

## Inhaltsverzeichnis

Vorwort zur 3. Auflage .....	V	Abkürzungsverzeichnis .....	XXIII
Vorwort zur 1. Auflage .....	VII		
<b>1 Humanernährung als Wissenschaft – eine Einführung.....</b>	<b>1</b>	1.2.1 Ernährungsepidemiologie .....	6
1.1 Nutrikinetik und Nutridynamik.....	1	1.2.2 Ernährungsphysiologie.....	6
1.2 Arbeitsgebiete und Methoden der Humanernährung .....	6	1.2.3 Biochemie und Molekularbiologie ..	10
		<b>1.3 Ernährungswissenschaft und Ernährungsmedizin .....</b>	<b>10</b>

### TEIL I: ERNÄHRUNGSPHYSIOLOGISCHE GRUNDLAGEN

<b>2 Nahrungsenergie .....</b>	<b>15</b>	<b>3.2 Vorkommen .....</b>	<b>34</b>
2.1 Grundsätze der Energiegewinnung in biologischen Systemen .....	15	<b>3.3 Verfügbarkeit .....</b>	<b>34</b>
2.2 Brennwerte der Nährstoffe und Verwertungsstufen der Nahrungsenergie .....	18	<b>3.4 Digestion und Absorption.....</b>	<b>37</b>
2.2.1 Physikalischer Brennwert (Bruttoenergie).....	18	<b>3.5 Funktion .....</b>	<b>39</b>
2.2.2 Physiologischer Brennwert .....	19	<b>3.6 Distribution und intermediärer Stoffwechsel .....</b>	<b>40</b>
<b>2.3 Energieumsatz und dessen Komponenten .....</b>	<b>20</b>	3.6.1 Phosphorylierung und glykolytischer Abbau.....	42
2.3.1 Grundumsatz.....	20	3.6.2 Cori- und Alanin-Zyklus.....	42
2.3.2 Leistungsumsatz.....	21	3.6.3 Glykogenstoffwechsel.....	43
2.3.3 Nahrungsinduzierte Thermogenese.....	23	3.6.4 Pentosephosphatzyklus und Fettsäurebiosynthese .....	43
<b>2.4 Richtwerte für die Nahrungsenergiezufuhr .....</b>	<b>24</b>	3.6.5 Gluconeogenese .....	43
<b>2.5 Versorgungssituation und überhöhte Zufuhr.....</b>	<b>26</b>	3.6.6 Regulation des Glucosestoffwechsels .....	45
<b>3 Kohlenhydrate.....</b>	<b>29</b>	<b>3.7 Bedarf und Zufuhrempfehlungen..</b>	<b>47</b>
<b>3.1 Klassifizierung und Eigenschaften .....</b>	<b>29</b>	3.7.1 Ableitung des (RDA-)Werts (recommended dietary allowance)..	47
3.1.1 Monosaccharide .....	29	3.7.2 Zufuhrempfehlung .....	47
3.1.2 Disaccharide.....	31	<b>3.8 Versorgungssituation .....</b>	<b>51</b>
3.1.3 Oligosaccharide .....	33	<b>3.9 Mangel .....</b>	<b>51</b>
3.1.4 Polysaccharide .....	33	<b>3.10 Überhöhte Zufuhr.....</b>	<b>51</b>
		<b>4 Ballaststoffe.....</b>	<b>56</b>
		<b>4.1 Charakterisierung.....</b>	<b>56</b>

<b>4.2</b>	<b>Klassifizierung und Eigenschaften.</b>	<b>57</b>	<b>5.8</b>	<b>Cholesterol</b>	<b>92</b>
4.2.1	Einteilung nach chemischem Aufbau	57	5.8.1	Cholesterolbiosynthese	92
4.2.2	Einteilung nach dem Verhalten in wässriger Lösung	57	5.8.2	Regulation der Cholesterolbiosynthese	92
4.2.3	Einteilung nach elektrischer Ladung	57	5.8.3	Cholesterol-Transport und Regulation der intrazellulären Versorgung	92
4.2.4	Einteilung nach Fermentierbarkeit	57	5.8.4	Synthese der Gallensäuren und enterohepatischer Kreislauf	94
<b>4.3</b>	<b>Vorkommen</b>	<b>60</b>	<b>5.9</b>	<b>Essenzielle Fettsäuren</b>	<b>96</b>
<b>4.4</b>	<b>Funktion</b>	<b>62</b>	5.9.1	Essenzialität von Fettsäuren	96
<b>4.5</b>	<b>Bedarf und Zufuhrempfehlungen.</b>	<b>65</b>	5.9.2	Biosynthese langkettiger, hochungesättigter Fettsäuren	96
4.5.1	Ableitung der Referenzwerte	65	5.9.3	Eicosanoidsynthese	98
4.5.2	Zufuhrempfehlung	67	<b>5.10</b>	<b>Bedarf und Zufuhrempfehlung</b>	<b>99</b>
<b>4.6</b>	<b>Versorgungssituation</b>	<b>68</b>	5.10.1	Empfehlungen für die Zufuhr essenzieller Fettsäuren	99
<b>4.7</b>	<b>Mangel</b>	<b>68</b>	5.10.2	Empfehlungen zur Gesamtfettzufuhr	100
<b>4.8</b>	<b>Überhöhte Zufuhr und unerwünschte Wirkungen</b>	<b>69</b>	<b>5.11</b>	<b>Versorgungssituation</b>	<b>102</b>
<b>5</b>	<b>Lipide</b>	<b>73</b>	<b>5.12</b>	<b>Mangel</b>	<b>102</b>
<b>5.1</b>	<b>Klassifizierung und Eigenschaften.</b>	<b>73</b>	<b>5.13</b>	<b>Überhöhte Zufuhr</b>	<b>102</b>
5.1.1	Fettsäuren	74	<b>6</b>	<b>Proteine und Aminosäuren</b>	<b>107</b>
5.1.2	Acylglyceride	74	<b>6.1</b>	<b>Klassifizierung und Eigenschaften.</b>	<b>107</b>
5.1.3	Phosphoglyceride	75	6.1.1	Aminosäuren	107
5.1.4	Sphingolipide	76	6.1.2	Peptide und Proteine	111
5.1.5	Isoprenederivate	76	<b>6.2</b>	<b>Vorkommen</b>	<b>111</b>
<b>5.2</b>	<b>Vorkommen</b>	<b>76</b>	<b>6.3</b>	<b>Verfügbarkeit</b>	<b>112</b>
<b>5.3</b>	<b>Verfügbarkeit</b>	<b>77</b>	<b>6.4</b>	<b>Digestion und Absorption</b>	<b>113</b>
<b>5.4</b>	<b>Digestion und Absorption</b>	<b>78</b>	<b>6.5</b>	<b>Funktion</b>	<b>116</b>
<b>5.5</b>	<b>Funktion</b>	<b>80</b>	6.5.1	Funktion von Aminosäuren	116
<b>5.6</b>	<b>Distribution</b>	<b>83</b>	6.5.2	Funktion von Peptiden	116
5.6.1	Aufbau und Einteilung der Lipoproteine	83	6.5.3	Funktion von Proteinen	117
5.6.2	Exogener Lipoproteinstoffwechsel	83	<b>6.6</b>	<b>Intermediärer Stoffwechsel</b>	<b>117</b>
5.6.3	Endogener Lipoproteinstoffwechsel	86	6.6.1	Postprandialer Stoffwechsel der Aminosäuren	117
<b>5.7</b>	<b>Intermediärer Stoffwechsel der Lipide</b>	<b>87</b>	6.6.2	Transaminierung und Desaminierung der Aminosäuren	121
5.7.1	Anaboler Lipidstoffwechsel	88	6.6.3	Elimination des Ammoniaks durch die Harnstoffbiosynthese	121
5.7.2	Kataboler Lipidstoffwechsel	88			
5.7.3	Regulation des Lipidstoffwechsels	90			

<b>6.7</b>	<b>Proteinumsatz und Stickstoffbilanz – dynamischer Ab- und Aufbau des Körperproteins</b> .....	<b>125</b>	<b>7.6</b>	<b>Bedarf und Zufuhrempfehlungen</b> ..	<b>146</b>
6.7.1	Proteinbestand .....	125	7.6.1	Zufuhrempfehlungen für bestimmte Personengruppen .....	146
6.7.2	Proteinumsatz.....	125	7.6.2	Geeignete Flüssigkeiten .....	148
6.7.3	Obligate Stickstoffausscheidung und Stickstoffbilanz.....	126	<b>7.7</b>	<b>Versorgungssituation</b> .....	<b>149</b>
<b>6.8</b>	<b>Essenzialität von Aminosäuren</b> .....	<b>128</b>	<b>7.8</b>	<b>Mangel</b> .....	<b>149</b>
6.8.1	Essenzielle Aminosäuren .....	128	<b>7.9</b>	<b>Überhöhte Zufuhr</b> .....	<b>150</b>
6.8.2	Bedingt essenzielle Aminosäuren ...	128	<b>8</b>	<b>Vitamine und Vitaminoide</b> .....	<b>152</b>
6.8.3	Nichtessenzielle Aminosäuren .....	129	<b>8.1</b>	<b>Allgemeine Charakterisierung von Vitaminen</b> .....	<b>152</b>
<b>6.9</b>	<b>Ernährungsphysiologische Bewertung der Proteine</b> .....	<b>129</b>	8.1.1	Definition .....	152
6.9.1	Methoden zur Proteinbewertung....	129	8.1.2	Funktion.....	152
6.9.2	Limitierende Aminosäuren.....	130	8.1.3	Klassifizierung .....	153
<b>6.10</b>	<b>Bedarf und Zufuhrempfehlungen</b> ..	<b>131</b>	8.1.4	Vitaminquellen .....	153
6.10.1	Bedarfswerte und RDA.....	132	8.1.5	Zubereitungsverluste .....	153
6.10.2	Empfehlungen für eine angemessene Proteinzufuhr .....	133	8.1.6	Verfügbarkeit.....	159
6.10.3	Offene Fragen .....	135	8.1.7	Vitaminmangel.....	159
<b>6.11</b>	<b>Versorgungssituation</b> .....	<b>135</b>	<b>8.2</b>	<b>Fettlösliche Vitamine</b> .....	<b>161</b>
<b>6.12</b>	<b>Mangel</b> .....	<b>136</b>	8.2.1	Vitamin A .....	161
6.12.1	Symptome des Proteinmangels .....	136	8.2.2	Vitamin D .....	169
6.12.2	Formen des Proteinmangels – Kwashiorkor und Marasmus .....	136	8.2.3	Vitamin E .....	178
<b>6.13</b>	<b>Überhöhte Zufuhr</b> .....	<b>137</b>	8.2.4	Vitamin K .....	185
<b>7</b>	<b>Wasser</b> .....	<b>141</b>	<b>8.3</b>	<b>Wasserlösliche Vitamine</b> .....	<b>191</b>
<b>7.1</b>	<b>Klassifizierung und Eigenschaften</b> ..	<b>141</b>	8.3.1	Vitamin C .....	191
<b>7.2</b>	<b>Vorkommen und Verteilung</b> .....	<b>141</b>	8.3.2	Thiamin (Vitamin B <sub>1</sub> ) .....	197
<b>7.3</b>	<b>Absorption</b> .....	<b>142</b>	8.3.3	Riboflavin (Vitamin B <sub>2</sub> ).....	202
<b>7.4</b>	<b>Metabolismus</b> .....	<b>143</b>	8.3.4	Pyridoxin (Vitamin B <sub>6</sub> ).....	207
7.4.1	Distribution und intrazellulärer Stoffwechsel.....	143	8.3.5	Cobalamin (Vitamin B <sub>12</sub> ).....	212
7.4.2	Exkretion .....	144	8.3.6	Folat (Folsäure).....	221
7.4.3	Regulation .....	144	8.3.7	Niacin .....	230
<b>7.5</b>	<b>Funktion</b> .....	<b>145</b>	8.3.8	Biotin .....	235
			8.3.9	Pantothensäure.....	239
			<b>8.4</b>	<b>Vitaminoide</b> .....	<b>242</b>
			8.4.1	L-Carnitin .....	242
			8.4.2	Cholin.....	246
			8.4.3	α-Liponsäure.....	248
			8.4.4	Coenzym Q <sub>10</sub> .....	249
			8.4.5	myo-Inosit (Inositol).....	251

<b>9</b>	<b>Mineralstoffe</b> .....	<b>269</b>	<b>10.3</b>	<b>Polyphenole</b> .....	<b>401</b>
<b>9.1</b>	<b>Allgemeine Charakterisierung von Mineralstoffen</b> .....	<b>269</b>	10.3.1	Struktur und Eigenschaften .....	401
9.1.1	Einteilung .....	269	10.3.2	Vorkommen .....	402
9.1.2	Funktion .....	270	10.3.3	Verfügbarkeit .....	403
9.1.3	Umsatz .....	271	10.3.4	Absorption .....	403
9.1.4	Verfügbarkeit .....	272	10.3.5	Distribution .....	404
<b>9.2</b>	<b>Mengenelemente</b> .....	<b>272</b>	10.3.6	Funktion .....	404
9.2.1	Natrium .....	272	10.3.7	Versorgungssituation und überhöhte Zufuhr .....	404
9.2.2	Kalium .....	279	10.3.8	Präventive und therapeutische Aspekte .....	404
9.2.3	Calcium .....	284	<b>10.4</b>	<b>Phytoestrogene</b> .....	<b>405</b>
9.2.4	Magnesium .....	292	10.4.1	Struktur und Eigenschaften .....	405
9.2.5	Chlorid .....	299	10.4.2	Vorkommen .....	405
9.2.6	Schwefel .....	303	10.4.3	Verfügbarkeit .....	407
9.2.7	Phosphor .....	304	10.4.4	Absorption .....	407
<b>9.3</b>	<b>Spurenelemente</b> .....	<b>310</b>	10.4.5	Distribution .....	407
9.3.1	Eisen .....	310	10.4.6	Funktion .....	407
9.3.2	Zink .....	321	10.4.7	Versorgungssituation .....	408
9.3.3	Iod .....	330	10.4.8	Überhöhte Zufuhr .....	409
9.3.4	Fluorid .....	339	10.4.9	Präventive und therapeutische Aspekte .....	409
9.3.5	Kupfer .....	343	<b>10.5</b>	<b>Phytosterole</b> .....	<b>410</b>
9.3.6	Selen .....	351	10.5.1	Struktur und Eigenschaften .....	410
9.3.7	Chrom .....	361	10.5.2	Vorkommen .....	410
9.3.8	Weitere Spurenelemente .....	365	10.5.3	Verfügbarkeit .....	410
<b>10</b>	<b>Sekundäre Pflanzeninhaltsstoffe</b> .....	<b>393</b>	10.5.4	Absorption .....	411
<b>10.1</b>	<b>Allgemeine Charakterisierung sekundärer Pflanzeninhaltsstoffe</b> .....	<b>393</b>	10.5.5	Distribution .....	412
<b>10.2</b>	<b>Carotinoide</b> .....	<b>396</b>	10.5.6	Funktion .....	412
10.2.1	Struktur .....	396	10.5.7	Versorgungssituation und überhöhte Zufuhr .....	412
10.2.2	Eigenschaften .....	397	10.5.8	Präventive und therapeutische Aspekte .....	412
10.2.3	Vorkommen .....	397	<b>10.6</b>	<b>Glucosinolate</b> .....	<b>413</b>
10.2.4	Verfügbarkeit .....	397	10.6.1	Struktur und Eigenschaften .....	413
10.2.5	Absorption .....	398	10.6.2	Vorkommen und Verfügbarkeit .....	413
10.2.6	Distribution .....	398	10.6.3	Absorption und Distribution .....	414
10.2.7	Funktion .....	398	10.6.4	Funktion .....	414
10.2.8	Versorgungssituation .....	399	10.6.5	Versorgungssituation .....	414
10.2.9	Überhöhte Zufuhr .....	399	10.6.6	Überhöhte Zufuhr .....	414
10.2.10	Präventive und therapeutische Aspekte .....	399	10.6.7	Präventive und therapeutische Aspekte .....	415

<b>10.7 Saponine</b> .....	<b>415</b>	<b>11.3 Antioxidanzen in der Primär- und Sekundärprävention</b> .....	<b>437</b>
10.7.1 Struktur und Eigenschaften .....	415	11.3.1 Krebsrisiko und Mortalität .....	438
10.7.2 Vorkommen .....	416	11.3.2 Atherosklerose und Diabetes mellitus Typ 2 .....	438
10.7.3 Verfügbarkeit .....	416	11.3.3 Antioxidanzisupplementierung: mögliche Ursachen für negative Interventionseffekte .....	440
10.7.4 Absorption und Distribution .....	416	<b>11.4 Empfehlungen zur Antioxidanzienzufuhr</b> .....	<b>442</b>
10.7.5 Funktion .....	416	<b>12 Alkohol</b> .....	<b>445</b>
10.7.6 Versorgungssituation .....	416	<b>12.1 Klassifizierung und Eigenschaften</b> .....	<b>445</b>
10.7.7 Überhöhte Zufuhr .....	416	<b>12.2 Vorkommen</b> .....	<b>445</b>
10.7.8 Präventive und therapeutische Aspekte .....	417	<b>12.3 Metabolismus</b> .....	<b>446</b>
<b>10.8 Sulfide</b> .....	<b>417</b>	12.3.1 Absorption .....	446
10.8.1 Struktur und Eigenschaften .....	417	12.3.2 Distribution .....	446
10.8.2 Vorkommen .....	417	12.3.3 Elimination .....	446
10.8.3 Verfügbarkeit .....	417	<b>12.4 Oxidativer Abbau</b> .....	<b>447</b>
10.8.4 Absorption und Distribution .....	418	12.4.1 Oberer Verdauungstrakt .....	447
10.8.5 Funktion .....	418	12.4.2 Leber .....	447
10.8.6 Versorgungssituation und überhöhte Zufuhr .....	418	<b>12.5 Akute Effekte von Alkohol</b> .....	<b>449</b>
10.8.7 Präventive und therapeutische Aspekte .....	418	12.5.1 Akutwirkungen auf das Zentralnervensystem .....	449
<b>10.9 Monoterpene</b> .....	<b>419</b>	12.5.2 Akutwirkungen auf den Stoffwechsel .....	449
10.9.1 Struktur und Eigenschaften .....	419	<b>12.6 Langfristige Effekte überhöhter Alkoholzufuhr</b> .....	<b>450</b>
10.9.2 Vorkommen und Verfügbarkeit .....	420	12.6.1 Fettleber .....	450
10.9.3 Absorption und Funktion .....	420	12.6.2 Alkoholhepatitis .....	453
10.9.4 Versorgungssituation und überhöhte Zufuhr .....	420	12.6.3 Leberzirrhose .....	455
10.9.5 Präventive und therapeutische Aspekte .....	420	12.6.4 Hepatische Enzephalopathie .....	456
<b>10.10 Weitere sekundäre Pflanzeninhaltsstoffe</b> .....	<b>420</b>	12.6.5 Einfluss von Alkohol auf die Nährstoffversorgung .....	459
<b>11 Antioxidanzen</b> .....	<b>429</b>	<b>12.7 Protektive Effekte von Alkohol</b> .....	<b>462</b>
<b>11.1 Reaktive Sauerstoff- und Stickstoffspezies</b> .....	<b>429</b>	<b>12.8 Empfehlungen für den Umgang mit Alkoholika</b> .....	<b>463</b>
11.1.1 Definition und Einteilung .....	429	<b>12.9 Zufuhr</b> .....	<b>463</b>
11.1.2 Quellen .....	430		
11.1.3 Physiologische Effekte .....	430		
11.1.4 Pathophysiologische Effekte .....	433		
<b>11.2 Antioxidative Systeme</b> .....	<b>434</b>		
11.2.1 Definition und Einteilung .....	434		
11.2.2 Endogene antioxidative Systeme .....	435		
11.2.3 Exogene antioxidative Systeme .....	436		

## TEIL II: LEBENSMITTELWISSENSCHAFTLICHE ASPEKTE

<b>13</b>	<b>Ernährungsphysiologische Bedeutung der Lebensmittel ..</b>	<b>471</b>	14.1.1	Pflanzengifte .....	490
<b>13.1</b>	Kriterien für den ernährungs- physiologischen Wert von Lebens- mitteln .....	<b>471</b>	14.1.2	Bakterielle Toxine.....	496
<b>13.2</b>	Lebensmittel pflanzlichen Ursprungs.....	<b>472</b>	14.1.3	Mykotoxine .....	503
13.2.1	Getreide und Getreideerzeugnisse ..	472	<b>14.2</b>	<b>Rückstände und Kontaminanten...</b>	<b>508</b>
13.2.2	Gemüse, Kartoffeln und Hülsenfrüchte .....	473	14.2.1	Pflanzenschutzmittel .....	508
13.2.3	Obst .....	474	14.2.2	Schwermetalle .....	509
<b>13.3</b>	<b>Lebensmittel tierischen Ursprungs</b>	<b>475</b>	14.2.3	Nitrat, Nitrit und Nitrosamine.....	511
13.3.1	Fleisch und Fleischerzeugnisse .....	475	<b>15</b>	<b>Funktionelle Lebensmittel, Nahrungsergänzungsmittel und diätetische Lebensmittel .</b>	<b>517</b>
13.3.2	Fisch.....	476	<b>15.1</b>	<b>Definitionen, Einordnung und rechtliche Vorgaben .....</b>	<b>517</b>
13.3.3	Milch und Milchprodukte .....	476	15.1.1	Werbung für Lebensmittel .....	520
13.3.4	Eier.....	477	15.1.2	Funktionelle Lebensmittel .....	521
<b>13.4</b>	<b>Nahrungsfette und -öle.....</b>	<b>477</b>	15.1.3	Nahrungsergänzungsmittel.....	522
<b>13.5</b>	<b>Zucker und zuckerreiche Erzeugnisse .....</b>	<b>479</b>	15.1.4	Diätetische Lebensmittel .....	525
<b>13.6</b>	<b>Getränke .....</b>	<b>479</b>	<b>15.2</b>	<b>Ernährungsphysiologische Bedeutung .....</b>	<b>532</b>
<b>13.7</b>	<b>Zusatzstoffe .....</b>	<b>480</b>	15.2.1	Allgemeine Aspekte .....	532
<b>14</b>	<b>Toxische Lebensmittel- inhaltsstoffe.....</b>	<b>490</b>	15.2.2	Funktionsbereiche von Nährstoff- supplementen .....	536
<b>14.1</b>	<b>Biotoxine .....</b>	<b>490</b>	<b>15.3</b>	<b>Risiken .....</b>	<b>539</b>
			<b>15.4</b>	<b>Inhaltsstoffe .....</b>	<b>542</b>
			15.4.1	Darmfloramodulierende Substanzen .....	543

## TEIL III: ANGEWANDTE HUMANERNÄHRUNG

<b>16</b>	<b>Anforderungen an eine gesundheitsfördernde Ernährung .....</b>	<b>565</b>	<b>16.2</b>	<b>Ermittlung des Nährstoffbedarfs...</b>	<b>568</b>
<b>16.1</b>	<b>Ernährung und Nährstoffe.....</b>	<b>565</b>	16.2.1	Definition .....	568
16.1.1	Historische Aspekte .....	565	16.2.2	Bestimmung.....	568
16.1.2	Begriffsbestimmung: „Ernährung“..	566	<b>16.3</b>	<b>Empfehlungen für die Nährstoff- zufuhr .....</b>	<b>568</b>
16.1.3	Begriffsbestimmung: „Nährstoffe“..	566	<b>16.4</b>	<b>Umsetzung in der Praxis .....</b>	<b>572</b>
16.1.4	Essenzialität von Nährstoffen .....	566			

<b>17</b>	<b>Ermittlung des Ernährungsstatus und der Nährstoffzufuhr .....</b>	<b>574</b>	<b>19</b>	<b>Ernährung ausgewählter Personengruppen .....</b>	<b>600</b>
17.1	Methoden zur Ermittlung des Ernährungsstatus .....	574	19.1	Empfehlungen für eine gesunderhaltende Ernährung des Erwachsenen .....	600
17.1.1	Anamnese und klinische Diagnostik .....	575	19.1.1	Empfehlungen der Deutschen Gesellschaft für Ernährung (DGE) ....	602
17.1.2	Anthropometrische Methoden .....	575	19.1.2	Dietary Guidelines for Americans ....	603
17.1.3	Laborchemische Methoden .....	580	19.1.3	Empfehlungen der American Cancer Society und der American Heart Association.....	604
17.2	Methoden zur Ermittlung der Nahrungsaufnahme .....	580	19.1.4	Empfehlungen der Harvard School of Public Health (Willett-Pyramide) ....	604
17.2.1	Indirekte Ernährungserhebungsmethoden.....	583	19.1.5	Mediterrane Ernährung.....	604
17.2.2	Direkte Ernährungserhebungsmethoden.....	583	19.2	Ernährung in der Schwangerschaft	606
17.3	Berechnung der Nährstoffaufnahme .....	586	19.2.1	Physiologische Veränderungen .....	606
<b>18</b>	<b>Regulation der Nahrungsaufnahme.....</b>	<b>589</b>	19.2.2	Energie- und Nährstoffbedarf .....	609
18.1	Einfache Modelle der Hunger-Sättigungs-Regulation ....	589	19.3	Ernährung in der Stillzeit .....	615
18.2	Die Rolle des Gehirns bei der Regulation von Hunger und Sättigung .....	590	19.3.1	Zusammensetzung der Frauenmilch	615
18.3	Periphere Regulatoren von Hunger und Sättigung .....	592	19.3.2	Energie- und Nährstoffbedarf .....	616
18.3.1	Gastrointestinaltrakt.....	592	19.4	Ernährung von Säuglingen .....	619
18.3.2	Fettgewebe .....	594	19.4.1	Nährstoffbedarf des Säuglings .....	619
18.4	Zusammenspiel zwischen zentraler und peripherer Regulation entlang der Darm-Hirn-Achse.....	596	19.4.2	Formen der Säuglingsnahrung.....	623
18.5	Einfluss der Nahrungszusammensetzung .....	597	19.4.3	Praxis der Säuglingsernährung.....	627
18.6	Weitere Einflussfaktoren auf Hunger und Sättigung .....	597	19.5	Ernährung von Senioren .....	628
18.7	Störungen der Regulation von Hunger und Sättigung .....	597	19.5.1	Veränderungen der Körperzusammensetzung und der Organfunktionen.....	629
			19.5.2	Energie und Nährstoffbedarf.....	632
			19.6	Ernährung von Sportlern.....	636
			19.6.1	Trainingsinduzierte Anpassungen des Organismus .....	636
			19.6.2	Energiequellen der Skelettmuskulatur .....	636
			19.6.3	Nährstoff- und Flüssigkeitsbedarf des Sportlers.....	637

<b>20</b>	<b>Alternative Ernährungsformen .....</b>	<b>651</b>	<b>22</b>	<b>Interaktionen zwischen Arzneimitteln und der Nahrung .....</b>	<b>698</b>
20.1	Charakterisierung alternativer Ernährungsformen .....	651	22.1	Arten der Pharmaka-Nährstoff-Interaktion .....	698
20.2	Einteilung alternativer Ernährungsformen .....	652	22.2	Einfluss der Nahrung auf die Arzneimittelwirkung .....	699
20.3	Bewertung alternativer Ernährungsformen .....	653	22.2.1	Beeinflussung der Absorption von Arzneistoffen .....	699
20.4	Vegetarismus .....	653	22.2.2	Beeinflussung der Distribution von Arzneistoffen .....	701
20.4.1	Grundsätze und Motive des Vegetarismus .....	653	22.2.3	Beeinflussung der Metabolisierung von Arzneistoffen .....	702
20.4.2	Formen des Vegetarismus .....	661	22.2.4	Beeinflussung der Exkretion von Arzneistoffen .....	704
20.4.3	Ernährungsphysiologische Bewertung .....	662	22.2.5	Beeinflussung der Wirkung von Arzneistoffen .....	704
20.4.4	Empfehlungen zur Lebensmittelauswahl .....	674	22.3	Einfluss der Arzneimittel auf den Ernährungsstatus .....	704
<b>21</b>	<b>Enterale und parenterale Ernährung .....</b>	<b>683</b>	22.3.1	Beeinflussung der Aufnahme von Nährstoffen .....	705
21.1	Indikationen für eine künstliche Ernährung .....	683	22.3.2	Beeinflussung der Absorption von Nährstoffen .....	707
21.2	Bestimmung des Ernährungsstatus .....	684	22.3.3	Beeinflussung der Distribution von Nährstoffen .....	707
21.3	Ermittlung des Energiebedarfs .....	686	22.3.4	Beeinflussung der Metabolisierung von Nährstoffen .....	708
21.4	Künstliche enterale Ernährung .....	686	22.3.5	Beeinflussung der Exkretion von Nährstoffen .....	708
21.4.1	Formen der enteralen Ernährung .....	687	22.3.6	Beeinflussung der Wirkung von Nährstoffen .....	709
21.4.2	Vollständig bilanzierte Diäten .....	688	22.3.7	Beeinflussung des Nährstoffstatus ..	709
21.4.3	Chemisch definierte Formeldiäten ..	691	<b>22.4</b>	<b>Risikogruppen für Arzneimittel-Nährstoff-Interaktionen .....</b>	<b>709</b>
21.4.4	Applikationswege der enteralen Ernährung .....	692	22.4.1	Ältere Menschen .....	709
21.4.5	Komplikationen einer enteralen Ernährung .....	692	22.4.2	Schwangere und Stillende .....	713
21.5	Totale parenterale Ernährung .....	693	22.4.3	Chronisch Kranke .....	713
21.5.1	Nährstoffsubstrate in der parenteralen Ernährung .....	694	22.4.4	Personen mit (unkontrollierter) Selbstmedikation .....	715
21.5.2	Applikationswege .....	694			
21.5.3	Komplikationen .....	695			

<b>23 Ernährung und Immunsystem</b> .....	<b>719</b>	23.3.1 Immunbiologische Bedeutung von Vitamin C .....	725
23.1 Aufbau und Funktion des Immunsystems .....	719	23.3.2 Immunbiologische Bedeutung von Vitamin D .....	731
23.2 Makronährstoffe und Immunfunktion .....	723	23.3.3 Optimierte Mikronährstoffversorgung zur Verbesserung der Immunkompetenz .....	736
23.3 Mikronährstoffe und Immunfunktion .....	725		

## TEIL IV: ERNÄHRUNGSASSOZIIERTE ERKRANKUNGEN

<b>24 Adipositas und metabolisches Syndrom</b> .....	<b>745</b>	<b>24.8 Therapie der Adipositas</b> .....	<b>763</b>
24.1 Definition und Klassifikation .....	745	24.8.1 Ernährungstherapie .....	763
24.2 Körperfettverteilung – gynoide und viszerale Adipositas .....	746	24.8.2 Bewegungstherapie .....	771
24.2.1 Abdominale Fettverteilung .....	746	24.8.3 Verhaltensmodifikation .....	771
24.2.2 Gluteofemorale Fettverteilung .....	747	24.8.4 Integrierte Programme zur Gewichtsreduktion .....	772
24.2.3 Parameter zur Einordnung des Fettverteilungstyps .....	748	24.8.5 Arzneimitteltherapie .....	772
24.3 Ätiopathogenese .....	748	24.8.6 Nährstoffsupplemente .....	775
24.3.1 Genetische Faktoren .....	749	24.8.7 Chirurgische Verfahren .....	775
24.3.2 Lebensstilfaktoren .....	751	<b>24.9 Begleiteffekte einer Gewichtsreduktion</b> .....	<b>780</b>
24.3.3 Psychosoziale Faktoren .....	753	<b>25 Diabetes mellitus</b> .....	<b>786</b>
24.3.4 Sekundäre Faktoren .....	753	25.1 Definition und Diagnose .....	786
24.4 Gesundheitliche Konsequenzen der Adipositas .....	753	25.2 Klassifikation .....	787
24.5 Metabolisches Syndrom .....	755	25.3 Klinik .....	788
24.5.1 Definition und Charakterisierung .....	755	25.4 Ätiopathogenese .....	792
24.5.2 Pathophysiologie des metabolischen Syndroms .....	755	25.4.1 Diabetes mellitus Typ 1 .....	792
24.6 Untersuchungsmaßnahmen und Indikationsstellung zur Therapie .....	760	25.4.2 Diabetes mellitus Typ 2 .....	794
24.6.1 Untersuchungsmaßnahmen .....	760	25.5 Spätfolgen des Diabetes mellitus ..	798
24.6.2 Indikationsstellung .....	761	25.5.1 Diabetische Mikroangiopathie .....	798
24.7 Therapieziele und Therapievorsetzungen .....	761	25.5.2 Diabetische Makroangiopathie .....	801
24.7.1 Therapieziele .....	761	25.5.3 Diabetische Neuropathie .....	802
24.7.2 Therapievorsetzungen .....	761	25.6 Therapieziele .....	803
		25.7 Therapie des Diabetes mellitus .....	803
		25.7.1 Ziele der Ernährungstherapie .....	804
		25.7.2 Allgemeine Grundsätze der Ernährungstherapie .....	805
		25.7.3 Spezielle Richtlinien der Ernährungstherapie .....	805

<b>26</b>	<b>Atherosklerose und Dyslipoproteinämien .....</b>	<b>834</b>	27.5.3	Interkritische, symptomlose Phase..	873
26.1	Definition und Klinik .....	834	27.5.4	Chronische Gicht .....	873
26.2	Pathogenese .....	835	<b>27.6</b>	<b>Ernährungsempfehlungen zur Prävention und Therapie.....</b>	<b>873</b>
26.3	Ätiologie .....	838	<b>28</b>	<b>Krebserkrankungen .....</b>	<b>879</b>
26.3.1	Risikofaktor Dyslipidämie .....	839	<b>28.1</b>	<b>Definition und Terminologie .....</b>	<b>879</b>
26.3.2	Cholesterolemie und Triglyceride als Risikofaktoren .....	841	<b>28.2</b>	<b>Ätiologie .....</b>	<b>881</b>
26.3.3	Weitere Risikofaktoren .....	845	<b>28.3</b>	<b>Pathogenese .....</b>	<b>884</b>
<b>26.4</b>	<b>Einfluss von Nahrungsfaktoren auf den Lipidstoffwechsel und die Atherogenese .....</b>	<b>848</b>	28.3.1	Bedeutung von Onkogenen und Anti-Onkogenen .....	884
26.4.1	Fettsäuren und Cholesterolemie .....	848	28.3.2	Ablauf der Kanzerogenese .....	884
26.4.2	Kohlenhydrate .....	854	<b>28.4</b>	<b>Einfluss des Ernährungs- und Lebensstils auf Krebserkrankungen: allgemeine Aspekte .....</b>	<b>887</b>
26.4.3	Ballaststoffe .....	854	<b>28.5</b>	<b>Einfluss des Ernährungs- und Lebensstils auf Krebserkrankungen des Dick- und Mastdarms.....</b>	<b>887</b>
26.4.4	Phytosterole .....	855	28.5.1	Lebensstilfaktoren .....	887
26.4.5	L-Arginin .....	855	28.5.2	Ernährungsfaktoren auf Lebensmittelebene .....	893
26.4.6	B-Vitamine .....	856	28.5.3	Ernährungsfaktoren auf Nährstoffebene .....	902
26.4.7	Antioxidanzien .....	857	<b>28.6</b>	<b>Ernährungsempfehlungen zur Krebsprävention .....</b>	<b>916</b>
26.4.8	Knoblauch .....	857	<b>28.7</b>	<b>Ernährungstherapie des Krebskranken .....</b>	<b>918</b>
26.4.9	Alkohol .....	858	28.7.1	Tumorassoziierte Mangelernährung – Häufigkeit und Ursachen .....	918
26.4.10	Natrium und Kochsalz .....	859	28.7.2	Folgen der tumorassoziierten Mangelernährung .....	921
26.4.11	Kalium .....	860	28.7.3	Grundsätze der onkologischen Ernährungstherapie .....	922
26.4.12	Magnesium .....	860	28.7.4	Praxis der onkologischen Ernährungstherapie .....	922
<b>26.5</b>	<b>Ernährungsempfehlungen zur Prävention .....</b>	<b>861</b>	<b>29</b>	<b>Nierenerkrankungen .....</b>	<b>938</b>
<b>26.6</b>	<b>Ernährungsempfehlungen zur Therapie .....</b>	<b>861</b>	<b>29.1</b>	<b>Akutes Nierenversagen .....</b>	<b>938</b>
<b>27</b>	<b>Hyperurikämie und Gicht .....</b>	<b>870</b>	29.1.1	Definition und Ätiologie .....	938
<b>27.1</b>	<b>Definition .....</b>	<b>870</b>	29.1.2	Pathophysiologie und Klinik .....	939
<b>27.2</b>	<b>Harnsäurestoffwechsel .....</b>	<b>870</b>	29.1.3	Ernährungsempfehlungen .....	940
<b>27.3</b>	<b>Formen der Hyperurikämie .....</b>	<b>871</b>			
27.3.1	Primäre (familiäre) Hyperurikämie ..	871			
27.3.2	Sekundäre Hyperurikämie .....	872			
<b>27.4</b>	<b>Ätiopathogenese der Gicht .....</b>	<b>872</b>			
<b>27.5</b>	<b>Klinik .....</b>	<b>872</b>			
27.5.1	Asymptomatische Hyperurikämie .....	873			
27.5.2	Akuter Gichtanfall .....	873			

<b>29.2</b>	<b>Chronisches Nierenversagen</b> .....	<b>941</b>	31.3.3	Antioxidanzien .....	995
29.2.1	Definition und Ätiologie .....	941	31.3.4	Nahrungsmittelantigene .....	997
29.2.2	Pathophysiologie und Klinik .....	941	<b>31.4</b>	<b>Ernährungsempfehlungen zur</b>	
29.2.3	Ernährungstherapie .....	944		<b>Therapie</b> .....	<b>998</b>
29.2.4	Spezifische Ernährungsprobleme bei CNV .....	948	31.4.1	Generelle Empfehlungen .....	998
<b>29.3</b>	<b>Nieren- und Harnsteine</b> .....	<b>950</b>	31.4.2	Nährstoffspezifische Empfehlungen	998
29.3.1	Definition, Ätiologie und Klinik .....	950	31.4.3	Zusammenfassende Empfehlungen.	999
29.3.2	Ernährungsempfehlungen zur Therapie und Prävention .....	951	<b>32</b>	<b>Karies</b> .....	<b>1003</b>
<b>30</b>	<b>Osteoporose</b> .....	<b>956</b>	<b>32.1</b>	<b>Definition</b> .....	<b>1003</b>
<b>30.1</b>	<b>Anatomisch-physiologische</b>		<b>32.2</b>	<b>Ätiologie</b> .....	<b>1004</b>
	<b>Grundlagen</b> .....	<b>956</b>	32.2.1	Mikroorganismen .....	1004
<b>30.2</b>	<b>Definition und Klinik</b> .....	<b>959</b>	32.2.2	Ernährung .....	1004
<b>30.3</b>	<b>Ätiopathogenese</b> .....	<b>961</b>	32.2.3	Zahnreinigung .....	1006
<b>30.4</b>	<b>Risikofaktoren</b> .....	<b>964</b>	32.2.4	Speichel .....	1006
<b>30.5</b>	<b>Einfluss von Nahrungsfaktoren</b> .....	<b>964</b>	<b>32.3</b>	<b>Pathophysiologie</b> .....	<b>1007</b>
30.5.1	Calcium .....	964	<b>32.4</b>	<b>Klinik</b> .....	<b>1007</b>
30.5.2	Vitamin D .....	966	<b>32.5</b>	<b>Ernährungsempfehlungen zur</b>	
30.5.3	Protein und Säurelast .....	969		<b>Prävention</b> .....	<b>1008</b>
30.5.4	Vitamin K .....	972	<b>32.6</b>	<b>Weitere Empfehlungen zur</b>	
30.5.5	Fluorid .....	973		<b>Prävention</b> .....	<b>1009</b>
30.5.6	Weitere Mikronährstoffe .....	974	32.6.1	Fluoridierung .....	1009
30.5.7	Genussmittel und Medikamente .....	974	32.6.2	Mundhygiene .....	1009
<b>30.6</b>	<b>Ernährungsempfehlungen zur</b>		32.6.3	Zahnmedizinische Vorsorge .....	1010
	<b>Prävention und Therapie</b> .....	<b>977</b>	<b>33</b>	<b>Chronisch entzündliche</b>	
30.6.1	Generelle Empfehlungen .....	977		<b>Darmerkrankungen</b> .....	<b>1012</b>
30.6.2	Nährstoffspezifische Empfehlungen	978	<b>33.1</b>	<b>Definition</b> .....	<b>1012</b>
30.6.3	Zusammenfassende Empfehlungen.	979	<b>33.2</b>	<b>Ätiologie</b> .....	<b>1014</b>
<b>31</b>	<b>Rheumatische Erkrankungen</b> ..	<b>985</b>	33.2.1	Genetische Prädisposition .....	1014
<b>31.1</b>	<b>Definition und Klinik</b> .....	<b>985</b>	33.2.2	Umweltfaktoren .....	1014
<b>31.2</b>	<b>Ätiopathogenese</b> .....	<b>987</b>	33.2.3	Darmflora .....	1014
31.2.1	Autoimmunprozesse .....	987	<b>33.3</b>	<b>Pathogenese</b> .....	<b>1016</b>
31.2.2	Bedeutung von Arachidonsäure- derivaten .....	989	33.3.1	Primärer Barrieredefekt .....	1016
<b>31.3</b>	<b>Einfluss von Nahrungsfaktoren</b> .....	<b>991</b>	33.3.2	Immunaktivierung .....	1016
31.3.1	Fettsäuremuster der Nahrung .....	991	33.3.3	Entzündungsreaktion .....	1017
31.3.2	Nahrungskarenz und vegetarische Diäten .....	995	<b>33.4</b>	<b>Klinik</b> .....	<b>1018</b>
			<b>33.5</b>	<b>Komplikationen und Malnutrition</b>	<b>1019</b>
			<b>33.6</b>	<b>Ernährungstherapie</b> .....	<b>1021</b>

33.6.1	Ernährungstherapeutische Ziele .....	1022	37.2.4	Prävention der Reisediarrhö.....	1055
33.6.2	Praxis der Ernährungstherapie.....	1022	37.2.5	Probiotika .....	1056
33.6.3	Spezielle Substrate .....	1026	37.2.6	Zusammenfassende Empfehlungen	1056
33.6.4	Zusammenfassende Therapie- richtlinien.....	1028	<b>38</b>	<b>Obstipation .....</b>	<b>1058</b>
<b>34</b>	<b>Reizdarmsyndrom .....</b>	<b>1035</b>	<b>38.1</b>	<b>Definition und Ätiopathogenese... 1058</b>	
<b>34.1</b>	<b>Definition und Klinik .....</b>	<b>1035</b>	38.1.1	Primäre Obstipation.....	1059
<b>34.2</b>	<b>Ätiopathogenese.....</b>	<b>1036</b>	38.1.2	Sekundäre Obstipation .....	1059
<b>34.3</b>	<b>Ernährungstherapie.....</b>	<b>1037</b>	38.1.3	Circulus vitiosus infolge Laxanzien- einnahme.....	1060
34.3.1	Allgemeine Empfehlungen .....	1037	38.1.4	Bakterielle Fehlbesiedelung.....	1060
34.3.2	Spezielle Empfehlungen.....	1037	<b>38.2</b>	<b>Ernährungsempfehlungen zur Therapie .....</b>	<b>1060</b>
34.3.3	Wirksamkeitsbewertung und Therapierichtlinien.....	1039	38.2.1	Ernährungs- und Lebensstil.....	1061
<b>35</b>	<b>Kurzdarmsyndrom.....</b>	<b>1042</b>	38.2.2	Ballaststoffe .....	1061
<b>35.1</b>	<b>Definition und Ätiologie .....</b>	<b>1042</b>	38.2.3	Pharmakotherapie .....	1061
<b>35.2</b>	<b>Pathophysiologie und Klinik.....</b>	<b>1042</b>	38.2.4	Körperliche Aktivität .....	1061
<b>35.3</b>	<b>Ernährungsempfehlungen zur Therapie .....</b>	<b>1044</b>	38.2.5	Geregelter Defäkationsrhythmus ....	1061
<b>36</b>	<b>Divertikulose .....</b>	<b>1048</b>	38.2.6	Zusammenfassende Empfehlungen	1062
<b>36.1</b>	<b>Definition und Klinik .....</b>	<b>1048</b>	<b>39</b>	<b>Lebensmittelunver- träglichkeiten.....</b>	<b>1064</b>
<b>36.2</b>	<b>Ätiopathogenese.....</b>	<b>1048</b>	<b>39.1</b>	<b>Lebensmittelallergien .....</b>	<b>1064</b>
36.2.1	Bedeutung von Ballaststoffen.....	1048	39.1.1	Definition .....	1064
36.2.2	Weitere Faktoren.....	1049	39.1.2	Ätiologie.....	1065
<b>36.3</b>	<b>Ernährungstherapie.....</b>	<b>1049</b>	39.1.3	Pathophysiologie .....	1067
36.3.1	Erhöhung der Ballaststoffzufuhr.....	1049	39.1.4	Klinik.....	1069
36.3.2	Probiotika .....	1049	39.1.5	Diagnostik.....	1070
36.3.3	Richtlinien zur Prävention und Therapie.....	1050	39.1.6	Ernährungsempfehlungen zur Prävention .....	1071
<b>37</b>	<b>Diarrhö.....</b>	<b>1052</b>	39.1.7	Ernährungsempfehlungen zur Therapie .....	1072
<b>37.1</b>	<b>Definition und Ätiopathogenese... 1052</b>		39.1.8	Weitere Empfehlungen zur Allergieprävention.....	1074
<b>37.2</b>	<b>Ernährungsempfehlungen zur Prävention und Therapie.....</b>	<b>1055</b>	39.1.9	Kreuzallergien.....	1074
37.2.1	Rehydratation .....	1055	<b>39.2</b>	<b>Lebensmittelintoleranzen .....</b>	<b>1076</b>
37.2.2	Therapie der akuten Diarrhö .....	1055	39.2.1	Pseudoallergien.....	1076
37.2.3	Therapie der chronischen Diarrhö... 1055		39.2.2	Enzymopathien .....	1079
			<b>39.3</b>	<b>Sonstige Lebensmittel- unverträglichkeiten .....</b>	<b>1080</b>
			<b>39.4</b>	<b>Lebensmittelrechtliche Aspekte ....</b>	<b>1080</b>

<b>40</b>	<b>Lactoseintoleranz</b> .....	<b>1084</b>	<b>41.3</b>	<b>Pathogenese</b> .....	<b>1092</b>
<b>40.1</b>	<b>Definition und Ätiologie</b> .....	<b>1084</b>	<b>41.4</b>	<b>Klinik</b> .....	<b>1096</b>
<b>40.2</b>	<b>Pathophysiologie und Klinik</b> .....	<b>1085</b>	41.4.1	Klassische (typische) Zöliakie.....	1096
<b>40.3</b>	<b>Diagnostik</b> .....	<b>1085</b>	41.4.2	Nichtklassische Zöliakie.....	1096
<b>40.4</b>	<b>Ernährungstherapie</b> .....	<b>1086</b>	<b>41.5</b>	<b>Diagnostik</b> .....	<b>1098</b>
40.4.1	Grundprinzip.....	1086	41.5.1	Antikörpertest.....	1099
40.4.2	Praxis der Ernährungstherapie.....	1087	41.5.2	Dünndarmbiopsie.....	1099
40.4.3	Spezielle Maßnahmen.....	1088	<b>41.6</b>	<b>Ernährungstherapie</b> .....	<b>1101</b>
40.4.4	Zusammenfassende Empfehlungen	1089	41.6.1	Therapeutische Grundsätze.....	1101
<b>41</b>	<b>Zöliakie</b> .....	<b>1091</b>	41.6.2	Ernährungspraxis.....	1103
<b>41.1</b>	<b>Epidemiologie</b> .....	<b>1091</b>	41.6.3	Ergänzende Maßnahmen.....	1104
<b>41.2</b>	<b>Definition und Ätiologie</b> .....	<b>1092</b>	41.6.4	Diätführung und Probleme.....	1105
			41.6.5	Zusammenfassende Empfehlungen	1105
				<b>Sachregister</b> .....	<b>1109</b>
				<b>Die Autoren</b> .....	<b>1181</b>