

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einführung</b> .....	1
	Literatur.....	10
 <b>Teil I    Schadursachen an Pflanzen</b>		
<b>2</b>	<b>Abiotische Schadursachen</b> .....	13
	2.1    Temperatur.....	13
	2.2    Strahlung.....	16
	2.3    Boden.....	17
	2.4    Verletzungen.....	20
	2.5    Osmose.....	20
	2.6    Phytotoxizität.....	21
	Literatur.....	22
<b>3</b>	<b>Viren</b> .....	23
	Literatur.....	42
<b>4</b>	<b>Phytoplasmen und Spiroplasmen</b> .....	43
	Literatur.....	47
<b>5</b>	<b>Bakterien</b> .....	49
	Literatur.....	60
<b>6</b>	<b>Pilzähnliche Organismen und echte Pilze</b> .....	61
	6.1    Protista (Pilzähnliche Organismen).....	68
	6.1.1    Plasmodiophoromycota.....	68
	6.1.2    Oomycota.....	71

6.2	Eumycota (Echte Pilze).....	82
6.2.1	Chytridiomycota.....	82
6.2.2	Zygomycota.....	86
6.2.3	Ascomycota.....	88
6.2.4	Basidiomycota.....	115
	Literatur.....	133
<b>7</b>	<b>Parasitische Samenpflanzen</b> .....	<b>135</b>
	Literatur.....	136
<b>8</b>	<b>Nematoden</b> .....	<b>137</b>
8.1	Wandernde Wurzelnematoden.....	147
8.1.1	Endoparasiten.....	148
8.1.2	Ektoparasiten.....	149
8.2	Sedentäre Wurzelnematoden.....	151
8.2.1	Zysten bildende Nematoden.....	151
8.2.2	Gallen bildende Nematoden.....	155
8.3	Nematoden an oberirdischen Pflanzenorganen.....	157
8.3.1	Stängelnematoden.....	157
8.3.2	Blattnematoden.....	160
8.3.3	Blütennematoden.....	160
	Literatur.....	163
<b>9</b>	<b>Schnecken</b> .....	<b>165</b>
	Literatur.....	171
<b>10</b>	<b>Arthropoden</b> .....	<b>173</b>
10.1	Crustacea (Krebstiere).....	174
10.2	Myriapoda (Tausendfüßer).....	175
10.3	Arachnida (Spinnentiere).....	176
10.3.1	Tetranychidae (Spinnmilben).....	181
10.3.2	Eriophyidae (Gallmilben).....	184
10.3.3	Tarsonemidae (Weichhautmilben).....	187
10.3.4	Tyroglyphidae (Vorrats- oder Wurzelmilben).....	187
10.4	Insecta (Insekten).....	190
10.4.1	Collembola (Springschwänze).....	199
10.4.2	Dermaptera (Ohrwürmer).....	201
10.4.3	Blattodea (Schaben).....	202
10.4.4	Orthoptera (Geradflügler).....	204
10.4.5	Thysanoptera (Thripse/Fransenflügler).....	206
10.4.6	Hemiptera (Schnabelkerfe).....	208
10.4.7	Coleoptera (Käfer).....	233

10.4.8	Hymenoptera (Hautflügler) .....	255
10.4.9	Lepidoptera (Schmetterlinge) .....	262
10.4.10	Diptera (Zweiflügler).....	275
	Literatur .....	289
<b>11</b>	<b>Wirbeltiere</b> .....	<b>291</b>
11.1	Aves (Vögel).....	291
11.2	Mammalia (Säugetiere).....	293
	Literatur .....	297

**Teil II Wechselbeziehungen zwischen Kulturpflanzen und Schaderregern**

<b>12</b>	<b>Entstehung von Pflanzenkrankheiten</b> .....	<b>301</b>
12.1	Vorbedingungen.....	301
12.1.1	Anfälligkeit der Pflanze gegenüber Krankheitserregern .....	301
12.1.2	Befähigung der Krankheitserreger zum Angriff auf die Pflanze .....	302
12.1.3	Zusammentreffen von Wirt und Krankheitserreger (Erregerübertragung).....	302
12.2	Entstehung von Pflanzenkrankheiten durch Pilze und pilzähnliche Organismen.....	304
12.2.1	Keimung der Sporen und Erkennen der Wirtspflanze .....	304
12.2.2	Bedeutung zellwandabbauender Enzyme für die Infektionsvorgänge.....	307
12.2.3	Mechanische Penetration der Zellwand.....	310
12.2.4	Eindringen über natürliche Öffnungen .....	311
12.2.5	Bildung von Infektionsstrukturen und Wirtsbesiedlung .....	312
12.2.6	Bedeutung von Toxinen für die Infektion (Phytotoxine) .....	313
12.3	Entstehung von Pflanzenkrankheiten durch Bakterien .....	319
12.4	Entstehung von Pflanzenkrankheiten durch Viren.....	321
12.5	Ausbreitung der Krankheitserreger innerhalb der Wirtspflanze .....	322
12.6	Ausbruch und weiträumige Ausbreitung der Krankheit (Epidemiologie) .....	323
	Literatur .....	325

<b>13</b>	<b>Entstehung von Beschädigungen durch tierische Schaderreger</b> .....	327
13.1	Erkennen und Auffinden der Wirtspflanzen .....	328
13.1.1	Insekten.....	328
13.1.2	Nematoden.....	329
13.2	Akzeptanz der Wirtspflanze.....	330
13.3	Entstehung einer ausreichenden Populationsdichte .....	332
13.3.1	Dichteregulierung der Schädlingspopulation .....	332
13.3.2	Massenwechsel .....	333
	Literatur.....	336
<b>14</b>	<b>Symptomatologie</b> .....	337
14.1	Äußerlich sichtbare Krankheitssymptome und Beschädigungen .....	337
14.1.1	Welkeerscheinungen.....	337
14.1.2	Verfärbungen .....	337
14.1.3	Absterbeerscheinungen.....	338
14.1.4	Formveränderungen.....	338
14.1.5	Umfallerscheinungen.....	339
14.1.6	Ausscheidungen.....	339
14.1.7	Beschädigungen.....	339
14.1.8	Epiphyten und Parasiten als Schadsymptom .....	340
14.2	Anatomische und histologische Veränderungen der erkrankten und beschädigten Pflanze.....	340
14.2.1	Veränderungen von Zellbestandteilen .....	340
14.2.2	Veränderungen von Geweben und Organen.....	341
14.3	Veränderungen des Stoffwechsels .....	342
14.3.1	Photosynthese .....	343
14.3.2	Atmung .....	344
14.3.3	Aminosäurenstoffwechsel .....	346
14.3.4	Beeinflussung von Transkription und Translation .....	346
14.3.5	Phenylpropanmetabolismus.....	348
14.3.6	Wachstumsregulatoren .....	350
14.3.7	Wasserhaushalt .....	355
	Literatur.....	356
<b>15</b>	<b>Abwehrmechanismen der Pflanzen gegen Krankheitserreger und Schadtiere</b> .....	357
15.1	Formen der Resistenz.....	357
15.2	Abwehrmechanismen gegen Krankheitserreger .....	359
15.2.1	Anatomisch-morphologische Ursachen.....	359

- 15.2.2 Präinfektionelle Abwehrmechanismen ..... 359
- 15.2.3 Postinfektionelle Abwehrmechanismen  
(induzierte Resistenz) ..... 363
- 15.3 Abwehrmechanismen gegen Schadtiere ..... 374
  - 15.3.1 Präformierte biophysikalische  
Abwehrmechanismen ..... 374
  - 15.3.2 Präformierte chemische Abwehrmechanismen ..... 375
  - 15.3.3 Glycoside als Vorstufen von Abwehrstoffen..... 377
  - 15.3.4 Indirekte Abwehrmechanismen ..... 379
  - 15.3.5 Systemisch induzierte Resistenz..... 380
- Literatur ..... 381

**Teil III Erhalt der Pflanzengesundheit**

- 16 Grundlagen des Pflanzenschutzes..... 385**
  - 16.1 Gesetzlicher Rahmen ..... 385
  - 16.2 Grundsätze der guten fachlichen Praxis ..... 389
    - 16.2.1 Allgemeine Rahmenbedingungen..... 389
    - 16.2.2 Wahl der Kulturarten, Anbausysteme  
und Fruchtfolgen..... 391
    - 16.2.3 Bodenbearbeitung ..... 392
    - 16.2.4 Nutzung der Sortenresistenz ..... 392
    - 16.2.5 Hygienemaßnahmen ..... 392
    - 16.2.6 Saat- und Pflanzzeiten ..... 394
    - 16.2.7 Kultur- und Pflegemaßnahmen..... 394
    - 16.2.8 Nährstoffversorgung ..... 395
    - 16.2.9 Verwendung und Produktion eines gesunden  
Saat- und Pflanzguts ..... 396
    - 16.2.10 Quarantänemaßnahmen ..... 400
    - 16.2.11 Einschätzung und Bewertung des Schadens..... 402
    - 16.2.12 Experten- und Prognosesysteme..... 405
    - 16.2.13 Integrierter Pflanzenschutz (IPS)..... 408
  - Literatur ..... 409
- 17 Physikalische Verfahren ..... 411**
  - 17.1 Fernhaltung von Schädlingen..... 411
  - 17.2 Fang- und Selektionsmaßnahmen ..... 412
  - 17.3 Wärmebehandlung ..... 413
  - 17.4 Elektromagnetische Verfahren..... 414
  - 17.5 Kältelagerung ..... 415

<b>18</b>	<b>Biotechnische Verfahren</b> .....	417
18.1	Repellents (Abwehrstoffe).....	417
18.2	Attractants (Lockstoffe).....	418
18.3	Verbesserung der Widerstandskraft von Kulturpflanzen.....	421
18.4	Gentechnologie.....	423
	Literatur.....	426
<b>19</b>	<b>Biologische Verfahren</b> .....	427
19.1	Erhaltung und Förderung einheimischer Nutzorganismen...	428
19.2	Einbürgerung fremder Nutzorganismen.....	428
19.3	Masseneinsatz von Nutzorganismen.....	429
19.4	Verfahren zur biologischen Bekämpfung von Schädlingen.....	430
19.4.1	Einsatz von Viren gegen Insekten.....	430
19.4.2	Einsatz von Bakterien gegen Insekten.....	431
19.4.3	Einsatz von Pilzen gegen Insekten.....	433
19.4.4	Einsatz von Nematoden gegen Insekten.....	434
19.4.5	Einsatz nützlicher Arthropoden.....	436
19.4.6	Einsatz sterilisierter Insekten (Selbstvernichtungsverfahren).....	439
19.4.7	Anbau von Feindpflanzen.....	440
19.5	Verfahren zur biologischen Bekämpfung von Pflanzenkrankheiten.....	441
19.5.1	Bekämpfung von Ruhestadien.....	442
19.5.2	Bekämpfung boden- und samenbürtiger Krankheitserreger.....	443
19.5.3	Bekämpfung ektoparasitischer Krankheitserreger.....	445
19.6	Bedeutung und Grenzen biologischer Bekämpfungsverfahren.....	445
	Literatur.....	447
<b>20</b>	<b>Pflanzenschutz in ökologischen Landnutzungssystemen</b> .....	449
20.1	Vorbeugende Maßnahmen.....	450
20.2	Anwendung von Pflanzenschutzmitteln.....	451
	Literatur.....	455
<b>21</b>	<b>Chemischer Pflanzenschutz</b> .....	457
21.1	Entwicklung von Pflanzenschutzmitteln.....	457
21.1.1	Biologische Prüfung.....	458
21.1.2	Toxikologische und ökotoxikologische Prüfung...	463
21.1.3	Beurteilung des Umweltverhaltens.....	468

21.2	Formulierung der Wirkstoffe .....	471
21.3	Verlust der Wirksamkeit chemischer Pflanzenschutzmittel (Resistenzbildung) .....	476
21.3.1	Grundlagen .....	476
21.3.2	Resistenz gegenüber Fungiziden .....	482
21.3.3	Resistenz gegenüber Insektiziden und Akariziden .....	487
21.3.4	Resistenzmanagement .....	489
	Literatur .....	490
<b>22</b>	<b>Fungizide</b> .....	493
22.1	Klassifizierung .....	493
22.2	Wirkstoffgruppen und Wirkstoffe .....	498
22.2.1	Inhibitoren der Nucleinsäurensynthese .....	498
22.2.2	Inhibitoren der Mitose und Zellteilung .....	500
22.2.3	Inhibitoren der Atmung .....	506
22.2.4	Inhibitoren der Aminosäurensynthese .....	514
22.2.5	Beeinflussung der Signaltransduktion .....	516
22.2.6	Inhibitoren der Lipid- und Membransynthese .....	518
22.2.7	Inhibitoren der Sterolbiosynthese in Membranen .....	524
22.2.8	Inhibitoren der Melaninbiosynthese in der Zellwand .....	532
22.2.9	Fungizide mit unbekanntem Wirkungsmechanismus .....	534
22.2.10	Fungizide mit mehreren Wirkorten im Stoffwechsel der Pilze .....	539
22.2.11	Resistenzinduktoren .....	547
	Literatur .....	549
<b>23</b>	<b>Insektizide</b> .....	551
23.1	Klassifizierung .....	554
23.2	Wirkstoffgruppen und Wirkstoffe .....	557
23.2.1	Wirkorte der Insektizide .....	557
23.2.2	Modulatoren des Natriumkanals .....	560
23.2.3	Modulatoren des Chloridkanals .....	566
23.2.4	Inhibitoren der Acetylcholinesterase .....	567
23.2.5	Agonisten bzw. Modulatoren der Acetylcholinrezeptoren .....	572
23.2.6	Inhibitoren der Chitinbiosynthese .....	576
23.2.7	Ecdyson-Agonisten/Inhibitoren .....	578
23.2.8	Juvenilhormon-Mimetika .....	581

23.2.9	Insektizide mit unbekanntem Wirkungsmechanismus .....	582
23.2.10	Mineralöle, Rapsöl und Kaliseife .....	584
	Literatur .....	585
<b>24</b>	<b>Akarizide</b> .....	<b>587</b>
24.1	Klassifizierung .....	588
24.2	Wirkstoffgruppen und Wirkstoffe .....	589
24.2.1	Inhibitoren des mitochondrialen Elektronentransports im Komplex I (METI) .....	589
24.2.2	Inhibitoren des mitochondrialen Elektronentransports im Komplex III .....	590
24.2.3	Inhibitoren der Lipidbiosynthese .....	590
24.2.4	Wachstumsinhibitoren mit unbekanntem Wirkungsmechanismus .....	591
<b>25</b>	<b>Molluskizide</b> .....	<b>593</b>
<b>26</b>	<b>Nematizide</b> .....	<b>597</b>
<b>27</b>	<b>Rodentizide</b> .....	<b>599</b>
	Literatur .....	602
<b>28</b>	<b>Saatgut- und Pflanzgutbehandlung</b> .....	<b>603</b>
28.1	Entwicklung und wirtschaftliche Bedeutung .....	603
28.2	Beiz- und Entseuchungsverfahren .....	604
28.3	Saat- und Pflanzgutbehandlungsmittel .....	605
28.4	Bekämpfbare Schaderreger .....	606
28.4.1	Getreide .....	606
28.4.2	Mais .....	608
28.4.3	Zucker- und Futterrübe .....	609
28.4.4	Raps .....	609
28.4.5	Kartoffel .....	610
28.4.6	Gemüseulturen .....	610
<b>29</b>	<b>Schutz lagernder Erntegüter</b> .....	<b>611</b>
29.1	Wirtschaftliche Bedeutung .....	611
29.2	Formen und Voraussetzungen einer Lagerung von Erntegütern .....	612
29.3	Vorbeugende Maßnahmen zur Verhütung von Verlusten bei der Lagerhaltung .....	613
29.4	Bekämpfungsverfahren und Bekämpfungsmittel .....	613



29.5	Schutz lagernder Getreidevorräte.....	614
	Literatur.....	620
<b>30</b>	<b>Die wichtigsten Krankheiten und Schädlinge an Acker-, Gemüse- und Obstkulturen mit Angabe der Hauptsymptome.....</b>	<b>621</b>
30.1	Ackerbau.....	621
30.1.1	Getreide.....	621
30.1.2	Mais.....	627
30.1.3	Kartoffel.....	628
30.1.4	Zucker- und Futterrübe.....	631
30.1.5	Raps und Rübsen.....	633
30.1.6	Klee.....	635
30.1.7	Luzerne.....	635
30.1.8	Grünland.....	636
30.1.9	Tabak.....	636
30.1.10	Hopfen.....	637
30.2	Gemüsebau.....	638
30.2.1	Erbse.....	638
30.2.2	Bohne (Gartenbohne).....	639
30.2.3	Gurke.....	640
30.2.4	Tomate.....	641
30.2.5	Kohl und Kohlrübe.....	643
30.2.6	Rettich und Radieschen.....	645
30.2.7	Möhre.....	646
30.2.8	Salate und Endivie.....	646
30.2.9	Zwiebel und Lauch (Porree).....	647
30.2.10	Spargel.....	648
30.3	Obstbau (einschließlich Weinrebe).....	648
30.3.1	Apfel.....	648
30.3.2	Birne.....	651
30.3.3	Kirsche.....	653
30.3.4	Pflaume und Zwetsche.....	655
30.3.5	Pfirsich.....	656
30.3.6	Erdbeere.....	657
30.3.7	Johannisbeere.....	658
30.3.8	Stachelbeere.....	659
30.3.9	Himbeere.....	659
30.3.10	Weinrebe.....	660
	Literatur.....	662
	<b>Index.....</b>	<b>663</b>