

Heidelberger Taschenbücher Band 154

Basistext Medizin



Werner Buselmaier

Biologie für Mediziner

Begleittext zum neuen
Gegenstandskatalog

Dritte, neubearbeitete und erweiterte Auflage

Mit 104 Abbildungen

Springer-Verlag Berlin Heidelberg GmbH 1976

Dr. rer. nat. WERNER BUSELMAIER
Institut für Anthropologie und Humangenetik
der Universität Heidelberg
6900 Heidelberg, Neuenheimer Feld 328

ISBN 978-3-540-07898-2
DOI 10.1007/978-3-662-06091-9

ISBN 978-3-662-06091-9 (eBook)

Library of Congress Cataloging in Publication Data. Buselmaier, Werner, 1946--. Biologie für Mediziner. (Heidelberger Taschenbücher: Bd. 154: Basistext Medizin). Includes index. I. Biology-Handbooks, manuals, etc. I. Title. QH 308.2.B87.1976.574.76.40049.

Das Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdruckes, der Entnahme von Abbildungen, der Funksendung, der Wiedergabe auf photomechanischem oder ähnlichem Wege und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwertung, vorbehalten.

Bei Vervielfältigungen für gewerbliche Zwecke ist gemäß § 54 UrhG eine Vergütung an den Verlag zu zahlen, deren Höhe mit dem Verlag zu vereinbaren ist.

© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 1976

Ursprünglich erschienen bei Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York 1976

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, daß solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Gesamtherstellung: Brühlische Universitätsdruckerei, Gießen

GELEITWORT ZUR DRITTEN AUFLAGE

Ein neues Buch gleicht einem neugeborenen Kinde. In den späteren Auflagen wird es dann erzogen. Das Kind, das wir hier vor uns sehen, hat sich seinen Platz in der Welt rasch erobert; fast, als ob es die Medizin-Studenten persönlich erwartet hätten. Um so wichtiger, daß nun viel Sorgfalt auf seine Erziehung verwandt wird. – Wie mir scheint, hat sich der Autor mit dem Kind seines Geistes Mühe gemacht.

Die dritte Auflage wurde sehr viel umfangreicher. Sie ist jetzt abgerundet, auch nach der Seite der Phylogenese morphologischer Strukturen hin, die, den Forderungen des neuen Gegenstandskataloges entsprechend, am Beispiel des Herz-Kreislauf-Systems dargestellt wird.

Beim Thema Ökologie hat Dr. Buselmaier seiner Begeisterung die Zügel schießen lassen; obwohl der Gegenstandskatalog noch immer nur ein recht bruchstückhaftes Gerüst bietet, ist hier ein abgerundetes Kapitel entstanden. Trotzdem – ein Basistext ist kein Lehrbuch. Er soll helfen, auf das Examen vorzubereiten. Basistexte sind da besser als Skripten. Vor allem aber soll er – Vorlesung und Praktikum ergänzend – Interesse wecken und zum Weiterlernen anregen.

Heidelberg, im Juli 1976

Professor FRIEDRICH VOGEL

VORWORT ZUR DRITTEN AUFLAGE

Der Gegenstandskatalog für die Fächer der Ärztlichen Vorprüfung, der erstmals 1973 durch das Institut für Medizinische Prüfungsfragen herausgegeben wurde, liegt nun in einer zweiten, entscheidend revidierten Fassung vor. So wurde das biologische Teilgebiet „Ökologie“ völlig neu aufgenommen, und mit Ausnahme der „Genetik“ erfuhren alle übrigen Kapitel wesentliche Änderungen in den anzustrebenden Lernzielen. Die dritte Auflage dieses Buches ist daher völlig neu bearbeitet und an den Gegenstandskatalog von 1976 adaptiert. Dabei wurde an der Grundidee der ersten Auflagen nichts geändert, da der Autor eine enge Orientierung am Gegenstandskatalog gerade bei der Fülle des heute notwendigen medizinischen Wissensstoffes für unbedingt notwendig erachtet. Aus Gründen der Übersicht wurde auch weitgehend die im Gegenstandskatalog getroffene Gliederung übernommen. Nur in Einzelfällen erschienen aus didaktischen Gründen kleinere Umstellungen notwendig. Da die Kapitelnumerierung des neuen Biologie-Gegenstandskataloges an die des Anatomie-Kataloges anschließt, ist beim Gebrauch dieses Begleittextes zur Erreichung einer Deckungsgleichheit mit der Einteilung des Gegenstandskataloges jeweils die Zahl 14 zu der ersten Ziffer hinzuzuzählen. Das Glossarium soll beim Einprägen der Fachausdrücke behilflich sein und gleichzeitig die Lernintensität beim Repetieren des Stoffes steigern.

Naturgemäß kann eine komprimierte Zusammenfassung dieser Art die angesprochenen Gebiete nur beleuchten und nicht umfassend abhandeln. Vielleicht trägt sie aber dazu bei, ein weitergehendes Interesse für das eine oder andere Gebiet zu wecken, wozu dann auf die Fachliteratur der einzelnen Disziplinen verwiesen sei. Gerade für den Anfänger dürfte es aber ohne eine einführende Zusammenfassung äußerst schwierig sein, sich das geforderte Wissen aus den verschiedenen Spezialwerken zusammenzusuchen. Es ist daher das Anliegen des Autors, dem Studenten zum Gebrauch neben der Vorlesung und zur Vorbereitung auf

Prüfungen einen knapp gehaltenen Lerntext in die Hand zu geben.

Herzlich danken möchte ich an dieser Stelle allen Kollegen und Studenten, die mir zu den vorhergehenden Auflagen Anregungen und kritische Hinweise und damit Anlaß zu manchen Verbesserungen gegeben haben. Gleichzeitig erhoffe ich mir weitere Anregungen und Diskussionsbeiträge auch zur dritten Auflage, und es würde mich freuen, wenn diese ähnlichen Anklang finden würde wie die vorhergehenden.

Mein besonderer Dank gilt Herrn Professor Dr. F. Vogel für viele anregende Diskussionen und Vorschläge sowie für die kritische Durchsicht des Manuskriptes. Für die Sorgfalt bei der Ausführung der Zeichnungen danke ich Fräulein S. Methfessel. Auch möchte ich dem Verleger, Herrn Dr. K. F. Springer, und seinen Mitarbeitern für die wirklich erfreuliche Zusammenarbeit danken.

Heidelberg, im August 1976

WERNER BUSELMAIER

INHALTSVERZEICHNIS

1.	Ultrastruktur der Zelle	1
1.1	Zellbegriff	2
1.2	Protoplasma	2
1.3	Cytoplasma	3
1.4	Karyoplasma	3
1.5	Größe und Form der Zelle	5
1.6	Zellmembran (Plasmalemma)	7
1.7	Zellkontakte	8
1.8	Transportmechanismen	10
1.9	Membranrezeptoren	12
1.10	Cytoplasmatische Membransysteme und Zellorganellen	12
1.10.1	Endoplasmatisches Reticulum	13
1.10.2	Golgi-Apparat	15
1.10.3	Lysosomen	17
1.10.4	Peroxisomen (Microbodies)	17
1.10.5	Mitochondrien	18
1.10.6	Ribosomen	20
1.10.7	Centriolen	21
1.10.8	Mikrotubuli	22
1.11	Zelleinschlüsse	23
1.12	Oberflächendifferenzierung	23
1.13	Zellkern	24
1.13.1	Kernhülle	24
1.13.2	Chromosomen	24
1.13.3	Nucleolus (Kernkörperchen)	25
2.	Funktionen der Zelle	26
2.1	Funktionelle Bedeutung des Zellkerns – Nucleinsäuren als Schlüsselsubstanz	26
	a) DNA-Struktur	30
	b) Replikation der DNA	32
	c) Der genetische Code	34

2.1.1	Primäre Genwirkung – Ribonucleinsäuren und Transkription	38
	a) Messenger-RNA und Transkription	38
	b) Transfer-RNA	39
	c) Ribosomale RNA	39
2.2	Proteinbiosynthese als Grundlage für Zellwachstum und Zellteilung – Translation	41
2.3	Zellregulation als Grundlage für die Ausbildung funktioneller Leistungen	45
	a) Intracelluläre Regulation	46
	b) Intercelluläre Regulation – Hormonwirkung	51
2.4	Zellteilung (Mitose und Cytokinese)	53
2.4.1	Mitose	55
2.4.2	Cytokinese	58
2.5	Endomitose	58
2.6	Amitose	59
2.7	Chromosomen höherer Organismen am Beispiel des Menschen	59
	a) Technik der Chromosomenuntersuchung	59
	b) Der Karyotyp des Menschen	60
	c) Aufbau der Chromosomen	62
3.	Genetik	65
3.1	Reifeteilung (Meiose).	65
3.1.1	S-Phase	66
3.1.2	Verlauf der 1. Reifeteilung	67
3.1.3	Verlauf der 2. Reifeteilung	68
3.1.4	Funktion der Reifeteilung	69
3.1.5	Verlauf der Reifeteilung in der Spermato- und Oogenese des Menschen	69
3.1.5.1	Entwicklung des Spermiums	71
3.1.5.2	Entwicklung der Oocyte	71
3.2	Chromosomenfehlverteilungen	74
3.3	Chromosomen als Kopplungsgruppen der Gene	79
3.4	Geschlechtschromosomen und Geschlechtsentwicklung	80
3.5	Strukturelle Chromosomenaberrationen	84
3.5.1	Häufigkeit beim Menschen	84
3.5.2	Wichtigste Formen und phänotypische Folgen	84

3.6	Mendelsche Erbgänge	92
3.7	Kodominanter Erbgang beim Menschen	94
3.8	Autosomal-dominanter Erbgang beim Menschen	96
3.9	Autosomal-recessiver Erbgang beim Menschen	99
3.10	Geschlechtsgebundene Erbgänge beim Menschen	102
3.11	Gene in der Bevölkerung	105
3.12	Multiple Allelie	106
3.13	Multifaktorielle Vererbung	107
3.14	Multifaktorielle Vererbung mit Schwellenwerteffekt	107
3.15	Mutationen – Allgemeine Grundlagen	109
3.16	Mutationen in Keimzellen und somatische Mutationen	110
3.17	Mutationen – Folgen im molekularen Bereich	112
3.18	Mutationen – Auslösung durch ionisierende Strahlen	113
3.19	Chemische Mutagene	114
3.20	Genwirkung – Beziehung zwischen Genotyp und Phänotyp	115
3.20.1	Letalfaktoren	115
3.20.2	Penetranz und Expressivität	118
3.20.3	Pleiotropie und Heterogenie	118
3.21	Gene und Proteine beim Menschen	119
3.21.1	Gene und Enzyme beim Menschen – Genetischer Block	123
3.21.2	Phänokopie	125
4.	Evolution	127
4.1	Begriff der Evolution	127
4.1.1	Artbildung und Artbegriff	129
4.2	Faktoren der Evolution	131
4.2.1	Mutationen	131
4.2.2	Selektion	131
4.2.3	Isolation	132
4.3	Folgen der Evolution am genetischen Material	132
4.4	Folgen der Evolution im Aufbau des Hämoglobins	135

4.5	Evolution eines Organsystems am Beispiel des Blutkreislaufs der Vertebraten	139
4.5.1	Vergleichend morphologische Betrachtung	139
4.5.2	Konsequenzen der Trennung von Lungen- und Körperkreislauf	142
4.5.3	Abwandlung der ursprünglichen Anlagen durch neue Merkmale	144
5.	Morphologie und Physiologie ein- und mehrzelliger Organismen	147
5.1	Amöboide Zellbewegung	147
5.2	Gewebsentstehung und Zelldifferenzierung	149
5.3	Regeneration	151
5.4	Funktionelle Veränderungen	153
5.5	Die Entwicklung des Bewegungsapparates der Vertebraten	154
6.	Grundlagen der Mikrobiologie	156
6.1	Die großen Gruppen der Mikroorganismen	156
6.2	Bakterien – Organisation der Bakterienzelle	157
6.3	Vermehrung und Züchtung von Bakterien	160
6.4	Hemmung des Wachstums und Abtötung von Bakterien	163
6.5	Änderung von Erbeigenschaften der Bakterien	164
6.6	Ökologische Bedeutung der Mikroorganismen	167
6.7	Viren – Aufbau, Vermehrung und Züchtung	167
7.	Ökologie	176
7.1	Grundbegriffe	177
7.2	Autökologie	178
7.2.1	Toleranz, Präferenz und Akklimatisation	178
7.2.2	Temperatur (Poikilothermie, Homöothermie)	179
7.2.3	Licht	180
7.2.4	Rhythmik	182
7.2.5	Wasser	183
7.2.6	Sauerstoff	184

7.3	Synökologie	185
7.3.1	Population	185
7.3.2	Populationsdynamik	186
7.4	Biozönotischer Zusammenhang	191
7.4.1	Vergesellschaftungsformen	191
7.4.2	Nahrungsketten und Stoffkreislauf	193
8.	Glossarium der verwendeten Fachausdrücke	196
	Sachverzeichnis	221