

# Biologische Schädlingskontrolle



Rotkehlchen (*Erithacus rubecula*: Passeriformes) [WP]

**Webinar von Dipl.-Biol. Eike Wulfmeyer  
anstiftung, 1.9.2016**

# Inhalt

- Virale und ähnliche Krankheiten
- Bakterielle, Protisten- und Pilzkrankheiten
- Schnecken
- Nematoden
- Milben
- Insekten
- Wirbeltiere
- Nützliche Tiere



Von Singdrossel (*Turdos philomelos*)  
zerschlagene Schneckenschalen [WP]

# Virale und ähnliche Krankheiten I: Diagnose I

## Typische Merkmale von Virus-, Viroid- und Phytoplasmaerkrankungen:

- Charakteristische Blattschäden: Mosaikflecken, Ringflecken, Bronzeflecken, Vergilbung, verdrehte Blätter, eingerollte Blätter, ungewöhnlich geformte Blätter, verdickte Blattadern etc
- Oft Wachstumsstörungen: gedrungener Wuchs, verdrehte Sprosse, bizarr verformte Pflanzenteile, bei Phytoplasmen: Phyllodie
- Schäden zumindest anfangs lokal begrenzt und unregelmäßig verteilt (sowohl bei der individuellen Pflanze, als auch im Vergleich zwischen Nachbarpflanzen derselben Art)
- Nachbarpflanzen anderer Arten zeigen oft ähnliches Schadbild
- Schäden treten nach und nach auf, breiten sich mit unregelmäßiger Geschwindigkeit aus
- Schäden im Habitat meist nicht lokal begrenzt, eventuell rasche Ausbreitung auf diverse Pflanzenarten in der Nähe
- Meistens offensichtlicher Befall durch Hemiptera
- In der Regel kein pulveriger, wolliger oder schmieriger Belag/Flecken/Streifen (wenn, dann als Sekundärinfektion)

# Virale und ähnliche Krankheiten II: Diagnose II

Gurke (*Cucumis sativus*): **Mosaikflecken**  
durch Gurkenmosaikvirus (G4: *Bromoviridae*)  
[WP]



Tomate (*Solanum lycopersicum*):  
**Bronzeflecken** durch  
Tomatenbronzefleckenvirus (G5:  
*Bunyaviridae*)

Rübe (*Beta vulgaris*): **Vergilbung** durch  
Rübenvergilbungsvirus (G4:  
*Closteroviridae*) [KWS]



Papaya (*Carica papaya*): **Ringflecken**  
durch Papayaringfleckenvirus  
(G4: *Potyviridae*) [WP]

# Virale und ähnliche Krankheiten III: Diagnose III

Kartoffel (*Solanum tuberosum*):  
**gerollte Blätter** durch Kartoffelblattrollvirus  
(G4: *Luteoviridae*) [WP]



Reis (*Oryza sativa*): **gedrungener Wuchs**  
durch Reisgrasverzweigungsvirus (G5:  
*incertae sedis*) [TNAU]

Eisbergsalat (*Lactuca sativa*):  
**Verdickte Blattadern** durch Mirafiori-  
Salatbreitadernvirus (G5: *Ophioviridae*) [GH]



Kartoffel (*Solanum tuberosum*):  
Normale (rechts) und durch Kartoffel-  
Spindelknollen-Viroid **verformte Knollen**  
[APS]

# Virale und ähnliche Krankheiten IV:

## Prognose und Maßnahmen

### Prognose

- In der Regel chronische Schäden
- Absterben meist erst nach längerer Erkrankung (Wochen bis Monate)
- Pflanzen währenddessen infektiös
- Manchmal Rückgang der Infektion ohne offensichtlichen Grund

### Maßnahmen

- Befallene Pflanzen entsorgen
- Kompostierung zerstört die meisten Pflanzenviren
- Verbrennen zerstört die meisten Pflanzenviren
- Im Zweifelsfall: Vergraben (mindestens 1 Meter tief) oder „grauer“ Müll
- Vermutlich funktioniert auch Verschwelen (-> terra preta), muß aber noch erforscht werden
- Gartengerät sterilisieren (Chlorbleiche, Spiritus, Wasserstoffperoxid)
- Überträger bekämpfen
- Kontakt mit Saft befallener Pflanzen unbedingt vermeiden (Tomaten niemals mit Messer/Schere ausgeizen!)
- Wenn wertvolle Pflanze gerettet werden soll: Quarantäne und optimale Versorgung (Minimumgesetz beachten; keine Erfolgsgarantie)

# Bakterielle, Protisten- und Pilzkrankheiten: Diagnose

## Typische Merkmale bakterieller, Protisten- und Pilzkrankheiten:

- Faulige, ölige oder vertrocknete Flecken, meist mitten auf Blättern, Früchten und Sprossen, bzw am Übergang zwischen Spross und Wurzel
- Oft (vor allem Pilze) pulveriger, wolliger oder schmieriger Belag/Punkte/Streifen, normalerweise weiß, rostbraun, oder schwarz bis dunkelgrau
- Fauliger, hefiger oder „chemischer“ Geruch, manchmal (meistens Bakterien) Tropfen von Schleim, Gallerte oder harzähnlicher Substanz
- Manchmal Wachstumsstörungen: Gallen (ohne Hohlräume), Hexenbesen, verdrehte Blätter, Tumore
- Oft extrem rasches Absterben („über Nacht“) betroffener Pflanzen
- Schäden zumindest anfangs lokal begrenzt und ziemlich regelmäßig verteilt (Gruppen derselben oder verwandter Arten befallen, dazwischen gesunde Pflanzen)
- Nachbarpflanzen nicht nahe verwandter Arten oft gesund
- Schäden treten an individueller Pflanze und unmittelbaren Nachbarn meist recht schnell auf, breiten sich darüberhinaus eher langsam aus
- Schäden im Habitat meist nicht lokal begrenzt, oft rasche Ausbreitung auf diverse Pflanzenarten in der Nähe
- Meistens kein offensichtlicher Befall durch Kleintiere

# Bakterielle Krankheiten I: Bakterienfäule und -welke

- Betroffene krautige Pflanzen sterben meist sehr schnell ab
- Betroffene holzige Pflanzen produzieren schleimiges Sekret
- Fauliger oder „chemischer“ Geruch
- Blätter bei krautigen Pflanzen oft vertrocknet
- Generell ähnlich Hitzeschäden, aber vorwiegend bei feucht-kühlem Wetter



Bergulme (*Ulmus glabra*): **Gummifluss** durch *Pectobacterium carotovorum* (Gammaproteobacteria) [WP]

Zichorie (*Cichorium intybus*): **Bakterienwelke** durch *Pseudomonas marginalis* (Gammaproteobacteria) [WP]



Buschbohne (*Phaseolus vulgaris*): **Bakterienwelke** durch *Curtobacterium flaccumfaciens* (Actinobacteria) [HFS]

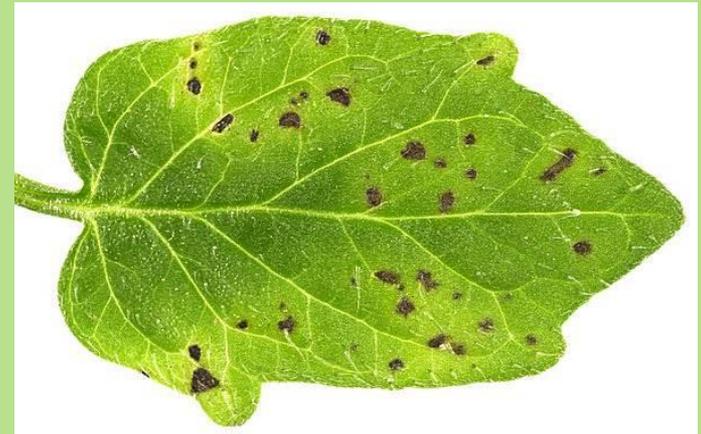
# Bakterielle Krankheiten II: Bakterielle Blattflecken

- Unregelmäßig verstreute Flecken auf Blättern und Früchten
- Allmähliche Ausbreitung auf gesamte Pflanze
- Typisch: Flecken innen vertrocknet (schwarzbraun), drumherum ein vergilbter Rand, oft fettig oder matschig wirkend
- Rand mit rundlichem Umriß, geht über Blattadern hinweg



Buschbohne (*Phaseolus vulgaris*):  
**Fettflecken** durch *Pseudomonas syringae*  
pv. *phaseolicola* (Gammaproteobacteria)  
[BCS]

Kohl (*Brassica oleracea*): **Blattflecken**  
durch *Xanthomonas campestris*  
(Gammaproteobacteria) [WP]



Tomate (*Solanum lycopersicum*):  
**Blattflecken** durch *Pseudomonas*  
*?syringae* (Gammaproteobacteria) [WP]

# Bakterielle Krankheiten III:

## Bakterielle Wurzelerkrankungen

- Oberirdische Pflanzenteile anfangs meist gesund, welken ohne erkennbare Ursache
- Übergang zwischen Spross und Wurzeln bzw. Wurzelwerk komplett oder teilweise blau- bis grauschwarz verfärbt
- Oder einzelne Wurzeln braun, verdickt, massiv



Kopfsalat (*Lactuca sativa*):  
**Wurzelverkorkung** durch *Spingomonas suberifaciens* (Alphaproteobacteria) [EP]



Kartoffel (*Solanum tuberosum*):  
**Schwarzbeinigkeit** durch *Pectobacterium carotovorum* (Gammaproteobacteria)  
[LFLB]

# Bakterielle Krankheiten IV: Feuerbrand, Tumore etc

- Feuerbrand: Sprossspitzen von Obstgehölzen oder Verwandten vertrocknen, wirken wie verbrannt
- Meldepflichtige Seuche!
- Tumor- und ähnliche Erkrankungen: massive Klumpen aus undifferenziertem Gewebe entstehen an oberirdischen Pflanzenteilen und/oder Wurzeln
- Oder auch exzessive Verzweigung der Sprosse

Röhrenblütiges Brutblatt (*Kalanchoe delagoensis*): **Tumor** durch *Agrobacterium tumefaciens* (Alphaproteobacteria) [WP]



Birne (*Pyrus communis*): **Feuerbrand** durch *Erwinia amylovora* (Gammaproteobacteria) [WP]



Sibirische Fiederspiere (*Sorbaria sorbifolia*): **Exzessive Verzweigung** durch *Rhodococcus fascians* (Actinobacteria) [PMN]

# Protistenkrankheiten I: Eipilze I – Falscher Mehltau

- Gelblichweiße Mosaikflecken auf Blattoberseite
- Blaugraue Flecken auf Blattunterseite
- Bei sehr feuchter Luft schnelle Ausbreitung, sonst eher langsame
- Abgestorbene Pflanzen oft blaugrau

Gurke (*Cucumis sativus*):  
**Mosaikflecken** auf Blattoberseite durch  
*Pseudoperonospora cubensis* [WP]



Wassermelone (*Citrullus lanatus*):  
**Abgestorbene Pflanze** durch  
*Pseudoperonospora cubensis* [WP]

Gurke (*Cucumis sativus*):  
**Graue Flecken** auf Blattunterseite durch  
*Pseudoperonospora cubensis* [WP]

# Protistenkrankheiten II: Eipilze II - *Phytophthora*

- Unregelmäßig verstreute schwarzbraune Flecken auf Blättern und Früchten
- Und/oder plötzliches Welken der gesamten Pflanze
- Saftige Pflanzenteile faulen, riechen widerlich verwest
- Seuchenartige Ausbreitung besonders bei feuchtwarmer stehender Luft
- Teilweise meldepflichtig!

Kartoffel (*Solanum tuberosum*):  
**Krautfäule** durch *Phytophthora infestans*  
[WP]



Zucchini (*Cucurbita pepo*): **Pflanzenfäule**  
durch *Phytophthora capsici* [WP]



Tomate (*Solanum tuberosum*):  
**Braunfäule** durch *Phytophthora infestans* [WP]

# Protistenkrankheiten III: Eipilze III - Weißrost

Sonnenblume (*Helianthus annuus*):  
**Verdickte Blattflecken** durch *Albugo tragopogonis*  
[WP]

- Befällt vorwiegend Brassicaceae (Kreuzblütler), seltener Asteraceae (Korbblütler), sehr selten andere Pflanzen
- Weißliche verdickte Blattflecken
- Bei starker Infektion: leuchtend weiße kreideartige Krusten an Triebspitzen, vor allem Blütenständen
- Sprosse verdickt, verkrümmt
- Seuchenartige Ausbreitung besonders bei feuchtwarmer stehender Luft



Hirtentäschelkraut (*Capsella bursa-pastoris*):  
**Weißer Krusten** durch *Albugo candida* [WP]

## Protistenkrankheiten IV: *Pythium*

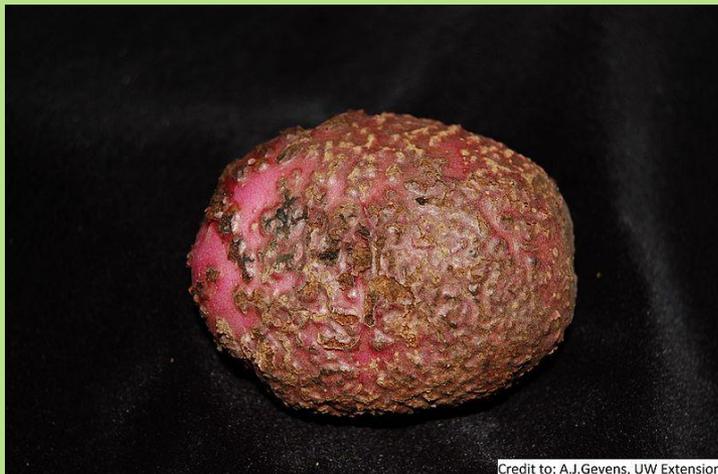


Weihrauchkiefer (*Pinus taeda*):  
**Auflaufkrankheit** durch  
? *Pythium ultimum* [WP]

- Keimlinge und weiche/saftige Pflanzen (besonders Kopfsalat) kippen plötzlich um und sterben ab
- Bei genauer Betrachtung ist Übergang zwischen Sproß und Wurzel vertrocknet und extrem dünn
- Typischerweise nach unvorsichtigem Gießen
- Meistens mehrere Erreger beteiligt (am häufigsten: Heterokont *Pythium* und Ständerpilz *Rhizoctonia solani*)
- Typisch für *Pythium*-Auflaufkrankheit: runde Bereiche in denen alle Jungpflanzen fast gleichzeitig absterben, zumindest anfangs kein sichtbarer Schimmel

# Protistenkrankheiten V: Phytophyxa

- Befallen vorwiegend unterirdische Pflanzenteile
- Oberirdisch wenig Symptome – Pflanzen entwickeln sich nicht richtig, Wachstum verlangsamt
- An unterirdischen Pflanzenteilen massive Klumpen oder Knubbel
- Zysten extrem widerstandsfähig; teilweise meldepflichtig!



Credit to: A.J.Gevens, UW Extension

Kartoffel (*Solanum tuberosum*):  
**Pulverschorf** durch *Spongospora subterranea* [WP]



Kohl (*Brassica oleracea*): **Kohlhernie**  
durch *Plasmodiophora brassicae* [WP]

# Pilzkrankheiten I: *Synchytridium*

Gewöhnlicher Reiherschnabel (*Erodium cicutarium*): **Falscher Rostpilz** durch *Synchytrium ?papillatum* [WP]



- Krustenartige Auswüchse
- Rauhe Oberfläche
- Färbung normalerweise dunkelrot bis schwarzgrau

Kartoffel (*Solanum tuberosum*): **Kartoffelkrebs** durch *Synchytrium endobioticum* [WP]



# Pilzkrankheiten II: Ständerpilze I - Rostpilze

- Krustenartige Auswüchse
- Pulvrige Oberfläche
- Färbung normalerweise gelb bis dunkelbraun (meist orange- bis rotbraun)
- Oft sehr wirtsspezifisch
- Oft komplexer Vermehrungszyklus mit Wirtswechsel

Murraykiefer (*Pinus monticola*):  
Infektion mit *Cronartium ribicola* [WP]



Weizen (*Triticum aestivum*):  
Infektion mit *Puccinia graminis* [WP]



Johannisbeere (*Ribes* sp.):  
Infektion mit *Cronartium ribicola* [WP]

# Pilzkrankheiten III: Ständerpilze II - Brandpilze

- Anfangs mehr oder minder glatte Schwellungen, meist blass oder rötlich verfärbt
- Schwellungen brechen bei Reife auf und setzen schwarzes Sporenpulver frei (sieht „verbrannt“ aus)
- Oft sehr wirtsspezifisch
- Hauptwirte sind Gräser und verwandte Einkeimblättrige



Blaubeere (*Vaccinium* sp.):  
Infektion mit *Exobasidium vaccinii* [WP]

Gerste (*Hordeum* sp.):  
Infektion mit *Ustilago avenae* [WP]



Mais (*Zea mays*):  
Infektion mit *Ustilago maydis* [WP]

# Pilzkrankheiten IV: Schlauchpilze I – Echter Mehltau

- Blattoberseite mit flächigem weißem staubartigem Belag oder dünnkrustigen weißen Flecken
- Meist relativ wirtsspezifisch
- Oft seuchenartig zu bestimmten Jahreszeiten auftretend
- Gefährlichkeit der einzelnen Arten sehr unterschiedlich



Weinrebe (*Vitis vinifera*):  
Infektion mit *Erysiphe necator* [WP]

Spitzahorn (*Acer platanoides*):  
Infektion mit *Uncinula tulasnei* [WP]



Stieleiche (*Quercus robur*):  
Infektion mit *Microsphaera alphitoides* [WP]

# Pilzkrankheiten V: Schlauchpilze II – Kräuselkrankheit etc

Pfirsich (*Prunus persica*):  
**Kräuselkrankheit** durch  
*Taphrina deformans* [WP]

- Schwach verholzte oberirdische Pflanzenteile gekrümmt und stark deformiert
- Übertragung teilweise durch Insekten
- Meist ziemlich wirtsspezifisch an Rosaceae (Obstbäume)



Europäische Traubenkirsche (*Prunus padus*): **Narrentaschenkrankheit**  
durch *Taphrina padi* [WP]

# Bakterielle, Protisten- und Pilzkrankheiten II:

## Prognose und Maßnahmen

### Prognose

- In der Regel wird Pflanze früher oder später absterben
- Absterben oft sehr schnell (innerhalb von wenigen Stunden)
- Pflanzen und oft auch umgebende Erde währenddessen infektiös
- Bei manchen Pilzen Rückgang der Infektion ohne weitere Maßnahmen

### Maßnahmen

- Befallene Pflanzen entsorgen
- Kompostierung zerstört die meisten Sporen/Zysten *nicht*
- Verbrennen zerstört *die meisten* Sporen/Zysten
- Im Zweifelsfall: Vergraben (mindestens 1 Meter tief) oder „grauer“ Müll
- Vermutlich funktioniert auch Verschwelen (-> terra preta), oder Vergären (-> Bokashi), muß aber noch erforscht werden
- Gartengerät sterilisieren (Chlorbleiche, Spiritus, Wasserstoffperoxid)
- Überträger bekämpfen
- Kontakt mit Teilen befallener Pflanzen unbedingt vermeiden
- Bakterizide/Fungizide meist sehr umweltschädlich; Ausnahmen: Kamillenextrakt (antibakteriell), Knoblauchextrakt (gegen viele Pilze), Schachtelhalmtee (vorbeugend gegen die meisten Pilze), Staudenknöterichextrakt (gegen manche Mehltauarten)

# Schnecken I: Diagnose

- Gehäuseschnecken oft in Nähe geschädigter Pflanzen sichtbar
- Fraßspuren: große Löcher in Blättern, in Bodennähe durchgefressene Sprosse, Blätter auch vom Rand her aufgefressen, harte Pflanzenteile werden kaum gefressen
- Lochfraß unregelmäßig, mit abgerundeten Rändern und ohne Spuren von Mundwerkzeugen
- Schleimspuren und Kot (dünne lange Würstchen) im Umfeld geschädigter Pflanzen
- Eindeutiges tageszeitliches und wetterabhängiges Muster: Schäden entstehen bzw. komplette Jungpflanzen verschwinden über Nacht, und gehäuft an feucht-warmen Tagen

Von links nach rechts:

Schneckenkot und Fraßspuren [ORF] – Lochfraß an Funkie [HH] – Kahlfraß an Sonnenblume [HGB]



# Schnecken II: Maßnahmen

## Repellentien

- Asche (trocken)
- Kaffeersatz
- Kieselerde (fein)
- Kupfer (unoxidiert)
- Moos-/Lebermoosextrakt (Details noch unerforscht)
- Schneckenzäune (mechanisch oder elektrisch)
  
- Lauch (*Allium*)
- Wermut (*Artemisia absinthium*)
- Goldmohn (*Eschscholzia*)
- Klebriges Labkraut (*Galium aparine*)
- Lippenblüter (Lamiaceae)
- Leinkraut (*Linaria*)
- Duftsteinrich (*Lobularia*)
- Vergißmeinnicht (*Myosotis*)
- Weinraute (*Ruta graveolens*)
- Kapuzinerkresse (*Tropaeolum*)

## Fallen und Gifte

- Bier (anlockend)
- Eisen(III)phosphat
- Kermesbeerensamentee (*Phytolacca*)
- Salz (bodenschädlich)

## Prädatoren

- Laufkäfer (Carabidae)
- Leuchtkäfer (Lampyridae)
- Schnegel (Limacidae)
  
- Igel, Maulwürfe, Spitzmäuse etc (Eulipotyphla)
- Drosseln (*Turdus*), v.a. Singdrossel (*T. philomelos*)

## Fangpflanzen

- Dahlien (*Dahlia*) etc
- Beinwell (*Symphytum*)
- Studentenblumen (*Tagetes*)

# Nematoden I: Diagnose



Von links nach rechts:

Rübe mit Befall durch *Heterodera schachtii* (Tylenchida: Anguinidae) [UW]

Tomate mit Wurzelzysten von *Globodera rostochiensis* (Tylenchida: Heteroderidae) [BH]

Kopfsalat mit Wurzelschäden durch *Longidorus africanus* (Dorylaimida: Longidoridae) [HF]

- In der Regel langsames Absterben größerer Gruppen von Pflanzen („Bodenmüdigkeit“ in der Landwirtschaft)
- Manchmal Pflanzen ganz oder in Teilen verkrümmt oder verwachsen
- In der Regel alle Pflanzen derselben Familie sowie evtl einige andere betroffen
- Ausbreitung während Vegetationsperiode langsam (Dorylaimida/Triplonchida) oder fast gar nicht (Tylenchida), über Winter/Kulturpause schnell
- Zumindest oberirdisch meist keine offensichtlichen Schadstellen an befallenen Pflanzen
- Eventuell zahlreiche winzige (~1 mm) weißlichgelbe Körnchen *nur* an Wurzeln befallener Pflanzen

# Nematoden II: Maßnahmen

- Sehr wenige Möglichkeiten
- In der Regel Fruchtwechsel (mehrjährige Anbaupause für Wirtspflanzen)
- Parasitoide (Pilze?) – noch wenig erforscht

## **Nematizide Pflanzen:**

- Studentenblumen (*Tagetes*) – Breitbandnematizid
- Spargel (*Asparagus*), Wegwarten (*Cichorium*), Dahlien (*Dahlia*), Salbei (*Salvia*) - nur gegen bestimmte Nematodenarten

## **Fangpflanzen (Fehlwirte):**

- Sareptasenf (*Brassica juncea*), Ölrauke (*Eruca sativa*), Rettich (*Raphanus sativus*), Weißer Senf (*Sinapis alba*) - nur bestimmte Sorten
- Kastagnettenstrauch (*Crotalaria*)
- Klebriger Nachtschatten (*Solanum sisymbriifolium*)

# Milben I: Diagnose

- Fraßspuren: winzige hellgelbe Sprenkel (leergesogene Zellen) vor allem an Blättern
- Spinnmilben: zarte spinnwebartige Geflechte, meist in Blattachsen oder Verzweigungen; in den Geflechten manchmal lebende Milben sichtbar
- Gallmilben: solide oft gelb bis rot verfärbte Schwellungen, meist an Blättern und in der Regel auf der Unterseite konkav und unnormaal haarig; in der Behaarung manchmal lebende Milben sichtbar
- Wurzelmilben kaum diagnostizierbar – Pflanzen wachsen schlecht, Wurzelwerk verkümmert und verwachsen, aber ohne offensichtliche massive Schäden/Fäulnis

Typische Spinnmilben-Schäden an Zitrus [WP]



Typische Milbengallen an Weide [WP]

## Milben II: Maßnahmen

- Generell analog Insekten, aber schwieriger
- Raubmilben (Gamasina)

### Repellentien bzw Gifte

- Lauch (*Allium*)
- Wermut (*Artemisia absinthium*)

Diverse Doldenblütler (Apiaceae), vor allem:

- Dill (*Anethum graveolens*)
- Koriander (*Coriandrum sativum*)
- Pastinak (*Pastinaca sativa*), Wurzelextrakt



Raubmilbe *Typhlodromus pyri*  
(Parasitiformes: Phytoseiidae) mit Beute  
(*Panonychus ulmi*) [JN]

# Insekten I:

## Schnabelkerfe (Hemiptera) & Thrips (Thysanoptera)



Oben Mitte: **Thrips** (Thysanoptera)

Oben links/rechts: **Wanzen** (Hemiptera: Heteroptera)

Mitte links/rechts: **Pflanzensauger** (Hemiptera: Auchenorrhyncha)

Unten: **Pflanzenläuse** (Hemiptera: Sternorrhyncha)

[WP]



# Insekten II: Käfer (Coleoptera)



Von links nach rechts: *Phyllotreta undulata* (Chrysomelidae: Galerucinae) – *Athous bicolor* (Elateridae: Athoinae) – „Drahtwürmer“ (Elateridae sp.). Alle [WP]

4 große pflanzenschädliche Gruppen, nicht näher miteinander verwandt:

- **Blattkäfer** (Chrysomelidae): Erdflöhe, Hähnchen, Samenkäfer
- **Rüsselkäfer** (Curculionidae): Borkenkäfer, Wickelkäfer, Schotenkäfer
- **Schnellkäfer** (Elateridae): Larven = **Drahtwürmer**
- **Blatthornkäfer** (Scarabaeidae): Mai-/Juni-/Julikäfer, Rosenkäfer etc; Larven = **Engerlinge**

Von links nach rechts: *Amphimallon solstitiale* (Scarabaeidae: Melolonthinae) – „Engerlinge“ von *Cotinis mutabilis* (Scarabaeidae : Cetoniinae) – *Curculio nucum* (Curculionidae: Curculioninae). Alle [WP]



# Insekten III:

## Zweiflügler (Diptera) & Schmetterlinge/Motten (Lepidoptera)



Larve von *Tipula* sp.  
(Nematocera: Tipulidae)  
[WP]



Raupen von  
*Yponomeutidae* sp.  
(Yponomeutoidea) in  
Wohngepinst [WP]



Fraßspuren von  
*Phytomyza ilicis*  
(Brachycera:  
Agromyzidae) an  
Stechpalme [WP]



Raupe von *Agrotis  
orthogonia* (Noctuoidea:  
Noctuidae) [WP]



Larven von *Delia  
antiqua* (Brachycera:  
Anthomyiidae) an  
Porree [WP]



Raupen von *Pieris  
brassicae* (Papilionoidea:  
Pieridae) [WP]

# Insekten IV: Diagnose



Schäden durch Pflanzensauger an Katzenminze [WP]



Schaumnest von *Philaenus spumarius*-Larven (Auchenorrhyncha: Aphrophoridae) [WP]



Schäden durch Thrips an Gurke [USU]

Fraßspuren von Erdflöhen (Coleoptera: Chrysomelidae) an Radieschen [RPG]



Fraßspuren von *Chamaepsila rosae*-Maden (Diptera: Psilidae) an Möhren [WP]



Fraßspuren von *Agrotis ipsilon*-Raupe an Mais [EH]



# Insekten V: Maßnahmen I - Generelle

## Chemisch-physikalische Mittel

(beschädigen das Außenskelett):

- Seife
- Kieselerde
- Borsäure

**ACHTUNG! BODENSCHÄDLICH!**

## Pheromone/Klebtafeln

**Insektizide Pflanzen** (Verwendung meist als Kaltwasserextrakt):

- Knoblauch (*Allium sativum*)
- Wermut (*Artemisia absinthium*)
- Chilis (*Capsicum*)
- Tabak (*Nicotiana*)
- Insektenblumen (*Tanacetum* = „Pyrethrum“)
- Brennnesseln (*Urtica*)

**ACHTUNG! BIENENSCHÄDLICH!**

(und andere nützliche Insekten)

## Parasitoide

- Bakterien (zB *Bacillus thuringiensis*)
- Nematoden (zB *Steinernema feltiae*)
- Schlupfwespen (Ichneumonidae)

## Insektenfresser

- Marienkäfer (Coccinellidae)
- Florfliegen (Chrysopidae)
- Ohrwürmer (Dermaptera)
- Raubwanzen (Reduviidae)
- Schwebfliegenlarven (Syrphidae)
- Raupenfliegenlarven (Tachinidae)
- Faltenwespen (Vespidae)
  
- Spinnen (Araneae)
- Igel, Maulwürfe, Spitzmäuse etc (Eulipotyphla)
- Singvögel (Passeriformes)

# Insekten VI: Maßnahmen II – Abschreckende Pflanzen I

Lauch (*Allium*), Lippenblütler (Lamiaceae) wirken abschreckend auf **diverse pflanzenschädliche Insekten**

**Heteroptera:** Doldenblütler (Apiaceae), Korbblütler (Asteraceae)

- **Weißer Fliegen** (Aleyrodidae): Giftbeere (*Nicandra physalodes*)
- **Schwarze Bohnenblattlaus** (*Aphis fabae*): Kapuzinerkresse (*Tropaeolum*) als Fangpflanze
- **Wollläuse** (Eriosomatinae): Kapuzinerkresse (*Tropaeolum*)

**Thrips:** Basilikum (*Ocimum*)

**Käfer:** Ringelblumen (*Calendula*), Weinraute (*Ruta graveolens*), Studentenblumen (*Tagetes*)

- **Kartoffelkäfer** (*Leptinotarsa decemlineata*): Kreuzblütler (Brassicaceae), Koriander (*Coriandrum sativum*), Lein (*Linum*), Gartenbohne (*Phaseolus vulgaris*), Holunder (*Sambucus*)
- **Schnellkäfer / „Drahtwürmer“** (Elateridae): Seidenpflanzen (*Asclepias*), Kreuzblütler (Brassicaceae), Hanf (*Cannabis*)

# Insekten VII: Maßnahmen III – Abschreckende Pflanzen II

## Motten/Schmetterlinge:

- **Eulenfalter / „Erdräupen“** (Noctuidae): diverse Korbblütler, zB Beifuß (*Artemisia*), Ringelblumen (*Calendula*), Goldrute (*Solidago*), Löwenzahn (*Taraxacum*); außerdem Dill (*Anethum graveolens*), Sellerie (*Apium graveolens*), Kapuzinerkresse (*Tropaeolum*)
- **Weißlinge / „Kohlraupen“** (Pieridae): Boretsch (*Borago officinalis*); Geranien (*Pelargonium*) als Fangpflanze

## Fliegen/Mücken:

- **Möhrenfliege** (*Chamaepsila rosae*): Zwiebel (*Allium cepa*), Schwarzwurzel (*Scorzonera hispanica*), Bocksbarthe (*Tragopogon*)
- **Zwiebelfliege** (*Delia antiqua*): Möhre (*Daucus carota*)
- **Kohlfiegen** (*Delia floralis* / *D.radicum*): Hanf (*Cannabis*), Tomate (*Solanum lycopersicum*)

# Wirbeltiere: Diagnose und Maßnahmen

## Diagnose

- Großflächige Fraßspuren
- Oft Schnabel- oder Zahnspuren
- Schäden unregelmäßig, eingerissene Ränder oder zerfetzte Pflanzenteile
- Fußabdrücke, Wühlspuren, auch nicht angefressene Pflanzen in der Nähe oft umgeknickt
- Gezieltes Befressen von zarten jungen Pflanzenteilen, Knospen und Früchten

## Maßnahmen

- Physische Barrieren (Zäune, Netze)

Vergrämen durch:

- Laute Geräusche (Rücksicht auf Nachbarschaft!)
- Optische Abschreckung (schwierig wegen Gewöhnung)
- Olfaktorische Abschreckung (stinkende Flüssigkeiten)
- Abschreckende Pflanzen: zB Lauch (*Allium*), Minze (*Mentha*), Harfenstrauch (*Plectranthus*), Rose (*Rosa*), Holunder (*Sambucus*), Rainfarn (*Tanacetum vulgare*), Thymian (*Thymus*)

# Nützliche Tiere I: Rot-schwarze Marienkäfer (Coccinellidae: Coccinellinae: Coccinellini)



**2punkt** (rote Form)  
(*Adalia bipunctata*)  
[WP]



**7punkt** (*Coccinella septempunctata*)  
[WP]

**Asiatischer Marienkäfer**  
(*Harmonia axyridis*)  
Unten: mit 2punkt  
[WP]

**Augenmarienkäfer**  
(*Anatis ocellata*) [WP]



# Nützliche Tiere II: Andere Marienkäfer



**22punkt** (*Psyllobora vigintiduopunctata*)  
(Coccinellinae: Halyziini) [WP]



**14punkt** (*Propylea quatuordecimpunctata*)  
(Coccinellinae: Coccinellini) [WP]



Ähnlich: 16punkt (*Tytthaspis sedecimpunctata*)  
(Coccinellinae: Tytthaspidini)



**16fleck** (*Halyzia sedecimguttata*)  
(Coccinellinae: Halyziini) [WP]  
Ähnlich: 12fleck (*Vibidia duodecimguttata*)  
(Coccinellinae: Halyziini)

**Coccinellini: Pflanzenlaus-Spezialisten**  
**Halyziini: Mehltau-Spezialisten**  
**Tytthaspidini: Generalisten**  
**Epilachninae: Pflanzenfresser**



**14tropfen** (*Calvia quatuordecimguttata*)  
(Coccinellinae: Coccinellini) [WP]  
Ähnlich: 10fleck (*Calvia decemguttata*)

## Zaunrüben-Marienkäfer

(*Henosepilachna argus*) [WP]  
Ähnlich: Mexikanischer Bohnenkäfer  
(*Epilachna varivestis*) (Epilachninae)



# Nützliche Tiere III:

## Laufkäfer (Carabidae) und Leuchtkäfer (Lampyridae)



**Goldgruben-Laufkäfer**  
(*Carabus hortensis*)  
(Carabinae) [WP]



**Feld-Sandlaufkäfer**  
(*Cicindela campestris*)  
(Cicindelinae) [WP]



**Getreidelaufkäfer**  
(*Zabrus tenebrionides*)  
(Harpalinae) [WP]  
**Pflanzenfresser**



**Kleiner Leuchtkäfer**  
(*Lamprohiza splendidula*)  
Weibchen von unten [WP]



**Kleiner Leuchtkäfer**  
Männchen von unten [WP]



**Großer Leuchtkäfer**  
(*Lampyris noctiluca*)  
Larve von oben [WP]

# Nützliche Tiere IV: Andere Insekten



**Staubwanze**  
(*Cicindela campestris*)  
(Hemiptera: Heteroptera:  
Reduviidae) [WP]



**Gewöhnlicher Ohrwurm**  
(*Forficula auricularia*)  
(Dermaptera) [WP]



**Grüne Florfliege**  
(*Chrysoperla carnea*)  
und Larve (Neuroptera:  
Chrysopidae) [WP]



**Deutsche Wespe**  
(*Vespula germanica*)  
(Hymenoptera:  
Vespidae) [WP]

**Hain-Schwebfliege**  
(*Episyrphus balteatus*)  
(Diptera: Brachycera:  
Syrphidae) [WP]

**Igelfliege**  
(*Tachina fera*)  
(Diptera: Brachycera:  
Tachinidae) [WP]



**Unidentifizierte  
Brackwespe**  
(*Ascogaster* sp.)  
(Hymenoptera :  
Braconidae) [WP]



# Nützliche Tiere V: Sonstige

- Parasitische Nematoden
- Schneigel (Limacidae)

## Spinnentiere

- Raubmilben (Gamasina)
- Weberknechte (Opiliones)
- Spinnen (Araneae)

## Wirbeltiere

- Igel, Maulwürfe, Spitzmäuse etc (Eulipotyphla)
- Singvögel (Passeriformes)



**Tigerschneigel**  
(*Limax maximus*) [WP]

# Nützliche Tiere VI: Lockpflanzen

Die Blüten von **Doldenblütlern** (Apiaceae) wirken anziehend auf viele nützliche Insekten, vor allem Schlupfwespen. Besonders empfehlenswert sind:

- **Dill** (*Anethum graveolens*) – auch attraktiv für Faltenwespen und Schwebfliegen
- **Koriander** (*Coriandrum sativum*) – auch attraktiv für Raupenfliegen
- **Möhre** (*Daucus carota*) – auch attraktiv für Faltenwespen, Florfliegen und Raubwanzen
- **Fenchel** (*Foeniculum vulgare*) – auch attraktiv für Marienkäfer, Raupenfliegen und Schwebfliegen
- **Liebstockel** (*Levisticum officinale*) – auch Versteck für Laufkäfer

Auch diverse **Korbblütler** (Asteraceae) werden gern von nützlichen Insekten besucht oder dienen als Versteck:

- **Gewöhnliche Schafgarbe** (*Achillea millefolium*) – beliebt bei Faltenwespen, Marienkäfern und Schwebfliegen
- **Astern** (*Aster*) – beliebt bei Laufkäfern
- **Ringelblume** (*Calendula*) – beliebt bei Schwebfliegen
- **Echte Kamille** (*Matricaria recutita*) – beliebt bei Faltenwespen und Schwebfliegen
- **Goldrute** (*Solidago*) – beliebt bei Faltenwespen
- **Rainfarn** (*Tanacetum vulgare*) – beliebt bei Schlupfwespe

Weitere hilfreiche Pflanzen:

- **Amarant** (*Amaranthus*) – Versteck für Laufkäfer
- **Seidenpflanze** (*Asclepias*) – beliebt bei Faltenwespen
- **Boretsch** (*Borago officinalis*) – beliebt bei Faltenwespen
- **Kürbisgewächse** (Cucurbitaceae) – Versteck für Laufkäfer und Spinnen
- **Alfalfa** (*Medicago sativa*) – Versteck für Raubwanzen, beliebt bei Marienkäfern und Schlupfwespen
- **Minze** (*Mentha*) – beliebt bei Faltenwespen und Schwebfliegen
- **Rettich / Radieschen** (*Raphanus sativus*) – beliebt bei Marienkäfern
- **Brombeeren** (*Rubus*) – Versteck für Laufkäfer
- **Senf** (*Raphanus*) – beliebt bei Marienkäfern
- **Kapuzinerkresse** (*Tropaeolum*) – Versteck für Laufkäfer und Spinnen, beliebt bei Faltenwespen

## Bildquellen

- [APS]: American Phytopathological Society
- [BB]: Backard Beasts by Valerie
- [BCS]: Bayer Crop Science
- [BH]: Bonsak Hammeraas
- [EH]: Erin Hodgson / Iowa State University
- [EP]: ephytia / INRA UMR 1065 SAVE
- [GH]: Gerald Holmes, California Polytechnic State University at San Luis Obispo, Bugwood.org
- [HF]: Howard Ferris / University of California – Davis
- [HFS]: Howard F. Schwartz, Colorado State University, Bugwood.org
- [HGB]: hobby-garten-blog.de
- [HH]: Stadt Hamburg
- [JN]: Jan Nyrop / Cornell University
- [KWS]: KWS Saat China
- [LFLB]: Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft
- [ORF]: Österreichischer Rundfunk
- [PMN]: Plant Management Network
- [RPG]: Regierungspräsidium Gießen
- [USU]: Utah State University
- [TNAU]: Tamil Nadu Agricultural University
- [RPG]: Regierungspräsidium Gießen
- [USU]: Utah State University
- [UW]: University of Wyoming
- [WP]: Wikipedia / Wikimedia Commons



Larve von *Pseudodoros clavatus*  
(Diptera: Syrphidae) frißt  
Oleanderblattlaus (*Aphis nerii*) [BB]

# Literatur I

- Arya & Perelló (eds). (2010): *Management of Fungal Plant Pathogens*. CABI.
- Askary & Martinelli (eds.) (2015): *Biocontrol Agents of Phytonematodes*. CABI.
- Benjamin (1998): *Great Garden Formulas*. Rodale.
- Bolton & Thomma (eds.) (2012): *Plant Fungal Pathogens: Methods and Protocols* (Methods in Molecular Biology Vol.835). Springer.
- Bolund (1987): *Nest Boxes for the Birds of Britain and Europe*. Sainsbury Publishing.
- Ciancio & Mukerji (eds.) (2008): *Integrated Management of Diseases Caused by Fungi, Phytoplasma and Bacteria* (Integrated Management of Plant Pests and Diseases Vol.3). Springer.
- Clausen (2011): *50 Beautiful Deer-Resistant Plants: The Prettiest Annuals, Perennials, Bulbs, and Shrubs that Deer Don't Eat*. Timber Press.
- Cromell (2010): *Composting for Dummies*. Wiley.
- Cullimore (2010): *Practical Atlas for Bacterial Identification* (2nd ed). CRC.
- Elad *et al.* (eds.) (2007): *Botrytis: Biology, Pathology and Control*. Springer.
- Ellis & Bradley (eds.) (1996): *The Organic Gardener's Handbook of Natural Insect and Disease Control* (Revised ed.). Rodale Books.
- Fillinger & Elad (eds.) (2016): *Botrytis – the Fungus, the Pathogen and its Management in Agricultural Systems*. Springer.
- Footer (2013): *Bokashi Composting*. New Society Publishers.
- Ganesan *et al.* (eds.) (2015): *Sustainable Crop Disease Management using Natural Products*. CABI.
- Higa (2007): *Neues Leben aus fermentierten Küchenabfällen: Hochwertiger Bokashi-Kompost durch Effektive Mikroorganismen (EM)*. OLV.
- Holman (2009): *Host Plant Catalog of Aphids – Palaearctic Region*. Springer.
- Horsfall (2008): *Creating Your Eco-Friendly Garden*. CSIRO.
- Horst (2013): *Westcott's Plant Disease Handbook* (8th ed). Springer.
- Jones (2012): *Plant Nutrition and Soil Fertility Manual* (2nd ed.). CRC.
- Jorek (1980): *Vogelschutz-Praxis*. Herbig.
- Kannan & Bastas (eds.) (2015): *Sustainable Approaches to Controlling Plant Pathogenic Bacteria*. CRC.

# Literatur II

- Klenke & Scholler (2015): *Pflanzenparasitische Kleinpilze: Bestimmungsbuch für Brand-Rost-, Mehltau-, Flagellatenpilze und Wucherlingsverwandte in Deutschland, Österreich, der Schweiz und Südtirol*. Springer.
- Kreuter (2012): *Der Bio-Garten* (26. Aufl.). BLV.
- Kumar & Sharma (2014): *Nutrient Deficiencies of Field Crops*. CABI
- Ladygina & Rineau (2013): *Biochar and Soil Biota*. CRC.
- Lebeda *et al.* (eds.) (2008): *The Downy Mildews - Genetics, Molecular Biology and Control*. Springer.
- Lopez (2003): *Natural Pest Control: Alternatives to Chemicals for the Home and Garden* (3rd ed.). Invisible Gardener.
- Lüttge *et al.* (2005): *Botanik* (5. Aufl.). Wiley.
- Mahy & van Regenmortel (eds.) (2009): *Desk Encyclopedia of Plant and Fungal Virology*. Academic Press.
- Mani & Shivaraju (2016): *Mealybugs and their Management in Agricultural and Horticultural Crops*. Springer.
- Mukhopadhyay (2010): *Plant Virus, Vector – Epidemiology and Management*. CRC.
- Narayanasamy (2011a): *Microbial Plant Pathogens: Detection and Disease Diagnosis* (Vol.1: Fungal Pathogens). Springer.
- Narayanasamy (2011b): *Microbial Plant Pathogens: Detection and Disease Diagnosis* (Vol.2: Bacterial and Phytoplasmal Pathogens). Springer.
- Narayanasamy (2011c): *Microbial Plant Pathogens: Detection and Disease Diagnosis* (Vol.3: Viral and Viroid Pathogens). Springer.
- Narayanasamy (2013a): *Biological Management of Diseases of Crops* (Vol.1: Characteristics of Biological Control Agents). Springer.
- Narayanasamy (2013b): *Biological Management of Diseases of Crops* (Vol.2: Integration of Biological Control Strategies with Crop Disease Management Systems). Springer.
- Nita (2013): *Fungicides - Showcases of Integrated Plant Disease Management from Around the World*. InTech.
- Palmer & Gleba (eds.) (2014): *Plant Viral Vectors* (Current Topics in Microbiology and Immunology Vol. 375). Springer.
- Perry & Moens (eds.) (2013): *Plant Nematology* (2nd ed). CABI.

# Literatur III

- Raven *et al.* (1970-2012): *Biology of Plants* (1st-8th ed.). Worth.
- Ravichandra (2014): *Horticultural Nematology*. Springer.
- Razzaghi-Abyaneh & Rai (eds.) (2013): *Antifungal Metabolites from Plants*. Springer.
- Reddy (2014): *Biointensive Integrated Pest Management in Horticultural Ecosystems*. Springer.
- Rice (1995): *Biological Control of Weeds and Plant Diseases: Advances in Applied Allelopathy*. University of Oklahoma Press.
- Sahayaraj (ed.) (2014): *Basic and Applied Aspects of Biopesticides*. Springer.
- Saharan *et al.* (2014): *White Rust of Crucifers: Biology, Ecology and Management*. Springer.
- Sastry (2013): *Seed-borne Plant Virus Diseases*. Springer.
- Sautter & Neumann (2008): Höchste Zeit für Nematoden gegen Dickmaulrüssler -. Wie Nützlinge helfen, den Garten gesund zu halten. Interview auf gartenfreunde.de.
- Sigariova & Karplyk (2015): Parasitic Nematodes in Flowering and Ornamental Plants: Effect of Parasites on the Plants and Response of the Plants to the Presence of Nematodes. *Vestn. Zool.* **49**(5): 427-432.
- Singh (ed.) (2014): *Advances in Plant Biopesticides*. Springer.
- Sithanantham *et al.* (eds.) (2013): *Biological Control of Insect Pests Using Egg Parasitoids*. Springer.
- Smith (1972): *A Textbook of Plant Virus Diseases* (3rd ed.). Academic Press.
- Song *et al.* (2010): *Environment-Friendly Antiviral Agents for Plants*. Springer.
- Stansly & Naranjo (eds.) (2010): *Bemisia: Bionomics and Management of a Global Pest*. Springer.
- Umweltbundesamt BRD (2016): *Gartenlust statt Gartenfrust: Praxistipps zum Pflanzenschutz*.
- Vanneste (ed.) (2000): *Fire blight: the disease and its causative agent, Erwinia amylovora*. CABI.
- Walters (ed.) (2009): *Disease Control in Crops: Biological and Environmentally-Friendly Approaches*. Wiley.
- Watanabe (2010): *Pictorial Atlas of Soil and Seed Fungi: Morphologies of Cultured Fungi and Key to Species* (3rd ed.). CRC.
- Zorn *et al.* (2013): *Handbuch zur visuellen Diagnose von Ernährungsstörungen bei Kulturpflanzen* (2. Aufl.). Springer.