

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	7	Bedarfsbegriffe	30
Geleitworte	7	Richtwerte für die Energiezufuhr	31
Abkürzungen	9	Energieaufnahme und Übergewicht	32
1 Grundlagen der Ernährungslehre	11	3 Nucleotide und Polynucleotide	33
Nahrungszusammensetzung	12	Strukturelemente und Bauprinzip	34
Nährstoffanalyse	12	Genetischer Code	34
Begriffe zur Dynamik des Nährstoffumsatzes ..	14	Funktion, Vorkommen, Struktur und Replikation der DNA	34
Nährstoffbedarf	14	Funktion, Vorkommen und Struktur von RNA	35
Definition	14	Verdauung und Absorption der Nucleinsäuren ...	36
Bedarfsermittlung	15	Abbau der Stickstoff-Basen	36
Bedarfsschätzung	16	Purinstoffwechsel	37
Bedarfsdeckung (Kriterien)	16	4 Aminosäuren, Peptide und Proteine	39
Risikogruppen	17	Aminosäuren	40
Empfehlungen für die Nährstoffzufuhr	17	Struktur und Einteilung	40
Definition und Ziele	17	Biosynthese	41
Ableitung vom Nährstoffbedarf	17	Abbau	41
Dietary Reference Intakes (DRI)	18	Verbleib der Produkte	42
Entstehung	18	Peptide	43
Definitionen	18	Proteine	43
Verwendung	19	Protein-Biosynthese bei Eukaryoten	43
Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr	20	Konformationen und Klassifizierung	45
Kategorien	20	Verteilung, Funktionen, Umsatz	46
Handhabung	20	Verdauung und Absorption	46
Berechnungseinheiten	20	Bedarf	48
Anwendungsbereiche	21	Bioverfügbarkeit	49
Parameter zur Beurteilung der Kost	21	Biologische Wertigkeit der Proteine	50
Methoden zur Erhebung von Verzehrdaten ...	22	Andere Parameter zur Protein- bzw. Aminosäurenbewertung	51
Indirekte Methoden	22	Zufuhrempfehlungen	53
Direkte Methoden	22	5 Lipide	55
I. Retrospektive Erhebungen	23	Fettsäuren	56
II. Prospektive Erhebungen	24	Struktur und Einteilung	56
2 Energie	25	Biosynthese	58
Definition, Einheiten, Bilanz	26	Abbau	59
Kalorimetrie	26	Funktionen	59
Direkte Kalorimetrie	26		
Indirekte Kalorimetrie	26		
Indirekte Bestimmung der Energieausbeute	27		
Brennwerte	28		
Isodynamiegesetz und ATP-Bildungsvermögen ...	29		

Vorkommen, Zufuhr, Mangel	61
Besondere Fettsäuren	61
Fette	62
Struktur und Einteilung	62
Verdauung und Absorption	62
Transport und Verwertung der Fette	64
Triacylglycerinsynthese und Lipolyse	66
Funktionen	67
Vorkommen, Zufuhrempfehlungen, Verzehr	67
Verderb	68

6 Kohlenhydrate 69

Definition und Klassifikation	70
Struktur, Einteilung, Vorkommen	70
Verdauung und Absorption	72
Glykämische Wirkung	72
Funktionen	73
Zufuhrempfehlungen und Verzehr	74
Glycogen	74
Glucose	75
Metabolismus	75
Homöostase der Blutglucosekonzentration	82
Hungerstoffwechsel der Glucose	83
Ketonkörpersynthese und -abbau	83
Stoffwechsel-Verzahnungen	86
Glycolysekette	86
Tricarbonsäurezyklus	86

7 Ballaststoffe 89

Definition und Einteilung	90
Analysemethoden	91
Wirkungen im Verdauungstrakt	91
Physiologische Wirkungen	92
Ballaststoffverzehr und Gesundheit	93

8 Alkohol 95

Alkohol in der Ernährung	96
Absorption und Stoffwechsel	96
Alkoholkonsum und Gesundheit	97

9 Wasser 99

Funktionen und Verteilung im Körper	100
Bestimmung des Körperwassers	101
Wasserbilanz und Wasserbedarf	101
Veränderungen der	
Gesamtkörperflüssigkeit	102
Regulation des Wasserhaushalts	102
Störungen des Wasserhaushalts	103

10 Vitamine 105

Definition und Einteilung	106
Allgemeines zu Bedarf, Zufuhrempfehlungen	
und Vitaminversorgung	106
Vitamin A	107
(Bio)chemie und Vorkommen	107
Stoffwechsel und Versorgungsstatus	108
Zufuhr	109
Wirkungsweise, Unterversorgung	
und Überversorgung	109
Vitamin D	110
(Bio)chemie und Vorkommen	110
Stoffwechsel und Versorgungsstatus	111
Zufuhr	112
Wirkungsweise, Unterversorgung	
und Überversorgung	112
Vitamin E	114
(Bio)chemie und Vorkommen	114
Stoffwechsel und Versorgungsstatus	114
Zufuhr	115
Wirkungsweise, Unterversorgung	
und Überversorgung	115
Vitamin K	116
(Bio)chemie und Vorkommen	116
Stoffwechsel und Versorgungsstatus	117
Zufuhr	117
Wirkungsweise, Unterversorgung	
und Überversorgung	118
Vitamin C	118
(Bio)chemie und Vorkommen	118
Stoffwechsel und Versorgungsstatus	119
Zufuhr	120
Wirkungsweise, Unterversorgung	
und Überversorgung	120
Vitamin-B-Komplex	121
Thiamin (Vitamin B ₁)	122
(Bio)chemie und Vorkommen	122
Stoffwechsel und Versorgungsstatus	122
Zufuhr	122
Wirkungsweise und Unterversorgung	123

Riboflavin (Vitamin B ₂)	123	Saponine	155
(Bio)chemie und Vorkommen	123	Glucosinolate	155
Stoffwechsel und Versorgungsstatus	124	Phytosterine	156
Zufuhr	124	Monoterpene	157
Wirkungsweise und Unterversorgung	124	Lektine	157
Pyridoxin (Vitamin B ₆)	125	Phytinsäure	157
(Bio)chemie und Vorkommen	125	Resveratrol	158
Stoffwechsel und Versorgungsstatus	125	Nutritive Antioxidanzien gegen reaktive	
Zufuhr	126	Sauerstoffspezies	158
Wirkungsweise und Unterversorgung	126		
Biotin (Vitamin H)	127		
(Bio)chemie und Vorkommen	127	12 Mineralstoffe	161
Stoffwechsel und Versorgungsstatus	127	Definition, Einteilung, Metabolismus	162
Zufuhr	128	Allgemeines zu Mengenelementen	163
Wirkungsweise und Unterversorgung	128	Natrium	164
Pantothensäure	129	Kalium	165
(Bio)chemie und Vorkommen	129	Calcium	165
Stoffwechsel und Versorgungsstatus	129	Magnesium	166
Zufuhr	130	Chlor/Chlorid	167
Wirkungsweise und Unterversorgung	130	Phosphor/Phosphat	167
Niacin (Vitamin B ₃)	131	Schwefel/Sulfat	168
(Bio)chemie und Vorkommen	131	Allgemeines zu (Ultra-)Spurenelementen	168
Stoffwechsel und Versorgungsstatus	131	Eisen	169
Zufuhr	132	Kupfer	171
Wirkungsweise, Unterversorgung		Zink	171
und Überversorgung	133	Fluor/Fluorid	172
Folsäure	134	Jod/Jodid	173
(Bio)chemie und Vorkommen	134	Mangan	174
Stoffwechsel und Versorgungsstatus	134	Selen	174
Zufuhr	135	Chrom	175
Wirkungsweise und Unterversorgung	135	Molybdän/Molybdat	175
Cobalamin (Vitamin B ₁₂)	137	Quecksilber	176
(Bio)chemie und Vorkommen	137	Blei	176
Stoffwechsel und Versorgungsstatus	137	Cadmium	177
Zufuhr	139		
Wirkungsweise und Unterversorgung	139		
		13 Physiologie	179
11 Besondere Nahrungsinhaltsstoffe	141	Verdauung (Digestion)	180
Vitaminähnliche Stoffe	142	Steuerung	180
Inositol	142	Ablauf	181
Cholin	144	Absorption	182
Carnitin	145	Nährstoffverdaulichkeit	182
Taurin	146	Körperzusammensetzung	184
Ubichinon (CoQ ₁₀)	148	Grundlagen	184
Sekundäre Pflanzenstoffe	149	Methoden zur Bestimmung des	
Polyphenole	150	Körperfettgehaltes	184
Carotinoide	152	Körpergewicht	186
Sulfide	153	Anthropometrische Erfassung	
Phytoöstrogene	154	von Über- und Untergewicht	187
Protease-Inhibitoren	155		

Normative Bewertung der Körpermasse	187
Regulation von Hunger und Sättigung (Energiehomöostase)	188
Definitionen	188
Regulation der Nahrungsaufnahme mit Hilfe der Sättigungskaskade	188
Einfluss des Zentralnervensystems auf die Nahrungsaufnahme	189
Ess(verhaltens-)störungen	192
Gezügeltes Essverhalten	192
Anorexie	192
Bulimie	193
Binge Eating Disorder (BED)	195

14 Diätetik 197

Prävention ernährungsmitbedingter Krankheiten	198
Metabolisches Syndrom	198
Mediterrane Kost	200
Ernährung in verschiedenen Lebensphasen ...	201
Säuglingsalter	201
Wachstumsalter	201
Schwangerschaft und Stillzeit	202
Seniorenalter	202
Ernährung des Sportlers	204
Diätetische Maßnahmen bei Erkrankungen ...	206
Lebensmittelunverträglichkeit	206
Erkrankungen der Verdauungsorgane	208
I. Zähne	209
II. Speiseröhre	209
III. Magen und Zwölffingerdarm	210
IV. Dünndarm	210
V. Dickdarm	213
VI. Leber	214
VII. Gallenblase	214
VIII. Bauchspeicheldrüse	215
Erkrankungen des Stoffwechsels	216
Diabetes mellitus	216
Hyperlipoproteinämie und Atherosklerose ...	219
Hyperurikämie und Arthritis urica	221
Osteoporose	222
Durch Enzymdefekte bedingte Stoffwechsel- störungen (Enzymopathien)	223
Weitere Krankheitsbilder	223
Erkrankungen der Nieren	223
Erkrankungen des Herz-Kreislauf-Systems	226
Hyperkinetisches Syndrom	227
Demenzielles Syndrom	227
Rheumatoide Arthritis	227

Maligne Tumoren	228
Erworbenes Immunschwäche- Syndrom (AIDS)	230
Operative Eingriffe	230
Künstliche Ernährung	231
Enterale Ernährung mittels Sonde	231
Parenterale Ernährung	232
Immunonutrition	233
Reduktionskost	235
Energiereduzierte Mischkost	235
Formuladiäten	238
Totales Fasten	238
Modifiziertes (proteinsparendes) Fasten	242
Diäten mit extremen Nährstoffrelationen ...	242
Medikamentöse Unterstützung der Gewichtsabnahme	242
Alternative und unkonventionelle Ernährungsweisen	244
Vollwertige Kostformen	244
Vegetarismus	245
Fernöstliche Ernährungsweisen	246
Fünf-Elemente-Ernährung (China)	246
Ayurvedische Kost (Indien)	247
Außenseiterdiäten	248
BIRCHER-BENNER-Kost	248
WAERLAND-Kost	248
Mazdaznan-Ernährung	248
Anthroposophische Kost	248
Makrobiotik	249
SCHNITZER-Kost	249
HAYSche Trennkost	250
EVERS-Diät	250
Rohkost-Ernährung	251

15 Anhang 253

DRI für Energie, Wasser und Hauptnährstoffe für Erwachsene (2002)	254
D-A-CH-Referenzwerte für Körpermaße, Energie, Wasser und Hauptnährstoffe (2000)	254
D-A-CH-Referenzwerte für Vitamine (2000)	255
D-A-CH-Referenzwerte für Mineralstoffe (2002)	256
Daten zu den Vitaminen	257
Daten zu den Mineralstoffen	258
Rechenbeispiele	259
Übungsfragen zu den Kapiteln	261
Original-Klausurfragen zu den Kapiteln	265
Literatur	269

Sachregister 270

Vorwort zur 5. Auflage

Wie in den vorherigen Auflagen der **Ernährungslehre kompakt** wurde auch bei der aktuellen Überarbeitung darauf geachtet, die ernährungsphysiologischen und biochemischen Grundlagen lerngerecht aufzubereiten und den umfangreichen Wissensstand zu den Themen Ernährungslehre und Diätetik auf ein überschaubares Maß zu beschränken, damit weder die Gedächtnisleistung noch die Zeitinvestition überstrapaziert werden.

Für die Aktualisierungen wurden unter anderem einschlägige deutsch- und englischsprachige Fachzeitschriften, z. B. Ernährungs Umschau oder Annual Review of Nutrition, aber auch Fachpublikationen verschiedener Institutionen, z.B. der Deutschen Gesellschaft für Ernährung (Ernährungsbericht 2012), verwendet. Das Hauptziel dieser Literaturdurchsicht besteht darin, aus den neusten Erkenntnissen jeweils das Wesentliche herauszuarbeiten und Zusammenhänge darzustellen, um ein Fundament für das Verständnis der Trophologie zu legen und das prüfungsrelevante Wissen gebündelt zu präsentieren. Ein weiteres Ziel neben der möglichst komprimierten Darstellung ist es, durch die Zusammenstellung zahlreicher Daten das Auffinden spezieller Zahlenwerte zu erleichtern.

Das Buch soll dem Leser Einblick in die Inhalte der in der Ernährungswissenschaft relevanten Themen verschaffen, im Studium Leitfaden sein und dazu dienen, Grundkenntnisse gezielt aufzufrischen. Zusätzlich können speziell zur Prüfungsvorbereitung Original-Klausurfragen der Universität Gießen herangezogen werden (Antworten im Internet). Die **Ernährungslehre kompakt** ersetzt jedoch kein Handbuch. Für Darstellungen, die ihren Rahmen sprengen würden, muss auf weiterführende Literatur verwiesen werden.

Mein herzlicher Dank gilt Herrn Prof. Dr. W. KÜBLER für die zahlreichen Anregungen, die ich seinerzeit in seinen Vorlesungen an der Justus-Liebig-Universität Gießen erhielt und die er mir in persönlichen Gesprächen vermittelte.

Besonders dankbar bin ich Herrn Prof. Dr. E. WEIGAND, der mir für die 4. Auflage der **Ernährungslehre kompakt** seine umfangreiche Klausurfragen-Sammlung zur Ernährungsphysiologie überlassen und die Antworten im Detail mit mir besprochen hat!

Dr. oec. troph. Alexandra Schek
Gießen

Geleitwort zur 3. Auflage

Das Modul „Ernährungsphysiologie“ ist für Studierende in den Bachelor- und Masterstudiengängen der Ernährungswissenschaft und der Oecotrophologie an den Universitäten und Fachhochschulen von zentraler Bedeutung. Daneben ist Ernährungslehre auch in unterschiedlichem Umfang in dem Kanon der Haupt- und Nebenfächer, in der Lebensmittelchemie, der Medizin, der Pharmazie, der Sportwissenschaft oder in den Lehramtsstudiengängen vertreten. Auch die Ausbildung zum/zur Diätassistenten/in verlangt eine fundierte Vermittlung des aktuellen Wissensstandes.

Zur Vor- und Nachbereitung des Vorlesungsstoffs, zur Vertiefung und zur Prüfungsvorbereitung benötigen die Studierenden ein vom Inhalt und Umfang her maßgeschneidertes Lehrbuch mit dem Basiswissen des Fachs. Von einem derartigen Lehrbuch wird verlangt, dass es detailliert, präzise und auf wissenschaftlich hohem Niveau aus der Wissensfülle in einem klar umrissenen Rahmen eine Auswahl trifft, aber gleichzeitig alle wichtigen, prüfungsrelevanten Aspekte berücksichtigt und auch aktuelle Entwicklungen nicht vernachlässigt. Außerdem erwarten Studierende von einem Lehrbuch, dass die verschiedenen Kapitel in Sprache, Stil und Gliederung übersichtlich dargestellt und homogen sind, sodass das Buch „gut lesbar“ ist.

Dies alles ist der Autorin in hervorragender Weise im Alleingang gelungen. Multi-Autorenwerke haben zwar den Vorteil, dass einzelne Kapitel von Experten/innen der jeweiligen Themen verfasst werden. Oft führt dies aber dazu, dass derartige Werke dann doch sehr heterogen sind und Studierende sich häufig nur schwer damit anfreunden können.

Auf der Basis dieses kompakten Kompendiums können Studierende der Ernährungswissenschaft und verwandter Disziplinen im späteren Studienverlauf ihr Wissen im Rahmen von Aufbaumodulen in Ernährungsmedizin, Biochemie, Molekularer Biologie und Genetik, Pathophysiologie und -biochemie, Diätetik und/oder Ernährungsepidemiologie bzw. Public Health Nutrition weiter ausbauen und festigen.

Daher ist auch der 3. Auflage des Buches **Ernährungslehre kompakt** eine weite Verbreitung zu wünschen.

Prof. Dr. Helmut Heseker
Präsident der Deutschen Gesellschaft für Ernährung e.V. (DGE)
Ernährung und Verbraucherbildung
Universität Paderborn