln und vor allem Gewächshausgurken sind anfällig auf *Sclerotinia*.

Massnahmen vor der Saat

- Anbaupausen zu anfälligen Kulturen einhalten (siehe «Allgemeine vorbeugende Massnahmen»).
- Zu dichte Bestände vermeiden; in nährstoffreichen Böden Saatedichte reduzieren.
- Zurückhaltend mit Stickstoff versorgen (auf fruchtbaren Böden kann auf eine Düngung ganz verzichtet werden).
- Schlecht abtrocknende Muldenlagen vom Anbau ausschliessen.
- Bei starkem Befall der Vorkultur durch *Sclerotinia* drei Monate vor der Saat vorbeugend *Coniothyrium minitans* («Contans» 40 g / a bei 10 cm, 80 g / a bei 20 cm Einarbeitungstiefe) ausbringen. Vor der Pflanzung keine wendende oder tiefe Bodenbearbeitung durchführen.

Massnahmen nach der Saat

- Bestände regelmässig auf erste Befallsherde kontrollieren.
- Bei Beregnung darauf achten, dass die Bestände vor der Nacht abtrocknen.
- Verletzungen an den Pflanzen vermeiden.
- Gegen *Sclerotinia Coniothyrium minitans* («Contans») bis zum 4-Blattstadium mit 20 g / a ausbringen. Anschliessendes Einregnen ist zu empfehlen.

Massnahmen bei Befall

- Bei *Sclerotinia*-Befall nach der Ernte *Coniothyrium minitans* («Contans» 20 g / a) auf die Erntereste ausbringen und diese einarbeiten, um das Risiko für die folgende Kultur zu senken.
- Um eine Ausbreitung im Erntegut zu vermeiden; Bohnen aus befallenen Beständen vor der Zwischenlagerung abtrocknen lassen und befallene Bohnen herauslesen.

9.4 Bohnenfliege

Delia platura / *Delia florilega* und andere Wurzelfliegen

Wichtig zu wissen

- Nur keimende Pflanzen sind gefährdet, vor allem bei kühler Witterung.
- Grösster Schaden zwischen April und Mai durch die Larven der ersten Generation.
- Breites Wirtsspektrum; Wirtspflanzen sind unter anderem Spinat, Kartoffel, Erbse, Zwiebel, Gurke und Spargel.

Massnahmen vor der Saat

- Keine Kartoffeln oder Spinat als Vorfrucht.
- Kein Stallmist direkt zur Kultur; grössere Mengen verrottender Pflanzenreste im Saatbett vermeiden.
- Früher Umbruch vor der Aussaat bewirkt, dass Fliegen ihre Entwicklung bei der Saat bereits abgeschlossen haben.
- Wiederholte Bodenbearbeitung vor der Saat vermindert allfällige Populationen aus der Vorfrucht.
- Flache Saat (bis 3 cm) in erwärmten Boden, zur schnellen Entwicklung.

Massnahmen nach der Saat

- Frühsaaten mit Vlies oder Pflanzenschutznetz (Maschenweite maximal 2 mm) bis mindestens zum 1-Blatt Stadium abdecken.
- Flache Bodenbearbeitung (z. B. Striegel) fördert die Jugendentwicklung und stört die Bohnenfliege.

Massnahmen bei Befall

- Bei starkem Befall (mehr als 20 % der Pflanzen) Bestand umbrechen und neu säen.
- Vor der Neusaat den Boden intensiv bearbeiten.
- Keinen Spinat als Ersatzkultur anbauen.

9.5 Schwarze Bohnenblattlaus *Aphis fabae*

Wichtig zu wissen

- Befall tritt vor allem im Randbereich des Bohnenbestandes und Herdweise auf. Der Schaden bleibt oft gering.
- Erster Einflug von Zwischenwirtspflanzen (Gehölzen) Ende April / Anfang Mai. Mehrere Befallswellen pro Jahr bis in den Herbst möglich.
- Trockene und warme Witterung fördert den Befall.

Massnahmen vor der Saat

- Räuberische und parasitierende Nutzinsekten fördern durch Anlegen extensiver Wiesen und Buntbrachen in unmittelbarer Parzellennähe.

Massnahmen nach der Saat

- Pflanzen regelmässig auf Befall kontrollieren und Befallsnester entfernen.
- Kultur regelmässig bewässern und für zügiges Wachstum sorgen.

Massnahmen bei Befall

- Bei geringem Befall (weniger als 15 % der Pflanzen) kann auf eine Behandlung verzichtet werden. Auch bei mittelstarkem Befall stellt sich häufig eine den Befall regulierende Nützlingspopulation ein, daher nützlingsschonende Präparate vorziehen.
- Behandlung möglich mit: siehe Tabelle unten.

Tabelle 11: Behandlung gegen die Schwarze Bohnenblattlaus auf Bohnen

Wirkstoff	Handelsbezeichnung (Auswahl)	Konzentration/ Aufwandmenge	Wartefrist	Wirksamkeit gegen Blattläuse	Nützlingsschonung
Fettsäuren	Z. B. «Natural» «Siva 50»	2 %	Keine	●●○○	●●○○ ^a
Maltodextrin	Z. B. «Majestik»	2,5 %	3 Tage	●●○○	●●○○
Rapsöl	Z. B. «Telmion»	2 % ^a	3 Tage	●●○○	●●○○
Pyrethrin + Sesamöl	Z. B. «Parexan N» «Pyrethrum FS»	1-2l/ha ^b 0,5l/ha	3 Tage	●●○○	●○○○ ^c
Quassia	Z. B. «Quassan»	2l/ha	3 Tage	●●○○	●●●○

a Maximal 3 Behandlungen pro Kultur. Vorsicht, kann Pflanzenschäden verursachen.

b Die Zumischung von Rapsölprodukten zu Pyrethrin verbessert Erfahrungen bei Salat zufolge die Wirkung gegen Blattläuse deutlich («Genol Plant» 0,5-5l/ha oder «Telmion» 2%, auf Pflanzenverträglichkeit prüfen).

c Nicht schonend für Nützlinge; nur am Abend spritzen, um Bienen und Hummeln nicht zu gefährden.

●●●● Sehr hohe Wirksamkeit / sehr schonend für Nützlinge ○○○○ Sehr tiefe Wirksamkeit / sehr schädigend für Nützlinge

9.6 Eulenraupen

Autographa gamma, *Helicoverpa armigera*

Wichtig zu wissen

- In warmen Jahren bereits ab Juli, sonst vor allem im Spätsommer und Herbst bei trockener Witterung ein Problem.

Massnahmen vor der Saat

- Keine bekannt.

Massnahmen nach der Saat

- Bei erstem Auftreten beregnen (Jungraupen reagieren empfindlich auf Feuchtigkeit).

Massnahmen bei Befall

- Behandlung mit *Bacillus thuringiensis* (BT)-Produkten gegen junge Raupen möglich, siehe Tabelle 12.
- Behandlung mit Granuloseviren (*Helicovex*) gegen *H. armigera* bis 31.10.2025 provisorisch zugelassen.

Tabelle 12: Behandlung gegen Eulenraupen auf Bohnen

Wirkstoff	Handelsbezeichnung (Auswahl)	Aufwandmenge	Wartefrist	Wirksamkeit gegen Raupen	Nützlings-schonung
<i>Bacillus thuringiensis</i> (BT) <i>kurstaki</i> ^a	Z. B. «Dipel DF»	0,75 kg / ha	3 Tage	●●●○ Junge Raupenstadien	●●●●
<i>Bacillus thuringiensis</i> (BT) <i>aizawai</i> ^a	Z. B. «XenTari WG»	1 kg / ha	3 Tage	●●●○ Junge Raupenstadien	●●●●

^a Beimischung von 1 % Zucker fördert die Fresslust der Raupen. Frassgift, daher für gute und gleichmässige Benetzung aller oberirdischen Pflanzenteile sorgen. Behandlung am Abend oder bei bedecktem Himmel ausführen (hohe UV-Empfindlichkeit). Bessere Wirkung von BT bei Temperaturen über 12 °C. Nach Regen oder Bewässerung Behandlung wiederholen.

●●●● Sehr hohe Wirksamkeit / sehr schonend für Nützlinge ○○○○ Sehr tiefe Wirksamkeit / sehr schädigend für Nützlinge

10 Randen

Allgemeine vorbeugende Massnahmen

- Anbauunterbruch von mindestens 3 Jahren zu Randen, Krautstiel, Mangold und Zuckerrüben (gelten bezüglich Fruchtfolge als eine Art); zu anderen Gänsefussgewächsen (z. B. Spinat) Anbauunterbruch von mindestens 2 Jahren.

10.1 Herz- und Trockenfäule Bormangel

Wichtig zu wissen

- Erhöhtes Risiko bei Trockenheit und hohem Boden-pH-Wert.

Massnahmen vor der Saat

- Borvorrat im Boden mittels Bodenuntersuchung abklären.
- Leichte Böden mit hohem Boden-pH-Wert und tiefem Borgehalt meiden.
- Auf Kalkgaben vor Randen verzichten.
- Kompost und Mist zur Vorkultur oder zur vorausgehenden Gründüngung geben.

Massnahmen nach der Saat

- Keine möglich.

Massnahmen bei Befall

- Falls ein Bormangel erwartet werden muss (geringer Gehalt, Vorjahreseinfahrungen) Blattdüngung mit 1–2 kg Borsäure pro ha (z. B. «Solubor», «Borax»). Zu Lagerkulturen 2–3 Behandlungen im Juli. Der Zusatz eines flüssigen Stickstoffdüngers kann die Aufnahme verbessern (2–3 l / ha). Die Behandlung ist für Randen ohne weitere Auflagen erlaubt, jedoch protokollpflichtig, z. B. mit «Protokoll über die Anwendung von Spurenelementdüngern». [bioinspecta.ch](https://www.bioinspecta.ch) > Dokumente > [Direktlink](#).

10.2 Rhizomania Aderngelbfleckigkeitsvirus (BNYVV)

Wichtig zu wissen

- Viruskrankheit; wird durch Bodenpilz übertragen und kann 15 Jahre ohne Wirtspflanze im Boden überdauern.
- Die Symptome unterscheiden sich von denen bei Zuckerrüben: Unförmige Knollen, verhärtete Stellen im Innern, grober Laubansatz.
- Der Zuckergehalt befallener Randen ist 30–50 % tiefer.
- Temperaturen über 25 °C, Staunässe und Beregnung fördern die Ausbreitung.

Massnahmen vor der Saat

- Die Sorten «Grenade F1», «Redval F1», «Starval F1» und «Manzu F1» sind gegenüber dem Virus tolerant (2015 wurden sie allerdings befallen).
- Keine Zuckerrüben in der gleichen Fruchtfolge anbauen.
- Maschinen nach dem Einsatz in befallenen Feldern reinigen.

Massnahmen nach der Saat

- Zurückhaltend wässern.

Massnahmen bei Befall

- Keine möglich.

10.3 Wurzelbrand

Pythium spp., *Phoma* spp., *Fusarium* spp.

Wichtig zu wissen

- Bodenbürtige Pilze, die überall verbreitet sind.
- Die Erreger überwintern auf befallenen Wurzelresten und können auch mit dem Saatgut eingeschleppt werden.
- Befallsrisiko höher bei Spätsaaten ab Mai.

Massnahmen vor der Saat

- Anbauunterbruch von mindestens 4 Jahren. Randen nicht nach Spinat anbauen.
- Gut abgesetztes, eher flaches Saatbett. In leichten Böden nach der Saat walzen.
- Nicht zu tief säen (2–3 cm).
- Gute Kalkversorgung sicherstellen (Böden mit pH-Wert unter 6,5 aufkalken oder meiden. Achtung: zu hoher pH-Wert begünstigt den Schorfbefall).
- Komposteinsatz vor der Saatbettbereitung (90 m³ / ha, nur alle drei Jahre möglich).

Massnahmen nach der Saat

- Spritzbehandlung (vor Niederschlägen oder mit 2–5 mm Beregnung) mit Produkten auf der Basis von *Bacillus amyloliquefaciens*, z.B: «RhizoVital 42» (0,5–1 l / ha) oder auf der Basis von *Trichoderma harzianum*, z. B. «T-Gro » (250–750 g / ha) zur Pflanzenstärkung möglich (auch als Saatgutbehandlung).

Massnahmen bei Befall

- Sehr lückige Bestände neu säen (bis Mitte Mai möglich).

10.4 Schorf

Streptomyces scabiei

Wichtig zu wissen

- Bakterielle Krankheit. Befällt auch Kartoffeln, Karotten, Rettich und Radies.
- Leichte, alkalische Böden und Trockenheit begünstigen eine Infektion.
- Befall erfolgt zwischen der 5. und 7. Woche nach der Saat.
- Biologisch aktive Böden behindern die Ausbreitung der Krankheit.
- Stark befallene Randen sind unverkäuflich.

Massnahmen vor der Saat

- Randen nicht nach Kartoffeln, Rüben oder Kunstwiese anbauen.
- Keine Bodenkalkung vor Randen durchführen.

Massnahmen nach der Saat

- Kulturen in Trockenperioden bewässern.
- Bewässerung bei trockener Witterung im Juli / August reduziert den Befall.

Massnahmen bei Befall

- Keine möglich.

10.5 Blattflecken

Cercospora beticola, *Ramularia beticola*

Wichtig zu wissen

- Übertragung der Pilze über befallenes Saatgut und Pflanzenreste im Boden.
- Das Befallsrisiko nimmt mit zunehmender Blattfeuchtedauer zu.
- Die Ausbreitung im Feld erfolgt über Regenspritzer und Verschleppen durch Personen und Maschinen.
- Mit Ertragseinbussen ist erst bei starkem Befall zu rechnen.

Massnahmen vor der Saat

- Feuchte Muldenlagen meiden.
- Gesundes Saatgut verwenden (Heisswasserbehandlung durch Saatgutproduzenten; Details siehe Fussnote auf Seite 12).

- Sorten mit starkem Wuchs bevorzugen (z. B. «Red Ace F1» oder «Boro F1»).

Massnahmen nach der Saat

- Keine möglich.

Massnahmen bei Befall

- Bei einzelnen Befallsherden und trockener Witterung ist keine Behandlung nötig.
- Bei grossflächigem Befall und rascher Ausbreitung als Folge von feucht-warmer Witterung Behandlung mit Kupfer möglich: 1,6 kg bei Mittel mit Wirkstoffgehalt von 50 % (= 800 g Cu / ha), maximal 5 Behandlungen pro Jahr, Wartezeit 3 Wochen. Zugabe von «Heliosol» (0,2 %) zur besseren Benetzung prüfen.
- Erntereste oberflächlich einarbeiten.

10.6 Rübenälchen / Rübennematoden

Heterodera schachtii

Wichtig zu wissen

- Wirtspflanzen sind Gänsefussgewächse (Randen, Mangold, Zucker- und Futterrüben) sowie Kreuzblütler (Kohlarten, Raps, Rettich und verwandte Unkräuter).
- Die Nematoden überwintern als Eier und Zysten im Boden und schlüpfen bei feucht-warmer Witterung.

Massnahmen vor der Saat

- Anbauunterbruch von mindestens 5 Jahren zu allen Wirtspflanzen.
- Einschleppung durch verseuchte Erde an Maschinen oder Auffüllungen vermeiden.

Massnahmen nach der Saat

- Keine möglich.

Massnahmen bei Befall

- Keine Behandlung möglich.
- Bei Befall Anbauunterbruch von 5 Jahren zu allen Wirtspflanzen. Zwiebeln, Mais, Roggen und Luzerne gelten als Feindpflanzen und reduzieren die Nematoden-Population. Keine Kreuzblütler-Unkräuter in der Parzelle!
- Aussaat spezieller Ölrettichsorten (z. B. «Pegletta», «Defender») mit 200–300 g pro a. Diese Ölrettichsorten bringen die Zysten zur Keimung, können ihnen aber nicht als Nahrung dienen. Ölrettich ist weniger anfällig auf Kohlhernie als Senf; früh säen.

10.7 Schwarze Bohnenblattlaus

Aphis fabae

Siehe «9 Buschbohnen», Kapitel «9.5 Schwarze Bohnenblattlaus» auf Seite 50, Tabelle 11 gilt nicht für den Randenanbau.

11 Spinat

Allgemeine vorbeugende Massnahmen

- Anbau auf windoffenen Parzellen.
- Anbau auf staunassen Parzellen vermeiden.
- Anbauunterbruch von mindestens 3 Jahren.

11.1 Wurzelbrand

Pythium spp., Phoma spp., Fusarium spp., Rhizoctonia solani

Wichtig zu wissen

- Bodenbürtige Pilze, die überall verbreitet sind.
- Die Erreger überwintern auf befallenen Wurzelresten und können auch mit dem Saatgut eingeschleppt werden.
- Regelmässiger Komposteinsatz kann die Widerstandsfähigkeit gegenüber bodenbürtigen Schaderregern erhöhen.

Massnahmen vor der Saat

- Bei früherem Befall Anbauunterbruch von mindestens 4 Jahren. Spinat nicht direkt nach Randen anbauen.
- Gut abgesetztes, eher flaches Saatbett. In leichten Böden nach der Saat walzen.
- Nicht zu tief säen (2 cm).
- Gute Kalkversorgung sicherstellen (Böden mit pH-Wert unter 6,5 aufkalken oder meiden).

- Komposteinsatz vor der Saatbettbereitung hat in Versuchen gute Wirkung gezeigt (90 m³ / ha, nur alle drei Jahre möglich).
- Für den kleinflächigen Anbau kann Spinat in Erdpresstöpfen vorgezogen werden, wodurch die Kultur einen Vorsprung hat.

Massnahmen nach der Saat

- Spritzbehandlung (vor Niederschlägen oder mit 2–5 mm Beregnung) mit Produkten auf der Basis von *Bacillus amyloliquefaciens*, z.B: «RhizoVital 42» (1 l / ha) oder auf der Basis von *Trichoderma harzianum*, z. B. «T-Gro » (1 kg / ha) zur Pflanzenstärkung möglich (auch als Saatgutbehandlung).

Massnahmen bei Befall

- Sehr lückige Bestände neu säen.

11.2 Falscher Mehltau

Peronospora farinosa

Wichtig zu wissen

- Übertragung durch überwinterten Spinat.
- Eine Infektion ist nur nach Nächten mit hoher Luftfeuchtigkeit (über 90 %) und bei nassen Blättern (Tau, Regen; auch am Morgen) möglich.

Massnahmen vor der Saat

- Aktuell sind 20 Rassen bekannt. Daher möglichst Sorten mit diesen Resistenzen wählen (z. B. «Escape F1»).
- Keine Saat in Nachbarschaft zu befallenen Sätzen.

Massnahmen nach der Saat

- Nicht am Abend oder in der Nacht bewässern.

Massnahmen bei Befall

- Bei Verarbeitungsware schnellstmöglich ernten, sofern möglich.

11.3 Papierflecken

Cladosporium variabile

Wichtig zu wissen

- Saatgutübertragbar, besonders Herbst und Überwinterungssätze betroffen.
- Eine Infektion ist nur bei hoher Luftfeuchtigkeit (über 80 %) möglich.

Massnahmen vor der Saat

- Sorten mit mittlerer Resistenzen («IR» = Intermediäre Resistenz) wählen.

Massnahmen nach der Saat

- Befallene Sätze abernten und abräumen bevor der Folgesatz aufläuft.

Massnahmen bei Befall

- Keine Massnahmen möglich.

11.4 Colletotrichum-Blattflecken

Colletotrichum dematium

Wichtig zu wissen

- Übertragbar durch Saatgut, bei Temperaturen über 20 °C.
- Befällt Wurzeln (kann zum Absterben der ganzen Pflanzen führen) und Blätter (zuerst graubraune Flecken, später grosse Löcher).

Massnahmen vor der Saat

- Melde und Gänsefuss bekämpfen, da diese Wirtspflanzen sind.

- Mehrjährigen Anbauunterbruch einhalten.
- Robuste Sorten wählen.

Massnahmen nach der Saat

- Befallene Sätze abernten und abräumen bevor der Folgesatz aufläuft.

Massnahmen bei Befall

- Keine Massnahmen möglich.

11.5 Rübenfliege

Pegomya betae

Wichtig zu wissen

- Die Larven der Rübenfliege minieren in den Blättern zwischen der Blattoberseite und der Blattunterseite.
- In der Regel schlüpfen die ersten Fliegen ab Mitte April. Pro Jahr treten drei bis vier Fliegen- generationen auf.
- Im Gemüsebau werden vor allem Mangold, Rande und Spinat befallen. Im Feldbau ist vor allem die Zuckerrübe betroffen.

Massnahmen vor der Saat

- Abstand zu Feldern mit Befall im Vorjahr halten.
- Parasitierende Nutzinsekten (Schlupfwespen, Raubwanzen) durch das Anlegen von Blühstreifen fördern.

Massnahmen nach der Saat

- Blätter regelmässig auf Miniergänge kontrollieren.
- Vliese oder Insektenschutznetze einsetzen. Eiablage kann durch die Netze hindurch erfolgen, deshalb darauf achten, dass diese möglichst nicht auf der Kultur aufliegen.

Massnahmen bei Befall

- Bei geringem Befall keine Massnahmen nötig.
- Behandlung möglich mit Spinosad z. B. «Audienz», mit 0,2 l/ha und 1 Woche Wartefrist.

11.6 Erdraupen

Agrotis spp. und andere

Wichtig zu wissen

- Junge Raupen fressen oberirdisch, ältere kommen nur nachts an die Oberfläche.
- Vor allem im Spätsommer und Herbst bei trockener Witterung ein Problem.

Massnahmen vor der Saat

- Anbau im Sommer und frühen Herbst bei trockener Witterung möglichst vermeiden.
- Vor der Saat während Mai / Juni Flächen brach lassen (ohne Futterpflanzen keine Eiablage).

Massnahmen nach der Saat

- Bei erstem Auftreten beregnen (Jungraupen reagieren empfindlich auf Feuchtigkeit).

Massnahmen bei Befall

- Generell am späten Abend oder in der Nacht behandeln.
- Folgende Behandlungen sind möglich: siehe Tabelle unten.

Tabelle 13: Behandlung gegen Erdraupen auf Spinat

Wirkstoff	Handelsbezeichnung (Auswahl)	Aufwandmenge	Wartefrist	Wirksamkeit gegen Raupen	Nützlings-schonung
<i>Bacillus thuringiensis</i> (BT) <i>kurstaki</i> ^a	Z. B. «Dipel DF»	0,6 kg / ha	3 Tage	●●●○ Nur gegen Eulenraupen zugelassen	●●●●
Spinosad ^b	Z. B. «Audienz»	0,2-0,4l / ha	7 Tage	●●●● Gegen alle Raupenstadien	●○○○ ^c

a Nur gegen Eulenraupen zugelassen.

b Nur eine Behandlung möglich.

c Spinosad ist nicht schonend für Nützlinge, insbesondere Schlupfwespen. Nur am Abend spritzen, um Bienen und Hummeln nicht zu gefährden.

●●●● Sehr hohe Wirksamkeit / sehr schonend für Nützlinge ○○○○ Sehr tiefe Wirksamkeit / sehr schädigend für Nützlinge

11.7 Blattläuse

Aphis fabae und andere

Wichtig zu wissen

- Tritt herdwweise auf. Der Schaden bleibt oft gering.
- Erster Einflug von Zwischenwirtspflanzen (Gehölzen) Ende April / Anfang Mai. Mehrere Befallswellen pro Jahr bis in den Herbst möglich.
- Trockene und warme Witterung fördert den Befall.

Massnahmen vor der Saat

- Räuberische und parasitierende Nutzinsekten fördern durch Anlegen extensiver Wiesen und Buntbrachen in unmittelbarer Parzellennähe.

Massnahmen nach der Saat

- Pflanzen regelmässig auf Befall kontrollieren und Befallsnester entfernen.
- Kultur regelmässig bewässern und für zügiges Wachstum sorgen.

Massnahmen bei Befall

- Bei geringem Befall (weniger als 15 % der Pflanzen) kann auf eine Behandlung verzichtet werden.
- Behandlung möglich mit: siehe Tabelle 14.

Tabelle 14: Behandlung gegen Blattläuse auf Spinat

Wirkstoff	Handelsbezeichnung (Auswahl)	Aufwandmenge	Wartefrist	Wirksamkeit gegen Blattläuse	Nützlings-schonung
Azadirachtin	Z. B. «NeemAzal-T/S»	3 l/ha ^a	7 Tage	●●●○	●●●○
Fettsäuren	Z. B. «Natural», «Siva 50»	20 l/ha ^b	Keine	●●○○	●●○○
Quassia	Z. B. «Quassan»	2 l/ha	3 Tage	●●●○	●●●●
Pyrethrin + Sesamöl ^c	Z. B. «Parexan N» «Pyrethrum FS»	0,6 l/ha 0,4 l/ha	3 Tage	●●●● ^c	●○○○ ^c

^a Maximal 3 Behandlungen pro Kultur. Vorsicht, kann Pflanzenschäden verursachen.

^b Bei mehreren Behandlungen in kurzem Zeitraum sind auch tiefere Konzentrationen möglich (ab 8 l/ha).

^c Nicht schonend für Nützlinge; nur am Abend spritzen, um Bienen und Hummeln nicht zu gefährden.

●●●● Sehr hohe Wirksamkeit / sehr schonend für Nützlinge ○○○○ Sehr tiefe Wirksamkeit / sehr schädigend für Nützlinge

11.8 Schnecken

Siehe «1 Salate», Kapitel «1.7 Schnecken» auf Seite 9.

12 Nüsslersalat

Allgemeine vorbeugende Massnahmen

- Trockene Kulturführung.
- Nicht zu dicht säen. Bei gepflanzter Kultur: 4–5 Korn pro Topf und weniger als 80 Töpfe pro m².

12.1 Phoma-Fäule

Phoma valerianella

Wichtig zu wissen

- Kann mit dem Saatgut übertragen werden und mehrere Monate an Pflanzenresten überdauern.
- Tritt vor allem in den Wintermonaten auf.
- Symptome sind rötliche Striche und Punkte zumeist an der Blattunterseite, gefolgt von Fäulnis.

Massnahmen vor der Saat / Pflanzung

- Für die Winterkultur (hohes Risiko) nur behandeltes Saatgut verwenden (z. B. Heisswasser- oder Dampfbehandlung durch Saatgutproduzenten; Details siehe Fussnote auf Seite 12).
- Keine zu hohe N-Düngung (N-Restmengen nach Sommerkultur beachten).
- Ausgewogene K- und P-Versorgung.

Massnahmen nach der Saat / Pflanzung

- Trockene Kulturführung. Nur am Vormittag bewässern und reichlich lüften. Temperaturführung nicht zu warm.

Massnahmen bei Befall

- Erntereste im Freilandanbau sofort oberflächlich einarbeiten und im gedeckten Anbau möglichst vollständig entfernen.
- Zweijährige Anbaupause einhalten.

12.2 Rhizoctonia

Rhizoctonia solani

Wichtig zu wissen

- Hohe Luftfeuchtigkeit und dichte Bestände fördern die Ausbreitung.
- Viele Kulturarten werden befallen (z. B. Salate und Kartoffeln).

Massnahmen vor der Saat / Pflanzung

- Kein Anbau nach anfälligen Kulturen (siehe oben).
- Nicht zu dichte Bestände anstreben (reduzierte Saat- bzw. Pflanzmenge wählen).
- Hoch und auf Mulchfolie pflanzen.
- Regelmässiger Komposteinsatz kann die Widerstandsfähigkeit gegenüber bodenbürtigen Schaderregern erhöhen

Massnahmen nach der Saat / Pflanzung

- Trockene Kulturführung. Nur an Tagen wässern, an denen der Bestand schnell wieder abtrocknen kann.
- Behandlungen mit Produkten auf der Basis von *Bacillus amyloliquefaciens*, z.B: «RhizoVital 42» oder auf der Basis von *Trichoderma harzianum*, z. B. «T-Gro» während der Anzucht stärken die Jungpflanzen.

Massnahmen bei Befall

- Erntereste im Freilandanbau sofort oberflächlich einarbeiten und im gedeckten Anbau möglichst vollständig entfernen.

12.3 Echter Mehltau *Erysiphe cichoracearum*

Wichtig zu wissen

- Tritt oft im Spätsommer, Frühherbst und bei sonnigem Wetter im Winter im Gewächshaus auf, im Freiland weniger häufig.
- Trockenes Klima tagsüber und hohe Luftfeuchtigkeit in der Nacht fördert die Ausbreitung des Pilzes.

Massnahmen vor der Saat/Pflanzung

- Erntereste im gedeckten Anbau entfernen.
- Im Freiland nicht neben befallenen Sätzen anbauen; weiten Anbauunterbuch zu befallenen Sätzen einhalten.

Massnahmen nach der Saat/Pflanzung

- Luftfeuchtigkeit im gedeckten Anbau nicht zu tief halten (fördert aber das Risiko für Falschen Mehltau und Botrytis).

Massnahmen bei Befall

- Bei Befall des vorangehenden Satzes ab Pflanzung oder bei ersten Symptomen alle 5–10 Tage behandeln (je nach Wachstumsgeschwindigkeit).
- Behandlung möglich mit: siehe Tabelle unten.

Tabelle 15: Behandlung gegen Echten Mehltau auf Nüsslersalat

Wirkstoff	Handelsbezeichnung (Auswahl)	Konzentration	Wartefrist	Wirksamkeit gegen Mehltau	Nützlingschonung
Kaliumbicarbonat ^a	Z. B. «Armicarb», «Vifisan»	0,5 % ^b	3 Tage	●●●○	●●●○
Natriumbicarbonat	Z. B. «Carbyc»	1 %	1 Tag	●●●○	●●●○

a Behandlungen mit Kaliumbicarbonat haben im Winter in Einzelfällen Schäden verursacht; deshalb keine gestressten Pflanzen behandeln und Pflanzenverträglichkeit prüfen.

b Auf 0,3 % reduzierte Konzentration, dafür regelmässige Applikationen sind vorteilhafter.

●●●● Sehr hohe Wirksamkeit / sehr schonend für Nützlinge ○○○○ Sehr tiefe Wirksamkeit / sehr schädigend für Nützlinge

12.4 Drahtwürmer Larven der Schnellkäferarten *Agriotes* spp.

Siehe «1 Salate», Kapitel «1.8 Drahtwürmer» auf Seite 10.

12.5 Falscher Mehltau

Peronospora valerianellae

Wichtig zu wissen

- Typisch sind eingedrehte Blätter und fleckige Gelbfärbung. Hellgrauer Sporenrasen auf Blattunterseite.
- Kann mit dem Saatgut übertragen werden (wichtigste Infektionsquelle).
- Hohe Luftfeuchtigkeit und dichte Bestände fördern die Ausbreitung.
- Meistens zwischen November und Januar problematisch. Optimale Temperatur für die Ausbreitung 10–12 °C (Vermehrung aber möglich zwischen 2 °C und 25 °C).
- Tritt in mehreren Rassen auf. Die Angaben zu toleranten Sorten sind daher unzuverlässig.

Massnahmen vor der Saat / Pflanzung

- Nur behandeltes Saatgut verwenden (z. B. Heisswasser- oder Dampfbehandlung durch Saatgutproduzenten; Details siehe Fussnote auf Seite 12).
- Hoch und auf Mulchfolie pflanzen.
- Schnell wachsende Sorten auswählen.

Massnahmen nach der Saat / Pflanzung

- Trockene Kulturführung. Nur an Tagen bewässern, an denen der Bestand schnell wieder abtrocknen kann.

Massnahmen bei Befall

- Rasch ernten.
- Bei starkem Befall Erntereste im Freilandanbau sofort oberflächlich einarbeiten und im gedeckten Anbau möglichst vollständig entfernen oder abflammen und einarbeiten.

12.6 Bakterielle Blattflecken

Acidovorax valerianellae

Wichtig zu wissen

- Zumeist auf den älteren Blättern zeigen sich schwarze, runde Flecken, diese beginnen später von innen heraus wässrig zu faulen.
- Infektionsquellen können infiziertes Saatgut, Jungpflanzen oder der Boden sein.
- Die Krankheit breitet sich unter feucht-warmen Bedingungen sehr schnell aus.
- Die Verbreitung im Bestand findet hauptsächlich über Wasserspritzer statt.

Massnahmen vor der Saat / Pflanzung

- Hoch pflanzen.

Massnahmen nach der Saat / Pflanzung

- Kühle und trockene Kulturführung (immer unter 12 °C), viel lüften.
- Nur an Tagen bewässern, an denen der Bestand schnell wieder abtrocknen kann. Tropfstellen beseitigen.
- Im Freiland keinesfalls Vlies auflegen.

Massnahmen bei Befall

- Keine direkte Bekämpfung möglich.
- Lokale begrenzte Befallsnester entfernen.
- Mindestens drei Jahre Anbaupause nach Befall.

13 Zucchini

Allgemeine vorbeugende Massnahmen

- Anbau auf Mulchfolie.
- Sorten mit lockerem Pflanzenaufbau wählen.
- Besser 2–3 Sätze anbauen, als einen Satz durch die ganze Saison ziehen.

13.1 Gurkenmosaik

Gurkenmosaik (CMV), Zucchini Yellow Mosaikvirus (ZYMV), Wassermelonenmosaikvirus (WMV)

Wichtig zu wissen

- Zucchini können durch Viren im Wachstum stark beeinträchtigt werden. Die Viren treten häufig in Mischinfektionen auf.
- Übertragung der Viren durch Blattläuse nicht persistent (siehe «16 Gurken (gedeckter Anbau)», Kapitel «16.1 Gurkenmosaik» auf Seite 70), das heisst, eine konsequente Bekämpfung der Blattläuse kann die Ausbreitung verlangsamen, aber nicht verhindern.

Massnahmen vor der Saat / Pflanzung

- Vor allem für Sommersätze Sorten mit Teilresistenz («IR» = Intermediäre Resistenz) wählen, z. B. «Rhodos F1» oder «Keesha F1». «Keesha F1» weist auch gegen PRSV (Papaya-Ringfleckenvirus) eine Teilresistenz auf.
- Sommersätze nicht neben Frühsätzen und Kürbissen pflanzen.

Massnahmen nach der Saat / Pflanzung

- Blattlausbefall überwachen.

Massnahmen bei Befall

- Bei mehreren Sätzen unbefallenen Satz immer zuerst ernten.

13.2 Falscher Mehltau

Pseudoperonospora cubensis

Wichtig zu wissen

- Feuchtkühles Wetter, wie es typischerweise im Herbst auftritt, fördert den Pilz.
- Verschiedene Pathotypen können entweder nur Gurken und Melonen oder zusätzlich auch Zucchini und Kürbisse befallen.

Massnahmen vor der Saat / Pflanzung

- Mindestens zwei Sätze planen, nicht unmittelbar angrenzend und nicht neben Kürbissen.

Massnahmen nach der Saat / Pflanzung

- Tröpfchenbewässerung einsetzen.
- Vorbeugende Behandlungen mit Laminarin («Vacciplant», 3 l/ha, 3 Tage Wartefrist) stärken die pflanzeigenen Abwehrkräfte.

Massnahmen bei Befall

- Behandlungen mit Kupfer (z. B. «Funguran Flow», 3 l/ha, 3 Tage Wartefrist) sind möglich, aber nicht in jedem Fall sinnvoll.

13.3 Echter Mehltau

Podospaera xanthii (syn. *Sphaerotheca fuliginea*) und *Golovinomyces cichoracearum* (syn. *Erysiphe cichoracearum*)

Wichtig zu wissen

- Trockenes, warmes Wetter fördert den Pilz.

Massnahmen vor der Saat / Pflanzung

- Sorten mit starker Teilresistenz bevorzugen, z. B. «Naxos F1», «Keesha F1» oder «Rhodos F1».
- Mindestens zwei Sätze planen, nicht unmittelbar angrenzend oder neben Kürbissen.

Massnahmen nach der Saat / Pflanzung

- Regelmässiges Pflücken soll die Anfälligkeit verringern (Pflückreiz erhöht die Widerstandsfähigkeit).

Massnahmen bei Befall

- Behandlung möglichst mit: siehe Tabelle unten.

Tabelle 16: Behandlung gegen Echten Mehltau auf Zucchetti

Wirkstoff	Handelsbezeichnung (Auswahl)	Konzentration/Aufwandmenge	Wartefrist	Wirksamkeit gegen Mehltau	Nützlingschonung
Kaliumbicarbonat	Z. B. «Armicarb»	3 kg / ha	3 Tage	●●●○	●●●○
Natriumbicarbonat	Z. B. «Carbyc»	2-5 kg / ha	1 Tag	●●●○	●●●○
Schwefel	Z. B. «Netzschwefel Stulln», «Elosal Supra»	0,1-0,2 %	3 Tage	●●●●	●●○○

●●●● Sehr hohe Wirksamkeit / sehr schonend für Nützlinge ○○○○ Sehr tiefe Wirksamkeit / sehr schädigend für Nützlinge

13.4 Schnecken

V. a. Ackerschnecken *Deroceras* spp.

Siehe «1 Salate», Kapitel «1.7 Schnecken» auf Seite 9.

13.5 Blattläuse

Macrosiphum euphorbiae, *Aphis gossypii* und *Myzus persicae*

Wichtig zu wissen

- Vor allem als Überträger von Viren schädlich.

Massnahmen vor der Saat / Pflanzung

- Räuberische und parasitierende Nutzinsekten durch Anlegen extensiver Wiesen und Buntbrachen in unmittelbarer Parzellennähe fördern.

Massnahmen nach der Saat / Pflanzung

- Pflanzen regelmässig auf Befall kontrollieren und Befallsnester entfernen.

Massnahmen bei Befall

- Da schon sehr wenige Blattläuse ausreichen, um auf viele Pflanzen Viren zu übertragen und die Wartefrist lange dauert, ist im Normalfall eine Bekämpfung nicht lohnend. Sinnvoll ist eine Behandlung am ehesten mit Wirkstoffen, die auch repellent (abstossend) wirken (z. B. Quassia).
- Behandlung möglich mit: siehe Tabelle unten.

Tabelle 17: Behandlung gegen Blattläuse auf Zucchetti

Wirkstoff	Handelsbezeichnung (Auswahl)	Konzentration/ Aufwandmenge	Wartefrist	Wirksamkeit gegen Blattläuse	Nützlingschonung
Azadirachtin	Z. B. «NeemAzal-T/S» ^a	2–3 l/ha	3 Tage	●●○○	●●●○
Fettsäuren	Z. B. «Natural», «Siva 50»	2 %	Keine	●●○○	●●○○
Maltodextrin	Z. B. «Majestik»	25 l/ha ^a	3 Tage	●●○○	●●○○
Rapsöl	Z. B. «Telmion»	2 % ^b	3 Tage	●●○○	●●○○
Pyrethrin + Sesamöl ^c	Z. B. «Parexan N» «Pyrethrum FS»	1–2 l/ha 0,5 l/ha	3 Tage	●●○○	●○○○ ^d
Quassia	Z. B. «Quassan»	0,2 %	3 Tage	●●○○	●●●○

^a Bei mehreren Behandlungen in kurzem Zeitraum sind auch tiefere Konzentrationen möglich (ab 8 l pro ha).

^b Maximal 3 Behandlungen pro Kultur. Vorsicht, kann Pflanzenschäden verursachen.

^c Zugabe von Rapsölprodukten testen («Genol Plant» 0,5–5 l/ha, «Telmion» 2 %; Pflanzenverträglichkeit testen, siehe «1 Salate», Kapitel «1.6 Blattläuse» auf Seite 8).

^d Nicht schonend für Nützlinge; nur am Abend spritzen, um Bienen und Hummeln nicht zu gefährden.

●●●● Sehr hohe Wirksamkeit/ sehr schonend für Nützlinge ○○○○ Sehr tiefe Wirksamkeit/ sehr schädigend für Nützlinge

14 Kürbis

Allgemeine vorbeugende Massnahmen

- Sonnige Standorte für rasche Jugendentwicklung wählen.
- Busch- und Semi-Busch-Typen bilden luftigeren Bestand.
- Anbau als Pflanzkultur einfacher als Direktsaat – vor allem mit Hinblick auf die Beikrautregulierung.

14.1 Gurkenmosaik

Gurkenmosaik (CMV), Grünscheckungsmosaik (CGMMV), weitere Viren können vorkommen: Zucchini-mosaikvirus (ZYMV), Wassermelonenmosaikvirus (WMV), Squashmosaikvirus (SqMV), Papayaringfleckenvirus (PRSV, vormals WMV-1)

Wichtig zu wissen

- Identifikation oft schwierig, da Mischinfektionen möglich. Bei wirtschaftlich bedeutendem Befall Pflanzenmaterial analysieren lassen.
- CMV: grosses Wirtsspektrum; Übertragung vor allem durch Blattläuse (kaum mechanisch); Saugzeiten von wenigen Minuten reichen zur Virusaufnahme aus; Infektion einer gesunden Pflanze danach sofort möglich (nicht persistent).
- CGMMV: Übertragung mit dem Saatgut, mechanisch oder über den Boden.

Massnahmen vor der Saat / Pflanzung

- Einige Sorten verfügen über eine Toleranz («IR» = Intermediäre Resistenz) gegen bestimmte Virose (ZYMV / WMV / PRSV), z. B. «Kaori Kuri F1», «Flexi Kuri F1».
- Nähe zu Flächen mit Vorjahresbefall meiden.

Massnahmen nach der Saat / Pflanzung

- Bestände regelmässig kontrollieren.
- Schadsymptome kennen.

Massnahmen bei Befall

- Befallene sowie umliegende Pflanzen sicherheitshalber entfernen und vernichten.
- Wegen der sehr schnellen Übertragung genügt die Bekämpfung der Blattläuse als alleinige Massnahme nicht.
- Werkzeuge (v. a. Hackgerät) nach Kontakt mit Befallsherden desinfizieren, z. B. mit «Menno Florades» (3 %) oder Alkohol (70 %).

14.2 Schnecken

V. a. Ackerschnecken *Deroceras* spp.

Siehe «1 Salate», Kapitel «1.7 Schnecken» auf Seite 9.

14.3 Echter Mehltau

Podosphaeria xanthii (syn. *Sphaerotheca fuliginea*) und *Golovinomyces cichoracearum* (syn. *Erysiphe cichoracearum*)

Wichtig zu wissen

- Tritt vor allem in älteren Beständen auf.
- Trockenes Klima in den Sommermonaten fördert die Ausbreitung des Pilzes.
- Befällt zunächst die Blattoberseite, später auch die Blattunterseite und den Stängel.
- Richtet in den meisten Fällen keinen sehr hohen wirtschaftlichen Schaden an.
- Überdauert in der Winterfruchtform oder als Konidiosporen an Unkräutern oder Gewächshausbauten.

Massnahmen vor der Saat / Pflanzung

- Tolerante und starkwüchsige Sorten wählen (z. B. «Kaori Kuri F1»).
- Der Anbau auf schwarzer Mulchfolie und Bändchengewebe kann aufgrund des wärmeren Mikroklimas die Ausbreitung fördern.

Massnahmen nach der Saat / Pflanzung

- Bei einem Anfangsbefall kann eine Überkopfbewässerung temporär den Bestand kühlen und die Luftfeuchtigkeit erhöhen.
- Direkter Pflanzenschutz meist nicht nötig und kann Nützlingspopulation schwächen. Daher nur durchführen, wenn sehr früher und starker Befall.

Massnahmen bei Befall

- Behandlung möglich mit: siehe Tabelle unten.

Tabelle 18: Behandlung gegen Echten Mehltau auf Kürbis

Wirkstoff	Handelsbezeichnung (Auswahl)	Konzentration/ Aufwandmenge	Wartefrist	Wirksamkeit gegen Mehltau	Nützlings-schonung
Kaliumbicarbonat ^a	Z. B. «Armicarb»	3 kg/ha	3 Tage	●●●●	●●●○
Natriumbicarbonat	Z. B. «Carbyc»	2–5 kg/ha	1 Tag	●●●●	●●●○
Schwefel ^b	Z. B. «Netzschwefel Stulln»	0,1–0,2 %	3 Tage	●●●●	●●○○

^a Allenfalls mit Schwefel (0,1 %) mischen.

^b Schwefel wegen Verbrennungsgefahr nicht bei hohen Temperaturen anwenden. Kann Spritzflecken verursachen, daher Spritzbrühemenge anpassen (darf auf Blatt nicht zusammenlaufen).

●●●● Sehr hohe Wirksamkeit/ sehr schonend für Nützlinge ○○○○ Sehr tiefe Wirksamkeit/ sehr schädigend für Nützlinge

14.4 Umfallkrankheit

Rhizoctonia spp., *Pythium* spp. sowie weitere bodenbürtige Schadpilze

Wichtig zu wissen

- Bodenbürtige Schadpilze kommen in den meisten Böden vor und können viele Jahre überdauern.
- Die Umfallkrankheit kann insbesondere bei direkt gesäten Beständen zu Ausfällen führen.
- Insbesondere schwere und zu Staunässe neigende Böden sind betroffen.

Massnahmen vor der Saat / Pflanzung

- Flächen mit schweren Böden meiden.
- Klimatisch günstige Standorte auswählen, um Jugendentwicklung zu fördern.
- Pflanzung der Direktsaat vorziehen.
- Regelmässiger Komposteinsatz kann die Widerstandsfähigkeit gegenüber bodenbürtigen Schaderregern erhöhen.

Massnahmen nach der Saat / Pflanzung

- Bei kalter und nasser Witterung nach der Saat bzw. Pflanzung Bestände mit Vlies abdecken (17 g / m²), um Jugendentwicklung zu fördern.
- Pflanzenstärkung mit «RhizoVital 42» als Spritzung (0,5–1 l / ha) oder Saatgutbehandlung (200–500 ml für Saatgut für 1 ha).

Massnahmen bei Befall

- Keine möglich.

15 Basilikum

15.1 Falscher Mehltau

Peronospora belbahrii

Wichtig zu wissen

- Verbreitung durch Wind als wichtigster Vektor angesehen.
- Die Krankheit tritt vor allem im Spätsommer und Herbst auf, wenn die Luftfeuchtigkeit in der Nacht ansteigt.
- Nach einer Latenzzeit von wenigen Tagen werden erste Blattaufhellungen sichtbar, später bildet sich ein schwärzlicher Sporenrasen auf der Blattunterseite.
- Krankheitserreger mutiert schnell und Resistenzen werden relativ rasch durchbrochen.

Massnahmen vor der Pflanzung

- Wahl von Sorten mit Pb-Resistenz, insbesondere für Anbau ab Juli.
- Auf trockenes Bestandsklima achten (Mulchfolie, Tropfbewässerung, weite Pflanzabstände).

Massnahmen nach der Saat / Pflanzung

- Wo technisch möglich hat sich die periodische Absenkung der Luftfeuchtigkeit unter 85 % rH alle 3 Stunden in der Nacht sehr gut bewährt (nächtliches Lüften, Trockenheizen).
- Hitzebehandlung mittels Sonnenenergie: Gewächshaus an drei aufeinanderfolgenden Tagen für 3–4 h auf 35–45 °C aufheizen (Voraussetzung: Schönwetterperiode von 3 Tagen bei ca. 25 °C). Dies wird durch Schliessen der Lüftungsklappen problemlos erreicht. Wichtig ist, nach dem Aufheizen nochmals gut durchzulüften, sodass die Luft im Gewächshaus vor der Nacht abtrocknen kann.

Massnahmen bei Befall

- Nebst ihrer vorbeugenden Wirkung verlangsamen die beiden oben beschriebenen Massnahmen «nächtliches Lüften» und «Hitzebehandlung» auch die Ausbreitung der Krankheit.

15.2 Grauschimmel

Botrytis cinerea

Wichtig zu wissen

- Sehr hohes Infektionsrisiko bei 17–23 °C und hoher Luftfeuchtigkeit.
- Infektion oft über geschwächte Blätter, von dort breitet sich der Pilz in der Pflanze aus (Schwächeparasit); Infektion über gesundes Pflanzengewebe ist nicht möglich.
- Auch der Stängel kann befallen werden.

Massnahmen vor der Pflanzung

- Auf eine optimale Pflanzenernährung achten (kein Kalziummangel, kein Stickstoffüberschuss).
- Bei Schnittbasilikum: Jungpflanzen kontrollieren und weite Pflanzabstände wählen; bei Topfbasilikum: Kornanzahl pro Topf nicht zu hoch wählen (30–35 Korn) und Anzahl Töpfe pro m² verringern.

Massnahmen nach der Saat / Pflanzung

- Für gute Durchlüftung des Bestandes sorgen; Luftumwälzung mit Ventilatoren im gedeckten Anbau.
- Taubildung vermeiden; wenn nötig kurzzeitig bei offener Lüftung heizen (= Trockenheizen); Luftfeuchtigkeit nicht zu hoch halten.
- Bei Schnittbasilikum: Tropfbewässerung anstatt Über-Kopf-Bewässerung; bei Topfbasilikum: Ebbe-Flut-System dem Giesswagen vorziehen.

Massnahmen bei Befall

- Befallende Stellen im Bestand zügig entfernen; Pflanzenreste möglichst vollständig entfernen.
- Behandlung mit Kaliumbicarbonat («Vitisan», 5 kg / ha, keine Wartezeit), nicht bei direkter Sonnenstrahlung anwenden (Phytotoxizität).

15.3 Zwergzikade

Eupteryx spp., *Empoasca decipiens*

Wichtig zu wissen

- Schlanke, kegelförmige Insekten mit einer Grösse von 2 bis 4 mm.
- Es gibt zahlreiche *Eupteryx* Arten, die an verschiedenen Lippenblütlern vorkommen.
- Schäden zeigen sich durch silbrige Saugstellen, welche die Pflanze nicht abtöten, aber schwächen.
- Insbesondere im Sommer kann es bei warmer und trockner Witterung zu einer massiven Vermehrung kommen.
- Überwinterung als juveniles oder adultes Tier im Gewächshaus.
- Die üblichen Nützlinge zeigen keine Wirkung gegen Zwergzikaden.

Massnahmen vor der Saat / Pflanzung

- Pflanzenmaterial nach der Ernte entfernen.
- Gewächshäuser nach dem Saisonende gründlich reinigen, damit Zikaden in ihrem Überwinterungsquartier gestört werden.

Massnahmen nach der Saat / Pflanzung

- Das Auflegen eines Kulturschutznetzes nach der Pflanzung kann die Zuwanderung unterbinden, sofern die Jungpflanzen befallsfrei sind.
- Im gedeckten Anbau die Klimaführung nicht zu trocken einstellen.

Massnahmen bei Befall

- Ein Rückschnitt kann den Befallsdruck beim Neudurchtrieb reduzieren.
- Behandlung mit Azadirachtin (z. B. «NeemAzal T / S», 0,3 % (3 l / ha), 2 bis 3 Applikationen im Abstand von 7 bis 10 Tagen; Wartefrist: 7 Tage).

16 Gurken (gedeckter Anbau)

Allgemeine vorbeugende Massnahmen

- Gurken haben einen sehr hohen Wärmebedarf und erfordern einen gut durchlüfteten, humusreichen Boden ohne allzu feine Bodenstruktur.
- Am Morgen tiefe Luftfeuchtigkeit anstreben (Zeitpunkt der Infektion mit Falschem Mehltau), am späteren Vormittag und frühen Nachmittag Luft befeuchten (behindert Spinnmilben, fördert Raubmilben). Am Abend müssen die Blätter wieder trocken sein (sonst Risiko von Befall durch Pilzkrankheiten wie z. B. Falschen Mehltau oder *Didymella*).
- Deformierte Früchte frühzeitig entfernen (fördert auch die Bildung von neuen Früchten).
- Nur Pflanzenschutzmittel mit kurzer Wartefrist von 3–7 Tagen benützen, um kontinuierliche Ernte zu ermöglichen.

16.1 Gurkenmosaik

Gurkenmosaik (CMV), Grünscheckungsmosaik (CGMMV), weitere Viren können vorkommen: Zucchini Mosaikvirus (ZYMV), Wassermelonenmosaikvirus (WMV)

Wichtig zu wissen

- Identifikation oft schwierig, da Mischinfektionen möglich sind. Bei wirtschaftlich bedeutendem Befall Pflanzenmaterial analysieren lassen.
- CMV: grosses Wirtsspektrum; Übertragung vor allem durch Blattläuse (kaum mechanisch); Saugzeiten von wenigen Minuten reichen zur Virusaufnahme aus; Infektion einer gesunden Pflanze danach sofort möglich (nicht persistent); Krankheitsbild kann stark variieren.
- CGMMV: Übertragung mit dem Saatgut, mechanisch oder über den Boden.

Massnahmen vor der Pflanzung

- CMV: Tolerante («IR» = Intermediäre Resistenz) Sorten wählen («Vedon F1», «Corinto F1», «Khasib F1»).
- Nach Vorjahresbefall mit CGMMV Boden dämpfen und Gewächshaus desinfizieren (siehe «16 Gurken (gedeckter Anbau)», Kapitel «16.3 Welke- und Stängelkrankheiten» auf Seite 71). Hochresistente Sorten wählen (z. B. «Verdon F1»).

Massnahmen nach der Pflanzung

- Bei Befall in nahe gelegenen Kulturen und Kontakt mit Betrieben mit Befall Desinfektionsmatten und betriebseigene Übermäntel verwenden und Hände desinfizieren.

Massnahmen bei Befall

- Wegen der sehr schnellen Übertragung genügt die Bekämpfung der Blattläuse als alleinige Massnahme nicht.
- Hände und Werkzeuge nach Kontakt mit Befallsherden oder mindestens bei Reihenwechsel desinfizieren. Für die Hände spezielle Desinfektionsmittel verwenden, für Werkzeug z. B. «Menno Florades» (3 %, 30 Sekunden, täglich erneuern oder wenn pH-Wert über 4,5) oder Alkohol verwenden (70 %, 1–3 Minuten, täglich erneuern).

16.2 Schwarze Wurzelfäule

Phomopsis sclerotioides

Wichtig zu wissen

- Befällt neben Gurken auch Zucchini, Kürbisse und Melonen.
- Die Dauerorgane (Pseudosklerotien) überleben im Boden mehrere Jahre.

Massnahmen vor der Pflanzung

- Veredelte Jungpflanzen (z. B. Unterlage «Ancora») verwenden.
- Bei starkem Befall in den Vorjahren Boden tief dämpfen (20–30 cm). Vorgängig Ausnahmegesuch an Zertifizierungsstelle richten. Nach dem Dämpfen den Boden mit Antagonisten (siehe unter «Mikroorganismen» in der jährlich aktualisierten Betriebsmittelliste des FiBL «Betriebsmittelliste» shop.fibl.org > 1032) oder sehr gutem Kompost wieder beimpfen.

Massnahmen nach der Pflanzung

- Durch hohe Bodentemperatur rasches Wachstum fördern.

Massnahmen bei Befall

- Anhäufeln in einem frühen Befallsstadium kann über die Bildung von mehr Adventivwurzeln den Befall kompensieren. Bei veredelten Gurken nicht über die Veredelungsstelle anhäufeln!

16.3 Welke- und Stängelkrankheiten

Fusarium, *Verticillium* und *Didymella bryoniae*

Wichtig zu wissen

- Die verschiedenen Erreger haben unterschiedliche Wirtsspektren: *Verticillium* befällt viele verschiedene Pflanzenarten, *Didymella bryoniae* nur Kürbisgewächse, *Fusarium* nur Gurken.
- *Verticillium* und *Fusarium* dringen über den Boden in die Leitbahnen der Pflanzen ein, *D. bryoniae* befällt Stängel und Blätter über die Luft, häufig sind Infektion an der Veredelungsstelle oder der Blüte.

Massnahmen vor der Pflanzung

- Abgeerntete Vorkulturen sofort wegräumen.
- Resistente Unterlagen verwenden (z. B. *Cucurbita maxima* x *moschata*-Hybriden, wie «Cobalt F1»; keine Resistenz gegen *D. bryoniae*).
- Weite Pflanzabstände wählen.
- Bei starkem Befall in den Vorjahren Boden tief dämpfen (siehe «16 Gurken (gedeckter Anbau)», Kapitel «16.2 Schwarze Wurzelfäule» auf Seite 71).
- Jungpflanzen gegen *Fusarium* und andere bodenbürtige Schaderreger mit *Gliocladium catenulatum* («Prestop») giessen (500 g pro m³).

Massnahmen nach der Pflanzung

- Boden nicht zu feucht halten. Wassergaben an Fruchtbehang anpassen.
- Luftfeuchtigkeit höher als 80 % über längere Zeit vermeiden (Achtung Spinnmilben!).

Massnahmen bei Befall

- Befallene Pflanzen (und Wurzelstock) wegräumen.
- Vor allem über Tropfbewässerung giessen, Stängel und Blätter trocken halten.
- Spritzbehandlung mit *Gliocladium catenulatum* («Prestop») gegen *D. bryoniae* mit 1 % möglich, nach 3–4 Wochen wiederholen.
- Behandlungen mit Kupfer gegen Falschen Mehltau können eine Teilwirkung gegen Stängelfäule haben (Stängel mitbehandeln).

16.4 Botrytis

Botrytis (Graufäule, *Botrytis cinerea*) und *Sclerotinia* (*Sclerotinia sclerotiorum*, *Sclerotinia minor*)

Wichtig zu wissen

- Viele verschiedene Gemüsearten werden befallen.
- Besonders *Botrytis* ist auf Eintrittspforten (Verletzungen) angewiesen.

Massnahmen vor der Pflanzung

- Allgemeine Hygieneregeln befolgen.
- Bei starkem Befall in den Vorjahren mit *Sclerotinia* drei Monate vor der Pflanzung den Hyperparasiten *Coniothyrium minitans* («Contans WG», 40 g / a bei 10 cm, 80 g / a bei 20 cm Einarbeitungstiefe) ausbringen.

Massnahmen nach der Pflanzung

- Boden nicht zu feucht halten.
- Morgendliche Taunässe auf den Blättern vermeiden. Wenn nötig kurzzeitig bei offener Lüftung heizen (= Trockenheizen).

- Gegen *Botrytis*: Vorbeugende Behandlungen mit Laminarin («Vacciplant», 3 l / ha, 3 Tage Wartezeit) zur Pflanzenstärkung.

Massnahmen bei Befall

- Befallene Pflanzen und Pflanzenteile wegräumen.
- Verletzte Pflanzenteile können mit Steinmehlbrei eingestrichen werden.
- Gegen *Botrytis* Behandlung mit *Gliocladium catenulatum* («Prestop» 0,5 %) möglich.
- Bei starkem *Sclerotinia*-Befall nach der Kultur *Coniothyrium minitans* ausbringen (2–8 kg / ha) und einarbeiten.

16.5 Zwergzikaden

Empoasca decipiens

Wichtig zu wissen

- Breites Wirtsspektrum.
- Adulte Zikaden überwintern an geschützten Stellen in den Gewächshäusern.
- Die Blätter verfärben sich vom Rand her gelb bis braun und können sich später kräuseln. Befallene Früchte verformen sich stark.

Massnahmen vor der Pflanzung

- Allgemeine Hygieneregeln befolgen.
- Pflanzenmaterial nach der Ernte wegräumen.

Massnahmen nach der Pflanzung

- Die im Gewächshaus üblichen Nützlinge wirken nicht gegen die Zwergzikaden.
- Zuflug verhindern (z. B. mit Gittern oder Netzen an den Lüftungsöffnungen, maximale Maschenweite 1 mm; technisch schwierig umzusetzen).

Massnahmen bei Befall

- Zwergzikaden werden von «Neem-Azal T / S» mit einer Teilwirkung erfasst, falls Blattläuse oder Spinnmilben bekämpft werden müssen.

16.6 Echter Mehltau

Podospheeria xanthii (syn. *Sphaerotheca fuliginea*) und *Golovinomyces cichoracearum* (syn. *Erysiphe cichoracearum*)

Wichtig zu wissen

- Tritt oft in der 2. Kulturhälfte auf. Überdauert in der Winterfruchtform oder als Konidiosporen an Unkräutern oder Gewächshausbauten.
- Befall fördert die Entwicklung der Thripse (Versteck und Zusatznahrung).
- Schadenschwelle bei 25 % befallener Blattfläche erreicht.
- Trockenes Klima fördert die Ausbreitung des Pilzes.

Massnahmen vor der Pflanzung

- Hochtolerante Sorten wählen (z. B. «Verdon F1»).

Massnahmen nach der Pflanzung

- Luftfeuchtigkeit nicht zu tief gehen lassen (siehe «16 Gurken (gedeckter Anbau)», Kapitel «16.9 Spinnmilben» auf Seite 75).

Massnahmen bei Befall

- Bei Erstbefall kranke Blätter entfernen und vernichten, um Ausbreitung zu verzögern.
- Behandlung möglich mit: siehe Tabelle unten.
- Spritzbrühemenge im Gewächshaus:
 - Bestandeshöhe bis 50 cm: 6 Liter pro Are
 - Bestandeshöhe 50–125 cm: 9 Liter pro Are
 - Bestandeshöhe über 125 cm: 12 Liter pro Are

Tabelle 19: Behandlung gegen Echten Mehltau auf Gurken

Wirkstoff	Handelsbezeichnung (Auswahl)	Konzentration/ Aufwandmenge	Wartefrist	Wirksamkeit gegen Mehltau	Nützlings-schonung
Fenchelöl ^a	Z. B. «Fenicur»	0,4 %	3 Tage	●●●○	●●●○
Kaliumbicar-bonat ^b	Z. B. «Armicarb»	0,3 %	3 Tage	●●●●	●●●○
Natrium-bicarbonat	Z. B. «Carbyc»	2–5 kg/ ha	1 Tag	●●●●	●●●○
COS-OGA ^c	Z. B. «FytoSave»	0,4 %	Keine	●●●○	●●●○
Schwefel ^d	Z. B. «Netzschwefel Stulln»	0,1–0,2 %	3 Tage	●●●●	●●○○

a Zulassung nur für Anwendung im Gewächshaus. Behandlungen mit Fenchelöl schon vor ersten Befallssymptomen ausführen! Nicht mit Schwefel mischen.

b Allenfalls mit Fenchelöl oder Schwefel (0,1 %) mischen.

c Zulassung nur für Anwendung im Gewächshaus.

d Schwefel wegen Verbrennungsgefahr nicht bei hohen Temperaturen anwenden. Kann Spritz-flecken verursachen, daher Spritzbrühemenge anpassen (darf auf Blatt nicht zusammenlaufen).

●●●● Sehr hohe Wirksamkeit/ sehr schonend für Nützlinge ○○○○ Sehr tiefe Wirksamkeit/ sehr schädigend für Nützlinge

16.7 Falscher Mehltau

Pseudoperonospora cubensis

Wichtig zu wissen

- Befällt Gurken und Melonen (Befall auch anderer Kürbisgewächse möglich).
- Früher Befall führt zur Vernichtung der Kultur innerhalb von 14 Tagen.
- Sporangiosporen reifen während der Nacht und können vor allem am frühen Morgen bei nassen Blättern oder hoher Luftfeuchtigkeit (über 95 %) die Pflanzen infizieren. Eine Blattnassdauer von 2–4 Stunden bei 20–25 °C reicht für eine Infektion.

Massnahmen vor der Pflanzung

- Tolerante Sorten anbauen (bei hohem Befallsdruck keine Sortenunterschiede).
- Zurückhaltend und nicht zu stark N-betont düngen, aber auf ausreichende K-Versorgung achten.

Massnahmen nach der Pflanzung

- Pflanzdichte unter 1,2 Pflanzen pro m² wählen.
- Luftfeuchtigkeit über 80 % verhindern. Wenn nötig kurzzeitig bei offener Lüftung heizen (= Trockenheizen). Abendliches Lüften kann die Taubildung wirkungsvoll verringern.

- Längere Blattnassdauer verhindern.
- Bei bewölktem oder kühlem Wetter nur Tropfbewässerung oder tief gelegte Düsenleitungen verwenden. Bewässerung der Witterung anpassen um Guttation zu vermeiden.
- Vorbeugende Behandlungen mit Laminarin («Vacciplant», 3 l / ha, 3 Tage Wartezeit) stärken die pflanzeigenen Abwehrkräfte.

Massnahmen bei Befall

- Bei Erstbefall kranke Blätter entfernen und vernichten, um Ausbreitung zu verzögern.
- Regelmässige Behandlungen mit den bewilligten Präparaten gegen den Echten Mehltau sowie Laminarin («Vacciplant», 3 l / ha, 3 Tage Wartezeit) haben eine Teilwirkung.
- Behandlung mit Kupferpräparaten möglich (Teilwirkung). Wartezeit von 3 Wochen beachten! (Ausnahmen: «Funguran Flow» 0,3 %, und «Airone» 0,27 %, 3 Tage).
- Spritzbrühmenge Gewächshauskulturen siehe vorherige Seite «16.6 Echter Mehltau».

16.8 Minierfliegen

Liriomyza spp.

Wichtig zu wissen

- Befällt Tomaten, Auberginen und Gurken.

Massnahmen vor der Pflanzung

- Allgemeine Hygieneregeln befolgen. Befallene Blätter entfernen (oder Larven zerdrücken).

Massnahmen nach der Pflanzung

- Blätter regelmässig auf Miniergänge kontrollieren.
- Zur Flugüberwachung gelbe Leimtafeln waagrecht aushängen (am Fuss oder auf halber Höhe der Pflanzen).

Massnahmen bei Befall

- Schlupfwespen (*Diglyphus isaea* und *Dacnusa sibirica*) ausbringen.

16.9 Spinnmilben *Tetranychus urticae*

Wichtig zu wissen

- Befall beginnt an den trockensten Stellen, oft an den Blättern an der Triebspitze oberhalb des Spanndrahtes.
- Die Milben überwintern in Mauerritzen, an Gewächshausbauten und Installationen.
- Tiefe Luftfeuchtigkeit fördert die Milben und behindert die nützlichen Raubmilben.

Massnahmen vor der Pflanzung

- Allgemeine Hygieneregeln befolgen.

Massnahmen nach der Pflanzung

- Kultur am hohen Draht führen (Haupttrieb wachsen lassen, absenken), dies erlaubt die alten Blätter zu entfernen.
- Luftfeuchtigkeit zwischen 60–80 % anstreben: An sonnigen Tagen zwischen 11 und 16 Uhr die Luft durch kurze Bewässerungsimpulse befeuchten (nur so viel Wasser verwenden, dass die Blätter innerhalb einer Stunde wieder trocknen können).
- Vorbeugend Raubmilben ausbringen (*Amblyseius californicus* kann sich gut in trockenem Klima etablieren und ohne Spinnmilben überleben).
- Bestand regelmässig auf Befall kontrollieren.

Massnahmen bei Befall

- Sofort Raubmilben (*Phytoseiulus persimilis*, *Amblyseius californicus*) ausbringen. *A. californicus* ist besonders robust gegenüber hohen Temperaturen. Zur Versorgung der Raubmilben tagsüber mit Pulsationsdüsen Wassertropfen ausbringen (Vorsicht Pilzkrankheiten!).
- Direkter Pflanzenschutz schwächt Nützlingspopulation. Daher nur durchführen, wenn andere Massnahmen keine ausreichende Wirkung zeigen.
- Behandlung möglich mit: siehe Tabelle unten.
- Bei Befall von Einzelpflanzen zur Schonung der Nützlinge nur mit Fettsäuren behandeln. Dazu Pflanzen tropfnass spritzen. Gute Wirkung bei Temperaturen um 20 °C, Spritzbelag sollte 20 min bestehen bleiben.
- Nach Flächenbehandlungen Nützlinge neu etablieren.
- Behandlungen bis Kulturende durchführen (oder wieder aufnehmen) zur Bekämpfung der Winterstadien.

Tabelle 20: Behandlung gegen Spinnenmilben auf Gurken

Wirkstoff	Handelsbezeichnung (Auswahl)	Konzentration	Wartefrist	Wirksamkeit gegen Milben	Nützlings-schonung
Azadirachtin	Z. B. «NeemAzal-T/S» ^a	0,3 %	3 Tage	●●○○	●●●○
Fettsäuren	Z. B. «Natural», «Siva 50»	2 %	Keine	●●●○	●●○○
Maltodextrin	Z. B. «Majestik»	2,5 %	3 Tage	●●●○	●●○○
Rapsöl	Z. B. «Telmion» ^b	2 %	3 Tage	●●●○	●●○○
Pyrethrin + Sesamöl	Z. B. «Parexan N» «Pyrethrum FS»	0,1–0,2 % 0,05 %	3 Tage 3 Tage	●●○○	●○○○ ^c
<i>Beauveria bassiana</i> ^d	Z. B. «Naturalis-L»	1–2 l/ha	3 Tage	●●○○ ^d	●●●○

a Maximal 5 Behandlungen.

b Maximal 3 Behandlungen. Vorsicht, kann Pflanzenschäden verursachen.

c Nicht schonend für Nützlinge; nur am Abend spritzen, um Bienen und Hummeln nicht zu gefährden.

d Wirkt besser in der Nacht (*B. bassiana* ist UV-empfindlich) und unter feuchten Bedingungen. Deshalb am besten am Abend anwenden. Tankmischung mit Fettsäuren (1 %) hat sich bewährt.

●●●●● Sehr hohe Wirksamkeit / sehr schonend für Nützlinge ○○○○ Sehr tiefe Wirksamkeit / sehr schädigend für Nützlinge

16.10 Weisse Fliegen

Trialeurodes vaporariorum und *Bemisia tabaci*

Wichtig zu wissen

- Können Viruskrankheiten übertragen.

Massnahmen vor der Pflanzung

- Allgemeine Hygieneregeln befolgen.

Massnahmen nach der Pflanzung

- Flugüberwachung mittels gelber Klebefallen oder durch Schütteln der Triebspitzen (auf-fliegende weisse Fliegen beachten).
- Vorbeugend Schlupfwespen (*Encarsia formosa*) ausbringen.

Massnahmen bei Befall

- Verstärkt Schlupfwespen (*Encarsia formosa*) ausbringen.
- Direkter Pflanzenschutz schwächt Nützlingspopulation. Daher nur durchführen, wenn andere Massnahmen keine ausreichende Wirkung zeigen.
- Behandlung möglich mit: siehe Tabelle unten.
- Behandlungen mit Quassia gegen Blattläuse erfassen Weisse Fliegen teilweise mit.
- Bei Befall von Einzelpflanzen nur Befallsherde behandeln (Nützlingsschonung).

Tabelle 21: Behandlung gegen Weisse Fliege auf Gurken

Wirkstoff	Handelsbezeichnung (Auswahl)	Konzentration/ Aufwandmenge	Wartefrist	Wirksamkeit gegen Fliegen	Nützlingsschonung
Fettsäuren	Z. B. «Siva 50»	2 %	Keine	●●○○	●●○○
Maltodextrin	Z. B. «Majestik»	2,5 %	3 Tage	●●○○	●●○○
Rapsöl	Z. B. «Telmion» ^a	2 %	3 Tage	●●○○	●●○○
Pyrethrin + Sesamöl	Z. B. «Parexan N» «Pyrethrum FS»	0,1 - 0,2 % 0,05 %	3 Tage 3 Tage	●●○○ ^b	●○○○
<i>Beauveria bassiana</i> ^c	Z. B. «Naturalis-L»	0,75 - 1 l/ha	3 Tage	●●○○	●●●○ ^d

^a Maximal 3 Behandlungen. Vorsicht, kann Pflanzenschäden verursachen.

^b Pyrethrin ist nicht nützlingsschonend und Wirkung gegen Weisse Fliegen ist fragwürdig. Am Abend im geschlossenen Gewächshaus spritzen, um Bienen und Hummeln nicht zu gefährden.

^c Wirkt besser in der Nacht (*B. bassiana* ist UV-empfindlich) und unter feuchten Bedingungen. Deshalb am besten am Abend anwenden. Tankmischung mit Fettsäuren (1 %) hat sich bewährt.

^d *Encarsia*-Schlupfwespen werden geschont; zu *Macrolophus*-Raubwanzen liegen noch keine Erkenntnisse vor. Bei Befall von Einzelpflanzen zur Nützlingsschonung nur Befallsherde, oder nur den Kopfbereich behandeln.

●●●● Sehr hohe Wirksamkeit/ sehr schonend für Nützlinge ○○○○ Sehr tiefe Wirksamkeit/ sehr schädigend für Nützlinge

16.11 Thripse

Thrips tabaci, *Frankliniella occidentalis*

Wichtig zu wissen

- Können Viruskrankheiten übertragen.
- Vermehren sich vor allem bei heissem, trockenem Wetter stark.
- Fliegen häufig von aussen zu (von nahen Feldern, vor allem nach der Getreideernte).

Massnahmen vor der Pflanzung

- Allgemeine Hygieneregeln befolgen.
- Befallene, abgeerntete Vorkulturen rasch wegräumen.

Massnahmen nach der Pflanzung

- Flugüberwachung mittels blauen Klebetafeln.
- Hohe Luftfeuchtigkeit und feuchter Boden behindern die Entwicklung der Thripse.
- Vorbeugend Raubmilben (z. B. *Transeius montdorensis*, *Amblyseius swirskii*) ausbringen.

Massnahmen bei Befall

- Raubmilben (*Amblyseius swirskii*) und Raubwanzen (*Orius*) ausbringen.
- Luftfeuchtigkeit über 60 % sicherstellen.
- Direkter Pflanzenschutz schwächt Nützlingspopulation. Daher nur durchführen, wenn andere Massnahmen keine ausreichende Wirkung zeigen.
- Bei sehr starkem Befallsdruck Behandlungen möglich mit: siehe Tabelle unten.
- Thripse werden von «Neem-Azal T / S» mit einer Teilwirkung erfasst, falls Blattläuse bekämpft werden müssen.

Tabelle 22: Behandlung gegen Thripse auf Gurken

Wirkstoff	Handelsbezeichnung (Auswahl)	Konzentration/ Aufwandmenge	Wartefrist	Wirksamkeit gegen Thripse	Nützlingsschonung
Spinosad	Z. B. «Audienz»	0,03-0,04 %	3 Tage	●●●●	●○○○ ^a
Pyrethrin + Sesamöl	Z. B. «Parexan N» «Pyrethrum FS»	0,1-0,2 % 0,05 %	3 Tage 3 Tage	●●○○	●○○○ ^b
<i>Beauveria bassiana</i> ^c	Z. B. «Naturalis-L»	1,5-2 l/ha	3 Tage	●●○○	●●●○

a Spinosad ist nicht schonend für Nützlinge, insbesondere für Schlupfwespen. Am Abend im geschlossenen Gewächshaus spritzen, um Bienen und Hummeln nicht zu gefährden. Hummeln ab Zeitpunkt der Behandlung für 24 Stunden einsperren.

b Pyrethrin ist nicht nützlingsschonend. Am Abend im geschlossenen Gewächshaus spritzen, um Bienen und Hummeln nicht zu gefährden.

c Wirkt besser in der Nacht (*B. bassiana* ist UV-empfindlich) und unter feuchten Bedingungen. Deshalb am besten am Abend anwenden. Tankmischung mit Fettsäuren (1 %) hat sich bewährt.

●●●● Sehr hohe Wirksamkeit / sehr schonend für Nützlinge ○○○○ Sehr tiefe Wirksamkeit / sehr schädigend für Nützlinge

16.12 Blattläuse

Myzus persicae, *Aphis gossypii*, *Aulacorthum solani*, *Macrosiphum euphorbiae* und *Aphis fabae*

Wichtig zu wissen

- Die Blattläuse können Viruskrankheiten übertragen.
- Tiefe Temperaturen hemmen das Wachstum der Läuse.
- Gegen die verschiedenen Blattlausarten kommen unterschiedliche Parasitoide zum Einsatz.
- Ameisen fördern die Entwicklung der Blattläuse und greifen Nützlinge an. Bei starkem Auftreten können sie mit «Ameisenstreumittel» abgewiesen werden.

Massnahmen vor der Pflanzung

- Allgemeine Hygieneregeln befolgen.

Massnahmen nach der Pflanzung

- Regelmässige Kontrolle der Bestände.
- Vor dem erwarteten Einflug Schlupfwespen-Mischungen (z. B. «VerdaProtect») ausbringen.

Massnahmen bei Befall

- Schlupfwespen (*Aphidius* spp.) und Gallmücken (*Aphidoletes aphidimyza*) in höherer Stückzahl pro Fläche ausbringen.
- Direkter Pflanzenschutz schwächt Nützlingspopulation. Daher nur durchführen, wenn andere Massnahmen keine ausreichende Wirkung zeigen.
- Behandlung möglich mit: siehe Tabelle unten.
- Einzelpflanzenbefall: zur Nützlingsschonung Fettsäuren verwenden (Pflanzen tropfnass spritzen). Spritzbelag sollte 20 min bestehen bleiben. Bei mehrmaliger Behandlung wirken auch tiefere Konzentrationen (mindestens 0,8 %).
- Bei sehr hohem Befallsdruck Behandlung mit Quassia (allenfalls Pyrethrin) in Mischung mit Fettsäuren. Fettsäuren immer zuletzt zumischen. Mehrmals behandeln.

Tabelle 23: Behandlung gegen Blattläuse auf Gurken

Wirkstoff	Handelsbezeichnung (Auswahl)	Konzentration/ Aufwandmenge	Wartefrist	Wirksamkeit gegen Blattläuse	Nützlings- schonung
Azadirachtin	Z. B. «NeemAzal-T/S» ^a	2–3 l/ha	3 Tage	●●○○	●●●○
Fettsäuren	Z. B. «Natural», «Siva 50»	2 %	Keine	●●○○	●●○○
Quassia	Z. B.: «Quassan»	0,2 %	3 Tage	●●●○	●●●○
Maltodextrin	Z. B. «Majestik»	2,5 %	3 Tage	●●○○	●●○○
Rapsöl	Z. B. «Telmion» ^a	2 %	3 Tage	●●●●	●●○○
Pyrethrin + Sesamöl	Z. B. «Parexan N» «Pyrethrum FS»	0,1–0,2 % 0,05 %	3 Tage 3 Tage	●●○○ ^b	●○○○

^a Maximal 3 Behandlungen. Vorsicht, kann Pflanzenschäden verursachen.

^b Pyrethrin ist nicht nützlingsschonend. Am Abend im geschlossenen Gewächshaus spritzen, um Bienen und Hummeln nicht zu gefährden.

●●●● Sehr hohe Wirksamkeit / sehr schonend für Nützlinge ○○○○ Sehr tiefe Wirksamkeit / sehr schädigend für Nützlinge

16.13 Wanzen

Grüne Reiswanze (*Nezara viridula*), Behaarte Wiesenwanze (*Lygus rugulipennis*) und Marmorierte Baumwanze (*Halyomorpha halys*)

Wichtig zu wissen

- Alle Arten haben ein breites Wirtsspektrum. Sie können mit einheimischen harmlosen Arten verwechselt werden. In den letzten Jahren stärkere Verbreitung, besonders in heissen Sommern.
- Bereits wenige Tiere können grosse Schäden verursachen. Hauptschäden ab Juni. Einwanderung meist über Seitenlüftung bei Folientunneln.
- Schadsymptome: oft führen Einstichstellen zu Verfärbungen, schwammigen Einsenkungen und verkrüppeltem Wachstum (v. a. Peperoni, Gurken, Bohnen), bei Auberginen können die Blüten abfallen.
- *N. viridula*: V. a. an Auberginen und Gurken, aber auch an Peperoni und Tomaten. Im Freiland auch an Bohnen und Krautstiel.
- *L. rugulipennis*: Nebst Schäden an Gewächshauskulturen wurden in den letzten Jahren auch Schäden bei Freilandgemüse wie Lauch, Bohnen, Spargeln, Brokkoli und Krautstiel gemeldet.
- *H. halys*: Häufig an Parkbäumen und Himbeeren anzutreffen, richtet aber auch in Obstanlagen und bei Gurken, Peperoni und Auberginen grossen Schaden an.
- Auch Ackerkulturen wie Mais und Soja werden z. B. von der marmorierten Baumwanze befallen – bei der Ernte eines benachbarten Feldes kann es deshalb zum Masseneinflug in die Kultur kommen!

Massnahmen vor der Pflanzung

- Zuflug verhindern, z. B. mit Gittern oder Netzen an den Lüftungsöffnungen (z. B. «Filbio Drosophila», gestrickt, daher luftdurchlässiger).
- Gehölze und / oder Kulturen wie Sonnenblumen oder Soja können als Fangpflanzen dienen und die Besiedlung in Gewächshauskulturen vermindern / verzögern. Fangpflanzen sollten während der Kulturzeit nicht entfernt werden, da sonst Abwanderung in Kultur erfolgt.

Massnahmen nach der Pflanzung

- Überwachung des Einflugs mit Klebefallen und Klebebändern. Für *H. halys* ist eine spezifische Pheromonfalle mit Lockstoff erhältlich. Fallen sollten ausserhalb und nicht innerhalb der Kultur aufgestellt werden, da sie die Tiere anlockt. Die Tiere können anschliessend abgesammelt werden.
- Absammeln der Eigelege und Jungtiere im Bestand kann Befall reduzieren. Ab Juni Bestand bei Pflegearbeiten oder Ernte regelmässig absuchen, insbesondere auf Blattunterseite im oberen Bereich der Pflanzen.
- Bei Gurken führt «Überdrahtkultur» (d.h. köpfen nach Erreichen des Spanndrahtes, 1–2 Seitentriebe nach unten wachsen lassen) zu weniger Schaden, da die Triebspitze versteckt ist.

Massnahmen bei Befall

- *Nezara* wird von «Neem-Azal T / S» mit einer Teilwirkung erfasst, falls Spinnmilben bekämpft werden müssen.

16.14 Eulenraupen Gemüseeule (*Lacanobia oleracea*) u. a.

Wichtig zu wissen

- Gemüseeule: Grünliche bis braune Raupe mit schwarzen Punkten und gelbem Querstreifen. Frisst nachts an Früchten und Blättern. 2 Generationen pro Jahr: 1. Generation Juni / Juli, 2. Generation August / September.

Massnahmen vor der Pflanzung

- Pflanzmaterial nach der Ernte aus dem Gewächshaus entfernen.

Massnahmen nach der Pflanzung

- Pflanzen regelmässig auf Eier, Raupen und Frassschäden kontrollieren.
- Zuflug verhindern (z. B. mit Gittern oder Netzen an den Lüftungsöffnungen; Maschenweite 0,5 cm).

Massnahmen bei Befall

- Bei Vorjahresbefall: Einsatz mit *Trichogramma*-Schlupfwespen vor Eiablage (0,5–1 Kärtchen pro a alle 2 Wochen).
- Behandlung möglich mit: siehe Tabelle unten.

Tabelle 24: Behandlung gegen Eulenraupen auf Gurken

Wirkstoff	Handelsbezeichnung (Auswahl)	Konzentration	Wartefrist	Wirksamkeit gegen Raupen	Nützlings-schonung
<i>Bacillus thuringiensis kurstaki</i>	Z. B. «Dipel DF»	0,1 %	3 Tage	●●●○ Nur junge Raupen	●●●●
<i>Bacillus thuringiensis aizawai</i>	Z. B. «XenTari»	0,1 %	3 Tage	●●●○ Nur junge Raupen	●●●●
Spinosad	Z.B: «Audienz»	0,03–0,04 %	3 Tage	●●●● Gegen alle Stadien	●○○○ ^a

^a Spinosad ist nicht schonend für Nützlinge, insbesondere Schlupfwespen. Am Abend im geschlossenen Gewächshaus spritzen, um Bienen und Hummeln nicht zu gefährden. Hummeln ab Zeitpunkt der Behandlung für 24 Stunden einsperren.

●●●● Sehr hohe Wirksamkeit / sehr schonend für Nützlinge ○○○○ Sehr tiefe Wirksamkeit / sehr schädigend für Nützlinge

16.15 Wurzelgallennematoden

Meloidogyne incognita, *M. arenaria*, *M. javanica*

Wichtig zu wissen

- Als Wirtspflanzen dienen auch zahlreiche Unkrautarten.
- Nur im Gewächshaus von Bedeutung.
- Bodenheizungen fördern die Entwicklung vor allem der eingeschleppten, tropischen Arten.
- Eier können über mehrere Jahre im Boden überdauern.
- Die aufgelisteten Massnahmen können allenfalls zur Reduktion der Nematodenpopulation beitragen, jedoch nicht zur vollständigen Beseitigung.

Massnahmen vor der Pflanzung

- Wüchsige, tolerante Unterlage verwenden (z. B. «Azmann F1»).
- Bei starkem Befall in den Vorjahren den Hauptwurzelbereich bis 30–40 cm tief dämpfen. Vorgängig Ausnahmegesuch an Zertifizierungsstelle richten. Nach dem Dämpfen den Boden mit Antagonisten (siehe unter «Mikroorganismen» in der Betriebsmittelliste des FiBL, shop.fibl.org > 1032) oder sehr gutem Kompost wieder beimpfen. Allerdings kein nachhaltiger Erfolg möglich.
- Dämpfen wirkt nicht nachhaltig gegen Nematoden. Daher sollen bei starkem Vorjahresbefall folgende Möglichkeiten geprüft werden:
 - Gepflanzten Tagetes (z. B. *Tagetes patula* «Single Gold») als Vorkultur. Diese muss unkrautfrei sein!
 - Kreuzblütler zur Biofumigation ansäen (z. B. *Brassica juncea* «ISCI 99»), Anfangs Blütemulchen und tief einarbeiten (spaten oder fräsen), sofort bewässern und Boden für 1–2 Tage mit Folie abdecken.
 - Anaerobe, biologische Bodendesinfektion: Möglichst tiefes Einarbeiten einer grösseren Menge (jungem) Gras und zudecken mit luftdichtem Plastik.
 - Schwarzbrache: Während warmer Saison Boden für zwei Monate frei von Bewuchs halten (das heisst Hauptkultur früher beenden).
> Abwägung: Verzicht auf eine Nebenkultur oder verkürzte Hauptkultur versus Minderertrag durch Nematoden.

- Dünger mit Nematoden-unterdrückenden Eigenschaften einsetzen, wie «Biosol» (regelmässiger Einsatz notwendig). Hat nur Teilwirkung.
 - Vor dem Pflanzen: Bei Vorjahresbefall Pilzpräparat «BioAct WG» (*Paecilomyces lilacinus*) ausbringen. Behandlung vor dem, zum, nach dem Pflanzen immer kombinieren: 2 Wochen vor dem Pflanzen über der Pflanzreihe z. B. mit Tropfbewässerung (0,2 g pro Pflanze oder maximal 4 kg / ha).
 - Wurzelballen beim Pflanzen tauchen (5–10 g pro 100 Pflanzen).
 - Folgebehandlungen alle 6 Wochen (0,2 g pro Pflanze oder maximal 4 kg / ha), bei starkem Befallsdruck alle 4 Wochen.

Massnahmen nach der Pflanzung

- Häufig wässern. Dies hemmt die Entwicklung der Nematoden und fördert die Wurzelneubildung.

Massnahmen bei Befall

- Anhäufeln kann über die Bildung von mehr Adventivwurzeln den Befall kompensieren. Bei veredelten Gurken nicht über die Veredelungsstelle anhäufeln!
- Behandlung mit «BioAct WG» über die Tropfbewässerung (0,2 g pro Pflanze), nur effektiv wenn die Behandlung vor dem Pflanzen beginnt (siehe oben).

17 Tomaten (gedeckter Anbau)

Allgemeine vorbeugende Massnahmen

- Tomaten haben einen hohen Wärme- und Lichtbedarf und brauchen für ein gutes Wachstum mittelschwere, humusreiche Böden mit einer guten Wasser- und Nährstoffversorgung.
- Soweit möglich Anbauunterbrüche einplanen.
- Unter den Blättern bewässern (z. B. mit Tropfbewässerung). Wenn das Wetter es ermöglicht auch mit Sprinkler.
- Luftfeuchtigkeit über 80 % und Tau verhindern. Wenn nötig kurz bei offener Lüftung heizen (= Trockenheizen).
- Um eine direkte Übertragung von Krankheiten (z. B. Bakterien) zu verhindern, Laubarbeiten nur an sonnigen Tagen ausführen und Werkzeug und Hände mindestens beim Abteilwechsel desinfizieren. Vor Erntebeginn die untersten Blätter entfernen.

17.1 Blütenendfäule

Kalziummangel

Wichtig zu wissen

- Kalziummangel in der Pflanze ist normalerweise nicht auf tiefe Bodengehalte zurückzuführen, sondern auf eine gestörte Aufnahme. Ursachen dafür können geringe Wasseraufnahme, kalter Boden oder zu starkes Wachstum sein.

Massnahmen vor der Pflanzung

- Wenig anfällige Sorten anbauen («San Marzano-Tomaten»), etliche alte Sorten, z. B. «Berner Rosen» sind besonders anfällig.
- Ausgewogene Nährstoffversorgung gewährleisten: hohe Ammonium-, Kali- und Magnesiumgehalte im Boden können die Kalziumaufnahme blockieren.

Massnahmen nach der Pflanzung

- Für gleichmässige Bodenfeuchtigkeit in möglichst grossem Bodenvolumen sorgen. Daher sind Mikrosprinkler im Unterstockbereich Tropfschläuchen vorzuziehen.
- Kultur nach der Pflanzung sparsam bewässern, damit Wurzelwachstum angeregt wird.
- Fruchttragende Bestände ausreichend bewässern. Häufige kleine Wassergaben sind grossen Wassergaben vorzuziehen.
- Für gleichmässiges Wachstum sorgen (starkwüchsige Pflanzen bis zur ersten Traube mit erntereifen Früchten entlauben).

Massnahmen bei Befall

- Zu nassen oder zu trockenen Boden vermeiden (Bewässerung optimieren).
- Behandlungen mit CaCl_2 wären möglich (protokollpflichtig), sind aber kaum erfolgreich.

17.2 Welkekrankheiten

Welkekrankheiten (*Verticillium* spp., *Fusarium* spp.), Korkwurzel (*Pyrenochaeta lycopersici*) und Tomatenstängelfäule (*Didymella lycopersici*)

Wichtig zu wissen

- Die Erreger überdauern im Boden.
- *Fusarien* und Korkwurzelpilze befallen Tomaten, *Verticillium* hingegen befällt zahlreiche Gemüsearten.

Massnahmen vor der Pflanzung

- Pflanzen veredeln. Unterlagen mit Resistenz gegen Korkwurzel- («Pl»), *Verticillium*- («Va, Vd») und *Fusarium*-Fusskrankheit («For») verwenden (z. B. «Maxifort»). Veredelungen haben keine Wirkung gegen *D. lycopersici*.
- Bei starkem Befall in den Vorjahren Gewächshaus reinigen und desinfizieren (Peressigsäure, z. B. «Halades 01» 1 %) und Boden 20–30 cm tief dämpfen. Vorgängig Ausnahmegesuch an Zertifizierungsstelle richten. Nach dem Dämpfen den Boden mit Antagonisten (siehe Abschnitt «Mikroorganismen» in der Betriebsmittelliste des FiBL, shop.fibl.org > 1032) oder sehr gutem Kompost beimpfen.

- Allenfalls Biofumigation oder «Anaerobe biologische Bodendesinfektion» anwenden (siehe «16 Gurken (gedeckter Anbau)», Kapitel «16.15 Wurzelgallennematoden» auf Seite 81).
- Jungpflanzen gegen *Fusarium* und andere bodenbürtige Schaderreger mit *Gliocladium catenulatum* («Prestop») giessen (500 g pro m³).

Massnahmen nach der Pflanzung

- Für gleichmässige Bodenfeuchtigkeit sorgen.

Massnahmen bei Befall

- Kranke Einzelpflanzen entfernen und separat entsorgen.
- Behandlungen mit Kupfer gegen Blattkrankheiten wirken auch gegen Stängelfäule (dazu auch die Stängel besprühen).

17.3 Grauschimmel

Botrytis cinerea

Wichtig zu wissen

- Sehr hohes Infektionsrisiko bei 17–23 °C und hoher Luftfeuchtigkeit.
- Anfälligkeit besonders hoch bei Stickstoff-, Kali- und Kalziummangel.

Massnahmen vor der Pflanzung

- Infektionsstärke ist sortenabhängig, daher Sorten mit lockerem Blattwerk anbauen.
- Weite Pflanzabstände wählen (unter 2 Pflanzen pro m²).

Massnahmen nach der Pflanzung

- Für gute Durchlüftung des Bestandes sorgen: Mit Messer oder Schere grosszügig Laub entfernen (nicht brechen).
- Verletzungen können mit Steinmehlbrei bestrichen, Schnittstellen mit Wundverschlussmittel behandelt werden (z. B. «Scaniavital silica»).

- Pflanzenreste möglichst vollständig entfernen.
- Pflegearbeiten nur an sonnigen Tagen durchführen.
- Taubildung vermeiden. Wenn nötig kurzzeitig bei offener Lüftung heizen (= Trockenheizen). Luftfeuchtigkeit nicht zu hoch halten.
- Vorbeugende Behandlungen mit Laminarin («Vacciplant», 1 l / ha, 3 Tage Wartefrist) oder mit *Aureobasidium pullulans* («Botector», 0,1 %, keine Wartefrist).

Massnahmen bei Befall

- Befallene Pflanzenteile und Früchte entfernen.
- Behandlung mit *Bacillus amyloliquefaciens* (z. B. «Amylo-X» 0,25 %, 3 Tage Wartefrist) oder mit *Gliocladium catenulatum* (z. B. «Prestop» 0,5 %) möglich.

17.4 Tomatenmosaikvirus

Tomatenmosaikvirus (ToMV), Bronzefleckenkrankheit (TSWV), Pepino Mosaikvirus (PepMV), Jordanvirus (ToBRFV), weitere Arten möglich

Wichtig zu wissen

- ToMV: Hohe Übertragbarkeit durch direkten Kontakt (oft durch Erntereste übertragen).
- TSWV: Wird durch Thrips (*Frankliniella*) übertragen, breites Wirtsspektrum (vor allem Zierpflanzen) auch an Unkräutern.
- ToBRFV: Hohe Übertragbarkeit durch direkten Kontakt (Werkzeuge, Hände, Pflanzen), über Bewässerungssystem, Saatgut, Jungpflanzen oder auch Hummeln.
- PepMV: Wird leicht über Personen, Werkzeuge und Hummeln übertragen; geringere Schäden bei frühem als bei spätem Befall.

Massnahmen vor der Pflanzung

- Nur ToMV-tolerante Sorten wählen.
In Befallsgebieten oder bei Vorjahresbefall TSWV-tolerante Sorten im Anbau testen (z. B. «Roterno F1»).

Massnahmen nach der Pflanzung

- Bei Befall in nahe gelegenen Kulturen und Kontakt mit Betrieben mit Befall: Desinfektionsmatten und betriebseigene Übermäntel verwenden und Hände desinfizieren.
- Unkräuter konsequent bekämpfen (können Wirte für TSWV sein).
- In geheizten Kulturen bei Vorjahresbefall oder Befall in der Nachbarschaft Impfung mit «PMV-01» in Betracht ziehen.

Massnahmen bei Befall

- Beim Ausgeizen Seitentriebe abreißen statt schneiden (bei *Clavibacter*-Befall).
- Hände und Werkzeuge nach Kontakt mit Befallsherden oder spätestens bei Reihenwechsel desinfizieren. Für die Hände spezielle Desinfektionsmittel verwenden, für Werkzeug z. B. «Menno Florades» (3 %, 30 Sekunden tauchen, täglich erneuern oder sobald pH-Wert 4,5 übersteigt).
- Bei unklaren Symptomen Virus über Schnelltest oder Laboranalyse bestimmen.
- Bei TSWV-Befall: Intensive Thrips-Bekämpfung durchführen (siehe «16 Gurken (gedeckter Anbau)», Kapitel «16.11 Thripse» auf Seite 77).
- ToBRFV gilt momentan noch als «potenzieller Quarantäneorganismus». Es wird jedoch mit einer Statusänderung gerechnet. Aktuelle Informationen sind unter blw.admin.ch/de/tobrfv-schadorganismus zu finden.
- Boden intensiv dämpfen (bei Tiefendämpfung vorgängig Ausnahmegesuch an Zertifizierungsstelle richten). Bei TSWV kann schon durch die Bekämpfung der Unkräuter mit oberflächlichem Dämpfen die Befallsübertragung deutlich verringert werden.

17.5 Bakteriosen

Bakterienwelke (*Clavibacter michiganensis*), Fettfleckenkrankheit (*Pseudomonas syringae*), Stängelmarkbräune (*Pseudomonas corrugata*)

Wichtig zu wissen

- Können ganze Bestände vernichten. Verlust von Blüten und jungen Früchten.
- Übertragung durch das Saatgut.
- Ausbreitung im Bestand durch Pflegearbeiten oder mit Wasserspritzern bei Oberberegnung.
- Die Erreger können 2–3 Jahre auf Pflanzenresten im Boden überdauern.

Massnahmen vor der Pflanzung

- Bei Befall in den Vorjahren Gewächshaus, Arbeitsgeräte (z. B. Hubrollwagen) reinigen und desinfizieren (Peressigsäure, z. B. «Halades 01», 1 %) oder abdampfen. Bodendämpfung erwies sich nicht in jedem Fall als notwendig.
- Tomatenkeimlinge aus vorjährigen Früchten sind einer der wichtigsten Überträger innerhalb des Betriebes; diese daher konsequent ausreisen und entsorgen.
- Für die Jungpflanzenanzucht gesundes Saatgut verwenden (Heisswasserbehandlung durch Saatgutproduzenten; Details siehe Fussnote auf Seite 12).

Massnahmen nach der Pflanzung

- Bei Befall in nahe gelegenen Kulturen und Kontakt mit Betrieben mit Befall Desinfektionsmatten und betriebseigene Übermäntel verwenden und Hände desinfizieren.
- Vorbeugende Behandlungen mit Laminarin («Vacciplant», 1 l / ha, 3 Tage Wartefrist) stärken die pflanzeneigenen Abwehrkräfte gegen Fettflecken.

Massnahmen bei Befall

- Beim Ausgeizen Seitentriebe abreißen statt schneiden.
- Hände und Werkzeuge nach Kontakt mit Befallsherden oder spätestens bei Reihenwechsel desinfizieren. Für die Hände spezielle Desinfektionsmittel verwenden, für Werkzeug z. B. «Menno Florades» (3 %, 30 Sekunden, täglich erneuern oder wenn pH-Wert über 4,5) oder Alkohol verwenden (70 %, 10 Sekunden für Messer, täglich erneuern).
- Pro Abteil separate Werkzeuge und Überzüge verwenden, befallene Abteile zuletzt beernten und pflegen.
- Befallene Einzelpflanzen mit möglichst vielen Wurzeln restlos entfernen und vernichten (z. B. Abfallentsorgung).

17.6 Kraut- und Braunfäule

Phytophthora infestans

Wichtig zu wissen

- Von grosser Bedeutung vor allem im Plastiktunnel und im Freiland.
- Befällt auch Kartoffeln. Für die Übertragung auf Tomaten braucht der Pilz eine «Eingewöhnungsphase».
- Infektionsbedingungen: 10–25 °C und 100 % Luftfeuchte während mindestens 2,5 h. Hitzephasen stoppen die Ausbreitung. Der Pilz kann sich aber in den Pflanzenstängeln halten.

Massnahmen vor der Pflanzung

- Zurückhaltend mit Stickstoff versorgen, um mastige Bestände zu vermeiden.
- Bevorzugt Sorten mit lockerem Blattwerk anbauen.
- Wenige resistente Sorten sind im Handel verfügbar (Bezeichnung «Pi»: Runde Tomaten «Phantasia F1» oder «Rondobella»; Cocktailtomate «Primabella»; Cherrytomate «Philovita F1»).
- Pflanzdichte auf unter 2 Pflanzen pro m² reduzieren.

Massnahmen nach der Pflanzung

- Blätter trocken halten, Taunässe vermeiden. Bewässerung der Witterung anpassen (Guttation vermeiden). Bereits frühmorgens lüften und wenn nötig kurzzeitig bei offener Lüftung heizen (= Trockenheizen).
- Tropfbewässerung oder tief gelegte Düsenleitungen verwenden.
- Alte und überzählige Blätter entfernen (15–20 Blätter pro Pflanze belassen).

Massnahmen bei Befall

- Befallene Blätter grosszügig entfernen und entsorgen (vor Ort in Plastiksack sammeln). Bestände erst nach dem Abtrocknen begehen.
- Für eine gute Durchlüftung des Bestandes das Laub grosszügig entfernen. Blätter am Vormittag ausbrechen, damit Schnittstellen vor der Nacht abrocknen können.
- Gewächshäuser regelmässig lüften, damit feuchte Luft entweichen kann. Entfeuchtungsanlage, falls vorhanden, regelmässig laufen lassen.
- Behandlung mit Kupferpräparaten möglich (Teilwirkung).
- Spritzbrühemenge in Gewächshauskulturen siehe «16 Gurken (gedeckter Anbau)», Kapitel «16.6 Echter Mehltau» auf Seite 73.

17.7 Samtflecken

Samtflecken [*Passalora fulvum* (syn. *Fulvia fulva*) oder *Cladosporium fulvum*], Dürrflecken (*Alternaria*) und Blattflecken (*Septoria*)

Wichtig zu wissen

- Hohe Luftfeuchtigkeit und Wassertropfen auf den Blättern begünstigen die Infektion.
- Übertragung mit dem Saatgut. *Alternaria*-Sporen können auch von befallenen Kartoffelfeldern einfliegen.
- *Cladosporium*-Sporen überdauern lange auf der Gewächshaus-Konstruktion. Der Befall auf alten Blättern ist in der Regel stärker.

Massnahmen vor der Pflanzung

- Nur gegen Samtflecken (*Cladosporium*) resistente Sorten anbauen. Die «Cf5»-Resistenz ist durchbrochen worden und es sind mindestens zwei neue Rassen bekannt. Die Sorten «Annamay F1» (40 g Fruchtgewicht) und «Roterno F1» (100–120 g Fruchtgewicht) weisen zusätzliche (aber nicht vollständige) Resistenzen auf.
- Wenn *Cladosporium*-anfällige Sorten nach starkem Vorjahresbefall angebaut werden sollen, Gewächshaus vorgängig desinfizieren.

- Gesundes Saatgut verwenden (Heisswasserbehandlung durch Saatgutproduzenten; Details siehe Fussnote auf Seite 12).

Massnahmen nach der Pflanzung

- Blätter trocken halten. Taunässe vermeiden. Wenn nötig Trockenheizen.
- Tropfbewässerung oder tief gelegte Düsenleitungen verwenden.
- Pflanzenreste nach Pflegearbeiten separat entsorgen.

Massnahmen bei Befall

- Regelmässige Behandlungen gegen Echten Mehltau verlangsamen die Entwicklung der Samtflecken.
- Pflanze nicht köpfen sondern bloss Blüten entfernen um Assimilationsfläche zu erhalten.

17.8 Tomatenrostmilben

Tomatengallmilbe, *Aculops lycopersici*

Wichtig zu wissen

- Befall kann zu vorzeitigem Ende der Kultur führen.
- Alle Nachtschattengewächse sind Wirtspflanzen.
- Schädling sehr klein (0,1–0,2 mm, von Auge oder mit der Handlupe nicht sichtbar). Blattränder rollen sich nach oben, Blattadern auf der Unterseite färben sich braun.
- Sehr schnelle Ausbreitung im Bestand möglich. Frühbefall ist schwer zu erkennen (erfolgt an Pflanzenbasis), schnelles Handeln ist deshalb wichtig.
- Übertragung und Verbreitung bei Pflegearbeiten und durch Blattläuse.

Massnahmen vor der Pflanzung

- Bei Befall in den Vorjahren Gewächshaus teil reinigen und desinfizieren (Peressigsäure, z. B. «Halades 01» 1 %).

Massnahmen nach der Pflanzung

- Pflanzen regelmässig auf erste Bronzeverfärbung von Blattstielen kontrollieren, insbesondere in Bodennähe.

Massnahmen bei Befall

- Befallene Einzelpflanzen direkt aus Bestand nehmen und Nachbarpflanzen im Auge behalten.
- Befallene Reihen zuletzt pflegen und ernten. Separate Übermäntel und Handschuhe tragen. Befallene Pflanzen nach Kulturrende separat entsorgen.
- Behandlungen mit Schwefel («Netzschwefel Stulln», Teilwirkung) möglich.

17.9 Echter Mehltau

Oidium neolycopersici

Wichtig zu wissen

- Weisser Belag auf der Blattoberseite.
- Tritt vor allem im Sommer auf.
- Führt bei Spätbefall selten zu einem wirtschaftlichen Schaden.

Massnahmen vor der Pflanzung

- Pflanzenmaterial nach der Ernte aus dem Gewächshaus entfernen.
- Tolerante bzw. resistente Sorten wählen (Bezeichnung «Ol» bzw. «On»), die Sorten besitzen unterschiedliche Toleranzniveaus.

Massnahmen nach der Pflanzung

- Luftfeuchtigkeit nicht zu tief gehen lassen.
- Vorbeugende Behandlungen mit Laminarin («Vacciplant», 1 l / ha, 3 Tage Wartefrist) stärken die pflanzeigenen Abwehrkräfte gegen Echten Mehltau.

Massnahmen bei Befall

- Behandlung möglich mit: siehe Tabelle unten.
- Schwefel ist in höheren Konzentrationen nicht schonend für viele Nützlinge (besonders *Encarsia* und *Macrolophus*) und kann Spritzflecken verursachen vor allem bei hohen Spritzbrühemengen (Brühe darf nicht zusammenlaufen). «Armicarb» sofort nach erstem Befall anwenden, erste befallene Blätter vorgängig entfernen. In Einzelfällen, z. B. an Cherrytomaten, wurden Pflanzenschäden beobachtet. Deshalb am Morgen behandeln, allenfalls tiefere Konzentrationen verwenden und mit Fenchelöl oder Schwefel mischen.
- Spritzbrühemenge in Gewächshauskulturen siehe «16 Gurken (gedeckter Anbau)», Kapitel «16.6 Echter Mehltau» auf Seite 73.

Tabelle 25: Behandlung gegen Echten Mehltau auf Tomaten

Wirkstoff	Handelsbezeichnung (Auswahl)	Konzentration/ Aufwandmenge	Wartefrist	Wirksamkeit gegen Mehltau	Nützlings-schonung
Fenchelöl	Z. B. «Fenicur»	0,4 %	3 Tage	●●○○	●●●○
Kaliumhydrogencarbonat	Z. B. «Armicarb»	0,3 %	3 Tage	●●●●	●●●○
Natriumbicarbonat	Z. B. «Carbyc»	2–5 kg / ha	1 Tag	●●●●	●●●○
COS-OGA	Z. B. «FytoSave»	0,4 %	Keine	●●○○	●●●○
Laminarin	Z. B. «Vacciplant»	1 l / ha	3 Tage	●●○○	●●●○
Schwefel	Z. B. «Netzschwefel Stulln»	0,1–0,2 %	3 Tage	●●●●	●●○○

●●●● Sehr hohe Wirksamkeit / sehr schonend für Nützlinge ○○○○ Sehr tiefe Wirksamkeit / sehr schädigend für Nützlinge

17.10 Blattläuse

Gestreifte Kartoffelblattlaus (*Macrosiphum euphorbiae*), Pfirsichblattlaus (*Myzus persicae*) und Gefleckte Kartoffelblattlaus (*Aulacorthum solani*)

Wichtig zu wissen

- Können Viruskrankheiten übertragen.
- Tiefe Temperaturen hemmen die Entwicklung der Blattläuse.
- Gegen verschiedene Blattlausarten kommen spezifische Parasiten zum Einsatz.
- Ameisen fördern die Entwicklung der Blattläuse und greifen Nützlinge an. Bei starkem Auftreten können sie mit «Ameisenstreuemittel» abgewiesen werden.

Massnahmen vor der Pflanzung

- Allgemeine Hygieneregeln befolgen.

Massnahmen nach der Pflanzung

- Raubwanze *Macrolophus* anfangs Kultur etablieren, diese bei den Freilassungsstellen mit *Ephestia*-Eiern (abgetötete Motteneier, bei Nützlingsanbieter erhältlich) zufüttern.
- Vorbeugend Schlupfwespen-Mischung (z. B. «VerdaProtect») ausbringen.

Massnahmen bei Befall

- Schlupfwespen (*Aphidius ervi*, *Aphelinus abdominalis*) und Gallmücken (*Aphidoletes aphidimyza*) in höherer Stückzahl pro Fläche ausbringen.
- Direkter Pflanzenschutz schwächt Nützlingspopulation. Daher nur durchführen, wenn andere Massnahmen keine ausreichende Wirkung zeigen. Behandlung möglich mit: siehe Tabelle unten.
- Bei Befall von Einzelpflanzen zur Schonung der Nützlinge Fettsäuren verwenden (Pflanzen tropfnass spritzen). Bei mehrmaliger Behandlung wirken auch tiefere Konz. (ab 0,8 %).
- Bei sehr hohem Befallsdruck mit Pyrethrin oder Quassia in Mischung mit Fettsäuren behandeln. Fettsäuren immer zuletzt zumischen.

Tabelle 26: Behandlung gegen Blattläuse auf Tomaten

Wirkstoff	Handelsbezeichnung (Auswahl)	Konzentration	Wartefrist	Wirksamkeit gegen Blattläuse	Nützlingsschonung
Azadirachtin ^a	Z. B. «NeemAzal-T/S»	0,3 %	3 Tage	●●●○	●●●○
Fettsäuren	Z. B. «Natural» «Siva 50»	2 %	Keine	●●○○	●●○○
Maltodextrin	Z. B. «Majestik»	2,5 %	3 Tage	●●○○	●●○○
Rapsöl	Z. B. «Telmion» ^b	2 %	3 Tage	●●○○	●●○○
Pyrethrin + Sesamöl	Z. B. «Parexan N» «Pyrethrum FS»	0,1–0,2 % 0,05 %	3 Tage	●●○○	●○○○ ^c
Quassia	Z. B. «Quassan»	0,2 %	3 Tage	●●○○	●●●○

a 2–3 Applikationen innerhalb von 7–10 Tagen. Langsame Wirkung, ideal in Kombination mit Nützlingen. Mehrmalige Anwendung kann Raubwanzen schädigen.

b Maximal 3 Behandlungen. Vorsicht, kann Pflanzenschäden verursachen.

c Pyrethrin ist nicht nützlingsschonend. Am Abend im geschlossenen Gewächshaus spritzen, um Bienen und Hummeln nicht zu gefährden.

●●●● Sehr hohe Wirksamkeit / sehr schonend für Nützlinge ○○○○ Sehr tiefe Wirksamkeit / sehr schädigend für Nützlinge

17.11 Weisse Fliegen

Trialeurodes vaporariorum und *Bemisia tabaci*

Wichtig zu wissen

- Können Viruskrankheiten übertragen.

Massnahmen vor der Pflanzung

- Allgemeine Hygieneregeln befolgen.
- Befallene Pflanzenteile separat entsorgen.

Massnahmen nach der Pflanzung

- Flugüberwachung mittels gelber Klebefallen oder durch Schütteln der Triebspitzen (auf-fliegende weisse Fliegen beachten).
- Vorbeugend Raubwanzen (*Macrolophus caliginosus*) etablieren (siehe «17 Tomaten (gedeckter Anbau)», Kapitel «17.10 Blattläuse» auf Seite 89) oder *Encarsia* ausbringen, falls *Macrolophus* nicht möglich ist.

Massnahmen bei Befall

- Schlupfwespen (*Encarsia*) und Raubwanzen (*Macrolophus*) in relativ hoher Stückzahl pro Fläche ausbringen. Bei hohen Temperaturen und gegen *B. tabaci* die Schlupfwespe *Eretmocerus eremicus* einsetzen.
- Erst Entblättern, wenn die *Encarsia* geschlüpft sind. Blätter im Unterstockbereich liegen lassen.
- Direkter Pflanzenschutz schwächt Nützlings-population. Daher nur durchführen, wenn andere Massnahmen keine ausreichende Wirkung zeigen. Wenn möglich nur Kopfbereich behandeln.
- Behandlung möglich mit: siehe Tabelle unten.
- Behandlungen mit Fettsäuren gegen Blattläuse reduzieren auch den Befall durch Weisse Fliegen. Möglichst früh morgens behandeln, wenn die Schädlinge noch inaktiv sind.

Tabelle 27: Behandlung gegen Weisse Fliegen auf Tomaten

Wirkstoff	Handelsbezeichnung (Auswahl)	Konzentration	Wartefrist	Wirksamkeit gegen Fliegen	Nützlings-schonung
Azadirachtin	Z. B. «NeemAzal-T/S»	0,3 %	3 Tage	●●●○	●●●○
Fettsäuren	Z. B. «Natural» «Siva 50»	2 %	Keine	●●○○	●●○○
Maltodextrin	Z. B. «Majestik»	2,5 %	3 Tage	●●○○	●●○○
Rapsöl	Z. B. «Telmion» ^a	2 %	3 Tage	●●○○	●●○○
Pyrethrin + Sesamöl	Z. B. «Parexan N» «Pyrethrum FS»	0,1 – 0,2 % 0,05 %	3 Tage	●●○○	●○○○ ^c
<i>Beauveria bassiana</i> ^b	Z. B. «Naturalis-L»	0,1 %	3 Tage	●●○○	●●●○ ^d

a Maximal 3 Behandlungen pro Verfahren. Vorsicht, kann Pflanzenschäden verursachen.

b Wirkt besser in der Nacht (*B. bassiana* ist UV-empfindlich) und unter feuchten Bedingungen. Deshalb am besten am Abend anwenden. Tankmischung mit Fettsäuren (1 %) hat sich bewährt.

c Pyrethrin ist nicht nützlingsschonend. Am Abend im geschlossenen Gewächshaus spritzen, um Bienen und Hummeln nicht zu gefährden.

d *Encarsia*-Schlupfwespen werden geschont; zu *Macrolophus*-Raubwanzen liegen noch keine Erkenntnisse vor.

Bei Befall von Einzelpflanzen zur Nützlingsschonung nur Befallsherde oder nur den Kopfbereich behandeln.

●●●● Sehr hohe Wirksamkeit / sehr schonend für Nützlinge ○○○○ Sehr tiefe Wirksamkeit / sehr schädigend für Nützlinge

17.12 Minierfliegen

Liriomyza spp.

Wichtig zu wissen

- Zu erkennen am gelben Punkt auf Kopf und Rücken.
- Schädlich besonders für junge Pflanzen. Probleme in Folgekulturen der Tomaten möglich.

Massnahmen vor der Pflanzung

- Jungpflanzen auf Frasspunkte kontrollieren.

Massnahmen nach der Pflanzung

- Zur Flugüberwachung gelbe Leimtafeln aushängen (waagrecht am Fuss oder auf halber Höhe der Pflanzen).
- Blätter regelmässig auf Miniergänge kontrollieren.

Massnahmen bei Befall

- Bei Befall von Einzelpflanzen befallene Blätter entfernen oder die Maden zerdrücken.
- Schlupfwespen (*Diglyphus isaea* und *Dacnusa sibirica*) ausbringen.
- Direkter Pflanzenschutz schwächt Nützlingspopulation. Daher nur durchführen, wenn andere Massnahmen keine ausreichende Wirkung zeigen.
- Bei sehr starkem Befall Behandlung möglich mit: siehe Tabelle unten.

Tabelle 28: Behandlung gegen Minierfliegen auf Tomaten

Wirkstoff	Handelsbezeichnung (Auswahl)	Konzentration	Wartefrist	Wirksamkeit gegen Fliegen	Nützlings-schonung
Azadirachtin	Z. B. «NeemAzal-T/S»	0,3 %	3 Tage	●●○○	●●●○ ^a
Spinosad	Z. B. «Audienz»	0,08 %	3 Tage	●●●○	●○○○ ^b

a Wiederholte Anwendung kann Raubwanzen schädigen.

b Spinosad ist nicht schonend für Nützlinge, insbesondere Schlupfwespen. Am Abend im geschlossenen Gewächshaus spritzen, um Bienen und Hummeln nicht zu gefährden. Hummeln ab Zeitpunkt der Behandlung für 24 Stunden einsperren.

●●●● Sehr hohe Wirksamkeit/ sehr schonend für Nützlinge ○○○○ Sehr tiefe Wirksamkeit/ sehr schädigend für Nützlinge

17.13 Spinnmilben

Tetranychus urticae, *T. cinnabarinus*

Wichtig zu wissen

- Frühbefall oft an unteren Blättern, später an den trockensten Stellen, oft an den Blättern der Triebspitze oberhalb des Spanndrahtes.
- Die Milben überwintern in Mauerritzen, an Gewächshausbauten und Installationen.
- Tiefe Luftfeuchtigkeit fördert die Milben und behindert die nützlichen Raubmilben.
- Wahrscheinlich spezielle Stämme, ohne direkten Austausch zu den Populationen auf Gurken, bis jetzt wurde in der Schweiz nur *T. urticae* auf Tomaten gefunden.
- Nützlinge sind auf Tomaten weniger effektiv als auf Gurken.

Massnahmen vor der Pflanzung

- Allgemeine Hygieneregeln befolgen.

Massnahmen nach der Pflanzung

- Raubwanzen (*Macrolophus*) haben eine gewisse vorbeugende Wirkung auf Spinnmilben, *Amblyseius*-Raubmilben sind in Tomaten nicht effektiv.
- Bestand regelmässig auf Befall kontrollieren.

Massnahmen bei Befall

- Sofort Raubmilben (*Phytoseiulus persimilis*) in hoher Menge ausbringen (Streuware). *A. californicus* besonders robust gegenüber hohen Temperaturen.
- Direkter Pflanzenschutz schwächt Nützlingspopulation. Daher nur durchführen, wenn andere Massnahmen keine ausreichende Wirkung zeigen.
- Behandlung möglich mit: siehe Tabelle unten.
- Zur Schonung der Nützlinge die befallenen Einzelpflanzen oder den Kopfbereich der Pflanzen mit Fettsäuren behandeln. Dazu Pflanzen tropfnass spritzen, Spritzbelag sollte 20 min bestehen bleiben. Gute Wirkung bei Temperaturen um 20 °C. Bei mehrmaliger Behandlung wirken auch tiefere Konzentrationen (ab 0,8%).
- Nach Flächenbehandlungen Nützlinge neu etablieren.

Tabelle 29: Behandlung gegen Spinnenmilben auf Tomaten

Wirkstoff	Handelsbezeichnung (Auswahl)	Konzentration	Wartefrist	Wirksamkeit gegen Milben	Nützlingsschonung
Fettsäuren	Z. B. «Natural»	2 %	Keine	●●●○	●●○○
Maltodextrin	Z. B. «Majestik»	2,5 %	3 Tage	●●●○	●●○○
Rapsöl	Z. B. «Telmion» ^a	2 %	3 Tage	●●●○	●●○○
Pyrethrin + Sesamöl	Z. B. «Parexan N» «Pyrethrum FS»	0,1 - 0,2 % 0,05 %	3 Tage 3 Tage	●●○○	●○○○ ^b

^a Maximal 3 Behandlungen. Vorsicht, kann Pflanzenschäden verursachen.

^b Pyrethrin ist nicht nützlingsschonend. Am Abend im geschlossenen Gewächshaus spritzen, um Bienen und Hummeln nicht zu gefährden.

●●●● Sehr hohe Wirksamkeit / sehr schonend für Nützlinge ○○○○ Sehr tiefe Wirksamkeit / sehr schädigend für Nützlinge

17.14 Eulenraupe

Gemüseeule (*Lacanobia oleracea*), Baumwollkapselseule (*Helicoverpa armigera*), Tomaten-Goldeule (*Chrysodeixis chalcites*)

Wichtig zu wissen

- Frisst nachts an Früchten und Blättern; Larve der Baumwollkapselseule bohrt sich in Früchte.
- Gemüseeule: 2 Generationen pro Jahr: 1. Generation Juni / Juli, 2. Generation August / September.
- Baumwollkapselseule: Tritt ab Hochsommer in den Tomatenbeständen auf, bis jetzt keine Überwinterung nachgewiesen.
- Tomaten-Goldeule: Tritt ab Hochsommer in den Tomatenbeständen auf.

Massnahmen vor der Pflanzung

- Pflanzenmaterial nach der Ernte aus dem Gewächshaus entfernen.

Massnahmen nach der Pflanzung

- Pflanzen regelmässig auf Eier, Raupen und Frassschäden kontrollieren.
- Zuflug verhindern (z. B. mit Gittern oder Netzen an den Lüftungsöffnungen; Maschenweite 0,5 cm).

Massnahmen bei Befall

- Bei Vorjahresbefall: Einsatz mit *Trichogramma*-Schlupfwespen vor Eiablage (0,5–1 Kärtchen pro a alle 2 Wochen).
- Behandlung möglich mit: siehe Tabelle unten.

Tabelle 30: Behandlung gegen Eulenraupen auf Tomaten

Wirkstoff	Handelsbezeichnung (Auswahl)	Konzentration	Wartefrist	Wirksamkeit gegen Raupen	Nützlings-schonung
<i>Bacillus thuringiensis kurstaki</i>	Z. B. «Dipel DF» oder «Delfin»	0,06–0,125 %	3 Tage	●●●○ Nur junge Raupen	●●●●
<i>Bacillus thuringiensis aizawai</i>	Z. B. «XenTari WG»	0,1 %	3 Tage	●●●○ Nur junge Raupen	●●●●
Granulosevirus (HearNPV)	Z. B. «Helicovex»	0,0125 %	3 Tage	●●●○ Nur Baumwollkapselwurm	●●●●
Spinosad	Z. B. «Audienz»	0,03–0,04 %	3 Tage	●●●● Gegen alle Stadien	●○○○

●●●● Sehr hohe Wirksamkeit / sehr schonend für Nützlinge ○○○○ Sehr tiefe Wirksamkeit / sehr schädigend für Nützlinge

17.15 Tomatenminiermotte

Tuta absoluta

Wichtig zu wissen

- Tomatenschädling, der sich im Mittelmeergebiet rasch ausbreitet und massenweise auftreten kann.
- Befall kann zu vorzeitigem Ende der Kultur führen.
- Ausbreitung grossräumig über Handelswege in Früchten oder in Tomatengebunden; kleinräumig durch Flug und Windverfrachtung.
- Schadbild am Blatt: Flächige, fleckenartige Minen mit dunklem ungeordnet verteiltem Kot; an der Frucht: Austrittslöcher mit 2 bis 3 mm Durchmesser, dunkel gefärbt.

Massnahmen vor der Pflanzung

- Bei Auftreten in der Region ein Eindringen in Gewächshäuser möglichst verhindern.
- Bei Eingängen und Lüftungen Insektenschutznetze anbringen sowie Pheromonfallen oder schwarze Leimtafeln zur Flugüberwachung.
- Strikte Kontrolle der Jungpflanzen auf Befall durch Tomatenminiermotte.
- Keine Nachtschattengewächse im Gewächshaus überwintern.

- Bei Vorjahresbefall oder Auftreten in der Region allenfalls Pheromon-Verwirrungstechnik («Isonet T») einsetzen. Vor oder unmittelbar nach der Pflanzung 800–1000 Dispenser / ha möglichst gleichmässig über Parzelle verteilen.

Massnahmen nach der Pflanzung

- Siehe Massnahmen vor der Pflanzung.
- Raubwanze *Macrolophus* etablieren. Der Einsatz gegen Weisse Fliege, Blattläuse oder Spinnmilbe hat bei genügend hoher Population auch gegen die Tomatenminiermotte eine Wirkung. Wichtig alles unternehmen, um *Macrolophus* optimal zu fördern (zurückhaltender Schwefeleinsatz).

Massnahmen bei Befall

- Befallene Pflanzenteile wie Blätter, Stängel und Früchte bei Pflegearbeiten einsammeln und vernichten.
- Bei Befallsbeginn Pheromon-Wasserfallen zum Massenfang aufstellen (50 Stück / ha).
- Behandlung möglich mit: siehe Tabelle unten.

Tabelle 31: Behandlung gegen Tomatenminiermotte auf Tomaten

Wirkstoff	Handelsbezeichnung (Auswahl)	Konzentration	Wartefrist	Wirksamkeit gegen Motten	Nützlingschonung
<i>Bacillus thuringiensis kurstaki</i>	Z. B. «Delfin»	0,125 %	3 Tage	Nur gegen junge Raupen ●●●○	●●●●
<i>Bacillus thuringiensis aizawai</i>	Z. B. «Agree»	0,125 % 0,1 %	3 Tage	Nur gegen junge Raupen ●●●○	●●●●
Spinosad	Z. B. «Audienz»	0,03 %	3 Tage	●●●○ Gegen alle Stadien	●○○○ ^a

^a Spinosad ist nicht schonend für Nützlinge, insbesondere Schlupfwespen. Am Abend im geschlossenen Gewächshaus spritzen, um Bienen und Hummeln nicht zu gefährden. Hummeln ab Zeitpunkt der Behandlung für 24 Stunden einsperren.

●●●● Sehr hohe Wirksamkeit / sehr schonend für Nützlinge ○○○○ Sehr tiefe Wirksamkeit / sehr schädigend für Nützlinge

17.16 Wurzelgallennematoden

Meloidogyne incognita, *M. arenaria* und *M. javanica*

Wichtig zu wissen

- Als Wirtspflanzen dienen auch zahlreiche Unkrautarten.
- Bodenheizungen fördern die Entwicklung vor allem der eingeschleppten tropischen Arten.
- Eier können über mehrere Jahre im Boden überdauern.
- Die aufgelisteten Massnahmen können allenfalls zur Reduktion der Nematodenpopulation beitragen, jedoch nicht zur vollständigen Beseitigung.

Massnahmen vor der Pflanzung

- Pflanzen veredeln. Resistente oder tolerante Unterlagen verwenden (z. B. «Maxifort»).
- Unterlagen oder Sorten sind nicht resistent bei Temperaturen über 26 °C und gegen die Nördliche Wurzelgallennematode (*M. hapla*) sowie tropische Nematodenarten (*M. fallax*,

M. chitwoodi, *M. enterolobii*). Achtung: Nematoden vermehren sich auch ohne sichtbare Befallsymptome an den Pflanzen.

- Dämpfen wirkt nicht nachhaltig gegen Nematoden.

Massnahmen nach der Pflanzung

- Siehe «16 Gurken (gedeckter Anbau)», Kapitel «16.15 Wurzelgallennematoden» auf Seite 81.

Massnahmen bei Befall

- Nach Kulturende die Pflanzenreste mit möglichst viel Wurzelmasse separat entsorgen.
- Behandlung mit «BioAct WG» über die Tropfbewässerung (0,2 g pro Pflanze), nur effektiv wenn die Behandlung vor dem Pflanzen beginnt (siehe «16 Gurken (gedeckter Anbau)», Kapitel «16.15 Wurzelgallennematoden» auf Seite 81).

17.17 Thripse

Bei Tomaten selten ein Problem, siehe «16 Gurken (gedeckter Anbau)», Kapitel «16.11 Thripse» auf Seite 77.

17.18 Zwergzikaden

Können Qualitätsschäden an Tomaten verursachen, siehe «18 Peperoni (gedeckter Anbau)», Kapitel «18.13 Zwergzikaden» auf Seite 103.

17.19 Wanzen

Siehe «16 Gurken (gedeckter Anbau)», Kapitel «16.13 Wanzen» auf Seite 79.

18 Peperoni (gedeckter Anbau)

Allgemeine vorbeugende Massnahmen

- Peperoni haben einen hohen Wärme- und Lichtbedarf. Sie brauchen für ein gutes Wachstum mittelschwere, humusreiche Böden mit einer guten Wasser- und Nährstoffversorgung.
- Nach dem Pflanzen sollte das vegetative Wachstum gefördert werden (z. B. geringe Tag-, Nachtunterschiede), Königsblüte ausbrechen, mindestens 7 Blätter vor der 1. Blüte notwendig.
- «Französisches» Aufleitsystem (Spaliersystem) als guter Kompromiss zwischen Arbeitsbedarf und Fruchtqualität.

18.1 Blütenendfäule

Kalziummangel

Wichtig zu wissen

- Kalziummangel in der Pflanze ist normalerweise nicht auf einen tiefen Gehalt im Boden zurückzuführen, sondern auf eine gestörte Aufnahme. Ursachen dafür können ungleichmässige Wasserversorgung, ein zu hoher Salzgehalt oder zu kalter Boden, sowie zu starkes Wachstum sein.
- Die Symptome treten bei Peperoni häufig nicht am Fruchttende, sondern seitlich auf und können deswegen leicht mit Sonnenbrand verwechselt werden.

Massnahmen vor der Pflanzung

- Sortenunterschiede in der Anfälligkeit beachten.
- In warmen Boden pflanzen.
- Ausgewogene Nährstoffversorgung gewährleisten: hohe Ammonium-, Kali- und Magnesiumgehalte im Boden können die Kalziumaufnahme blockieren.

Massnahmen nach der Pflanzung

- Für gleichmässige Bodenfeuchtigkeit in möglichst grossem Bodenvolumen sorgen: Bei schönem Wetter Boden ganzflächig befeuchten. Daher sind Mikrosprinkler im Unterstockbereich Tropfschläuchen vorzuziehen.
- Kultur nach der Pflanzung sparsam bewässern, damit Wurzelwachstum angeregt wird.
- Fruchttragende Bestände ausreichend bewässern. Häufige kleine Wassergaben sind grossen Wassergaben vorzuziehen.
- Für gleichmässiges Wachstum sorgen (starkwüchsige Pflanzen entlauben bis zu ersten erntereifen Früchten).

Massnahmen bei Befall

- Zu nassen oder zu trockenen Boden vermeiden (Bewässerung optimieren).
- Behandlungen mit CaCl_2 wären möglich (protokollpflichtig), sind aber kaum erfolgversprechend.

18.2 Tomatenmosaikvirus

Tomatenmosaikvirus (ToMV), Bronzefleckenkrankheit (TSWV), Gurkenmosaikvirus (CMV), Jordanvirus (ToBRFV), weitere Arten möglich

Wichtig zu wissen

- ToMV: Hohe Übertragbarkeit durch direkten Kontakt (oft über Erntereste übertragen).
- TSWV: Wird durch Thrips (*Frankliniella*) übertragen, breites Wirtsspektrum (vor allem Zierpflanzen).
- CMV: Übertragung durch verschiedene Blattlausarten, führt an Früchten zu braunschwarzen Flecken oder ringförmigen Verfärbungen.
- ToBRFV: Hohe Übertragbarkeit durch direkten Kontakt (Werkzeuge, Hände, Pflanzen), über Bewässerungssystem, Saatgut, Jungpflanzen oder auch Hummeln.
- Andere Virenarten, wie «Pepper mild mottle virus» (PMMV) kommen nur an Peperoni vor.

Massnahmen vor der Pflanzung

- Nur ToMV-tolerante Sorten wählen («Tm»). In Befallsgebieten oder bei Vorjahresbefall TSWV-tolerante Sorten im Anbau testen (Standardsortiment ist nicht resistent).

Massnahmen nach der Pflanzung

- Bei Befall in nahe gelegenen Kulturen und Kontakt mit Betrieben mit Befall: Desinfektionsmatten und betriebseigene Übermäntel verwenden und Hände desinfizieren.
- Unkräuter als wichtige TSWV Wirte konsequent bekämpfen.

Massnahmen bei Befall

- Nach Tätigkeiten in Befallsherden Hände unmittelbar oder mindestens bei Reihenwechsel desinfizieren (nach jeder Pflanze spezielle Desinfektionsmittel. In den verseuchten Reihen / Abteilen separate Überkleider verwenden.
- Bei unklaren Symptomen Virus über Schnelltest oder Laboranalyse bestimmen (Berater konsultieren).
- Bei TSWV-Befall: Intensive Thrips-Bekämpfung durchführen.
- ToBRFV gilt momentan noch als «potenzieller Quarantäneorganismus». Es wird jedoch mit einer Statusänderung gerechnet. Aktuelle Informationen sind unter blw.admin.ch/de/tobrfv-schadorganismus zu finden.
- Boden intensiv dämpfen. Bei TSWV Befall kann eine oberflächige Dämpfung gegen Unkräuter die Übertragung stark reduzieren. Für eine Tiefendämpfung braucht es eine Ausnahmebewilligung.

18.3 Weisse Fliegen

Fliegen (*Trialeurodes vaporariorum* und *Bemisia tabaci*)

Siehe «17 Tomaten (gedeckter Anbau)», Kapitel «17.11 Weisse Fliegen» auf Seite 90.

18.4 Welkekrankheiten

Welkekrankheiten (*Fusarium solani*, *Verticillium* spp.) und Korkwurzel (*Pyrenochaeta lycopersici*)

Wichtig zu wissen

- Die Erreger überdauern im Boden.
- Korkwurzelpilze befallen Tomaten und Peperoni, *Verticillium* hingegen befällt zahlreiche Gemüsearten.

Massnahmen vor der Pflanzung

- Pflanzen veredeln. Unterlagen mit Resistenz oder Widerstandsfähigkeit gegen Korkwurzel und *Verticillium* verwenden (z. B. «Snooker», «Skyborn»).
- Bei starkem Befall in den Vorjahren Gewächshaus reinigen und desinfizieren (Peressigsäure, z. B. «Halades 01» 1 %) und Boden 20–30 cm tief dämpfen. Vorgängig Ausnahmegesuch an Zertifizierungsstelle richten. Nach dem Dämpfen den Boden mit Antagonisten (siehe dazu Abschnitt «Mikroorganismen» in der Betriebsmittelliste des FiBL, shop.fibl.org > 1032) oder sehr gutem Kompost beimpfen.

- Allenfalls Biofumigation oder «Anaerobe biologische Bodendesinfektion» anwenden (siehe «16 Gurken (gedeckter Anbau)», Kapitel «16.15 Wurzelgallennematoden» auf Seite 81).

Massnahmen nach der Pflanzung

- Für gleichmässige Bodenfeuchtigkeit sorgen.

Massnahmen bei Befall

- Kranke Einzelpflanzen entfernen und separat entsorgen.

18.5 Grauschimmel

Botrytis cinerea

Wichtig zu wissen

- Sehr hohes Infektionsrisiko bei 17–23 °C und hoher Luftfeuchtigkeit.
- Anfälligkeit besonders hoch bei Stickstoff-, Kali- und Kalziummangel.

Massnahmen vor der Pflanzung

- Durch Pflanzenabstand und Erziehung gute Durchlüftung des Bestandes gewährleisten.

Massnahmen nach der Pflanzung

- Befallene Pflanzenreste möglichst vollständig entfernen.
- Taubildung vermeiden. Wenn nötig kurzzeitig bei offener Lüftung heizen (= Trockenheizen). Luftfeuchtigkeit nicht zu hoch halten.
- Verletzungen können mit Steinmehlbrei bestrichen werden.

Massnahmen bei Befall

- Befallene Pflanzenteile und Früchte entfernen.
- Behandlungen mit *Bacillus amyloliquefaciens* («Amylo-X» 0,25 %, 3 Tage Wartefrist) oder mit *Gliocladium catenulatum* («Prestop» 0,5 %) möglich.

18.6 Blattläuse

Pfirsichblattlaus (*Myzus persicae*), gefleckte Kartoffelblattlaus (*Aulacorthum solani*) und Grüne Gurkenblattlaus (*Aphis gossypii*)

Wichtig zu wissen

- Können Viruskrankheiten übertragen.
- Tiefe Temperaturen hemmen das Wachstum der Läuse.
- Gegen verschiedene Blattlausarten kommen spezifische Parasiten zum Einsatz.
- Ameisen fördern die Entwicklung der Blattläuse und greifen Nützlinge an. Bei starkem Auftreten können sie mit «Ameisenstreumittel» abgewiesen werden.

Massnahmen vor der Pflanzung

- Allgemeine Hygieneregeln befolgen.

Massnahmen nach der Pflanzung

- Vorbeugend Schlupfwespen-Mischung (z. B. «VerdaProtect») ausbringen.

Massnahmen bei Befall

- Schlupfwespen (*Aphidius colemani* und *Aphelinus abdominalis*) und Gallmücken (*Aphidoletes aphidimyza*) in höherer Stückzahl pro Fläche ausbringen.
- Direkter Pflanzenschutz schwächt Nützlingspopulation. Daher nur durchführen, wenn andere Massnahmen keine ausreichende Wirkung zeigen.
- Behandlung möglich mit: siehe Tabelle unten.

Tabelle 32: Behandlung gegen Blattläuse auf Peperoni

Wirkstoff	Handelsbezeichnung (Auswahl)	Konzentration	Wartefrist	Wirksamkeit gegen Blattläuse	Nützlings-schonung
Azadirachtin ^a	Z. B. «NeemAzal-T/S»	0,3 %	3 Tage	●●●●	●●●○
Fettsäuren	Z. B. «Natural», «Siva 50»	2 %	Keine	●●○○	●●○○
Maltodextrin	Z. B. «Majestik»	2,5 %	3 Tage	●●○○	●●○○
Rapsöl	Z. B. «Telmion» ^b	2 %	3 Tage	●●○○	●●○○
Quassia	Z. B. «Quassan»	0,2 %	3 Tage	●●○○	●●●○
Pyrethrin + Sesamöl	Z. B. «Parexan N» «Pyrethrum FS»	0,1–0,2 % 0,05 %	3 Tage 3 Tage	●●○○ Vorsicht ^c	●○○○ ^c

a 2–3 Applikationen innerhalb von 7–10 Tagen. Langsame Wirkung, ideal in Kombination mit Nützlingen.

Gute Wirkung bei Peperoni (besonders gegen Pfirsichblattlaus), allenfalls nur Kopfbereich der Pflanzen behandeln.

b Maximal 3 Behandlungen. Vorsicht, kann Pflanzenschäden verursachen.

c Pyrethrin kann Blattschäden verursachen und ist nicht nützlingsschonend. Das Mittel ist daher nicht zu empfehlen.

Am Abend im geschlossenen Gewächshaus spritzen, um Bienen und Hummeln nicht zu gefährden.

●●●● Sehr hohe Wirksamkeit/ sehr schonend für Nützlinge ○○○○ Sehr tiefe Wirksamkeit/ sehr schädigend für Nützlinge

18.7 Weichhautmilben

Polyphagotarsonemus latus

Wichtig zu wissen

- Peperoni ist bevorzugte Wirtspflanze.
- Schaden oft zu spät sichtbar, Tiere sind mit bloßem Auge nicht sichtbar.
- Symptome: Missgebildete, kleine Blätter, abgestorbene Triebspitzen, unförmige und verkorkte Früchte, befallene Pflanzen bleiben im Wachstum zurück.

Massnahmen vor der Pflanzung

- Allgemeine Hygieneregeln befolgen. Befallene, abgeerntete Vorkulturen rasch wegräumen.

Massnahmen nach der Pflanzung

- Vorbeugend Raubmilben (*Amblyseius* spp.) ausbringen.

Massnahmen bei Befall

- Luftfeuchtigkeit über 60 % sicherstellen.
- Keine spezielle Zulassung von Behandlungsmitteln. Behandlungen gegen Spinnmilben haben auch Wirkung gegen die Weichhautmilben.

18.8 Wurzelgallnematoden

Meloidogyne spp.

Wichtig zu wissen

- Als Wirtspflanzen dienen auch zahlreiche Unkrautarten.
- Nur im Gewächshaus von Bedeutung.
- Bodenheizungen fördern die Entwicklung vor allem der eingeschleppten, tropischen Arten.
- Eier können über mehrere Jahre im Boden überdauern.
- Die aufgelisteten Massnahmen können allenfalls zur Reduktion der Nematodenpopulation beitragen, jedoch nicht zur vollständigen Beseitigung.

Massnahmen vor der Pflanzung

- Pflanzen veredeln. Resistente Unterlagen verwenden (z. B. «Snooker», «Skyborn»).
- Unterlagen oder Sorten sind nicht resistent

gegen die Nördliche Wurzelgallnematode (*M. hapla*) sowie tropische Nematodenarten (*M. fallax*, *M. chitwoodi*, *M. enterolobii*). Achtung: Nematoden vermehren sich auch ohne sichtbare Befallssymptome an den Pflanzen.

- Dämpfen wirkt nicht nachhaltig gegen Nematoden (siehe «17 Tomaten (gedeckter Anbau)», Kapitel «17.16 Wurzelgallnematoden» auf Seite 95).

Massnahmen nach der Pflanzung

- Keine möglich.

Massnahmen bei Befall

- Nach Kulturende die Pflanzenreste mit möglichst viel Wurzelmasse separat entsorgen.

18.9 Wanzen

Siehe «16 Gurken (gedeckter Anbau)», Kapitel «16.13 Wanzen» auf Seite 79.

18.10 Spinnmilben

Tetranychus urticae, *T. cinnabarinus*

Wichtig zu wissen

- Bisher nur vereinzelte Probleme an Peperoni.
- Frühbefall oft an den unteren Blättern, später vor allem an den trockensten Stellen, oft an den Blättern der Triebspitze.
- Die Milben überwintern in Mauerritzen, an Gewächshausbauten und Installationen.
- Tiefe Luftfeuchtigkeit fördert die Milben und behindert die nützlichen Raubmilben.

Massnahmen vor der Pflanzung

- Allgemeine Hygieneregeln befolgen.

Massnahmen nach der Pflanzung

- Vorbeugend Raubmilben (*Amblyseius degenerans*) ausbringen.
- Bestand regelmässig auf Befall kontrollieren.

Massnahmen bei Befall

- Sofort Raubmilben (*Phytoseiulus persimilis*, *Amblyseius californicus*) ausbringen. *A. californicus* besonders robust gegenüber hohen Temperaturen.
- Direkter Pflanzenschutz schwächt Nützlingspopulation. Daher nur durchführen, wenn andere Massnahmen keine ausreichende Wirkung zeigen.
- Behandlung möglich mit: siehe Tabelle unten.
- Zur Schonung der Nützlinge die befallenen Einzelpflanzen oder den Kopfbereich der Pflanzen mit Fettsäuren behandeln. Dazu Pflanzen tropfnass spritzen. Morgens behandeln, damit der Spritzbelag nicht zu schnell trocknet. Gute Wirkung bei Temperaturen um 20 °C. Bei mehrmaliger Behandlung wirken auch tiefere Konzentrationen (ab 0,8 %).
- Nach Flächenbehandlungen Nützlinge neu etablieren.

Tabelle 33: Behandlung gegen Spinnenmilben auf Peperoni

Wirkstoff	Handelsbezeichnung (Auswahl)	Konzentration	Wartefrist	Wirksamkeit gegen Milben	Nützlingsschonung
Fettsäuren	Z. B. «Natural», «Siva 50»	2 %	Keine	●●●○	●●○○
Maltodextrin	Z. B. «Majestik»	2,5 %	3 Tage	●●●○	●●○○
Rapsöl	Z. B. «Telmion» ^a	2 %	3 Tage	●●○○	●●○○
Pyrethrin + Sesamöl	Z. B. «Parexan N» «Pyrethrum FS»	0,1–0,2 % 0,05 %	3 Tage 3 Tage	●●○○ Vorsicht ^b	●○○○

^a Maximal 3 Behandlungen. Vorsicht, kann Pflanzenschäden verursachen.

^b Pyrethrin kann Blattschäden verursachen und ist nicht nützlingsschonend. Das Mittel ist daher nicht zu empfehlen. Am Abend im geschlossenen Gewächshaus spritzen, um Bienen und Hummeln nicht zu gefährden.

●●●● Sehr hohe Wirksamkeit / sehr schonend für Nützlinge ○○○○ Sehr tiefe Wirksamkeit / sehr schädigend für Nützlinge

18.11 Raupen

Gemüseeule [*Lacanobia oleracea* (syn. *Mamestra oleracea*)], Tomatenminiermotte (*Tuta absoluta*), Maiszünsler (*Ostrinia nubilalis*) u. a.

Wichtig zu wissen

- Gemüseeule: Grünliche bis braune Raupe mit schwarzen Punkten und gelbem Querstreifen.
- Frisst nachts an Früchten und Blättern. 2 Generationen pro Jahr: 1. Generation Juni / Juli, 2. Generation August / September.
- *Tuta absoluta*: Beschreibung siehe «17 Tomaten (gedeckter Anbau)», Kapitel «17.15 Tomatenminiermotte» auf Seite 94.

Massnahmen vor der Pflanzung

- Pflanzenmaterial nach der Ernte aus dem Gewächshaus entfernen.
- Gegen Maiszünsler: Einsatz mit *Trichogramma*-Schlupfwespen vor Eiablage (0,5–1 Kärtchen pro a alle 2 Wochen) zur Eiablage.

Massnahmen nach der Pflanzung

- Pflanzen regelmässig auf Eier, Raupen und Frassschäden absuchen.
- Zuflug verhindern (z. B. mit Gittern oder Netzen an den Lüftungsöffnungen; Maschenweite 0,5 cm).

Massnahmen bei Befall

- *Tuta*: Behandlung möglich mit *Bacillus thuringiensis* («Delfin», 0,125 %).
- Gemüseeule und *Tuta*: Bei starkem Befall Behandlung möglich mit Spinosad («Audienz», 0,03–0,04 %). Nicht schonend für Schlupfwespen. Hummeln ab Zeitpunkt der Behandlung für 24 Stunden eingesperrt lassen.
- Direkter Pflanzenschutz schwächt Nützlingspopulation. Daher nur durchführen, wenn andere Massnahmen keine ausreichende Wirkung zeigen.
- Behandlung möglich mit: siehe Tabelle unten.

Tabelle 34: Behandlung gegen Raupen auf Peperoni

Wirkstoff	Handelsbezeichnung (Auswahl)	Konzentration	Wartefrist	Wirksamkeit gegen Raupen (E/T) ^a	Nützlingschonung
<i>Bacillus thuringiensis kurstaki</i>	Z. B. «Delfin» «Dipel DF»	0,125 % E: 0,1 %; T: 0,125%	3 Tage	E: – ^b , T: ●●●○ ^c E: ●●●○ ^c , T: ●●●○ ^c	●●●●
<i>Bacillus thuringiensis aizawai</i>	Z. B. «Agree» «XenTari»	0,125 % 0,1 %	3 Tage 3 Tage	E: – ^b , T: ●●●○ ^c E: ●●●○ ^c , T: – ^b	●●●●
Spinosad	Z. B. «Audienz»	0,03 %	3 Tage	E: ●●●● ^d , T: – ^b	●○○○ ^e

a E: Eulenraupen; T: *Tuta absoluta*.

b Nicht bewilligt gegen diese Indikation.

c Nur junge Raupen (vor der Minierphase gegen *Tuta*).

d Gegen alle Stadien.

e Spinosad ist nicht schonend für Nützlinge, insbesondere Schlupfwespen. Am Abend im geschlossenen Gewächshaus spritzen, um Bienen und Hummeln nicht zu gefährden. Hummeln ab Zeitpunkt der Behandlung für 24 Stunden einsperren.

●●●● Sehr hohe Wirksamkeit / sehr schonend für Nützlinge ○○○○ Sehr tiefe Wirksamkeit / sehr schädigend für Nützlinge

18.12 Thripse

Thrips tabaci, *Frankliniella occidentalis*

Wichtig zu wissen

- Können Viruskrankheiten übertragen.
- Vermehren sich vor allem bei heissem, trockenem Wetter stark.
- Fliegen häufig von aussen zu (insbesondere im Hochsommer aus abgeernteten Getreide).

Massnahmen vor der Pflanzung

- Allgemeine Hygieneregeln befolgen.
- Befallene, abgeerntete Vorkulturen rasch räumen.

Massnahmen nach der Pflanzung

- Flugüberwachung mittels blauen Klebetafeln.
- Hohe Luftfeuchtigkeit und feuchter Boden behindern die Entwicklung der Thripse.

- Vorbeugend Raubmilben (*Amblyseius degenerans*) und evtl. Raubwanzen (*Orius*) ausbringen. Beide Nützlinge können sich in Peperoni gut halten.

Massnahmen bei Befall

- Nützlingsbestand prüfen.
- Luftfeuchtigkeit über 60 % sicherstellen.
- Direkter Pflanzenschutz schwächt Nützlingspopulation. Daher nur durchführen, wenn andere Massnahmen keine ausreichende Wirkung zeigen.
- Bei starkem Befallsdruck Behandlung möglich mit: siehe Tabelle unten.
- Thripse werden von «Neem-Azal T / S» mit einer Teilwirkung erfasst, falls Blattläuse bekämpft werden müssen.

Tabelle 35: Behandlung gegen Thripse auf Peperoni

Wirkstoff	Handelsbezeichnung (Auswahl)	Konzentration	Wartefrist	Wirksamkeit gegen Thripse	Nützlings-schonung
Spinosad	Z. B. «Audienz»	0,03-0,04 %	3 Tage	●●●●	●○○○ ^a
Pyrethrin + Sesamöl	Z. B. «Parexan N» «Pyrethrum FS»	0,1-0,2 % 0,05 %	3 Tage 3 Tage	●●○○ Vorsicht ^b	●○○○ ^b

a Spinosad ist nicht schonend für Nützlinge, insbesondere Schlupfwespen. Am Abend im geschlossenen Gewächshaus spritzen, um Bienen und Hummeln nicht zu gefährden. Hummeln ab Zeitpunkt der Behandlung für 24 Stunden einsperren.

b Pyrethrin kann Blattschäden verursachen und ist nicht nützlingsschonend. Das Mittel ist daher nicht zu empfehlen. Am Abend im geschlossenen Gewächshaus spritzen, um Bienen und Hummeln nicht zu gefährden.

●●●● Sehr hohe Wirksamkeit / sehr schonend für Nützlinge ○○○○ Sehr tiefe Wirksamkeit / sehr schädigend für Nützlinge

18.13 Zwergzikaden

Empoasca decipiens

Wichtig zu wissen

- Breites Wirtsspektrum.
- Adulte Zikaden überwintern an geschützten Stellen in den Gewächshäusern.
- Die Blätter verfärben sich stellenweise gelb bis braun und können sich später kräuseln.
- Befallene Früchte werden durch reihenförmige Einstiche beeinträchtigt.

Massnahmen vor der Pflanzung

- Pflanzenmaterial nach der Ernte wegräumen.
- Allgemeine Hygieneregeln befolgen.

Massnahmen nach der Pflanzung

- Die im Gewächshaus üblichen Nützlinge wirken nicht gegen die Zwergzikaden.
- Zuflug verhindern (z. B. mit Gittern oder Netzen an den Lüftungsöffnungen, maximale Maschenweite 1 mm; technisch schwierig umzusetzen).

Massnahmen bei Befall

- Behandlungen möglich mit Azadirachtin («NeemAzal T / S», 0,2 %, maximal 3 Behandlungen, 3 Tage Wartefrist).

19 Auberginen (gedeckter Anbau)

Allgemeine vorbeugende Massnahmen

- Auberginen haben einen hohen Wärme- und Lichtbedarf. Sie brauchen für ein gutes Wachstum mittelschwere und humusreiche Böden mit einer guten Wasser- und Nährstoffversorgung.
- Erziehungssysteme: Schnurerziehung eignet sich für geheizten Anbau, veredelte Pflanzen und gleichmässige, grosse Früchte. Buschanbau eher für Direktvermarktung geeignet, weniger arbeitsintensiv, kleinere Früchte. Veredelte Pflanzen bilden grössere Blätter und als Busch eine zu kompakte, schlecht durchlüftete Wuchsform. Bei Buschanbau ist bei Schädlingsbefall der Einsatz von Pflanzenschutzmitteln erschwert.
- Verschiedene Schädlinge können sich in Auberginen extrem schnell vermehren. Besonders in trockenen Sommerphasen ist deshalb eine intensive Kontrolle erforderlich und bei beginnendem Befall müssen sofort Massnahmen ergriffen werden.

19.1 Welkekrankheiten

Welkekrankheiten (*Fusarium* spp., *Verticillium* spp.) und Korkwurzel (*Pyrenochaeta lycopersici*)

Wichtig zu wissen

- Die Erreger überdauern im Boden.
- *Fusarium oxysporum* ist ein Welkeerreger mit Symptomen von vergilbten, feinen Blattadern, später braunen Blättern, dunkelbraunen Gefässen im Stängel und häufig nur einseitiger Welke der Pflanzen.
- Bei *Fusarium solani* kommt es zu braunschwarzen Verfärbungen des Stängelgrundes und Wurzelfäule, oft bei hoher Bodenfeuchtigkeit.
- *Verticillium*-Befall zeigt sich anfangs oft nur bei hohem Wasserbedarf (an heissen Tagen), Gefässe im Stängel sind hellbraun verfärbt. *Verticillium* befällt zahlreiche Gemüsearten.
- Korkwurzepilze befallen Tomaten, Peperoni und Auberginen.
- Bei starkem Befall in den Vorjahren Gewächshaus reinigen und desinfizieren (Peressigsäure, z. B. «Halades 01» 1 %) und Boden 20–30 cm tief dämpfen. Vorgängig Ausnahmegesuch an Zertifizierungsstelle richten. Nach dem Dämpfen den Boden mit Antagonisten (siehe dazu Abschnitt «Mikroorganismen» in der Betriebsmittelliste des FiBL, shop.fibl.org > 1032) oder sehr gutem Kompost beimpfen.
- Allenfalls Biofumigation oder «Anaerobe biologische Bodendesinfektion» anwenden (siehe «16 Gurken (gedeckter Anbau)», Kapitel «16.15 Wurzelgallennematoden» auf Seite 81).
- Im Notfall Flächen wechseln.

Massnahmen vor der Pflanzung

- Pflanzen veredeln. Unterlagen mit Resistenz oder Widerstandsfähigkeit gegen Korkwurzel und *Verticillium* verwenden (z. B. «Vigomax F1», «Beaufort F1»).

Massnahmen nach der Pflanzung

- Für gleichmässige Bodenfeuchtigkeit sorgen.

Massnahmen bei Befall

- Kranke Einzelpflanzen entfernen und separat entsorgen.

19.2 Echter Mehltau

Leveillula spp., *Erysiphe* spp., *Oidium* spp.

Wichtig zu wissen

- Trockenere Klima fördert die Ausbreitung des Pilzes.
- Weisser Belag auf Blattoberseite, manchmal nur entlang der Blattadern.
- Befall fördert die Entwicklung der Thripse (Versteck und Zusatznahrung).

Massnahmen vor der Pflanzung

- Allgemeine Hygieneregeln befolgen.

Massnahmen nach der Pflanzung

- Luftfeuchtigkeit nicht zu tief werden lassen.

Massnahmen bei Befall

- Behandlung mit Kaliumbicarbonat («Arm-icarb», 0,3 %, 3 Tage Wartefrist) oder Natriumbicarbonat («Carbyc», 0,3–1 %, 1 Tag Wartefrist) möglich.

19.3 Grauschimmel

Grauschimmel (*Botrytis cinerea*) und Sclerotinia (*Sclerotinia sclerotiorum*)

Wichtig zu wissen

- Viele verschiedene Gemüsearten werden befallen.
- Besonders *Botrytis* ist auf Eintrittspforten (Verletzungen) angewiesen.
- *Botrytis*: Infektionsrisiko bei 17–23 °C und hoher Luftfeuchtigkeit am grössten. Infektionen treten vermehrt im Spätsommer-Herbst auf. Anfälligkeit besonders hoch bei Stickstoff-, Kali- und Kalziummangel.

Massnahmen vor der Pflanzung

- Pflanzabstand nicht zu dicht wählen.
- Bei starkem Befall in den Vorjahren mit *Sclerotinia* drei Monate vor der Pflanzung den Hyperparasiten *Coniothyrium minitans* («Contans», 40 g / a bei 10 cm, 80 g / a bei 20 cm Einarbeitungstiefe) ausbringen.

Massnahmen nach der Pflanzung

- Pflanzenreste möglichst vollständig entfernen.
- Zu dichte Bestände durch regelmässiges Entblättern oder Schnur- statt Buscherziehung vermeiden.
- Taubildung vermeiden. Wenn nötig kurzzeitig bei offener Lüftung heizen (= Trockenheizen). Luftfeuchtigkeit nicht zu hoch halten.
- Verletzungen können mit Steinmehlbrei bestrichen werden.

Massnahmen bei Befall

- Befallene Pflanzenteile und Früchte entfernen.
- Behandlungen mit *Bacillus amyloliquefaciens* («Amylo-X» 0,25 % oder «Serenade ASO» 0,4–0,8 %, 3 Tage Wartefrist) möglich.
- Bei starkem *Sclerotinia*-Befall nach der Kultur *Coniothyrium minitans* ausbringen (20 g / a) und einarbeiten.

19.4 Blattläuse

Grüne Gurkenblattlaus (*Aphis gossypii*), Pfirsichblattlaus (*Myzus persicae*) und grünstreifige Kartoffelblattlaus (*Macrosiphum euphorbiae*)

Wichtig zu wissen

- Können Viruskrankheiten übertragen.
- Gegen verschiedene Blattlausarten kommen spezifische Parasiten zum Einsatz.
- Ameisen fördern die Entwicklung der Blattläuse und greifen Nützlinge an. Bei starkem Auftreten können sie mit «Ameisenstreumittel» abgewiesen werden.

Massnahmen vor der Pflanzung

- Allgemeine Hygieneregeln befolgen.

Massnahmen nach der Pflanzung

- Vorbeugend Schlupfwespen-Mischung (z. B. VerdaProtect») ausbringen.

Massnahmen bei Befall

- Schlupfwespen (*Aphidius colemani* und *Aphelinus abdominalis*) und Gallmücken (*Aphidoletes aphidimyza*) in höherer Stückzahl pro Fläche ausbringen.
- Direkter Pflanzenschutz schwächt Nützlingspopulation. Daher nur durchführen, wenn andere Massnahmen keine ausreichende Wirkung zeigen.
- Behandlung möglich mit: siehe Tabelle unten.

Tabelle 36: Behandlung gegen Blattläuse auf Auberginen

Wirkstoff	Handelsbezeichnung (Auswahl)	Konzentration	Wartefrist	Wirksamkeit gegen Blattläuse	Nützlings-schonung
Azadirachtin ^a	Z. B. «NeemAzal-T/S»	0,3 %	3 Tage	●●●○	●●●○
Fettsäuren	Z. B. «Natural», «Siva 50»	2 %	Keine	●●○○	●●○○
Maltodextrin	Z. B. «Majestik»	2,5 %	3 Tage	●●○○	●●○○
Rapsöl	Z. B. «Telmion» ^b	2 %	3 Tage	●●○○	●●○○
Quassia	Z. B. «Quassan»	0,2 %	3 Tage	●●○○	●●○○
Pyrethrin + Sesamöl	Z. B. «Parexan N» «Pyrethrum FS»	0,1 - 0,2 % 0,05 %	3 Tage 3 Tage	●●○○ Vorsicht ^c	●○○○ ^c

^a 2-3 Applikationen innerhalb von 7-10 Tagen. Langsame Wirkung, ideal in Kombination mit Nützlingen. Allenfalls nur Kopfbereich der Pflanzen behandeln.

^b Maximal 3 Behandlungen. Vorsicht, kann Pflanzenschäden verursachen.

^c Pyrethrin kann Blattschäden verursachen und ist nicht nützlingsschonend. Das Mittel ist daher nicht zu empfehlen.

Am Abend im geschlossenen Gewächshaus spritzen, um Bienen und Hummeln nicht zu gefährden.

●●●● Sehr hohe Wirksamkeit / sehr schonend für Nützlinge ○○○○ Sehr tiefe Wirksamkeit / sehr schädigend für Nützlinge

19.5 Spinnenmilbe

Tetranychus urticae, *T. cinnabarinus*

Wichtig zu wissen

- Spinnmilben können sich in Auberginen extrem schnell vermehren und nur im Anfangsstadium befriedigend bekämpft werden.
- Frühbefall oft an den unteren Blättern, später vor allem an den trockensten Stellen, oft an den Blättern der Triebspitze.
- Die Milben überwintern in Mauerritzen, an Gewächshausbauten und Installationen.
- Tiefe Luftfeuchtigkeit fördert die Milben und behindert die nützlichen Raubmilben.

Massnahmen vor der Pflanzung

- Allgemeine Hygieneregeln befolgen.

Massnahmen nach der Pflanzung

- Vorbeugend Raubmilben (*Amblyseius californicus*) ausbringen.
- Bestand regelmässig auf Befall kontrollieren.

Massnahmen bei Befall

- Stark befallene Blätter oder ganze Pflanzen aus Bestand entfernen.
- Sofort Raubmilben (*Phytoseiulus persimilis*, *Amblyseius californicus*) ausbringen. *A. californicus* besonders robust gegenüber hohen Temperaturen.
- Zur Schonung der Nützlinge die befallenen Einzelpflanzen oder den Kopfbereich der Pflanzen mit Fettsäuren behandeln. Dazu Pflanzen tropfnass spritzen. Morgens behandeln, damit der Spritzbelag nicht zu schnell trocknet. Gute Wirkung bei Temperaturen um 20 °C. Bei mehrmaliger Behandlung wirken auch tiefere Konzentrationen (ab 0,8 %).
- Nach Flächenbehandlungen Nützlinge neu etablieren.
- Behandlung möglich mit: siehe Tabelle unten.

Tabelle 37: Behandlung gegen Spinnenmilben auf Auberginen

Wirkstoff	Handelsbezeichnung (Auswahl)	Konzentration	Wartefrist	Wirksamkeit gegen Milben	Nützlingsschonung
Fettsäuren	Z. B. «Natural», «Siva 50»	2 %	Keine	●●●○	●●○○
Maltodextrin	Z. B. «Majestik»	2,5 %	3 Tage	●●●○	●●○○
Rapsöl	Z. B. «Telmion» ^a	2 %	3 Tage	●●○○	●●○○
Pyrethrin + Sesamöl	Z. B. «Parexan N» «Pyrethrum FS»	0,1–0,2 % 0,05 %	3 Tage 3 Tage	●●○○ Vorsicht ^b	●○○○ ^b
<i>Beauveria bassiana</i> ^c	Z. B. «Naturalis-L»	0,075–0,1 %	3 Tage	●●○○ ^c	●●●○

a Maximal 3 Behandlungen. Vorsicht, kann Pflanzenschäden verursachen.

b Pyrethrin kann Blattschäden verursachen und ist nicht nützlingsschonend. Das Mittel ist daher nicht zu empfehlen.

Am Abend im geschlossenen Gewächshaus spritzen, um Bienen und Hummeln nicht zu gefährden.

c Wirkt besser in der Nacht (*B. bassiana* ist UV-empfindlich) und unter feuchten Bedingungen. Deshalb am besten am Abend anwenden. Tankmischung mit Fettsäuren (1 %) hat sich bewährt.

●●●● Sehr hohe Wirksamkeit/ sehr schonend für Nützlinge ○○○○ Sehr tiefe Wirksamkeit/ sehr schädigend für Nützlinge

19.6 Thripse

Thrips tabaci, *Frankliniella occidentalis*

Wichtig zu wissen

- Können Viruskrankheiten übertragen.
- Vermehren sich vor allem bei heissem, trockenem Wetter stark.
- Fliegen auch von aussen zu (insbesondere im Hochsommer).

Massnahmen vor der Pflanzung

- Allgemeine Hygieneregeln befolgen.
- Befallene, abgeerntete Vorkulturen rasch räumen.

Massnahmen nach der Pflanzung

- Flugüberwachung mittels blauen Klebetafeln.
- Hohe Luftfeuchtigkeit und feuchter Boden behindern die Entwicklung der Thripse.
- Vorbeugend Raubmilben (*Amblyseius swirskii*) und allenfalls Raubwanzen (*Macrolophus*) ausbringen.

Massnahmen bei Befall

- Nützlingsbestand prüfen.
- Luftfeuchtigkeit über 60 % sicherstellen.
- Direkter Pflanzenschutz schwächt Nützlingspopulation. Daher nur durchführen, wenn andere Massnahmen keine ausreichende Wirkung zeigen.
- Bei starkem Befallsdruck Behandlung möglich mit: siehe Tabelle unten.

Tabelle 38: Behandlung gegen Thripse auf Auberginen

Wirkstoff	Handelsbezeichnung (Auswahl)	Konzentration	Wartefrist	Wirksamkeit gegen Thripse	Nützlingsschonung
Azadirachtin	Z. B. «Neem Azal T/S»	0,3 %	3 Tage	●●●○	●●●○
Spinosad	Z. B. «Audienz»	0,03–0,04 %	3 Tage	●●●●	●○○○ ^a
Pyrethrin + Sesamöl	Z. B. «Parexan N» «Pyrethrum FS»	0,1–0,2 % 0,05 %	3 Tage 3 Tage	●●○○ Vorsicht ^b	●○○○ ^b

a Spinosad ist nicht schonend für Nützlinge, insbesondere Schlupfwespen. Am Abend im geschlossenen Gewächshaus spritzen, um Bienen und Hummeln nicht zu gefährden. Hummeln ab Zeitpunkt der Behandlung für 24 Stunden einsperren.

b Pyrethrin kann Blattschäden verursachen und ist nicht nützlingsschonend. Das Mittel ist daher nicht zu empfehlen. Am Abend im geschlossenen Gewächshaus spritzen, um Bienen und Hummeln nicht zu gefährden.

●●●● Sehr hohe Wirksamkeit / sehr schonend für Nützlinge ○○○○ Sehr tiefe Wirksamkeit / sehr schädigend für Nützlinge

19.7 Kartoffelkäfer

Leptinotarsa decemlineata

Wichtig zu wissen

- Können insbesondere in der Nähe von abgerenteten Kartoffelfeldern zu Problemen führen.

Massnahmen vor der Pflanzung

- Allgemeine Hygieneregeln befolgen.
- Kartoffelbestände nicht in Gewächshausnähe anlegen.

Massnahmen nach der Pflanzung

- Zuflug verhindern, z. B. mit Gittern oder Netzen an den Lüftungsöffnungen.
- Bestand regelmässig auf Befall kontrollieren.

Massnahmen bei Befall

- Käfer oder Larven regelmässig absammeln.
- Behandlung möglich mit: siehe Tabelle unten.
- Kartoffelkäfer (nur Larvenstadien) werden auch von «Neem Azal T / S» mit einer Teilwirkung erfasst, falls Thripse bekämpft werden müssen.

Tabelle 39: Behandlung gegen Kartoffelkäfer auf Auberginen

Wirkstoff	Handelsbezeichnung (Auswahl)	Konzentration	Wartefrist	Wirksamkeit gegen Käfer	Nützlings-schonung
<i>Bacillus thuringiensis tenebrionis</i>	Z. B. «Novodor 3 FC»	0,3–0,5 %	3 Tage	●●●○ ^a	●●●○
Spinosad	Z. B. «Audienz»	0,005 %	3 Tage	●●●●	●○○○ ^b
Pyrethrin + Sesamöl	Z. B. «Parexan N»	0,1–0,2 %	3 Tage	●●○○ Vorsicht ^c	●○○○ ^c

a Nur gegen junge Larvenstadien und bei warmen Temperaturen wirksam.

b Spinosad ist nicht schonend für Nützlinge, insbesondere Schlupfwespen. Am Abend im geschlossenen Gewächshaus spritzen, um Bienen und Hummeln nicht zu gefährden. Hummeln ab Zeitpunkt der Behandlung für 24 Stunden einsperren.

c Pyrethrin kann Blattschäden verursachen und ist nicht nützlingsschonend. Das Mittel ist daher nicht zu empfehlen. Am Abend im geschlossenen Gewächshaus spritzen, um Bienen und Hummeln nicht zu gefährden.

●●●● Sehr hohe Wirksamkeit/ sehr schonend für Nützlinge ○○○○ Sehr tiefe Wirksamkeit/ sehr schädigend für Nützlinge

19.8 Wanzen

Siehe «16 Gurken (gedeckter Anbau)», Kapitel «16.13 Wanzen» auf Seite 79.

19.9 Weisse Fliegen

Trialeurodes vaporariorum und *Bemisia tabaci*

Siehe «17 Tomaten (gedeckter Anbau)», Kapitel «17.11 Weisse Fliegen» auf Seite 90.

19.10 Wurzelgallennematoden

Meloidogyne spp.

Wichtig zu wissen

- Als Wirtspflanzen dienen auch zahlreiche Unkrautarten.
- Bodenheizungen fördern die Entwicklung vor allem der eingeschleppten, tropischen Arten.
- Eier können über mehrere Jahre im Boden überdauern.
- Die aufgelisteten Massnahmen können allenfalls zur Reduktion der Nematodenpopulation beitragen, jedoch nicht zur vollständigen Beseitigung.

Massnahmen vor der Pflanzung

- Pflanzen veredeln. Resistente Unterlagen verwenden (z. B. «Elementa»).
- Unterlagen oder Sorten sind nicht resistent

gegen die Nördliche Wurzelgallnematode (*M. hapla*) sowie tropische Nematodenarten (*M. fallax*, *M. chitwoodi*, *M. enterolobii*). Achtung: Nematoden vermehren sich auch ohne sichtbare Befallssymptome an den Pflanzen.

- Dämpfen wirkt nicht nachhaltig gegen Nematoden. Siehe «17 Tomaten (gedeckter Anbau)», Kapitel «17.16 Wurzelgallennematoden» auf Seite 95.

Massnahmen nach der Pflanzung

- Keine möglich.

Massnahmen bei Befall

- Nach Kulturende die Pflanzenreste mit möglichst viel Wurzelmasse separat entsorgen.

19.11 Weichhautmilben

Polyphagotarsonemus latus

Siehe «18 Peperoni (gedeckter Anbau)», Kapitel «18.7 Weichhautmilben» auf Seite 100.

19.12 Raupen

Gemüseeule [*Lacanobia oleracea* (syn. *Mamestra oleracea*)], Tomatenminiermotte (*Tuta absoluta*), Tomaten-Goldeule (*Chrysodeixis chalcides*)

Wichtig zu wissen

- Gemüseeule: Grünliche bis braune Raupe mit schwarzen Punkten und gelbem Querstreifen.
- Frisst nachts an Früchten und Blättern. Zwei Generationen pro Jahr: 1. Generation Juni / Juli, 2. Generation August / September.
- *Tuta absoluta*: Beschreibung siehe «17 Tomaten (gedeckter Anbau)», Kapitel «17.15 Tomatenminiermotte» auf Seite 94.

Massnahmen vor der Pflanzung

- Pflanzenmaterial nach der Ernte aus dem Gewächshaus entfernen.

Massnahmen nach der Pflanzung

- Pflanzen regelmässig auf Eier, Raupen und Frassschäden absuchen.
- Zuflug verhindern (z. B. mit Gittern oder Netzen an den Lüftungsöffnungen; Maschenweite 0,5 cm).

Massnahmen bei Befall

- Bei Vorjahresbefall: Einsatz mit *Trichogramma*-Schlupfwespen vor Eiablage (0,5–1 Kärtchen pro a alle 2 Wochen).
- Gemüseeule und *Tuta*: Bei frühem Befall Behandlung möglich mit *Bacillus thuringiensis*. Indikationen beachten gegen Eulenraupen.
- Gemüseeule und *Tuta*: Bei starkem Befall Behandlung mit Spinosad möglich («Audienz», 0,03–0,04%).
- Behandlung möglich mit: siehe Tabelle unten.

Tabelle 40: Behandlung gegen Raupen auf Auberginen

Wirkstoff	Handelsbezeichnung (Auswahl)	Konzentration	Wartefrist	Wirksamkeit gegen Raupen (E/T) ^a	Nützlingschonung
<i>Bacillus thuringiensis kurstaki</i>	Z. B. «Delfin» «Dipel DF»	0,125 % E: 0,1 %; T: 0,125 %	3 Tage	E: – ^b , T: ●●●○ ^c E: ●●●○ ^c , T: ●●●○ ^c	●●●●
<i>Bacillus thuringiensis aizawai</i>	Z. B. «Agree» «XenTari»	0,125 % 0,1 %	3 Tage 3 Tage	E: – ^b , T: ●●●○ ^c E: ●●●○ ^c , T: – ^b	●●●●
Spinosad	Z. B. «Audienz»	0,03 %	3 Tage	E: ●●●● ^d , T: ●●●○	●○○○ ^e

a E: Eulenraupen; T: *Tuta absoluta*.

b Nicht bewilligt gegen diese Indikation.

c Nur junge Raupen (vor der Minierphase gegen *Tuta*).

d Gegen alle Stadien.

e Spinosad ist nicht schonend für Nützlinge, insbesondere Schlupfwespen. Am Abend im geschlossenen Gewächshaus spritzen, um Bienen und Hummeln nicht zu gefährden. Hummeln ab Zeitpunkt der Behandlung für 24 Stunden einsperren.

●●●● Sehr hohe Wirksamkeit / sehr schonend für Nützlinge ○○○○ Sehr tiefe Wirksamkeit / sehr schädigend für Nützlinge

Weiterführende Informationen

Tabelle 41: Kulturschutznetze (Auswahl)

Produktname	Anbieter	Material	Maschenweite ^a	Gewicht ^b	Preis ^c	LD ^d
Vlies	Verschiedene, z. B.: GVZ-Rossat	Polypropylen	–	17 / 19 / 22	0.18	1–2
Filbio PA	Andermatt Biocontrol AG	Polyamid	0,85 x 0,85	18	0.90	2
Filbio PP	Andermatt Biocontrol AG	Polypropylen	0,85 x 0,85	35	1.40	3–4
Filbio Drosophila	Andermatt Biocontrol AG	Polypropylen	0,85 x 1,40	75	1.63	5–6
Biocontrol Net 0.9	Andermatt Biocontrol AG	Polypropylen	0,90 x 0,90	65	1.15	6–8
Rantai S48	Hortima AG	Polypropylen	0,80 x 0,80	70	1.48 ^e	5
Rantai K	Hortima AG	Polypropylen	1,35 x 1,35	56	1.24 ^e	5–7
Biocontrol Net 1.3	Andermatt Biocontrol AG	Polypropylen	1,35 x 1,35	56	0.95	6–8

a Maschenweite in mm.

b Gewicht in g/m².

c Preise (ca.) in Fr./m², ab 1000–2000 m² inkl. MwSt., ohne Transport.

d Lebensdauer (ca.) in Jahre.

e Franko Betrieb (je nach Gegend mit Aufpreis).

Tabelle 42: Bezugsadressen (Auswahl)

Anbieter	Postadresse	Homepage
Andermatt Biocontrol AG	Stahlermatten 6, 6146 Grossdietwil	www.biocontrol.ch
GVZ-Rossat	Industriestrasse 10, 8112 Otelfingen	www.gvz-rossat.ch
Hortima AG	Büntefeldstrasse 7, 5212 Hausen	www.hortima.ch



Zikade auf Karotte.



Zwiebel mit Halsfäule.

Literatur zum Bestimmen der Schadorganismen

Ein erfolgreicher Pflanzenschutz setzt ein zweifelsfreies Erkennen der Schaderreger voraus. Um den Rahmen dieser Publikation nicht zu sprengen, wurde auf eine Beschreibung der Krankheiten und Schädlinge verzichtet. Deshalb sei an dieser Stelle auf entsprechende, geeignete andere Publikationen verwiesen.

Für Krankheiten und Schädlinge:

- Schwarz A., Etter J., Künzler R., Potter C. und Rauchenstein H.R. (1990): Pflanzenschutz im Integrierten Gemüsebau. Verlag Landwirtschaftliche Lehrmittelzentrale CH-3052 Zollikofen. ISBN 3-906679 09 8
- Crüger C., Backhaus G.F., Hommes M., Smolka S. und Vetten H.-J. (2002): Pflanzenschutz im Gemüsebau. Verlag Eugen Ulmer. ISBN 3-8001-3191-9

Nur für Krankheiten:

- Bedlan G. (2012): Gemüsekrankheiten. Zentralverband der Kleingärtner Österr. ISBN 978-3-200-02778-7

Nur für Schädlinge:

- Kahrer A. und Gross M. (2002): Gemüseschädlinge. Österreichischer Agrarverlag. ISBN 3-7040-1569-5

Forschung für die Praxis – mit der Praxis



Gesammeltes Wissen für eine nachhaltige Landwirtschaft



FiBL Shop

Über 600 Publikationen, in enger Zusammenarbeit mit Forschenden, Beratenden und Biolandwirt*innen für die Praxis entwickelt und kostenlos als Download verfügbar



Neuste Erkenntnisse aus Wissenschaft und Praxis für die Ohren



Podcast FiBL Focus

Packende Themen rund um Landwirtschaft, Tier- und Umweltschutz: alle zwei Wochen kostenlos und zeitunabhängig eine neue Folge hören



Aktuelles zu Biolandbau und Agrarökologie in der Schweiz



bioaktuell.ch

Die gesamte Breite nachhaltiger Landbauformen an einer Adresse mit News, Agenda, Fachartikeln, Prognosemodellen, Ansprechpersonen und vielem mehr



Erfahrungsaustausch bei Exkursionen, Kursen und Tagungen



FiBL Veranstaltungen

Direkter Wissensaustausch zwischen kompetenten Fachleuten und der landwirtschaftlichen Praxis live und online



Kartoffelkäfer auf Auberginenblatt.

Impressum

Herausgeber

Forschungsinstitut für biologischen Landbau FiBL
Ackerstrasse 113 , Postfach 219, 5070 Frick, Schweiz
Tel. +41 (0)62 865 72 72, info.suisse@fibl.org, www.fibl.org

Autoren: Pascal Herren, Anja Vieweger, Patricia Schwitter,
Tino Hedrich, Carlo Gamper Cardinali (alle FiBL)

Durchsicht: Cornelia Sauer (Agroscope), Samuel Stüssi
(Andermatt Biocontrol), Martin Koller (Innoplattform.bio GmbH),
Max Volonté (FiBL)

Redaktion: Sophie Thanner (FiBL)

Grafik: Sandra Walti, Brigitta Maurer (beide FiBL)

Fotos: Carlo Gamper Cardinali (FiBL), S. 1; Pascal Herren (FiBL), S. 2,
113 (2); Anja Vieweger (FiBL), S. 3, 113 (1), 114

FiBL Artikelnummer: 1284

Permalink: orgprints.org/id/eprint/55150/

Empfohlene Zitierweise: Herren, P. et al. (2025). Pflanzenschutzempfehlungen für den Biogemüsebau. Forschungsinstitut für biologischen Landbau FiBL, Frick. Unter: shop.fibl.org > 1284

Das Merkblatt steht unter shop.fibl.org zum kostenlosen Download zur Verfügung.

Alle Angaben in diesem Merkblatt basieren auf bestem Wissen und der Erfahrung der Autor*innen. Trotz grösster Sorgfalt sind Unrichtigkeiten und Anwendungsfehler nicht auszuschliessen. Daher können Autor*innen und Herausgeber keinerlei Haftung für etwa vorhandene inhaltliche Unrichtigkeiten sowie für Schäden aus der Befolgung der Empfehlungen übernehmen.

2025; © FiBL

Für detaillierte Copyright-Informationen siehe

fibl.org/de/copyright