ULMERS BILDATLAS

Philipp Gut | Moritz Bürki

PFLANZENSCHUTZ AN ZIER- UND NUTZPFLANZEN

9., aktualisierte Auflage

Philipp Gut | Moritz Bürki

Bildatlas Pflanzenschutz

an Zier- und Nutzpflanzen

Krankheiten und Schädlinge
erkennen, vorbeugen und richtig behandeln

9., aktualisierte Auflage

Die Autoren:
Philipp Gut, Fachstellenleiter, St. Urban, CH
Moritz Bürki †, Gärtnermeister, Langendorf, CH

Die in diesem Buch enthaltenen Empfehlungen und Angaben sind von den Autoren mit größter Sorgfalt zusammengestellt und geprüft worden. Eine Garantie für die Richtigkeit der Angaben kann aber nicht gegeben werden. Autoren und Verlag übernehmen keine Haftung für Schäden und Unfälle. Bitte setzen Sie bei der Anwendung der in diesem Buch enthaltenen Empfehlungen Ihr persönliches Urteilsvermögen ein.
Der Verlag Eugen Ulmer ist nicht verantwortlich für die Inhalte der im Buch genannten Websites.

Anmerkung: Gendergerechtigkeit und Inklusion sind bei uns gelebte Praxis – bei der Auswahl unserer Themen, bei der Recherchearbeit, in der Gestaltung. Unsere Texte meinen alle. Damit unsere Inhalte jedoch gut lesbar bleiben, verzichten wir in diesem Werk auf die jeweilige Mehrfachnennung oder Anpassung der Schreibweise bestimmter Bezeichnungen an die weibliche, männliche oder unbestimmte Form. Wir bitten Sie dafür um Ihr Verständnis.

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek
Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über http://dnb.d-nb.de abrufbar.

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

© 2007, 2022 Eugen Ulmer KG
Wollgrasweg 41, 70599 Stuttgart (Hohenheim)
E-Mail: info@ulmer.de
Internet: www.ulmer.de
Projektleitung: Birgit Schüller
Herstellung und Umschlaggestaltung: Verlag Eugen Ulmer
Satz: r&p digitale medien, Echterdingen
Druck und Bindung: Livonia Print, Riga, Lettland
Printed in Latvia

ISBN 978-3-8186-1440-9 (Print)
ISBN 978-3-8186-1784-4 (PDF)

Vorwort zur 9. Auflage

Mit großer Freude präsentieren wir Ihnen die bereits 9. Auflage des Bildatlas Pflanzenschutz. Es ist das erfolgreichste Fachbuch der Bildatlas-Serie von Moritz Bürki und seit Jahren eines der meistverkauften Pflanzenschutz-Fachbücher im ganzen deutschsprachigen Raum. Mit vielen anschaulichen Bildern und kurzen, steckbriefähnlichen Texten wird das komplexe Thema Pflanzenschutz auf einfache und verständliche Weise vermittelt. Einzigartig ist sicher die große Zahl von Schadbildern aus Gärten und der gärtnerischen Pflanzenproduktion.

In diese Auflage wurden neue aktuelle Schaderreger wie beispielsweise die Marmorierte Baumwanze, der Japankäfer, aber auch weitere, glücklicherweise bei uns noch nicht verbreitete invasive Schaderreger wie der Moschusbock oder die gefürchteten Bakterienkrankheiten *Xylella* und *Ralstonia* eingefügt. Viele bisherige Bilder wurden durch neue ersetzt. Die Bekämpfung der jeweiligen Schaderreger wurde überarbeitet und auf den neuesten Stand von Gesetz und Wissenschaft gebracht. Die Fachbegriffe im Pflanzenschutz wurden ebenfalls aktualisiert. Stark ausgebaut wurde der Anhang mit den physiologischen Schadbildern – Schäden, die durch Pflegefehler und Umwelteinflüsse entstehen.

Das Fachbuch eignet sich für die Aus- und Weiterbildung von Gartenfachleuten wie auch für die Beratung von Kunden im Gartenunterhalt oder Fachgeschäft. Darüber hinaus kann es für interessierte Gartenliebhaber ein einfach zu handhabendes Nachschlagewerk sein.

Jahrzehntelange Berufserfahrung im gärtnerischen Pflanzenschutz machten dieses Werk möglich.
Es wurde von Praktikern für Praktiker geschrieben.

Philipp Gut, im Frühjahr 2022

▽ 3a Obstbaumgespinstmotten an einem Birnbaum

Inhaltsverzeichnis

Warum Pflanzenschutz? 9

Integrierter Pflanzenschutz 11

Diagnose von Pflanzenschäden 13

Parasiten, belebte Ursachen für Pflanzenschäden 15
Tierische Schädlinge 15
Pilzkrankheiten 15
Bakterien 16
Phytoplasmen 16
Viren 16

Biologischer Pflanzenschutz 17

Nützlinge (in der Natur frei vorkommend) 17
Spinnen 18
Marienkäfer 18
Laufkäfer 19
Florfliegen 19
Raubmilben 20
Schlupfwespen 20
Blutlauszehrwespen 21
Gallmücken 21
Schwebfliegen 21
Raubwanzen 21
Ohrwürmer 21
Blindschleichen 21
Igel 22
Vögel 22

Weitere nützliche Organismen 22
Nematoden 22
Pilze 22
Bakterien 22
Viren 23

Pflanzen gegen Schädlinge und Krankheiten 23
Insektivoren 23
Tagetes 23

Geruchslockstoffe 24
Pheromonfallen 24
Verwirrungstechnik, Paarungsstörung mit Pheromonen 24
Wespenfallen 24
Bierfallen 24
Apfel- und Kartoffelschalen gegen Schnecken 24
Kartoffeln gegen Drahtwürmer 25

Optische Lockfallen 25
Gelbe Klebefolie 25
Weiße Sägenwespenfallen 25
Gelbe Fruchtfliegenfallen 25
Blaue Lockfallen gegen Thrips 25
Bretter gegen Asseln und Schnecken 26

Nützlingseinsatz 26
Nematoden gegen Bodenschädlinge 26
Raubgallmücken 28
Raubmilben 28
Raubwanzen 28
Erzwespen 30
Schlupfwespen 32
Thrispe 32
Marienkäferarten 34
Florfliegen 34
Nematoden 34

Pflanzliche Gieß- und Spritzmittel (Eigenherstellung) 36
Beinwell 36
Brennnessel 36
Farnkraut 36
Holunder 36
Kamille 36
Kapuzinerkresse 36
Knoblauch 36
Kohl 36
Meerrettich 36
Möhre/Karotte 38
Rainfarn 38
Rhabarber 38
Schachtelhalm 38
Schafgarbe 38
Tomate 38
Wermut 38
Zwiebel 38

Natürliche Gieß- und Spritzmittel (Eigenherstellung und Handelsprodukte) 40
Kali-Kalk-Wasserglas 40
Magermilch/Molke 40
Quassia-Bitterholz 40
Schmierseife 40
Wasserglas (Kalium-/Natrium-Wasserglas) 40
NeemAzahl-T/S, Neem-Öl 40
Pyrethrum 40
Fettsäuren 40
Fenchelöl 40
MycoSan, Schachtelhalmextrakt 40

Weitere natürliche Maßnahmen ... 42
Mulchen ... 42
Gründüngung ... 42
Mischkultur ... 43
Pflanzenstärkungsmittel ... 43
Maskierende oder abhaltende Tonmineralien- oder Kalk-Behandlungen ... 44
Einsatz von Kompost ... 45

Applikationsverfahren und Geräte ... 46
Spritzen ... 46
Klein-Handsprühgeräte ... 46
Tragbare Rückenspritzen ... 46
Motorrückenspritzen ... 47
Fahrbare Motorspritzen ... 47
Sprühen ... 47
Rückensprühgeräte ... 48
Fahrbare Sprühgeräte ... 48
Vernebeln ... 48
Heißnebelgeräte ... 49
Elektrokaltnebelgeräte ... 49
Verdampfen ... 49
Räuchern ... 49
Gießen ... 50
Streuen ... 50
Stäuben ... 50
Beizen ... 51
Wartefristen ... 51

Applikationstechnik im Zierpflanzenbau ... 52
Rahmenbedingungen für Spritzapplikationen ... 52
Aufwandmengen, Düsengrößen und Druck ... 53
Zusätze zu Pflanzenschutzmitteln ... 53
Behandlungszeitpunkt und Wiederholungen ... 53
Optimale Temperatur für Spritzapplikationen ... 54
Häufigste Ursachen für Pflanzenschäden durch Applikationen ... 54

Unkraut regulieren ... 55
Ziel ... 55
Bekämpfungsarten ... 55
Vorbeugende Maßnahmen ... 55
Chemische Regulierung, Herbizide ... 55
Unterscheidung Wurzel- und Samenunkräuter ... 56

Erkennungsmerkmale von Schädlingen und ihren Schadbildern ... 57

Nematoden ... 58
Blattälchen ... 58
Stängelälchen ... 61
Wurzelgallenälchen ... 62
Frei lebende Wurzelälchen ... 63

Mollusken ... 64
Schnecken ... 64

Milben ... 66
Spinnmilben ... 66
Weichhautmilben ... 71
Rebenpockenmilbe ... 74
Birnenpockenmilbe ... 75
Ahorngallmilbe ... 75
Johannisbeergallmilbe ... 76
Zwetschgengallmilbe (Beutelgallmilbe) ... 76

Asseln/Tausendfüßer ... 77
Kellerasseln ... 77
Tausendfüßer, Hundertfüßer ... 77

Thripse ... 78
Thripse – Blasenfüße ... 78
Kalifornischer Blütenthrips ... 80

Läuse ... 82
Blattläuse ... 82
Mehlige Apfelblattlaus ... 88
Apfelfaltenläuse ... 89
Fichtenröhrenlaus ... 90
Gelbe Fichtengallenlaus ... 91
Tannentriebläuse ... 92
Weißtannentrieblaus ... 93
Wurzelläuse ... 94
Apfelblutlaus ... 95
Schildläuse ... 96
Kommaschildlaus ... 99
Woll- oder Schmierläuse ... 100
Sackschildlaus ... 102
Weiße Fliegen – Mottenschildläuse ... 103

Blattsauger ... 107
Birnblattsauger ... 107

Zikaden ... 108
Rosenzikade ... 108
Rhododendronzikade ... 109

Wanzen ... 110
Wanzen ... 110
Marmorierte Baumwanze ... 111

Käfer ... 112
Kohlerdflöhe ... 112
Kohlgallenrüssler ... 113
Himbeerkäfer ... 113
Himbeer- oder Erdbeerblütenstecher ... 114
Apfelblütenstecher ... 115
Kartoffelkäfer ... 115
Rosenkäfer (Fächerhornkäfer) ... 116
Asiatischer Moschusbock ... 116
Gartenlaubkäfer ... 117
Japankäfer ... 117
Maikäfer ... 118

Junikäfer (Brachkäfer, Blatthornkäfer) 119
Dickmaulrüssler 120
Asiatischer Laubholzbockkäfer 121
Erbsenblattrandkäfer 122
Bohnenkäfer 122
Lilienhähnchen 123
Borkenkäfer 124
Drahtwürmer (Schnellkäferlarven) 126

Grillen 126
Maulwurfsgrille (Werre) 126

Wespen 127
Faltenwespen 127
Sägewespen 128
Edelkastaniengallwespe 129
Rosentriebbohrer 130
Blattwespen (Echte) 131
Kirschblattwespe 131
Rosenblattrollwespe 132
Rosengallwespe (Rosenäpfel) 132
Rosenblattwespe 133
Kiefernbuschhornblattwespe 134

Motten 135
Obstbaumminiermotte 135
Kastanienminiermotte 136
Thujaminiermotte 138
Robinien-Miniermotte 139
Lärchenminiermotte 140
Azaleenmotte 140
Lauchmotte 141
Obstbaumgespinstmotte 142
Weidengespinstmotte 144

Wickler 145
Heckenwickler (Rosenwickler) 145
Traubenwickler (Heu- und Sauerwurm) 145
Apfelwickler (Obstmade) 146
Pflaumenwickler 147
Rostroter Fichtenwickler 148
Kieferntriebwickler 148
Apfelschalenwickler 150

Falter (außer Motten und Wickler) 151
Himbeerglasflügler 151
Kleiner und Großer Frostspanner 152
Erdeulen, Erdraupen 153
Gemüseeule 154
Hopfen-Wurzelbohrer 154
Kleiner und Großer Kohlweißling 155
Prozessionsspinner und Goldafter 156
Schmetterlingsraupen, oberirdisch 157
Weidenbohrer 157
Buchsbaumzünsler 158

Mücken 159
Trauermücken (Pilzmücken) 159
Kiefernnadelscheiden-Gallmücke 160

Fliegen 160
Kirschessigfliege 160
Möhrenfliege 162
Narzissenfliege 163
Minierfliegen 164
Kohlfliegen 166
Bohnenfliege 167
Mittelmeerfruchtfliege 167

Mäuse 168
Feldmäuse 168
Wühlmäuse, Schermäuse 168
Maulwürfe 169
Hausmäuse 169

Krankheitserreger und Schadbilder von Pflanzenkrankheiten 171

Pilzkrankheiten 174
Echter Mehltau 174
Apfelmehltau 183
Amerikanischer Stachelbeermehltau 184
Falscher Mehltau 184
Marssonina-Blattfleckenkrankheit 188
Sternrußtau 189
Grauschimmel (Botrytis) 190
Dahlien-Blattfleckenkrankheit 193
Rostkrankheiten ohne Wirtswechsel 194
Weißer Chrysanthemenrost 199
Wacholderrost (ohne Wirtswechsel) 200
Rostkrankheiten mit Wirtswechsel 200
Birnengitterrost 202
Wacholdergitterrost 203
Kiefernrindenblasenrost 204
Ramularia-Blattfleckenkrankheiten 205
Nelkenschwärze 206
Macrosporium-Blattfleckenkrankheit 207
Schwarz- oder Dürrfleckenkrankheit 208
Septoria-Blattfleckenkrankheit 210
Schorf an Äpfeln und Birnen 212
Schrotschusskrankheit 214
Pfirsichkräuselkrankheit 216
Samtfleckenkrankheit an Tomaten 217
Brenn- oder Blattfleckenkrankheit (Ascochyta) 218
Zwetschgennarren- oder Taschenkrankheit 219
Roter Brenner 220
Irisblattbrand 220
Ohrläppchenkrankheit 221
Rußtaupilze (Schwärzepilze) 222
Schneeschimmel im Rasen 223
Rotspitzigkeit, Rotfadenpilz im Rasen 223
Rasenpilz oder Typhula-Fäule 224

Brennfleckenkrankheit ... 224
Monilia-Fruchtfäule ... 225
Bitterfäule ... 227
Cylindrocladium an Buxus ... 228
Himbeerrutenkrankheit ... 229
Krautfäulen ... 230
Rhododendron-Knospensterben ... 231
Föhren- oder Kiefernschütte ... 232
Fusarium-Fußkrankheit ... 233
Kabatina-Zweigsterben ... 234
Sclerotinia-Fäule ... 234
Schwarzbeinigkeit ... 236
Wurzel-, Knollen- und Stängelgrundfäule ... 236
Verticillium-Welkekrankheit ... 237
Obstbaumkrebs ... 238
Rhizoctonia-Fußkrankheiten ... 239
Kohlhernie oder Kropfkrankheit ... 240
Penicillium-Lagerfäule ... 240
Hexenringe ... 241
Wurzelbräune, Schwarze Wurzelbräune ... 242
Eschentriebsterben, Eschenwelke ... 243
Pythium-Wurzelfäule ... 244

Bakteriosen ... 246
Ölfleckenkrankheit an Begonia-Cultivars-Elatior-Gruppe ... 246
Blatt- und Stängelbakteriose an Pelargonien ... 247
Bakterienkrebs ... 248
Xylella, Feuerbakterium ... 249
Ralstonia, Braunfäule oder Schleimkrankheit ... 249
Bakterielle Nassfäule ... 250
Rindenbrand ... 251
Feuerbrand ... 252

Virosen ... 254
Mykoplasmen, bei Pflanzen Phytoplasmen genannt ... 254
Tomatenbronzefleckenvirus ... 255
Mosaikvirus ... 255
Sharka-Virus ... 256
Gelbstreifigkeits-Virus an Zwiebeln ... 257
Streifenvirus ... 257

Schadursachen und Schadbilder von physiologischen Pflanzenschäden, Pflegefehlern und Umwelteinflüssen ... 258
Sonnenbrand ... 259
Trockenschäden (Nässeschäden, Salzschäden) ... 261
Trockenschäden und ungünstige Standorte bei Thuja ... 262
Frostschäden, Kälteschäden ... 263
Hagelschäden ... 266
Herbizidschäden ... 268
Unausgewogene Nährstoffversorgung, Nährstoffmangel und Nährstoffüberschuss ... 271
Chlorosen durch Eisenmangel ... 272
Kalziummangel bei Tomaten und Äpfeln (Stippigkeit) ... 273
Salzschäden durch Überdüngung ... 275
Gelbe Ringe oder Flecken bei Gesneriaceen durch Gießfehler ... 277
Spritzschäden durch Spritzen mit zu hohem Druck und bei Hitze ... 278
Spritzschäden durch langes Haftenbleiben der Lösung ... 279
Verkorkungen ... 279
Vergrünen der Weihnachtsstern-Brakteen ... 280
Splitten der Weihnachtssterne ... 280
Wachstumsdepressionen durch verdichtete Böden ... 281
Bakterielle Flecken durch Pflegefehler und Sonnenbrand ... 282
Glasigkeit bei Äpfeln ... 282

Anhang
Fachbegriffe im Pflanzenschutz ... 283
Weiterführende Unterlagen und Literatur ... 288
Bildquellen ... 288

Warum Pflanzenschutz?

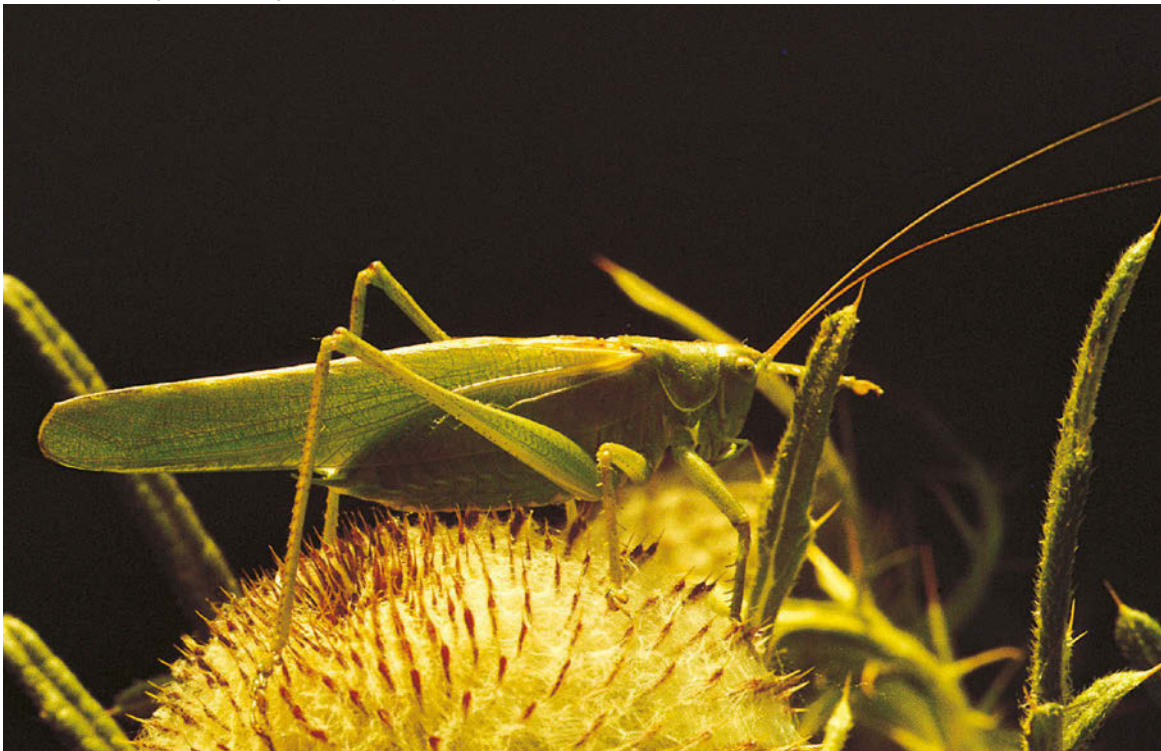
Tierische Schädlinge, Pilzkrankheiten und die Konkurrenz mit Unkräutern um Nährstoffe, Wasser und Licht bedrohen landwirtschaftliche und gärtnerische Kulturen. Sie schmälern die Erträge und mindern die Qualität. Heute rechnet man weltweit, trotz den teilweise modernen Produktionsmethoden, immer noch mit einem Ertragsausfall von rund 40 % durch diese Faktoren.

Moderne Pflanzenschutzmittel tragen wesentlich dazu bei, die hohen Erträge zu sichern, die heute durch leistungsfähige Sorten, eine ausgewogene Nährstoffversorgung und innovative Kulturtechniken möglich geworden sind. Mit Pflanzenschutzmitteln lassen sich knappe Ressourcen wie Flächen, Energie und Arbeitskräfte besser nutzen.

Ohne eine enorme Steigerung der Flächenerträge wichtiger Nahrungspflanzen wären weder der Wohlstand in den Industrieländern noch eine ausreichende Ernährung des größten Teils der Weltbevölkerung möglich gewesen. Würden beispielsweise die Landwirte in aller Welt nur die im Jahre 1950 erzielten Erträge ernten, benötigten sie heute fast die dreifache Ackerfläche, um die erforderliche Menge zu produzieren. Denn obwohl die Weltbevölkerung von 1950 von 2,5 Milliarden auf knapp 7,2 Milliarden im Jahr 2015 angewachsen ist, blieb die landwirtschaftliche Nutzfläche in diesen Jahren ungefähr gleich. Erosion, Wüstenbildung und Verstädterung rauben sogar jedes Jahr wertvolle Kulturflächen. Tropische Wälder und andere ökologisch wichtige Landflächen sollten vor dem Zugriff der Landwirtschaft geschützt werden. Die landwirtschaftliche Nutzfläche kann somit nicht unbegrenzt erhöht werden. Dies bedeutet, dass die jetzt zur Verfügung stehende Nutzfläche in Zukunft sogar bedeutend mehr Menschen ernähren muss.

Leider wird die Diskussion um den chemischen Pflanzenschutz in der Öffentlichkeit und den Medien oft wenig sachlich geführt. Halbwahrheiten und emotionale Ängste kommen dabei oft mehr zum Tragen als Fakten und Tatsachen. Die Pflanzenschutzmittelindustrie hat es bisher nicht verstanden, Bedenken und Ängste der Bevölkerung zu entkräften. Das Fehlen von wirtschaftlichen und großflächig einsetzbaren Alternativen in diesem Bereich wird auch in absehbarer Zukunft den Bedarf an chemischen Pflanzenschutzmitteln erhalten. Auf der anderen Seite ist unbestritten, dass eine intakte Umwelt eines der wichtigsten Güter der Menschheit darstellt und letztlich das Überleben

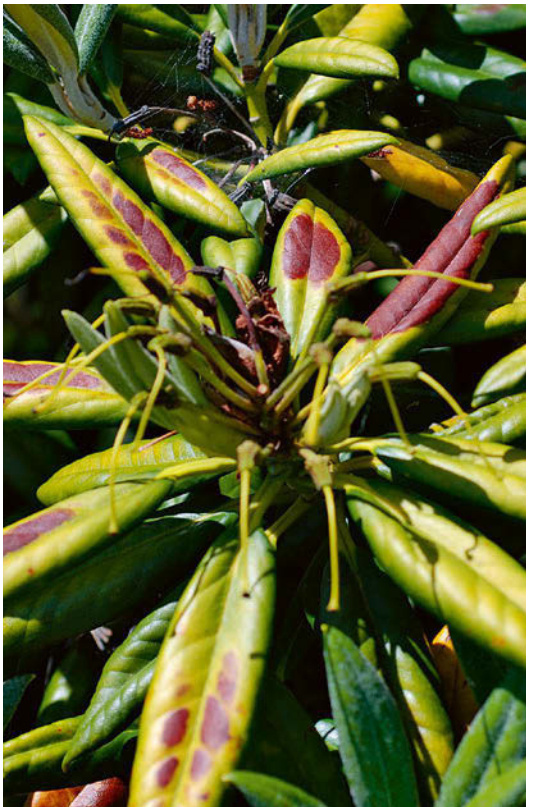
◁ 8 Schadbild Falscher Mehltau an *Helianthus*
▽ 9 Heuschrecke, großer Schädling in den Subtropen



gewährleistet. Diese Umwelt zu schützen, ist also ebenso wichtig, wenn nicht noch wichtiger, als die Optimierung der Nahrungsmittelproduktion.
Die Zukunft des chemischen Pflanzenschutzes ist ganz klar in Richtung starker gesetzlicher Kontrolle und Restriktionen vorgegeben. So wenig wie möglich, so viel wie nötig, wird die Devise lauten. Die Anzahl bewilligter Produkte auf dem Markt wird zurückgehen. Die Prüfungen und Anforderungen für neue Produkte werden noch strenger als bisher.
Wir hoffen, mit diesem Buch mitzuhelfen, Pflanzenkrankheiten als solche zu erkennen und möchten dabei darauf hinweisen, dass eine Vielzahl von Pflanzenschäden abiotischen Ursprungs sind, das heißt durch Umweltfaktoren und falsche Pflegemaßnahmen verursacht worden sind. Bei diesen Schäden ist der Einsatz von Pflanzenschutzmitteln nicht wirksam und belastet nur unnötig unseren Lebensraum.
Vor allem im privaten Garten gibt es heute eine Vielzahl von ökologischen und biologischen Maßnahmen, um Krankheiten vorzubeugen und Schädlinge in Schach zu halten. Hier ist der Einsatz von konventionellen Pflanzenschutzmitteln stark eingeschränkt worden.

▽ 10 a Sonnenbrand an Zwetschgen

▽ 10 b Sonnenbrand an Rhododendron-Blättern



Integrierter Pflanzenschutz

ist eine Kombination von Verfahren, bei denen unter vorrangiger Berücksichtigung biologischer, biotechnischer, pflanzenzüchterischer sowie anbau- und kulturtechnischer Maßnahmen die Anwendung chemischer Pflanzenschutzmittel auf das notwendige Maß beschränkt wird.

Es werden alle wirtschaftlich, technisch und ökologisch einsetzbaren Verfahren sinnvoll aufeinander abgestimmt, um Schäden an Kulturpflanzen unter der Schadensschwelle zu halten. Zunächst werden dabei natürliche Schädlings-Begrenzungsfaktoren bevorzugt. Das heißt optimierte Fruchtfolgen, geeignete Wahl von Pflanzenart und -sorte, zum Beispiel solche, die gegen bestimmte Schädlinge widerstandsfähig sind, Standortfaktoren, wie Klima und Bodenart, optimaler Zustand des Bodens sowie möglicher Einsatz von Nützlingen. Erst wenn das nicht ausreicht, kommen chemische Pflanzenschutzmittel zum optimalen Zeitpunkt und in der gerade nötigen Menge zum Einsatz.
Dabei sind unerwünschte Nebenwirkungen aller dieser Maßnahmen möglichst zu vermeiden. Die Anwendung des Integrierten Pflanzenschutzes setzt gute Kenntnisse der beteiligten Faktoren und intensive Beobachtung der Pflanzen voraus. Allgemeine Patent-Rezepte sind nicht möglich, weil jede Situation wieder andere Kombinationen von Maßnahmen verlangt.

Faktoren, die die Gefahr eines Schädlings- und Krankheitsbefalls minimieren, sind:
- standortgerechte Bepflanzung,
- Monokulturen vermeiden,
- richtige Sortenauswahl für den jeweiligen Standort,
- gute Bodenvorbereitung und Bodenpflege,
- gesundes Saatgut und Pflanzenmaterial,
- Einhaltung von benötigten Pflanzabständen,
- ausgewogene Dünger- und Kompostgaben,
- fachgerechte Pflege- oder Kulturmaßnahmen,
- Berücksichtigung von Fruchtfolgen und Nachbarkulturen,
- Förderung von Nützlingen und deren Lebensräumen,
- regelmäßige Überwachung der Pflanzen und deren möglichen Schadensfaktoren.

Je robuster der Zustand einer Pflanze ist, umso eher kann sie auch schädliche Umwelteinflüsse überstehen. Dies bedeutet für den Zierpflanzenproduzent, seine Kulturen möglichst den Bedürfnissen der Pflanze entsprechend zu führen.
Der engagierte Landschaftsgärtner oder Gartenliebhaber sollte dazu Folgendes beachten:
Belassen oder schaffen Sie eine Vielzahl verschiedener Lebensräume, wie dichte Hecken, Solitärpflanzen, Bäume, Sträucher, Nischen und Feuchtlebensräume. Ist in Ihrem Garten das ökologische Gleichgewicht einigermaßen intakt, dann stellen sich zu den Schädlingen auch Nützlinge ein. Denn die einen sind die Lebensgrundlage der anderen. Bekämpfen Sie Schädlinge deshalb nur, wenn unbedingt nötig, mit breit wirksamen Insektiziden, denn diese schädigen auch Nützlinge. Schaffen Sie den Nützlingen Lebensräume, wie Stein-, Holz-, Reisig- und Laubhaufen. Reinliche, perfektionistisch gepflegte Gärten sind kein Lebensraum für heimische Tiere und Insekten. Helfen sie mit, auch bei unseren Mitmenschen die Toleranz für die Natur zu fördern, welche manchmal nicht mehr in unser allzu hygienisches, fast steriles Weltbild passt.

▽ 11 Klebepapier von Apfelwickler-Pheromonfalle mit gefangenen Apfelwicklern

Diagnose von Pflanzenschäden

Eine große Anzahl der Schadbilder an unseren Pflanzen sind nicht parasitär bedingt, sondern eine Folge von Umwelteinflüssen oder unsachgemäßer Pflege. Die Ursache ist also weder eine Krankheit noch ein Schädling. Eine genaue Bestimmung ist oft schwierig. Mischinfektionen, also mehrere Verursacher von Schäden an einer Pflanze, erschweren die Diagnose zusätzlich. Viele Krankheiten und Schädlinge werden durch ungünstige Witterung, falsche Pflege oder einen ungeeigneten Standort gefördert.

Einige Beispiele von Ursache und Wirkung

- Unsachgemäße Bewässerung oder schlechte Durchlüftung durch zu engen Pflanzabstand führen zu Pilzkrankheiten auf den Blättern oder zu Graufäule.
- Trockenheit begünstigt Echten Mehltau oder Spinnmilben bei vielen Pflanzen.
- Staunässe oder ungeeignete Böden fördern Gefäß- und Wurzelkrankheiten.
- Frost oder Hagelunwetter erleichtern die Infektion durch Pilze und Bakterien.

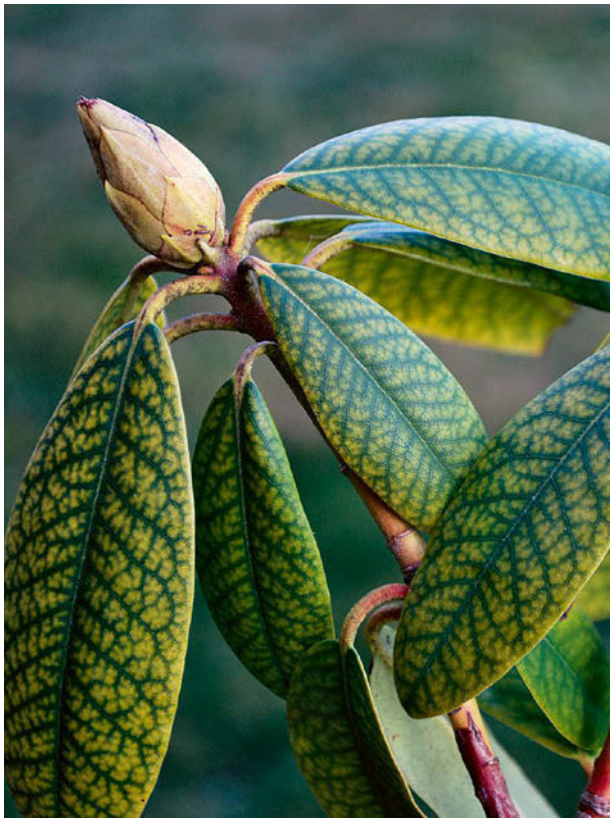
Einige Beispiele für nichtparasitäre Schäden

Ungünstige Witterungseinflüsse:

- Frostschäden treten nach Absinken der Temperaturen unter den Gefrierpunkt auf. In den Zellen und Zellzwischenräumen bildet sich Eis, welches die Zellen zum Platzen bringen kann.
- Kälteschäden zeigen sich durch Wuchshemmungen, Missbildungen und Verfärbungen. Sie entstehen oft schon bei einigen Graden über dem Gefrierpunkt, vor allem bei Zierpflanzen aus tropischen und subtropischen Gebieten.
- Sonnenbrand durch intensive Sonneneinstrahlung. Oft sind Pflanzen betroffen, die vorher enger oder schattiger gestanden sind und plötzlich der Sonne ausgesetzt werden, z. B. Kübelpflanzen aus dem Winterquartier.
- Lichtmangel zeigt sich zuerst an starkem Längenwachstum. Die Pflanzen vergilben und werden anfälliger für Krankheiten und Schädlinge.
- Hagel, Wind und Schnee führen zu Verletzungen, durch welche Krankheiten und Schädlinge in die Pflanzen eindringen können.

Unsachgemäße Pflegemaßnahmen:

- Nährstoffmangel führt zu den entsprechenden Schadsymptomen.



△ 13 a Eisenmangel
▽ 13 b Magnesiummangel

▽ 13 c Verkorkungen an Pelargonienblatt, verursacht durch zu hohe Luftfeuchtigkeit

△ 14 a Sonnenbrand an *Hosta*

▽ 14 b Blattfall durch unsachgemäße Pflanzenschutzmittelanwendung

- Zu hohe Nährstoffgaben können andere Nährstoffe blockieren oder gar zu Absterbeerscheinungen bei den Pflanzen führen.
- Unsachgemäße Pflanzenschutzmittelanwendung kann zu Schäden auf den Pflanzen führen.
- Wassermangel führt zu Welke- oder Trockenschäden.
- Bei Wasserüberschuss im Wurzelraum über längere Zeit sprechen wir von Staunässe. Dabei entstehen scheinbare Nährstoffmangel-Symptome oder Welkeschäden, denn Staunässe bewirkt Sauerstoffmangel im Wurzelbereich und die feinen Saugwurzeln sterben ab.
- Zu kaltes Gießwasser verursacht Flecken auf der Blattoberfläche von bestimmten Pflanzen.

Siehe dazu auch die Schadbilder ab Seite 258.

▽ 14 c Hagelschaden an Äpfeln

Parasiten, belebte Ursachen für Pflanzenschäden

Tierische Schädlinge

Typische Pflanzenschädlinge sind meistens Insekten, Milbenarten und mit dem Auge nicht sichtbare kleine Fadenwürmer, die Nematoden. Alle diese Tiere nutzen Pflanzen als Nahrung. Sie können sich in kurzer Zeit sehr stark vermehren und dann große Schäden an Kulturpflanzen verursachen.
Aufgrund der Schadbilder lassen sich Pflanzenschädlinge grob zusammenfassen:

- Fraßschäden an Laub und Stängel verursachen: Käfer, Raupen, Schnecken.
- Honigtau produzieren: Blattläuse, Woll- und Schildläuse sowie Weiße Fliege. Sie sondern einen klebrigen Saft ab, auf dem sich ein grauer oder schwarzer Pilzbelag ausbreitet.
- Sie saugen Blattzellen aus: Spinnmilben, Thripse, Zikaden, Wanzen.
- Sie verursachen Kümmerwuchs, weil sie an Wurzeln fressen oder saugen: Engerlinge, Dickmaulrüsslerlarven, Wurzel-Nematoden.
- Sie können Blattflecken verursachen: Blatt-Nematoden, Miniermotten.

Pilzkrankheiten

Pilze werden der Familie der Pflanzen zugeordnet. Ihnen fehlt jedoch das Blattgrün, das die Pflanzen zur Fotosynthese benötigen. Aus diesem Grund müssen die Pilze die Nährstoffe, die sie brauchen, aus lebender oder toter organischer Materie aufnehmen. Bezogen auf die Ernährungsweise unterscheidet man drei Gruppen von Pilzen:

1. **Symbiontische Pilze**, welche sich in einer Lebensgemeinschaft mit Pflanzen befinden.
2. **Saprophytische Pilze** leben von abgestorbenem organischem Material.
3. **Parasitische Pilze** leben durch Schmarotzen von anderen Pflanzen oder Tieren. Viele Pflanzenkrankheiten gehören in diese Gruppe.

Wir unterscheiden grob Pilze, die auf und in Blättern leben, wie Blattfleckenpilze, Echter und Falscher Mehltau, Rost etc. Die meisten „Blattpilze“ brauchen eine relativ lange Blattnassdauer von einigen Stunden, um überhaupt keimen zu können. Deshalb nicht abends über die Pflanzen gießen und allzu hohe Luftfeuchtigkeit vermeiden.

△ 15 a Blattfleckenpilz an Sonnenblume
▽ 15 b Echter Mehltau an Rosen

▽ 15 c *Thielaviopsis*-Wurzelfäule an Weihnachtssternen

△ 16 a Bakterien an Begonien – die sogenannte Ölfleckenkrankheit
▽ 16 b Virus an Rose

▽ 16 c Mosaikvirus an *Geranium*

Daneben gibt es die Gefäßpilze, wie *Fusarium*, *Pytium*, *Phytophthora*, *Rhizoctonia*, *Thielaviopsis* etc. Diese Pilze führen meistens zu Wurzel-, Wurzel- und Stängelfäulen, zu Kümmerwuchs oder Eingehen von ganzen Pflanzen. Die einzelnen Gefäßpilze können in Mischinfektionen auftreten und sind kaum sicher zu unterscheiden. Meist werden sie erst in einem fortgeschrittenen Stadium entdeckt. Dann ist eine Bekämpfung aussichtslos. Gefördert werden diese Pilze durch ungünstige Bedingungen wie Staunässe, hohe Salzgehalte und allzu hohe Düngergaben.

Bakterien

Bakterien können sowohl für Blattflecken, Stängel- oder Wurzelfäule als auch für weitere Schadbilder verantwortlich sein. Eine Unterscheidung zu Pilzkrankheiten ist nicht immer einfach. Bei bakteriellen Blattflecken finden wir oft einen Hof um die Flecken (Begonien, Geranien). Bei Infektionen der Triebe sind die Übergänge vom gesunden zum befallenen Gewebe fließend (Feuerbrand). Bakterien können Zellwände auflösen. Manchmal wird deshalb eine breiige Zellmasse sichtbar. Bakterien dürfen bei Pflanzen bis auf wenige Ausnahmen nicht chemisch bekämpft werden.

Phytoplasmen

Mycoplasmen werden bei Pflanzen Phytoplasmen genannt. Sie haben die Größe von Viren, gehören aber zu den Bakterien, haben einen eigenen Stoffwechsel und können sich selbstständig vermehren. Phytoplasmen sind darum die bis heute kleinsten bekannten Lebewesen. Die Schadbilder der Phytoplasmen sind sehr vielfältig:

- Stauchung der Pflanzen,
- übermäßiger Austrieb von Knospen,
- Vergilbung der Blattadern und Blätter,
- Blütenvergrünungen, -verblassungen, -verkrüppelungen.

Da sie dem Befall von Viren ähneln, sind sie schwierig zu bestimmen. Meist sind dazu Laboruntersuchungen notwendig. Die Übertragung von Phytoplasmen erfolgt vorwiegend durch Vektoren wie Läuse oder Zikaden. Eine direkte Bekämpfung ist nicht möglich, weshalb der Bekämpfung der Vektoren große Beachtung zukommt.

Viren

Viren sind bei gewissen landwirtschaftlichen Kulturen eher anzutreffen, bei Zierpflanzen sind sie seltener ein Problem. Befallene Pflanzen zeigen oft typische Marmorierungen, Bänderungen oder Verfärbungen. Meist ist die Vegetationsspitze nicht betroffen. Gewisse Viren können versteckt in Pflanzen leben und nur bei Stress der Wirtspflanze sichtbar werden. Viren können nicht direkt bekämpft werden. Wie Phytoplasmen werden sie oft durch tierische Vektoren übertragen.

Biologischer Pflanzenschutz

Bio heißt Leben, logos bedeutet Gesetz oder Lehre, zusammenhängend also lebensgesetzlich. Mit dem biologischen Pflanzenschutz strebt man ein Gleichgewicht zwischen Schädlingen und Nützlingen an.

Allgemein wird heute ein Pflanzenschutz ohne Einsatz von chemischen, oft giftigen Stoffen, die an und in den Pflanzen unerwünschte Rückstände hinterlassen können, angestrebt. Gesünder leben ist die Devise, nachdem man jahrzehntelang eher eine gesteigerte Produktion mit allen uns zur Verfügung stehenden Mitteln anstrebte.
Im Rahmen der Darstellung von Schadbildern und deren tierische und pflanzliche Verursacher sollen auch die uns bis heute bekannten Nützlinge vorgestellt werden. Ihre Bedeutung, besonders im Anbau von Kulturen, die der Ernährung dienen (Gemüse, Obst und Beeren), muss dabei Erwähnung finden. Da auch die Forschung intensiv in die biologische Richtung arbeitet, kommen stets neue Erkenntnisse dazu. Dieses Thema kann daher nie abschließend behandelt werden.

△ 17 a Wespenspinne im Netz
▽ 17 b Marienkäferlarven vertilgen Blattläuse

▽ 17 c Asiatischer Marienkäfer rotten sich zur Überwinterung in Gruppen zusammen

Nützlinge (in der Natur frei vorkommend)

1. Nützlingsförderung

Wichtig ist hierfür:

- Erhalten und Anlegen von Lebensräumen für Insekten, Säugetiere und Vögel wie beispielsweise Laub-, Stein- oder Reisighaufen im Garten,
- Stauden nicht zu früh zurückschneiden,
- Wiesen mit Blumen statt kurz geschnittenem Rasen anlegen,
- einheimische Pflanzen statt exotischer Gewächse verwenden, da diese die Nahrungsgrundlage für verschiedene einheimische Insekten und Vögel sind,
- zurückhaltender Einsatz von Pflanzenschutzmitteln. Werden Schädlinge bekämpft, trifft diese Behandlung oft auch viele Nützlinge. Einerseits werden sie selbst getötet, anderseits werden überlebende oder neu zugewanderte Nützlinge ihrer Nahrung beraubt.

△ 18 a Florfliegeneier

▽ 18 b Florfliegenlarven vertilgen Blattläuse

△ 18 c Florfliege

▽ 18 d Raubmilbe saugt Spinnmilbe aus

2. Nützlingsfreilassung

Das Sortiment an käuflichen Nützlingen ist bereits sehr groß und wird in Zukunft noch zunehmen. Vor allem in geschlossenen Räumen wie Gewächshäusern, Wintergärten und Blumenfenstern finden wir vermehrt Möglichkeiten, gegen hartnäckige Schädlinge wie Weiße Fliegen, Thripse, Woll- und Blutläuse, Blattläuse und andere gezielt Nützlinge einzusetzen.

Wir unterscheiden dabei zwischen **Räubern**, die ihre Opfer auffressen (meist auf mehrere Schädlinge spezialisiert) und **Parasiten**, die ihre Eier einzeln in Larven oder Adulte ablegen, deren ausschlüpfende Larven den Schädling von innen her vertilgen. Meist sind diese nur auf eine Art spezialisiert. Das unkontrollierte Aussetzen von fremdländischen Nützlingen kann für die heimische Insektenwelt schwerwiegende Folgen haben. Fremde Parasiten könnten sich ausbreiten (siehe nachfolgend Asiatische Marienkäfer) und das biologische Gleichgewicht empfindlich stören. Die Freilassung von Nützlingen ist deshalb, wie der Einsatz von Spritzmitteln, gesetzlich geregelt.

Spinnen (Araneae): Wir unterscheiden Arten, die sich durch ihre kunstvoll gesponnenen Netze bemerkbar machen und solche, die aktiv Jagd auf Beutetiere machen. Der Speisezettel ist reichhaltig und umfasst aus dem großen Bereich der Schadinsekten vor allem Fliegen, Mücken, Motten, Wespen, Milben sowie Blattläuse und Weiße Fliegen. Ihre natürlichen Schlupfwinkel sind Sträucher, Bäume, Koniferen, aber auch höhere Stauden, Gräser und Wildblumen. Auffallend sind die trichterförmigen Baldachinnetze an Sträuchern und Koniferen sowie auf Wildwiesen, während die großen, radförmigen Netze mehr in offenen Flugschneisen der Insekten gebaut werden. Ein umweltbewusster Gartenfreund achtet darauf, dass in seinem Garten solche natürlichen Lebensbereiche der Nützlinge erhalten bleiben.

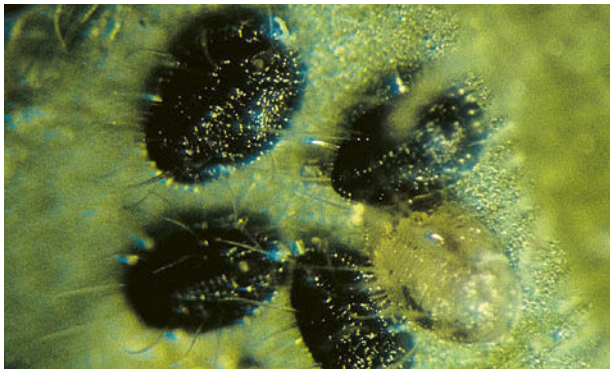
Marienkäfer (Coccinellidae): Es gibt verschieden gefärbte Arten von 3 bis 8 mm Größe. Sie legen ihre Eier in Häufchen von 10 bis 20 Stück auf die Blattunterseite von verschiedenen Pflanzenarten ab. Die Larven sind meist graublau gefärbt mit gelben Punkten. Durch intensiven Fraß von Blattläusen (500 bis 1000 pro Larve) wachsen sie sehr rasch heran und werden in dieser Zeit zwischen 1,5 und 8 mm lang. Auch die Marienkäfer fressen munter weiter und können während eines Lebensalters inklusive Larvenstadium bis zu 3000 Blattläuse verzehren! Sie überwintern als Käfer (Adulte) an geschützten Stellen und sind im Frühjahr die ersten, die in der freien Natur Gräser und Sträucher nach Blattläusen absuchen und hier ihre Eier ablegen. Weitere Marienkäfer siehe Tabelle Seiten 34 und 35.

Der Asiatische Marienkäfer: *Harmonia axyridis* stammt, wie sein Name erraten lässt, ursprünglich aus Asien. Er ist nicht wählerisch was die Nahrung betrifft und kann sehr einfach gezüchtet werden. Unter anderem deshalb wurde er – und wird noch immer – in großen Teilen Nordamerikas und in verschiedenen europäischen Ländern in der biologischen Schädlingsbekämpfung vor allem in Gewächshäusern eingesetzt. Erst in den letzten Jahren wurde er in Belgien, Deutschland, Holland und England auch in großer Zahl in freier Natur festgestellt. In der Schweiz war es nie erlaubt, *Harmonia axyririds* als Nützling einzusetzen, trotzdem machte ihre weitere Verbreitung nicht an der Grenze halt.
Die Käfer sind 6 bis 8 mm lang und 5 bis 7 mm breit und variieren stark in Größe und Färbung. Es gibt rotorange gefärbte Käfer mit bis zu 21 Punkten, aber auch Käfer mit schwarzer Grundfärbung und orangen oder roten Punkten. Bei den orangen Exemplaren ist auf dem Halsschild ein großes W zu erkennen. In vielen Regionen breiten sie sich auf Kosten der einheimischen Marienkäfer und anderer Insekten stark aus. Auch konnte beobachtet werden, dass Larven bei geringem Futterangebot andere Insektenlarven angreifen und sich auch von ihnen ernähren können. Sie selbst sind durch ihre langen Borsten gut geschützt. Den Menschen werden Asiatische Marienkäfer dadurch unangenehm, dass sie im Gegensatz zu den einheimischen Arten im Spätherbst große Schwärme bilden, die in Häusern und Mauern überwintern. Außerdem fressen sie manchmal an reifen Früchten, wie zum Beispiel Äpfeln oder Trauben, und schädigen so die Ernte. Bei häufigem Auftreten an Weintrauben verderben sie durch ihren unangenehmen Geruch den Geschmack des Weins. Eine Bekämpfung im Garten ist normalerweise nicht sinnvoll und auch nicht notwendig.

Laufkäfer (Carabidae): In Europa gibt es mehrere hundert Arten dieser räuberischen Käfer, deren größte bis 4 cm lang werden können. Im Juni legen die Weibchen insgesamt 20 bis 60 Eier in kleine Erdhöhlen oder in Laubhaufen ab. Die Larven fressen große Mengen an Raupen, Puppen und auch Schnecken sowie deren Eier im Boden. Gefördert werden sie durch Schaffung von geeigneten Schlupfwinkeln wie leere Töpfe, die mit Laub gefüllt sind und leicht eingegraben werden oder Ähnliches.

Florfliegen (Chrysopidae): Dieser Nützling mit seinen bis 3 cm langen, glasklaren und fein durchnetzten Flügeln besitzt als zusätzliches Merkmal lange, dünne Fühler und große, goldig glänzende Augen. Bis 20 Eier werden im Freien auf die Blattunterseiten von Sträuchern und Bäumen an lange Fäden abgelegt. Die ausschlüpfenden Larven erreichen eine Größe von 7 bis

△ 19 a Parasitierte Blattläuse
▽ 19 b Parasitierte Larven der Weißen Fliege



△ 19 c Parasitierte Raupe des Kohlweißlings
▽ 19 d Parasitierte Kommaschildläuse

△ 20 a Parasitierte Blutläuse durch Blattlauszehrwespe

△ 20 b Schwebfliege
▽ 20 c Ohrwurm

△ 20 d Einheimische Schlupfwespe, welche Borkenkäferlarven parasitiert

8 mm und sind auf Blattläuse spezialisiert. Während ihres relativ kurzen Lebens von 18 bis 20 Tagen vertilgen sie je 200 bis 500 Blattläuse. Auch andere Schädlinge werden nicht verachtet. Florfliegen gelangen heute gezielt zum Einsatz. Siehe Tabelle Seiten 34 und 35.

Raubmilben (Acari): Neben den schädlichen Milbenarten (Spinnmilben, Pockenmilben, Weichhautmilben, Kräuselmilben, Gallmilben) gibt es in der Natur auch Raubmilben, die darauf spezialisiert sind, bestimmte Arten ihrer schädlichen Artgenossen aufzufressen. Die Raubmilbe *Phytoseiulus persimilis* beispielsweise wird heute in spezialisierten Betrieben massenweise vermehrt und besonders für den Einsatz im Gewächshaus bei Gurkenkulturen gegen Spinnmilbenbefall in den Handel gebracht. Solange die Kulturpflanzen Spinnmilbenbefall aufweisen, können sich auch die Raubmilben ernähren und stark vermehren, wodurch ein biologisches Gleichgewicht entsteht. Der Schaden hält sich in der Folge in Grenzen.
Andere Arten (siehe Tabelle Seiten 28 und 29) werden heute gezielt gegen Thripse und Trauermückenlarven eingesetzt.

Schlupfwespen (Ichneumonidae): Es gibt sehr unterschiedliche Arten, die sich jeweils auf einen bestimmten Schädling spezialisiert haben. Die wespenähnlichen Insekten sind zum Teil sehr klein, etwa 1 mm, andere wiederum bis einige Zentimeter groß. Typisch ist ihr langer Hinterleib mit dem Legestachel. Damit wird dem befallenen Schädling ein Ei in den Körper gelegt, das dort ausschlüpft. Die Larve frisst in der Folge den Schädling von innen her auf, der Schädling ist parasitiert. Die Verpuppung geschieht ebenfalls im Schadinsekt, von wo aus die Wespe im Frühjahr ausschlüpft und erneut ihre Eier in Schädlinge ablegt. Schlupfwespen werden heute im Handel angeboten und kommen gezielt zum Einsatz. Siehe Tabelle auf den Seiten 32 und 33.

Blutlauszehrwespen (*Aphelinus mali*): Blutläuse befallen an Apfelbäumen besonders die Rinde, wo sie Zellwucherungen verursachen. Durch ihre Wachs- und Wollabsonderungen ist eine Bekämpfung mit Insektiziden oft schwierig. Hier ist die Blutlauszehrwespe *Aphelinus mali* ein willkommener Helfer. Die aus Amerika stammende Wespe kann gezielt auf befallene Bäume ausgesetzt werden. Sie wird aber durch den Einsatz von Insektiziden stark reduziert.

Räuberische Gallmücke (*Aphidoletes aphidimyza*): Sie ist eine etwa 2 mm große, räuberische Gallmücke. Nicht die adulte Mücke, sondern die Larve verzehrt eine große Anzahl von Blattläusen. Sie werden vorzugsweise mit *Aphidius*- und *Aphelinus*-Schlupfwespen bei Temperaturen über 18 °C und einer relativen Luftfeuchte von 70 bis 90 % in aufkommende Blattlauskolonien eingesetzt. Siehe Seiten 28 und 29.

Schwebfliegen (Syrphidae): Verschiedene Arten dieser wespenähnlichen Insekten werden 7 bis 15 mm groß. Sie legen ihre Eier meist in der Nähe von Blattlauskolonien ab, wo die Larven bis zu ihrer Verpuppung je 200 bis 900 Blattläuse vertilgen.

Raubwanzen (Reduviidae): Außer einer Vielfalt von etwa 800 verschiedenen pflanzenschädigenden Wanzenarten, die in Mitteleuropa leben, gibt es einige nützliche Arten, die sich von Pflanzenschädlingen ernähren. Die Sichelwanze beispielsweise ist auf Blattläuse und andere Insekten spezialisiert, die Blumenwanze lebt von Blattläusen und Blattsaugern. Verschiedene Arten der Gattung *Orius* ernähren sich von Spinnmilben und Gallmückenlarven. Die Gattung *Anthocoris* hat sich auf die Eier der Blattsauger und auf Blattläuse spezialisiert. Von der Weichwanze *Pilophorus perplexus* ist bekannt, dass sie sich von Spinnmilben und Blattläusen ernährt. Es lohnt sich, die schädlichen von den nützlichen Arten unterscheiden zu können. Siehe Seiten 28 und 29.

Ohrwürmer (Dermaptera): Der Ohrwurm gilt zum Teil als Schädling, weil er vereinzelt an Wurzeln (Orchideen) und zarten Triebteilen frisst. Anderseits ist bekannt, dass er große Mengen an Blattläusen und anderen Kleininsekten verzehrt. Seine Aktivität ist auf die Nacht beschränkt, tagsüber sucht er geeignete Schlupfwinkel auf. Durch verkehrt aufgehängte Töpfe oder Feuerwehrschlauchteile, die mit lockerer Holzwolle gefüllt sind, lockt man den Ohrwurm an gefährdeten Bäumen an. Abb. 20 c.

Blindschleichen: Die zu den Echsen gehörende fußlose, 50 cm bis 1 m lang werdende Blindschleiche lebt tagsüber versteckt in feuchten Wiesen oder in locker aufgeschichteten Steinmauern mit entsprechenden

△ 21 a Blindschleiche
▽ 21 b Igel

▽ 21 c Schleiereule

△ 22 a *Beauvaria*-Pilze töten Drahtwürmer
▽ 22 b Granulosevirus an Schalenwickler-Larve

△ 22 c *Pinguicula* gegen Trauermücken
▽ 22 d *Drosera capensis* gegen Trauermücken

Hohlräumen (Trockenmauern) auch im Garten. Die Hauptnahrung sind Insekten, Nacktschnecken, Schneckeneier und auch Würmer. Durch Errichten von geeigneten Schlupfwinkeln kann sie angesiedelt werden. Abb. 21a.

Igel: Die Igel sind als Vertilger von Schnecken, Raupen, Puppen, aber auch von Mäusen und anderem sehr nützlich. Sie verbergen sich in Schlupfwinkeln wie Laubhaufen, Tannreisighaufen usw. Durch Schaffen solcher Plätze kann man den Igel anlocken und ansiedeln.

Vögel: Verschiedene Vogelarten vertilgen eine Vielzahl von Schadinsekten und Wirbeltieren im Garten und in Feldkulturen, wie beispielsweise Frostspannerraupen, Gespinstmottenlarven, Kohlweißlingslarven an Gemüse und Obstbäumen, deren Bestand in der Folge stark reduziert wird. Gefördert werden diese nützlichen Vogelarten durch zahlreich angebrachte Nistkästen im Bereich des Gartens oder der Obst- und Gemüsekulturen. In der freien Landschaft werden Sitzstangen von 2 bis 3 m Höhe für Greifvögel montiert. Mit ihren scharfen Augen können beispielsweise Mäusebussarde und Eulen ein weites Feld auf Feldmäuse kontrollieren.

Weitere nützliche Organismen

Nematoden: Eingesetzte insektenparasitierende Nematoden *Heterorhabditis* sp. und *Steinernema* zeigen gute Erfolge gegen die Larven von Dickmaulrüsslern und Trauermücken, die große Schäden anrichten (siehe Seiten 34 und 35).

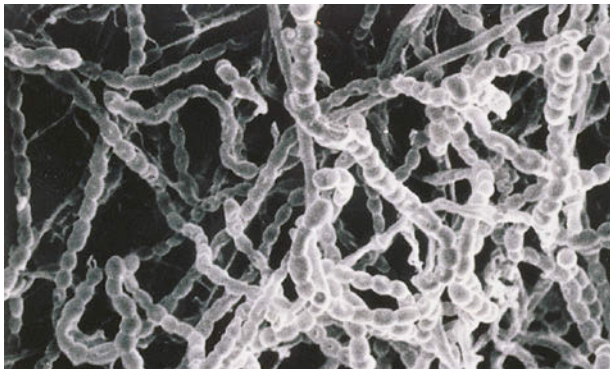
Pilze: *Verticillium lecanii* zeigt bei richtiger Anwendung eine gute Wirkung gegen Läuse, Weiße Fliegen, Trauermücken u. a. Der *Beauvaria*-Pilz vernichtet Engerlinge. Als vorbeugende Maßnahme gegen *Fusarium*-Pilze werden im Zierpflanzenbau Mycelien von *Streptomices griseoviridis* (Strahlenpilze) im Anfangsstadium der Kulturen (Gerbera, *Cyclamen*, Poinsettien usw.) eingesetzt. Das Pulver (Sporen) wird im Wasser aufgelöst und auf die Pflanzen gegossen oder gespritzt. In Praxisversuchen wurde festgestellt, dass behandelte Pflanzen außerdem einen geringeren Befall von *Botrytis cinerea* (Graufäule) aufwiesen.

Bakterien: *Bacillus thuringiensis* ist seit Jahren von verschiedenen Firmen im Handel. Es wird als Pulver angeboten und muss in Wasser aufgelöst und gespritzt werden. Eingesetzt wird es beispielsweise gegen Raupen des Frostspanners, der Gespinstmotten, des Kohlweißlings, des Buchsbaumzünslers und auch

gegen Trauermückenlarven. Diese Produkte sind geruchlos und recht selektiv auf die Schaderreger wirkend. Sie sind für Menschen und Säugetiere ungiftig und schnell abgebaut.

Viren: Granuloseviren gegen Apfel- und Schalenwickler sind eine weitere mikrobiologische Bekämpfungsmöglichkeit, die insbesondere im Obstbau Erfolge gebracht hat. Sie wirkt äußerst selektiv, es werden keine nützlichen Organismen beeinträchtigt. Da die Viren zwar relativ temperaturtolerant sind, aber eine geringe UV-Stabilität besitzen, müssen die Behandlungen je nach Witterung und Formulierung alle sechs bis zehn Tage wiederholt werden. Sie sind deshalb unproblematisch bezüglich Rückstände auf dem Erntegut.

△ 23 a Durch *Beauvaria*-Pilz befallener Maikäfer
▽ 23 b *Streptomices*-Myzel



Pflanzen gegen Schädlinge und Krankheiten

Insektivoren: Aus dem großen Sortiment der Pflanzeninsektivoren (Fleisch fressende Pflanzen) haben sich in einzelnen Gärtnereibetrieben einige großblättrige *Pinguicula*-Arten als sehr nützlich erwiesen. Besonders in Vermehrungshäusern, wo mit Trauermücken und ihren Larven gerechnet werden muss, oder in Erika- oder Azaleenkulturen, wo mit saurem Torf gearbeitet wird, fühlen sich diese *Pinguicula*-Arten als teilweise Sumpfbewohner recht wohl. Die Fangerfolge sind stets sichtbar, wenn die Schadinsekten auf den klebrigen Blättern haften und bald nur noch Beine und Flügel übrig bleiben.

Tagetes als Rand- oder Zwischenpflanzung sowie als Gründüngung, die später eingepflügt wird, können Bodennematoden stark reduzieren. Besonders wirkungsvoll sind die niederen Sorten der *Tagetes-patula*-Sorten. Die Tagetespflanzen veranlassen durch ihre Wurzelausscheidungen die Nematoden zum frühen Schlüpfen ihrer Jungen. Da sich diese aber von den *Tagetes* nicht ernähren können, sondern durch den Geruch eher vertrieben werden, sterben sie ab. Laut französischen Versuchen konnten durch Anbau von *Tagetes paluta* bis 90 % weniger Nematoden im Boden nachgewiesen werden.

▽ 23 c Zwischenkultur mit *Tagetes* gegen Nematoden

△ 24 a Pheromonfalle im Wald gegen Borkenkäfer

▽ 24 b Wespenfalle mit Bier und Süßmost

Geruchslockstoffe

Pheromonfallen: Die Tatsache, dass viele Weibchen von fliegenden Insekten (Mücken, Fliegen, Käfer, Falter) die Männchen mit Sexualduftstoffen anlocken, hat man sich beispielsweise bei der Bekämpfung des Borkenkäfers zunutze gemacht. Einige dieser Stoffe werden heute synthetisch hergestellt. Die Fallen sind so konstruiert, dass die Männchen wohl angelockt werden und eindringen können, der Austritt ihnen aber verwehrt ist. Periodisch werden die Käfer eingesammelt und vernichtet.

Verwirrungstechnik, Paarungsstörung mit Pheromonen: Dabei nutzt man, wie bei den Pheromonfallen, das Verhalten einiger Insektenarten, dass die weiblichen Tiere Pheromone verströmen, also Geruchsstoffe, um männliche Tiere anzulocken. Bringt man in eine Kultur eine höhere Konzentration von künstlich hergestellten Pheromonen aus, werden die männlichen Tiere orientierungslos und finden nicht mehr zu den Weibchen. Dadurch wird die Vermehrung dieses Schädlings stark behindert.
Die Verwirrmethode ist sehr artspezifisch, da jede Art eigene Pheromone oder Mischungen daraus verwendet. Sie ist daher unbedenklich für andere Tiere und die Umwelt. Die Pheromone werden in speziellen Dispensern oder mit den Stoffen behandelten Gegenständen ausgebracht. Angewendet wird diese Methode bisher unter anderem bei Apfelwicklern, Traubenwicklern, Maiszünslern oder dem Apfelbaum-Glasflügler, aber auch in den USA beim Roten Baumwollkapselwurm.

Wespenfallen: Gegen Wespen, Kirschessigfliegen und andere fliegende Insekten stellt man geeignete Gefäße (Flaschen, Büchsen und anderes) auf, die zu 30 bis 40 % mit süßlich saurer Flüssigkeit (Süßmost, Wein und Essig oder frischer Hefe) gefüllt sind. Davon werden die Insekten angelockt. Sie versuchen darin zu trinken, werden betäubt, fallen hinein und ertrinken.

Bierfallen: In Bereichen, wo Schneckenfraß zu befürchten ist, helfen glattwandige Gefäße (Becher, Büchsen und anderes), die bodeneben in die Erde eingelassen sind. Diese werden zu 30 % mit Bier gefüllt. Der Geruch lockt die Schnecken an und sie fallen hinein. Jeden Tag muss das Bier gewechselt werden.

Apfel- und Kartoffelschalen gegen Schnecken: Wenn man gefährdete Pflanzen (Salat, *Tagetes*, *Salvia*, *Zinnia* usw.) ohne chemischen Einsatz schützen will, legt man etwas abseits dieser Pflanzen einige Häufchen mit frisch geschnittenen Apfel- oder Kartoffelschalen. Auch Melonenschalen leisten gute Dienste. Durch den

Geruch werden die Schnecken angezogen beziehungsweise von den gefährdeten Pflanzen abgelenkt und können laufend eingesammelt und vernichtet werden. Durch diese „List“ gelingt es, vor allem im biologisch bewirtschafteten Hausgarten, den Schädling unter Kontrolle zu halten.

Kartoffeln gegen Drahtwürmer: Gräbt man halbierte Kartoffeln mit der Schnittfläche nach unten etwa 3 bis 5 cm tief in den mit Drahtwürmern verseuchten Boden ein, lockt der Kartoffelgeruch die Drahtwürmer an. Sie bohren sich durch Fraßgänge in die Kartoffeln ein und können bei periodischen Kontrollen (Holzstäbe in die Kartoffeln stecken) entfernt und vernichtet werden.

Optische Lockfallen

Gelbe Klebefolie: Im Gewächshaus zeitigen diese gelben Folien (Lockfarbe), die mit einem Klebstoff beschichtet sind, gegen Trauermücken, Weiße Fliegen, Minierfliegen und andere sehr gute Erfolge.

Weiße Sägewespenfallen: Die von Agroscope Wädenswil entwickelten Fallen „Rebell“, eignen sich nicht nur für Baumobst, sondern auch für gefährdete Himbeeren. Bereits nach wenigen Tagen bis Wochen sind die Fallen voll besät mit spezifisch angelockten Apfelsägewespen *Hoplocampa testudinea*, den Pflaumensägewespen *Hoplocampa flava* und *H. minuta* sowie Stechmücken, Fliegen und anderen Insekten. Nützlinge haben sich praktisch keine darin verirrt. Beste Auslegezeit: 1 Woche vor dem Blütebeginn.

Gelbe Fruchtfliegenfallen: Die gelben Fallen „Rebell“ sind nach dem gleichen Prinzip entwickelt wie die weißen. Ihre Einsatzzeit ist ab Ende Mai. Je nach Baumgröße nimmt man 2 bis 10 Fallen und kann daraus eine ausreichende Befallsminderung erzielen. Auch hier werden neben Fruchtfliegen noch eine Reihe weiterer Schadinsekten spezifisch angelockt.
Weitere erhältliche „Rebell“-Lockfallen:
- Blaufallen gegen Thripse,
- Rotfallen gegen Holzbohrer,
- Orangefallen gegen Möhrenfliegen.

Diese verschiedenen „Rebell“-Lockfallen bieten dem Gartenbauer noch eine weitere wichtige Anwendungsmöglichkeit: Sie werden seit Jahren im Obstbau zur Befallserhebung der Schaderreger verwendet. Ist eine gewisse Menge von Schaderregern auf der Falle, wird eine Behandlung empfohlen. Diese Nutzung der Fallen ist auch für andere Anbaubereiche interessant.

△ 25 a Sägewespenfalle
▽ 25 b Blaue Lockfalle für Blütenthripse

△ 26 a Blaue Lockfolien gegen Thrips

▽ 26 b Gelbe Fruchtfliegenfalle

Bretter gegen Asseln und Schnecken: Gewissermaßen gehört auch das Auslegen von Brettern, alten Säcken oder dergleichen zu den optischen Lockfallen. Da diese lichtscheuen Tiere gern feuchte und dunkle Stellen aufsuchen, können beim Wenden der Bretter oder Säcke eine Vielzahl von Schädigern eingesammelt werden.

Nützlingseinsatz

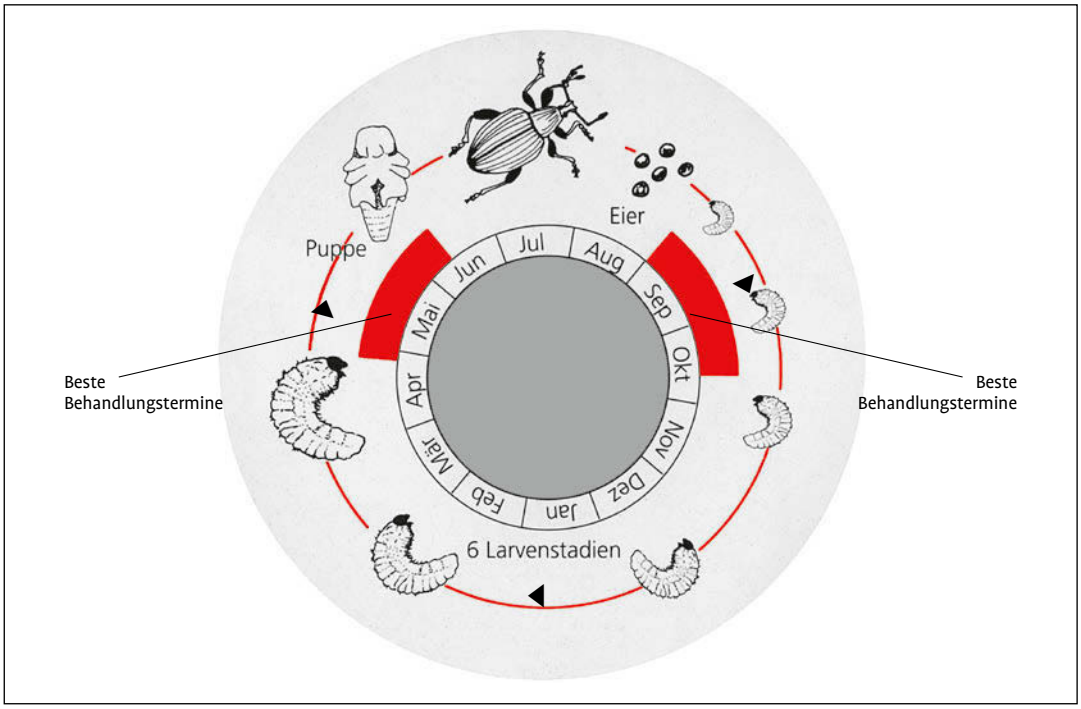
Nematoden gegen Bodenschädlinge

Viele Nematoden-Arten, auch Älchen oder Fadenwürmer genannt, können als Parasiten Pflanzen schädigen. Einige Arten sind aber für uns nützlich, weil sie keine Pflanzen befallen, sondern verschiedene Bodenschädlinge parasitieren. Meist übertragen sie für die Bodenschädlinge tödliche Bakterien und vermehren sich dann in den toten Tieren. Für andere Lebewesen und den Menschen sind sie ungefährlich. Sie alle brauchen genügend hohe Bodentemperaturen und reichlich Feuchtigkeit, um sich im Boden bewegen zu können. Unmittelbar nach der Anwendung gut nachgießen und den Boden während 10 Tagen feucht halten. Die lebenden, mikroskopisch kleinen Tiere, die nur kurze Zeit gelagert werden können, werden in Wasser gemischt und eingerührt. Ausgebracht werden sie mit Gießkannen oder Pumpen und Gießgeräten

▽ 26 c Gelbe Klebefolien gegen Weiße Fliegen

mit wenig Druck. Behandlung bei bedecktem Himmel oder abends durchführen, da die Nematoden empfindlich gegenüber direkter Sonneneinstrahlung sind. Sie können sich kurze Strecken selber im Boden bewegen, müssen aber dort verteilt werden, wo sich ihre Beute aufhält. Wenn ihre Nahrungsgrundlage, unsere Schädlinge, fehlen, gehen sie ein. Man kann also nicht von einer jahrelangen Dauerwirkung ausgehen, muss aber auch nicht mit einer unkontrollierten Ausbreitung der ausgebrachten Nematoden rechnen.

Die Nematoden-Arten *Heterorhabditis megidis* und *Steinernema carpocapsae* haben eine sehr gute Wirkung auf die Larven des **Dickmaulrüsslers** und des **Gartenlaubkäfers**. Andere Bodenschädlinge werden nur ungenügend bekämpft. Die Nematoden werden bei Bodentemperaturen über 10 °C angewendet, wenn die Larvenstadien der Schädlinge aktiv sind – in der Regel also im April/Mai und im September/Oktober (siehe Grafik unten).

Nematoden der Art *Heterorhabditis bacteriophora* wirken hochspezifisch gegen die Engerlinge des **Gartenlaubkäfers** in Zier- und Sportrasen. Die Schädlinge fressen an den Graswurzeln und können den Rasen zum Absterben bringen. Die Nematoden *Phasmarhabditis hermaphrodita* parasitieren **Ackerschnecken**. Sie dringen durch den Mantel und vor allem die Atemöffnung in die Schnecken ein und geben Bakterien ab, die zu deren Tod führen. Sie wirken jedoch nur gegen Ackerschnecken, nicht gegen Wegschnecken und sind deshalb eher für die Pflanzenproduktion geeignet, weniger für den Gartenunterhalt. Nematoden der Art *Steinernema feltiae* befallen die Larven der **Trauermücken**, woraufhin diese zugrunde gehen.

△ 27 a Metamorphose des Dickmaulrüsselkäfers