

# Inhaltsverzeichnis

---

## I Stoffwechsel

<b>1</b>	<b>Vom Organismus zum Molekül</b> . . . . .	<b>2</b>
1.1	Aufbau des Organismus . . . . .	2
1.2	Chemische Grundlagen des Stoffwechsels . . . . .	6
1.3	Informationsübertragung in lebenden Systemen . . . . .	16
1.4	Funktion und Stoffwechsel spezialisierter Organe und Gewebe . . . . .	17
1.5	Prinzipien der Pathobiochemie . . . . .	19
<b>2</b>	<b>Aminosäuren</b> . . . . .	<b>22</b>
2.1	Struktur von Aminosäuren . . . . .	22
2.2	Einteilung von Aminosäuren . . . . .	23
2.3	Säure-Basen-Eigenschaften von Aminosäuren . . . . .	27
2.4	Trennung und Nachweis von Aminosäuren . . . . .	30
<b>3</b>	<b>Peptide und Proteine</b> . . . . .	<b>34</b>
3.1	Aufbau von Peptiden und Proteinen . . . . .	34
3.2	Isolierung und Charakterisierung von Peptiden und Proteinen . . . . .	38
3.3	Die Raumstruktur von Proteinen . . . . .	45
3.4	Struktur und Funktion ausgewählter Peptide und Proteine . . . . .	51
<b>4</b>	<b>Enzyme</b> . . . . .	<b>56</b>
4.1	Klassifizierung und Aufbau von Enzymen . . . . .	56
4.2	Enzymkinetik . . . . .	65
4.3	Mechanismen der Enzymkatalyse . . . . .	75
4.4	Mechanismen der Enzymregulation . . . . .	76
4.5	Pathobiochemie: Klinische Bedeutung der Enzymaktivitätsmessung. . . . .	83
<b>5</b>	<b>Kohlenhydrate</b> . . . . .	<b>86</b>
5.1	Struktur der Kohlenhydrate . . . . .	86
5.2	Die Funktionen von Kohlenhydraten . . . . .	98
5.3	Abbau von Glucose in der Glycolyse . . . . .	102

5.4	Abbau von Glucose im Pentosephosphatweg . . . . .	109
5.5	Gluconeogenese . . . . .	113
5.6	Glycogenstoffwechsel . . . . .	118
5.7	Regulation des Glucosestoffwechsels . . . . .	122
5.8	Stoffwechsel von Monosacchariden . . . . .	134
5.9	Stoffwechsel der Heteroglykane . . . . .	142
5.10	Pathobiochemie . . . . .	145
<b>6</b>	<b>Lipide . . . . .</b>	<b>149</b>
6.1	Struktur und physikalische Eigenschaften von Lipiden . . . . .	149
6.2	Funktionen von Lipiden . . . . .	159
6.3	Abbau von Triacylglycerinen und Fettsäuren . . . . .	163
6.4	Biosynthese von Fettsäuren und Triacylglycerinen . . . . .	174
6.5	Regulation des Triacylglycerin- und Fettsäurestoffwechsels . . . . .	185
6.6	Stoffwechsel der Phosphoglyceride . . . . .	192
6.7	Stoffwechsel der Sphingolipide . . . . .	197
6.8	Stoffwechsel der Isoprenlipide und des Cholesterins . . . . .	200
6.9	Transport der Lipide im Blut . . . . .	208
6.10	Pathobiochemie . . . . .	214
<b>7</b>	<b>Stoffwechsel von Proteinen und Aminosäuren . . . . .</b>	<b>218</b>
7.1	Abbau von Proteinen . . . . .	218
7.2	Stoffwechsel der Aminogruppe der Aminosäuren . . . . .	224
7.3	Stoffwechsel des Kohlenstoffskeletts der Aminosäuren . . . . .	235
7.4	Pathobiochemie . . . . .	247
<b>8</b>	<b>Citratzyklus . . . . .</b>	<b>252</b>
8.1	Bedeutung des Citratzyklus im Zellstoffwechsel . . . . .	252
8.2	Bildung von Acetyl-CoA . . . . .	254
8.3	Die Reaktionsfolge des Citratzyklus . . . . .	257
8.4	Regulation des Citratzyklus . . . . .	260
8.5	Die amphibole Natur des Citratzyklus . . . . .	263
8.6	Pathobiochemie . . . . .	266
<b>9</b>	<b>Atmungskette und oxidative Phosphorylierung . . . . .</b>	<b>267</b>
9.1	Die Reoxidation wasserstoffübertragender Coenzyme in der Atmungskette . . . . .	267

9.2	Die mitochondriale ATP-Gewinnung durch oxidative Phosphorylierung . . . . .	275
9.3	Regulation von Atmungskette und oxidativer Phosphorylierung . . . . .	280
9.4	Die mitochondriale Thermogenese . . . . .	284
9.5	Einteilung und Funktion von Oxidoreductasen . . . . .	286
9.6	Der oxidative Stress . . . . .	287
9.7	Pathobiochemie . . . . .	290
<b>10</b>	<b>Koordinierung des Intermediärstoffwechsels . . . . .</b>	<b>293</b>
10.1	Stoffwechsel während der Resorptionsphase . . . . .	294
10.2	Stoffwechsel während Nahrungskarenz . . . . .	296
10.3	Stoffwechsel bei Arbeit . . . . .	303
<b>11</b>	<b>Purin- und Pyrimidinstoffwechsel . . . . .</b>	<b>307</b>
11.1	Nucleoside und Nucleotide . . . . .	307
11.2	Biosynthese von Purin- und Pyrimidinnucleotiden . . . . .	313
11.3	Wiederverwertung von Purinen und Pyrimidinen . . . . .	324
11.4	Abbau von Nucleotiden . . . . .	326
11.5	Pathobiochemie . . . . .	328

## II Biologische Informationen

<b>12</b>	<b>DNA und Gentechnik . . . . .</b>	<b>332</b>
12.1	Aufbau der DNA . . . . .	333
12.2	Analytik der DNA . . . . .	340
12.3	Die Replikation der DNA . . . . .	348
12.4	Gentechnik . . . . .	358
12.5	Veränderungen der DNA, Mutationen und Reparatur von DNA-Schäden . . . . .	367
<b>13</b>	<b>RNA und Genexpression . . . . .</b>	<b>374</b>
13.1	Struktur und Klassifizierung von RNA . . . . .	374
13.2	Transkription . . . . .	377
13.3	Posttranskriptionale Modifikationen der RNA . . . . .	383

13.4	Abbau von mRNA . . . . .	386
13.5	Regulation der Genexpression . . . . .	387
13.6	Pathobiochemie . . . . .	393
<b>14</b>	<b>Proteinbiosynthese und Proteinmodifikation . . . . .</b>	<b>395</b>
14.1	Proteinbiosynthese . . . . .	395
14.2	Die Faltung von Proteinen . . . . .	409
14.3	Co- und posttranslationale Modifikationen von Proteinen . . . . .	411
14.4	Pathobiochemie . . . . .	417

## **III Zellen und Organe**

<b>15</b>	<b>Viren . . . . .</b>	<b>419</b>
15.1	Allgemeine Eigenschaften von Viren . . . . .	419
15.2	RNA-Viren . . . . .	423
15.3	DNA-Viren . . . . .	428
15.4	Durch Viren ausgelöste Zellschädigungen . . . . .	429
15.5	Körpereigene Abwehr, Prävention und Chemotherapie von Virusinfektionen . . . . .	430
<b>16</b>	<b>Zelluläre Membranen und Organellen . . . . .</b>	<b>434</b>
16.1	Membranen . . . . .	434
16.2	Die Plasmamembran . . . . .	443
16.3	Intrazelluläre Organellen . . . . .	447
16.4	Cytoskelett . . . . .	461
<b>17</b>	<b>Das endokrine System . . . . .</b>	<b>466</b>
17.1	Einteilung der extrazelluläre Botenstoffe . . . . .	466
17.2	Signaltransduktion intrazellulärer Rezeptoren . . . . .	469
17.3	Signaltransduktion von Membranrezeptoren. . . . .	471
17.4	Regulation von Wachstum und Differenzierung . . . . .	482
17.5	Regulation des Intermediärstoffwechsels . . . . .	506
17.6	Regulation des Calcium- und Phosphatstoffwechsels . . . . .	519
17.7	Regulation des Wasser- und Elektrolytstoffwechsels . . . . .	522

17.8	Peptidhormone des Hypophysenhinterlappens . . . . .	527
17.9	Gewebshormone . . . . .	530
<b>18</b>	<b>Das Blut . . . . .</b>	<b>533</b>
18.1	Die Erythrocyten . . . . .	534
18.2	Thrombocyten und Blutgerinnung . . . . .	549
18.3	Blutplasma . . . . .	558
<b>19</b>	<b>Unspezifische und spezifische Abwehr . . . . .</b>	<b>561</b>
19.1	Das unspezifische Abwehrsystem . . . . .	561
19.2	Antigene und Antigenpräsentation . . . . .	563
19.3	Mechanismen der adaptiven Immunantwort . . . . .	568
19.4	Aufbau, Biosynthese und Funktion von Immunglobulinen . . . . .	575
19.5	Das Komplementsystem . . . . .	582
19.6	Immuntoleranz . . . . .	586
19.7	Pathobiochemie des Immunsystems . . . . .	587
<b>20</b>	<b>Ernährung, Verdauung, Resorption . . . . .</b>	<b>590</b>
20.1	Für die Energiegewinnung benötigte Nahrungsbestandteile . . . . .	590
20.2	Vitamine und Spurenelemente . . . . .	597
20.3	Verdauung und Resorption der Nahrungsstoffe . . . . .	624
20.4	Das Immunsystem des Intestinaltraktes . . . . .	637
20.5	Pathobiochemie . . . . .	639
<b>21</b>	<b>Die Leber . . . . .</b>	<b>641</b>
21.1	Zelluläre Bestandteile der Leber . . . . .	641
21.2	Funktionen der Leberparenchymzellen . . . . .	643
21.3	Die Leber als exkretorisches Organ . . . . .	648
21.4	Funktionen der Nicht-Parenchymzellen der Leber . . . . .	651
21.5	Pathobiochemie . . . . .	651
<b>22</b>	<b>Das Fettgewebe . . . . .</b>	<b>655</b>
22.1	Fettgewebe als größter Substratspeicher des Organismus . . . . .	655
22.2	Fettgewebe als endokrines Organ . . . . .	659
22.3	Pathobiochemie . . . . .	661

<b>23</b>	<b>Das Muskelgewebe</b> . . . . .	<b>663</b>
23.1	Der kontraktile Apparat der Muskelzelle . . . . .	663
23.2	Energieumsatz der Muskelzelle . . . . .	674
23.3	Pathobiochemie . . . . .	680
<b>24</b>	<b>Binde- und Stützgewebe</b> . . . . .	<b>683</b>
24.1	Zelluläre Bestandteile des Binde- und Stützgewebes . . . . .	683
24.2	Die Makromoleküle des Binde- und Stützgewebes . . . . .	684
24.3	Knochen . . . . .	693
24.4	Pathobiochemie . . . . .	697
<b>25</b>	<b>Nervensystem</b> . . . . .	<b>700</b>
25.1	Der Energiestoffwechsel des zentralen Nervensystems . . . . .	700
25.2	Zelluläre Komponenten des Nervensystems . . . . .	703
25.3	Erregungsleitung und Übertragung . . . . .	705
<b>26</b>	<b>Tumorgewebe</b> . . . . .	<b>712</b>
26.1	Tumorentstehung als Ausdruck einer Fehlregulation von Wachstum und Differenzierung. . . . .	712
26.2	Oncogene . . . . .	716
26.3	Antioncogene . . . . .	720
26.4	Invasion und Metastasierung von Tumoren . . . . .	723

## A Anhang

<b>A1</b>	<b>Abkürzungsverzeichnis</b> . . . . .	<b>725</b>
<b>A2</b>	<b>Sachverzeichnis</b> . . . . .	<b>731</b>

»Biochemie lernen« im Web unter:  
[www.lehrbuch-medizin.de](http://www.lehrbuch-medizin.de)