

Hans-Ulrich Koecke

**Allgemeine Zoologie 1**

Bau und Funktion tierischer Organismen

# **vieweg studium**

## Grundkurs Biologie

Hans-Ulrich Koecke  
Allgemeine Zoologie  
Bd. 1 Bau und Funktion tierischer Organismen

Günter Tembrock  
Grundlagen der Tierpsychologie

Christiane Buchholtz  
Grundlagen der Verhaltensphysiologie

Helmut Kindl  
Biochemie – Ein Einstieg

Klaus-Jürgen Götting/Ernst. F. Kilian/Reinhard Schnetter  
Einführung in die Meeresbiologie  
Bd. 1 Marine Organismen – Marine Biogeographie

## Aufbaukurs Biologie

Georges Cohen  
Die Zelle – Der Zellstoffwechsel  
und seine Regulation, Bd. 1

Georges Cohen  
Die Zelle – Der Zellstoffwechsel  
und seine Regulation, Bd. 2

Günter Tembrock  
Biokommunikation

Heinz Geiler  
Ökologie der Land- und  
Süßwassertiere

Hans-Ulrich Koecke

# Allgemeine Zoologie 1

**Bau und Funktion tierischer Organismen**

Mit 135 Bildern



Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH

Prof. Dr. phil. Hans-Ulrich Koecke, Studium 1948–53 (Zoologie, Botanik, Physiologische Chemie) an der Universität Köln, Promotion 1953, Habilitation 1959, 1964 Professor und Wissenschaftlicher Rat für Zellforschung an der Universität Köln; Auslandsaufenthalte in der Schweiz, USA, Niederlande, 1967 Berufung auf den Lehrstuhl für Allgemeine Zoologie und Direktor des Zoologischen Instituts der Universität Marburg, 1971 Auflösung der Institute und Fakultäten durch das Hessische Hochschulgesetz, Entbindung von allen Leitungsfunktionen, seitdem C 4 Professor für Allgemeine Zoologie im Fachbereich Biologie der Universität Marburg.

CIP-Kurztitelaufnahme der Deutschen Bibliothek

**Koecke, Hans-Ulrich:**

Allgemeine Zoologie/Hans-Ulrich Koecke. –  
Braunschweig; Wiesbaden: Vieweg  
(Vieweg-Studium; ...)

Bd. 1. → Koecke, Hans-Ulrich: Bau und Funktion  
tierischer Organismen

**Koecke, Hans-Ulrich:**

Bau und Funktion tierischer Organismen/Hans-  
Ulrich Koecke. – Braunschweig; Wiesbaden.  
Vieweg, 1982.

(Allgemeine Zoologie/Hans-Ulrich Koecke; Bd. 1)

(Vieweg-Studium; 40: Grundkurs Biologie)

ISBN 978-3-663-05252-4

ISBN 978-3-663-05251-7 (eBook)

DOI 10.1007/978-3-663-05251-7

NE: 2. GT

1982

Alle Rechte vorbehalten

© Springer Fachmedien Wiesbaden 1982

Ursprünglich erschienen bei Friedr. Vieweg & Sohn Verlagsgesellschaft mbH. Braunschweig 1982

Die Vervielfältigung und Übertragung einzelner Textabschnitte, Zeichnungen oder Bilder, auch für Zwecke der Unterrichtsgestaltung, gestattet das Urheberrecht nur, wenn sie mit dem Verlag vorher vereinbart wurden. Im Einzelfall muß über die Zahlung einer Gebühr für die Nutzung fremden geistigen Eigentums entschieden werden. Das gilt für die Vervielfältigung durch alle Verfahren einschließlich Speicherung und jede Übertragung auf Papier, Transparente, Filme, Bänder, Platten und andere Medien.

ISBN 978-3-663-05252-4

---

## Vorwort

Ein wallisisches Sprichwort sagt: „Der Mensch, der keine Fehler macht, macht auch nichts Gescheites“. In einer solchen Lage befindet sich heute der Autor eines wissenschaftlichen Buches. Es ist unmöglich, nach dem Prinzip einer Enzyklopädie möglichst umfassend zu berichten. Immer muß eine gezielte Auswahl getroffen werden, die natürlich Anlaß zur Kritik gibt. Das Ziel dieser Darstellung einer „Allgemeinen Zoologie“ ist, unter Einarbeitung vieler neuer Ergebnisse der Zellbiologie, den Bauplan eines tierischen Organismus, Einzeller oder Vielzeller, auf typische Funktionen zu beziehen und unter dem Gedanken der Evolution die Entstehung dieser Funktionen zu erklären. Immer wieder muß auf physiologische und biochemische Sachverhalte eingegangen werden. Das Buch ist kein Nachschlagewerk zur Systematik oder zu den Bauplänen, sondern ein Versuch, Verständnis für die Entstehung der Komplizierung bei tierischen Organismen und für das Verharren auf einmal erreichten erfolgreichen Organisationsmerkmalen zu wecken. Daher wendet sich die Allgemeine Zoologie an Studierende in den ersten Semestern und ist auch zur Ergänzung im Schulunterricht gedacht. Abbildungen sollen den Text ergänzen, vor allem im morphologischen Bereich.

Marburg, Juni 1982

*H.-U. Koecke*

# Inhaltsverzeichnis

<b>Vorwort</b> .....	<b>V</b>
<b>1 Wann sind zellulär organisierte Lebewesen entstanden?</b> .....	<b>1</b>
<b>2 Die solitäre Zelle, Funktionen und Probleme: Protozoa (Einzeller)</b> .....	<b>5</b>
2.1 Zellen mit veränderlicher Gestalt: Rhizopoda .....	5
2.1.1 Die amöboide Bewegung. ....	5
2.1.2 Chemotaxis und Phagocytose .....	16
2.1.3 Osmoregulation und zelluläre Homöostase .....	22
2.1.4 Die Gewinnung chemischer Energie in Form des ATP-Moleküls .....	23
2.1.5 Die Sekretion von Zellprodukten: Schalenbildungen .....	34
2.1.6 Ontogenie der Zelle: Gametenbildung und Generationswechsel .....	37
2.2 Zellen mit fester Zellgestalt und Differenzierungen der Zellperipherie ..	51
2.2.1 Bau und Funktion von Flagellen bzw. Cilien .....	53
2.2.2 Protozoen mit Geißeln: Zooflagellaten (Zoomastigonten) ...	58
2.2.2.1 Endoparasitismus und der Zellzyklus (Polymorphismus) bei Trypanosomen .....	62
2.2.3 Ciliata: Konsequenzen des Antriebs durch Cilienbewegung und der festen Zellgestalt .....	71
2.3 Apicomplexa (Sporozoa): die Entwicklung des permanent intrazellulären Parasitismus .....	87
<b>3 Der Zellverband: Histoza = Metazoa (Gewebetiere oder Vielzeller), Strukturen und Funktionen</b> .....	<b>108</b>
3.1 Aufbau eines reversiblen Zellkörpers: die Parazoa (Porifera = Schwämme) .....	111
3.1.1 Die Leistungen der differenzierten Zelltypen im Schwammkörper .....	113
3.1.2 Die erste Stufe der entscheidenden Erfindungen zur Organisation der Histoza .....	122

3.2	Aufbau eines stabilen Zellkörpers: die Coelenterata als epitheliale Organismen . . . . .	140
3.2.1	Die zweite Stufe der Erfindungen zur Organisation der Histozaa: der Epithelverband . . . . .	145
3.2.2	Entstehung von Muskelfunktion und Verdauungssystem . . . . .	149
3.2.3	Die Nervenzellen und die Grundfunktionen eines Nervensystems . . . . .	169
3.2.4	Stammzellen, Regeneration und Alterungsprozesse . . . . .	189
3.2.5	Die Meduse als frei beweglicher Organismus . . . . .	192
4	<b>Urformen der Histozaa? Die Mesozoa . . . . .</b>	<b>205</b>
4.1	Die Mesozoa als Besiedler einer ökologischen Nische . . . . .	205
5	<b>Die Entstehung des Mesoderms und des bilateralen Körperbaus: die Parenchymia (Platyhelminthes) . . . . .</b>	<b>209</b>
5.1	Gewebedifferenzierung und Organentstehung bei den Platyhelminthes . . . . .	211
5.1.1	Die Gewebedifferenzierung und der Flüssigkeitsstrom . . . . .	211
5.1.2	Die Zentralisierung des Nervensystems . . . . .	230
5.1.3	Der Aufbau von Organsystemen: die Geschlechtsorgane . . . . .	239
5.1.4	Regeneration und vegetative Vermehrung . . . . .	241
6	<b>Die Aushöhlung des Körpers: die Entstehung der Coelomaten und der Nematoden . . . . .</b>	<b>245</b>
6.1	Die Coelomaten: Träger von primär gegliederten Flüssigkeitskammern (sekundäre Leibeshöhle: Coelom) . . . . .	246
6.1.1	Coelomaten mit segmentiertem Körperbautypus: die Articulata (Gliedertiere) . . . . .	246
6.1.2	Grundfunktionen bei gegliederten Coelomaten am Beispiel der Annelida (Ringelwürmer) . . . . .	248
6.1.2.1	Die Motorik: hydrostatisches Skelett, Muskulatur und Nervensystem als Einheit . . . . .	251
6.1.2.2	Die Trennung der Gewebeflüssigkeit von der Coelomflüssigkeit: die Entstehung des Blutkreislaufs und der Metanephridien . . . . .	267
6.1.2.3	Die Fortpflanzung und ihre Abhängigkeit von Neurohormonen . . . . .	288
6.1.2.4	Die Entwicklung von Lichtsinnesorganen in Abhängigkeit von der Lebensweise . . . . .	293

6.2	Die Nematoden: der zweite Weg zur Aushöhlung des Körpers . . . . .	299
6.2.1	Die Bedeutung des Pseudocoels als ungegliederte Druckkammer . . . . .	299
6.2.2	Die Häutung . . . . .	307
6.2.3	Die Exkretionszellen (H-Zellen) und der Stoffwechsel . . . . .	311
6.2.4	Die Sinnesorgane. . . . .	313
<b>7</b>	<b>Die Cuticula als Exoskelett und die Reduktion des Coeloms: die Arthropoda . . . . .</b>	<b>314</b>
7.1	Die Cuticula (Exoskelett) und die Mobilität des Körpers . . . . .	320
7.1.1	Aufbau der Cuticula . . . . .	320
7.1.2	Die Extremitäten . . . . .	322
7.1.3	Die Propriozeptoren zur Kontrolle der Bewegungen . . . . .	336
7.1.4	Die Flügel der Insekten und die Flugmuskeln . . . . .	352
7.1.5	Hormone für Wachstum und Häutung . . . . .	360
7.2	Die Funktionseinheit Kreislaufsystem – Exkretion – Atmung . . . . .	368
7.3	Die Komplexaugen der Arthropoden. . . . .	387
<b>8</b>	<b>Reduktion der Metamerie durch Bildung einer Mineralschale: die Mollusca . . . . .</b>	<b>400</b>
8.1	Der Mantel und die Schalenbildung. . . . .	401
8.2	Der Fuß und die Hydraulik der Hämolymphe . . . . .	408
8.3	Die Fluchtreaktion bei schalenlosen Cephalopoden . . . . .	412
	<b>Literatur zu den Bildern . . . . .</b>	<b>414</b>
	<b>Sachwortverzeichnis . . . . .</b>	<b>421</b>
	<b>Farbteil . . . . .</b>	<b>429</b>