

## Inhaltsverzeichnis

Vorwort	7	Bedarfsbegriffe	30
Geleitworte	7	Richtwerte für die Energiezufuhr	31
Abkürzungen	9	Energieaufnahme und Übergewicht	32
<b>1 Grundlagen der Ernährungslehre</b>	<b>11</b>	<b>3 Nucleotide und Polynucleotide</b>	<b>33</b>
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	<b>4 Aminosäuren, Peptide und Proteine</b>	<b>39</b>
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	<b>5 Lipide</b>	<b>55</b>
I. Retrospektive Erhebungen	23	Fettsäuren	56
II. Prospektive Erhebungen	24	Struktur und Einteilung	56
<b>2 Energie</b>	<b>25</b>	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 <sub>1</sub> ) .....	122
(Bio)chemie und Vorkommen .....	122
Stoffwechsel und Versorgungsstatus .....	122
Zufuhr .....	122
Wirkungsweise und Unterversorgung .....	123

Riboflavin (Vitamin B <sub>2</sub> ) .....	123
(Bio)chemie und Vorkommen .....	123
Stoffwechsel und Versorgungsstatus .....	124
Zufuhr .....	124
Wirkungsweise und Unterversorgung .....	124
Pyridoxin (Vitamin B <sub>6</sub> ) .....	125
(Bio)chemie und Vorkommen .....	125
Stoffwechsel und Versorgungsstatus .....	125
Zufuhr .....	126
Wirkungsweise und Unterversorgung .....	126
Biotin (Vitamin H) .....	127
(Bio)chemie und Vorkommen .....	127
Stoffwechsel und Versorgungsstatus .....	127
Zufuhr .....	128
Wirkungsweise und Unterversorgung .....	128
Pantothensäure .....	129
(Bio)chemie und Vorkommen .....	129
Stoffwechsel und Versorgungsstatus .....	129
Zufuhr .....	130
Wirkungsweise und Unterversorgung .....	130
Niacin (Vitamin B <sub>3</sub> ) .....	131
(Bio)chemie und Vorkommen .....	131
Stoffwechsel und Versorgungsstatus .....	131
Zufuhr .....	132
Wirkungsweise, Unterversorgung und Überversorgung .....	133
Folsäure .....	134
(Bio)chemie und Vorkommen .....	134
Stoffwechsel und Versorgungsstatus .....	134
Zufuhr .....	135
Wirkungsweise und Unterversorgung .....	135
Cobalamin (Vitamin B <sub>12</sub> ) .....	137
(Bio)chemie und Vorkommen .....	137
Stoffwechsel und Versorgungsstatus .....	137
Zufuhr .....	139
Wirkungsweise und Unterversorgung .....	139

## 11 Besondere Nahrungsinhaltsstoffe 141

Vitaminähnliche Stoffe .....	142
Inositol .....	142
Cholin .....	144
Carnitin .....	145
Taurin .....	146
Ubichinon (CoQ <sub>10</sub> ) .....	148
Sekundäre Pflanzenstoffe .....	149
Polyphenole .....	150
Carotinoide .....	152
Sulfide .....	153
Phytoöstrogene .....	154
Protease-Inhibitoren .....	155

Saponine .....	155
Glucosinolate .....	155
Phytosterine .....	156
Monoterpene .....	157
Lektine .....	157
Phytinsäure .....	157
Resveratrol .....	158
Nutritive Antioxidanzien gegen reaktive Sauerstoffspezies .....	158

## 12 Mineralstoffe 161

Definition, Einteilung, Metabolismus .....	162
Allgemeines zu Mengenelementen .....	163
Natrium .....	164
Kalium .....	165
Calcium .....	165
Magnesium .....	166
Chlor/Chlorid .....	167
Phosphor/Phosphat .....	167
Schwefel/Sulfat .....	168
Allgemeines zu (Ultra-)Spurenelementen .....	168
Eisen .....	169
Kupfer .....	171
Zink .....	171
Fluor/Fluorid .....	172
Jod/Jodid .....	173
Mangan .....	174
Selen .....	174
Chrom .....	175
Molybdän/Molybdat .....	175
Quecksilber .....	176
Blei .....	176
Cadmium .....	177

## 13 Physiologie 179

Verdauung (Digestion) .....	180
Steuerung .....	180
Ablauf .....	181
Absorption .....	182
Nährstoffverdaulichkeit .....	182
Körperzusammensetzung .....	184
Grundlagen .....	184
Methoden zur Bestimmung des Körperfettgehaltes .....	184
Körpergewicht .....	186
Anthropometrische Erfassung von Über- und Untergewicht .....	187

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