

Kurzlehrbuch Biochemie

Bearbeitet von
Von: Melanie Königshoff, und Timo Brandenburger

4., vollständig überarbeitete Auflage 2018. Buch inkl. Online-Nutzung. 432 S. Inkl. Online-Version in der eRef. Softcover

ISBN 978 3 13 241490 7
Format (B x L): 17 x 24 cm

[Weitere Fachgebiete > Medizin > Vorklinische Medizin: Grundlagenfächer](#)

Zu [Leseprobe](#) und [Sachverzeichnis](#)

schnell und portofrei erhältlich bei

The logo for beck-shop.de features the text 'beck-shop.de' in a bold, red, sans-serif font. Above the 'i' in 'shop' are three red dots of varying sizes, arranged in a slight arc. Below the main text, the words 'DIE FACHBUCHHANDLUNG' are written in a smaller, red, all-caps, sans-serif font.

beck-shop.de
DIE FACHBUCHHANDLUNG

Die Online-Fachbuchhandlung [beck-shop.de](#) ist spezialisiert auf Fachbücher, insbesondere Recht, Steuern und Wirtschaft. Im Sortiment finden Sie alle Medien (Bücher, Zeitschriften, CDs, eBooks, etc.) aller Verlage. Ergänzt wird das Programm durch Services wie Neuerscheinungsdienst oder Zusammenstellungen von Büchern zu Sonderpreisen. Der Shop führt mehr als 8 Millionen Produkte.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	13	2.5.5	Der Aufbau von Glucose aus Glycerin	46
1.1	Wozu Biochemie?	15	2.5.6	Die Regulation der Gluconeogenese	46
1.2	Der Intermediärstoffwechsel	15	2.6	Der Glykogenstoffwechsel	46
1.3	Die Grundlagen der Immunchemie	15	2.6.1	Überblick	47
1.4	Die Molekularbiologie	15	2.6.2	Der Glykogenaufbau	47
1.5	Die Hormone	16	2.6.3	Der Glykogenabbau	48
1.6	Die Biochemie und das Verständnis klinischer Krankheitsbilder	16	2.6.4	Die Regulation des Glykogenstoffwechsels	48
1.7	Die Biochemie und das Verständnis pharmakotherapeutischer Grundlagen	16	2.7	Der Lactose- und Galactosestoffwechsel	50
1.8	Die Biochemie und klinisch-chemische Parameter	16	2.7.1	Überblick und Funktion	50
1.9	Verknüpfung der Biochemie mit anderen vorklinischen Fächern	17	2.7.2	Der Abbau der Lactose und Galactose	51
			2.7.3	Der Aufbau der Galactose und Lactose	51
2	Kohlenhydrate	19	2.8	Der Fructosestoffwechsel	52
2.1	Grundlagen und Chemie der Kohlenhydrate	21	2.8.1	Überblick und Funktion	52
2.1.1	Überblick und Funktion	21	2.8.2	Der Fructoseabbau	52
2.1.2	Die Monosaccharide	21	2.8.3	Der Fructoseaufbau	53
2.1.3	Die Disaccharide	26			
2.1.4	Die Polysaccharide	27	3	Lipide	55
2.2	Der Stoffwechsel der Kohlenhydrate: Übersicht	32	3.1	Grundlagen und die Chemie der Lipide	57
2.3	Die Glykolyse	32	3.1.1	Überblick und Funktion	57
2.3.1	Überblick und Funktion	32	3.1.2	Die Eigenschaften	57
2.3.2	Die Reaktionen der Glykolyse	34	3.1.3	Der Aufbau	57
2.3.3	Die Energiebilanz	38	3.1.4	Die Fettsäuren (FS)	58
2.3.4	Die Regulation der Glykolyse	38	3.1.5	Die einfachen Lipide: Triacylglycerine (Fette und Öle) und Wachse	58
2.4	Der Pentosephosphatweg (PPW)	39	3.1.6	Die komplexen Lipide: Phospholipide	59
2.4.1	Überblick und Funktion	39	3.1.7	Die komplexen Lipide: Glykolipide	61
2.4.2	Die Lokalisation des Pentosephosphatwegs	40	3.1.8	Die Isoprenoide	61
2.4.3	Die Reaktionen des PPW	40	3.2	Der Stoffwechsel der Fettsäuren	62
2.4.4	Die NADPH + H ⁺ -Gewinnung durch den Pentosephosphatweg	41	3.2.1	Überblick und Funktion	62
2.4.5	Die Regulation des Pentosephosphatwegs	42	3.2.2	Der Abbau der Fettsäuren (β-Oxidation)	62
2.5	Die Gluconeogenese	42	3.2.3	Die Ketonkörper	67
2.5.1	Überblick und Funktion	42	3.2.4	Die Biosynthese der Fettsäuren („de novo“-Synthese)	71
2.5.2	Die Reaktionen der Gluconeogenese	43	3.2.5	Die Zusammenfassung des Fettsäurestoffwechsels	74
2.5.3	Der Aufbau von Glucose aus glucoplastischen Aminosäuren	45	3.3	Die Lipogenese und die Synthese der Phospholipide	75
2.5.4	Der Aufbau von Glucose aus Lactat (Corizyklus)	45	3.3.1	Überblick und Funktion	75
			3.3.2	Die Lipogenese	75
			3.3.3	Die Synthese der Phospholipide	76
			3.4	Das Cholesterin	77
			3.4.1	Überblick und Funktion	77
			3.4.2	Die verschiedenen Formen des Cholesterins	77

3.4.3	Die Cholesterinbiosynthese	78	5.4 Die Atmungskette (oxidative Phosphorylierung)	130	
3.4.4	Der Cholesterinabbau	79	5.4.1	Überblick und Funktion	130
3.5 Die Lipoproteine		80	5.4.2	Das „Black-Box“-Modell der Atmungskette	130
3.5.1	Überblick und Funktion	80	5.4.3	Die Atmungskette als Elektronentransportkette	130
3.5.2	Der Aufbau	80	5.4.4	Die Lokalisation der Atmungskette	131
3.5.3	Die Einteilung der Lipoproteine	80	5.4.5	Der Transport der reduzierten Coenzyme vom Zytosol ins Mitochondrium	132
3.5.4	Der Lipoproteinstoffwechsel	81	5.4.6	Die einzelnen Komplexe der Atmungskette	133
4 Aminosäuren, Peptide und Proteine		85	5.4.7	Die Protonenausbeute in der Atmungskette	137
4.1 Grundlagen und die Chemie der Aminosäuren		87	5.4.8	Zusammengefasst: Die Vorgänge in der Atmungskette	137
4.1.1	Überblick und Funktion	87	5.4.9	Der Transport von ATP aus dem Mitochondrium in das Zytosol	139
4.1.2	Die Struktur der Aminosäuren	87	5.4.10	Die Hemmung der Atmungskette	139
4.1.3	Die posttranslationale Modifizierung	92	5.4.11	Die Entkopplung der oxidativen Phosphorylierung im braunen Fettgewebe	139
4.2 Peptide und Proteine – das Eiweiß		92	5.4.12	Das ATP – die „Energiewährung“ unseres Körpers	140
4.2.1	Überblick und Funktion	92	6 Enzyme		143
4.2.2	Die Peptidbindung	93	6.1 Einleitung		145
4.2.3	Die räumliche Struktur der Proteine	94	6.2 Grundbegriffe der Energetik und Kinetik		145
4.2.4	Verfahren zur Trennung und zum Nachweis von Proteinen	97	6.2.1	Der Überblick	145
4.2.5	Verfahren zur Strukturauflärung von Proteinen	101	6.2.2	Einige Grundlagen zur Reaktionsenergetik	145
4.3 Der Aminosäurestoffwechsel		101	6.2.3	Einige Grundlagen zur Reaktionskinetik	147
4.3.1	Überblick und Funktion	101	6.2.4	Der Einfluss von Enzymen auf biochemische Reaktionen	149
4.3.2	Die Proteolyse der Proteine	102	6.3 Die Enzymkinetik		151
4.3.3	Der grundsätzliche Abbau der Aminosäuren	103	6.3.1	Der Überblick	151
4.3.4	Der Abbau der einzelnen Aminosäuren	109	6.3.2	Das Modell nach Michaelis und Menten	151
4.3.5	Die Aminosäuren als Vorstufen wichtiger Biomoleküle	116	6.3.3	Die Mechanismen zur Regulation von Enzymen	153
4.3.6	Die Biosynthese der Aminosäuren	119	6.3.4	Der Einfluss von Temperatur und pH-Wert auf die Enzymaktivität	157
5 Endoxidation		121	6.3.5	Das Prinzip der Spektralphotometrie zum Nachweis der Enzymaktivität	157
5.1 Einleitung		123	6.4 Die Einteilung der Enzyme		158
5.2 Der Pyruvatdehydrogenase-Komplex (PDH)		123	6.4.1	Der Überblick	158
5.2.1	Überblick und Funktion	123	6.4.2	Die Enzymklassen	158
5.2.2	Der Aufbau	123	6.4.3	Die Isoenzyme	160
5.2.3	Die einzelnen Reaktionen	124	6.4.4	Die Coenzyme und die prosthetischen Gruppen	161
5.2.4	Die Regulation	125			
5.3 Der Citratzyklus		126			
5.3.1	Überblick und Funktion	126			
5.3.2	Das „Black-Box“-Modell des Citratzyklus	126			
5.3.3	Die einzelnen Reaktionen	127			
5.3.4	Die Energiebilanz	128			
5.3.5	Die Regulation	128			
5.3.6	Der Citratzyklus als das amphibole Zentrum des Intermediärstoffwechsels	129			

6.5 Die Prinzipien der Stoffwechselregulation	162	8.3.3 Die Biosynthese von T ₃ und T ₄	196
6.5.1 Der Überblick	162	8.3.4 Die Wirkungen der Schilddrüsenhormone	197
6.5.2 Die Regulation durch die Substratkonzentration	162	8.4 Das Wachstumshormon Somatotropin	199
6.5.3 Die Regulation durch negative Rückkopplung	163	8.4.1 Überblick und Funktion	199
6.5.4 Die allosterische Regulation	163	8.4.2 Die Regulation	199
6.5.5 Die Induktion und Repression der Enzymsynthese	163	8.4.3 Die Wirkungen von STH	199
6.5.6 Die Interkonvertierung	163	8.5 Die Hormone der Nebennierenrinde	200
6.5.7 Die limitierte Proteolyse	164	8.5.1 Überblick und Funktion	200
<hr/>		8.5.2 Die Glucocorticoide	200
7 Vitamine und Spurenelemente	165	8.5.3 Die Mineralcorticoide	202
7.1 Grundlagen	167	8.6 Die Sexualhormone	205
7.1.1 Überblick und Funktion	167	8.6.1 Überblick und Funktion	205
7.1.2 Hypovitaminose, Hypervitaminose, Avitaminose	167	8.6.2 Die Regulation	205
7.2 Die fettlöslichen Vitamine	169	8.6.3 Die Synthese	205
7.2.1 Vitamin A – das Retinol	169	8.6.4 Die männlichen Sexualhormone	206
7.2.2 Vitamin D – die Calciferole	171	8.6.5 Die weiblichen Sexualhormone	207
7.2.3 Vitamin E – das Tocopherol	172	8.6.6 Die Schwangerschaftshormone	207
7.2.4 Vitamin K – das Phyllochinon	173	8.6.7 Klinische Bezüge	208
7.3 Die wasserlöslichen Vitamine	174	8.7 Die Katecholamine	208
7.3.1 Vitamin B ₁ – das Thiamin	174	8.7.1 Überblick und Funktion	208
7.3.2 Vitamin B ₂ – das Riboflavin	175	8.7.2 Die Synthese	208
7.3.3 Das Niacin	176	8.7.3 Die Wirkungen	209
7.3.4 Vitamin B ₆ – das Pyridoxin	176	8.7.4 Der Abbau	209
7.3.5 Die Pantothersäure	177	8.8 Das Insulin und das Glukagon	210
7.3.6 Vitamin B ₁₂ – das Cobalamin	178	8.8.1 Überblick und Funktion	210
7.3.7 Die Folsäure	179	8.8.2 Das Insulin	210
7.3.8 Das Biotin	180	8.8.3 Das Glukagon	213
7.3.9 Vitamin C – die L-Ascorbinsäure	181	8.8.4 Der Diabetes mellitus	213
7.4 Die Spurenelemente	182	8.9 Die Hormone des Calciumstoffwechsels	215
7.4.1 Die Funktion der Spurenelemente	182	8.9.1 Überblick und Funktion	215
7.4.2 Die einzelnen Spurenelemente	182	8.9.2 Die Regulation	215
<hr/>		8.9.3 Das Parathormon	215
8 Hormone	185	8.9.4 Das Calcitonin	215
8.1 Die Grundlagen	187	8.9.5 Das Vitamin D (Calcitriol)	216
8.1.1 Überblick und Funktion	187	8.9.6 Zusammenfassung	217
8.1.2 Die lipophilen Hormone	188	8.10 Die Gewebshormone	218
8.1.3 Die hydrophilen Hormone	188	8.10.1 Überblick und Funktion	218
8.1.4 Die hormonelle Regulation	193	8.10.2 Das Serotonin	218
8.2 Die Effektorhormone des Hypothalamus und der Hypophyse	194	8.10.3 Das Histamin	218
8.2.1 Überblick und Funktion	194	8.10.4 Die Eicosanoide	219
8.2.2 Die Hypothalamushormone ADH und Oxytocin	194	8.10.5 Die Kinine	221
8.2.3 Das Hypophysenhormon Prolaktin	195	8.10.6 Die Zytokine	221
8.3 Die Schilddrüsenhormone	195	8.11 Die Hormone des Gastrointestinaltraktes	221
8.3.1 Überblick und Funktion	195	8.11.1 Überblick und Funktion	221
8.3.2 Die hormonelle Regulation	195	8.11.2 Die Hormone des Magens	221
		8.11.3 Die Hormone des Darms	221

9	Ernährung und Verdauung	223	10.5.3	Der Stoffwechsel	264
9.1	Die Ernährung	225	10.5.4	Die Niere als Ausscheidungsorgan	265
9.1.1	Überblick und Funktion	225	10.5.5	Der Mineralhaushalt	267
9.1.2	Der Energiegehalt der Nahrung	225	10.5.6	Die Produktion von Hormonen	270
9.1.3	Die essenziellen Nahrungsbestandteile	226	10.6	Das Bindegewebe	270
9.1.4	Die besondere Bedeutung der Proteine	226	10.6.1	Überblick und Funktion	270
9.1.5	Die künstliche Ernährung	227	10.6.2	Der Aufbau des Bindegewebes	270
9.2	Die Verdauung	227	10.6.3	Die Proteine des Bindegewebes	271
9.2.1	Die Regulation	227	10.6.4	Das Knochengewebe	275
9.2.2	Die Verdauungssekrete	227	10.6.5	Das Knorpelgewebe	275
9.2.3	Die Verdauung der einzelnen Nährstoffe	232			
10	Stoffwechsel der einzelnen Organe	237	11	Blut	277
10.1	Die Leber	239	11.1	Einleitung	279
10.1.1	Überblick und Funktion	239	11.2	Die zellulären Bestandteile des Blutes	279
10.1.2	Der Aufbau	239	11.2.1	Überblick und Funktion	279
10.1.3	Der Kohlenhydratstoffwechsel	240	11.2.2	Die Hämatopoese	279
10.1.4	Der Protein- und Stickstoffstoffwechsel	240	11.2.3	Die Erythrozyten	280
10.1.5	Der Lipidstoffwechsel	242	11.2.4	Die Leukozyten	281
10.1.6	Die Gallensäuren	243	11.2.5	Die Thrombozyten	281
10.1.7	Die Leber als Entgiftungsorgan	244	11.3	Das Hämoglobin und Myoglobin	282
10.2	Das Fettgewebe	248	11.3.1	Überblick und Funktion	282
10.2.1	Überblick und Funktion	248	11.3.2	Das Hämoglobin	282
10.2.2	Der Aufbau	248	11.3.3	Das Myoglobin	288
10.2.3	Der Kohlenhydratstoffwechsel	248	11.4	Der Gastransport	289
10.2.4	Der Lipidstoffwechsel	249	11.4.1	Überblick und Funktion	289
10.2.5	Die Regulation der Nahrungsaufnahme durch Leptin	252	11.4.2	Der Weg des Sauerstoffs von der Lunge in das Gewebe	289
10.2.6	Das braune Fettgewebe	252	11.4.3	Der Weg des CO ₂ von den Geweben zur Lunge	290
10.3	Das Muskelgewebe	252	11.5	Die Blutgruppeneigenschaften	292
10.3.1	Überblick und Funktion	252	11.5.1	Der Überblick	292
10.3.2	Der Aufbau	252	11.5.2	Das ABO-System	292
10.3.3	Die Kontraktion	253	11.5.3	Das Rhesus-System	292
10.3.4	Die rote und die weiße Muskulatur	257	11.6	Die Hämostase	293
10.3.5	Der Kohlenhydratstoffwechsel	257	11.6.1	Überblick und Funktion	293
10.3.6	Der Lipidstoffwechsel	257	11.6.2	Die Blutstillung durch Thrombozyten	293
10.3.7	Der Proteinstoffwechsel	258	11.6.3	Die Blutgerinnung	294
10.3.8	Die ATP-Bereitstellung	258	11.6.4	Die Fibrinolyse	299
10.4	Das zentrale Nervensystem	259	11.7	Die Plasmaproteine	299
10.4.1	Überblick und Funktion	259	11.7.1	Überblick und Funktion	299
10.4.2	Der Aufbau	260	11.7.2	Die Analyse der Plasmaproteine	300
10.4.3	Der Kohlenhydratstoffwechsel	260	11.7.3	Dysproteinämien	300
10.4.4	Der Lipidstoffwechsel	261	12	Immunsystem	303
10.4.5	Der Proteinstoffwechsel	261	12.1	Einleitung	305
10.4.6	Die Neurotransmitter	261	12.2	Die spezifische Immunantwort	305
10.5	Niere und Elektrolythaushalt	264	12.2.1	Überblick und Funktion	305
10.5.1	Überblick und Funktion	264	12.2.2	Die CD-Moleküle	306
10.5.2	Der Aufbau	264	12.2.3	Die Entstehung und Reifung der Lymphozyten	306

12.2.4	Die T-Lymphozyten (T-Zellen)	307	14	Molekularbiologie	347
12.2.5	Die B-Lymphozyten (B-Zellen)	310	14.1	Die Chemie der Nukleotide	349
12.2.6	Die Antikörper	311	14.1.1	Überblick und Funktion	349
12.2.7	Die Antigene	316	14.1.2	Der Aufbau	349
12.2.8	MHC – Der Major Histocompatibility Complex	316	14.1.3	Die Funktion	351
12.3	Die unspezifische Immunantwort	318	14.1.4	Die Synthese der Nukleotide	351
12.3.1	Überblick und Funktion	318	14.1.5	Die Wiederverwertung (salvage pathway)	355
12.3.2	Das Komplementsystem	318	14.1.6	Der Abbau	356
12.3.3	Das Lysozym	320	14.1.7	Störungen im Nukleotidstoffwechsel	356
12.3.4	Die Zytokine	320	14.2	Die Chemie der Nukleinsäuren	357
12.3.5	Die Zellen der unspezifischen Abwehr	322	14.2.1	Überblick und Funktion	357
12.4	Die Immunantwort: Zusammenfassung	324	14.2.2	Die Prinzipien des Nukleinsäureaufbaus	358
12.5	Störungen des Immunsystems	326	14.2.3	Der Aufbau der DNA	358
12.5.1	Der Überblick	326	14.2.4	Der Aufbau der RNA	360
12.5.2	Die Überempfindlichkeitsreaktionen	326	14.3	Die Replikation der DNA	360
12.5.3	Die Immundefektkrankheiten	326	14.3.1	Überblick und Funktion	360
12.5.4	Die Autoimmunkrankheiten	327	14.3.2	Der Ablauf der Replikation	361
12.6	Wichtige immunologische Nachweisreaktionen	328	14.3.3	Hemmstoffe der DNA-Replikation	367
12.6.1	Überblick und Funktion	328	14.3.4	Ursachen von Mutationen	367
12.6.2	Der Neutralisationstest	328	14.3.5	Die DNA-Reparatur	368
12.6.3	Der Agglutinationstest	328	14.4	Die Transkription	370
12.6.4	Der Präzipitationstest	328	14.4.1	Überblick und Funktion	370
12.6.5	ELISA – Enzyme-linked Immunosorbent Assay	329	14.4.2	Die verschiedenen RNA-Formen	370
12.6.6	Die Komplementbindungsreaktion (KBR)	330	14.4.3	Die RNA-Polymerasen	371
13	Zellbiologie	333	14.4.4	Der Ablauf der Transkription	371
13.1	Die Membranen	335	14.4.5	Die Prozessierung von RNA	377
13.1.1	Überblick und Funktion	335	14.4.6	Die Prozessierung der prä-tRNA	379
13.1.2	Der Aufbau zellulärer Membranen (Plasmamembran)	335	14.4.7	Hemmstoffe der Transkription	379
13.2	Die Zellorganellen und das Zytoskelett	337	14.5	Die Translation	380
13.2.1	Der Überblick	337	14.5.1	Überblick und Funktion	380
13.2.2	Der Zellkern (Nucleus)	337	14.5.2	Die Grundlage: Der genetische Code	380
13.2.3	Das endoplasmatische Retikulum (ER)	339	14.5.3	Das Werkzeug der Translation: Die Transfer-RNA (tRNA)	381
13.2.4	Der Golgi-Apparat	339	14.5.4	Der Ort der Translation: Die Ribosomen	383
13.2.5	Die Lysosomen	339	14.5.5	Der Ablauf der Translation	383
13.2.6	Die Mitochondrien	340	14.5.6	Die Regulation der Translation	386
13.2.7	Die Peroxisomen	341	14.5.7	Die Hemmstoffe der Translation	386
13.2.8	Das Zytoskelett und die extrazelluläre Matrix	341	14.5.8	Die Proteinfaltung	387
13.3	Der Zellzyklus und die Apoptose	342	14.5.9	Die Addressierung und der Transport von Proteinen	387
13.3.1	Der Überblick	342	14.5.10	Die co- bzw. posttranslationale Modifikation von Proteinen	388
13.3.2	Der Ablauf des Zellzyklus	342	14.6	Molekulare Onkologie	389
13.3.3	Die Regulation des Zellzyklus	342	14.6.1	Der Überblick	389
13.3.4	Die Apoptose (programmierter Zelltod)	343	14.6.2	Begriffsdefinitionen	390
			14.6.3	Ausgangspunkte der Tumorentstehung	390

**14.7 Molekularbiologische Methoden
zur Analyse von Nukleinsäuren**

14.7.1 Überblick und Funktion	394
14.7.2 Die Werkzeuge	394
14.7.3 Die Übertragung von DNA	395
14.7.4 Die Klonierung	395
14.7.5 Gentherapie	397
14.7.6 Die Analyse von DNA	397
14.7.7 Die Analyse von RNA	400

15	Anhang	403
15.1	Wichtige chemische Grundlagen	404
15.2	Beispiele für wichtige Moleküle mit ihren Bindungen und Gruppen	409
15.3	Stoffwechselübersichten	410

	Sachverzeichnis	414
--	------------------------	-----