

# Pflanzenschutzempfehlungen für den Biogemüsebau



## Autoren

Martin Koller, Martin Lichtenhahn  
und Sandra Thommen (FiBL)

## STECKBRIEF

Als Nachschlagewerk konzipiert liefert das Merkblatt kurz und praxisbezogen Pflanzenschutzempfehlungen zu einzelnen Kulturen oder Kulturgruppen. Die Empfehlungen ergänzen die während der Anbausaison wöchentlich erscheinenden Pflanzenschutzmitteilungen von agroscope FAW Wädenswil und FiBL für den Biogemüsebau.

## Hinweise zur Publikation

Die Broschüre liefert die kulturspezifischen Indikationen für den Einsatz der Pflanzenschutzmittel und die bei Drucklegung den Autoren bekannten aktuellsten Informationen zu den Produktbewilligungen. Im Zweifelsfall gelten jedoch die Angaben auf der Produktpackung.

Grundlagen und allgemeine Strategien zur Regulierung von Krankheiten und Schädlingen im Biogemüsebau liefert das FiBL-Merkblatt «Krankheits- und Schädlingsregulierung im Biogemüsebau» (FiBL-Best. Nr. 1145).

Das Merkblatt ist auch als pdf-Datei auf [www.fibl.org](http://www.fibl.org) verfügbar.

Anregungen und Erfahrungen aus der Praxis werden von den Autoren gerne entgegengenommen.

## Literatur zum Bestimmen der Schadorganismen

Erfolgreicher Pflanzenschutz setzt 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 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 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 (CD-ROM):*

- Lohrer Th. und V. Soutschek (1999): Mykolus – Pflanzenschutz für Praxis, Beratung und Lehre. CD-ROM. Fachhochschule Weihenstephan Fachbereich Gartenbau.  
Bestellung: Tel. +49 8161 71 39 63; Fax +49 8161 71 44 17 oder über [www.fh-weihenstephan.de/va/infos/software/mykolus.html](http://www.fh-weihenstephan.de/va/infos/software/mykolus.html)

## Impressum

<i>Herausgabe und Vertrieb:</i>	Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL), Postfach, Ackerstrasse, CH-5070 Frick, Tel. +41 (0)62 865 72 72, Fax +41 (0)62 865 72 73, <a href="mailto:info.suisse@fibl.org">info.suisse@fibl.org</a> , <a href="http://www.fibl.org">www.fibl.org</a>	
<i>Autoren:</i>	Martin Koller, Martin Lichtenhahn, Sandra Thommen (FiBL)	
<i>Durchsicht:</i>	Eric Wyss und Paul van den Berge (FiBL), Samuel Stüssi (Andermatt Biocontrol), Wulff Hansen (Omya), Robert Baur, Stefan Rauscher und Werner Heller (FAW)	
<i>Redaktion:</i>	Gilles Weidmann (FiBL)	
<i>Foto Titelseite:</i>	© BLE, Bonn / Foto: Thomas Stephan	
<i>ISBN:</i>	3-906081-48-6	FiBL-Best-Nr. 1284
<i>Preis:</i>	sFr. 8.–	

## Inhaltsverzeichnis

	Seite
<b>Korbblütler</b>	
Salate: Lactuca-Arten (Kopfsalat, Eisberg, Lollo, etc.).....	4
<b>Kreuzblütler</b>	
Kopfkohlarten, Rosenkohl, Blumenkohl und Broccoli .....	7
<b>Doldenblütler</b>	
Karotten.....	13
Sellerie .....	16
<b>Liliengewächse</b>	
Zwiebeln .....	19
Lauch .....	22
<b>Hülsenfrüchtler</b>	
Buschbohnen .....	25
<b>Gänsefussgewächse</b>	
Randen .....	27
Spinat .....	30
<b>Kürbisgewächse</b>	
Gurken .....	31
<b>Nachtschattengewächse</b>	
Tomaten .....	37

## 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: Höchstens 8–9 Pflanzen pro m<sup>2</sup>. Setzlinge hoch pflanzen.
- Erntereste oberflächlich einarbeiten, um eine schnelle Verrottung zu gewährleisten.

### 1 «Randen» (Aussenrand, Innenbrand)

#### Wichtig zu wissen

- Symptome sind die Folge einer gestörten Kalziumaufnahme.

#### Massnahmen vor der Pflanzung

- Wenig anfällige Sorten wählen (z.B. «Autan», «Alanis», «Giotto», «Josina», «Korigan», «Mathilda», «Ponchito»).
- Böden mit Staunässe, hohem Salzgehalt und zu hohem Stickstoffangebot meiden (Bodenprobe!).

#### Massnahmen nach der Pflanzung

- Nach dem Anwachsen trocken kultivieren, um die Wurzelbildung zu fördern.
- Bei trockener, heisser Witterung und nahender Erntereife bewässern (insbesondere nach einer Periode mit geringer Sonneneinstrahlung).

#### Massnahme bei Befall

- Behandlung mit Calciumchlorid möglich, aber selten wirksam. Behandlung nur nach vorgängiger Meldung mit Bedarfsnachweis an die Zertifizierungsstelle (bio.inspecta/Frick), z.B. mittels Formular von [www.bio-inspecta.ch/de/lw\\_download.asp](http://www.bio-inspecta.ch/de/lw_download.asp) (genaue Angaben siehe aktuelle Hilfsstoffliste), durchführen.

### 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* der wichtigste Erreger ist.
- Zahlreiche Kulturpflanzen werden befallen.

#### Massnahmen vor der Pflanzung

- Nicht unmittelbar nach Kartoffeln oder Phacelia anpflanzen.
- Bei starkem Vorjahres-Befall durch *Sclerotinia* drei Monate vor der Pflanzung vorbeugend *Coniothyrium minitans* («Contans», «Koni WP», 40-80 g/a, bei 10 resp. 20 cm Einarbeitungstiefe) ausbringen. Vor der Pflanzung keine wendende oder tiefe Bodenbearbeitung durchführen.
- Anbau auf Dämmen oder mit Mulchfolie kann das Befallsrisiko reduzieren.

#### Massnahmen nach der Pflanzung

- Für rasches Abtrocknen des Bestandes sorgen. Zurückhaltend bewässern.

#### Massnahmen bei Befall

- Bei Erreichen der Erntegrösse rasch ernten.
- Erntereste sofort oberflächlich einarbeiten oder entfernen.
- Auf stark befallenen Parzellen auf zweiten Salatsatz im gleichen Jahr verzichten (auch Endivie und Zuckerhut sind anfällig).

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

### 3 Falscher Mehltau (*Bremia lactucae*)

#### Wichtig zu wissen

- Verbreitet sich auch bei tiefen Temperaturen.
- 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.

#### Massnahmen vor der Pflanzung

- Sorten mit möglichst vollständigen Resistenzen («Bl»-Resistenzen) wählen. Schnellwachsende Sorten oder Sorten mit grosser Manschette oder mit viel Umblatt bevorzugen.
- In Perioden mit sehr hohem Befallsdruck (Herbst) sofern möglich auf andere Salatarten ausweichen (z.B. Endivie, Nüssler).
- Anbau auf Dämmen oder mit Mulchfolie verkürzt die Kulturzeit (rasche Bodenerwärmung) und führt zu einer besseren Durchlüftung des Bestandes.

#### Massnahme nach der Pflanzung

- Für rasches Abtrocknen des Bestandes sorgen. Zurückhaltend bewässern.

#### Massnahmen bei Befall

- Bei Erntereife rasch ernten. Überständige Kulturen nicht stehen lassen. Bei Erntereife des nächsten Salatsatzes vorangehenden Satz sofort einfräsen oder befallenes Laub entfernen.

### 4 Blattläuse (*Nasonovia ribisnigri*, *Mycus persicae*, *Macrosiphum euphorbiae* und andere)

#### Wichtig zu wissen

- Mehrere Blattlausarten. Bedeutendste Art in der Deutschschweiz ist die Grüne Salatlaus (auch Grosse Johannisbeerblattlaus *Nasonovia ribisnigri*), in der Westschweiz häufig die gestreifte Kartoffellaus (*Macrosiphum euphorbiae*).
- Im Gewächshausanbau treten vor allem die Pfirsich- und die gestreifte Kartoffelblattlaus auf.

#### Massnahmen vor der Pflanzung

- Für den Freilandanbau resistente Sorten wählen («Nas»- und «Nr»-Resistenz gelten nur auf die Grüne Salatlaus).
- Räuberische und parasitierende Nutzinsekten durch Die Anlage von extensiven Wiesen und Buntbrachen in unmittelbarer Parzellennähe fördern.

#### Massnahmen nach der Pflanzung

- Pflanzen regelmässig auf Befall kontrollieren (auch bei resistenten Sorten).
- Kulturen (nur befallsfreie Jungpflanzen!) direkt nach der Pflanzung mit Insektenschutznetz (max. Maschenweite 1.4 mm, «Filbio») decken. Achtung: Die Abdeckung mit Netzen kann die Entwicklung von Pilzkrankheiten fördern!

#### Massnahmen bei Befall

- Behandlung möglich mit:

Wirkstoff	Handelsbezeichnung	Konzentration	Wartezeit	Wirksamkeit gegen Blattläuse	Nützlingsschonung
Kaliseife	«Natural» «Siva 50»	20 l/ha	7 Tage	●●○○	●●●○
Pyrethrin mit Sesamöl	«Parexan N» «Pyrethrum FS»	1–2 l/ha 0.5–1 l/ha	7 Tage	●●●○	●○○○
Quassia	«Quassan»	2 l/ha	7 Tage	●●○○	●●●○
Rotenon	«Sicid»	5 l/ha	7 Tage	●●●○	○○○○

- Bei geringem Befallsdruck genügen Behandlungen mit Kaliseife.
- Bei sehr starkem Befallsdruck Pyrethrin, Quassia oder Rotenon mit Kaliseife mischen.
- Nach der Kopfbildung ist eine Behandlung wenig wirkungsvoll.

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

### 5 *Wurzellaus (Pemphigus bursarius)*

<i>Wichtig zu wissen</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Überwintert auf Schwarzpappeln und wechselt ab Juni auf Sommerwirtspflanzen aus der Korbblütler- Familie (Salate, Endivie, Chichorée und verw. Unkräuter).</li><li>• Hauptbefall zwischen Juni und August bei trockener Witterung.</li><li>• Schaden tritt nur bei warmer und trockener Witterung auf.</li></ul>
<i>Massnahmen vor der Pflanzung</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• In Regionen mit Befall für Salatsätze im Sommer resistente Sorten («Pb»-Resistenz) wählen.</li><li>• Bei wiederholt starkem Befall Schwarzpappeln in der Nähe fällen (sofern möglich).</li></ul>
<i>Massnahmen nach der Pflanzung</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Keine möglich</li></ul>
<i>Massnahmen bei Befall</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Kultur regelmässig bewässern.</li></ul>

### 6 *Eulen- und Wicklerraupe (z.B. Autographa gamma, Mamestra oleracea und weitere)*

<i>Wichtig zu wissen</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Eulenraupen: Erst grüne, später dunkle Raupen mit einem weissen Seitenstreifen, rollen sich bei Erschütterung zusammen und lassen sich fallen.</li><li>• Wicklerraupe: kleiner als Eulenraupen, winden sich bei Berührung; diverse Arten möglich</li><li>• Besonders häufig in trockenen Sommern</li><li>• Oft problematisch im Hochsommer bis im Frühherbst</li></ul>
<i>Massnahmen vor der Pflanzung</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Parasitierende Nutzinsekten durch Die Anlage von extensiven Wiesen und Buntbrachen in unmittelbarer Parzellennähe fördern.</li></ul>
<i>Massnahmen nach der Pflanzung</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Pflanzen regelmässig auf Raupen und Frassschäden kontrollieren. Typisches Symptom: nur obere oder unter Blattschicht ist «abgeschabt».</li></ul>
<i>Massnahmen bei Befall</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Behandlungen mit Pyrethrin und Rotenon gegen Blattläuse (siehe vorhergehende Seite) wirken auch gegen junge Eulenraupen, wenn sie direkt getroffen werden.</li></ul>

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

<i>Wichtig zu wissen</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ackerschnecken (gräulich und klein) leben dauernd im Acker.</li><li>• Wegschnecken (gross und braun bis rot) wandern vom Rand ins Feld ein.</li></ul>
<i>Massnahmen vor der Pflanzung</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Jungpflanzenkisten nicht auf bewachsenen Flächen abstellen. Abstellflächen mit Schneckenzaun einfassen.</li><li>• Bei Anbau im Freiland feines Saatbett herrichten.</li><li>• Salat mit 1–3 m Abstand zu schattigen Stellen, Buntbrachen und Hecken anbauen. Randstreifen regelmässig und möglichst bei Taunässe mulchen.</li><li>• Insbesondere nach milden Wintern kein Anbau auf Parzellen mit vorgängig starkem Bewuchs.</li><li>• Sofern vorhanden vor und nach der Kultur auf der Parzelle und auf benachbarten Flächen Laufenten weiden lassen.</li></ul>
<i>Massnahmen nach der Pflanzung</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Am Morgen bewässern.</li></ul>
<i>Massnahmen bei Befall</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• In der Jungpflanzenanzucht und im Gewächshaus Nematoden ausbringen («Bioslug», 0.5 Mio E./m<sup>2</sup>).</li><li>• Bisher keine wirtschaftlich vertretbare Massnahme für den Freilandanbau</li></ul>

# Kopfkohlarten (Weiss- und Rotkabis, Wirz, Rosenkohl), Blumenkohl und Broccoli

## Allgemeine vorbeugende Massnahmen

- Anbauunterbruch von mindestens 4 Jahren zu allen Kreuzblütler-Arten
- Keine Gründungen mit Kreuzblütler-Arten
- Erntereste rasch oberflächlich einarbeiten.

## 1 Adernschwärze (*Xanthomonas campestris*)

### Wichtig zu wissen

- Bakterienkrankheit. Befällt alle Kreuzblütlerarten (v.a. aber Blumenkohl, Kohlrabi, Weisskabis, Wirz und Hirtentäschel).
- Tritt oft schon in der Jungpflanzenanzucht auf.
- Feucht-warme Witterung erhöht das Infektionsrisiko (Gefahr v.a. im Sommer/Herbst).
- Übertragung über das Saatgut, befallene Erntereste und Regenverwehungen aus Nachbarparzellen.
- Verbreitung in der Parzelle durch Regentropfen, Beregnungsspritzer und Maschinen (z.B. Hackgeräte).

### Massnahmen vor der Saat/Pflanzung

- Gesundes Saatgut (Warmwasserbehandlung durch Saatgutproduzenten) und Pflanzgut verwenden.
- In Regionen mit starkem Befall Kohlarten im Frühjahr statt im Sommer/Herbst anbauen. An Stelle von Blumenkohl, Broccoli anbauen.
- Pflanzdichte unter 4 Pflanzen pro m<sup>2</sup> reduzieren.
- Ausbreitung von Kreuzblütler-Unkräuter (z.B. Hirtentäschel) in Gründungen vermeiden (z.B. durch Säuberungsschnitt).

### Massnahmen nach der Saat/Pflanzung

#### 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.

#### Anbau im Freiland:

- Felddurchgänge auf ein Minimum reduzieren und nur bei abgetrocknetem Laub durchführen.

### Massnahmen bei Befall

- Erntereste oberflächlich einarbeiten.
- Keine Kreuzblütler-Zweitkultur auf der Parzelle im gleichen Jahr.
- Sofern möglich auf Überkopfberegnung verzichten.
- Behandlung mit Kupfer (1.6 kg bei Mittel mit Wirkstoffgehalt von 50 % [= 800 g Cu pro ha], max. 5 Behandlungen pro Jahr, Wartefrist: 3 Wochen) kann die Ausbreitung verlangsamen. Die Behandlung ist bei Jungpflanzen am wirksamsten.

## ff. Kopfkohlarten (Weiss- und Rotkabis, Wirz, Rosenkohl), Blumenkohl und Broccoli

### 2 Kohlhernie (*Plasmodiophora brassicae*)

#### Wichtig zu wissen

- Bodenbürtige Krankheit; kann mehr als 10 Jahre im Boden überdauern.
- Kann sich auf allen Kreuzblütlern vermehren (auch auf Nicht-Gemüsearten wie Raps, Senf, Hirtentäschel etc.).
- Geringer Infektionsdruck bei Bodentemperaturen unter 12 °C
- Ein tiefer Boden-pH-Wert fördert die Sporenkeimung (über pH 7.2 je nach Boden kaum Infektionen).
- Kann durch Maschinen und befallene Jungpflanzen verschleppt werden (Achtung bei gezogenen Jungpflanzen!).

#### Massnahmen vor der Pflanzung

- Kein Anbau auf staunassen Böden
- Bei Boden-pH unter 6.5 aufkalken (Teilgaben vor der Kultur wirken besser als eine einmalige Gabe).
- Gründüngungen mit Roggen oder Raigras im Sommer können das Befallsrisiko senken.
- Befallene Stellen sofern möglich zuletzt bearbeiten. Maschinen nach Gebrauch reinigen.

#### Massnahmen nach der Pflanzung

- Keine möglich

#### Massnahmen bei Befall

- Anbauunterbruch von mindestens 7 Jahren für alle Kreuzblütler-Arten

### 3 Falscher Mehltau (*Peronospora parasitica*)

#### Wichtig zu wissen

- Tritt vor allem in der Jungpflanzenanzucht und in älteren Blumenkohl-, Broccoli- und Kohlrabi-Beständen auf.
- Übertragung über das Saatgut, befallene Erntereste und Sporeneinflug aus Nachbarparzellen

#### Massnahmen vor der Saat/Pflanzung

- Wenig anfällige Sorten wählen (bei Blumenkohl z.B. «Aviso», «Amerigo», «Amsterdam»)
- Gesundes Saatgut verwenden (Warmwasserbehandlung durch Saatgutproduzenten).
- Für Herbstkulturen Pflanzdichte unter 4 Pflanzen pro m<sup>2</sup> reduzieren.

#### Massnahmen nach der Saat/Pflanzung

- Jungpflanzenanzucht:
- Für gute Durchlüftung der Anzuchtträume sorgen.
  - Morgens bewässern, um lange Blattnassdauer zu verhindern.
  - Trockene Kulturführung

#### Massnahmen bei Befall

- Behandlungen mit Kupferpräparaten gegen Adernschwärze wirken auch gegen den Falschen Mehltau (Teilwirkung).

## ff. Kopfkohlarten (Weiss- und Rotkabis, Wirz, Rosenkohl), Blumenkohl und Broccoli

### 4 Raupen: Kohleule (*Mamestra brassicae*), Kohlweisslinge (*Pieris brassicae*, *P. rapae*), Kohlmotte oder Kohlschabe (*Plutella xylostella*)

#### Wichtig zu wissen

- Überwintern als Puppen (Larven) im Boden.
- Befall auch bei geregelter Fruchtfolge durch Zuflug der Falter möglich
- Je kleiner die Larven zum Zeitpunkt der Behandlung, desto besser die Wirkung der Pflanzenbehandlungsmittel.
- Schäden in Blumenkohl und Broccoli sind in der Regel bedeutender.

#### Massnahmen vor der Pflanzung

- Bodenbearbeitung im frühen Frühjahr dezimiert überwinternde Puppen.
- Anbau auf windoffenen Parzellen
- Parasitierende Nutzinsekten (Schlupfwespen) durch Die Anlage von extensiven Wiesen und Buntbrachen in unmittelbarer Parzellennähe fördern.

#### Massnahmen nach der Pflanzung

- Kulturen vor der ersten Eiablage mit Insektenschutznetz (max. Maschenweite 2 mm, z.B. «Bionet», «PlanTex C», «Rantai K») decken (nicht empfehlenswert bei hohen Temperaturen wegen Hitzestau).
- Zur frühzeitigen Befallserkennung Bestände regelmässig kontrollieren (insbesondere Blumenkohl und Broccoli!).

#### Massnahmen bei Befall

- Behandlungen sind nur sinnvoll, solange die Raupen noch an den äusseren Blättern fressen! Junge Raupen sind wirkungsvoller zu bekämpfen als ältere.
- Befallene Bestände möglichst rasch nach der Ernte oberflächlich einarbeiten, um die Verpuppung der Raupen zu verhindern.
- Behandlung möglich mit:

Wirkstoff	Handelsbezeichnung	Konzentration	Wartezeit	Wirksamkeit gegen Raupen	Nützlingsschonung
Bacillus thuringensis (BT) kurstaki <sup>1</sup>	«Delfin» «Baktur»	1 kg/ha 1 l/ha	7 Tage	Weisslinge, Kohlmotten: ●●●○ Kohleulen: ●○○○ <sup>2</sup>	●●●●
Spinosad	«Audienz»	0.3–0.4 l/ha	7 Tage	Weisslinge, Kohlmotten: ●●●● Kohleulen: ●●●●	●●○○ <sup>4</sup>
Pyrethrin mit Sesamöl	«Pyrethrum FS» «Parexan N»	0.5–1 l/ha 1–2 l/ha	7 Tage	Kohlweissling: ●●○○ <sup>3</sup>	●○○○

<sup>1</sup> 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.

<sup>2</sup> Bei doppelter Konzentration auch Wirkung gegen junge Kohleulenraupen

<sup>3</sup> Behandlung mit Pyrethrin + Sesamöl nur gegen den Kohlweissling zugelassen

<sup>4</sup> Nicht schonend für Schlupfwespen

## ff. Kopfkohlarten (Weiss- und Rotkabis, Wirz, Rosenkohl), Blumenkohl und Broccoli

### 5 Erdflöhe (*Phyllotreta* sp.)

#### Wichtig zu wissen

- Nur die adulten Käfer führen zu Schäden.
- Die Käfer überwintern an wilden Kreuzblütlern und fliegen im Frühjahr in die Kulturen.
- Trockene und warme Witterung begünstigt den Befall.
- Vor allem frisch gepflanzte Kulturen sind gefährdet.

#### Massnahmen vor der Pflanzung

- Pflanzbett nicht zu fein herrichten!
- Für rasches Wachstum der gepflanzten Setzlinge sorgen.

#### Massnahmen nach der Pflanzung

- Kulturen direkt nach dem Pflanzen vor dem erstem Auftreten der Käfer mit Insektenschutznetz (max. Maschenweite 1.5 mm, z.B. «Filbio») oder Vlies decken.

#### Massnahmen bei Befall

- Bei Trockenheit bewässern.
- Behandlungen mit Rotenon oder Pyrethrin in Mischung mit Kaliseife gegen Blattläuse wirken teilweise auch gegen Erdflöhe.

### 6 Mehlig Kohlblattlaus (*Brevicoryne brassicae*)

#### Wichtig zu wissen

- Befallsgefahr in der Regel nur in den ersten Wochen nach der Pflanzung bei warmem und trockenem Wetter.
- Überwintert als Winter-Ei auf Ernteresten.
- Unter günstigen Bedingungen können parasitierende Nützlinge den Befall natürlich regulieren.
- Für Behandlungen nützlingsschonende Mittel wählen.

#### Massnahmen vor der Pflanzung

- Nur blattlausfreie Setzlinge pflanzen.
- Jungpflanzen bei Anzucht im Freien mit Insektenschutznetz (max. Maschenweite 1.4 mm, z.B. «Bionet», «Filbio», «Rantai K») decken.
- Für rasches Pflanzenwachstum günstige Bodenstruktur und ausreichende Versorgung mit Nährstoffen (v.a. Kalium) sicherstellen.
- Parasitierende und räuberische Nutzinsekten (Schlupfwespen, Marienkäfer) durch die Anlage von extensiven Wiesen und Buntbrachen in unmittelbarer Parzellennähe fördern.

#### Massnahmen 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.
- Bei starkem Befall Pyrethrin oder Rotenon in Mischung mit Kaliseife anwenden.
- Behandlung möglich mit:

Wirkstoff	Handelsbezeichnung	Konzentration	Wartefrist	Wirksamkeit gegen Blattläuse	Nützlingsschonung
Kaliseife	«Natural» «Siva 50»	20 l/ha	7 Tage	●●○○	●●●○
Pyrethrin + Sesamöl	«Parexan N» «Pyrethrum FS»	1–2 l/ha 0.5–1 l/ha	7 Tage	●●●○	●○○○
Quassia	«Quassan»	2 l/ha	7 Tage	●●○○	●●●○
Rotenon	«Sicid»	5 l/ha	7 Tage	●●●○	○○○○

## ff. Kopfkohlarten (Weiss- und Rotkabis, Wirz, Rosenkohl), Blumenkohl und Broccoli

### 7 Kohldrehherzmücke (*Contarinia nasturtii*)

#### Wichtig zu wissen

- Gefährdet sind Broccoli- und Rosenkohl-Pflanzungen, aber auch Blumenkohl, Romanesco, Kohlrabi und Rotkabis, zwischen Mitte Juni und Ende Juli. Frühjahrsplantungen von Broccoli mit Ernte vor Mitte Juni sind nicht gefährdet.
- Pflanzungen in feuchten Lagen werden bevorzugt befallen.
- Überwintert als Puppe im Boden in vorjährigen Kohlfeldern und schlüpft bei ausreichender Bodenfeuchte und -temperatur und fliegt von dort in neue Kulturen ein. Die Generationen überschneiden sich.
- Die Eigelege sind empfindlich auf Trockenheit.
- Tritt regional stark auf (Seeland, Region Bodensee).

#### 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 (max. Maschenweite 1.4 mm, z.B. «Bionet», «Filbio», «Rantai K») schützen.
- Bei Rosenkohl tolerante Sorten wählen («Cyrus» (fr), «Icarus» (m), «Brolin» (sp)).
- Parasitierende und räuberische Nutzinsekten (Nacktfügler, Schlupfwespen, Spinnen) durch die Anlage von extensiven Wiesen und Buntbrachen in unmittelbarer Parzellennähe fördern.

#### Massnahmen nach der Pflanzung

- In Befallslagen kleinere Flächen vor dem Zuflug mit Insektenschutznetzen (max. Maschenweite 1.6 mm, z.B. «Bionet», «Filbio», «Rantai K») schützen. Lokale Befallsmeldungen und -prognosen beachten.

#### Massnahmen bei Befall

- Behandlung mit Spinosad («Audienz», 0.3–0.4 l/ha). Wartezeit 7 Tage. Am Abend spritzen, um Bienen und Hummeln nicht zu gefährden. Wenn Schadsymptome sichtbar sind, ist es für eine Behandlung zu spät. Lokale Befallsmeldungen und -prognosen beachten.
- Vor allem bei Broccoli können sich die Drehherzmücken auf den Seitentrieben weiter vermehren.
- Erntereste zerkleinern und rasch oberflächlich einarbeiten.

### 8 Weisse Fliege/Kohlmottenschildlaus (*Aleurodes proletella*)

#### Wichtig zu wissen

- Befällt nur Kohlarten. Tritt vor allem an Rosenkohl (und Federkohl) auf.
- Hauptschaden: Verunreinigung des Erntegutes (Rosenkohl-Röschen) mit Russtau
- 4–5 Generationen pro Jahr

#### Massnahmen vor der Pflanzung

- Nähe zu vorjährigen Kohlfeldern meiden.

#### Massnahme nach der Pflanzung

- Kleinere Flächen vor einem Befall mit Insektenschutznetz (max. Maschenweite 1.6 mm, z.B. «Bionet», «Filbio», «Rantai K») decken.

#### Massnahmen bei Befall

- Behandlung möglich mit:

Wirkstoff	Handelsbezeichnung	Konzentration	Wartezeit	Wirksamkeit gegen Weisse Fliegen	Nützlingsschonung
Pyrethrin mit Sesamöl	«Parexan N» «Pyrethrum FS»	1–2 l/ha 0.5–1 l/ha	7 Tage	●●●○	●○○○
Rotenon	«Sicid»	5 l/ha	7 Tage	●●●○	○○○○

## ff. Kopfkohlarten (Weiss- und Rotkabis, Wirz, Rosenkohl), Blumenkohl und Broccoli

### 9 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 Kohlfeldern und fliegt von dort in neue Kulturen ein.
- Die Eigelege sind empfindlich auf Trockenheit.
- Schäden an den Wurzeln können durch Wurzelwachstum kompensiert werden.

#### *Massnahmen vor der Pflanzung*

- Sofern möglich kein Anbau in der Nähe von Kohlfeldern mit Vorjahresbefall
- Keinen frischen Mist direkt zur Kultur geben.
- Parasitierende und räuberische Nutzinsekten (Kurzflügler, Schlupfwespen, Spinnen) durch Die Anlage von extensiven Wiesen und Buntbrachen in unmittelbarer Parzellennähe fördern.

#### *Massnahmen nach der Pflanzung*

- Pflanzen tief setzen und gut anhäufeln, um die Bildung von Seitenwurzeln zu fördern.
- Kulturen vor dem Zuflug von Kohlfiegen mit Insektenschutznetzen (Maschenweite 1.5–2 mm, z.B. «Bionet», «PlanTex C», «Rantai K») oder im Frühjahr mit Vlies decken.
- Kulturen regelmässig auf Befall (Eigelege am Wurzelhals) kontrollieren.

#### *Massnahmen bei Befall*

- Kultur nicht bewässern.
- Behandlung: keine 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 oberflächlich einarbeiten, um eine schnelle Verrottung zu gewährleisten.

## 1 Wurzelkrankheiten: *Alternaria radicina* (= *Wurzelalternaria*), *Thielaviopsis sp.*, *Chalaropsis sp.*, etc.

### Wichtig zu wissen

- Wurzelalternaria befällt nur Doldenblütler. Andere Wurzelkrankheiten befallen zahlreiche Pflanzenarten.
- Lager vor neuer Karottenernte von Erd- und Pflanzenresten reinigen und bei starkem Vorjahresbefall desinfizieren.

### Massnahmen vor der Saat

- Anbauunterbruch von mindestens 6–7 Jahren
- Behandeltes Saatgut verwenden (Warmwasserbehandlung durch Saatgutproduzenten; wirkt nur gegen Wurzelalternaria).

### Massnahmen nach der Saat

- Für bessere Widerstandsfähigkeit am Lager trocken und schonend ernten.

### Massnahmen bei Befall

- Nur gesunde Karotten einlagern. Verletzungen vermeiden.
- Karotten und Laub oberflächlich einarbeiten, um deren Abbau zu fördern.

## 2 Blattalternaria (*Alternaria dauci*)

### Wichtig zu wissen

- Starker Befall kann vor allem im Herbst auftreten. Wurzelbefall in der Folge ist möglich.
- Kümmerliches Blattwerk kann die mechanische Ernte verunmöglichen.

### Massnahmen vor der Saat

- Tolerante Sorten wählen (bei Anbau im Spätsommer/Herbst: «Bolero»).
- Gesundes Saatgut verwenden (Milchsäure- oder Warmwasser-Behandlung durch Saatgutproduzenten).
- Zurückhaltend mit Stickstoff versorgen (auf fruchtbaren Böden kann auf eine Düngung verzichtet werden).
- Schlecht abtrocknende Muldenlagen für Lagerkarotten meiden.
- Gute Voraussetzungen für ein rasches Abtrocknen der Bestände schaffen: Anbau an windoffenen Lagen, nicht zu dichte und gut durchlüftete Bestände (Dammanbau mit Reihenabstand 75 cm oder Beetanbau mit max. 3 Reihen).

### Massnahmen nach der Saat

- Bestände regelmässig auf erste Befallsherde kontrollieren.

### Massnahmen bei Befall

- Bei hohem Befallsdruck und ersten Befallsherden Behandlung mit Kupfer (1.6 kg bei Mittel mit Wirkstoffgehalt von 50 % [= 800 g Cu/ha], max. 5 Behandlungen pro Jahr, Wartefrist 3 Wochen). Auf optimale Applikation<sup>1</sup> achten. Nach 25 mm Niederschlag und 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.

<sup>1</sup> Applikationstechnik nach Reihenschluss: In Versuchen haben Unterblattspritzungen (bisher nur Prototypen im Handel) die beste Wirkung gezeigt. Herkömmliche Spritzgeräte mit hohem Druck und Injektordüsen einsetzen und Düsen oder Balken nach vorne richten oder besser Doppelstrahldüsen verwenden.

## ff. Karotten

### 3 Möhrenfliege (*Psila rosae*)

#### Wichtig zu wissen

- Überwintert als Larve in befallenen Wurzeln oder als Larve und Puppe im Boden und fliegt ab Mai/Juni zur Eiablage aus.
- 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 gelbe Möhrenfliegenfallen aushängen (4 Fallen pro Feld, 10 cm über den Pflanzen, längs des Feldrandes, der Hecken und Maisfeldern am nächsten steht).
- Frühkarotten nach dem Entfernen des Vlieses mit Insektenschutznetzen (max. Maschenweite 1.4 mm, z.B. «Bionet», «Filbio», «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.

#### 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.

### 4 Möhrenblattfloh (*Trioza apicalis*)

#### Wichtig zu wissen

- Kann regional ein Problem sein.
- Nadelgehölze dienen als Zwischenwirt.
- Befall der Karotten zwischen Juni und August. Schädigung nur bei Befall vor dem 4–5 Blattstadium (Frühkarotten länger anfällig). Warme und trockene Witterung fördert die Entwicklung des Schädlings.

#### Massnahmen vor der Saat

- In Befallslagen auf frühe Saaten verzichten (die Pflanzen sind dadurch weniger lang dem Flug ausgesetzt).

#### Massnahmen nach der Saat

- In Lagen mit starkem Befallsdruck Karotten mit Insektenschutznetz (max. Maschenweite 1.4 mm, z.B. «Bionet», «Filbio», «Rantai K») decken. Lagerkarotten bis mindestens zum 5-Blattstadium decken, Frühkarotten idealerweise noch länger.

#### Massnahmen bei Befall

- Keine möglich

## ff. Karotten

### 5 Schnaken (*Tipula sp.*)

#### Wichtig zu wissen

- Eiablage zwischen August und September in die geschlossene Pflanzendecke an feuchten Stellen (Kunstwiese, Gründüngung)
- Die Larven verursachen meistens im April und Mai Schaden, gewisse Arten (z.B. Kohlschnake) können aber auch im Sommer auftreten. 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 vor Juni keine Karotten säen.
- Zur Kontrolle nasse Jutesäcke auslegen und am drauffolgenden 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).

#### Massnahmen nach der Saat

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

#### Massnahmen bei Befall

- Keine möglich

### 6 Wurzelgallnematoden (*Meloidogyne hapla*)

Wandernde Nematoden (*Pratylenchus sp.*, *Paratylenchus sp.*) siehe Sellerie

#### Wichtig zu wissen

- Schäden sind bei konsequentem Einhalten der empfohlenen Anbauunterbrüche selten.
- Praktisch alle Gemüsearten, manche Ackerkulturen und verschiedene Unkräuter sind Wirtspflanzen.
- Risikofaktoren sind leichte Böden mit geringem Humusgehalt, eine starke Verunkrautung und 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.
- Anbau von Getreide, Gras oder Gründüngung mit Fangpflanzen (Sudangras, Ölrettich [Sorte «Commodore»]). Ab dem 3. Jahr Kurzkulturen mit Gemüsearten und nicht anfällige Gründüngungen anbauen. Während 4 bis 5 Jahren keinen Klee oder andere Leguminosen anbauen.
- Unkrautregulierung besonders konsequent durchführen.
- Ausbreitung auf dem Betrieb durch geeignete Hygienemassnahmen (Maschinen reinigen) verhindern.
- Auf humusarmen Parzellen mit Gründüngungen und Zufuhr von organischer Substanz (Kompost, Mist) langfristig den Humusgehalt verbessern.

## Allgemeine vorbeugende Massnahmen

- Anbauunterbruch von mindestens 4 Jahren zu Sellerie, 2 Jahren zu anderen Doldenblütlern und 5 Jahren zu Petersilie

### 1 Herz- und Knollenbräune (Bormangel)

<i>Wichtig zu wissen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erhöhtes Risiko bei Trockenheit und hohem Boden-pH</li> </ul>
<i>Massnahmen vor der Pflanzung</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leichte Böden mit hohem Boden-pH und tiefem Bor-Gehalt meiden.</li> <li>• Bor-Vorrat im Boden mittels Bodenuntersuchung abklären.</li> <li>• Auf Kalkgaben vor Sellerie verzichten.</li> <li>• Kompost und Mist zur Vorkultur oder zur vorangehenden Gründüngung geben.</li> </ul>
<i>Massnahmen nach der Pflanzung</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Keine möglich</li> </ul>
<i>Massnahmen bei Mangelscheinungen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bei eindeutigen Mangelsymptomen Blattdüngung mit 1–2 kg/ha Borsäure («Bor-trac», «Microbor», «Borax»). Behandlung wiederholen. Behandlung nur nach vorgängiger Meldung mit Bedarfsnachweis an die Zertifizierungsstelle (bio.inspecta/Frick), z.B. mittels Formular von <a href="http://www.bio-inspecta.ch/de/lw_download.asp">www.bio-inspecta.ch/de/lw_download.asp</a> (genaue Angaben siehe aktuelle Hilfsstoffliste), durchführen.</li> </ul>

### 2 Fäuleerreger: z.B. *Sclerotinia (Sclerotinia sclerotiorum)*, *Violetter Wurzeltöter (Rhizoctonia crocorum)*, *Alternaria radicina*, *Bakterielle Weichfäule (Erwinia carotovora)*

<i>Wichtig zu wissen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erreger können bis 7 Jahre im Boden überdauern.</li> <li>• Hohe Luftfeuchtigkeit/Regen und Wärme begünstigen eine epidemieartige Ausbreitung.</li> <li>• Besonders gefährdet sind mastige Kulturen mit sehr grossen Knollen.</li> <li>• Keine befallenen Knollen einlagern.</li> </ul>
<i>Massnahmen vor der Pflanzung</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anbauunterbruch von mindestens 3 Jahren (auch zu anderen Wurzelgemüsen wie Karotten, Randen, Kartoffeln). Keine Sonnenblumen als Gründüngung anbauen.</li> <li>• Anbau auf windoffenen, rasch abtrocknenden Lagen ohne stauende Nässe.</li> <li>• Für gute Durchlüftung weite Pflanzabstände wählen (50 x 30–40 cm [= 500–600 Pfl. pro a]).</li> <li>• Gegen <i>Alternaria radicina</i> gesundes Saatgut verwenden (Warmwasserbehandlung durch Saatgutproduzenten).</li> <li>• Bei starkem Vorjahres-Befall durch <i>Sclerotinia</i> drei Monate vor der Pflanzung vorbeugend <i>Coniothyrium minitans</i> («Contans», «Koni WP»; 40 g/a bei 10 cm, 80 g/a bei 20 cm Einarbeitungstiefe) ausbringen. Vor der Pflanzung keine wendende oder tiefe Bodenbearbeitung durchführen.</li> </ul>
<i>Massnahmen nach der Pflanzung</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zurückhaltend bewässern.</li> <li>• Nur bei trockenen Bedingungen ernten.</li> <li>• Erntegut rasch kühl einlagern.</li> <li>• Tiefe Lagertemperaturen (0–1 °C) einhalten.</li> </ul>
<i>Massnahmen bei Befall</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Keine befallenen Erntegutposten einlagern.</li> <li>• Bei starkem <i>Sclerotinia</i>-Befall <i>Coniothyrium minitans</i> ausbringen («Contans», «Koni WP», 20 g/a). Anschliessend Erntereste einarbeiten.</li> </ul>

## ff. Sellerie

### 3 Blattflecken (*Septoria apiicola*)

#### Wichtig zu wissen

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

#### Massnahmen vor der Pflanzung

- Gesundes Saatgut verwenden (Warmwasserbehandlung durch Saatgutproduzenten).
- Weniger empfindliche Sorten wie «Ibis», «Diamant» oder «Brillant» anbauen.
- Für gute Durchlüftung weite Pflanzabstände wählen (50 x 30–40 cm [= 500–600 Pfl. pro a]).

#### Massnahmen nach der Pflanzung

- Kulturen regelmässig auf Befall kontrollieren.

#### Massnahmen bei Befall

- Bei beginnendem, herdweisem Befall kranke Blätter entfernen, um die Ausbreitung der Krankheit zu verlangsamen.
- Durchgänge in der Kultur auf ein Minimum reduzieren.
- Bei anhaltend hohem Befallsdruck (siehe oben) und ersten Befallsherden Behandlung mit Kupfer (1.6 kg bei Mittel mit Wirkstoffgehalt von 50 % [= 800 g Cu/ha], max. 5 Behandlungen pro Jahr, Wartefrist 3 Wochen). Auf optimale Applikation<sup>2</sup> achten. Nach 25 mm Niederschlag und anhaltend hohem Befallsdruck Behandlung wiederholen.

### 4 Sellerieschorf (*Phoma apiicola*)

#### Wichtig zu wissen

- Feuchter Boden nach der Pflanzung fördert die Infektion.
- Die Infektion erfolgt vor allem über verseuchte Böden.
- Als Wirtspflanzen dienen auch andere Doldenblütler wie Fenchel, Karotte, Pastinaken, Dill, Petersilie, Kerbel, Koriander.

#### Massnahmen vor der Pflanzung

- Anbauunterbruch von mindestens 3 Jahren zu allen Doldenblütlern
- Kein Anbau auf anhaltend feucht-nassen Böden
- Anzuchtgebäude und -flächen mit Dampfhochdruck sorgfältig reinigen.
- Für gute Durchlüftung weite Pflanzabstände wählen (50 x 30–40 cm [= 500–600 Pfl. pro a]).

#### Massnahmen nach der Pflanzung

- Kulturen zurückhaltend bewässern.

#### Massnahmen bei Befall

- Keine möglich

<sup>2</sup> Applikationstechnik nach Reihenschluss: In Versuchen haben Unterblattspritzungen (bisher nur Prototypen im Handel) die beste Wirkung gezeigt. Herkömmliche Spritzgeräte mit hohem Druck und Injektordüsen einsetzen und Düsen oder Balken nach vorne richten oder besser Doppelstrahldüsen verwenden.

## ff. Sellerie

### 5 Möhrenfliege (*Psila rosae*)

<i>Wichtig zu wissen</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Befall der Seitenwurzeln ohne grosse Schädigung der Knolle.</li></ul>
<i>Massnahmen vor der Pflanzung</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Anbauunterbruch von mindestens 3 Jahren zu anderen Doldenblütlern.</li><li>• Kein Anbau neben Feldern mit Vorjahresbefall, Hecken und Maisfeldern. Anbau an windoffenen Lagen reduziert das Befallsrisiko.</li></ul>
<i>Massnahmen nach der Pflanzung</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Zur Flugüberwachung gelbe Möhrenfliegenfallen aushängen (4 Fallen pro Feld, 10 cm über den Pflanzen, längs des Feldrandes, der Hecken und Maisfeldern am nächsten steht).</li><li>• Frühkarotten nach dem Entfernen des Vlieses mit Insektenschutznetzen (max. Maschenweite 1.4 mm, z.B. «Bionet», «Filbio», «Rantai K») bis 3–4 Wochen vor der Ernte decken.</li><li>• Bei Flug nach dem Auflaufen können die Larven durch häufiges Hacken und Anhäufeln in ihrer Entwicklung gestört werden.</li></ul>
<i>Massnahmen bei Befall</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Keine befallenen Knollen einlagern, um weitere Schäden am Lager zu vermeiden.</li><li>• Erntereste zerkleinern und oberflächlich einarbeiten, um die weitere Entwicklung der Larven zu behindern.</li></ul>

### 6 Wandernde Wurzelnematoden (*Pratylenchus sp.*, *Paratylenchus sp.*);

Stängelnematoden (*Ditylenchus dipsaci*) siehe Zwiebeln, Wurzelgallnematoden (*Meloidogyne sp.*) siehe Karotten

<i>Wichtig zu wissen</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Diese Nematoden-Arten sind weit verbreitet, richten jedoch nur selten wirtschaftlichen Schaden an.</li><li>• Wurzelgemüse wie Sellerie und Karotten sind am meisten gefährdet.</li><li>• Wegen der grossen Anzahl Wirtspflanzen ist die Vorbeuge über Fruchtfolgemassnahmen schwierig. Dennoch sollten die Anbauunterbrüche, vor allem zwischen Wurzelgemüsen, eingehalten werden.</li></ul>
<i>Massnahmen vor der Pflanzung</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Anbauunterbruch von mindestens 3 Jahren zu Karotten, Sellerie, Schwarzwurzeln, Randen, Pastinaken, Peterliwurzeln, Zichorienwurzeln und Spinat</li><li>• pH-Erhöhung durch Aufkalken in leichten Böden vermindert das Befallsrisiko.</li></ul>
<i>Massnahmen nach der Pflanzung</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Keine möglich</li></ul>
<i>Massnahmen bei Befall</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Befallene Knollen (Wurzeln) separat entsorgen, auf keinen Fall zurück aufs Feld bringen.</li><li>• Zur Sanierung Gründüngung mit Tagetes 4- oder 5-reihig auf Beet ansäen (15 kg Saatgut/ha) und mindestens 4 Monate stehen lassen. Möglichst unkrautfrei halten. Tagetessorten: kleinwüchsige <i>Tagetes patula</i> mit guter Wirkung gegen <i>Pratylenchus</i>-Arten oder <i>Tagetes erecta</i> bis 100 cm hoch mit besserer Konkurrenzskraft gegenüber Unkraut.</li><li>• Anbauunterbruch von mindestens 6 Jahren für Doldenblütler</li></ul>

## 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
- Anbau bevorzugt auf unkrautarmen Parzellen (da Zwiebeln konkurrenzschwach gegenüber Unkräutern). Vor der Saat Unkrautkur durchführen (d.h. 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 über Saat- und Pflanzgut
- Verbreitung in der Kultur durch Eindringen des Pilzes am Zwiebelhals, wenn das Laub verdorrt. Schäden sind erst im Lager sichtbar.
- Am Lager ist eine Infektion nicht mehr möglich, aber Fäulestellen dienen als Eintrittspforten für Schwächeparasiten (z.B. Graufäule und Bakterienfäule).

### Massnahmen vor der Saat/Pflanzung

- Gesundes Saat- und Pflanzgut verwenden (Warmwasserbehandlung durch Saatgutproduzenten).
- Mindestabstand von 100–200 m zu anderen Zwiebeln (insbesondere Winterzwiebeln) einhalten.
- Für gute Durchlüftung weite Saat-/Pflanzabstände wählen (40–60 Pflanzen/m<sup>2</sup>, Anbau mit Reihenabstand 50 cm prüfen).
- Zurückhaltend mit Stickstoff versorgen (auf fruchtbaren Böden kann auf eine Düngung verzichtet werden).

### Massnahmen nach der Saat/Pflanzung

- Verletzungen bei der Ernte vermeiden. Die Röhren mindestens 10 cm über der Zwiebel abschlagen.
- Zwiebeln erst roden, wenn mindestens 1/3 des Laubes am Boden liegt. Eventuell 1 Woche vor der Ernte das Laub walzen.
- Erntegut max. 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 Warmluft (30 °C) nachtrocknen, bis die obersten Knollen einen trockenen Stielansatz aufweisen.

### Massnahmen bei Befall

- Keine möglich

## ff. Zwiebeln

### 2 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 bis 20 Jahre im Boden überdauern.

#### Massnahmen vor der Saat/Pflanzung

- Anbauunterbruch von mindestens 5 Jahren auch zu Schnittlauch und Knoblauch
- Bei Boden-pH unter 6.5 aufkalken (idealer Wert pH 7).
- Mit Hilfe von Gründüngungen und Kompostgaben biologische Aktivität im Boden erhöhen (fördert den Abbau der Sklerotien).
- Staunässe vermeiden.

#### Massnahmen 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 an befallenen Stellen!

### 3 Falscher Mehltau (*Peronospora destructor*)

#### Wichtig zu wissen

- Übertragung über überwinternde Zwiebeln und Pflanzenreste
- Eine Infektion ist nur nach Nächten mit hoher Luftfeuchtigkeit (über 90 %) und nassem Blättern auch während des Morgens (Tau, Regen) möglich.
- Stärkste Entwicklung bei Temperaturen von 13–18 °C
- Bei frühreifen Sorten, Kultur über Jungpflanzen und guten Wachstumsbedingungen kann die Erntereife erreicht werden, bevor das Zwiebellaub ganz durch die Krankheit zerstört wird.

#### Massnahmen vor der Saat/Pflanzung

- Für direkte Aussaat und Anzucht über Jungpflanzen für kurze Lagerung frühreife Sorten wie «Jetset», für lange Lagerung frühreife Rijnsburger-Typen wie «Carlos» oder «Barito» wählen. Bei Steckzwiebeln sind die Sortenunterschiede gering.
- Sommerzwiebeln nicht in der Nähe von Winterzwiebeln anbauen.
- Anbau nur auf windoffenen Parzellen
- Saat-/Pflanzdichte unter 60 Pflanzen pro m<sup>2</sup> reduzieren. Dreireihige Pflanzung prüfen.

#### Massnahmen nach der Saat/Pflanzung

- Zurückhaltend mit Stickstoff versorgen (höchstens eine kleine Gabe während der Laubbildung).
- Für eine gute Durchlüftung der Bestände sorgen (dichten Unkrautbewuchs vermeiden).

#### Massnahmen bei Befall

- Pflanzen mit Steinmehl oder Pflanzenstärkungsmitteln behandeln.
- Befallene Pflanzen der Winterkultur vor der Frühjahrssaat/-pflanzung vernichten.

## ff. Zwiebeln

### 4 Zwiebelthrips (*Thrips tabaci*)

#### Wichtig zu wissen

- Überwintert als adulter Thrips auf befallenen Winterkulturen oder im Boden.
- Natürliche Parasiten und Räuber wie Florfliegen, Schwebfliegenlarven, Raubmilben und Pilze können unter günstigen Verhältnissen den Erreger regulieren.
- Tritt oft in trockenen, warmen Sommern auf.

#### Massnahmen vor der Saat/Pflanzung

- Boden tief pflügen.

#### Massnahmen nach der Saat/Pflanzung

- Kultur regelmässig (mindestens alle 14 Tage) auf Befall kontrollieren.

#### Massnahmen bei Befall

- Kultur in kurzen Intervallen 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 oder Rotenon von Nachteil sein, da die Nützlinge meistens stärker geschädigt werden als die Thripse.
- Bei sehr starkem Befall Behandlung möglich mit:

Wirkstoff	Handelsbezeichnung	Konzentration	Wartezeit	Wirksamkeit gegen Thripse	Nützlingsschonung
Spinosad	«Audienz»	0.2 l/ha <sup>1</sup>	7 Tage	●●●●	●●○○ <sup>2</sup>
Pyrethrin mit Sesamöl	«Parexan N» «Pyrethrum FS»	1–2 l/ha 0.5–1 l/ha	7 Tage	●●○○	●○○○
Rotenon	«Sicid»	5 l/ha	7 Tage	●●○○	○○○○

<sup>1</sup> Nur mit Benetzungshilfe (z.B. mit Flüssigdünger «Trapper» 0.3 %), mit 400–600 l/ha, höchstens 4 Behandlungen pro Jahr und Parzelle

<sup>2</sup> Nicht schonend für Schlupfwespen; am Abend spitzeln, um Bienen und Hummeln nicht zu gefährden.

### 5 Minierfliegen → siehe unter «Lauch» Seite 24

### 6 Stängelnematoden (*Ditylenchus dipsaci*)

#### Wichtig zu wissen

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

#### Massnahmen vor der Saat/Pflanzung

- Kein Anbau auf schweren Böden

#### Massnahmen nach der Saat/Pflanzung

- Keine möglich

#### Massnahmen bei Befall

- Befallene Pflanzen separat 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"><li>• Der Pilz kann als Dauersporen mehrere Jahre im Boden überdauern.</li><li>• Vorbeugende Massnahmen sind von besonderer Bedeutung, da bisher keine geeigneten Massnahmen zur Behandlung.</li></ul>
<i>Massnahmen vor der Pflanzung</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Kein Anbau an zu feuchten Lagen (keine Muldenlagen)</li><li>• Tolerante Sorte wie «Alcazar», «Arkansas», «Flextan F1», «Kentan F1» anbauen.</li></ul>
<i>Massnahmen nach der Pflanzung</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Keine möglich</li></ul>
<i>Massnahmen bei Befall</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Erntereste und Rüstabfälle abführen oder kompostieren.</li></ul>

### 2 Purpurfleckenkrankheit (*Alternaria porri*)

<i>Wichtig zu wissen</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Der Pilz überwintert auf abgestorbenem Pflanzenmaterial, im Boden oder auf überwintertem Lauch (Infektionsgefahr für Frühlauch).</li><li>• Vorbeugende Massnahmen sind von besonderer Bedeutung, da bisher keine geeigneten Massnahmen zur Behandlung vorhanden.</li></ul>
<i>Massnahmen vor der Pflanzung</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Anbauunterbruch von mindestens 3 Jahren, besser aber länger, einhalten.</li><li>• Frühlauch, Herbstlauch und Winterlauch nicht unmittelbar nebeneinander anbauen.</li><li>• Pflanzdichte reduzieren (z.B. auf 50 x 18 cm, 3-reihig).</li><li>• Zurückhaltend mit Stickstoff versorgen, um mastige Bestände zu verhindern.</li><li>• Tolerante Sorten wählen und gesundes Saatgut verwenden (Warmwasserbehandlung durch Saatgutproduzenten).</li></ul>
<i>Massnahmen nach der Pflanzung</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Keine möglich</li></ul>
<i>Massnahmen bei Befall</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Erntereste und Rüstabfälle abführen oder kompostieren.</li></ul>

## ff. Lauch

### 3 Lauchmotte (*Acrolepiopsis assectella*)

#### Wichtig zu wissen

- Überwintert als Puppe und Falter.
- 2–3 Faltergenerationen pro Jahr
- Die Raupen bohren sich in den Stängel ein. Eine Behandlung ist nach diesem Zeitpunkt nicht mehr möglich.
- Schlupfwespen parasitieren die Raupen.

#### Massnahmen vor der Pflanzung

- Anbauunterbruch von mindestens 3 Jahren, idealerweise aber länger zu Zwiebeln, Schalotten und Schnittlauch.
- Parasitierende und räuberische Nutzinsekten (Schlupfwespen) durch Die Anlage von extensiven Wiesen und Buntbrachen in unmittelbarer Parzellennähe fördern.

#### Massnahmen nach der Pflanzung

- Vor dem Flug der Motten Kulturen mit Insektenschutznetzen (max. Maschenweite 2.0 mm, z.B. «Bionet», «Filbio», «Rantai K») decken (nur bei Frühjahrslauch gegen die 1. Generation im Mai/Juni sinnvoll).
- Lokale Befallsmeldungen und -prognosen beachten. Pheromonfallen zur örtlichen Prognose aufstellen.

#### Massnahmen bei Befall

- Mit Pheromonfallen Befallsbeginn ermitteln.
- Behandlung mit Spinosad (Anwendung siehe unter «Thrips»)

### 4 Thrips (*Thrips tabaci*)

#### Wichtig zu wissen

- Starker Befall vor allem in trockenen, warmen Sommern
- Natürliche Parasiten (wie spezielle Pilze) und Räuber (wie Raubmilben, Schwebefliegen und Flurfliegen) können die Entwicklung der Thripse hemmen.
- Überwintert auf befallenen Pflanzenmaterial (z.B. Winterzwiebeln und -lauch).

#### Massnahmen vor der Pflanzung

- Möglichst grossen Abstand zu vorjährigen Lauchfeldern einhalten.
- Anbau in Mischkultur mit Sellerie reduziert den Thrips-Befall im Vergleich zu reinen Lauchbeständen.
- Tolerante Sorten wie «Shelton F1», «Davinci F1», «Parker F1», «Parton F1» oder «Axima» anbauen.
- Boden tief pflügen.
- Parasitierende und räuberische Nutzinsekten (Schlupfwespen) durch Die Anlage von extensiven Wiesen und Buntbrachen in unmittelbarer Parzellennähe fördern.

#### Massnahmen nach der Pflanzung

- Untersaaten mit z.B. Englisch Raygras oder Erdklee anlegen.
- Kulturen regelmässig bewässern.

#### Massnahmen bei Befall

- Bei schwachem Befall Kulturen regelmässig bewässern.
- Bei mittlerem Befall kann eine Behandlung mit Pyrethrin oder Rotenon von Nachteil sein (Nützlinge meistens stärker geschädigt als die Thripse).
- Bei sehr starkem Befall Behandlung möglich mit:

Wirkstoff	Handelsbezeichnung	Konzentration	Wartezeit	Wirksamkeit gegen Thripse	Nützlingschonung
Spinosad	«Audienz»	0.2 l/ha <sup>1</sup>	7 Tage	●●●●	●●○○ <sup>2</sup>
Pyrethrin mit Sesamöl	«Parexan N» «Pyrethrum FS»	1–2 l/ha 0.5–1 l/ha	7 Tage	●●○○	●○○○
Rotenon	«Sicid»	5 l/ha	7 Tage	●●○○	○○○○

<sup>1</sup> Nur mit Benetzungshilfe (z.B. mit Flüssigdünger «Trapper» 0.3 %), mit 400–600 l pro ha, höchstens 4 Behandlungen pro Jahr und Parzelle

<sup>2</sup> Nicht schonend für Schlupfwespen; am Abend spitzeln, um Bienen und Hummeln nicht zu gefährden.

## ff. Lauch

### 5 Lauch- und Zwiebelminierfliegen (*Napomyza gymnostoma* und *Liomyza nitzkei*)

#### Wichtig zu wissen

- Neue Schädlinge im Gemüseanbau in der Schweiz.
- Die Fliegen verursachen reihenförmig angeordneten Punktfress auf den Blättern. Der Stängel biegt sich oft an diesen Stellen. Die Maden fressen Miniergänge im Blattgewebe. Später platzen die Blätter und die Zwiebeln auf, und es entstehen Missbildungen.
- In der Regel treten pro Jahr zwei Generationen auf: 1. Generation im April/Mai, 2. Generation im August/September
- Ähnliche Symptome wie die Minierfliegen verursacht der Zwiebelrüsselkäfer. Seine Larven haben aber einen deutlich sichtbaren Kopfteil und bleiben in den Blattspitzen und bewirken daher – ausser in Bundzwiebeln – kaum Schaden.

#### Massnahmen vor der Pflanzung

- Alte Zwiebel-, Lauch- und Schnittlauchbestände nach der Abernte rasch mulchen und einarbeiten.
- Räumlichen Abstand zwischen Zwiebel- und Lauchsätzen einhalten.
- Versuchen zufolge werden die Sorten unterschiedlich befallen: «Porbella» (Niz) wies wenig, «Apollo F1» (S&G) hingegen starken Befall auf.

#### Massnahmen nach der Pflanzung

- Vor dem Flug der Fliegen Kulturen mit Insektenschutznetzen decken (sicherer Schutz mit «Filbio», mit «Bionet», «Rantai K» geringer Befall möglich).

#### Massnahmen bei Befall

- Bei sichtbaren Schäden (Punktfress, frische Miniergänge) Behandlung mit Spinosad möglich (Anwendung siehe unter Thrips).

## 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 Ausdehnung der Krankheit.
- Die Erreger können von einem Jahr zum nächsten im Boden überdauern.

#### Massnahmen vor der Saat

- Gesundes Saatgut verwenden (Achtung v.a. bei eigener Saatgutgewinnung).
- Resistente Sorten wählen.

#### Massnahmen nach der Saat

- Pflegearbeiten bei feuchter Witterung unterlassen.
- Regelmässig Feldkontrollen durchführen.

#### Massnahmen bei Befall

- Erste Befallsherde aus dem Bestand entfernen.
- Bei anhaltend hohem Befallsdruck (siehe oben) und ersten Befallsherden ist bei entsprechender Witterung Behandlung mit Kupfer in tiefen Konzentrationen möglich (1.6 kg bei Mittel mit Wirkstoffgehalt von 50 % [= 800 g Cu/ha], max. 5 Behandlungen pro Jahr, Wartefrist 3 Wochen). Auf optimale Applikation achten.
- Pflanzenreste unmittelbar nach der Ernte sorgfältig oberflächlich einarbeiten, um einen raschen Abbau zu 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 Gewächshaus-Gurken sind anfällig auf *Sclerotinia*.

#### Massnahmen vor der Saat

- Anbaupausen zu anfälligen Kulturen (siehe oben) einhalten.
- Zu dichte Bestände vermeiden; in nährstoffreichen Böden Saatlücken reduzieren.
- Zurückhaltend mit Stickstoff versorgen (auf fruchtbaren Böden kann auf eine Düngung verzichtet werden).
- Schlecht abtrocknende Muldenlagen vom Anbau ausschliessen.
- Bei starkem Befall der Vorkultur durch *Sclerotinia* drei Monate vor der Saat vorbeugend *Coniothyrium minitans* («Contans», «Koni WP»; 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», «Koni WP»; 20 g/a) auf die Erntereste ausbringen und diese einarbeiten.
- Um eine Ausbreitung im Erntegut zu vermeiden, müssen Bohnen aus befallenen Beständen vor der Zwischenlagerung abgetrocknet sein und befallene Bohnen herausgelesen werden.

## ff. Buschbohnen

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

#### Wichtig zu wissen

- Nur die keimenden Pflanzen sind gefährdet.
- Grösster Schaden zwischen März und Mai durch die Larven der ersten Generation
- Breites Wirtsspektrum; Wirtspflanzen sind u.a. Spinat, Kartoffel, Erbse, Zwiebel, Gurke, Spargel

#### Massnahmen vor der Saat

- Keine Kartoffeln oder Spinat als Vorkultur
- 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

#### Massnahmen nach der Saat

- Frühsaaten mit Vlies oder Pflanzenschutznetz abdecken.

#### Massnahmen bei Befall

- Bei starkem Befall (20 % der Pflanzen befallen) Bestand umbrechen und neu aussäen.
- 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.

#### Massnahmen vor der Saat

- Räuberische und parasitierende Nutzinsekten durch Die Anlage von extensiven Wiesen und Buntbrachen in unmittelbarer Parzellennähe fördern.

#### Massnahmen nach der Saat

- Pflanzen regelmässig auf Befall kontrollieren und Befallsnester (häufig nur einzelne Pflanzen) entfernen.
- Kultur regelmässig bewässern.

#### Massnahmen bei Befall

- Bei geringem Befall (weniger als 15 % der Pflanzen im ganzen Bestand befallen) kann auf eine Behandlung verzichtet werden.
- Auch bei mittelstarkem Befall stellt sich häufig eine den Befall kontrollierende Nützlingspopulation ein, daher unbedingt nützlingsschonende Präparate vorziehen.
- Bei sehr hohem Befallsdruck Pyrethrin, Quassia oder Rotenon mit Kaliseife mischen.
- Behandlung möglich mit:

Wirkstoff	Handelsbezeichnung	Konzentration	Wartezeit	Wirksamkeit gegen Blattläuse	Nützlingsschonung
Kaliseife	«Natural» «Siva 50»	20 l/ha	7 Tage	●●○○	●●●○
Pyrethrin mit Sesamöl	«Parexan N» «Pyrethrum FS»	1–2 l/ha 0.5–1 l/ha	7 Tage	●●●○	●○○○
Quassia	«Quassan»	2 l/ha	7 Tage	●●○○	●●●○
Rotenon	«Sicid»	5 l/ha	7 Tage	●●●○	○○○○

# 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)

#### Wichtig zu wissen

- Erhöhtes Risiko bei Trockenheit und hohem Boden-pH

#### Massnahmen vor der Saat

- Bor-Vorrat im Boden mittels Bodenuntersuchung abklären.
- Leichte Böden mit hohem Boden-pH und tiefem Bor-Gehalt meiden.
- Auf Kalkgaben vor Randen verzichten.
- Kompost und Mist zur Vorkultur oder vorangehenden Gründüngung geben.

#### Massnahmen nach der Pflanzung

- Keine möglich

#### Massnahmen bei Mangelercheinungen

- Bei eindeutigen Mangelsymptomen Blattdüngung mit 1–2 kg/ha Borsäure («Bor-trac», «Microbor», «Borax»). Behandlung wiederholen. Behandlung nur nach vorgängiger Meldung mit Bedarfsnachweis an die Zertifizierungsstelle (bio.inspecta/Frick), z.B. mittels Formular von [www.bio-inspecta.ch/de/lw\\_download.asp](http://www.bio-inspecta.ch/de/lw_download.asp) (genaue Angaben siehe aktuelle Hilfsstoffliste), durchführen.

### 2 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.
- Befallsrisiko höher bei Spätsaaten ab Mai

#### Massnahmen vor der Saat

- Anbauunterbruch von mindestens 4 Jahren. Randen nicht direkt nach Spinat anbauen.
- Gut abgesetztes, eher flaches Saatbett herrichten. In leichten Böden nach der Saat walzen.
- Nicht zu tief säen (2–3 cm).
- Gute Kalkversorgung sicherstellen (Böden mit pH unter 6.5 aufkalken oder meiden).

#### Massnahmen nach der Saat

- Keine möglich

#### Massnahmen bei Befall

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

## ff. Randen

### 3 Schorf (*Streptomyces scabies*)

#### Wichtig zu wissen

- Bakteriell bedingte Krankheit
- Leichte, alkalische Böden und Trockenheit begünstigen eine Infektion.
- Befall erfolgt zwischen der 5. und 7. Woche nach der Saat.
- Biologisch aktive Böden behindern die Ausbreitung der Krankheit.
- Stark befallene Randen sind unverkäuflich.

#### Massnahmen vor der Saat

- Randen nicht nach Kartoffeln, Rüben und Kunstwiese anbauen (höheres Befallsrisiko).
- Keine Bodenkalkung vor Randen durchführen.

#### Massnahmen nach der Saat

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

#### Massnahmen bei Befall

- Keine möglich

### 4 Blattflecken (*Cercospora beticola*, *Ramularia beticola*)

#### Wichtig zu wissen

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

#### Massnahmen vor der Saat

- Feuchte Muldenlagen meiden.
- Gesundes Saatgut verwenden (Warmwasserbehandlung durch Saatgutproduzenten).

#### Massnahmen nach der Saat

- Keine möglich

#### Massnahmen bei Befall

- Bei einzelnen Befallsherden und trockener Witterung ist keine Behandlung nötig.
- Bei grossflächigem Befall und rascher Ausbreitung als Folge von feucht-warmem Wetter Behandlung mit Kupfer (1.6 kg bei Mittel mit Wirkstoffgehalt von 50 % [= 800 g Cu/ha], max. 5 Behandlungen pro Jahr, Wartefrist 3 Wochen).
- Erntesterne oberflächlich einarbeiten.

## ff. Randen

### 5 Rübenälchen/Rübennematoden (*Heterodera schachtii*)

#### Wichtig zu wissen

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

#### Massnahmen vor der Saat

- Anbauunterbruch von mindestens 5 Jahren zu allen Wirtspflanzen
- Einschleppen durch verseuchten Boden an Maschinen, bei Auffüllungen, etc. vermeiden.

#### Massnahmen nach der Saat

- Keine möglich

#### Massnahmen bei Befall

- Keine Behandlung möglich
- Bei Befall Anbauunterbruch von 5 Jahren zu allen Wirtspflanzen. Zwiebeln, Mais, Roggen und Luzerne gelten als Feindpflanzen und beschleunigen den Abbau der Nematodenpopulation. Keine Kreuzblütler-Unkräuter in der Parzelle!
- Aussaat spezieller Gelbsenf-Sorten (z.B. «Samba», «Serval», «Achilles») oder Ölrettich (z.B. «Dacapo», «Final», «Radical») mit 200–300 g/a. Diese Senf- und Ölrettichsorten veranlassen die Zysten zur Keimung, können aber nicht als Nahrung dienen. Nicht verwenden in Fruchtfolgen mit einem hohen Anteil an Kohlarten. Frühen Saattermin wählen.

## 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.*)

<i>Wichtig zu wissen</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Bodenbürtige Pilze, die überall verbreitet sind</li><li>• Die Erreger überwintern auf befallenen Wurzelresten und können auch mit dem Saatgut eingeschleppt werden.</li></ul>
<i>Massnahmen vor der Saat</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Bei früherem Befall Anbauunterbruch von mindestens 4 Jahren. Spinat nicht direkt nach Randen anbauen.</li><li>• Gut abgesetztes, eher flaches Saatbett herrichten. In leichten Böden nach der Saat walzen.</li><li>• Nicht zu tief säen (2–3 cm).</li><li>• Gute Kalkversorgung sicherstellen (Böden mit pH unter 6.5 aufkalken oder meiden).</li></ul>
<i>Massnahmen nach der Saat</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Keine möglich</li></ul>
<i>Massnahmen bei Befall</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Sehr lückige Bestände neu säen.</li></ul>

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

<i>Wichtig zu wissen</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Übertragung mittels überwinternden Spinat</li><li>• Eine Infektion ist nur nach Nächten mit hoher Luftfeuchtigkeit (über 90 %) und bei nassen Blättern (Tau, Regen; auch am Morgen) möglich.</li></ul>
<i>Massnahmen vor der Saat</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Sorten mit vollständiger Resistenz (Pfs 1–7) wählen.</li><li>• Keine Saat in Nachbarschaft zu befallenen Sätzen</li></ul>
<i>Massnahmen nach der Saat</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Nicht am Abend oder in der Nacht bewässern.</li></ul>
<i>Massnahme bei Befall</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Keine Massnahme möglich</li></ul>

### 3 Erdraupen (u.a. *Agrotis sp.*) und Eulenraupen

<i>Wichtig zu wissen</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Junge Raupen fressen oberirdisch, ältere kommen nur nachts an die Oberfläche.</li><li>• Vor allem im Spätsommer und Herbst, bei trockener Witterung ein Problem</li></ul>
<i>Massnahmen vor der Saat</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Anbau im Sommer und frühen Herbst bei trockener Witterung nach Möglichkeit vermeiden.</li></ul>
<i>Massnahmen nach der Saat</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Bei erstem Auftreten beregnen (Jungraupen sind empfindlich auf Feuchtigkeit).</li></ul>
<i>Massnahmen bei Befall</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <i>Pyrethrum</i>-Behandlungen gegen Blattläuse können auch gegen ganz junge Raupen eine Wirkung haben. Am späten Abend oder in der Nacht behandeln.</li></ul>

### 4 Schnecken → siehe unter «Salat»

## Gurken (gedeckter Anbau)

### Allgemeine vorbeugende Massnahmen

- Gurken haben einen sehr hohen Wärmebedarf und brauchen 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 Falschen Mehltau).
- Deformierte Früchte und Befallsherde 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 Schwarze Wurzelfäule und Welkekrankheiten (*Phomopsis sclerotioides*)

<i>Wichtig zu wissen</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Befällt neben Gurken auch Zucchini, Kürbisse und Melonen.</li><li>• Die Dauerorgane (Pseudosklerotien) überleben mehrere Jahre im Boden.</li></ul>
<i>Massnahmen vor der Pflanzung</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Veredelte Jungpflanzen (<i>Cucurbita maxima x moschata</i>-Hybriden) verwenden.</li><li>• Bei starkem Befall in den Vorjahren Boden tief dämpfen (20–30 cm). Vorgängig Ausnahmege such an Zertifizierungsstelle (bio.inspecta in Frick) stellen. Nach der Dämpfung den Boden mit Antagonisten (siehe Abschnitt «Mikroorganismen» in der Hilfstoffliste des FiBL) oder sehr gutem Kompost (VKS-Qualitätsnorm für die Anwendung im gedeckten Anbau, <a href="http://www.vks-asic.ch">www.vks-asic.ch</a>) wieder beimpfen.</li></ul>
<i>Massnahmen nach der Pflanzung</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Durch hohe Bodentemperatur rasches Wachstum fördern.</li></ul>
<i>Massnahmen bei Befall</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Anhäufeln in einem frühen Befallsstadium kann über die Bildung von mehr Adventivwurzeln einen Befall kompensieren. Bei veredelten Gurken nicht über die Veredelungsstelle anhäufeln!</li></ul>

### 2 Welke- und Stängelkrankheiten (*Fusarium*, *Verticillium*, *Didymella bryoniae*)

<i>Wichtig zu wissen</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Die Erreger haben verschiedene Wirtsspektren: <i>Verticillium</i> befällt viele verschiedene Pflanzenarten, <i>Didymella bryoniae</i> nur Kürbisgewächse, <i>Fusarium</i> nur Gurken.</li><li>• <i>Verticillium</i> und <i>Fusarium</i> dringen über den Boden in die Leitbahnen der Pflanze ein, <i>Didymella</i> befällt Stängel und Blätter über die Luft.</li></ul>
<i>Massnahmen vor der Pflanzung</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Abgeerntete Vorkulturen sofort wegräumen.</li><li>• Resistente Unterlagen verwenden (z.B. <i>Cucurbita maxima x moschata</i>-Hybriden, keine Resistenz gegen <i>Didymella</i>).</li><li>• Weite Pflanzabstände wählen.</li><li>• Bei starkem Befall in den Vorjahren Boden tief dämpfen (20–30 cm). Vorgängig Ausnahmege such an Zertifizierungsstelle (bio.inspecta in Frick) stellen. Nach der Dämpfung den Boden mit Antagonisten (siehe Abschnitt «Mikroorganismen» in der Hilfstoffliste des FiBL) oder sehr gutem Kompost (VKS-Qualitätsnorm für die Anwendung im gedeckten Anbau, <a href="http://www.vks-asic.ch">www.vks-asic.ch</a>) wieder beimpfen.</li><li>• Bei starkem Befall in den Vorjahren (besonders mit <i>Didymella</i>) Gewächshaus reinigen und desinfizieren (Peressigsäure, z.B. «Jet 5» 0.8 %ig).</li></ul>
<i>Massnahmen nach der Pflanzung</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Boden nicht zu feucht halten.</li><li>• Luftfeuchtigkeit über 80 % über längere Zeit vermeiden (Luftfeuchtigkeit nicht zu hoch einstellen).</li></ul>
<i>Massnahme bei Befall</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Befallene Pflanzen (und Wurzelstock) wegräumen.</li><li>• Behandlungen mit Kupfer gegen Falschen Mehltau haben auch eine Teilwirkung gegen Stängelfäule (Stängel mitbehandeln).</li></ul>

## ff. Gurken (gedeckter Anbau)

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

- |                                      |   |
|--------------------------------------|---|
| <i>Wichtig zu wissen</i>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Krankheiten befallen zahlreiche verschiedene Gemüsearten.</li> <li>Besonders <i>Botrytis</i> ist auf Eintrittspforten (Verletzungen) angewiesen.</li> </ul>  |
| <i>Massnahmen vor der Pflanzung</i>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Allgemeine Hygieneregeln befolgen.</li> <li>Bei starkem Befall in den Vorjahren mit <i>Sclerotinia</i>, drei Monate vor der Pflanzung den Hyperparasiten <i>Coniothyrium minitans</i> («Contans» oder «Koni WP», 40 g/a bei 10 cm, 80 g/a bei 20 cm Einarbeitungstiefe) ausbringen.</li> </ul> |
| <i>Massnahmen nach der Pflanzung</i> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Boden nicht zu feucht halten.</li> <li>Morgendliche Taunässe auf den Blättern vermeiden. Wenn nötig kurzzeitig bei offener Lüftung heizen (= Trockenheizen).</li> </ul>  |
| <i>Massnahmen bei Befall</i>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>Befallene Pflanzen und Pflanzenteile wegräumen.</li> <li>Verletzte Pflanzenteile können mit Steinmehl-Brei eingestrichen werden.</li> <li>Bei starkem <i>Sclerotinia</i>-Befall nach der Kultur <i>Coniothyrium minitans</i> ausbringen (20 g/a) und einarbeiten.</li> </ul>                   |

### 4 *Echter Mehltau* (*Erysiphe cichoracearum* und *Sphaerotheca fuliginea*)

- |                                      |  |
|--------------------------------------|--|
| <i>Wichtig zu wissen</i>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>Tritt oft in der 2. Kulturhälfte auf.</li> <li>Überdauert in der Winterfruchtform oder als Konidien-Sporen an Unkräutern oder Gewächshausbauten.</li> <li>Befall fördert die Entwicklung der Thripse (Versteck und Zusatznahrung).</li> <li>Schadenschwelle: 25 % der Blattfläche befallen.</li> <li>Trockenes Klima fördert den Pilz.</li> </ul> |
| <i>Massnahmen vor der Pflanzung</i>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Tolerante Sorten wählen.</li> </ul>   |
| <i>Massnahmen nach der Pflanzung</i> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Luftfeuchtigkeit nicht zu tief fallen lassen.</li> </ul>  |
| <i>Massnahmen bei Befall</i>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>Behandlung möglich mit:</li> </ul>  |

Wirkstoff	Handelsbezeichnung	Konzentration	Wartezeit	Wirksamkeit gegen Mehltau	Nützlingsschonung
Fenchelöl <sup>1</sup>	«Fenicur»	0.4 %	3 Tage	●●○○	●●●○
Lecithin <sup>1</sup>	«Bio-Blatt Mehltaumittel»	0.15 %	3 Tage	●●●○	●●●○
Netzschwefel <sup>2</sup>	verschiedene Produkte	0.1 %	3 Tage	●●●●	●○○○

<sup>1</sup> Behandlungen mit Fenchelöl und Lecithin schon vor ersten Befallssymptomen ausführen! Nicht mit Netzschwefel mischen.

<sup>2</sup> Netzschwefel nicht bei hohen Temperaturen anwenden (Gefahr von Verbrennungen). Kann Spritzflecken verursachen.

- Spritzbrühemenge im Gewächshaus bis Bestandeshöhe 50 cm 6 l Spritzbrühe/a, von 50–125 cm Bestandeshöhe 9 l/a, über 125 cm Bestandeshöhe 12 l/a

## ff. Gurken (gedeckter Anbau)

### 5 Falscher Mehltau (*Pseudoperonospora cubensis*)

<i>Wichtig zu wissen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Befällt Gurken und Melonen (Befall auch anderer Kürbisgewächse möglich).</li> <li>• Früher Befall führt zur Vernichtung der Kultur innerhalb von 14 Tagen.</li> <li>• Sporangien-Sporen reifen während der Nacht und können v.a. am frühen Morgen bei nassen Blättern oder einer hohen Luftfeuchtigkeit (über 95 %) infizieren. 4 h Blattnassdauer bei 20–25 °C reichen für eine Infektion.</li> </ul>
<i>Massnahmen vor der Pflanzung</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tolerante Sorten anbauen. Bei hohem Befallsdruck sind aber oft keine Sortenunterschiede sichtbar.</li> </ul>
<i>Massnahmen nach der Pflanzung</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pflanzdichte unter 1.2 Pflanzen pro m<sup>2</sup> reduzieren.</li> <li>• Luftfeuchtigkeit über 80 % verhindern. Wenn nötig kurzzeitig bei offener Lüftung heizen (= Trockenheizen).</li> <li>• Blattnassdauer über 5 h verhindern.</li> <li>• Tropfbewässerung oder tief gelegte Düsenleitungen verwenden.</li> </ul>
<i>Massnahmen bei Befall</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Behandlung mit Kupferpräparaten möglich. Teilwirkung. Dosierung: 0.1 % bei Mittel mit Wirkstoffgehalt von 50 %. Wartezeit: 3 Wochen. Höhere Konzentrationen können zu Spritzflecken führen und die Pflanzen schädigen.</li> <li>• Spritzbrühemenge im Gewächshaus bis Bestandeshöhe 50 cm 6 l Spritzbrühe/a, von 50–125 cm Bestandeshöhe 9 l/a, über 125 cm Bestandeshöhe 12 l/a. Bei 0.1 % und Mittel mit Wirkstoffgehalt 50 % und 12 l Spritzbrühe pro a sind 3 Behandlungen pro Jahr möglich.</li> </ul>

### 6 Spinnmilben (*Tetranychus urticae*)

<i>Wichtig zu wissen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Befall beginnt oft an den Blätter der Triebspitze oberhalb des Spanndrahtes.</li> <li>• Die Milben überwintern in Mauerritzen und an Gewächshausbauten.</li> <li>• Tiefe Luftfeuchtigkeit fördert die Milben und behindert die nützlichen Raubmilben.</li> </ul>																								
<i>Massnahmen vor der Pflanzung</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Allgemeine Hygieneregeln befolgen.</li> </ul>																								
<i>Massnahmen nach der Pflanzung</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Luftfeuchtigkeit zwischen 60–80 % anstreben: An sonnigen Tagen zwischen 11 und 16 h die Luft durch kurze Bewässerungsimpulse befeuchten.</li> <li>• Vorbeugend Raubmilben ausbringen (<i>Amblyseius cucumeris</i>, «Thrips-Raubmilben» sind weniger effizient gegen Spinnmilben, können sich aber besser in trockenem Klima etablieren).</li> <li>• Triebspitzen regelmässig auf Befall kontrollieren.</li> </ul>																								
<i>Massnahmen bei Befall</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einsatz von Raubmilben (<i>Phytoseiulus persimilis</i>). Luftfeuchtigkeit tagsüber auf über 60 % erhöhen.</li> <li>• Behandlung möglich mit: <table border="1" data-bbox="523 1496 1423 1758"> <thead> <tr> <th>Wirkstoff</th> <th>Handelsbezeichnung</th> <th>Konzentration</th> <th>Wartezeit</th> <th>Wirksamkeit gg. Spinnmilben</th> <th>Nützlingschonung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Kaliseife</td> <td>«Natural» «Siva 50»</td> <td>2 %</td> <td>7 Tage</td> <td>●●○○</td> <td>●●●○</td> </tr> <tr> <td>Pyrethrin mit Sesamöl</td> <td>«Parexan N» «Pyrethrum FS»</td> <td>0.1 % 0.05 %</td> <td>7 Tage 3 Tage</td> <td>●●●○</td> <td>●○○○</td> </tr> <tr> <td>Rotenon</td> <td>«Sicid»</td> <td>0.5 %</td> <td>7 Tage</td> <td>●●●○</td> <td>○○○○</td> </tr> </tbody> </table> </li> <li>• Bei Befall von Einzelpflanzen zur Schonung der Nützlinge Kaliseife verwenden. Dazu Pflanzen tropfnass spritzen.</li> <li>• Bei sehr hohem Befallsdruck Behandlung mit Pyrethrin oder Rotenon in Mischung mit Kaliseife. Kaliseife immer zuletzt zumischen.</li> </ul>	Wirkstoff	Handelsbezeichnung	Konzentration	Wartezeit	Wirksamkeit gg. Spinnmilben	Nützlingschonung	Kaliseife	«Natural» «Siva 50»	2 %	7 Tage	●●○○	●●●○	Pyrethrin mit Sesamöl	«Parexan N» «Pyrethrum FS»	0.1 % 0.05 %	7 Tage 3 Tage	●●●○	●○○○	Rotenon	«Sicid»	0.5 %	7 Tage	●●●○	○○○○
Wirkstoff	Handelsbezeichnung	Konzentration	Wartezeit	Wirksamkeit gg. Spinnmilben	Nützlingschonung																				
Kaliseife	«Natural» «Siva 50»	2 %	7 Tage	●●○○	●●●○																				
Pyrethrin mit Sesamöl	«Parexan N» «Pyrethrum FS»	0.1 % 0.05 %	7 Tage 3 Tage	●●●○	●○○○																				
Rotenon	«Sicid»	0.5 %	7 Tage	●●●○	○○○○																				

## ff. Gurken (gedeckter Anbau)

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

#### Wichtig zu wissen

- Die Blattläuse können Viruskrankheiten übertragen.
- Tiefe Temperaturen hemmen das Wachstum der Läuse.
- Befall erfolgt vorwiegend im Spätsommer und in Gewächshäusern.
- 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 «Ameisenstreumittel» abgewiesen werden.

#### Massnahmen vor der Pflanzung

- Allgemeine Hygieneregeln befolgen.

#### Massnahmen nach der Pflanzung

- Offene Zucht<sup>3</sup> mit Schlupfwespen (*Aphidius colemani*) und räuberischen Gallmücken (*Aphidoletes aphidimyza*) anlegen.

#### Massnahmen bei Befall

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

Wirkstoff	Handelsbezeichnung	Konzentration	Wartezeit	Wirksamkeit gegen Blattläuse	Nützlingschonung
Kaliseife	«Natural» «Siva 50»	2 %	7 Tage	●●○○	●●●○
Pyrethrin mit Sesamöl	«Parexan N» «Pyrethrum FS»	0.1 % 0.05 %	7 Tage 3 Tage	●●●○	●○○○
Quassia	«Quassan»	0.2 %	3 Tage	●●○○	●●●○
Rotenon	«Sicid»	0.5 %	7 Tage	●●●○	○○○○

- Bei Befall von Einzelpflanzen zur Schonung der Nützlinge Kaliseife verwenden. Dazu die Pflanzen tropfnass spritzen.
- Bei sehr hohem Befallsdruck Behandlung mit Pyrethrin, Quassia oder Rotenon in Mischung mit Kaliseife. Kaliseife immer zuletzt zumischen.

<sup>3</sup> Offene Zucht: Schlupfwespen werden auf Getreideblattläusen, im Frühjahr an Gerste und im Sommer an Hirse, angezogen. Damit ist zum Zeitpunkt eines Befalls schon eine hohe Nützlingsdichte vorhanden (Sets und Anleitungen bei Nützlingsfirmen erhältlich).

## ff. Gurken (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 (von nahe gelegenen Feldern, speziell nach der Getreideernte).

#### Massnahmen vor der Pflanzung

- Allgemeine Hygieneregeln befolgen. Befallene, abgeerntete Vorkulturen schnell 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.

#### Massnahmen bei Befall

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

Wirkstoff	Handelsbezeichnung	Konzentration	Wartezeit	Wirksamkeit gegen Thripse	Nützlingsschonung
Spinosad	«Audienz»	0.03–0.04 %	3 Tage	●●●●	●●○○ <sup>1</sup>
Pyrethrin mit Sesamöl	«Parexan N» «Pyrethrum FS»	0.1 %	7 Tage	●●○○	●○○○
		0.05 %	3 Tage		
Rotenon	«Sicid»	0.5 %	7 Tage	●●○○	○○○○

<sup>1</sup> Nicht schonend für Schlupfwespen

### 9 Weisse Fliegen (*Trialeurodes vaporariorum* und *Bemisia tabaci*)

#### Wichtig zu wissen

- Können Viruskrankheiten übertragen.

#### Massnahmen vor der Pflanzung

- Allgemeine Hygieneregeln befolgen.

#### Massnahmen nach der Pflanzung

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

#### Massnahmen bei Befall

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

Wirkstoff	Handelsbezeichnung	Konzentration	Wartezeit	Wirksamkeit gegen Weisse Fliegen	Nützlingsschonung
Pyrethrin mit Sesamöl	«Parexan N» «Pyrethrum FS»	0.1 %	7 Tage	●●●○	●○○○
		0.05 %	3 Tage		
Rotenon	«Sicid»	0.5 %	7 Tage	●●●○	○○○○

- Bei Befall von Einzelpflanzen nur Befallsherde behandeln (Nützlingsschonung).
- Bei sehr starkem Befall ganzen Bestand mit Pyrethrin oder Rotenon behandeln.

## ff. Gurken (gedeckter Anbau)

### 10 Minierfliegen (*Liriomyza* sp.)

Wichtig zu wissen	<ul style="list-style-type: none"><li>• Befällt Tomaten und Gurken.</li></ul>
Massnahmen vor der Pflanzung	<ul style="list-style-type: none"><li>• Allgemeine Hygieneregeln befolgen. Befallene Blätter wegräumen (oder Larven zerdrücken).</li></ul>
Massnahmen nach der Pflanzung	<ul style="list-style-type: none"><li>• Blätter regelmässig auf Miniergänge kontrollieren.</li><li>• Zur Flugüberwachung gelbe Leimtafeln waagrecht aushängen (am Fuss oder auf halber Höhe der Pflanzen).</li></ul>
Massnahmen bei Befall	<ul style="list-style-type: none"><li>• Schlupfwespen (<i>Dacnusa isaea</i> und <i>Diglyphus sibirica</i>) ausbringen.</li><li>• Bei sehr starkem Befall Behandlung mit Spinosad («Audienz», 0.03–0.04 %ig). Nicht schonend für Schlupfwespen.</li></ul>

### 11 Zwergzikaden (*Empoasca decipiens*)

Wichtig zu wissen	<ul style="list-style-type: none"><li>• Weiter Bereich von Wirtspflanzen</li><li>• Adulte Zikaden überwintern an geschützten Stellen in den Gewächshäusern.</li><li>• Die Blätter verfärben sich vom Rand her gelb bis braun und können sich später kräuseln. Befallene Früchte verformen sind stark.</li></ul>
Massnahmen vor der Pflanzung	<ul style="list-style-type: none"><li>• Pflanzenmaterial nach der Ernte wegräumen.</li><li>• Allgemeine Hygieneregeln befolgen.</li></ul>
Massnahmen nach der Pflanzung	<ul style="list-style-type: none"><li>• Die im Gewächshaus üblichen Nützlinge zeigen keine Wirkung gegen die Zwergzikaden.</li><li>• Zuflug verhindern (z.B. mit Gittern oder Netzen an den Lüftungsöffnungen, max. Maschenweite 1 mm; technisch schwierig umzusetzen).</li></ul>
Massnahmen bei Befall	<ul style="list-style-type: none"><li>• Keine Massnahme möglich</li></ul>

### 12 Wurzelgallnematoden (*Meloidogyne* sp.)

Wichtig zu wissen	<ul style="list-style-type: none"><li>• Als Wirtspflanzen dienen auch zahlreiche Unkrautarten.</li><li>• Nur im Gewächshaus von Bedeutung.</li><li>• Bodenheizungen fördern die Entwicklung vor allem der eingeschleppten, tropischen Arten.</li></ul>
Massnahmen vor der Pflanzung	<ul style="list-style-type: none"><li>• Resistente Unterlage verwenden (z.B. «Harry»). Resistenz nur unter 26 °C Bodentemperatur wirksam. Wirkt nicht gegen die Nördl. Wurzelgallnematode (<i>M. hapla</i>).</li><li>• Bei starkem Befall in den Vorjahren Hauptwurzelbereich (bis 30/40 cm tief) dämpfen. Vorgängig Ausnahmegesuch an Zertifizierungsstelle (bio.inspecta/Frick) stellen.</li></ul>
Massnahmen nach der Pflanzung	<ul style="list-style-type: none"><li>• Häufig bewässern (hemmt die Entwicklung der Nematoden und fördert die Wurzelneubildung).</li></ul>
Massnahmen bei Befall	<ul style="list-style-type: none"><li>• Anhäufeln kann über die Bildung von mehr Adventivwurzeln den Befall kompensieren. Bei veredelten Gurken nicht über die Veredelungsstelle anhäufeln!</li></ul>

# Tomaten (gedeckter Anbau)

## Allgemeine vorbeugende Massnahmen

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

## 1 Blütenendfäule (Kalziummangel)

### Wichtig zu wissen

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

### Massnahmen vor der Pflanzung

- Wenig anfällige Sorten anbauen (Peretti-Tomaten sind besonders anfällig).

### Massnahmen nach der Pflanzung

- Für gleichmässige Bodenfeuchtigkeit sorgen.
- Für gleichmässiges Wachstum sorgen (starkwüchsige Pflanzen bis zur ersten Traube mit erntereifen Früchten entlauben).

### Massnahmen bei Befall

- Zu nassen oder zu trockenen Boden vermeiden (Bewässerung optimieren).

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

### Wichtig zu wissen

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

### Massnahmen vor der Pflanzung

- Pflanzen veredeln. Unterlagen mit Resistenz gegen Korkwurzel- («Pl») und Fusarium-Fusskrankheit («For») verwenden (Empfohlene Sorte: «Beaufort»). Veredelungen haben keine Wirkung gegen *Didymella*.
- Bei starkem Befall in den Vorjahren Gewächshaus reinigen und desinfizieren (Peressigsäure, z.B. «Jet 5» 0,8, %ig) und Boden 20–30 cm tief dämpfen. Vorgängig Ausnahmege such an Zertifizierungsstelle (bio.inspecta/Frick) stellen. Nach der Dämpfung den Boden mit Antagonisten (siehe dazu Abschnitt «Mikroorganismen» in der Hilfsstoffliste des FiBL) oder sehr gutem Kompost (VKS-Qualitätsnorm, [www.vks-asic.ch](http://www.vks-asic.ch)) beimpfen.

### Massnahmen nach der Pflanzung

- Für gleichmässige Bodenfeuchtigkeit sorgen.

### Massnahmen bei Befall

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

## ff. Tomaten (gedeckter Anbau)

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

#### Wichtig zu wissen

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

#### Massnahmen vor der Pflanzung

- Bei Befall in den Vorjahren Gewächshaus reinigen und desinfizieren (Peressigsäure, z.B. «Jet 5», 0.8 %ig) und Boden tiefer als 10 cm dämpfen. Vorgängig Ausnahmege-such an Zertifizierungsstelle (bio.inspecta/Frick) stellen. Nach der Dämpfung sollte der Boden mit Antagonisten (siehe dazu Abschnitt «Mikroorganismen» in der Hilfsstoffliste des FiBL) oder sehr gutem Kompost (VKS-Qualitäts-norm für die Anwen-dung im gedeckten Anbau, [www.vks-asic.ch](http://www.vks-asic.ch)) wieder beimpft werden.
- Für Jungpflanzenanzucht gesundes Saatgut verwenden (Warmwasserbehandlung durch Saatgutproduzenten).

#### Massnahmen nach der Pflanzung

- Bei Befall in nahe gelegenen Kulturen und Kontakt mit Betrieben mit Befall Desin-fektionsmatten und betriebseigene Übermäntel verwenden und Hände desinfizieren.
- Anbauunterbruch von 3 Jahren

#### Massnahmen bei Befall

- Hände und Werkzeuge nach Befallsherden oder mindestens bei Reihenwechsel des-infizieren (für die Hände spezielle Desinfektionsmittel, für Werkzeug 70 %igen Alko-hol verwenden).
- Befallene Einzelpflanzen restlos entfernen und separat entsorgen.
- Behandlung mit Kupferpräparaten möglich (Teilwirkung; v.a. im Jugendstadium sinn-voll). Dosierung: 0.2–0.35 % bei Mittel mit Wirkstoffgehalt von 50 %. Max. 40 g Kupfer/a und Jahr (höhere Konzentrationen können zu Blattflecken führen und die Pflanzen schädigen). Wartefrist: 3 Tage.
- Spritzbrühemenge im Gewächshaus bis Bestandeshöhe 50 cm 6 l Spritzbrühe/a, von 50–125 cm Bestandeshöhe 9 l/a, über 125 cm Bestandeshöhe 12 l/a. Bei 0.1 % und Mittel mit Wirkstoffgehalt 50 % und 12 l Spritzbrühe pro a sind 3 Behandlungen pro Jahr möglich.

### 4 Grauschimmel (*Botrytis cinerea*)

#### Wichtig zu wissen

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

#### Massnahmen vor der Pflanzung

- Sorten mit lockerem Blattwerk anbauen.
- Weite Pflanzabstände wählen (weniger als 2 Pflanzen pro m<sup>2</sup>).

#### Massnahmen nach der Pflanzung

- Für eine gute Durchlüftung des Bestandes mit Messer oder Schere grosszügig Laub entfernen (nicht brechen).
- Pflanzenreste möglichst vollständig entfernen.
- Pflegearbeiten nur an sonnigen Tagen durchführen.
- Taubildung vermeiden. Wenn nötig kurzzeitig bei offener Lüftung heizen (= Trocken-heizen). Luftfeuchtigkeit nicht zu hoch halten.

#### Massnahmen bei Befall

- Befallene Pflanzenteile und Früchte entfernen.
- Verletzungen können mit Steinmehl-Brei bestrichen werden.

## ff. Tomaten (gedeckter Anbau)

### 5 Kraut- und Braunfäule (*Phytophthora infestans*)

<i>Wichtig zu wissen</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Von grosser Bedeutung vor allem im Plastiktunnel und im Freiland.</li><li>• Befällt auch Kartoffeln. Für die Übertragung auf Tomaten braucht der Pilz eine «Eingewöhnungsphase».</li></ul>
<i>Massnahmen vor der Pflanzung</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Zurückhaltend mit Stickstoff versorgen, um mastige Bestände zu vermeiden.</li><li>• Bevorzugt Sorten mit lockerem Blattwerk anbauen.</li><li>• Pflanzdichte unter 2 Pflanzen pro m<sup>2</sup> reduzieren.</li></ul>
<i>Massnahmen nach der Pflanzung</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Blätter trocken halten. Taunässe vermeiden. Wenn nötig kurzzeitig bei offener Lüftung heizen (= Trockenheizen).</li><li>• Tropfbewässerung oder tief gelegte Düsenleitungen verwenden.</li><li>• Alte und überzählige Blätter entfernen (15–20 Blätter pro Pflanze belassen).</li></ul>
<i>Massnahmen bei Befall</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Befallene Blätter entfernen und entsorgen.</li><li>• Für eine gute Durchlüftung des Bestandes grosszügig Laub entfernen.</li><li>• Behandlung mit Kupferpräparaten möglich (Teilwirkung). Dosierung: 0.1–0.2 % bei Mittel mit Wirkstoffgehalt von 50 % (höhere Konzentrationen können zu Blattflecken führen und die Pflanzen schädigen). Wartefrist 3 Tage.</li><li>• Spritzbrühemenge im Gewächshaus bis Bestandeshöhe 50 cm 6 l Spritzbrühe/a, von 50–125 cm Bestandeshöhe 9 l/a, über 125 cm Bestandeshöhe 12 l/a. Bei 0.1 % und Mittel mit Wirkstoffgehalt 50 % und 12 l Spritzbrühe pro a sind 3 Behandlungen pro Jahr möglich.</li></ul>

### 6 Samtflecken (*Cladosporium*), Dürfflecken (*Alternaria*) und Blattflecken (*Septoria*)

<i>Wichtig zu wissen</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Hohe Luftfeuchtigkeit und Wassertropfen auf den Blättern begünstigen eine Infektion.</li><li>• Übertragung mit dem Saatgut. <i>Alternaria</i>-Sporen können auch von befallenen Kartoffelfeldern einfliegen.</li></ul>
<i>Massnahmen vor der Pflanzung</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Nur gegen Samtflecken (<i>Cladosporium</i>) resistente Sorten («C5»-Resistenz = resistent gegen alle 5 bekannten Rassen) anbauen.</li><li>• Gesundes Saatgut verwenden (Warmwasserbehandlung durch Saatgutproduzenten).</li></ul>
<i>Massnahmen nach der Pflanzung</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Blätter trocken halten. Taunässe vermeiden. Wenn nötig kurzzeitig bei offener Lüftung heizen (= Trockenheizen).</li><li>• Tropfbewässerung oder tief gelegte Düsenleitungen verwenden.</li><li>• Pflanzenreste nach Pflegearbeiten separat entsorgen.</li></ul>
<i>Massnahmen bei Befall</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Behandlungen gegen <i>Phytophthora infestans</i> wirken auch gegen <i>Cladosporium</i>.</li></ul>

### 7 Echter Mehltau (*Oidium lycopersicum*)

<i>Wichtig zu wissen</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Weisser Belag auf der Blattoberseite</li><li>• Tritt vor allem im Sommer auf.</li><li>• Führt selten zu einem wirtschaftlichen Schaden.</li></ul>
<i>Massnahmen vor der Pflanzung</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Pflanzenmaterial nach der Ernte aus dem Gewächshaus räumen.</li><li>• Tolerante bzw. resistente Sorten wählen (Bezeichnung «Oi»).</li></ul>
<i>Massnahmen nach der Pflanzung</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Luftfeuchtigkeit nicht zu tief fallen lassen.</li></ul>
<i>Massnahmen bei Befall</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Keine Mittel zugelassen.</li></ul>

## ff. Tomaten (gedeckter Anbau)

### 8 Tomatenrostmilben (Tomatengallmilbe, *Aculops lycopersici*)

#### Wichtig zu wissen

- Befall kann zu vorzeitigem Ende der Kultur führen.
- Sehr kleiner Schädling (von blossem Auge oder mit der Handlupe nicht sichtbar). Die Blattränder rollen sich nach oben, die Blattadern auf der Unterseite färben sich braun.
- Übertragung und Verbreitung durch Pflegearbeiten und Blattläuse

#### Massnahmen vor der Pflanzung

- Bei Befall in den Vorjahren Gewächshausteil reinigen und desinfizieren (Peressigsäure, z.B. «Jet 5», 0.8 %ig).

#### Massnahmen nach der Pflanzung

- Pflanzen regelmässig auf erste Bronzeverfärbung von Blattstielen kontrollieren.

#### Massnahmen bei Befall

- Aussetzen von *Amblyseius*-Raubmilben gegen Thripse wirkt auch teilweise gegen Rostmilben.
- Befallene Reihen zuletzt pflegen und ernten. Separate Übermäntel und Handschuhe tragen. Befallene Pflanzen nach Kulturrende separat entsorgen.

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

#### Wichtig zu wissen

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

#### Massnahmen vor der Pflanzung

- Allgemeine Hygieneregeln befolgen.

#### Massnahmen nach der Pflanzung

- Offene Zucht mit Schlupfwespen (*Aphidius ervi* und *Aphelinus abdominalis*) und räuberischen Gallmücken (*Aphidoletes aphidimyza*) anlegen.<sup>4</sup>

#### Massnahmen bei Befall

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

Wirkstoff	Handelsbezeichnung	Konzentration	Wartezeit	Wirksamkeit	Nützlingsschonung
Kaliseife	«Natural» «Siva 50»	2 %	7 Tage	●●○○	●●●○
Pyrethrin mit Sesamöl	«Parexan N» «Pyrethrum FS»	0.1 % 0.05 %	7 Tage 3 Tage	●●●○	●○○○
Quassia	«Quassan»	0.2 %	3 Tage	●●○○	●●●○
Rotenon	«Sicid»	0.5 %	7 Tage	●●●○	○○○○

- Bei Befall von Einzelpflanzen zur Schonung der Nützlinge Kaliseife verwenden (Pflanzen tropfnass spritzen).
- Bei sehr hohem Befallsdruck Behandlung mit Pyrethrin, Quassia oder Rotenon in Mischung mit Kaliseife. Kaliseife immer zuletzt zumischen.

<sup>4</sup> Offene Zucht: Schlupfwespen werden auf Getreideblattläusen, im Frühjahr an Gerste und im Sommer an Hirse, angezogen. Bei Befall ist damit schon eine hohe Nützlingsdichte vorhanden (Sets und Anleitungen bei Nützlingsfirmen erhältlich).

## ff. Tomaten (gedeckter Anbau)

**10 Thripse:** bei Tomaten selten ein Problem → siehe unter «Gurken»

### 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 Schlupfwespen (*Encarsia formosa*) und Raubwanzen (*Macrolophus caliginosus*) ausbringen.

*Massnahmen bei Befall*

- Schlupfwespen (*Encarsia*) und Raubwanzen (*Macrolophus*) in relativ hoher Stückzahl pro Fläche ausbringen.
- Behandlung möglich mit:

Wirkstoff	Handelsbezeichnung	Konzentration	Wartezeit	Wirksamkeit gegen Weisse Fliegen	Nützlingschonung
Pyrethrin mit Sesamöl	«Parexan N»	0.1 %	7 Tage	●●●○	●○○○
	«Pyrethrum FS»	0.05 %	3 Tage		
Rotenon	«Sicid»	0.5 %	7 Tage	●●●○	○○○○

- Bei Befall von Einzelpflanzen zur Schonung der Nützlinge nur Befallsherde behandeln.
- Bei sehr starkem Befall ganzen Bestand mit Pyrethrin oder Rotenon behandeln.

### 12 Minierfliegen (*Liriomyza sp.*)

*Wichtig zu wissen*

- Zu erkennen an gelbem Punkt auf Kopf und Rücken
- Schädlich besonders für junge Pflanzen

*Massnahmen vor der Pflanzung*

- Keine möglich

*Massnahmen nach der Pflanzung*

- Zur Flugüberwachung gelbe Leimtafeln waagrecht aushängen (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 (*Dacnusa isaea* und *Diglyphus sibirica*) ausbringen.
- Bei sehr starkem Befall Behandlung mit Spinosad («Audienz», 0.08 %ig). Nicht schonend für Schlupfwespen. Hummeln vom Zeitpunkt der Behandlung an für 24 Stunden eingesperrt lassen.

## ff. Tomaten (gedeckter Anbau)

### 13 Gemüseeule (*Lacanobia oleracea*, Syn. *Mamestra oleracea*)

<i>Wichtig zu wissen</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Grünliche bis braune Raupe mit schwarzen Punkten und gelbem Querstreifen</li><li>• Frisst nachts an Früchten und Blättern.</li><li>• Zwei Generationen pro Jahr: 1. Generation Juni/Juli, 2. Generation August/September</li></ul>
<i>Massnahmen vor der Pflanzung</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Pflanzenmaterial nach der Ernte aus dem Gewächshaus räumen.</li></ul>
<i>Massnahmen nach der Pflanzung</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Pflanzen regelmässig auf Eier, Raupen und Frassschäden kontrollieren.</li><li>• Zuflug verhindern (z.B. mit Gittern oder Netzen an den Lüftungsöffnungen; Maschenweite 0.5 cm).</li></ul>
<i>Massnahmen bei Befall</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Bei starkem Befall Behandlung möglich mit Spinosad («Audienz», 0.03–0.04 %ig). Wartezeit 3 Tage. Nicht schonend für Schlupfwespen. Hummeln vom Zeitpunkt der Behandlung an für 24 Stunden eingesperrt lassen.</li></ul>

### 14 Wurzelgallnematoden (*Meloidogyne* sp.)

<i>Wichtig zu wissen</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Als Wirtspflanzen dienen auch zahlreiche Unkrautarten.</li><li>• Nur im Gewächshaus von Bedeutung</li><li>• Bodenheizungen fördern die Entwicklung vor allem der eingeschleppten, tropischen Arten.</li></ul>
<i>Massnahmen vor der Pflanzung</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Pflanzen veredeln. Resistente bzw. tolerante Unterlagen verwenden (allgemein keine Wirkung bei Temperaturen über 26 °C und gegen die Nördliche Wurzelgallnematode). Achtung: Nematoden vermehren sich auch ohne sichtbare Befallssymptome an den Pflanzen.</li></ul>
<i>Massnahmen nach der Pflanzung</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Keine möglich</li></ul>
<i>Massnahmen bei Befall</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Bei Kulturende die Pflanzenreste inkl. möglichst viel Wurzelmasse separat entsorgen.</li></ul>