

E. MARTINI

LEHRBUCH
DER MEDIZINISCHEN
ENTOMOLOGIE

VIERTE AUFLAGE



ARBEITSGEMEINSCHAFT MED. VERLAGE G.M.B.H.
VERLAG VON GUSTAV FISCHER IN JENA

LEHRBUCH DER MEDIZINISCHEN ENTOMOLOGIE

VON

PROF. DR. E. MARTINI

Hamburg

MIT BEITRÄGEN VON

DR. F. PEUS

Kustos und Professor
Abteilungsleiter am zoologischen Museum
der Humboldt-Universität, Berlin

UND

DR. W. REICHMUTH

Wissenschaftlicher Rat
Direktor des Instituts für angewandte
Zoologie, Celle

VIERTE, ÜBERARBEITETE AUFLAGE

MIT 318 ABBILDUNGEN IM TEXT



ARBEITSGEMEINSCHAFT MEDIZINISCHER VERLAGE G. M. B. H.

VERLAG VON GUSTAV FISCHER / JENA

1952

Alle Rechte vorbehalten

Printed in Germany

Copyright 1952 by Gustav Fischer, Jena

Lizenz-Nr. 213

125/148/50

Vorwort zur ersten Auflage.

In der letzten Zeit kräftiger Entwicklung der angewandten Entomologie ist der früher schwache Zweig der medizinischen Kerbtierkunde zu eindrucksvoller Größe und Fruchtbarkeit angewachsen. Aber während in einer ganzen Anzahl guter Forstzoologien die forstliche Kerbtierkunde eine angemessene und zum Teil klassische Darstellung erhalten hat, und für sich allein bei NÜSSLIN und vor allem in dem jetzt gerade erscheinenden Werk von ESCHERICH ausführlich abgehandelt wird, während uns der SORAUER-REH die wirtschaftlich wichtigen Kerfe gründlich kennen lehrt, fehlt bisher ein entsprechendes deutsches Werk über medizinische Insektenkunde. Für SCHRÖDERS Handbuch ist ein solcher Abschnitt geplant, er lag in ersten Abzügen mir im Juli 1914 vor, konnte aber trotz seines aktuellen Interesses in den nächsten Jahren nicht erscheinen, da der Druck des Handbuches natürlich überhaupt still lag. Nachdem dann der Krieg besonders wirkungsvoll Bedeutung und Nutzen gerade dieses Abschnittes der Entomologie bewiesen hatte, sowie die dringende Notwendigkeit, solche Grundlagen moderner Seuchenabwehr der allgemeinen Volksbildung zuzuführen, entschloß ich mich 1919, das Gebiet lehrbuchmäßig zu bearbeiten. Der Fischersche Verlag, an den ich mich in dieser Angelegenheit wandte, kam mir in angenehmster Weise entgegen. So wurde es möglich, verzögert allerdings durch langsamen Eingang der ausländischen Schriften, das Buch herauszubringen. Der Name des Verlages bürgte ja von Anfang an für eine würdige und zweckmäßige Ausstattung des Werkes; und wenn in dieser Beziehung zunächst meine Wünsche auch weitergingen, als dem Verlag zweckmäßig erschien, so muß ich demselben heute doch völlig recht geben. Bei der wirtschaftlichen Lage unserer wissenschaftlichen Anstalten, Krankenhäuser und Schulen muß in Ausstattung und Stoff eine zweckmäßige Sparsamkeit erstrebt werden. Ich bin dem Verlag für seine Bemühung in dieser Richtung aufrichtig dankbar. So wolle auch der Leser den Verzicht auf farbige Tafeln und manche Beschränkung in Stoff und Abbildungen beurteilen.

Möge das Buch die Kenntnisse der medizinischen Entomologie in recht weite Kreise tragen und das Interesse dafür beleben.

Hamburg, im Februar 1923.

E. Martini.

Vorwort zur vierten Auflage.

Noch einmal hat Verf. es unternommen, die neue Auflage im wesentlichen allein zu besorgen. Doch sei gleich an dieser Stelle den Herren F. PEUS und W. REICHMUTH für die Übernahme der Abschnitte über Flöhe und über die abiotischen Bekämpfungsverfahren (Anhang) bestens gedankt, ebenso für freundliche Durchsicht der helminthologischen Angelegenheiten sowie der auf Haustiere und Zecken bezüglichen Teile den Herren H. VOGEL und K. ENIGK.

Auch die vierte Auflage wendet sich an Ärzte und Tierärzte, außer an Lehrer und die zweckfreie wie praktische Zoologie, weil es zur Zeit unwahrscheinlich erscheint, daß für ein allein den veterinären Bedürfnissen dienendes Schwesterbuch Deutschland schon aufnahmefähig sei. So muß Verf. sich weiterhin dem Vorwurfe aussetzen, er bringe zu viel reine Zoologie oder zu viel Medizin oder er entzöge der *m e d i z i n i s c h e n* Entomologie durch die auf die Haustiere bezüglichen Abschnitte unnötig Platz. Sollte es wirklich dem Arzte schaden, wenn ihm Parallelen zu seinem Interessengebiet aus den Verhältnissen bei den Tierseuchen aufgezeigt werden?

Zur Frage der Nomenklatur und Systematik hat Verf. in *Biologia generalis* Bd. 18, S. 65 (1944) ausführlich Stellung genommen, in einem Aufsatz, der ursprünglich als Begleiter der ersten Auflage geplant war. Unbeschadet dessen ist der Tatsache, daß einige Bezeichnungen der Nomenklaturisten sich inzwischen eingebürgert haben, Rechnung getragen. Doch hat sich Verf. bemüht, die Bezeichnungen, unter denen sonst noch wichtiges Schrifttum über die betreffenden Arten aufgeführt ist, ebenfalls zu bringen und zu üben.

Im übrigen ist der Stoff so angewachsen, daß wohl jeder Spezialist den Eindruck haben wird, sein Sondergebiet sei zu kurz gekommen, und die Wahl dessen, was wegbleiben mußte, wenn das Buch nicht zu sehr anschwellen sollte, ist oft sehr schwer geworden.

H a m b u r g, im November 1951.

Der Verfasser.

Inhaltsübersicht.

	Seite
Einleitung. Stellung der medizinischen Entomologie in Medizin und Naturwissenschaft	1
Zoologische Vorbemerkungen	3
Bau und Leistungen der Gliederfüßler	
I. Organisation der Gliederfüßler	7
1. Äußerer Bau (Eidonomie)	7
2. Klassen der Gliederfüßler	9
3. Innerer Bau (Anatomie)	11
4. Entwicklung (Ontogenese)	16
II. Beispiele der Morphologie von Gliederfüßlern	22
A. Die Gabelmücke, <i>Anopheles bifurcatus</i>	22
1. Äußerer Bau (Eidonomie)	22
Kopf S. 22. – Brustteil S. 25. – Hinterleib S. 28. – Bekleidung S. 29	
2. Innerer Bau (Anatomie)	30
Haut S. 30. – Muskeln S. 31. – Verdauungsorgane S. 32. – Geschlechtsorgane S. 36. – Atmung und Kreislauf S. 38. – Fettkörper S. 39. – Nervensystem S. 39	
3. Entwicklung (Ontogenie)	39
Eidonomie der Larve und Puppe S. 41. – Anatomie der Larve S. 46	
B. Die Zecken (<i>Ixodidae</i>) als Beispiel für den Bau eines Spinnentieres	48
1. Eidonomie	48
2. Anatomie	53
3. Entwicklung	57
III. Übersicht des Systems der Gliederfüßler	57
A. System der Krebstiere	57
B. System der Kerbtiere	59
C. System der Tausendfüßler	78
D. System der Spinnentiere	78
IV. Lebensweise, Vermehrung und Bekämpfung	84
A. Aus der allgemeinen Ökologie	85
1. Lebensweisen	85
2. Häufigkeit der Schädlinge	89
a) Fortpflanzung	89
b) Temperatur und Entwicklung	90
c) Bevölkerungsaufbau	92
d) Der Vermehrungsquotient	93
e) Eignung und Wanderung	95
3. Die Umweltfaktoren	97
a) Unbelebte Einflüsse	99
b) Belebte Einflüsse	103
4. Das biocönotische Gleichgewicht	104
B. Allgemeine Bekämpfungslehre	107
1. Praktische Einteilung des Ungeziefers	107
2. Einteilung der Bekämpfungsverfahren	108
3. Ziel und Einsatz	113
4. Organisation und Aufklärung	117

	Seite
Die Gliederfüßler als Schmarotzer	
I. Allgemeines	120
II. Krebstiere als Schmarotzer	122
III. Kerbtiere als Schmarotzer	123
A. <i>Orthoptera</i>	122
1. <i>Siphunculata</i> , Läuse	122
a) Übersicht	122
b) Die Kleiderlaus	123
Morphologie S. 123. – Lebensweise S. 129. – Bekämpfung (s. auch im Anhang S. 552) S. 135	
c) Die Kopflaus	138
d) Filzlaus	141
e) Tierläuse	143
2. <i>Mallophaga</i> , Pelzfresser	144
a) <i>Trichodectidae</i>	144
b) <i>Menoponidae</i>	146
B. <i>Heteroptera</i> , Wanzen	147
1. Gelegentlich stechende Wanzen	147
2. Bettwanzen, <i>Cimicidae</i>	147
a) Übersicht	147
b) <i>Cimex lectularius</i> , die Bettwanze	148
Bau S. 148. – Lebensweise S. 153. – Bedeutung, Feinde, Bekämpfung S. 155	
c) Andere Cimiciden	157
3. <i>Polycetenidae</i>	158
4. <i>Reduviidae</i>	158
a) Übersicht	158
b) Die Gattung <i>Triatoma</i> und Verwandte	158
C. <i>Coleoptera</i> , Käfer	161
D. <i>Aphaniptera</i> , Flöhe, von Prof. Dr. F. PEUS	161
1. Morphologie	161
Eidonomie S. 161. – Anatomie S. 166	
2. Metamorphose	168
3. Bionomie	168
der Erwachsenen S. 168, der Jugendstadien S. 170	
4. Ökologie	172
Wohnungswahl S. 172. – Blutwahl S. 173. – Nestlose Wirte S. 173. – Sandfloh S. 174. – Verirrte Larven und Erwachsene S. 175. – Befallstärke S. 176	
5. Symbionten, Parasiten, Feinde	176
6. Geographie und Taxonomie	177
7. Technik	180
8. Bekämpfung und Bedeutung	180
E. <i>Lepidoptera</i> , Schmetterlinge	182
F. <i>Diptera</i> , Zweiflügler	182
1. Familie <i>Culicidae</i> , Stechmücken, Schnaken, Moskitos	182
a) Übersicht	182
b) Formenkreis <i>Anopheles maculipennis</i> und die Anophelen	188
c) <i>Aedes (Ochlerotatus) communis</i>	196
d) Formenkreis <i>Culex pipiens</i> und die <i>Culex</i>	200
e) <i>Mansonia richardii</i> und die Mansonien	204
f) Andere Gattungen	205
g) Verteilung der Mücken, ihre Bedeutung und ihre Feinde	205
h) Abwehr und Bekämpfung der Mücken (vgl. auch Anhang S. 552)	208
2. <i>Psychodidae</i> Schmetterlingsmücken	215
Gattung <i>Phlebotomus</i> S. 215. – Morphologie S. 215. – Lebensweise S. 217. Verbreitung, Bedeutung, Feinde, Bekämpfung S. 220 (vgl. auch Anhang S. 552)	
3. <i>Ceratopogonidae</i> , Stechgnitzen	222
4. <i>Simuliidae</i> , Kriebelmücken	225

	Seite
5. <i>Tabanidae</i> , Bremsen	234
6. <i>Leptidae</i> , Schnepfenfliegen	238
7. <i>Syrphidae</i> , Schwebfliegen	239
8. <i>Phoridae</i>	239
9. <i>Borboridae</i>	239
10. <i>Muscidae</i> , echte Fliegen	241
a) Parasitismus erwachsener Fliegen (Stechfliegen)	241
a) Übersicht der stechenden Musciden	241
β) Tribus <i>Stomoxyini</i> , Stechfliegen	242
γ) Tribus <i>Glossinini</i> Gattung <i>Glossina</i> (Tsetse- oder Zungenfliege)	246
Morphologie und Einteilung S. 247. – Anatomie S. 248. – Verbreitung und Lebensweise S. 249. – Feinde und Häufigkeit S. 254	
b) Parasitismus von Fliegenlarven, Myiasis	255
a) Übersicht	255
β) Blutsaugende Fliegenlarven	256
γ) Stationär-parasitische Fliegenlarven	257
Die oberflächliche maligne Myiasis S. 259. – Die gutartige Hautmyiasis S. 267. – Die Schleimhautschmarotzer von Luftwegen, Magen, Darm usw. S. 273	
11. <i>Hippoboscidae</i> , Lausfliegen	278
12. <i>Nycteribiidae</i> und <i>Streblidae</i>	279
IV. Spinnentiere als Schmarotzer. Die Milben	280
A. Übersicht	280
B. Mesostigmatica	280
1. <i>Gamasidae</i>	280
2. <i>Ixodidae</i>	283
a) Unterfamilie <i>Argasinae</i>	283
Lebensweise S. 283. – Bekämpfung der Argasinen S. 288	
b) Unterfamilie <i>Ixodinae</i>	289
Lebensweise. Allgemeines S. 290. – Die wichtigsten Gattungen S. 293. – Natürliche Feinde, Bedeutung, Bekämpfung S. 298	
C. <i>Prostigmatica</i>	302
1. Übersicht	302
2. <i>Tarsonemidae</i>	302
3. <i>Tetranychidae</i>	303
4. <i>Cheyletidae</i>	303
5. <i>Trombididae</i>	304
6. <i>Hydrachnidae</i> , Wassermilben	306
7. <i>Demodecidae</i>	306
D. <i>Allostigmatica</i>	308
1. Übersicht	308
2. <i>Tyroglyphidae</i>	309
3. <i>Sarcoptidae</i>	310
a) <i>Analgesinae</i>	310
b) <i>Listrophorinae</i>	311
c) <i>Sarcoptinae</i>	311
E. <i>Pentastomida</i> , Zungenwürmer	318
V. Rückblick auf den Parasitismus der Gliederfüßer	321

Die Gliederfüßer als Gifttiere

I. Gifte im allgemeinen	325
a) Vergiftung und Gift	325
b) Allergie	326
c) Einteilung der Gifte	328
II. Wehrgifte	330
1. Allgemeines	330
2. Klasse Krebstiere	331
3. Klasse Tausendfüßler	331

	Seite
4. Kerbtiere	332
a) Käfer, <i>Coleoptera</i>	332
b) Schmetterlinge, <i>Lepidoptera</i>	336
c) Andere Insekten	339
5. Spinnentiere	340
III. Angriffsgifte	341
A. Giftwaffen der Räuber	341
1. Insekten	341
a) Bienengift	341
b) Andere Insektenstiche	343
2. Tausendfüßler	344
3. Spinnentiere	344
a) Skorpione	344
b) Walzenspinnen (<i>Solifugae</i>)	347
c) Verschiedene Spinnentiere	347
d) Echte Spinnen	348
B. Angriffsgifte der Parasiten	352
Allgemeines S. 352 — Einzelheiten S. 354	
IV. Medizinische Verwendung von Gliederfüßlern und deren Produkten	362
Gliederfüßler als Krankheitsüberträger	
I. Allgemeines betreffend Übertragung	364
II. Übertragung von Gliederfüßlern	369
III. Gliederfüßler als Überträger von Würmern	369
A. Fliegen und Schaben als Verbreiter von Wurmeiern	369
B. Übertragung von Saugwürmern, Trematoden	370
C. Übertragung von Bandwürmern, Cestoden	372
1. <i>Pseudophyllidae</i>	372
2. <i>Cyclophyllidae</i>	374
D. Kratzer, <i>Acanthocephala</i>	376
E. Rundwürmer, Nematoden	377
1. Allgemeines	377
2. <i>Heteracidae</i>	377
3. Spiruroiden	377
4. Die Fadenwürmer, Filarien	379
5. Rückblick	385
IV. Amöben	386
V. Flagellaten	387
A. Überblick	387
B. <i>Leptomonadinae</i>	388
1. Allgemeines	388
2. Orientbeule	389
3. Kala-Azar	390
4. Bekämpfung	393
C. <i>Crithidia</i>	393
D. <i>Schizotrypanum</i>	394
E. Trypanosomen	396
1. Übersicht der Trypanosomen	396
2. Schlafkrankheit	399
3. Nagana und andere afrikanische Vieh-Trypanosomiasen	404
4. Surra	405
5. Ungewöhnliche Verbreitungswege	406
6. Bekämpfung der Trypanosomiasen	407

	Seite
VI. Piroplasmosen-Übertragung	411
A. Babesiosen	411
1. Allgemeines	411
2. Wiederkäuer-Piroplasmosen	412
3. Hundepiroplasmose	415
4. Pferdepiroplasmosen	416
5. Verschiedene Babesien	417
B. Küstenfieber und die Theileriosen	417
Anhang, Anaplasma	419
C. Bekämpfung der Piroplasmosen, Theileriosen und Anaplasmosen	419
D. <i>Aegyptianella pullorum</i>	420
E. Toxoplasmose	420
VII. Übertragung von Sporozoen	420
A. Übersicht	420
B. Die Malariakrankheiten	422
1. Erreger und Krankheit	422
2. Epidemiologie der Malaria	426
a) Produktion infektiöser Anophelen	428
b) Erreichung des Menschen	434
c) Anophelenzahlen	437
3. Bedeutung der Malaria und Anophelen	442
4. Bekämpfung der Malaria	444
VIII. Pilze und Spaltpilze	455
A. Verschiedene Pilze der Haut	455
B. <i>Spironemaceae</i>	456
1. Frambösie	456
2. Pinta	456
3. WEILSche Krankheit	457
4. Rückfallfieber	457
a) Allgemeines	457
b) Die Zeckenrückfallfieber	458
c) Die Läuse Rückfallfieber	462
d) Rinderspirochätose	463
e) Hühnerspirochätosen	464
C. Übertragung von Bakterien	464
1. Allgemeines	464
2. Schaben	465
3. Fliegen	467
a) Übersicht	467
b) Bau und Ernährungsgewohnheiten	469
c) Lebenslauf	472
d) Bedeutung und Feinde der Fliegen	475
e) Allgemeines über Bakterien in Fliegen	476
4. Spezielles über Spaltpilzverbreitung durch Insekten	478
a) Darmbakterien	478
b) Brucellosen	481
c) Diphtherie	482
d) Bazilläre Augenkrankheiten	482
e) Säurefeste Bazillen	482
f) Milzbrand	483
g) Wundinfektionen und Eitererreger	484
h) Sonstige Bazillen und Kokken	485
5. Bakterienabwehr durch Fliegenbekämpfung	486
D. Pasteurellosen	490
1. Hämorrhagische Septikämien	490
2. Die Pest	491
3. Die Tularämie	500

	Seite
E. Rickettsiosen	502
1. Die Typhusgruppe	502
a) Der klassische Flecktyphus (<i>Rickettsia prowazeki</i>)	502
(<i>Rickettsia rocha limae</i>)	510
b) Der murine Flecktyphus	510
c) Zeckentyphen	511
a) Fleckfieber der Rocky Mountains	511
β) Mittelmeerfieber und Verwandtes	515
d) Milbentyphus, Tsutsugamushi	516
e) Verschiedenes	519
Anhang: Colorado-Zeckenfieber	519
2. Gruppe des Fünftage-Fiebers	519
a) Wollhynisches Fieber, Trench Fever, Fièvres des tranchées, Fünftags- fieber	519
b) WEIGLSche Krankheit	520
c) <i>R. pediculi</i>	520
3. Andere Rickettsiosen	520
a) Herzwasser	521
b) Infektiöse Horn- und Bindehautentzündung	521
c) Bullisfieber	521
d) Q-Fieber	522
e) Hämorrhagisches Krimfieber	522
f) <i>Rickettsia</i> -Pocken	523
Anhang: CARRIONSche Krankheit	523
IX. Übertragung von filtrierbarem Virus	524
1. Allgemeines	524
2. Chlamydozoen	525
a) Ägyptische Augenkrankheit (Trachom) und Verwandtes	525
b) Körnerkatarrh	525
c) Pocken	526
3. Epidemiologisch weniger geklärte Viruskrankheiten	527
a) Lymphonitäre Choriomeningitis	527
b) Die Pferdesterbe	527
c) Hühnerpest	528
d) Infektiöse Anämie der Einhufer	528
e) Louping Jll	529
f) Tick-borne Fever	529
g) Bluetongue der Schafe	529
h) Nairobi-Schlafkrankheit	530
i) Myxomatose der Kaninchen	530
k) Andere Virusarten (Multiple Sklerose, Maul- und Klauenseuche, Pel- lagra, Rinderpest)	530
4. Gelbfiebergruppe	531
a) Gelbes Fieber	533
Stadtgelbfieber S. 531. Buschgelbfieber S. 538	
b) Dengue- oder Siebentage-Fieber	540
c) Das Riftalfieber	541
d) Pappataciefieber	541
5. Virusentzündungen des Zentralnervensystems	543
a) Allgemeines	543
b) Frühjahrsgehirnentzündung, Taiga-Enzephalitis	543
c) Epidemische Kinderlähmung	544
d) Gehirn- und Rückenmarksentzündung der Pferde (Enzephalomyelitis)	545
e) St.-Louis-Enzephalitis des Menschen	546
f) Andere altweltliche Hirnentzündungen	546
X. Rückblick auf die Krankheitsübertragung durch Gliederfüßler	547

A n h a n g.

Die Ungezieferbekämpfung auf abiotischer Grundlage (Entwesung).

Von Dr. W. REICHMUTH.

I. Allgemeines	552
II. Physikalische Methoden	557
A. Hitze	557
1. Wasserdampf	557
2. Trockene Hitze	558
3. Heißwasser	561
4. Feuchte Wärme (Ultrakurzwellen)	561
5. Verschiedenes	562
B. Mechanisches Verfahren	562
C. Röntgenstrahlen	562
D. Elektrizität	562
III. Chemische Methoden	562
A. Allgemeines	562
1. Atemgifte (Gase)	562
2. Berührungsgifte (Kontaktgifte)	565
3. Fraßgifte	571
4. Aufbereitungen	572
B. Wirkstoffe in der Ungezieferbekämpfung	572
1. Grundstoffe und anorganische Verbindungen	572
a) Nichtmetalle und Verbindungen	572
1. Wasser. - 2. Schwefel. - 3. Schwefeldioxyd. - 4. Natriumhypochlorit. - 5. Eau de Javelle. - 6. Phosphorwasserstoff. - 7. Kohlenmonoxyd (Kohlenoxyd). - 8. Natriumborat (Borax)	
b) Metalle und Verbindungen	576
9. Natriumfluorid. - 10. Natriumsilicofluorid. - 11. Quecksilber. - 12. Quecksilberchlorid (Sublimat). - 13. Arsenik. - 14. Schweinfurter Grün	
2. Organische Verbindungen	578
Aliphatische Verbindungen:	
a) Kohlenwasserstoffe und Verbindungen mit einer einwertigen Funktion	578
16. Erdöl. - 17. Benzin. - 18. Petroleum. - 19. Vaseline. - 20. Methylbromid. - 21. Ester der Phosphorsäure (Ester-Gruppe). - 22. Diäthyläther. - 23. Alkylsulfosäuren (CCS-Gruppe)	
b) Verbindungen mit einer zweiwertigen Funktion	580
24. Formaldehyd, Formalin	
c) Verbindungen mit einer dreiwertigen Funktion	580
25. Chloroform. - 26. Blausäure. - 27. Akrylsäurenitril. - 28. Trichloräzetonitril. - 29. Methylformiat. - 30. Fette und Öle	
d) Verbindungen mit vierwertigen Funktionen	586
31. Tetrachlorkohlenstoff („Tetra“). - 32. Chlorpikrin. - 33. Schwefelkohlenstoff. - 34. „Xanthogenate“. - 35. Allylsenfö	
e) Verbindungen mit zwei und mehr Funktionen im Molekül	588
36. Äthylenchlorid. - 37. Propylenchlorid. - 38. Äthylenoxyd. - 39. Äzethylen-tetrachlorid (Tetrachloräthan). - 40. Trichloräthylen („Tri“). - 41. Hexachloräthan	
Karbozyklische (a r o m a t i s c h e) Verbindungen:	
f) Aromatische Kohlenwasserstoffe	589
42. Benzol. - 43. Teer, Leicht-, Mittel-, Schweröl. - 44. Xylol. - 45. Hydrindene (OET-Gruppe)	
g) Aromatische Kohlenwasserstoffe mit kondensierten Benzolkernen	590
46. Naphthalin. - 47. Tetrahydronaphthalin. - 48. Dekahydronaphthalin	
h) Halogenderivate aromatischer Kohlenwasserstoffe	590
49. Paradichlorbenzol. - 50. Dichlordiphenyltrichloräthan (DDT-Gruppe). - 51. Difluordiphenyltrichloräthan (DDT-Gruppe)	

	Seite
i) Phenole	593
52. Phenol (Karbolsäure). – 53. Anisol. – 54. Kresole	
k) Aromatische Amine	594
55. Diphenylamin	
l) Mehrbasische aromatische Karbonsäuren	594
56. Phthalsäure	
m) Ringgeschlossene Chinonfarbstoffe	595
57. Thiodiphenylamin	
Karbozyklische (a l i z y k l i s c h e) Verbindungen:	
58. Ätherische Öle	
n) Zyklopentan und Derivate	595
59. Oktachlorendomethylentetrahydrohydrinden (OET-Gruppe)	
o) Zyklohexan und Derivate	596
60. Hexachlorzyklohexan (HCH-Gruppe). – 61. Zyklohexanon.	
p) Bizyklische Terpene und Campfer	597
62. Chloriertes Camphen	
Heterozyklische Verbindungen:	
q) Einfachere heterozyklische Verbindungen mit mehr oder weniger aro- matischem Charakter	597
63. Diphenylenoxyd. – 64. Karbazolderivate. – 65. Pyridin	
3. Drogen	598
66. Aloe. – 67. Anabasin. – 68. Bärlapp. – 69. <i>Delphinium staphisagria</i> . – 70. Nikotin. – 71. Perubalsam. – 72. <i>Pyrethrum cinerariaefolium</i> . – 73. <i>Quassia amara</i> . – 74. Rotenon (Derris). – 75. <i>Schoenocaulon offi-</i> <i>cinale</i> . – 76. <i>Styrax</i>	
IV. Schluß	601
Literaturnachweise	603
Register	631

Einleitung.

Die medizinische Entomologie erörtert die Beziehung der Gliederfüßler (vor allem der Insekten) zur Gesundheit des Menschen. Sie ist also einerseits ein Teilgebiet der Medizin (einschließlich Hygiene), andererseits ein Gebiet der Zoologie, und zwar der angewandten; enger gefaßt, ein Teilgebiet der angewandten Kerbtierkunde (angewandten Entomologie).

Da das Ungeziefer, das die Menschheit quält, nicht jüngeren Datums als diese selbst ist, ist es samt seinen Wirkungen den Leuten sicher niemals völlig unbekannt gewesen. Auch liegt kein Grund vor, zu bezweifeln, daß schon in vorgeschichtlichen Zeiten Fliegenmaden in Wunden von Mensch und Tier betroffen sind. Zusammenhänge von stechenden Gliederfüßlern und Seuchen sind ferner hier und da selbst einfachen Beobachtern so gut zugänglich, daß z. B. den europäischen Ärzten, die zuerst die Zeckenrückfallfieber studierten, deren Zusammenhang mit den *Ornithodoros*-Zecken von den Eingeborenen verschiedener Gegenden der Welt bereits mitgeteilt wurde. Er ist diesen vielleicht seit unvordenklichen Zeiten bekannt gewesen. Die Wirkungen von Raupenhaaren auf die Haut, von Skorpionstichen usw. konnten zu keiner Zeit der Beobachtung ganz entgehen. Sehr alt sind ferner die Erfahrungen, daß, innerlich genommen, einzelne Gliederfüßler schwere Vergiftungen oder auch der Volksmedizin erwünschte Wirkungen erzielen. Einschlägiges Wissen des klassischen Altertums hat ARNDT zusammengestellt. Ja, primitive Menschen, die in Hungerzeiten leicht selbst auf Insekten und deren Larven zurückgreifen, müssen noch heute und mußten einst viel eher mit deren besonderen Wirkungen bekannt werden als heute die Bewohner wissenschaftlich und technisch fortgeschrittener Gebiete. So müssen die Menschen seit prähistorischen Zeiten einzelne Kenntnisse aus allen drei Hauptgebieten der medizinischen Entomologie gehabt haben, dem der Giftwirkungen, des Schmarotzertums und der Seuchenübertragung.

Das wertvolle alte Volkswissen ist jedoch von einem Wust von Aberglauben, Irrtümern und Entstellungen, um nicht zu sagen Schwindel, überwuchert gewesen, dann aber seit der Neuerstehung der Naturwissenschaften mehr und mehr kritisch gesichtet und vermehrt worden. Schon die medizinische Zoologie von BRANDT und RATZBURG, Berlin 1833, bringt einen schönen Bestand von Kenntnissen auf medizinisch-entomologischem Gebiete zusammen. Trotzdem wäre es, im wesentlichen auf unser Wissen vom Schmarotzertum, den Gift- und Heilwirkungen der Gliederfüßler beschränkt, wohl wenig eindrucksvoll geblieben und nach wie vor verstreut teils in parasitologischen, teils in toxiologischen oder pharmakologischen Zusammenhängen mitbehandelt, wenn nicht die wissenschaftliche Untermauerung und Ausgestaltung ihres dritten Hauptzweiges, der Lehre von der Verbreitung ansteckender Krankheiten durch Insekten, seit Ende des vorigen Jahrhunderts eine imponierende Menge theoretisch und praktisch gleich wichtiger Dinge bekannt gemacht hätte.

Das war aber erst möglich, als Metamorphose und Generationswechsel und bei Parasiten auch der Wirtswechsel entdeckt waren: Um die Mitte des vorigen Jahrhunderts, 1852 hatte STEIN die ersten Finnen in Insekten (Mehlwürmern), 1869 MELNIKOW die Larven der *Taenia cucumerina* (*Dipylidium caninum*) im Hundehaarling, 1877 Sir PATRIC MANSON die Jugendstadien eines menschlichen Fadenwurmes (*Filaria bancrofti*) in Stechmücken aufgefunden.

Seit den achtziger Jahren des vorigen Jahrhunderts, als FINLAY seine weittragenden Anschauungen von der Übertragung des gelben Fiebers durch Stechmücken entwickelt hat, sind die Fortschritte so rasch gewesen, daß man die Jahre von ungefähr 1880—1920 geradezu als das Heroenzeitalter dieser Forschung bezeichnen kann, in dem Entdeckertaten Schlag auf Schlag folgten und Ärzte und Schwestern ihr Leben einsetzten, um durch Selbstversuche die Wege dieser Seuchen klarzustellen.

Es seien hier nur die Feststellungen folgender wichtigen Überträgerverhältnisse angeführt:

1892 TANAKA: Japanisches Flußfieber und rote Milben; — 1893 SMITH & KILBORNE: Texasfieber der Rinder und Zecken; — 1895 BRUCE: Nagana der Rinder und Tsetsefliegen; — 1897 RONALD ROSS: Malaria und Stechmücken; — 1898 SIMOND und OGATA: Pest und Flöhe; — 1900 REED, CAROLL, LAZEAR & AGRAMONTE: Gelbes Fieber und Gelbfiebermoskito; — 1901 bringt L. O. HOWARD eine erste klassische Darstellung der Stechmücken vom medizinisch-entomologischen Standpunkt; — 1902 LOUNSBURY: Afrikanisches Küstenfieber der Rinder und Zecken; — GRAHAM: Denguefieber und Stechmücken; — 1903 BRUCE & NABARRO: Schlafkrankheit und Tsetsefliegen; — 1904 ROSS & MILNE: Afrikanisches Rückfallfieber und Zecken; — 1906 RICKETTS: Felsengebirgsfleckfieber und Zecken; — 1907 MACKIE: Asiatisches Rückfallfieber und Läuse; — 1908 MANTEUFEL: Russisches Rückfallfieber und Läuse; — 1909 DOERR: Hundsfieber und Phlebotomen; — CHAGAS: Chagaskrankheit und Triatomen; — 1910 SERGENT & FOLEY: Nordafrikanisches Rückfallfieber und Läuse; — 1911 FRANCIS: Tularämie und *Chrysops*; — 1913 MITZMAIN: Surra der Huftiere und Bremsen; — LEIPER: *Loa loa* (ein Fadenwurm) und *Chrysops*; — 1915 TOWNSEND: Verruga peruviana und Phlebotomen; — 1916 WERNER und BENZLER: Fünftagefieber und Läuse. —

Der staunenden Menschheit enthüllten sich damit geheime Zusammenhänge der mörderischen Epidemien mit der belebten und unbelebten Umwelt des Menschen. Das Wesen von verheerenden Volksseuchen wurde nun erst verstanden, von Seuchen, welche die Geschichte der Menschheit mehr als einmal maßgeblich beeinflußt haben und mit deren Hilfe die Insekten der Menschheit noch mehr Abbruch an Gesundheit und Besitz getan haben und jährlich zu tun pflügen, als mit ihren Milliardenwerte zermalmenden Kiefern.

Der große Anteil der Tropenmedizin¹⁾ an dem Ausbau der medizinischen Entomologie kann nicht wundernehmen. Die Krankheitserreger einer Gegend sind ein Teil ihrer Flora und Fauna, und während die mechanischen Schädigungen in allen Himmelsstrichen keine großen Unterschiede in den Häufigkeiten aufweisen und rücksichtlich der Vergiftungen die Einflüsse der Kultur in gemäßigten Zonen zweifellos den größeren Reichtum an pflanzlichen und tierischen Giften heißer Länder aufwiegen, überragt die Flora und Fauna der warmen Klimate an Parasiten und damit an Seuchen die der kühleren in eben dem Maße an Artenzahl, wie es die freilebende Flora und Fauna tun. Und wie uns warme Meere und Länder einen großen Reichtum zoologisch und botanisch interessanter Erscheinungen erst kennen gelehrt haben, so finden sich unter der Menge der tropischen Infektionskrankheiten auch besonders günstige Objekte, an denen manches leicht überblickt werden kann, was an den einheimischen Krankheiten erst einer Forschung zugänglich ist, die gewissermaßen bereits mit dem Schlüssel in der Hand an die Probleme herantritt.

Bei der großen Bedeutung, welche die von den Insekten übertragenen Seuchen haben und der Möglichkeit, durch geeignete Angriffe auf eben diese übertragenden Insekten den Seuchen die Ausbreitungsfähigkeit zu nehmen, entstanden in rascher Folge eingehende Untersuchungen über die in Betracht kommenden Kerbtiergruppen und eine große Literatur, die von höchster Wichtigkeit für jeden lernenden Zoologen oder Mediziner ist, aber in ihrer Fülle und ihren Einzelheiten weit über das Maß dessen hinausgeht, was die allgemeine

1) und tropischen Veterinärmedizin.

zoologische oder allgemeine hygienische Vorlesung bieten kann. Gedeihliche Forschung und Praxis setzen eine solche Menge spezialisierter Kenntnisse voraus, daß in Lehre und in Forschung eine neue Wissenschaft entstanden ist. Hat doch die Sonderung der Wissenschaften fast mehr als nach den Endzielen sich nach ihren Arbeitsarten vollzogen. Diese ist aber bei der medizinischen Entomologie, wenigstens rücksichtlich ihrer heutigen Hauptaufgabe, der Erforschung der Krankheitsübertragung durch Insekten eine besondere, mit der der wirtschaftlichen Entomologie sich vielfach berührende, aber von ihr doch wieder recht verschiedene. Wie diese macht sie, ebenfalls aus praktischen Gründen, nicht da Halt, wo die Zoologie die Grenzen der Entomologie im engeren Sinne gesteckt hat, sie bezieht vielmehr vor allem einige Arachnoiden-Gruppen, welche in völlig analoger Weise von ärztlicher Bedeutung sind, in ihr Gebiet mit ein und rundet sich so auf die Kenntnis von der Bedeutung der Gliederfüßer für die Gesundheit der Menschen und ihrer Haustiere ab. Dieselben Erscheinungen nämlich, welche die Insekten für die menschliche Pathologie und Hygiene so bedeutungsvoll machen, zeigen sich auch in ihrem Verhältnis zu den anderen warmblütigen Tieren, und entsprechend bringen nicht nur die Erfahrungen, welche man an den Seuchen der Haustiere macht, dauernd fruchtbare Anregungen für die Erforschung der menschlichen Epidemien und umgekehrt, sondern Forschungswege und Bekämpfungsmittel sind in beiden Fällen gleichartig.

Außer den obengenannten großen Stoffgebieten gibt es noch eine Anzahl weiterer Beziehungen von Gliederfüßern zum Aufgabenkreis des Mediziners. Sie werden teils bei einem der großen Gebiete behandelt, sofern sie sich da natürlich anschließen (z. B. Xenodiagnose, Impfstoffbereitung, Insektenprodukte, Wirkstoffe aus Insekten u. a.), teils in der systematischen Übersicht gleich abgetan. Das Auftreten von Insekten bei der biologischen Abwasserklärung, in Kadavern und sonst als biologische Indikatoren sind noch nicht aufgenommen. Nicht eingegangen wird ferner auf die Fälle, wo der vergebliche Kampf gegen irgendwelches Hausungeziefer bei der Hausfrau Neurasthenie auslöst oder umgekehrt auf hysterischer oder noch ernster Grundlage gar nicht vorhandene Insekten oder Milben in einem Krankheitsbilde eine Rolle spielen.

Zoologische Vorbemerkungen.

In der Natur sind uns unmittelbar nur die Individuen gegeben, und von ihnen dürfte keines dem anderen völlig gleichen. Aus ihrer Fülle haben Zoologie und Botanik zunächst auf Grund von Ähnlichkeiten Arten, Spezies, zusammengestellt. Man nimmt an, daß die Angehörigen derselben Art sich unter gleichen Bedingungen in ihrer Lebensweise, in Nutzen und Schaden ziemlich gleich verhalten und daß wir also nur zu wissen brauchen, welcher Art ein Tier oder eine Schar Ungeziefer angehört, um aus den Erfahrungen Früherer zu entnehmen, was wir von ihnen zu erwarten haben. Es hat sich gezeigt, daß schon äußerlich sichtbare Merkmale in den meisten Fällen genügen, die Artzugehörigkeit zu erkennen, und daß diese übereinstimmenden Merkmale wie die mit ihnen Hand in Hand gehenden Züge im Benehmen der Tiere auf Erblichkeit beruhen. Daher ist eine Anzahl Forscher geneigt, den Begriff Art oder Spezies geradezu als „Fortpflanzungsgemeinschaft“ zu definieren, d. h. als die Gesamtheit derjenigen Individuen, die untereinander eng blutsverwandt sind oder ihrer Form nach sich von eng untereinander blutsverwandten Stücken nicht unterscheiden lassen (diese Definition des Artbegriffes ist nur eine von den vielen, und sofern man nicht die Definierbarkeit des Artbegriffes ganz ablehnt, wohl eine der besten). Immerhin besteht in der Artbildung noch heute und wohl noch für lange ein gewisses Maß von Subjektivität, ja von Willkürlichkeit, da die zur Kennzeichnung der Arten herangezogenen Merkmale vielfach verschieden bewertet werden.

Um zu erfahren, welcher Art ein gegebenes Stück angehört, müssen wir ein Nachschlagewerk haben, eine Art Register, das ist die Bestimmungstabelle (z. B. S. 289). Sie hat also keine andere Aufgabe, als uns mit möglichster Sicherheit zur betreffenden Art zu leiten. Das erfüllt am besten die dichotomische Tabelle, in der unter 1 eine Frage vorgelegt wird, die sich auf Bau oder Farbe des Tieres bezieht. Man beantwortet sie und liest hinter der Angabe, die man für das vorliegende Stück bejahen kann, die Nummer am Ende

Die Art

Bestimmungstabelle

der Reihe, sucht die Nummer dann auf, wo sie vor der Reihe steht und liest die einander gegenübergestellten Neuaufgaben, entscheidet wieder und so fort, bis man an eine Reihe kommt, die am Schluß den Namen bringt (s. z. B. S. 178). Die einander gegenüberstehenden Angaben müssen sich daher gegenseitig ausschließen, kontradiktorische Gegensätze sein. Wenn Stellen vorkommen, wo das nicht der Fall ist, so ist die Tabelle fehlerhaft¹⁾. Ein anderer besonders empfehlenswerter Weg, zu erfahren, was man für Arten vor sich hat, ist die Einsendung der Stücke an einen Spezialisten. Sie allein wissen, was in den letzten Jahren an Arten und Gattungen ihres Arbeitsgebietes neu entdeckt, bzw. abgetrennt, was zusammengezogen ist. Auch werden hierbei manche Einzelheiten, deren Bedeutung der Sammler nicht wahrnahm, von selbst der Wissenschaft zugeführt.

Unter-
arten
Rassen pp.

Die Art ist nicht die engste naturwissenschaftliche Zusammenfassung von Individuen, von denen sich gleiche Aussagen machen lassen. Es gibt noch im Bereiche der Art Gruppen von Individuen, die sich durch gemeinsame Merkmale oder gleiche Besonderheiten in der Lebensweise als enger zusammengehörig kennzeichnen. Man bezeichnet solche Gruppen als Rasse, geographische Varietät, Unterart oder dergleichen.

Die in irgendeinem von uns gerade studierten Gebiet (Biotop) vorhandenen Individuen einer Art oder Unterart nennt man die Bevölkerung, Population. Sie ist niemals einheitlich, sondern besteht rücksichtlich der verschiedensten Merkmale aus Mischung verschiedener Spielarten und ihrer Bastarde. Infolge verschiedener Umweltverhältnisse können Populationen der gleichen Art ihrem Erbgepräge nach (blutmäßig) recht verschieden zusammengesetzt sein. Varietas ist ein unbestimmter Oberbegriff für Modifikationen und Rassen. Es ist dabei nicht ausgeschlossen, daß äußerlich ganz ähnliche Ergebnisse (Varianten) durch Modifikationen infolge verschiedener Bedingungen unter erblich einheitlichen Tieren oder auf erblicher Grundlage unter einheitlichen Lebensverhältnissen auftreten können.

Eine Spielart, Abart oder Rasse ist die Gesamtheit der Individuen einer Art, welche in den von uns beachteten Merkmalen des Baues und der Funktion übereinstimmen, für den Zoologen auch dann, wenn solche Individuen sporadisch auftreten und nicht irgendwo und irgendwann mehr oder weniger rein in geschlossener Population gefunden werden. Finden sich Rassen in geschlossenen Populationen, so spricht man auch von geographischen Rassen, ist die Trennung stärker, auch von Unterarten. Ob man zwei nahe verwandte Formen so oder so werten soll, ist oft kaum zu sagen, da außer allen Stufen der Ähnlichkeit auch alle der fruchtbaren bis unmöglichen Kreuzbarkeit vorkommen. In solchen „Formenkreisen“ nächster Verwandter sind manchmal die benachbarten Formen voll fruchtbar miteinander, die entfernteren nicht mehr. So kreuzt sich im *Culex pipiens*-Kreise *C. pipiens*, die nördlichste Form, mit *C. molestus* fruchtbar und dieser wieder mit dem noch südlicheren *C. fatigans*, nicht dagegen *C. pipiens* mit *C. fatigans*. Die morphologischen Abstände der Formen entsprechen dabei nicht immer den genodynamischen. So kreuzt sich von *Glossina morsitans* (s. S. 248) die Rasse „B“ leichter mit *G. swynnertoni* als mit *G. morsitans* Rasse „A“.

Bei den meisten Organismen wissen wir noch nichts oder sehr wenig über die im Rahmen einer Art vorhandenen Rassen. Die Erfahrung scheint aber zu lehren, daß sich in jeder natürlichen Art durch genaue Beobachtung und züchterische Bearbeitung eine Fülle von Rassen trennen läßt. Das kann die Natur auch. Sehr rasch sollen sich in Gebieten, in denen DDT in großem Umfange und zunächst mit bestem Erfolge zur Insektenvernichtung verwendet ist, aus Fliegen und Mücken unter natürlichen Verhältnissen offenbar durch natürliche Auslese Schläge entwickelt haben, die so resistent gegen dies Gift sind, daß da seine praktische Verwendbarkeit in Frage gestellt ist. Im Zuchtungsversuch hat sich das bestätigen lassen. In Fällen dieser Art spricht man von „biologischen“ Rassen usw., wenn z. B. allein in der Nahrung (Nährpflanze, Wirt), Empfänglichkeit für Parasiten, Resistenz gegen Gifte usw. Unterschiede bestehen. Bei dieser unendlichen Fülle der Verschiedenheiten auch innerhalb derselben Art sind besondere Benennungen nur in Ausnahmefällen zweck-

1) Andere Formen der Bestimmungstabelle reißen die gegenüberstehenden Merkmale, die die handlichste Form nebeneinanderstellt, auseinander. Das wurzelt wohl in dem verfehlten Bestreben, gleichzeitig eine systematische Tabelle zu erreichen. Was paarweise oder zu Dritt zusammengehört, wird entweder wie in Tabellenform durch entsprechende Buchstaben (B entspricht A, bb und cc entsprechen aa) markiert, meist auch durch gleichartiges Einrücken. In diesen Tabellen können noch 3 oder 4 Gegenüberstellungen vorkommen, doch ist es lästig, wenn man z. B. zu a das b gefunden hat, nun noch die ganze Tabelle abzusuchen, ob noch ein c oder gar d folgt. In anderen Fällen wird einfach weiter nummeriert. 1 (6) heißt, der Gegensatz zu 1 ist unter 6 zu finden, dort beginnt die Reihe mit 6 (1), indem rückläufig auf 1 als Gegensatz zu 6 verwiesen wird. Einfach ist auch rein tabellarische Schreibweise. Die Tabellen im folgenden sollen in erster Linie mit dieser Tabellentechnik bekanntmachen (z. B. S. 186 und S. 178), nicht aber vollständig sein, sondern nur das Wichtigste bringen.