

Vorwort

„Es war meine Absicht, jungen Biologen die über alle Spezialisierungen der heutigen biologischen Forschungsrichtungen hinausreichende Weite und Tiefe der Probleme unseres Faches vor Augen zu führen.“ Alfred Kühn (1885–1968)

In einer Zeit, in der sich die biologischen Wissenschaften an den verschiedensten Fronten von der Molekular- und Zellbiologie über die Entwicklungs-, Immun-, Neuro- und Verhaltensbiologie bis hin zur Ökologie, zu Evolutionsbiologie und Biodiversitätsforschung rasant und oft divergierend entwickeln, erscheint eine integrierend wirkende Gesamtdarstellung der Zoologie – der Biologie tierischer Organismen – mehr denn je vonnöten. Das gilt vor allem deshalb, weil sich in den letzten Jahrzehnten neben den genannten disziplinären Verzweigungen in immer stärkerem Maße auch Vernetzungen zwischen ursprünglich divergierenden Forschungsrichtungen beobachten lassen. Als Beispiele seien nur die molekulare Systematik und der „Evo-Devo“-Ansatz (die Evolutionary Developmental Biology) genannt; doch treten molekularbiologische Konzepte und Methoden heute mit allen Bereichen organismischer Biologie in symbiontische Beziehung. Dass darüber hinaus biologische Forschung immer mehr auch andere Denkkulturen und Lebensbereiche berührt, sich z. B. in Gentechnologie und Reproduktionsbiologie ebenso manifestiert wie in den Kognitions- und generell den Geisteswissenschaften, lässt eine integrierende Vermittlung biologischen Basiswissens noch dringlicher erscheinen.

Dieser Dringlichkeit steht freilich das Wagnis gegenüber, ein biologisches Grundlagenwerk aus der Feder von nur zwei Autoren vorzulegen (W. G.: Kapitel 1–3; R. W.: Kapitel 4–12), anstatt ein multidisziplinäres Fachkollegenteam mit der vielgestaltigen Aufgabe zu betreuen. Wie schon in den letzten beiden Auflagen sind wir das Wagnis auch in dieser völlig überarbeiteten, erweiterten und didaktisch neu strukturierten Fassung bewusst eingegangen, weil wir ganz im Sinne des obigen Zitats von Alfred Kühn, des Begründers dieses Lehrbuchs, auch heute noch von der Einheit zoologischen Forschens und Denkens überzeugt sind. Den Studierenden der Biologie möchten wir es daher schon im Grundstudium erleichtern, ihr Interesse nicht von vornherein auf die „molekulare“ oder die „organismische“ Richtung zu fokussieren, sondern sich über die Lektüre der jeweils anderen Kapitel des Buches dem ganzen Gedankenspektrum unseres Faches zu öffnen.

In Umfang, äußerer Aufmachung und didaktischem Stil unterscheidet sich die jetzige Auflage stark von ihren Vorgängern. Der erweiterte Umfang ist nicht nur und nicht einmal in erster Linie der rapid wachsenden Datenbasis biologischen Wissens geschuldet, sondern spiegelt vor allem die konzeptionelle Vertiefung wider, die

heute an nahezu allen Forschungsfronten zu beobachten ist und in vielen Bereichen zu einer verstärkten Theoretisierung der Biologie geführt hat. Gerade im Grundunterricht gilt es, diesen gedanklichen Entwicklungen Rechnung zu tragen. Das neue Erscheinungsbild der 24. Auflage – Großformat, Haupt- und Randspalte sowie durchgehend farbige Gestaltung – erleichterte es uns, ein didaktisch klares Konzept zu verfolgen: Kurze, mit rotem Balken markierte Texte führen in die nachfolgenden Abschnitte ein. Durch Fettdruck hervorgehoben, erscheinen jeweils solche Ausdrücke, die die betreffenden Abschnitte charakterisieren und gewissermaßen als Zwischenüberschriften die Übersicht über längere Textpassagen erhöhen. Nähere Erläuterungen, Erklärungen oder methodische Details, die für den Gesamtzusammenhang notwendig sind, aber im Haupttext dessen Lesbarkeit erschweren, finden sich in orangefarbenen Boxen. Dagegen vermitteln die grünen Plusboxen vertiefendes Wissen, Forschungsbeispiele und historische Entwicklungen (s. Verzeichnis auf S. XX). Sie können als eigenständige Essays gelesen werden, möchten aber nachher zur Lektüre des Haupttextes anregen. Besonderer Wert haben wir auf didaktisch wie ästhetisch ansprechende Abbildungen gelegt und ihre Anzahl gegenüber der vorhergehenden Auflage stark vermehrt. (In den Abbildungslegenden sind die Autoren gemeinsamer Publikationen durch Komma, die verschiedener Publikationen durch Semikolon getrennt. LM, EM und REM stehen für lichtmikroskopische, transmissions- bzw. rasterelektronenmikroskopische Aufnahmen.)

Trotz der anfangs genannten Vernetzung verschiedener biologischer Disziplinen und den daraus resultierenden übergreifenden Fragestellungen haben wir aus didaktischen Gründen eine thematisch klare Kapitelgliederung gewählt. „Entwicklungsbiologie“, „Neurobiologie“, „Ökologie“ und „Evolutionenbiologie“, um nur vier Beispiele (Kapitel 3, 6, 10 und 11) zu nennen, können als selbstständige Texte gelesen werden; doch haben wir der gedanklichen Vernetzung der einzelnen Kapitel durch zahlreiche Querverweise Rechnung getragen. Wenn Sie sich dann, von den Seitenhinweisen ausgehend, auch in die jeweils anderen Kapiteln vertiefen, haben unsere Querverweise ihren Zweck auf doppelte Weise erfüllt.

Organismen sind wohl die komplexesten Gebilde, die auf unserem Planeten entstanden sind. Wenn man bedenkt, dass die Funktionsstrukturen dieser komplexen Systeme die Eigentümlichkeiten langwieriger Evolutionsprozesse „eingefroren“ in sich tragen, wird die Vielfalt der Organismen (Biodiversität) zu einer Vielfalt historisch einmalig geprägter Gebilde. Dieser Vielfalt und ihren evolutiven Wurzeln widmen wir mit Kapitel 12, das man – um einen klassischen Begriff zu gebrauchen – den „Systematischen Teil“ nennen könnte, ein Fünftel des gesamten Texts. Durchgehend einer phylogenetischen Systematik folgend, verzichten wir dabei vollständig auf eine hierarchische Gliederung im Sinne traditioneller Kategorien wie Stamm, Klasse, Ordnung, Familie etc. Stattdessen operieren wir mit Kladogrammen; verweisen dabei aber immer wieder auf den hypothetischen Charakter der jeweiligen phylogenetischen Rekonstruktionen.

Dass es uns während der Arbeit am Manuskript immer wieder längerfristig zu unseren Forschungsprojekten zog, hat einerseits natürlich das Erscheinen der Neuauflage verzögert, mag aber andererseits auch ein wenig dazu beigetragen haben, die von uns gelebte Einheit von Forschung und Lehre im Text immer wieder durchschimmern zu lassen. Wir hoffen, auf diese Weise – und ganz im Sinne Alfred Kühns – den Studierenden der Biologie die „Life Sciences“ in ihrer heute so faszinierenden Breite und Tiefe als ein lohnenswertes wissenschaftliches Tätigkeitsfeld vorführen zu können.

Rüdiger Wehner, Walter Gehring

Dank

Für wissenschaftliche Auskünfte, geduldiges Eingehen auf unsere Fragen und mannigfache Hilfe, die uns bei der Abfassung des Manuskripts zuteil wurde, sind wir folgenden Personen zu Dank verbunden:

A. Aebi (Basel), W. Arber (Basel), M. Affolter (Basel), P. Ax (Göttingen), K. Bartels (Kilchberg), F. G. Barth (Wien), H. Bleckmann (Bonn), H. Briegel (Zürich), R. Bshary (Neuchâtel), H. Bucher (Zürich), A. Büschges (Köln), P. Callaerts (Louvain), S. Carroll (Madison), B. Danesholt (Stockholm), C. De Duve (Brüssel), N. Elsner (Göttingen), A. Engel (Basel), J. Engel (Basel), A. Ephrussi (Heidelberg), D. Fiege (Frankfurt/M.), P. Germandi (Frankfurt/M.), R. Gisler (Basel), M. Göpfert (Köln), P. R. und R. Grant (Princeton), H. Greven (Düsseldorf), H. R. Güttinger (Kaiserslautern), A. Haas (Hamburg), G. Halder (Houston), E. Hafen (Zürich), H. Hatt (Bochum), A. Hauck (Pfalzgrafenweiler), K. Hausmann (Berlin), J. Hegelbach (Zürich), B. Hölldobler (Würzburg und Tempe, Arizona), T. W. Holstein (Heidelberg), H. Jäckle (Göttingen), B. Jockusch (Braunschweig), L. Keller (Zürich), W. Keller (Basel), K. Klauss (Dresden), U. Kloter (Basel), M. Knaden (Jena), B. König (Zürich), U. Lämmli (Genf), K. E. Linsenmair (Würzburg), N. K. Logothetis (Tübingen), E. Lüthje (Kiel), J. Marshall (Brisbane), R. D. Martin (Chicago), G. Mayr (Frankfurt/M.), H. Mehlhorn (Düsseldorf), F. Melchers (Basel), A. Meyer (Konstanz), E. P. Meyer (Zürich), L. Michaut (Basel), G. Morata (Madrid), U. Müller (Tübingen), K. Niffeler (Zürich), D.-E. Nilsson (Lund), C. Nüsslein-Vollhard (Tübingen), W. Oschmann (Frankfurt/M.), S. Peters (Frankfurt/M.), M. Ponce de León (Zürich), E. Pröve (Bielefeld), H. Reichert (Basel), H.-U. Reyer (Zürich), T. Richmond (Zürich), R. Rieger (Innsbruck), B. Ronacher (Berlin), J. Roth (Zürich), M. Sanchez (Zürich), N. Satoh (Kyoto), G. Schatz (Basel), U. Scheer (Heidelberg), E. Schierenberg (Köln), V. Schmid (Basel), A. Schmidt-Rhaesa (Bielefeld), H. K. Schminke (Oldenburg), H. Schmitz (Bonn), G. Scholtz (Berlin), M. Seimiya (Basel), S. Small (New York), M. Speicher (München), D. Steverding (Norwich), G. Storch (Frankfurt/M.), V. Storch (Heidelberg), W. Sudhaus (Berlin), S. Tränkner (Frankfurt/M.), G. von der Emde (Bonn), W. Wägele (Bonn), E. Warrant (Lund), W. Wieser (Innsbruck), H. Wolf (Ulm), K. Wüthrich (Zürich), H. Zimmermann (Frankfurt/M.), C. P. E. Zollikofer (Zürich).

Ganz besonderer Dank gebührt Ruth Hammelehle, die unsere Abbildungsvorlagen mit künstlerischem Geschick und Engagement in eine ästhetisch so ansprechende Form gebracht und zusammen mit Bernhard Walter das Layout gestaltet hat. Dass die 24. Auflage in diesem neuen Gewand erscheinen kann, verdanken wir der großzügigen Unterstützung, die uns die Novartis AG durch Vermittlung von Professor Dr. Paul L. Herrling – einem ehemaligen Doktoranden

eines der Autoren (R.W.) – freundlicherweise zuteil werden ließ. Für die Texterfassung danken wir Katerina Kitsos und Greta Backhaus, die sich dieser Aufgabe mit Kompetenz und großem persönlichen Einsatz gewidmet haben, ebenso herzlich wie Dr. Wilhelm Kuhn, der als Lektor den gesamten Text mit äußerster Gewissenhaftigkeit und stets freundlichem Eingehen auf unsere Wünsche durchgesehen hat. Schließlich freuen wir uns, wie auch bei früheren Auflagen dem Georg Thieme Verlag für die stets vertrauensvolle Zusammenarbeit danken zu dürfen. Gewidmet sei dieses Buch Sibylle und Elisabeth für die liebevolle Nachsicht, die sie mit uns während der umfangreichen Arbeiten am Manuskript dieser Neuauflage geübt haben.

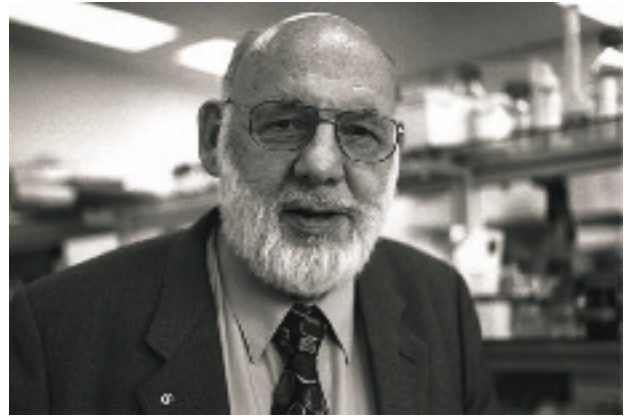


Rüdiger Wehner, 1940 in Nürnberg geboren, promovierte 1967 bei Martin Lindauer an der Universität Frankfurt/M. und habilitierte sich 1969 bei Ernst Hadorn an der Universität Zürich. Im Anschluss an einen einjährigen Forschungsaufenthalt am Department of Biology der Yale University, USA, wurde er 1974 als Ordinarius ans Zoologische Institut der Universität Zürich berufen, dem er 1986–2005 als Direktor vorstand. Nach seiner Emeritierung 2005 erhielt er privatrechtlich eine Forschungsprofessur an der Universität Zürich, die er bis zu seiner Gastprofessur an der Harvard University, USA, bekleidet.

Rüdiger Wehners Forschungsschwerpunkte liegen auf den Gebieten der Neuro-, Sinnes- und Verhaltensbiologie der Insekten. Mit seinen thematisch weit gefassten wissenschaftlichen Arbeiten hat er die Wüstenameise *Cataglyphis* zu einem neuroethologischen Modellorganismus erhoben. Zahlreiche Forschungsaufenthalte und Vortragseinladungen führten ihn an verschiedene Universitäten vor allem der USA, z.B. 1988–1994 als Andrew Dickson White Professor an die Cornell University, Ithaca, NY.

Er ist Mitglied z.B. der Deutschen Akademie der Naturforscher (Leopoldina), in der er als Senator amtiert, der Academia Europaea, der American Academy of Arts and Sciences, der American Philosophical Society, der Österreichischen Akademie der Wissenschaften u.a. Seit 1990 gehört er dem Wissenschaftskolleg (Institute for Advanced Study) zu Berlin als Non-Resident Permanent Fellow an. Wissenschaftspolitisch ist er z.B. im Universitätsrat Tübingen und in der Strategiekommision der Exzellenzinitiative des Bundes und der Länder tätig.

Für seine Forschung hat er zahlreiche Preise und Auszeichnungen erhalten. 1993 wurde ihm die Carus-Medaille der Leopoldina und 1994 die Karl-Ritter-von-Frisch-Medaille der Deutschen Zoologischen Gesellschaft verliehen, die ihn 2006 zum Ehrenmitglied ernannte. 2002 erhielt er den Marcel-Benoist-Preis und 2006 den Humboldt-Research-Award. Er ist Ehrendoktor der Carl-von-Ossietzky-Universität Oldenburg (2002), der University of Lund, Schweden (2003) und der Humboldt-Universität Berlin (2005).



Walter Gehring, 1939 in Zürich geboren, promovierte 1965 zum Dr. phil. nat. bei Ernst Hadorn an der Universität Zürich. Seine molekularbiologische Ausbildung erhielt er als Postdoktorand bei Alan Garen an der Yale University, wo er 1969 zum Associate Professor ernannt wurde. 1972 folgte er dem Ruf als Ordinarius für Entwicklungsbiologie und Genetik ans Biozentrum der Universität Basel.

Sein wissenschaftliches Werk umfasst entwicklungsbiologische und molekulargenetische Arbeiten, die entscheidend zum Verständnis der Entwicklungs- und Evolutionsprozesse beigetragen haben. Seine molekulargenetischen Untersuchungen der homeotischen Gene von *Drosophila* führten zur Entdeckung der sog. Homeobox, die einen Schlüssel zum Verständnis der genetischen Steuerung der Entwicklungsvorgänge bei Tier und Mensch lieferte. Die Entdeckung des Masterkontrollgens für die Augenentwicklung warf neues Licht auf den Ursprung der verschiedenen Augentypen in der Evolution. Sein bisheriges wissenschaftliches Werk ist in seinem Buch „Wie Gene die Entwicklung steuern“ zusammengefasst.

Walter Gehring ist Mitglied der US National Academy of Sciences, der Royal Society London, der Académie des Sciences Paris, der Royal Swedish Academy of Sciences, der Leopoldina (Deutsche Akademie der Naturforscher) und der Academia Europaea. Er ist Träger des Ordens Pour le Mérite und Ehrendoktor der Universitäten von Torino (Italien), Nuevo Leon (Mexiko) und der Pariser Sorbonne (Frankreich).

Für seine Forschungsarbeiten hat er zahlreiche wissenschaftliche Auszeichnungen und Preise wie die Mendel-Medaille, die Otto-Warburg-Medaille, die Alexander-Kowalewsky-Medaille, den Otto-Naegeli-Preis, den Prix Charles-Léopold Mayer, den Prix Louis Jeantet, den Kyoto-Prize (Japan) und den Preis der Internationalen Balzan Stiftung erhalten.