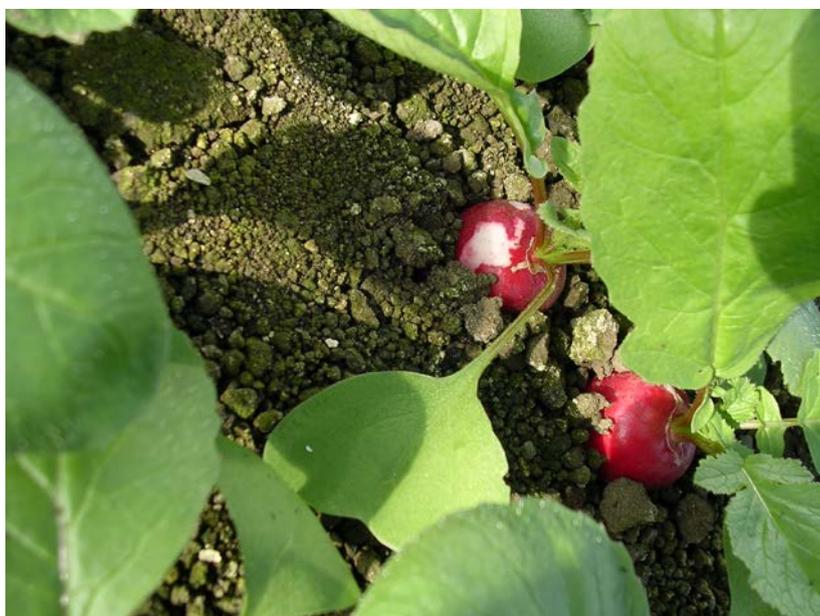


Pflanzenschutzempfehlungen für den Biogemüsebau

**Autor:**

Martin Koller

STECKBRIEF

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

Hinweise zur Publikation

Die kulturspezifischen Indikationen für den Einsatz der Pflanzenschutzmittel und die Informationen zu den Produktbewilligungen beziehen sich auf die Schweiz und entsprechen, den bei der Drucklegung zur Verfügung stehenden Informationen. Im Zweifelsfall gelten jedoch die Angaben auf der Produktpackung. Dies gilt insbesondere auch für die Wartefristen und weitere Auflagen. Es ist jeweils nur eine Auswahl der gängigsten Pflanzenschutzprodukte aufgeführt. Sämtliche Produkte sind in der im jeweiligen Jahr gültigen und für alle Biobetriebe verbindlichen «Betriebsmittelliste» erfasst.

Die vorliegende Publikation ergänzt die von Agroscope in Zusammenarbeit mit dem FiBL und den kantonalen Gemüsebau-Fachstellen herausgegebenen «Gemüsebau Info». Die Pflanzenschutzmitteilungen erscheinen wöchentlich zwischen März und September und können bestellt werden bei: Stutz Druck AG, Einsiedlerstrasse 29, Postfach 465, CH-8820 Wädenswil, Tel. 044 783 99 11, Fax 044 783 99 22, E-Mail info@stutz-druck.ch oder bei Cornelia Sauer (Agroscope), E-Mail cornelia.sauer@agroscope.admin.ch, Tel. 044 783 62 46.

Grundlagen und allgemeine Strategien zur Regulierung von Krankheiten und Schädlingen im Biogemüsebau liefert das FiBL-Merkblatt «Krankheits- und Schädlingsregulierung im Biogemüsebau» (Bestellnummer 1145, Gratisdownload ab www.shop.fibl.org). → [Direktlink](#)

Anregungen und Erfahrungen aus der Praxis nehmen die Autoren gerne entgegen.

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

Nur für Krankheiten:

- Lohrer Th., Gerlach W.P., Ohmayer G., Soutschek V. (2000): Mykologus – Pflanzenpathogene Pilze im Gemüsebau. CD-ROM. <http://www.gartenbausoftware.de/mykologus.html>
- Bedlan G. (2012): Gemüsekrankheiten. Zentralverband der Kleingärtner Österr. ISBN 978-3-200-02778-7

Nur für Schädlinge:

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

Impressum

Herausgabe und Vertrieb:	Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL), Postfach 219, Ackerstrasse 113, CH-5070 Frick, Tel. +41 (0)62 865 72 72, Fax +41 (0)62 865 72 73, info.suisse@fibl.org , www.fibl.org	
Autor:	Martin Koller (FiBL). Autoren bis und mit Ausgabe 2014: Martin Koller und Martin Lichtenhahn	
Durchsicht:	Simon Gasser (Stähler Suisse SA), Wulff Hansen (Omya), Joelle Herforth (FiBL), Martin Lichtenhahn (Terraviva), Henryk Luka (FiBL), Cornelia Sauer (Agroscope), Samuel Stüssi (Andermatt Biocontrol)	
Redaktion:	Res Schmutz (FiBL)	ISBN Druck: 978-3-03736-319-5
Foto Titelseite:	FiBL, Eric Wyss	ISBN PDF: 978-3-03736-320-1
Preis:	Fr. 9.00, Gratisdownload ab www.shop.fibl.org	FiBL-Bestellnummer: 1284

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Korbblütler	
Salate: <i>Lactuca</i> -Arten (Kopfsalat, Eisberg, Lollo, usw.)	4
Kreuzblütler	
Kopfkohlarten, Rosenkohl, Blumenkohl, Broccoli und Chinakohl	9
Radies, Rettich	17
Doldenblütler	
Karotten	19
Sellerie	23
Liliengewächse	
Zwiebeln	26
Lauch	30
Hülsenfrüchtler	
Buschbohnen	33
Gänsefussgewächse	
Randen	36
Spinat	38
Baldriangewächse	
Nüsslersalat	40
Kürbisgewächse	
Zucchetti	42
Gurken	44
Nachtschattengewächse	
Tomaten	53
Peperoni (Paprika)	62
Anhang	
Kulturschutznetze	68

Salate: *Lactuca*-Arten (Kopfsalat, Eisberg, Lollo, Eichblatt und ähnliche)

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 «Randen» (Aussenbrand, Innenbrand)

Wichtig zu wissen

- Symptome sind die Folge einer gestörten Kalziumaufnahme.

Massnahmen vor der Pflanzung

- Wenig anfällige Sorten wählen (zum Beispiel Kopfsalat-Sorten «Mafalda» und «Nicolette» Eissalat-Sorten «Templin», «Vytalist»). Im Zweifelsfall für Sommersätze Sorten wählen, welche sich in Hitzejahren bewährt haben, aber keine vollständige Mehltaresistenz aufweisen.
- 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 Frühkulturen 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 (siehe Betriebsmittelliste 2016, Seite 5) und protokollpflichtig, z.B. mit «Protokoll über die Anwendung von Spurenelementdüngern».
- Erhältlich bei: www.bio-inspecta.ch >Landwirtschaft >Download Dokumente.
→ Direktlink

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

Wichtig zu wissen

- Vielfach die Folge des Befalls durch mehrere Erreger, wobei häufig *Rhizoctonia* am bedeutendsten ist.
- Zahlreiche Kulturpflanzen werden befallen. Nicht alle *Rhizoctonia*-Stämme können alle Kulturpflanzen befallen.

Massnahmen vor der Pflanzung

- Bei starkem Vorjahres-Befall 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) vor dem Einarbeiten über die Erntereste ausbringen. Vor der Pflanzung keine wendende oder tiefe Bodenbearbeitung durchführen.
- Behandlungen mit «RhizoVital 42» (*Bacillus amyloliquefaciens*) während der Anzucht stärken die Jungpflanzen (0.4 ml mit 1–2 l/m²).
- Giessbehandlungen mit «FZB 24» (*Bacillus subtilis*) während der Anzucht reduzieren den Befall mit Schwarzfäule (*Rhizoctonia*) (0.8 ml/m² mit 2 l/m² bzw. 0.4 g/m²).
- Anbau auf Dämmen oder mit Mulchfolie kann das Befallsrisiko reduzieren.

Massnahmen nach der Pflanzung

- Für rasches Abtrocknen des Bestandes sorgen. Zurückhaltend bewässern.
- Zur Pflanzenstärkung «RhizoVital 42» (*B. amyloliquefaciens*) mit 0.5 l/ha anwenden.
- Gegen Schwarzfäule: Spritzbehandlung mit «FZB 24» (*Bacillus subtilis*) unmittelbar nach dem Pflanzen (0.5 l/ha bzw. 0.25 kg/ha).

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» 20g/a) behandeln.

ff. Salate: *Lactuca*-Arten (Kopfsalat, Eisberg, Lollo, Eichblatt und ähnliche)

3 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 Cichorino. 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 16-32»-Resistenzen. Trotz vollständigen Resistenzen ist keine Befallsfreiheit gewährleistet. «Bl 1-15» 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 (zum Beispiel 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.

Massnahme nach der Pflanzung

- Für rasches Abtrocknen des Bestandes sorgen, zurückhaltend bewässern.
- Wenn das Befallsrisiko wegen der Jahreszeit oder anfälligen Sorten hoch ist, kann 2-3-mal vorbeugend Vacciplant (Laminarin) zur Stimulierung der Pflanzenabwehr angewendet werden (1 l /ha, 3 Tage Wartefrist).

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).

4 Wurzellaus (*Pemphigus bursarius*)

Wichtig zu wissen

- Überwintert auf Schwarzpappeln und wechselt ab Mai/Juni auf Sommerwirts-pflanzen aus der Korbblütler-Familie (Salate, Endivie, Chichorée und verwandte Unkräuter).
- Hauptbefall zwischen Juni bis 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.
- Bei wiederholt starkem Befall Schwarzpappeln in der Nähe fällen (wenn möglich).

Massnahmen nach der Pflanzung

- Keine möglich

Massnahme bei Befall

- Kultur regelmässig bewässern.

ff. Salate: *Lactuca*-Arten (Kopfsalat, Eisberg, Lollo, Eichblatt und ähnliche)

5 Eulen- und Wicklerraupen (zum Beispiel *Autographa gamma*, *Mamestra oleracea* und weitere)

Wichtig zu wissen

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

Massnahme vor der Pflanzung

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

Massnahme 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 möglich mit:

Wirkstoff	Handelsbezeichnung	Konzentration	Wartezeit	Wirksamkeit gegen Raupen	Nützlingsschonung
Bacillus thuringensis (BT) kurstaki ¹⁾	«Dipel DF»	0.6 kg/ha	3 Tage	●●●○ (junge Raupen)	●●●●
Bacillus thuringensis (BT) aizawai ¹⁾	«Agree WP», «XenTari WG»	1.5 kg / ha 1 kg/ha	7 Tage 3 Tage	●●●○ (junge Raupen)	●●●●

¹⁾ BT nicht mit Pyrethrin mischen. Die Beimischung von 1 % Vinasse oder 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.

ff. Salate: *Lactuca*-Arten (Kopfsalat, Eisberg, Lollo, Eichblatt und ähnliche)

6 Blattläuse (*Nasonovia ribisnigri*, *Mycus persicae*, *Macrosiphum euphorbiae*, *Uroleucon sonchi* und andere)

Wichtig zu wissen

- Mehrere Arten. Wichtigste Art ist in der Deutschschweiz die Grüne Salatblattlaus (= Grosse Johannisbeerblattlaus *Nasonovia ribisnigri*), im Wallis die Gestreifte Kartoffellaus (*Macrosiphum euphorbiae*). Die Grüne Salatblattlaus dringt in das Kopflinnere 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 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 fördern durch Anlegen extensiver Wiesen und Buntbrachen in unmittelbarer Parzellennähe.

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!

Massnahmen bei Befall

- Behandlung möglich mit:

Wirkstoff	Handelsbezeichnung (Auswahl)	Konzentration	Wartezeit	Wirksamkeit gegen Blattläuse	Nützlingschonung
Quassia ¹⁾	«Quassan»	2 l/ha	3 Tage	●●●○	●●●○
Azadirachtin	«Neem Azal T/S» «Sicid Neem»	3 l /ha 1.5 l / ha	7 Tage	●●●○	●●●○
Kaliseife	«Natural», «Siva 50»	8–20 l/ha	keine 7 Tage	●●○○	●●●○
Pyrethrin + Sesamöl + Rapsöl	«Parexan N» oder «Pyrethrum FS» + «Genol plant», «Telmion», «Vegoil»	0.6 bzw. 0.4 l/ha + 0.5–5 l/ha ²⁾	3 Tage	●●○○ ³⁾	●○○○

¹⁾ Mischen mit Kaliseife

²⁾ maximale Konzentration 1 %

³⁾ In Versuchen zeigt dieser Wirkstoff gegen *Nasonovia* bessere Ergebnisse in Mischung mit Rapsölprodukten. Dieses kann Phytotox («Verbrennungen») verursachen, daher am Abend anwenden.

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

ff. Salate: *Lactuca*-Arten (Kopfsalat, Eisberg, Lollo, Eichblatt und ähnliche)

7 Schnecken (*Deroceras* sp. und *Arion* sp.)

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).

Massnahmen vor der Pflanzung

- Jungpflanzenkisten nicht auf bewachsenen Flächen abstellen. Abstellflächen mit Schneckenzaun einfassen.
- Bei Anbau im Freiland feines Saatbett herrichten.
- Salat mit 1–3 m Abstand zu schattigen Stellen, Buntbrachen und Hecken anbauen. Randstreifen regelmässig und möglichst bei Taunässe mulchen.
- 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.

Massnahme nach der Pflanzung

- Am Vormittag bewässern. (Grund: schnelles Abtrocknen des Bodens schränkt den Bewegungsradius der Schnecken ein)

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): Anwendung bis zwei Wochen nach dem Pflanzen/Säen erlaubt. Es dürfen keine Körner auf das Ernteprodukt gelangen.
Ausbringtechnik: Bei der Pflanzung breite Ausbringung (zum Beispiel mit Düngerstreuer) möglich, bei späterer Applikation Ablage nur in die Reihen (zum Beispiel mit Reihenstreuer).
Temperatureinfluss: Gute Wirkung nur, wenn die Schnecken aktiv sind.
- Behandlung möglich mit:

Wirkstoff	Handelsbezeichnung	Konzentration	Wirksamkeit gegen Wegschnecken (WS)	Wirksamkeit gegen Ackerschnecken (AS)
Nematoden	«Bioslug»	50'000 E./ m ² –500'000 E./m ²	J: ●●○○ ¹⁾ A: ●○○○ ¹⁾	J: ●●●○ ¹⁾ A: ●●●○ ¹⁾
Eisen-III-Phosphat	«Ferramol-» und «Adalan Schneckenkorn» «Sluxx HP»	AS: 12–25 kg/ha WS: 25–50 kg/ha 7 kg /ha	●●●○ – ●●●● wie Ferramol	●●●○ – ●●●● wie Ferramol

¹⁾ J: Jungtiere; A: Ausgewachsene Schnecken

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

Allgemeine vorbeugende Massnahmen

- Anbauunterbruch von mindestens 4 Jahren zu allen Kreuzblütlerarten.
- Keine Gründüngungen mit Kreuzblütlerarten.
- Erntereste rasch oberflächlich einarbeiten.
- Bei Behandlungen gegen Insekten kann mit dem Einsatz von Spritzbeinen (Droplegs) eine bessere Wirkung erzielt werden (siehe Fussnote zu «6 Raupen», Seite 12).

1 Bormangel

Wichtig zu wissen

- Tritt besonders bei Blumenkohl und Broccoli auf.
Symptome: Junge Blätter sind spröde, schmal, dunkelgrün, ältere Blätter chlorotisch. Hohle Stängel, glasige Flecken auf der Blume.
- Bewässerung fördert die Nährstoffaufnahme

Massnahmen vor der Pflanzung

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

Massnahmen nach Mangelerscheinungen

- Bei Mangelsymptomen oder geringem Gehalt im Boden Blattdüngung mit 1–2 kg pro ha Borsäure («Borax», «Bortrac», «Solubor»). Bei Blumenkohl und Broccoli muss kein Bedarfsnachweis erbracht werden. Behandlung wiederholen. Behandlung ist mit Auflagen verbunden (siehe Betriebsmittelliste 2016, Seite 5) und protokollpflichtig, zum Beispiel mit «Protokoll über die Anwendung von Spurenelementdüngern». Erhältlich bei: www.bio-inspecta.ch >Landwirtschaft >Download Dokumente. → Direktlink

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.
- Feucht-warme Witterung erhöht das Infektionsrisiko.
- Übertragung über das Saatgut, befallene Erntereste und Regenverwehungen aus Nachbarparzellen.
- Verbreitung in der Parzelle durch Regentropfen, Beregnungsspritzer und Maschinen (zum Beispiel Hackgeräte).

Massnahmen vor der Pflanzung

- Gesundes Saatgut (Heisswasserbehandlung durch Saatgutproduzenten¹) und gesunde Jungpflanzen verwenden.
- In Regionen mit starkem Befall Kohlarten im Frühjahr statt im Sommer/Herbst anbauen. An Stelle von Blumenkohl Broccoli anbauen.
- Pflanzdichte auf unter 4 Pflanzen pro m² reduzieren.
- Ausbreitung von Kreuzblütler-Unkräutern (v.a. Hirtentäschel) in Gründüngungen 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.

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

ff. Kopfkohlarten, Blumenkohl, Broccoli, Kohlrabi und Chinakohl

ff. Adernschwärze

Massnahmen nach der Pflanzung

- Anbau im Freiland.
- Felddurchgänge (Arbeiter und Maschinen) auf ein Minimum reduzieren und nur bei abgetrocknetem Laub durchführen.

Massnahmen bei Befall

- Erntereste oberflächlich einarbeiten.
- Keine Kreuzblütler-Zweikultur auf der Parzelle im gleichen Jahr.
- Sofern möglich auf Überkopfberegnung verzichten oder diese reduzieren (weniger Gaben dafür höhere Intensität ohne Staunässe zu provozieren).
- Behandlung mit Kupfer im Jungpflanzenstadium kann die Ausbreitung verlangsamen (maximal 4 kg Reinkupfer pro ha und Jahr).
- Nach dem Auspflanzen: Kupferpräparate (z.B. «Cuprofix» oder «Funguran Flow») zugelassen (Wartefrist 3 Wochen, 1 kg Reinkupfer pro ha = maximal 4 Anwendungen, nicht für Kohlrabi). Die Zumischung von «Heliosol» mit 2 l/ha verbessert die Benetzung. In Versuchen konnte nach dem Auspflanzen keine ausreichende Wirkung festgestellt werden.

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 Jungpflanzen!).

Massnahmen vor der Pflanzung

- 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 (zum Beispiel «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 reinigen.
- Wenn Befall vermutet wird, resistente und tolerante Sorten anbauen (Beispiele: bei Blumenkohl «Clapton F1», bei Weisskohl «Kilazol F1», bei Rosenkohl «Cronus F1», bei Chinakohl «Bilko F1»).

Massnahmen nach der Pflanzung

- Keine möglich

Massnahme bei Befall

- Anbauunterbruch von mindestens 7 Jahren für alle Kreuzblütler-Arten.

ff. Kopfkohlarten, Blumenkohl, Broccoli, Kohlrabi und Chinakohl

4 Falscher Mehltau (*Hyaloperonospora brassicae* früher: *Peronospora parasitica*)

Wichtig zu wissen

- Tritt vor allem in der Jungpflanzenanzucht und auch in älteren Blumenkohl-, Broccoli- und Kohlrabi-Beständen auf.
- Neuere Untersuchungen deuten darauf hin, dass es sich beim Falschen Mehltau von Rucola und Kohlarten um verschiedene Arten handelt, die 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 zum Beispiel «Lecanu F1» oder «Synergy F1»).
- Gesundes Saatgut verwenden (Heisswasserbehandlung durch Saatgutproduzenten; Details siehe Seite 9).
- Für Herbstkulturen Pflanzdichte auf unter 4 Pflanzen pro m² reduzieren.
- Jungpflanzenanzucht: Für gute Durchlüftung der Anzuchträume sorgen.

Massnahme nach der Pflanzung

- Lange Blattnassdauer zu verhindern (deshalb weder zu früh morgens noch am späterer Nachmittag bewässern). Trockene Kulturführung.

Massnahme bei Befall

- Kupferpräparate (wie «Cuprofix» oder «Funguran Flow; Wartefrist 3 Wochen, 1 kg Reinkupfer pro ha = maximal 4 Anwendungen, nicht bei Kohlrabi) zugelassen. Bessere Benetzung bei Zumischung von «Heliosol» 2 l/ha.

5 Alternaria-Blattflecken (*Alternaria brassicae* und *A. brassicicola*)

Wichtig zu wissen

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

Massnahmen vor der Pflanzung

- Wenig anfällige Sorten wählen (bei Blumenkohl zum Beispiel «Aviso», «Clapton», «Synergy»; bei Weisskohl zum Beispiel «Rivera»).
- Gesundes Saatgut verwenden (Heisswasser- oder Dampfbehandlung durch Saatgutproduzenten).
- Pflanzdichte reduzieren (zum Beispiel Weisskohl <6 Pflanzen/m²; das erhöht jedoch das Kopfgewicht).

Massnahmen nach der Pflanzung

- Trockene Kulturführung.
- Zurückhaltende Stickstoffdüngung.

Massnahme bei Befall

- Kupferpräparate (wie «Cuprofix» oder «Funguran Flow; Wartefrist 3 Wochen, 1 kg Reinkupfer pro ha = maximal 4 Anwendungen, nicht bei Kohlrabi) zugelassen. Bessere Benetzung bei Zumischung von «Heliosol» 2 l/ha. . Nach aktuellen Versuchen ist die Wirkung von Kupfer ungenügend.

ff. Kopfkohlarten, Blumenkohl, Broccoli, Kohlrabi und Chinakohl

6 Raupen: Kohleule (*Mamestra brassicae*), Kohlweisslinge (*Pieris brassicae*, *P. rapae*), Kohlmotte oder Kohlschabe (*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 Zeitpunkt der Behandlung, desto besser die Wirkung der Pflanzenbehandlungsmittel.

Massnahmen vor der Pflanzung

- Bodenbearbeitung im frühen Frühjahr dezimiert überwinternde Puppen.
- Parasitierende Nutzinsekten (Schlupfwespen) fördern durch das Anlegen von Blühstreifen zur Förderung von Nützlingen («FiBL-Nützlingsblühstreifen-Mischung für Kohlanbau», weitere Infos auf www.bioaktuell.ch, Suchbegriff «Blühstreifen»).

Massnahmen nach der Pflanzung

- Kulturen vor der ersten Eiablage mit Insektenschutznetz decken (maximale Maschenweite 2 mm, zum Beispiel «Bionet», «Biocontrol Net 1.4», «Rantai K», «Filigran»). Vorsicht bei hohen Temperaturen wegen möglichem Hitzestau.
- Ab Flugbeginn der Schadfalter zur frühzeitigen Befallserkennung Bestände regelmässig kontrollieren (insbesondere Blumenkohl und Broccoli, Kopfkohl und Rosenkohl, Warndienst beachten).

Massnahmen bei Befall

- Behandlungen am einfachsten, solange die Raupen noch an den äusseren Blättern fressen. Junge Raupen (vor allem Kohleule) sind wirkungsvoller zu bekämpfen als ältere, besonders mit BT und Pyrethrin Produkten.
- 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 (siehe Fussnote¹)
- Behandlung möglich mit:

Wirkstoff	Handelsbezeichnung	Konzentration	Wartezeit	Wirksamkeit gegen Raupen	Nützlingsschonung
Bacillus thuringiensis (BT) kurstaki ²⁾	«Delfin» «Dipel DF»	0.5 kg/ha (Kohleule 0.6 kg/ha)	7 Tage 3 Tage	Kohlweisslinge ⁴⁾ : ●●●○ Kohleulen: ●○○○	●●●●
Bacillus thuringiensis (BT) aizawai ²⁾	«Agree WP», «XenTari WG»	1.5 kg / ha 1 kg/ha	7 Tage	Kohlweisslinge ⁴⁾ : ●●●○ Kohleulen: ●●○○	●●●●
Spinosad + Pinienöl ³⁾	«Audienz» + «Heliosol»	0.3–0.4 l/ha + 2 l/ha	7 Tage	Alle Raupen: ●●●●	●●○○ ⁶⁾
Pyrethrin + Sesamöl	«Pyrethrum FS» «Parexan N»	0.5 l/ha 1–2 l/ha	3 Tage	Kohlweisslinge ⁵⁾ : ●●○○	●○○○

²⁾ BT nicht mit Pyrethrin mischen. Die Beimischung von 1 % Vinasse oder 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. Bei tiefen Temperaturen Spinosad verwenden. Nach starken Niederschlägen oder Bewässerung BT-Behandlung wiederholen.

³⁾ Die Zumischung von «Heliosol» verbessert die Benetzung und Haftung bei Kohlarten.

⁴⁾ Sowohl Kohlweisslinge und Kohlmotten

⁵⁾ Behandlung mit Pyrethrin + Sesamöl nur gegen den Kohlweissling zugelassen.

⁶⁾ Nicht schonend für Schlupfwespen

¹ Applikationstechnik nach Reihenschluss: Unterblattspritzungen (Spritzbeine) in Kombination mit Feldbalken (zum Beispiel 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 (zum Beispiel TwinCapSpray) verwenden.

ff. Kopfkohlarten, Blumenkohl, Broccoli, Kohlrabi und Chinakohl

7 Erdflöhe (*Phyllotreta* sp.)

Wichtig zu wissen

- Adulte Käfer und Larven können an oberirdischen Pflanzenteilen Schäden verursachen. Bei den meisten Arten tritt nur eine Generationen pro Jahr auf.
- Die Käfer überwintern im Boden in der Nähe von Kreuzblütlern (Unkräuter, Gründüngungen, Kulturen); daher keine Parzellen mit Vorkultur Kreuzblütler im Vorjahr.
- Vor allem frisch gepflanzte Kulturen bei trockener, warmer Witterung sind gefährdet.

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 erstem Auftreten der Käfer mit Insektenschutznetz (maximale Maschenweite 0.8 mm, zum Beispiel «Biocontrol Net 0.8», «Filbio», «Rantai S48») oder Vlies decken. Bei Maschenweite >0.8 mm fresen die Erdflöhe durch die Netze darunter liegende Blätter an.
- Unbeschädigtes Vlies bietet den besten Schutz (Achtung: Risiko von Hitzestau).

Massnahmen bei Befall

- Gestäubtes Steinmehl (oder in feiner Qualität gespritzt mit Heliosol 2 l/ha) kann Befall verzögern.
- Bei Trockenheit bewässern.
- Behandlung mit Spinosad («Audienz» mit 0.3–0.4 l/ha + «Heliosol» mit 2 l/ha) möglich. Wartezeit 7 Tage. Je nach Witterung sind mehrere Behandlungen in engem Abstand notwendig (Wirtschaftlichkeit beachten, nicht schonend für Blattlausparasiten).

8 Mehlig Kohlblattlaus (*Brevicoryne brassicae*)

Wichtig zu wissen

- Erhöhte Befallsgefahr besteht in der Regel meist in den ersten Wochen nach der Pflanzung bei warmem und trockenem Wetter.
- Überwintert als Wintererei auf Ernteresten. Einflug ab Mai-Juni. Warndienst beachten.
- Unter günstigen Bedingungen wird der Schädling durch natürlicherweise auftretende, parasitierende Nützlinge reguliert. Für Behandlungen daher nützlingsschonende Mittel wählen.

Massnahmen vor der Pflanzung

- Nur blattlausfreie Setzlinge pflanzen.
- Jungpflanzen bei Anzucht im Freien mit Insektenschutznetz decken (Maschenweite <1.4 mm; zum Beispiel «Biocontrol Net 1.4», «Bionet», «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.

Massnahme nach der Pflanzung

- Kulturen in den ersten 4 Wochen nach der Pflanzung regelmässig auf Befall kontrollieren.

Massnahmen bei Befall

- Behandlungen sind nur wirksam, solange die Blätter nicht eingerollt sind.
- Bei Trockenheit bewässern, um ein rasches Wachstum der Pflanzen zu fördern.
- Befallene Erntereste zerkleinern und oberflächlich einarbeiten.
- Behandlung möglich mit:

Wirkstoff	Handelsbezeichnung	Konzentration	Wartezeit	Wirksamkeit gegen Blattläuse	Nützlingsschonung
Kaliseife	«Siva 50»	20 l/ha ¹⁾	7 Tage	●●○○	●●●○
Pyrethrin + Sesamöl ²⁾	«Parexan N» «Pyrethrum FS»	1–2 l/ha 0.5 l/ha	3 Tage	●●○○	●○○○
Quassia	«Quassan»	2 l/ha	3 Tage	●●○○	●●●○

¹⁾ Bei mehreren Behandlungen in kurzem Zeitraum auch bis 8 l/ha möglich.

²⁾ Die Zumischung von Rapsölprodukten verbessert die Wirkung (siehe «Salate», Seite 7).

- Applikationen mit Spritzbeinen und seitwärts gerichteter Düsen durchführen.

ff. Kopfkohlarten, Blumenkohl, Broccoli, Kohlrabi und Chinakohl

9 Kohldrehherzmücke (*Contarinia nasturtii*)

Wichtig zu wissen

- Gefährdet sind Broccoli-, Rosenkohl und Kohlrabi-Pflanzungen, aber auch Blumenkohl, Romanesco, und Rotkabis, Pflanzungen in feuchten Lagen werden bevorzugt befallen.
- Überwintert als Puppe im Boden in vorjährigen Kohl- und Rapsfeldern und 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 regional stark auf (Seeland, Region Bodensee) und bei intensivem Rapsanbau.

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 (maximale Maschenweite 0.9 mm, zum Beispiel «Biocontrol Net 0.9», «Filbio», «Rantai S48») schützen.

Massnahmen nach der Pflanzung

- In Befallslagen Kultur vor dem Zuflug mit Kulturschutznetzen (maximale Maschenweite 0.9 mm, siehe oben) schützen. Lokale Befallsmeldungen und -prognosen beachten und Pheromonfalle verwenden.
- Befall mit Pheromonfalle direkt in der Parzelle überwachen. Zur Interpretation Berater beiziehen (weil von Feld zu Feld grosse Unterschiede auftreten und die Identifikation der Mücken Übung erfordert).

Massnahmen bei Befall

- Die Schadschwelle ist erreicht, wenn pro 3 Tage mehr als 5 Männchen auf der Pheromonfalle zu finden sind und sich die Kulturen im empfindlichen Stadium befinden. Wenn Schadsymptome sichtbar sind, ist es für eine Behandlung zu spät.
- Behandlung möglich mit Spinosad («Audienz», 0.3–0.4 l/ha). Wartefrist 7 Tage. Am Abend spritzen, um Bienen und Hummeln nicht zu gefährden. Larven-Frassstellen 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 2 l «Heliosol» pro ha verbessert. Den Spritztermin mit Hilfe von Pheromonfallen bestimmen.
- Die zusätzliche Verwendung von Spritzbeinen (Droplets verbessert die Wirkung der Behandlung (siehe Fussnote «6 Raupen», Seite 12) - vor allem bei Rosenkohl und bei grösserem Broccoli, 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.

ff. Kopfkohlarten, Blumenkohl, Broccoli, Kohlrabi und Chinakohl

10 Weisse Fliege/Kohlmottenschildlaus (*Aleyrodes proletella*)

Wichtig zu wissen

- Tritt vor allem an Rosenkohl sowie Federkohl, Wirz, Kohlrabi und anderen Kohlarten auf.
- Hauptschaden: Verunreinigung des Erntegutes (Rosenkohl-Röschen, Wirzkopf) mit Russtau.
- mindestens 5 Generationen pro Jahr.

Massnahme vor der Pflanzung

- Nähe zu vorjährigen Kohlfeldern meiden.

Massnahme nach der Pflanzung

- Kleinere Flächen vor einem Befall mit Insektenschutznetz decken (maximale Maschenweite 0.9 mm, zum Beispiel «Biocontrol Net 0.9», «Filbio», «Rantai S48»). Nur wirksam, wenn keine anderen Kohlkulturen in unmittelbarer Nähe stehen (da sonst Neuzuflug bei offenem Netz).

Massnahme bei Befall

- Eine Behandlung ist aufgrund der mässigen Wirkung meistens nicht sinnvoll, aber möglich mit:

Wirkstoff	Handelsbezeichnung	Konzentration	Wartezeit	Wirksamkeit gegen Weisse Fliegen	Nützlingschonung
Pyrethrin + Sesamöl + Rapsöl	«Parexan N» oder «Pyrethrum FS» in Mischung mit: «Genol plant», «Telmi- on», «Vegoil»	1–2 l/ha 0.5 l/ha + 0.5–5 l/ha	3 Tage	●●○○	●○○○

Nur mit der Zumischung von Rapsölprodukten (min. 1 %) und dem Einsatz von Spritzbeinen (Droplegs: siehe Fussnote «6 Raupen», Seite 12) kann gegen den Befallsaufbau der Weissen Fliege ein Effekt erreicht werden.

- Beste Erfolge wurden in Kombination von Netzeinsatz und Behandlung erreicht (behandelt wird jeweils, wenn das Netz zum Hacken entfernt werden muss).

11 Kohlflye (*Delia brassicae*)

Wichtig zu wissen

- Tritt vor allem in Regionen mit starkem Kohl- und Rapsanbau 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 Eigelege sind empfindlich auf Trockenheit.
- Schäden an den Wurzeln können durch gutes Wurzelwachstum kompensiert werden. Besonders in Broccoli ist auch Frass im Stängel möglich. Im Sommer und Herbst kann Befall an Rosenkohlröschen und 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) fördern durch Anlegen extensiver Wiesen und Buntbrachen in unmittelbarer Parzellennähe.

Massnahmen nach der Pflanzung

- Pflanzen tief setzen und gut anhäufeln, um die Bildung von Seitenwurzeln zu fördern.
- Kulturen vor dem Zuflug von Kohlflyen mit Insektenschutznetzen (Maschenweite bis 2 mm, zum Beispiel «Biocontrol Net 1.4», «Bionet», «Rantai K», «Filigran») schützen oder im Frühjahr mit Vlies decken (Warndienst beachten).
- Warndienst beachten. In den Flugzeiten Kulturen regelmässig auf Befall (Eiablage am Wurzelhals) kontrollieren.

Massnahmen bei Befall (Befallserwartung)

- Jungpflanzen vor dem Pflanzen mit Audienz angiesen (12 - 20 ml Produkt für 1000 Pflanzen, max. 1 x pro Kultur).
- Kultur im Feld während der Eiablagephase möglichst selten bewässern.

ff. Kopfkohlarten, Blumenkohl, Broccoli, Kohlrabi und Chinakohl

12 Kohlrübenblattwespen (*Athalia rosae*)

- | | |
|-------------------------------------|--|
| <i>Wichtig zu wissen</i> | <ul style="list-style-type: none">• Die zuerst grünen, später schwarzen Larven, gleichen 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. |
| <i>Massnahme vor der Pflanzung</i> | <ul style="list-style-type: none">• Starke Vermehrung in Senfgründungen. Diese daher nicht der Nähe anbauen, oder frühzeitig vor dem Pflanzen der Kultur mulchen. |
| <i>Massnahme nach der Pflanzung</i> | <ul style="list-style-type: none">• Kulturen vor dem Zuflug mit Insektenschutznetzen schützen (Maschenweite bis 2 mm, zum Beispiel «Biocontrol Net 1.4», «Bionet», «Rantai K», «Filigran»). |
| <i>Massnahmen bei Befall</i> | <ul style="list-style-type: none">• Keine Pflanzenschutzmittel zugelassen.• Wird bei Behandlungen gegen Erdflöhe, Kohldrehherz gallmücken, Rapsminierfliegen und Raupen teilweise miterfasst (mit Spinosad und Pyrethrin; Bacillus thuringiensis-Mittel weisen keine Wirkung auf!). |

13 Rapsminierfliege (*Scaptomyza flava*)

- | | |
|-------------------------------------|--|
| <i>Wichtig zu wissen</i> | <ul style="list-style-type: none">• Tritt bei mehreren Kohlarten in mehreren Generationen auf. Die Larven minieren häufig in unteren Blättern; Puppen können im Kopffinnern versteckt sein.• Schädigt vor allem Chinakohl. Minen sind Eintrittspforten für Fäulniserreger. |
| <i>Massnahme vor der Pflanzung</i> | <ul style="list-style-type: none">• Unmittelbare Nähe zu anderen Kohlarten und Kreuzblütler (zum Beispiel Gründungen oder Raps) meiden.• Jungpflanzen auf weisse Saugpunkte und Minen absuchen. |
| <i>Massnahme nach der Pflanzung</i> | <ul style="list-style-type: none">• Kulturen vor dem Zuflug mit Insektenschutznetzen schützen (Maschenweite bis 0.9 mm, zum Beispiel «Biocontrol Net 0.9», «Rantai S48»). |
| <i>Massnahmen bei Befall</i> | <ul style="list-style-type: none">• Behandlung möglich mit Spinosad («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 2 l «Heliosol» pro ha verbessert.• Abgeerntete Kulturen rasch mulchen und einarbeiten. |

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.

1 Pelzigkeit

<i>Wichtig zu wissen</i>	<ul style="list-style-type: none">• Physiologische Erscheinung. Tritt bei überständigen Kulturen oder nach ungleicher Wasserversorgung bei Hitze und Trockenheit auf.
<i>Massnahmen vor der Saat</i>	<ul style="list-style-type: none">• Sortenempfindlichkeit beachten: bei Radies z.B. «Celesta» und «Rudi» wenig anfällig, bei Rettich z.B. «Rex».
<i>Massnahmen nach der Saat</i>	<ul style="list-style-type: none">• Bei Bedarf mit einsetzender Rübenbildung bewässern.
<i>Massnahme bei Befall</i>	<ul style="list-style-type: none">• Keine möglich.

2 Falscher Mehltau (*Hyaloperonospora brassicae* früher: *Peronospora parasitica*)

<i>Wichtig zu wissen</i>	<ul style="list-style-type: none">• Befällt vor allem Radies, Laub und Knolle.• Neuere Untersuchungen deuten darauf hin, dass es sich beim Falschen Mehltau von Radies, Rucola und Kohllarten um verschiedene Arten oder sogenannten Pathotypen handelt, welche die jeweils andere Art nicht oder nur erschwert befallen.• Übertragung über Saatgut, Erntereste und Sporeneinflug aus Nachbarparzellen.
<i>Massnahmen vor der Saat</i>	<ul style="list-style-type: none">• Sortenempfindlichkeit beachten: Radies «Celesta» oder «Rosetta» wenig anfällig.• Gesundes Saatgut verwenden.
<i>Massnahmen nach der Saat</i>	<ul style="list-style-type: none">• Laub muss vor der Nacht abtrocknen, im geschützten Anbau Taubildung verhindern.
<i>Massnahme bei Befall</i>	<ul style="list-style-type: none">• Keine möglich.

3 Rettichschwärze (*Aphanomyces raphani*)

<i>Wichtig zu wissen</i>	<ul style="list-style-type: none">• 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.
<i>Massnahmen vor der Saat</i>	<ul style="list-style-type: none">• Sortenempfindlichkeit beachten. Rettich: Minowase Summer Cross 3 und Neptun F1 wenig anfällig, europäische Frühsorten sind empfindlicher.• Im Gewächshaus oder Folientunnel nach Befall in den Vorjahren allenfalls dämpfen. Vorgängig Ausnahmegesuch an Zertifizierungsstelle richten (siehe auch «Gurken» Kapitel 2 «Schwarze Wurzelfäule», Seite 44).• Fruchtfolgeunterbruch von 3 Jahren sicherstellen.• Böden mit Staunässe und hohem pH (> 6.5) meiden.• Sauberes Saatgut (Saatgutübertragbarkeit ist möglich, aber selten Hauptursache).• Gepflanzter Rettich ist weniger anfällig (spezielles System notwendig, z.B. Paperpots).
<i>Massnahmen nach der Saat</i>	<ul style="list-style-type: none">• Zur Pflanzenstärkung vorbeugend «RhizoVital 42» (<i>B. amyloliquefaciens</i>) mit 0.5 l/ha anwenden.
<i>Massnahme bei Befall</i>	<ul style="list-style-type: none">• Befallene Pflanzen fachgerecht kompostieren oder entsorgen.

4 Schorf (*Streptomyces scabies*) → siehe «Randen», Kapitel 4 «Schorf», Seite 37

ff. Rettich, Radies

5 Kohlflye (*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 Kohllarten und Raps beachten, Felder mit Kohl- oder Rapsanbau in der Nachbarschaft meiden.

Massnahmen nach der Saat

- Kulturen vor dem Zuflug von Kohlflyen schützen mit Insektenschutznetzen (Maschenweite bis 2 mm, zum Beispiel «Biocontrol Net 1.4», «Bionet», «Rantai K», «Filigran») oder im Frühjahr mit Vlies decken (Warndienst beachten).

Massnahme bei Befall

- Keine möglich.

6 Kohlerdlöhe (*Phyllotreta* sp.)

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 Generationen pro Jahr auf.
- Vor allem frisch gepflanzte Kulturen bei trockener, warmer Witterung sind 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 erstem Auftreten der Käfer mit Insektenschutznetz (maximale Maschenweite 0.9 mm, zum Beispiel «Biocontrol Net 0.9», «Filbio», «Rantai S48») oder Vlies decken. Bei Maschenweite > 0.9 mm fressen die Erdflöhe durch die Netze darunter liegende Blätter an.
- Vlies (unbeschädigt!) bietet den besten Schutz (Achtung: Risiko von Hitzestau).

Massnahme bei Befall

- Keine möglich.

7 Asseln, Springschwänze, Zwergfüssler, Mückenlarven (z.B. Haarmücken)

Wichtig zu wissen

- Abgeschabte Stellen am Radies, häufig rundlich bis oval, können von einer Vielzahl verschiedener Schädlinge verursacht werden. Die Grösse der Flecken variiert je nach Schädling. Temperaturoptimum sehr unterschiedlich (Asseln auch bei tiefen Temperaturen, Zwergfüssler ab 15 °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.

Massnahme bei Befall

- Keine möglich.

8 Kohlrübenblattwespe → siehe «Kohllarten», Kapitel 12 «Kohlrübenblattwespe», Seite 16

- Insektenschutznetz verwenden; keine direkte Bekämpfung möglich.

Karotten

Allgemeine vorbeugende Massnahmen

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

1 **Wurzelkrankheiten:** *Alternaria radicina* (= Wurzelalternaria), *Chalara sp.*(= *Thielaviopsis sp.*, *Chalaropsis sp.*), *Rhexocercosporidium carotae* (*Pseudocercosporidium*) usw.

<i>Wichtig zu wissen</i>	<ul style="list-style-type: none">• Wurzelalternaria befällt nur Doldenblütler. Andere Wurzelkrankheiten befallen verschiedene Pflanzenarten.• <i>Pseudocercosporidium</i> tritt vor allem bei höheren Temperaturen zur Ernte, so wie feuchten Bedingungen während der Kulturzeit auf und infiziert verletzte Karotten.• <i>Chalara</i> entwickeln sich oft erst am Lager, auch bei tiefen Temperaturen.• Lager vor neuer Karottenernte von Erd- und Pflanzenresten reinigen und bei starkem Vorjahresbefall desinfizieren.
<i>Massnahmen vor der Saat</i>	<ul style="list-style-type: none">• Anbauunterbruch von mindestens 6–7 Jahren.• Geringeres Risiko von Chalara-Befall auf leicht sauren Böden und nach Getreide, und Kohllarten. Boden auf Chalara testen lassen.• Behandeltes Saatgut verwenden (Dampf- oder Heisswasserbehandlung durch Saatgutproduzenten; wirkt nur gegen Alternaria; Details Seite 9).
<i>Massnahme nach der Saat</i>	<ul style="list-style-type: none">• Für bessere Widerstandsfähigkeit am Lager trocken und schonend (möglichst ohne Verletzungen) ernten.
<i>Massnahmen bei Befall</i>	<ul style="list-style-type: none">• 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.

2 **Blattalternaria** (*Alternaria dauci*)

<i>Wichtig zu wissen</i>	<ul style="list-style-type: none">• Kann mit dem Saatgut übertragen werden.• Starker Befall vor allem im Herbst möglich. Wurzelbefall in der Folge ist möglich.• Erkranktes, verkümmertes Blattwerk kann die mechanische Ernte verunmöglichen.
<i>Massnahmen vor der Saat</i>	<ul style="list-style-type: none">• Tolerante Sorten wählen (für Ernte im Herbst: «Bolero F1»).• Gesundes Saatgut verwenden Dampf- oder Heisswasserbehandlung durch Saatgutproduzenten; Details siehe Seite 9).• 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).
<i>Massnahme nach der Saat</i>	<ul style="list-style-type: none">• Spätestens ab Bestandesschluss regelmässig auf erste Befallsherde kontrollieren.

ff. Karotten

ff. *Blattalternaria*

Massnahmen bei Befall

- In Lagen mit hohem Befallsdruck Behandlung mit Kupfer: Erste Applikationen mit 0.4–0.6 kg, spätere mit 1.6 kg bei Mitteln mit Wirkstoffgehalt von 50 % (= 800 g Cu/ha), Wartefrist 3 Wochen. Auf optimale Applikation¹ 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.

3 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 3 Generationen pro Jahr.
- 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, welcher Hecken und Maisfeldern am nächsten steht).
- Frühkarotten nach dem Entfernen des Vlieses mit Insektenschutznetzen (maximale Maschenweite 1.4 mm, zum Beispiel «Biocontrol Net 1.4», «Bionet», «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

- 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 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.

Massnahme 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.

Massnahme nach der Saat

- Fichten-Sägemehl mulch wirkt abweisend, ist in der Anwendung aber sehr aufwändig.
- In starken Befallslagen mit Insektenschutznetz decken (maximale Maschenweite 2 mm, z.B. «Biocontrol Net 1.4», «Bionet», «Filbio», «Rantai K», «Filigran»). Lagerkarotten bis mindestens zum 5-Blattstadium decken, Frühkarotten idealerweise noch länger.

Massnahmen bei Befall

- Keine möglich.

¹ siehe Fussnote unter «Kopfkohlarten», Kapitel 6 «Raupen», Seite 12

ff. Karotten

5 Schnaken (*Tipula* sp.)

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 (zum Beispiel 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).

Massnahme nach der Saat

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

Massnahmen bei Befall

- Keine möglich.

6 Erdräupen (*Agrotis* sp.)

Wichtig zu wissen

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

Massnahme vor der Saat

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

Massnahme nach der Saat

- Nach dem Abflammen die Saat mit Insektenschutznetz decken, um die 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.¹

7 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.

Massnahme vor der Saat

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

Massnahme nach der Saat

- In starken Befallslagen mit Insektenschutznetz decken (maximale Maschenweite 1.4 mm)

Massnahmen bei Befall

- Zur Schadensminimierung Bewässerung intensivieren.

¹ Behandlung mit Feldspritze möglich: 1000 l/ha, 2 bar (maximal 5 bar), ohne Spritzenfilter, grosse Düsen verwenden

ff. Karotten

8 **Wurzelgallnematoden** (*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 Gräser-Gründüngung anbauen (z.B. Sandhafer). Bei mittlerem bis starkem Befall: Fangpflanzenkultur mit wenig anfälliger Ölrettichsorte (zum Beispiel «Commodore», nach 6 Wochen Umbruch), Schwarzbrache und anschliessend Wintergetreidekultur. Konsequente Unkrautbekämpfung notwendig.
- Bei sehr starkem Befall: Sanierungsplan ausarbeiten zusammen mit Berater.
- 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.

9 **Wandernde Wurzelgallnematoden** (*Pratylenchus sp.*, *Paratylenchus sp.*) → siehe «Sellerie», Kapitel 6, Seite 25

10 **Schnecken** (v.a. Ackerschnecken *Deroceras sp.*) → siehe «Salate», Kapitel 7, Seite 8

Allgemeine vorbeugende Massnahmen

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

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.
- Bor-Vorrat 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.

Massnahme bei Mangelerscheinungen

- Falls ein Bormangel erwartet werden muss (geringer Gehalt, Vorjahreserfahrungen) Blattdüngung mit 1–2 kg pro ha Borsäure («Bortrac», «Solubor», «Borax»). Behandlung wiederholen. Die Behandlung ist für Sellerie ohne weitere Auflagen erlaubt und protokollpflichtig, zum Beispiel mit «Protokoll über die Anwendung von Spurenelementdüngern».
- Erhältlich bei: www.bio-inspecta.ch >Landwirtschaft >Download Dokumente.
→ Direktlink

2 Fäulniserreger: zum Beispiel *Sclerotinia (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 Kulturen 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 Seite 9).
- Bei starkem Vorjahres-Befall durch *Sclerotinia* drei Monate vor der Pflanzung vorbeugend *Coniothyrium minitans* («Contans» 40 g/a bei 10 cm, 80 g/a bei 20 cm Einarbeitungstiefe) vor dem Einarbeiten über die Erntereste ausbringen. Vor der Pflanzung keine wendende oder tiefe Bodenbearbeitung durchführen.

Massnahmen nach der Pflanzung

- Zurückhaltend bewässern.
- Nur bei trockenen Bedingungen ernten.
- Erntegut rasch kühl einlagern.
- Tiefe Lagertemperaturen (0–1 °C) einhalten.

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.

ff. Sellerie

3 Blattflecken (*Septoria apiicola*)

<i>Wichtig zu wissen</i>	<ul style="list-style-type: none">• 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.
<i>Massnahmen vor der Pflanzung</i>	<ul style="list-style-type: none">• Gesundes Saatgut verwenden (Heisswasserbehandlung durch Saatgutproduzenten, Details siehe Seite 9).• Stark wachsende Sorten wie «Goliath», «Monarch» oder «Rex» anbauen.• Für gute Durchlüftung weite Pflanzabstände wählen (50 cm x 30–40 cm = 500–600 Pflanzen pro a).
<i>Massnahmen nach der Pflanzung</i>	<ul style="list-style-type: none">• Kulturen regelmässig auf Befall kontrollieren, spätestens ab Bestandesschluss• Befall zuerst auf älteren Blättern sichtbar.
<i>Massnahmen bei Befall</i>	<ul style="list-style-type: none">• 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: 1.6 kg bei Mittel mit Wirkstoffgehalt von 50 % (= 800 g Cu/ha), maximal 5 Behandlungen pro Jahr, Wartezeit 3 Wochen. Auf optimale Applikation achten¹. Nach 25 mm Niederschlag und bei anhaltend hohem Befallsdruck Behandlung wiederholen.

4 Sellerieschorf (*Phoma apiicola*)

<i>Wichtig zu wissen</i>	<ul style="list-style-type: none">• 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.
<i>Massnahmen vor der Pflanzung</i>	<ul style="list-style-type: none">• Anbauunterbruch von mindestens 3 Jahren zu allen Doldenblütlern.• Kein Anbau auf anhaltend feucht-nassen Böden.• Anzuchtgebäude und -flächen mit Dampfdruck sorgfältig reinigen.• Für gute Durchlüftung weite Pflanzabstände wählen (50 cm x 30–40 cm = 500–600 Pflanzen pro a).
<i>Massnahme nach der Pflanzung</i>	<ul style="list-style-type: none">• Kulturen zurückhaltend wässern.
<i>Massnahmen bei Befall</i>	<ul style="list-style-type: none">• Keine möglich.

¹ siehe Fussnote unter «Kopfkohlarten», Kapitel 6 «Raupen», Seite 12

ff. Sellerie

5 Möhrenfliege (*Psila rosae*)

<i>Wichtig zu wissen</i>	<ul style="list-style-type: none">• Befall der Seitenwurzeln und der Knolle möglich
<i>Massnahmen vor der Pflanzung</i>	<ul style="list-style-type: none">• Anbauunterbruch von mindestens 3 Jahren zu anderen Doldenblütlern.• Kein Anbau neben Feldern mit Vorjahresbefall, Hecken und Maisfeldern.• Anbau an windoffenen Lagen reduziert das Befallsrisiko.
<i>Massnahmen nach der Pflanzung</i>	<ul style="list-style-type: none">• Zur Flugüberwachung orange Möhrenfliegenfallen aushängen (mindestens 2 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, zum Beispiel «Biocontrol Net 1.4», «Bionet», «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).
<i>Massnahmen bei Befall</i>	<ul style="list-style-type: none">• Keine befallenen Knollen einlagern, um weitere Schäden am Lager zu vermeiden.• Erntereste zerkleinern und oberflächlich einarbeiten, um die weitere Entwicklung der Larven zu behindern.

6 Wandernde Wurzel nematoden (*Pratylenchus sp.*, *Paratylenchus sp.*)

<i>Wichtig zu wissen</i>	<ul style="list-style-type: none">• 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 Fruchtfolge-massnahmenlimitiert. Dennoch sollten die Anbauunterbrüche eingehalten werden, vor allem zwischen Wurzelgemüsearten.
<i>Massnahmen vor der Pflanzung</i>	<ul style="list-style-type: none">• Anbauunterbruch von mindestens 3 Jahren zu Karotten, Sellerie, Schwarzwurzeln, Randen, Pastinaken, Peterliwurzeln, Zichorienwurzeln und Spinat.• In leichten Böden vermindert die Erhöhung des pH-Wertes durch Aufkalken das Befallsrisiko.
<i>Massnahmen nach der Pflanzung</i>	<ul style="list-style-type: none">• Keine möglich.
<i>Massnahmen bei Befall</i>	<ul style="list-style-type: none">• 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 Biofumigation¹ mit Ölrettich (Mulchen zur Blüte, regelmässiges Einarbeiten und anschliessendes Walzen).• Anbauunterbruch von mindestens 6 Jahren für Doldenblütler.

7 Stängel nematoden (*Ditylenchus dipsaci*) → siehe «Zwiebeln», Kapitel 7, Seite 29

8 Wurzel gall nematoden (*Meloidogyne sp.*) → siehe «Karotten», Kapitel 8, Seite 22

¹ Biofumigation: Nach dem Mulchen bilden gewisse Kreuzblütler beim Abbau Isothiocyanate, die Schadorganismen abtöten können.

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.

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.
- Unterschiede in der Sortenanfälligkeit sind wenig bekannt.
- Gesundes Saat- und Pflanzgut verwenden (eventuell Heisswasserbehandlung durch Saatgutproduzenten, siehe Seite 9).
- 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 ohne 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 (max. 30 °C) nachtrocknen, bis die obersten Knollen einen trockenen Stielansatz aufweisen.

Massnahmen bei Befall

- Keine möglich.

ff. Zwiebeln

2 **Zwiebelbasalfäule** (*Fusarium oxysporum cepae*)

Wichtig zu wissen

- Kann vor allem durch Steckzwiebeln übertragen werden.
- Weisses Pilzbelag am Zwiebelboden, aber im Gegensatz zur Mehlkrankheit ohne schwarze Sklerotien (harte Dauerkörper).
- Zwiebeln faulen vom Zwiebelboden her. Krankheit entwickelt sich auch am Lager.
- 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 Steckzwiebel vor dem Pflanzen kontrollieren (weisses Myzelgeflecht am Zwiebelboden).
- Tolerante Sorten wählen (zum Beispiel «Collito» SVS; «Paraat» Takii). Die verfügbaren toleranten Sorten eignen sich nicht für eine lange Lagerung.
- Jungpflanzen vor dem Pflanzen mit pflanzenstärkenden Mikroorganismen angiesen (z.B.: *Trichoderma harzianum* Produkt «Triatum P», 1.5 g in 2.5 l Wasser pro m²).

Massnahme nach der Saat/Pflanzung

- Sorgfältige Ernte, Verletzungen vermeiden (siehe «Zwiebeln», Kapitel 1 «Zwiebelbasalfäule», Seite 26).

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.

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).
- Mittels Gründüngungen und Kompostgaben biologische Aktivität im Boden steigern (fördert den Abbau der Sklerotien).
- Staunässe vermeiden.
- Keine Zwiebelrüstabfälle auf Anbauflächen ausbringen.

Massnahme nach der Saat/Pflanzung

- Boden regelmässig lockern.

Massnahmen bei Befall

- Kulturen bewässern.
- Erntereste sorgfältig oberflächlich einarbeiten.
- Anbauunterbruch von 8–10 Jahren zu anfälligen Kulturen einhalten. Kein Zwiebelanbau mehr auf befallenen Flächen!

ff. Zwiebeln

4 Falscher Mehltau (*Peronospora destructor*)

Wichtig zu wissen

- Übertragung durch überwinternde Zwiebeln (auch Steckzwiebeln) und Pflanzenreste.
- Eine Infektion ist nur nach Nächten mit hoher Luftfeuchtigkeit (über 90 %) und nassem 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 («Yankee F1») befallen. Die für die Schweiz geeigneten Rijnsburger-Typen (frühreife Sorten zum Beispiel «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.
- Sätzwiebeln 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).
- 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.
- Kein wirksames Pflanzenbehandlungsmittel für den Bioanbau bekannt.

5 Minierfliegen → siehe «Lauch», Kapitel 5, Seite 32

ff. Zwiebeln

6 *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.

Massnahme vor der Saat/Pflanzung

- Boden tief pflügen.

Massnahme nach der Saat/Pflanzung

- Kultur in den Sommermonaten bis Mitte/Ende September wöchentlich 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 und 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 mit (sinnvoll bei jungen Kulturen):

Wirkstoff	Handelsbezeichnung	Konzentration	Wartezeit	Wirksamkeit gegen Thripse	Nützlingschonung
Spinosad	«Audienz»	0.4 l/ha ¹⁾²⁾	7 Tage	●●●●	●●○○ ³⁾
Pyrethrin + Sesamöl	«Parexan N» «Pyrethrum FS»	1–2 l/ha ¹⁾ 0.5 l/ha	3 Tage	●●○○	●○○○

¹⁾ Zumischung von «Heliosol» mit 2 l/ha verbessert die Benetzung.

²⁾ Höchstens 4 Behandlungen pro Jahr und Parzelle.

³⁾ Nicht schonend für Schlupfwespen; am Abend spritzen, um Bienen und Hummeln nicht zu gefährden. Maximal 4 Behandlungen pro Parzelle und Jahr.

- Mit einer hohen Wassermenge (600–1000 l/ha) für eine gute Benetzung sorgen. Applikationen mit Spritzbeinen und seitwärts gerichteten Düsen wirken besser.

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 im Boden auch sehr kalte Winter 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.

Massnahme bei Befall

- Befallene Pflanzen getrennt entsorgen.

Allgemeine vorbeugende Massnahmen

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

1 **Papierfleckenkrankheit** (*Phytophthora porri*)

<i>Wichtig zu wissen</i>	<ul style="list-style-type: none">• 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.
<i>Massnahmen vor der Pflanzung</i>	<ul style="list-style-type: none">• Kein Anbau an zu feuchten Lagen (keine Muldenlagen).• Tolerante Sorten wie «Belton F1» anbauen.
<i>Massnahmen nach der Pflanzung</i>	<ul style="list-style-type: none">• Keine möglich.
<i>Massnahmen bei Befall</i>	<ul style="list-style-type: none">• Erntereste und Rüstabfälle abführen oder fachgerecht kompostieren (Temperaturen über 55 °C während mindestens 2 Wochen).

2 **Purpurfleckenkrankheit** (*Alternaria porri*)

<i>Wichtig zu wissen</i>	<ul style="list-style-type: none">• 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.
<i>Massnahmen vor der Pflanzung</i>	<ul style="list-style-type: none">• Anbauunterbruch von mindestens 3 Jahren einhalten, je länger desto besser.• Frühlauch, Herbstlauch und Winterlauch nicht unmittelbar nebeneinander anbauen.• Pflanzdichte reduzieren (zum Beispiel 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 Seite 9). Für die Ernte ab November nur frostunempfindliche Wintersorten anbauen wie zum Beispiel «Pluston F1».
<i>Massnahmen nach der Pflanzung</i>	<ul style="list-style-type: none">• Keine möglich.
<i>Massnahme bei Befall</i>	<ul style="list-style-type: none">• Erntereste und Rüstabfälle abführen oder fachgerecht kompostieren (Temperaturen über 55 °C während mindestens 2 Wochen).

ff. Lauch

3 Lauchmotte (*Acrolepiopsis assectella*)

- | | |
|--------------------------------------|--|
| <i>Wichtig zu wissen</i> | <ul style="list-style-type: none"> • 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. |
| <i>Massnahmen vor der Pflanzung</i> | <ul style="list-style-type: none"> • Anbauunterbruch von mindestens 3 Jahren (idealerweise aber länger) zu Zwiebeln, Schalotten und Schnittlauch. • Schlupfwespen fördern durch Anlegen extensiver Wiesen und Buntbrachen in unmittelbarer Parzellennähe. |
| <i>Massnahmen nach der Pflanzung</i> | <ul style="list-style-type: none"> • Vor dem Flug der Motten Kulturen mit Insektenschutznetzen decken (Maschenweite <2 mm, zum Beispiel «Biocontrol Net 1.4», «Bionet», «Rantai K», «Filigran»). • Warndienst beachten. Pheromonfallen zur örtlichen Prognose aufstellen. |
| <i>Massnahme bei Befall</i> | <ul style="list-style-type: none"> • Wird bei der Thripsbekämpfung mit «Audienz» miterfasst. • Mit Pheromonfallen den Befallsbeginn und Flughöhepunkt ermitteln. • Behandlung mit «XenTari WG» 1 kg/ha (1 Woche Wartefrist). 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. |

4 Thrips (*Thrips tabaci*)

- | | |
|--------------------------------------|--|
| <i>Wichtig zu wissen</i> | <ul style="list-style-type: none"> • Starker Befall vor allem in trockenen, warmen Sommern. • Natürliche Parasiten (zum Beispiel spezielle Pilze) und Räuber (zum Beispiel Raubthripse, Raubmilben, Schwebefliegen, Florfliegen) können die Entwicklung der Thripse hemmen. • Überwintert auf befallenen Pflanzenmaterial (zum Beispiel Winterzwiebeln oder Winterlauch). |
| <i>Massnahmen vor der Pflanzung</i> | <ul style="list-style-type: none"> • 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 fördern durch Anlegen extensiver Wiesen und Buntbrachen in unmittelbarer Parzellennähe. |
| <i>Massnahmen nach der Pflanzung</i> | <ul style="list-style-type: none"> • Untersaaten mit zum Beispiel Englisch Raigras oder Erdklee anlegen. • Regelmässige, kurze Bewässerungsgaben, jeweils über Mittag an heissen Tagen, können die Thripspopulationen senken. • Kulturen decken mit Insektenschutznetzen (maximale Maschenweite 0.9 mm, z. B. «Biocontrol Net 0.9», «Filbio», «Rantai S48») vor dem Einflug reduziert den Befall. |
| <i>Massnahmen bei Befall</i> | <ul style="list-style-type: none"> • Bei schwachem Befall Kulturen regelmässig bewässern. • Bei mittlerem Befall kann eine Behandlung mit Pyrethrin von Nachteil sein (Nützlinge meistens stärker geschädigt als die Thripse). • Bei sehr starkem Befall Behandlung möglich mit: |

Wirkstoff	Handelsbezeichnung	Konzentration	Wartefrist	Wirksamkeit gegen Thripse	Nützlings-schonung
Spinosad	«Audienz»	0.4 l/ha ^{1) 2)}	7 Tage	●●●●	●●○○ ³⁾
Pyrethrin + Sesamöl	«Parexan N» «Pyrethrum FS»	1–2 l/ha ¹⁾ 0.5 l/ha	3 Tage	●●○○	●○○○

¹⁾ Zumischung von «Heliosol» mit 2 l/ha verbessert die Benetzung.

²⁾ Höchstens 4 Behandlungen pro Jahr und Parzelle.

³⁾ Nicht schonend für Schlupfwespen; am Abend spritzen, um Bienen und Hummeln nicht zu gefährden. Maximal 4 Behandlungen pro Parzelle und Jahr.

- Mit hoher Wassermenge (600–1000 l/ha) für gute Benetzung sorgen. Applikationen mit Spritzbeinen und seitwärts gerichteten Düsen wirken besser.

ff. Lauch

5 Lauch- und Zwiebelminierfliegen (*Napomyza gymnostoma* und *Liriomyza nitzkei*)

Wichtig zu wissen

- Erste Symptome: in Linien angeordnete 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.

Massnahme 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, zum Beispiel «Biocontrol Net 0.9», «Rantai S48»). 1–2 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.

Massnahmen bei Befall

- Bei ersten sichtbaren Schäden (Punktfrass, frische Miniergänge) Behandlung mit Spinosad möglich (Anwendung siehe «4 Thrips», Seite 31). Bei Temperaturen über 13 °C Behandlungen im Abstand von 7–10 Tagen wiederholen; maximal 4 Behandlungen pro Parzelle und Jahr.
- Zum Hacken Kulturschutznetz möglichst nur an windigen Tagen wegnehmen, oder die Kultur nach dem Hacken mit Spinosad behandeln.
- Rüstabfälle fachgerecht kompostieren (Temperaturen über 55 °C während 2 Wochen) oder verfüttern.

Buschbohnen

Allgemeine vorbeugende Massnahmen

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

1 **Fettflecken** (*Pseudomonas 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»).

Massnahme 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.

2 **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 Saatlagen 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.

Massnahmen bei Befall

- Bei starkem Sclerotinia-Befall nach der Ernte Coniothyrium minitans («Contans» 20 g/a) auf die Erntereste ausbringen und diese einarbeiten.
- Um eine Ausbreitung im Erntegut zu vermeiden: Bohnen aus befallenen Beständen vor der Zwischenlagerung abtrocknen lassen und befallene Bohnen herauslesen.

ff. Buschbohnen

3 Bohnenfliege (*Delia platura/Delia florilega*) und andere Wurzelfliegen

Wichtig zu wissen

- Nur keimende Pflanzen sind gefährdet.
- Grösster Schaden zwischen April und Mai durch die Larven der ersten Generation.
- Breites Wirtsspektrum; Wirtspflanzen sind unter anderen 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.
- Wiederholte Bodenbearbeitung vor der Saat vermindert allfällige Populationen aus der Vorkultur.
- Flache Saat (bis 3 cm) in erwärmten Boden.

Massnahme nach der Saat

- Frühsaaten mit Vlies oder Pflanzenschutznetz (Maschenweite maximal 2 mm) abdecken.

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.

4 Schwarze Bohnenblattlaus (*Aphis fabae*)

Wichtig zu wissen

- Trockene und warme Witterung fördert den Befall.
- Befall tritt vor allem im Randbereich des Bohnenbestandes auf.
- Tritt herdweise auf. Der Schaden bleibt oft gering.
- Die Blattläuse werden von vielen Nützlingen nicht parasitiert oder gefressen, da die Läuse Giftstoffe der Bohnen in sich konzentrieren.

Massnahme 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.

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 unbedingt nützlingsschonende Präparate vorziehen.
- Behandlung möglich mit:

Wirkstoff	Handelsbezeichnung	Konzentration	Wartezeit	Wirksamkeit gegen Blattläuse	Nützlingsschonung
Kaliseife	«Natural», «Siva 50»	20 l/ha ¹⁾	keine 7 Tage	●●○○	●●●○
Pyrethrin + Sesamöl	«Parexan N» «Pyrethrum FS»	1–2 l/ha ²⁾ 0.5 l/ha	3 Tage	●●○○	●○○○
Quassia	«Quassan»	2 l/ha	7 Tage	●●○○	●●●○

¹⁾ Bei mehreren Behandlungen in kurzem Zeitraum sind auch tiefere Konzentrationen möglich (ab 8 l/ha).

²⁾ Die Zumischung von Rapsölprodukten zu Pyrethrin verbessert Erfahrungen bei Salat zufolge die Wirkung gegen Blattläuse deutlich («Genol Plant», «Telmion», «Vegoil» oder Zofal R, 0.5–5 l/ha, auf Pflanzenverträglichkeit prüfen).

ff. Buschbohnen

5 Eulenraupen

Wichtig zu wissen

- An Bohnen im Freiland eher selten ein Problem
- Junge Raupen fressen oberirdisch, Ältere kommen nur nachts an die Oberfläche.
- Vor allem im Spätsommer und Herbst bei trockener Witterung ein Problem.

Massnahme vor der Saat

-

Massnahme nach der Saat

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

Massnahme bei Befall

- Behandlung mit *Bacillus thuringiensis aizawai* («XenTari WG») mit 1 kg /ha gegen junge Raupen möglich. Wartezeit 3 Tage. Am späten Abend oder in der Nacht behandeln. Nicht bei kühler Witterung.
-

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.

1 Herz- und Trockenfäule (Bormangel)

<i>Wichtig zu wissen</i>	<ul style="list-style-type: none">• Erhöhtes Risiko bei Trockenheit und hohem Boden-pH-Wert.
<i>Massnahmen vor der Saat</i>	<ul style="list-style-type: none">• 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.
<i>Massnahmen nach der Saat</i>	<ul style="list-style-type: none">• Keine möglich.
<i>Massnahme bei Mangelercheinungen</i>	<ul style="list-style-type: none">• Falls ein Bormangel erwartet werden muss (Geringer Gehalt, Vorjahreserfahrungen) Blattdüngung mit 1–2 kg/ha Borsäure («Bortrac», «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 und protokollpflichtig zum Beispiel mit «Protokoll über die Anwendung von Spurenelementdüngern». Erhältlich bei: www.bio-inspecta.ch >Landwirtschaft >Download Dokumente. → Direktlink

2 Rhizomania (Aderngelbfleckigkeitsvirus, Beet necrotic yellow vein virus BNYVV)

<i>Wichtig zu wissen</i>	<ul style="list-style-type: none">• 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.
<i>Massnahmen vor der Saat</i>	<ul style="list-style-type: none">• Die Sorten «Grenade», «Redval» und «Starval» sind gegenüber dem Virus tolerant (2015 wurden sie befallen).• Keine Zuckerrüben in der gleichen Fruchtfolge anbauen.• Maschinen nach dem Einsatz in befallenen Feldern reinigen.
<i>Massnahme nach der Saat</i>	<ul style="list-style-type: none">• Zurückhaltend wässern.
<i>Massnahmen bei Befall</i>	<ul style="list-style-type: none">• Keine möglich.

3 Wurzelbrand (Pythium sp., Phoma sp., Fusarium sp.)

<i>Wichtig zu wissen</i>	<ul style="list-style-type: none">• 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.
<i>Massnahmen vor der Saat</i>	<ul style="list-style-type: none">• 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: hoher pH-Wert begünstigt den Schorfbefall).
<i>Massnahme nach der Saat</i>	<ul style="list-style-type: none">• Spritzbehandlung (vor Niederschlägen oder mit 2–5 mm Beregnung) mit «RhizoVital 42» » zur Pflanzenstärkung möglich (auch als Saatgutbehandlung).
<i>Massnahme bei Befall</i>	<ul style="list-style-type: none">• Sehr lückige Bestände neu säen (bis Mitte Mai möglich).

ff. Randen

4 Schorf (*Streptomyces scabies*)

<i>Wichtig zu wissen</i>	<ul style="list-style-type: none">• Bakteriell bedingte 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.
<i>Massnahmen vor der Saat</i>	<ul style="list-style-type: none">• Randen nicht nach Kartoffeln, Rüben oder Kunstwiese anbauen.• Keine Bodenkalkung vor Randen durchführen.
<i>Massnahmen nach der Saat</i>	<ul style="list-style-type: none">• Kulturen in Trockenperioden bewässern.• Bewässerung bei trockener Witterung im Juli/August reduziert den Befall.
<i>Massnahmen bei Befall</i>	<ul style="list-style-type: none">• Keine möglich.

5 Blattflecken (*Cercospora beticola*, *Ramularia beticola*)

<i>Wichtig zu wissen</i>	<ul style="list-style-type: none">• Übertragung der Pilze über befallenes Saatgut und Pflanzenresten 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.
<i>Massnahmen vor der Saat</i>	<ul style="list-style-type: none">• Feuchte Muldenlagen meiden.• Gesundes Saatgut verwenden (Heisswasserbehandlung durch Saatgutproduzenten, siehe Seite 9).• Sorten mit starkem Wuchs bevorzugen (zum Beispiel «Red Ace» oder «Boro»).
<i>Massnahmen nach der Saat</i>	<ul style="list-style-type: none">• Keine möglich
<i>Massnahmen bei Befall</i>	<ul style="list-style-type: none">• 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: 1.6 kg bei Mittel mit Wirkstoffgehalt von 50 % (= 800 g Cu/ha), maximal 5 Behandlungen pro Jahr, Wartezeit 3 Wochen. Zugabe von «Heliosol» mit 2 l/ha zur besseren Benetzung prüfen.• Erntereste oberflächlich einarbeiten.

6 Rübenälchen/Rübenematoden (*Heterodera schachtii*)

<i>Wichtig zu wissen</i>	<ul style="list-style-type: none">• 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.
<i>Massnahmen vor der Saat</i>	<ul style="list-style-type: none">• Anbauunterbruch von mindestens 5 Jahren zu allen Wirtspflanzen.• Einschleppung durch verseuchte Erde an Maschinen oder Auffüllungen vermeiden.
<i>Massnahmen nach der Saat</i>	<ul style="list-style-type: none">• Keine möglich.
<i>Massnahmen bei Befall</i>	<ul style="list-style-type: none">• Keine Behandlung möglich.• Bei Befall Anbauunterbruch von 5 Jahren zu allen Wirtspflanzen. Zwiebeln, Mais, Roggen und Luzerne gelten als Feindpflanzen und beschleunigen den Abbau der Nematoden-Population. Keine Kreuzblütler-Unkräuter in der Parzelle!• Aussaat spezieller Ölerettichsorten (zum Beispiel «Pegletta», «Defender») mit 200–300 g pro a. Diese Ölerettichsorten bringen die Zysten zur Keimung, können ihnen aber nicht als Nahrung dienen. Ölerettich (insbesondere die Sorten «Pegletta» und «Defender») sind weniger anfällig auf Kohlhernie als Senf; früh säen.

Allgemeine vorbeugende Massnahmen

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

1 **Wurzelbrand** (*Pythium sp.*, *Phoma sp.*, *Fusarium sp.*)

Wichtig zu wissen

- Bodenbürtige Pilze, die überall verbreitet sind.
- Die Erreger überwintern auf befallenen Wurzelresten und können auch mit dem Saatgut eingeschleppt werden.

Massnahmen vor der Saat

- Bei früherem Befall Anbauunterbruch von mindestens 4 Jahren. Spinat nicht direkt nach Randen anbauen.
- Gut abgesetztes, eher flaches Saatbett herrichten. 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 (90 m³/ha, nur alle drei Jahre möglich)

Massnahme nach der Saat

- Spritzbehandlung (vor Niederschlägen oder mit 2–5 mm Beregnung) mit «RhizoVital 42» » zur Pflanzenstärkung möglich (auch als Saatgutbehandlung).

Massnahme bei Befall

- Sehr lückige Bestände neu säen.

2 **Falscher Mehltau** (*Peronospora farinosa*)

Wichtig zu wissen

- Übertragung durch überwinternden 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 15 Rassen bekannt. Daher möglichst Sorten mit diesen Resistenzen wählen (zum Beispiel Meerkat F1, Woodpecker F1).
- Keine Saat in Nachbarschaft zu befallenen Sätzen.

Massnahme nach der Saat

- Nicht am Abend oder in der Nacht bewässern.

Massnahmen bei Befall

- Keine Massnahme möglich.

3 **Papierflecken** (*Cladosporium variabile*)

Wichtig zu wissen

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

Massnahmen vor der Saat

- Sorten mit mittlerer Resistenzen (IR) wählen (zum Beispiel Solomon F1).

Massnahme nach der Saat

- Befallene Sätze abernten und abräumen bevor der Folgesatz aufläuft.

Massnahmen bei Befall

- Keine Massnahme möglich.

ff. Spinat

4 *Colletotrichum-Blattflecken* (*Colletotrichum dematium*)

<i>Wichtig zu wissen</i>	<ul style="list-style-type: none"> Saatgutübertragbar, bei Temperaturen über 20 °C. Befällt Wurzeln (kann zum Absterben der ganzen Pflanzen führen) und Blätter (zuerst graubraune Flecken, später grosse Löcher).
<i>Massnahmen vor der Saat</i>	<ul style="list-style-type: none"> Melde und Gänsefuss bekämpfen, da diese Wirtspflanzen sind. Mehrjährigen Anbauunterbruch einhalten. Robuste Sorten wählen (zum Beispiel Mandril F1).
<i>Massnahme nach der Saat</i>	<ul style="list-style-type: none"> Befallene Sätze abernten und abräumen bevor der Folgesatz aufläuft.
<i>Massnahmen bei Befall</i>	<ul style="list-style-type: none"> Keine Massnahme möglich.

5 *Erdräupen* (u.a. *Agrotis* sp.) **und Eulenraupen**

<i>Wichtig zu wissen</i>	<ul style="list-style-type: none"> Junge Raupen fressen oberirdisch, ältere kommen nur nachts an die Oberfläche. Vor allem im Spätsommer und Herbst bei trockener Witterung ein Problem.
<i>Massnahme vor der Saat</i>	<ul style="list-style-type: none"> Anbau im Sommer und frühen Herbst bei trockener Witterung möglichst vermeiden.
<i>Massnahme nach der Saat</i>	<ul style="list-style-type: none"> Bei erstem Auftreten beregnen (Jungräupen reagieren empfindlich auf Feuchtigkeit).
<i>Massnahme bei Befall</i>	<ul style="list-style-type: none"> Generell am späten Abend oder in der Nacht behandeln. Folgende Behandlungen sind möglich:

Wirkstoff	Handelsbezeichnung	Konzentration	Wartezeit	Wirksamkeit gegen Raupen	Nützlingschonung
Bacillus thuringensis (BT) kurstaki	«Dipel DF»	0.6 kg/ha	3 Tage	●●●○ nur gegen junge Raupenstadien	●●●●
Spinosad ¹⁾	«Audienz»	0.3–0.4 l/ha	7 Tage	●●●● gegen alle Raupenstadien	●●○○

¹⁾ nur eine Behandlung möglich

6 *Schnecken* → siehe «Salat», Kapitel 7, Seite 8

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.

1 *Phoma-Fäule (Phoma valerianella)*

<i>Wichtig zu wissen</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Kann mit dem Saatgut übertragen werden. • Tritt vor allem in den Wintermonaten auf.
<i>Massnahme vor der Saat/Pflanzung</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Für die Winterkultur (hohes Risiko) nur behandeltes Saatgut verwenden (z.B. Heisswasser- oder Dampfbehandlung durch Saatgutproduzenten, siehe Seite 9).
<i>Massnahme nach der Saat/Pflanzung</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Trockene Kulturführung.
<i>Massnahme bei Befall</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Erntereste im Freilandanbau sofort oberflächlich einarbeiten und im gedeckten Anbau entfernen.

2 *Rhizoctonia (Rhizoctonia solani)*

<i>Wichtig zu wissen</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Hohe Luftfeuchtigkeit und dichte Bestände fördern die Ausbreitung. • Viele Kulturarten werden befallen (zum Beispiel Salate und Kartoffeln).
<i>Massnahmen vor der Saat/Pflanzung</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Kein Anbau nach anfälligen Kulturen (siehe oben). • Nicht zu dichte Bestände anstreben (reduzierte Saat- bzw. Pflanzmenge wählen). • Hoch auf Mulchfolie pflanzen.
<i>Massnahmen nach der Saat/Pflanzung</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Trockene Kulturführung. Nur an Tagen wässern, an denen der Bestand schnell wieder abtrocknen kann. • Behandlungen mit «RhizoVital 42» (<i>Bacillus amyloliquefaciens</i>) während der Anzucht stärken die Jungpflanzen.
<i>Massnahme bei Befall</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Erntereste im Freilandanbau sofort oberflächlich einarbeiten und im gedeckten Anbau entfernen.

3 *Echter Mehltau (Erysiphe cichoracearum)*

<i>Wichtig zu wissen</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Tritt oft im Spätsommer, Frühherbst und bei sonnigem Wetter im Winter im Gewächshaus auf, im Freiland weniger häufig. • Trockenes Klima fördert die Ausbreitung des Pilzes.
<i>Massnahmen vor der Saat/Pflanzung</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Erntereste im gedeckten Anbau entfernen. • Im Freiland nicht neben befallenen Sätzen anbauen; weiten Anbauunterbuch zu befallenen Sätzen einhalten.
<i>Massnahme nach der Saat/Pflanzung</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Luftfeuchtigkeit im gedeckten Anbau nicht zu tief halten (fördert aber das Risiko für Falschen Mehltau und Botrytis).
<i>Massnahmen bei Befall</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Bei Befall des vorangehenden Satzes ab Pflanzung oder bei ersten Symptomen alle 5–10 Tage behandeln (je nach Wachstumsgeschwindigkeit). • Behandlung möglich mit:

Wirkstoff	Handelsbezeichnung	Konzentration	Wartezeit	Wirksamkeit gegen Mehltau	Nützlingschonung
Lecithin	«Bio-Blatt Mehltaumittel»	0.15 %	3 Tage	●●●○	●●●○
Kaliumbicarbonat ¹⁾	«Armicarb»	0.3 % ²⁾	3 Tage	●●●○	●●●○

¹⁾ Behandlungen mit Kaliumbicarbonat haben im Winter in Einzelfällen Schäden verursacht; deshalb keine gestressten Pflanzen behandeln und Pflanzenverträglichkeit prüfen.

²⁾ Auf 0.3 % reduzierte Konzentration, dafür regelmässiger Applikationen sind vorteilhafter.

ff. Nüsslersalat

4 Falscher Mehltau (*Peronospora valerianellae*)

Wichtig zu wissen

- 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 (zum Beispiel Heisswasser- oder Dampfbehandlung durch Saatgutproduzenten, siehe Seite 9), da aktuelle Methoden zur Saatgutuntersuchung zu wenig sicher sind.
- Auf Mulchfolie pflanzen.
- Schnell wachsende Sorten auswählen.

Massnahme 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 nach der Ernte sofort Erntereste abflammen und einarbeiten.
-

Allgemeine vorbeugende Massnahmen

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

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

Wichtig zu wissen	<ul style="list-style-type: none"> • Zucchini können durch Viren im Wachstum stark beeinträchtigt werden. Die Viren treten häufig in Mischinfektionen auf. • Übertragung der Viren durch Blattläuse nichtpersistent (siehe «Gurken», Kapitel 1, Seite 44), das heisst, eine konsequente Bekämpfung der Blattläuse kann die Ausbreitung verlangsamen, aber nicht verhindern.
Massnahmen vor der Saat/Pflanzung	<ul style="list-style-type: none"> • Vor allem für Sommersätze Sorten mit Teilresistenz (IR = Intermediäre Resistenz) wählen (zum Beispiel «Naxos F1», «Zelia F1»), «Dunja F1» und «Zeila F1» weisen auch gegen PRSV (Papaya-Ringfleckenvirus) eine Teilresistenz auf. • Sommersätze nicht neben Fröhsätzen und Kürbissen pflanzen.
Massnahme nach der Saat/Pflanzung	<ul style="list-style-type: none"> • Blattlausbefall überwachen.
Massnahme bei Befall	<ul style="list-style-type: none"> • Bei mehreren Sätzen unbefallenen Satz immer zuerst beernten.

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

Wichtig zu wissen	<ul style="list-style-type: none"> • Trockenes, warmes Wetter fördert den Pilz. 																		
Massnahmen vor der Saat/Pflanzung	<ul style="list-style-type: none"> • Sorten mit Teilresistenz bevorzugen zum Beispiel «Naxos F1», «Dunja F1» oder «Rhodos F1». • Mindestens zwei Sätze planen, nicht unmittelbar angrenzend oder neben Kürbissen. 																		
Massnahme nach der Saat/Pflanzung	<ul style="list-style-type: none"> • Regelmässiges Pflücken soll die Anfälligkeit verringern (Pflückreiz erhöht die Widerstandsfähigkeit). 																		
Massnahme bei Befall	<ul style="list-style-type: none"> • Behandlung möglich mit: <table border="1" data-bbox="549 1361 1477 1570"> <thead> <tr> <th>Wirkstoff</th> <th>Handelsbezeichnung</th> <th>Konzentration</th> <th>Wartezeit</th> <th>Wirksamkeit gegen Mehltau</th> <th>Nützlingschonung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Kaliumbicarbonat</td> <td>«Armicarb»</td> <td>3 kg/ha ²⁾</td> <td>3 Tage</td> <td>●●●○</td> <td>●●●○</td> </tr> <tr> <td>Schwefel ¹⁾</td> <td>verschiedene Produkte</td> <td>0.1–0.2 %</td> <td>3 Tage</td> <td>●●●○</td> <td>●●○○</td> </tr> </tbody> </table> 	Wirkstoff	Handelsbezeichnung	Konzentration	Wartezeit	Wirksamkeit gegen Mehltau	Nützlingschonung	Kaliumbicarbonat	«Armicarb»	3 kg/ha ²⁾	3 Tage	●●●○	●●●○	Schwefel ¹⁾	verschiedene Produkte	0.1–0.2 %	3 Tage	●●●○	●●○○
Wirkstoff	Handelsbezeichnung	Konzentration	Wartezeit	Wirksamkeit gegen Mehltau	Nützlingschonung														
Kaliumbicarbonat	«Armicarb»	3 kg/ha ²⁾	3 Tage	●●●○	●●●○														
Schwefel ¹⁾	verschiedene Produkte	0.1–0.2 %	3 Tage	●●●○	●●○○														

¹⁾ Schwefel in tiefer Konzentration (0.1–0.2 %) schädigt die Nützlinge nicht so stark.

²⁾ Eine auf 3 kg/ha reduzierte Aufwandmenge, dafür regelmässige Applikationen sind vorteilhafter.

- Für Gewächshauskultur siehe «Gurken», «5 Echter Mehltau», Seite 46.

ff. Zucchini

3 Falscher Mehltau (*Pseudoperonospora cubensis*)

<i>Wichtig zu wissen</i>	<ul style="list-style-type: none"> • 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.
<i>Massnahmen vor der Pflanzung</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Mindestens zwei Sätze planen, nicht unmittelbar angrenzend und nicht neben Kürbissen.
<i>Massnahme nach der Pflanzung</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Vorbeugende Behandlungen mit Laminarin («Vacciplant», 3 l/ha, 3 Tage Wartezeit) stärken die pflanzeigenen Abwehrkräfte.
<i>Massnahme bei Befall</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Keine Massnahme möglich.

4 Blattläuse (*Myzus persicae* und andere)

<i>Wichtig zu wissen</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Vor allem als Überträger von Viren schädlich.
<i>Massnahme vor der Saat/Pflanzung</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Räuberische und parasitierende Nutzinsekten fördern durch Anlegen extensiver Wiesen und Buntbrachen in unmittelbarer Parzellennähe.
<i>Massnahmen nach der Saat/Pflanzung</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Pflanzen regelmässig auf Befall kontrollieren und Befallsnester entfernen. • Kultur regelmässig bewässern.
<i>Massnahmen bei Befall</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Da schon sehr wenige Blattläuse ausreichen, um auf viele Pflanzen Viren zu übertragen und die Wartezeit lange dauert, ist im Normalfall eine Bekämpfung nicht lohnend. Sinnvoll ist eine Behandlung am ehesten mit Wirkstoffen, die auch repellent (abstossend) wirken (zum Beispiel Quassia). • Behandlung möglich mit:

Wirkstoff	Handels-bezeichnung	Konzentration	Warte-zeit	Wirksamkeit gegen Blattläuse	Nützlings-schonung
Kaliseife	«Natural», «Siva 50»	20 l/ha ¹⁾	keine 7 Tage	●●○○	●●●○
Pyrethrin + Sesamöl ²⁾	«Parexan N» «Pyrethrum FS»	1–2 l/ha 0.5 l/ha	3 Tage	●●○○	●○○○
Quassia	«Quassan»	2 l/ha	7 Tage	●●○○	●●●○

¹⁾ Bei mehreren Behandlungen in kurzem Zeitraum sind auch tiefere Konzentrationen möglich (ab 8 l pro ha).

²⁾ Zugabe von 0.5–5 l pro ha Rapsölprodukten testen («Genol Plant», «Telmion», «Vegoil», «Zofal R» (0.5–5 l pro ha); Pflanzenverträglichkeit testen, siehe «Salate», «6 Blattläuse», Seite 7).

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 Wartezeit von 3–7 Tagen benützen, um kontinuierliche Ernte zu ermöglichen.

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

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); Krankheitsbild kann stark variieren.
- CGMMV: Übertragung mit dem Saatgut, mechanisch oder über den Boden.

Massnahmen vor der Pflanzung

- CMV: tolerante (= «IR») Sorten wählen («Loustik F1», «Addison F1», «Corinto F1», «Khassib F1»).
- Nach Vorjahresbefall mit CGMMV Boden dämpfen und Gewächshaus desinfizieren (siehe «3 Welkekrankheiten», Seite 45). Hochresistente Sorten wählen (z.B. «Bonnet F1»)

Massnahme 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 zum Beispiel «Menno Florades» (1–3 %, 3 Minuten, täglich erneuern oder wenn pH-Wert über 4.5) oder Alkohol verwenden (70 %, 30 Minuten, alle 4 Tage erneuern).

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 (zum Beispiel Unterlage «RS 841») 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 Betriebsmittelliste des FiBL) oder sehr gutem Kompost (VKS-Qualitätsnorm für die Anwendung im gedeckten bau; www.vks-asic.ch) wieder beimpfen.

Massnahme nach der Pflanzung

- Durch hohe Bodentemperatur rasches Wachstum fördern.

Massnahme 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!

ff. Gurken (gedeckter Anbau)

3 **Welke- und Stängelkrankheiten** (*Fusarium*, *Verticillium*, *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, *Didymella* befällt Stängel und Blätter über die Luft, häufig sind Infektion an der Veredlungsstelle oder der Blüte.

Massnahmen vor der Pflanzung

- Abgeerntete Vorkulturen sofort wegräumen.
- Resistente Unterlagen verwenden (zum Beispiel *Cucurbita maxima* x *moschata*-Hybriden, wie «Azman F1» oder «RS 841 F1»; keine Resistenz gegen *Didymella*).
- Weite Pflanzabstände wählen.
- Bei starkem Befall in den Vorjahren Boden tief dämpfen (siehe «2 Schwarze Wurzelfäule», Seite 44).
- Jungpflanzen gegen *Fusarium* und andere bodenbürtige Schaderreger mit *Gliocladium catenulatum* («Prestop») giessen (500 g pro m³ oder 50 g pro a)

Massnahmen nach der Pflanzung

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

Massnahme bei Befall

- Befallene Pflanzen (und Wurzelstock) wegräumen.
- Vor allem über Tropfbewässerung giessen, Stängel und Blätter trocken halten.
- Spritzbehandlung mit *Gliocladium catenulatum* («Prestop») gegen *Didymella* mit 0.4 – 0.5 % möglich, nach 3-4 Wochen wiederholen.
- Gegen *Fusarium* Spritz- oder Giessbehandlungen mit *Streptomyces griseoviridis* («Mycostop») möglich mit 0.01 % oder 20-30 ml pro Topf, alle 4-5 Wochen wiederholen
- Behandlungen mit Kupfer gegen Falschen Mehltau können eine Teilwirkung gegen Stängelfäule haben (Stängel mitbehandeln).

4 **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», 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).
- Vorbeugende Behandlungen mit Laminarin («Vacciplant», 3 l/ha, 3 Tage Wartefrist) stärken die pflanzeigenen Abwehrkräfte gegen *Botrytis*.

Massnahmen bei Befall

- Befallene Pflanzen und Pflanzenteile wegräumen.
- Verletzte Pflanzenteile können mit Steinmehlbrei eingestrichen werden.
- Bei starkem *Sclerotinia*-Befall nach der Kultur *Coniothyrium minitans* ausbringen (20 g/a) und einarbeiten.

ff. Gurken (gedeckter Anbau)

5 **Echter Mehltau** (*Podosphaeria xanthii* und *Golovinomyces cichoracearum*; syn. *Sphaerotheca fuliginea* und *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.

Massnahme vor der Pflanzung

- Hochtolerante Sorten wählen (zum Beispiel «Loustik F1» oder «Addison F1»).

Massnahme nach der Pflanzung

- Luftfeuchtigkeit nicht zu tief gehen lassen (siehe auch «7 Spinnmilben» Seite 48).

Massnahmen bei Befall

- Behandlung möglich mit:

Wirkstoff	Handelsbezeichnung	Konzentration	Wartezeit	Wirksamkeit gegen Mehltau	Nützlingschonung
Fenchelöl ¹⁾	«Fenicur»	0.4 %	3 Tage	●●●○	●●●○
Lecithin ¹⁾	«Bio-Blatt Mehltaumittel»	0.15 %	3 Tage	●●○○	●●●○
Kaliumbicarbonat ²⁾	«Armicarb»	0.3 %	3 Tage	●●●●	●●●○
Schwefel ³⁾	versch. Produkte	0.1–0.2 %	3 Tage	●●●●	●●○○

¹⁾ Behandlungen mit Fenchelöl und Lecithin schon vor ersten Befallssymptomen ausführen! Nicht mit Schwefel mischen.

²⁾ Allenfalls mit Fenchelöl oder Schwefel (0.1 %) mischen.

³⁾ Schwefel wegen Verbrennungsgefahr nicht bei hohen Temperaturen anwenden. Kann Spritzflecken verursachen, daher Spritzbrühemenge anpassen (darf auf Blatt nicht zusammenlaufen). In tiefen Konzentrationen (0.1–0.2 %) wenig nützlingschädigend. Kann in höheren Konzentrationen Mindererträge bewirken.

- 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

ff. Gurken (gedeckter Anbau)

6 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).

Massnahmen nach der Pflanzung

- Pflanzdichte unter 1.2 Pflanzen pro m² wählen.
- Luftfeuchtigkeit über 80 % verhindern. Wenn nötig kurzzeitig bei offener Lüftung heizen (= Trockenheizen).
- Längere Blattnassdauer verhindern.
- Bei bewölktem oder kühlem Wetter nur Tropfbewässerung oder tief gelegte Düsenleitungen verwenden.
- Vorbeugende Behandlungen mit Laminarin («Vacciplant», 3 l/ha, 3 Tage Wartefrist) stärken die pflanzeigenen Abwehrkräfte.

Massnahmen bei Befall

- Behandlung mit Kupferpräparaten möglich (Teilwirkung); 0.1 %-ige Dosierung bei Wirkstoffgehalt von 50 % (höhere Konzentration kann zu Spritzflecken führen und die Pflanzen schädigen); Wartefrist 3 Wochen.
- Regelmässige Behandlungen gegen den Echten Mehltau mit den bewilligten Präparaten haben eine Teilwirkung.
- Spritzbrühemenge bis Bestandeshöhe 50 cm 6 l, bei 50–125 cm Bestandeshöhe 9 l, bei über 125 cm Bestandeshöhe 12 l pro a. Bei 0.1 %-iger Dosierung und Wirkstoffgehalt 50 % und 12 l Spritzbrühe pro a sind 6 Behandlungen pro Jahr möglich.

ff. Gurken (gedeckter Anbau)

7 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.

Massnahme vor der Pflanzung

- Allgemeine Hygieneregeln befolgen.

Massnahmen nach der Pflanzung

- Luftfeuchtigkeit zwischen 60–80 % anstreben: An sonnigen Tagen zwischen 11 und 16 Uhr die Luft durch kurze Bewässerungsimpulse befeuchten.
- Vorbeugend Raubmilben ausbringen (*Amblyseius* sp. sind weniger effizient gegen Spinnmilben, können sich aber besser in trockenem Klima etablieren und ohne Spinnmilben überleben).
- Bestand regelmässig auf Befall kontrollieren.

Massnahmen bei Befall

- Sofort Raubmilben (*Phytoseiulus*) ausbringen. Zur Versorgung der Raubmilben tagsüber mit Pulsationsdüsen Wassertropfen ausbringen (Vorsicht Pilzkrankheiten!).
- Behandlung möglich mit:

Wirkstoff	Handelsbezeichnung	Konzentration	Wartezeit	Wirksamkeit gg. Spinnmilben	Nützlingschonung
Azadirachtin	«Neem-Azal-T/S» ¹⁾	0.3 %	3 Tage	●●○○	●●●○
Kaliseife	«Natural», «Siva 50»	2 %	keine 7 Tage	●●●○	●●●○
Pyrethrin + Sesamöl	«Parexan N» «Pyrethrum FS»	0.1-0.2 % 0.05 %	3 Tage 3 Tage	●●○○	●○○○

¹⁾ Maximal 5 Behandlungen

- Bei Befall von Einzelpflanzen zur Schonung der Nützlinge nur diese mit Kaliseife behandeln. Dazu Pflanzen tropfnass spritzen. Gute Wirkung bei Temperaturen um 20 °C, Spritzbelag sollte 20 min bestehen bleiben.
- Nach Flächenbehandlungen Nützlinge neu etablieren.

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

Wichtig zu wissen

- Können Viruskrankheiten übertragen.

Massnahme vor der Pflanzung

- Allgemeine Hygieneregeln befolgen.

Massnahmen nach der Pflanzung

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

Massnahmen bei Befall

- Verstärkt Schlupfwespen (*Encarsia*) ausbringen.
- Behandlung möglich mit:

Wirkstoff	Handelsbezeichnung	Konzentration	Wartezeit	Wirksamkeit gg. Weisse Fliegen	Nützlingschonung
Kaliseife	«Siva 50»	2 %	keine	●●○○	●●●○
Pyrethrin + Sesamöl	«Parexan N» «Pyrethrum FS»	0.1-0.2 % 0.05 %	3 Tage 3 Tage	●●○○	●○○○

- Behandlungen mit Quassia gegen Blattläuse erfassen Weisse Fliegen teilweise mit.
- Bei Befall von Einzelpflanzen nur Befallsherde behandeln (Nützlingsschonung).
- Bei sehr starkem Befall ganzen Bestand mit Pyrethrin behandeln.

ff. Gurken (gedeckter Anbau)

9 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).

Massnahme vor der Pflanzung

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

Massnahmen nach der Pflanzung

- Flugüberwachung mittels blauen Klebetafeln.
- Hohe Luftfeuchtigkeit und feuchter Boden behindern die Entwicklung der Thripse.
- Vorbeugend Raubmilben (*Amblyseius*) und Raubwanzen (*Orius*) ausbringen. Pollenangebot nötig, sonst wandern die Raubwanzen ab.

Massnahmen bei Befall

- Raubmilben (*Amblyseius*) und Raubwanzen (*Orius*) ausbringen.
- Luftfeuchtigkeit über 60 % sicherstellen.
- Bei sehr starkem Befallsdruck Behandlungen möglich mit:

Wirkstoff	Handels-bezeichnung	Konzentration	Warte- frist	Wirksamkeit gg. Thripse	Nützlings- schonung
Spinosad	«Audienz»	0.03–0.04 %	3 Tage	●●●●	●●○○ ¹⁾
Pyrethrin + Sesamöl	«Parexan N» «Pyrethrum FS»	0.1-0.2 % 0.05 %	3 Tage 3 Tage	●●○○	●○○○

¹⁾ Nicht schonend für Schlupfwespen.

10 Blattläuse (*Myzus persicae*, *Aphis gossypii* u.a.)

Wichtig zu wissen

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

Massnahme vor der Pflanzung

- Allgemeine Hygieneregeln befolgen.

Massnahme nach der Pflanzung

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

Massnahmen bei Befall

- Schlupfwespen (*Aphidius colemani*) und Gallmücken (*Aphidoletes aphidimyza*) in höherer Stückzahl pro Fläche ausbringen.
- Behandlung möglich mit:

Wirkstoff	Handelsbezeichnung	Konzentration	Warte- frist	Wirksamkeit gg. Blattläuse	Nützlings- schonung
Kaliseife	«Natural», «Siva 50»	2 %	keine 7 Tage	●●○○	●●●○
Quassia	«Quassan»	0.2 %	3 Tage	●●○○	●●●○
Pyrethrin + Sesamöl	«Parexan N» «Pyrethrum FS»	0.1-0.2 % 0.05 %	3 Tage 3 Tage	●●○○	●○○○

- Einzelpflanzenbefall: zur Nützlingsschonung Kaliseife 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 Kaliseife. Kaliseife immer zuletzt zumischen. Mehrmals behandeln.

ff. Gurken (gedeckter Anbau)

11 Minierfliegen (*Liriomyza* sp.)

<i>Wichtig zu wissen</i>	<ul style="list-style-type: none">• Befällt Tomaten und Gurken.
<i>Massnahme vor der Pflanzung</i>	<ul style="list-style-type: none">• Allgemeine Hygieneregeln befolgen. Befallene Blätter entfernen (oder Larven zerdrücken).
<i>Massnahmen nach der Pflanzung</i>	<ul style="list-style-type: none">• Blätter regelmässig auf Miniergänge kontrollieren.• Zur Flugüberwachung gelbe Leimtafeln waagrecht aushängen (am Fuss oder auf halber Höhe der Pflanzen).
<i>Massnahme bei Befall</i>	<ul style="list-style-type: none">• Schlupfwespen (<i>Diglyphus isaea</i> und <i>Dacnusa sibirica</i>) ausbringen.

12 Zwergzikaden (*Empoasca decipiens*)

<i>Wichtig zu wissen</i>	<ul style="list-style-type: none">• 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.
<i>Massnahmen vor der Pflanzung</i>	<ul style="list-style-type: none">• Pflanzenmaterial nach der Ernte wegräumen.• Allgemeine Hygieneregeln befolgen.
<i>Massnahmen nach der Pflanzung</i>	<ul style="list-style-type: none">• Die im Gewächshaus üblichen Nützlinge wirken nicht gegen die Zwergzikaden.• Zuflug verhindern (zum Beispiel mit Gittern oder Netzen an den Lüftungsöffnungen, maximale Maschenweite 1 mm; technisch schwierig umzusetzen).
<i>Massnahmen bei Befall</i>	<ul style="list-style-type: none">• Keine Indikation zugelassen.

13 Wiesenwanzen (v.a. *Lygus rugulipennis*), Baumwanzen (*Nezera viridula*)

<i>Wichtig zu wissen</i>	<ul style="list-style-type: none">• Deformierte Blätter und Löcher durch toxischen Speichel nach Einstichen.• Schon wenige Tiere können grossen Schaden verursachen. Hauptschaden ab Juni. Einwanderung häufig über Seitenlüftung bei Folientunneln.
<i>Massnahme vor der Pflanzung</i>	<ul style="list-style-type: none">• Lygus: Luzerne als Ablenkfutter ausserhalb des Gewächshauses. Dieser Bestand darf während der Gurkenkultur nicht gemäht oder gemulcht werden.• Insektenschutznetz vor die Seitenlüftung und an den Stirnseiten montieren.
<i>Massnahme nach der Pflanzung</i>	<ul style="list-style-type: none">• Mit Gelbfallen oder -bändern den Zuflug überwachen und einzelne Tiere abfangen.
<i>Massnahmen bei Befall</i>	<ul style="list-style-type: none">• Keine direkte Massnahme möglich.• Nezera. Behandlungen mit NeemAzal T/S gegen Spinnmilben oder Spinosad gegen Minierfliegen oder Thripse reduzieren Nezera, haben aber auf Lygus deutlich weniger Wirkung.

ff. Gurken (gedeckter Anbau)

14 Gemüseeule (*Lacanobia oleracea*, Syn. *Mamestra oleracea*) u.a.

Wichtig zu wissen

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

Massnahme 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 (zum Beispiel mit Gittern oder Netzen an den Lüftungsöffnungen; Maschenweite 0.5 cm).

Massnahme bei Befall

- Bei Vorjahresbefall: Einsatz mit Trichogramma-Schlupfwespen vor Eiablage (0.5–1 Kärtchen pro a alle 2 Wochen).
- Behandlung möglich mit:

Wirkstoff	Handelsbezeichnung	Konzentration	Wartezeit	Wirksamkeit gg. Eulenraupen	Nützlingschonung
<i>Bacillus thuringiensis kurstaki</i>	«Dipel DF»	0.1%	3 Tage	●●●○ (nur junge Raupen)	●●●●
<i>Bacillus thuringiensis aizawai</i>	«XenTari»	0.1%	3 Tage	●●●○ (nur junge Raupen)	●●●●
Spinosad	«Audienz»	0.03-0.04 %	3 Tage	●●●● (gegen alle Stadien)	●●○○ ¹⁾

¹⁾ Spinosad ist nicht schonend für Schlupfwespen

ff. Gurken (gedeckter Anbau)

15 Wurzelgallnematoden (*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.

Massnahmen vor der Pflanzung

- Wüchsige, tolerante Unterlage verwenden (zum Beispiel «PS 1212 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) oder sehr gutem Kompost (VKS-Qualitätsnorm für die Anwendung im gedeckten Anbau; www.vks-asic.ch) wieder beimpfen. Allerdings kein nachhaltiger Erfolg möglich.
- Dämpfen wirkt nicht nachhaltig gegen Nematoden. Daher sollen bei starkem Vorjahresbefall folgende Möglichkeiten geprüft werden:
 - Gepflanzten Tagetes (zum Beispiel T. patula «Single Gold») als Vorkultur. Diese muss unkrautfrei sein!
 - Kreuzblütler zur Biofumigation ansäen (zum Beispiel Brassica juncea «ISCI 99» OH-Samen), bei Blüte mulchen 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) oder «Bio Fence» (nach dem Einsatz bewässern und Boden 1-2 Tage mit Folie abdecken). Hat nur Teilwirkung.
- Bei Vorjahresbefall BioAct WG (*Paecilomyces lilacinus*) ausbringen. Behandlung vor dem Pflanzen¹, zum pflanzen² und nachher³ immer kombinieren:
 - ¹ 2 Wochen vor dem Pflanzen über der Pflanzreihe zum Beispiel mit Tropfbewässerung (0.2 g pro Pflanze oder max. 4 kg /ha)
 - ² Wurzelballen tauchen beim Pflanzen (5-10 g pro 100 Pflanzen)
 - ³ Folgebehandlungen alle 6 Wochen (0.2 g pro Pflanze oder max. 4 kg /ha)

Massnahme nach der Pflanzung

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

Massnahme bei Befall

- Anhäufeln kann über die Bildung von mehr Adventivwurzeln den Befall kompensieren. Bei veredelten Gurken nicht über die Veredelungsstelle anhäufeln!
- Behandlung mit «Bioact» über die Tropfbewässerung (0.2 g pro Pflanze), nur effektiv wenn die Behandlung vor dem Pflanzen beginnt (siehe oben).

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 (zum Beispiel mittels Tropfbewässerung).
- Luftfeuchtigkeit über 80 % und Taubildung verhindern. Wenn nötig kurzzeitig bei offener Lüftung heizen (= Trockenheizen).
- Um eine direkte Übertragung von Krankheiten (zum Beispiel Bakterien) zu verhindern, Laubarbeiten nur an sonnigen Tagen ausführen und Werkzeug und Hände mindestens beim Abteilwechsel desinfizieren. Vor Erntebeginn die untersten Blätter entfernen.

1 Blütenendfülle (Kalziummangel)

<i>Wichtig zu wissen</i>	<ul style="list-style-type: none">• 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.
<i>Massnahme vor der Pflanzung</i>	<ul style="list-style-type: none">• Wenig anfällige Sorten anbauen (San Marzano-Tomaten und etliche alte Sorten, zum Beispiel Berner Rosen sind besonders anfällig).
<i>Massnahmen nach der Pflanzung</i>	<ul style="list-style-type: none">• Für gleichmässige Bodenfeuchtigkeit sorgen.• Für gleichmässiges Wachstum sorgen (starkwüchsige Pflanzen bis zur ersten Traube mit erntereifen Früchten entlauben).
<i>Massnahmen bei Befall</i>	<ul style="list-style-type: none">• Zu nassen oder zu trockenen Boden vermeiden (Bewässerung optimieren).• Behandlungen mit CaCl₂, wären möglich (protokollpflichtig), sind aber kaum erfolgreich.

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

<i>Wichtig zu wissen</i>	<ul style="list-style-type: none">• ToMV: Hohe Übertragbarkeit durch direkten Kontakt (wird oft durch Erntereste übertragen).• TSWV: Wird durch Thrips (<i>Frankliniella</i>) übertragen, breites Wirtsspektrum (vor allem Zierpflanzen) auch an Unkräutern.• PepMV: Wird leicht über Personen, Werkzeuge und Hummeln übertragen; geringere Schäden bei frühem als bei spätem Befall.
<i>Massnahme vor der Pflanzung</i>	<ul style="list-style-type: none">• Nur ToMV-tolerante Sorten wählen. In Befallsgebieten oder bei Vorjahresbefall TSWV-tolerante Sorten im Anbau testen (zum Beispiel «Roterno F1»).
<i>Massnahme nach der Pflanzung</i>	<ul style="list-style-type: none">• 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)
<i>Massnahmen bei Befall</i>	<ul style="list-style-type: none">• Beim Ausgeizen Seitentriebe abreißen statt schneiden.• Hände und Werkzeuge nach Kontakt mit Befallsherden oder mindestens bei Reihenwechsel desinfizieren. Für die Hände spezielle Desinfektionsmittel verwenden, für Werkzeug zum Beispiel «Menno Florades» (1–3 %, 3 Minuten, täglich erneuern oder wenn pH-Wert über 4.5) oder Alkohol verwenden (70 %, 30 Minuten, alle 4 Tage erneuern).• Bei unklaren Symptomen Virus über Schnelltest oder Laboranalyse bestimmen (Berater konsultieren).• Bei TSWV-Befall: Intensive Thrips-Bekämpfung durchführen (siehe «9 Thripse», S. 49).• Bei PepMV- oder TSWV-Befall wird eine Meldung an die kantonale Stelle zur Befallsüberwachung empfohlen.• Boden intensiv dämpfen. Bei TSWV kann schon durch die Bekämpfung der Unkräuter mit oberflächlichem Dämpfen, die Befallsübertragung deutlich verringern.

ff. Tomaten (gedeckter Anbau)

3 **Bakteriosen:** *Bakterienwelke (Clavibacter michiganese)*, *Fleckenkrankheit (Pseudomonas syringae)*, *Stängelmarkbräune (Pseudomonas corrugata)*

<i>Wichtig zu wissen</i>	<ul style="list-style-type: none">• 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.
<i>Massnahmen vor der Pflanzung</i>	<ul style="list-style-type: none">• Bei Befall in den Vorjahren Gewächshaus, Arbeitsgeräte (zum Beispiel Hubrollwagen) reinigen und desinfizieren (Peressigsäure, zum Beispiel «Jet 5», 0.8 %) 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 ausreissen und entsorgen.• Für die Jungpflanzenanzucht gesundes Saatgut verwenden (Heisswasserbehandlung durch Saatgutproduzenten, siehe Seite 9).
<i>Massnahme nach der Pflanzung</i>	<ul style="list-style-type: none">• 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 pflanzeigenen Abwehrkräfte gegen Fettflecken.
<i>Massnahmen bei Befall</i>	<ul style="list-style-type: none">• Beim Ausgeizen Seitentriebe abreissen statt schneiden.• Hände und Werkzeuge nach Kontakt mit Befallsherden oder mindestens bei Reihenwechsel desinfizieren. Für die Hände spezielle Desinfektionsmittel verwenden, für Werkzeug z.B. «Menno Florades» (1–3 %, 3 Minuten, täglich erneuern oder wenn pH-Wert über 4.5) oder Alkohol verwenden (70 %, 30 Minuten, alle 4 Tage erneuern).• Pro Abteil separate Werkzeuge und Überzüge verwenden, befallene Abteile zuletzt beernten und pflegen.• Befallene Einzelpflanzen mit möglichst viel Wurzeln restlos entfernen und vernichten (zum Beispiel Abfallentsorgung).• Behandlung mit Kupferpräparaten möglich (Teilwirkung; v.a. im Jugendstadium sinnvoll). Dosierung: 0.2–0.35 % bei Wirkstoffgehalt von 50 %, maximal 40 g Kupfer/a und Jahr, 2-3 Behandlungen möglich mit 12 l Spritzbrühe pro Are (höhere Konzentration kann zu Blattflecken führen und die Pflanzen schädigen). Wartefrist: 3 Tage.• Clavibacter ist eine meldepflichtige Krankheit.

4 **Welkekrankheiten** (*Verticillium sp.*, *Fusarium sp.*), *Korkwurzel (Pyrenochaeta lycopersici)* und *Stängelfäule (Didymella lycopersici)*

<i>Wichtig zu wissen</i>	<ul style="list-style-type: none">• Die Erreger überdauern im Boden.• Fusarien und Korkwurzelpilze befallen Tomaten, Verticillium hingegen befällt zahlreiche Gemüsearten.
<i>Massnahmen vor der Pflanzung</i>	<ul style="list-style-type: none">• Pflanzen veredeln. Unterlagen mit Resistenz gegen Korkwurzel- («Pl») und Fusarium-Fusskrankheit («For») verwenden (zum Beispiel «Maxifort»). Veredelungen haben keine Wirkung gegen Didymella.• Bei starkem Befall in den Vorjahren Gewächshaus reinigen und desinfizieren (Peressigsäure, zum Beispiel «Jet 5» 0.8-%) und Boden 20–30 cm tief dämpfen. Vorgängig Ausnahmege such an Zertifizierungsstelle richten. Nach dem Dämpfen den Boden mit Antagonisten (siehe Abschnitt «Mikroorganismen» in der Betriebsmittelliste des FiBL) oder sehr gutem Kompost (VKS-Qualitätsnorm, www.vks-asic.ch) beimpfen.• Allenfalls Biofumigation oder «Anaerobe biologische Bodendesinfektion» anwenden (siehe «Gurken», «15 Wurzelgallnematoden», Seite 52).• Jungpflanzen gegen Fusarium und andere bodenbürtige Schaderreger mit Gliocladium catenulatum («Prestop») giessen (500 g pro m³ oder 50 g pro a)
<i>M. nach der Pflanzung</i>	<ul style="list-style-type: none">• Für gleichmässige Bodenfeuchtigkeit sorgen.
<i>Massnahmen bei Befall</i>	<ul style="list-style-type: none">• Kranke Einzelpflanzen entfernen und separat entsorgen.• Behandlungen mit Kupfer gegen Blattkrankheiten wirken auch gegen Stängelfäule (dazu auch die Stängel besprühen).

ff. Tomaten (gedeckter Anbau)

5 Grauschimmel (*Botrytis cinerea*)

<i>Wichtig zu wissen</i>	<ul style="list-style-type: none">• Sehr hohes Infektionsrisiko bei 17–23 °C und hoher Luftfeuchtigkeit.• Anfälligkeit besonders hoch bei Stickstoff-, Kali- und Kalziummangel.
<i>Massnahmen vor der Pflanzung</i>	<ul style="list-style-type: none">• Infektionsstärke ist sortenabhängig, daher Sorten mit lockerem Blattwerk anbauen.• Weite Pflanzabstände wählen (unter 2 Pflanzen/m²).
<i>Massnahmen nach der Pflanzung</i>	<ul style="list-style-type: none">• Für gute Durchlüftung des Bestandes sorgen: Mit Messer oder Schere grosszügig Laub entfernen (nicht brechen).• Pflanzenreste möglichst vollständig entfernen.• Pflegearbeiten nur an sonnigen Tagen durchführen.• Wundverschlussmittel bei Schnittstellen anwenden (z.B. «Scania Vital Silicia»).• Taubildung vermeiden. Wenn nötig kurzzeitig bei offener Lüftung heizen (= Trockenheizen). Luftfeuchtigkeit nicht zu hoch halten.• Verletzungen können mit Steinmehlbrei bestrichen werden.• Vorbeugende Behandlungen mit Laminarin («Vacciplant», 1 l/ha, 3 Tage Wartefrist) stärken die pflanzeigenen Abwehrkräfte gegen Botrytis.
<i>Massnahmen bei Befall</i>	<ul style="list-style-type: none">• Befallene Pflanzenteile und Früchte entfernen.

6 Kraut- und Braunfäule (*Phytophthora infestans*)

<i>Wichtig zu wissen</i>	<ul style="list-style-type: none">• Von grosser Bedeutung vor allem in Plastiktunnel und im Freiland.• Befällt auch Kartoffeln. Für die Übertragung auf Tomaten braucht der Pilz eine «Eingewöhnungsphase».• Hitzephasen stoppen die Ausbreitung. Der Pilz kann sich aber in den Pflanzenstängeln halten.
<i>Massnahmen vor der Pflanzung</i>	<ul style="list-style-type: none">• 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», Cherrytomate «Philovita F1»).• Pflanzdichte auf unter 2 Pflanzen pro m² reduzieren.
<i>Massnahmen nach der Pflanzung</i>	<ul style="list-style-type: none">• Blätter trocken halten. Taunässe vermeiden. 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).
<i>Massnahmen bei Befall</i>	<ul style="list-style-type: none">• Befallene Blätter entfernen und entsorgen (in Plastiksack sammeln). Bestände erst nach dem Abtrocknen begehen.• Für eine gute Durchlüftung des Bestandes das Laub grosszügig entfernen.• Behandlung mit Kupferpräparaten möglich (Teilwirkung). Dosierung: 0.08–0.1 % bei Mittel mit Wirkstoffgehalt von 50 % (= 400–800 g Reinkupfer pro ha. Hohe Konzentration kann zu Blattflecken führen und die Pflanzen schädigen). Wartefrist 3 Tage.• Spritzbrühemenge im Gewächshaus: bis Bestandeshöhe 50 cm 6 l/a, von 50–125 cm Bestandeshöhe 9 l/a, über 125 cm Bestandeshöhe 12 l/a. Bei 0.08 %-iger Dosierung, Wirkstoffgehalt 50 % und 12 l Spritzbrühe pro a sind 8 Behandlungen pro Jahr möglich.

ff. Tomaten (gedeckter Anbau)

7 **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 (resistent 5 Rassen) ist durchbrochen worden und es sind mindestens 2 neue Rassen bekannt. Die Sorten Annamay F1 (40 g Fruchtgewicht) und Roterno F1 (100-120g 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, siehe Seite 9).

Massnahmen nach der Pflanzung

- Blätter trocken halten. Taunässe vermeiden. Wenn nötig kurzzeitig bei offener Lüftung heizen (= Trockenheizen).
- Tropfbewässerung oder tief gelegte Düsenleitungen verwenden.
- Pflanzenreste nach Pflegearbeiten separat entsorgen.

Massnahme bei Befall

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

8 **Echter Mehltau** (*Oidium neolycopersicum*)

Wichtig zu wissen

- Weisses 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.

Massnahme 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:

Wirkstoff	Handelsbezeichnung	Konzentration	Wartefrist	Wirksamkeit gegen Mehltau	Nützlingschonung
Fenchelöl	«Fenicur»	0.4 %	3 Tage	●●○○	●●●○
Kaliumbicarbonat	«Armicarb»	0.3 %	3 Tage	●●●●	●●●○
Schwefel	versch. Produkte	0.1–0.2 %	3 Tage	●●●●	●●○○

- 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 und allenfalls tiefere Konzentrationen verwenden und mit Fenchelöl oder Schwefel mischen.

(Siehe auch «Gurken», «5 Echter Mehltau», Seite 46.)

ff. Tomaten (gedeckter Anbau)

9 Tomatenrostmilben (*Tomatengallmilbe, Aculops lycopersici*)

Wichtig zu wissen	<ul style="list-style-type: none"> • 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. • Übertragung und Verbreitung bei Pflegearbeiten und durch Blattläuse.
Massnahme vor der Pflanzung	<ul style="list-style-type: none"> • Bei Befall in den Vorjahren Gewächshausteil reinigen und desinfizieren (Peressigsäure, zum Beispiel «Jet 5» 0.8 %).
Massnahme nach der Pflanzung	<ul style="list-style-type: none"> • Pflanzen regelmässig auf erste Bronzeverfärbung von Blattstielen kontrollieren.
Massnahmen bei Befall	<ul style="list-style-type: none"> • Befallene Reihen zuletzt pflegen und ernten. Separate Übermäntel und Handschuhe tragen. Befallene Pflanzen nach Kulturrende separat entsorgen. • Behandlungen mit Schwefel gegen Echten Mehltau können auch eine Teilwirkung gegen Rostmilben haben.

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

Wichtig zu wissen	<ul style="list-style-type: none"> • 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 «Ameisenstreuemittel» abgewiesen werden.
Massnahme vor der Pflanzung	<ul style="list-style-type: none"> • Allgemeine Hygieneregeln befolgen.
Massnahme nach der Pflanzung	<ul style="list-style-type: none"> • Raubwanze <i>Macrolophus</i> 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	<ul style="list-style-type: none"> • Schlupfwespen (<i>Aphidius ervi</i>, <i>Aphelinus abdominalis</i> und allenfalls <i>Aphidius colemani</i>, je nach vorhandener Blattlausart) und Gallmücken (<i>Aphidoletes aphidimyza</i>) in höherer Stückzahl pro Fläche ausbringen. • Behandlung möglich mit:

Wirkstoff	Handelsbezeichnung	Konzentration	Wartefrist	Wirksamkeit	Nützlingschonung
Azadirachtin ¹⁾	«Neem-Azal-T/S»	0.3 %	3 Tage	●●●○	●●●○
	«Sicid Neem»	0.15 %			
Kaliseife	«Natural»	2 %	keine 7 Tage	●●○○	●●●○
	«Siva 50»				
Pyrethrin + Sesamöl	«Parexan N»	0.1-0.2 %	3 Tage	●●○○	●○○○
	«Pyrethrum FS»	0.05 %	3 Tage		
Quassia	«Quassan»	0.2 %	3 Tage	●●○○	●●●○

¹⁾ 2–3 Applikationen innerhalb von 7–10 Tagen. Langsame Wirkung, ideal in Kombination mit Nützlingen. Mehrmalige Anwendung kann Raubwanzen schädigen.

- Bei Befall von Einzelpflanzen zur Schonung der Nützlinge Kaliseife verwenden (Pflanzen tropfnass spritzen). Bei mehrmaliger Behandlung wirken auch tiefere Konzentrationen (ab 0.8 %).
- Bei sehr hohem Befallsdruck mit Pyrethrin oder Quassia in Mischung mit Kaliseife behandeln. Kaliseife immer zuletzt zumischen.

ff. Tomaten (gedeckter Anbau)

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 (auffliegende weisse Fliegen beachten).
- Vorbeugend Raubwanzen (*Macrolophus caliginosus*) etablieren (siehe unter Blattläuse, Seite 57) 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 *Bemisia*, die Schlupfwespe *Eretmocerus eremicus* einsetzen.
- Behandlung möglich mit:

Wirkstoff	Handelsbezeichnung	Konzentration	Wartezeit	Wirksamkeit gegen Weisse Fliegen	Nützlingsschonung
Azadirachtin	«Neem-Azal-T/S»	0.3 %	3 Tage	●●●○	●●●○
	«Sicid Neem»	0.15 %			
Kaliseife	«Siva 50»	2 %	keine	●●○○	●●●○
Pyrethrin + Sesamöl	«Parexan N»	0.1 %	3 Tage	●●○○	●○○○
	«Pyrethrum FS»	0.05 %	3 Tage		
<i>Beauveria bassiana</i> ¹⁾	«Naturalis-L»	0.1 %	3 Tage	●●○○	●●●○ ²⁾

¹⁾ Nur frisches, gekühlt gelagertes Mittel verwenden. Am Abend behandeln (hohe Luftfeuchtigkeit notwendig).

²⁾ *Encarsia*-Schlupfwespen werden geschont; zu *Macrolophus*-Raubwanzen liegen noch keine Erkenntnisse vor.

- Bei Befall von Einzelpflanzen zur Nützlingsschonung nur Befallsherde behandeln.
- Behandlungen gegen Blattläuse mit Kaliseife reduzieren auch den Befall durch Weisse Fliegen, möglichst früh morgens behandeln wenn die Schädlinge noch inaktiv sind.

12 Minierfliegen (*Liriomyza* sp.)

Wichtig zu wissen

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

Massnahme 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.
- Bei sehr starkem Befall Behandlung möglich mit:

Wirkstoff	Handelsbezeichnung	Konzentration	Wartezeit	Wirksamkeit gg. Minierfliegen	Nützlingsschonung
Azadirachtin	«Neem-Azal-T/S»	0.3 %	3 Tage	●●○○	●●●○ ¹⁾
Spinosad	«Audienz»	0.08 %	3 Tage	●●●○	●●○○ ²⁾

¹⁾ Wiederholte Anwendung kann Raubwanzen schädigen.

²⁾ Nicht schonend für Schlupfwespen. Hummeln ab Zeitpunkt der Behandlung für 24 Stunden eingesperrt lassen.

ff. Tomaten (gedeckter Anbau)

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.

Massnahme vor Pflanzg.

- Allgemeine Hygieneregeln befolgen.

Massnahmen nach der Pflanzung

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

Massnahmen bei Befall

- Sofort Raubmilben (*Phytoseiulus*) in hoher Menge ausbringen.
- Behandlung möglich mit:

Wirkstoff	Handels-bezeichnung	Konzentration	Warte-frist	Wirksamkeit gg. Spinnmilben	Nützlings-schonung
Kaliseife	«Natural», «Siva 50»	2 %	keine 7 Tage	●●●○	●●○○
Pyrethrin + Sesamöl	«Parexan N» «Pyrethrum FS»	0.1-0.2 % 0.05 %	3 Tage 3 Tage	●●○○	●○○○

- Zur Schonung der Nützlinge die befallenen Einzelpflanzen oder den Kopfbereich der Pflanzen mit Kaliseife 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.

14 Gemüseeule (*Lacanobia oleracea*, Syn. *Mamestra oleracea*), **Baumwollkapselwurm** (*Helicoverpa armigera*) u.a.

Wichtig zu wissen

- Grünliche bis braune Raupe mit schwarzen Punkten und gelbem Querstreifen.
- Frisst nachts an Früchten und Blättern; Baumwollkapselwurm bohrt sich in Früchte.
- Gemüseeule: 2 Generationen pro Jahr: 1. Generation Juni/Juli, 2. Generation August/September.
Baumwollkapselwurm: Oft regelmässige Zuwanderung über das Jahr, daher keine Generationsfolge sichtbar (bis jetzt keine Überwinterung nachgewiesen).

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 (zum Beispiel mit Gittern oder Netzen an den Lüftungsöffnungen; Maschenweite 0.5 cm).

ff. Tomaten (gedeckter Anbau)

ff. Spinnmilben

Massnahme bei Befall

- Bei Vorjahresbefall: Einsatz mit Trichogramma-Schlupfwespen vor Eiablage (0.5–1 Kärtchen pro a alle 2 Wochen).
- Behandlung möglich mit:

Wirkstoff	Handelsbezeichnung	Konzentration	Wartezeit	Wirksamkeit gg. Eulenraupen	Nützlingschonung
<i>Bacillus thuringiensis kurstaki</i>	«Dipel DF»	0.06 -0.1%	3 Tage	●●●○ (nur junge Raupen)	●●●●
<i>Bacillus thuringiensis aizawai</i>	«XenTari»	0.1%	3 Tage	●●●○ (nur junge Raupen)	●●●●
Granulosevirus (HearNPV)	«Helicovex»	0.0125 %	3 Tage	●●●○ (nur Baumwollkapselwurm)	●●●●
Spinosad	«Audienz»	0.03-0.04 %	3 Tage	●●●● (gegen alle Stadien)	●●○○ ¹⁾

¹⁾ Spinosad ist nicht schonend für Schlupfwespen, Hummeln ab Zeitpunkt der Behandlung für 24 Stunden einsperren.

15 Tomatenminiermotte (*Tuta absoluta*)

Wichtig zu wissen

- Tomatenschädling, der sich im Mittelmeergebiet rasch ausbreitet und massenweise auftreten kann. Bisher konnte er sich nördlich der Alpen noch nicht etablieren.
- Befall kann zu vorzeitigem Ende der Kultur führen.
- Ausbreitung grossräumig, über Handelswege in Früchten oder in Tomatengebinden; 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 Pheromonfallen zur Flugüberwachung anbringen
- Strikte Kontrolle der Jungpflanzen auf Befall durch Tomatenminiermotte
- Bei Eingängen (Doppeltüren) und Lüftungen Insektenschutznetze anbringen
- Abgeerntete Kulturen rasch abräumen und entsorgen/kompostieren
- Konsequente Bekämpfung von Nachtschatten-Unkräuter im Gewächshaus
- Keine Nachtschattengewächse im Gewächshaus überwintern (zum Beispiel *Datura*).

Massnahme nach der Pflanzung

- Siehe Massnahmen vor der Pflanzung
- Raubwanze *Macrolophus* etablieren. Der Einsatz gegen Weisse Fliege, Blattläuse oder Spinnmilbe hat bei genügend hoher Population (1 bis 2 Stk./m²) auch gegen die Tomatenminiermotte eine Wirkung. Wichtig alles unternehmen, um *Macrolophus* optimal zu fördern (Kein Schwefeleinsatz).

ff. Tomaten (gedeckter Anbau)

ff. Tomatenminiermotte

Massnahme bei Befall

- Befallene Pflanzenteile, wie Blätter, Stängel und Früchte bei Pflegearbeiten einsammeln und vernichten
- Pheromon-Wasserfallen zum Massenfang aufstellen
- Die konsequente Anwendung der vorbeugenden Massnahmen sollten im Moment ausreichend sein
- Behandlung möglich mit

Wirkstoff	Handelsbezeichnung	Konzentration	Wartezeit	Wirksamkeit	Nützlingsschonung
<i>Bacillus thuringiensis kurstaki</i>	«Delfin», «Dipel DF»	0.125%	3 Tage	●●●○ ²⁾	●●●●
<i>Bacillus thuringiensis aizawai</i>	«Agree» «XenTari»	0.125% 0.1%	3 Tage 3 Tage	●●●○ ²⁾	●●●●
Spinosad	«Audienz»	0.03 %	3 Tage	●●●○ (gegen alle Stadien)	●●○○ ¹⁾

¹⁾ Spinosad ist nicht schonend für Schlupfwespen, Hummeln ab Zeitpunkt der Behandlung für 24 Stunden einsperren.

²⁾ Nur gegen junge Raupen bevor diese im Blatt minieren

16 Thripse: bei Tomaten selten ein Problem → siehe «Gurken», «9 Thripse», Seite 49

17 Zwergzikaden: können Qualitätsschäden an Tomaten verursachen (siehe «Peperoni», «12 Zwergzikaden», Seite 66)

18 Wurzelgallnematoden (*Meloidogyne incognita*, *M. arenaria* und *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.

Massnahmen vor der Pflanzung

- Pflanzen veredeln. Resistente oder tolerante Unterlagen verwenden (zum Beispiel «Maxifort», «Brigeor» hat ein höheres Resistenzniveau).
- Unterlagen oder Sorten sind nicht resistent bei Temperaturen über 26 °C und 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 «Gurken», «14 Wurzelgallnematoden», Seite 47

Massnahme nach der Pflanzung

- Keine möglich.

Massnahme bei Befall

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

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 (zum Beispiel geringe Tag-, Nachtunterscheide), Königsblüte ausbrechen, mindestens 7 Blätter vor der 1. Blüte notwendig.
- «Französisches» Aufleitsystem (Spaliersystem) als guter Kompromiss zwischen Arbeitsbedarf und Fruchtqualität.

1 Blütenendfäule (Kalziummangel)

<i>Wichtig zu wissen</i>	<ul style="list-style-type: none">• Kalziummangel in der Pflanze ist normalerweise nicht auf einen tiefen Gehalt im Boden zurückzuführen, sondern auf eine gestörte Aufnahme. Ursachen dafür können geringe Wasseraufnahme, kalter Boden oder zu starkes Wachstum sein.
<i>Massnahme vor der Pflanzung</i>	<ul style="list-style-type: none">• Sortenunterschiede in der Anfälligkeit beachten.• In warmen Boden pflanzen.
<i>Massnahmen nach der Pflanzung</i>	<ul style="list-style-type: none">• Für gleichmässige Bodenfeuchtigkeit sorgen.• Für gleichmässiges Wachstum sorgen (starkwüchsige Pflanzen entlauben bis zur ersten Traube mit ertereifen Früchten).
<i>Massnahmen bei Befall</i>	<ul style="list-style-type: none">• Zu nassen oder zu trockenen Boden vermeiden (Bewässerung optimieren).• Behandlungen mit CaCl₂, wären möglich (protokollpflichtig), sind aber kaum erfolgversprechend.

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

<i>Wichtig zu wissen</i>	<ul style="list-style-type: none">• ToMV: Hohe Übertragbarkeit durch direkten Kontakt (oft über Erntereste übertragen).• TSWV: Wird durch Thrips (<i>Frankliniella</i>) übertragen, breites Wirtsspektrum (vor allem Zierpflanzen).• CMV: Übertragung durch verschiedene Blattlausarten, führt an Früchten zu braunschwarzen Flecken oder ringförmigen Verfärbungen.• Andere Virenarten, wie «Pepper mild mottle virus» (PMMV) kommen nur an Peperoni vor.
<i>Massnahme vor der Pflanzung</i>	<ul style="list-style-type: none">• Nur ToMV-tolerante Sorten wählen (Tm). In Befallsgebieten oder bei Vorjahresbefall TSWV-tolerante Sorten im Anbau testen (Standardsortiment ist nicht resistent)
<i>Massnahme nach der Pflanzung</i>	<ul style="list-style-type: none">• 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.
<i>Massnahmen bei Befall</i>	<ul style="list-style-type: none">• Nach Tätigkeiten in Befallsherden Hände unmittelbar oder mindestens bei Reihenwechsel desinfizieren (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, meldepflichtig.• Boden intensiv dämpfen. Bei TSWV Befall kann eine oberflächige Dämpfung gegen Unkräuter die Übertragung stark reduzieren.

ff. Peperoni (gedeckter Anbau)

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

<i>Wichtig zu wissen</i>	<ul style="list-style-type: none">• Die Erreger überdauern im Boden.• Korkwurzepilze befallen Tomaten und Peperoni, <i>Verticillium</i> hingegen befällt zahlreiche Gemüsearten.
<i>Massnahmen vor der Pflanzung</i>	<ul style="list-style-type: none">• Pflanzen veredeln. Unterlagen mit Resistenz oder Widerstandsfähigkeit gegen Korkwurzel und <i>Verticillium</i> verwenden (zum Beispiel «Snooker», «Capital»).• Bei starkem Befall in den Vorjahren Gewächshaus reinigen und desinfizieren (Peressigsäure, zum Beispiel «Jet 5» 0.8-%) 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) oder sehr gutem Kompost (VKS-Qualitätsnorm, www.vks-asic.ch) beimpfen.• Allenfalls Biofumigation oder «Anaerobe biologische Bodendesinfektion» anwenden (siehe «Gurken», «14 Wurzelgallnematoden», Seite 52).
<i>Massnahme nach der Pflanzung</i>	<ul style="list-style-type: none">• Für gleichmässige Bodenfeuchtigkeit sorgen.
<i>Massnahmen bei Befall</i>	<ul style="list-style-type: none">• Kranke Einzelpflanzen entfernen und separat entsorgen.

4 Grauschimmel (*Botrytis cinerea*)

<i>Wichtig zu wissen</i>	<ul style="list-style-type: none">• Sehr hohes Infektionsrisiko bei 17–23 °C und hoher Luftfeuchtigkeit.• Anfälligkeit besonders hoch bei Stickstoff-, Kali- und Kalziummangel.
<i>Massnahmen vor der Pflanzung</i>	<ul style="list-style-type: none">• Durch Pflanzenabstand und Erziehung gute Durchlüftung des Bestandes gewährleisten.
<i>Massnahmen nach der Pflanzung</i>	<ul style="list-style-type: none">• 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.
<i>Massnahmen bei Befall</i>	<ul style="list-style-type: none">• Befallene Pflanzenteile und Früchte entfernen.

ff. Peperoni (gedeckter Anbau)

5 **Blattläuse:** Pfirsichblattlaus (*Myzus persicae*) und gefleckte Kartoffelblattlaus (*Aulacorthum solani*)

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 «Ameisenstreuemittel» abgewiesen werden.

Massnahme vor der Pflanzung

- Allgemeine Hygieneregeln befolgen.

Massnahme 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.
- Behandlung möglich mit:

Wirkstoff	Handelsbezeichnung	Konzentration	Wartezeit	Wirksamkeit	Nützlingsschonung
Azadirachtin ¹⁾	«Neem-Azal-T/S»	0.3 %	3 Tage	●●●●	●●●○
Kaliseife	«Natural», «Siva 50»	2 %	keine 7 Tage	●●○○	●●●○
Quassia	«Quassan»	0.2 %	3 Tage	●●○○	●●●○
Pyrethrin + Sesamöl	«Parexan N» «Pyrethrum FS»	0.1 % 0.05 %	3 Tage 3 Tage	●●○○ (Vorsicht ²⁾)	●○○○

¹⁾ 2–3 Applikationen innerhalb von 7–10 Tagen. Langsame Wirkung, ideal in Kombination mit Nützlingen. Gute Wirkung in Peperoni (besonders gegen Pfirsichblattlaus), allenfalls nur Kopfbereich der Pflanzen behandeln.

²⁾ Pyrethrum FS kann Blattschäden verursachen und ist wenig nützlingsschonend. Das Mittel ist daher in dieser Kultur nicht zu empfehlen.

6 **Weisse Fliegen** (*Trialeurodes vaporariorum* und *Bemisia tabaci*) siehe «Tomaten» Kapitel 11, Seite 58.

7 **Weichhautmilben** (*Polyphagotarsonemus latus*)

Wichtig zu wissen

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

Massnahme vor der Pflanzung

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

Massnahmen nach der Pflanzung

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

Massnahmen bei Befall

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

ff. Peperoni (gedeckter Anbau)

8 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).

Massnahme vor der Pflanzung

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

Massnahmen nach der Pflanzung

- Flugüberwachung mittels blauen Klebetafeln.
- Hohe Luftfeuchtigkeit und feuchter Boden behindern die Entwicklung der Thripse.
- Vorbeugend Raubmilben (*Amblyseius degenerans*) und allenfalls Raubwanzen (*Orius*) ausbringen. Beide Nützlinge können sich in Peperoni gut halten.

Massnahmen bei Befall

- Nützlingsbestand prüfen.
- Luftfeuchtigkeit über 60 % sicherstellen.
- Bei starkem Befallsdruck Behandlung möglich mit:

Wirkstoff	Handelsbezeichnung	Konzentration	Warte- frist	Wirksamkeit gg. Thripse	Nützlings- schonung
Spinosad	«Audienz »	0.03–0.04 %	3 Tage	●●●●	●●○○ ¹⁾
Pyrethrin + Sesamöl	«Parexan N» «Pyrethrum FS»	0.1 % 0.05 %	3 Tage 3 Tage	●●○○ (Vorsicht ²⁾)	●○○○

¹⁾ Nicht schonend für Schlupfwespen.

²⁾ Pyrethrin kann Blattschäden verursachen und ist wenig nützlingsschonend. Das Mittel ist daher nicht zu empfehlen.

9 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.

Massnahme 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*) in hoher Menge ausbringen.**
- **Behandlung möglich mit:**

Wirkstoff	Handelsbezeichnung	Konzentration	Warte- frist	Wirksamkeit gg. Spinnmilben	Nützlings- schonung
Kaliseife	«Natural», «Siva 50»	2 %	keine 7 Tage	●●●○	●●○○
Pyrethrin + Sesamöl	«Parexan N» «Pyrethrum FS»	0.1 % 0.05 %	3 Tage 3 Tage	●●○○ (Vorsicht ¹⁾)	●○○○

¹⁾ Pyrethrin kann Blattschäden verursachen und ist wenig nützlingsschonend. Das Mittel ist daher nicht zu empfehlen.

- Zur Schonung der Nützlinge die befallenen Einzelpflanzen oder den Kopfbereich der Pflanzen mit Kaliseife 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.

ff. Peperoni (gedeckter Anbau)

10 Zwergzikaden (*Empoasca decipiens*)

Wichtig zu wissen	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> Pflanzenmaterial nach der Ernte wegräumen. Allgemeine Hygieneregeln befolgen.
Massnahmen nach der Pflanzung	<ul style="list-style-type: none"> Die im Gewächshaus üblichen Nützlinge wirken nicht gegen die Zwergzikaden. Zuflug verhindern (zum Beispiel mit Gittern oder Netzen an den Lüftungsöffnungen, maximale Maschenweite 1 mm; technisch schwierig umzusetzen).
Massnahmen bei Befall	<ul style="list-style-type: none"> Behandlungen möglich mit Azadirachtin (NeemAzal T/S, 0.2%, maximal 3 Behandlungen, 3 Tage Wartefrist).

11 Raupen: wie Gemüseeule (*Lacanobia oleracea*), Tomatenminiermotte (*Tuta absoluta*), Maiszünsler (*Ostrinia nubilalis*) u.a.

Wichtig zu wissen	<ul style="list-style-type: none"> 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. <i>Tuta absoluta</i>: Beschreibung siehe «Tomaten», Seite 60.
Massnahme vor der Pflanzung	<ul style="list-style-type: none"> Pflanzenmaterial nach der Ernte aus dem Gewächshaus entfernen.
Massnahmen nach der Pflanzung	<ul style="list-style-type: none"> Pflanzen regelmässig auf Eier, Raupen und Frassschäden absuchen. Zuflug verhindern (zum Beispiel mit Gittern oder Netzen an den Lüftungsöffnungen; Maschenweite 0.5 cm).
Massnahme bei Befall	<ul style="list-style-type: none"> Bei Vorjahresbefall: Einsatz mit Trichogramma-Schlupfwespen vor Eiablage (0.5–1 Kärtchen pro a alle 2 Wochen) zur Eiablage. <i>Tuta</i>: Behandlung möglich mit <i>Bacillus thuringiensis</i> («Delfin», 0.125%). Gemüseeule und <i>Tuta</i>: 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. Behandlung möglich mit

Wirkstoff	Handelsbezeichnung	Konzentration	Wartefrist	Wirksamkeit gg. Eulenraupen / Tuta	Nützlingschonung
<i>Bacillus thuringiensis kurstaki</i>	«Delfin»	0.125%	3 Tage	--- ⁴⁾ / ●●●○ ²⁾	●●●●
<i>Bacillus thuringiensis aizawai</i>	«Agree» «XenTari»	0.125% 0.1%	3 Tage 3 Tage	--- ⁴⁾ / ●●●○ ²⁾ ●●●○ ²⁾ / --- ⁴⁾	●●●●
Spinosad	«Audienz»	0.03 %	3 Tage	●●●● / --- ⁴⁾	●●○○ ¹⁾

¹⁾ Spinosad ist nicht schonend für Schlupfwespen, Hummeln ab Zeitpunkt der Behandlung für 24 Stunden einsperren.

²⁾ nur junge Raupen, vor der Minierphase

³⁾ gegen alle Stadien

⁴⁾ nicht bewilligt gegen diese Indikation

ff. Peperoni (gedeckter Anbau)

12 Baumwanzen: Grüne Reiszikade (*Nezera viridula*) und Marmorierte Baumwanze (*Halymorpha halys*)

<i>Wichtig zu wissen</i>	<ul style="list-style-type: none">• Beide Arten haben ein breites Wirtsspektrum. Beide Arten können mit einheimischen harmlosen Arten verwechselt werden¹. Letzte Jahren stärkere Verbreitung, besonders in heissen Sommern.• <i>Nezera</i> u.a. an Auberginen und Gurken regelmässig in der Westschweiz und Tessin Befall von Tomaten und Peperoni auch möglich• Marmorierte Baumwanze ist an Parkbäumen und Himbeeren häufig, bei Gemüse v.a. Peperoni und Aubergine. Befallsmeldungen z.B. aus dem Raum Zürich
<i>Massnahmen vor der Pflanzung</i>	<ul style="list-style-type: none">• Zuflug verhindern, zum Beispiel mit Gittern oder Netzen an den Lüftungsöffnungen.
<i>Massnahmen nach der Pflanzung</i>	<ul style="list-style-type: none">• Überwachung des Zuflugs mit Klebefalle und Klebebänder.
<i>Massnahmen bei Befall</i>	<ul style="list-style-type: none">• Keine direkte Bekämpfung bewilligt• Wenn Spinosad gegen Raupen oder Thrips eingesetzt wird, werden beide Baumwanzenarten reduziert. <i>Nezera</i> wird auch von Neem Azal T/S mit einer Teilwirkung erfasst, falls Blattläuse und Zwergzikaden bekämpft werden müssen.

13 Wurzelgallnematoden (*Meloidogyne* sp.)

<i>Wichtig zu wissen</i>	<ul style="list-style-type: none">• Als Wirtspflanzen dienen auch zahlreiche Unkrautarten.• Nur im Gewächshaus von Bedeutung.• Bodenheizungen fördern die Entwicklung vor allem der eingeschleppten, tropischen Arten.
<i>Massnahmen vor der Pflanzung</i>	<ul style="list-style-type: none">• Pflanzen veredeln. Resistente Unterlagen verwenden (zum Beispiel «Snooker», «Capital»).• Unterlagen oder Sorten sind nicht resistent gegen die Nördliche Wurzelgallnematode (<i>M. hapla</i>) sowie tropische Nematodenarten (<i>M. fallax</i>, <i>M. chitwoodi</i>, <i>M. enterolobii</i>). Achtung: Nematoden vermehren sich auch ohne sichtbare Befallssymptome an den Pflanzen.• Dämpfen wirkt nicht nachhaltig gegen Nematoden. (siehe «Tomaten», Kapitel 18 «Wurzelgallnematoden», Seite 61)
<i>Massnahme nach der Pflanzung</i>	<ul style="list-style-type: none">• Keine möglich.
<i>Massnahme bei Befall</i>	<ul style="list-style-type: none">• Nach Kulturende die Pflanzenreste mit möglichst viel Wurzelmasse separat entsorgen.

¹ Hinweise zur Bestimmung: Marmorierte Baumwanze: <http://www.halyomorphahalys.com>; Nezera: https://de.wikipedia.org/wiki/Nezara_viridula

Anhang

Kulturschutznetze

Name	Anbieter	Material	Maschenweite mm	Gewicht g/m ²	Preis Fr./m ² ¹⁾	Lebensdauer zirka Jahre
Filbio PA	Andermatt Biocontrol AG	Polyamid	0.85 x 0.85	18	0,75	2
Filbio PP	Andermatt Biocontrol AG	Polypropylen	0.85 x 0.85	35	1,16	5-7
Biocontrol Net 0.9	Andermatt Biocontrol AG	Polyethylen	0.90 x 0.90	65	1,02	6-8
Rantai S	Hortima AG	Polyethylen	0.80 x 0.80	70	1,61	5
Bionet	GVZ-Rossat	Polyethylen	1.20 x 1.40	62	1,60	8
Rantai K	Hortima AG	Polyethylen	1.35 x 1.35	56	1,26	5-7
Biocontrol Net 1.3	Andermatt Biocontrol AG	Polyethylen	1.35 x 1.35	56	0,93	6-8
Filigran Insectguard	Bigler Samen AG	Polyethylen	1.22 x 1.90	40	0.98 ²⁾	8

¹⁾ Preise ab 1000–2000 m² inkl. MwSt., ohne Transport

²⁾ franco Betrieb (je nach Gegend mit Aufpreis),

Bezugsadressen

Anbieter	Postadresse	Internetadresse
Andermatt Biocontrol AG	Stahlermatten 6 6146 Grossdietwil	www.biocontrol.ch
Bigler Samen AG	Postfach 150 3602 Thun	info@biglersamen.ch
GVZ-Rossat	Industriestrasse 10 8112 Otelfingen	www.gvz-rossat.ch
Hortima AG	Büntefeldstrasse 7 5212 Hausen	www.hortima.ch