

# Inhaltsverzeichnis

## Grundlagen der Ernährung

<b>1</b>	<b>Ernährung und Evolution</b> .....	52			
	<i>H.K. Biesalski</i>				
<b>1.1</b>	<b>Das Wichtigste in Kürze</b> .....	52	<b>1.4.2</b>	Nischen durch verminderte Hauptpigmentierung .....	58
<b>1.2</b>	<b>Was ist gesunde Ernährung?</b> ...	52	<b>1.4.3</b>	Kohlenhydratnische .....	59
<b>1.3</b>	<b>Ernährung als evolutionärer Motor</b> .....	53	<b>1.4.4</b>	Nutritive Nischen und soziale Entwicklung .....	60
<b>1.3.1</b>	Nischen und Nischenkonstruk- tionen .....	53	<b>1.5</b>	<b>Paleo-Ernährung und moderne Ernährung im Vergleich</b> .....	60
<b>1.3.2</b>	Nutritive Nischenbildung .....	55	<b>1.5.1</b>	Quantität und Qualität der Lebensmittel .....	63
<b>1.4</b>	<b>Adaptierungsgeschwindigkeit</b> ..	58		Literatur .....	64
<b>1.4.1</b>	Milchnische .....	58			
<b>2</b>	<b>Selfish-Brain-Theorie</b> .....	65			
	<i>A. Peters</i>				
<b>2.1</b>	<b>Das Wichtigste in Kürze</b> .....	65	<b>2.4</b>	<b>Vorhersagen und Bestätigung der Selfish-Brain-Theorie</b> .....	67
<b>2.2</b>	<b>Das egoistische Gehirn</b> .....	65	<b>2.4.1</b>	Inanition .....	67
<b>2.3</b>	<b>Die Lieferkette des Gehirns</b> .....	66	<b>2.4.2</b>	Adipositas-Paradox .....	67
			<b>2.5</b>	<b>Schlussfolgerungen</b> .....	73
				Literatur .....	74
<b>3</b>	<b>Energiehaushalt</b> .....	76			
	<i>K.-G. Kreymann</i>				
<b>3.1</b>	<b>Das Wichtigste in Kürze</b> .....	76	<b>3.3</b>	<b>Messmethoden</b> .....	78
<b>3.2</b>	<b>Physiologische Grundlagen</b> .....	76	<b>3.3.1</b>	Direkte Kalorimetrie .....	78
<b>3.2.1</b>	Biologische und physikalische Verbrennung .....	76	<b>3.3.2</b>	Indirekte Kalorimetrie .....	79
<b>3.2.2</b>	Wirkungsgrad .....	76	<b>3.3.3</b>	Doppelt stabil markiertes Wasser .	79
<b>3.2.3</b>	Verlustwärme .....	77	<b>3.3.4</b>	Armbänder mit Sensoren .....	80
<b>3.2.4</b>	Physiologischer Brennwert .....	78	<b>3.3.5</b>	Bestimmung des Energieumsatzes einzelner Organe oder Organ- gruppen .....	80

<b>3.4</b>	<b>Komponenten des Energieumsatzes</b> .....	80	3.5.1	Normwerte des Grundumsatzes ...	83
3.4.1	Grundumsatz .....	80	3.5.2	Normwerte des Tagesenergieumsatzes .....	86
3.4.2	Physikalische Aktivität .....	81	<b>3.6</b>	<b>Energieumsatz bei inter-nistischen und chirurgischen Erkrankungen</b> .....	87
3.4.3	Nahrungsinduzierte Thermogenese	81	3.6.1	Bestimmung des Energieumsatzes bei schwerkranken Patienten .....	87
3.4.4	Psychische Belastung, Schmerz und Stress .....	82	3.6.2	Konsequenzen für die Alimentation	88
3.4.5	Thermoregulation .....	82		Literatur .....	88
<b>3.5</b>	<b>Normwerte des Energieumsatzes</b> .....	83			
<b>4</b>	<b>Regulation der Nahrungsaufnahme</b> .....	90			
	<i>A. Peters</i>				
<b>4.1</b>	<b>Das Wichtigste in Kürze</b> .....	90	<b>4.4</b>	<b>Die hierarchische Position des Gehirns</b> .....	93
<b>4.2</b>	<b>Gehirnversorgung und Nahrungsaufnahme</b> .....	90	4.4.1	Top-down-Signale .....	93
<b>4.3</b>	<b>Biologische Korrelate von Pull-Mechanismen</b> .....	91	4.4.2	Bottom-up-Signale .....	94
4.3.1	Brain-Pull .....	91	<b>4.5</b>	<b>Ursachen eines Lieferketten-Staus</b> .....	94
4.3.2	Body-Pull .....	93		Literatur .....	95
4.3.3	Such-Pull .....	93			
<b>5</b>	<b>Kohlenhydrate</b> .....	96			
	<i>P. Vaupel, M. Ristow</i>				
<b>5.1</b>	<b>Das Wichtigste in Kürze</b> .....	96	<b>5.5</b>	<b>Erbliche Erkrankungen des Kohlenhydratstoffwechsels</b> .....	108
<b>5.2</b>	<b>Definition und Einteilung</b> .....	96	<b>5.6</b>	<b>Süße Geschmackswahrnehmung</b>	108
5.2.1	Einteilung .....	96	5.6.1	Zuckeraustauschstoffe .....	109
<b>5.3</b>	<b>Energiegehalt und Zufuhrempfehlungen</b> .....	102	5.6.2	Intensive Süßstoffe .....	109
5.3.1	Biologisch verwertbare und nicht verwertbare Kohlenhydrate .....	102	<b>5.7</b>	<b>Glykämischer Index und glykämische Last</b> .....	110
5.3.2	Zufuhrempfehlungen für Kohlenhydrate .....	103	5.7.1	Glykämischer Index .....	110
<b>5.4</b>	<b>Monosaccharide im Einzelnen</b> ...	103	5.7.2	Glykämische Last .....	111
5.4.1	Glukose .....	103	<b>5.8</b>	<b>Ballaststoffe</b> .....	111
5.4.2	Fruktose .....	106	<b>5.9</b>	<b>Kontrovers diskutierte Themen</b> .	112
5.4.3	Galaktose .....	107	5.9.1	Honig statt Zucker .....	112

5.9.2	Vergleich brauner und weißer Zucker.....	113	5.9.4	Effekte von festen gegenüber gelösten Zuckern.....	113
5.9.3	High Fructose Corn Syrup .....	113		Literatur .....	113
<b>6</b>	<b>Ballaststoffe</b> .....	114			
	<i>R.F. Meier</i>				
<b>6.1</b>	<b>Das Wichtigste in Kürze</b> .....	114	6.4.4	Oligosaccharide.....	117
<b>6.2</b>	<b>Definition</b> .....	114	6.4.5	Mono- und Disaccharide.....	117
<b>6.3</b>	<b>Einteilung</b> .....	114	<b>6.5</b>	<b>Spezifische Eigenschaften der Ballaststoffe</b> .....	117
<b>6.4</b>	<b>Ballaststoffe, die im Dickdarm eine spezifische Wirkung entfalten</b> .....	115	6.5.1	Physikochemische Eigenschaften..	117
6.4.1	Lignin .....	115	6.5.2	Physiologische Effekte .....	119
6.4.2	Nicht-Stärke-Polysaccharide.....	116	<b>6.6</b>	<b>Fazit</b> .....	120
6.4.3	Resistente Stärke.....	116		Literatur .....	122
<b>7</b>	<b>Lipide</b> .....	124			
	<i>P. Vaupel, H.K. Biesalski</i>				
<b>7.1</b>	<b>Definition und Klassifikation der Lipide</b> .....	125	<b>7.3</b>	<b>Fettverdauung, -absorption und -transport</b> .....	134
7.1.1	Einfache Lipide .....	125	7.3.1	Verdauung der Neutralfette und Absorption der Lipolyseprodukte..	134
7.1.2	Wachse.....	129	7.3.2	Lipoproteintransport .....	136
7.1.3	Komplexe Lipide.....	129	7.3.3	Postprandialer Lipidstoffwechsel..	137
7.1.4	Isoprenlipide.....	130	<b>7.4</b>	<b>Fettstoffwechsel</b> .....	138
<b>7.2</b>	<b>Bedeutung und Funktion der Lipide</b> .....	131	7.4.1	Stoffwechsel des Fettgewebes.....	138
7.2.1	Triacylglycerole in der Nahrung...	131	7.4.2	Zusammenspiel von Fett- und Kohlenhydratstoffwechsel.....	138
7.2.2	Körperfett .....	131	7.4.3	Cholesterol.....	140
7.2.3	Eicosanoide .....	132	7.4.4	Mangelscheinungen .....	141
7.2.4	Omega-3-Fettsäuren .....	133	7.4.5	Bedarf an essenziellen Fettsäuren .	142
				Literatur .....	144
<b>8</b>	<b>Proteine</b> .....	145			
	<i>P. Vaupel, H.K. Biesalski</i>				
<b>8.1</b>	<b>Das Wichtigste in Kürze</b> .....	145	<b>8.3</b>	<b>Aminosäuren als Bausteine von Peptiden und Proteinen</b> .....	146
<b>8.2</b>	<b>Einteilungen und Aufgaben der Proteine</b> .....	145	8.3.1	Proteinogene Aminosäuren.....	146
			8.3.2	Nicht proteinogene Aminosäuren .	148

8.3.3	Auf-, Um- und Abbau proteino- gener Aminosäuren. ....	149	<b>8.6</b>	<b>Proteinverdauung und Absorp- tion der Proteolyseprodukte. ....</b>	158
8.3.4	Pool freier Aminosäuren .....	150	8.6.1	Verdauung der Nahrungsproteine .	158
8.3.5	Peptidbindung.....	150	8.6.2	Absorption der Proteolyseprodukte	160
<b>8.4</b>	<b>Strukturebenen von Proteinen .</b>	150	8.6.3	Absorption intakter Proteine. ....	162
8.4.1	Primärstruktur.....	151	<b>8.7</b>	<b>Künstliche Ernährung mit Proteinen und Aminosäuren ....</b>	162
8.4.2	Sekundärstruktur .....	151	8.7.1	Enterale Ernährung. ....	162
8.4.3	Tertiärstruktur.....	151	8.7.2	Parenterale Ernährung.....	162
8.4.4	Quartärstruktur.....	151	<b>8.8</b>	<b>Störungen des Aminosäuren- angebots in der Nahrung .....</b>	163
<b>8.5</b>	<b>Proteine in der Nahrung und Proteinbedarf.....</b>	152	Literatur .....	163	
8.5.1	Proteinumsatz des Körpers .....	153			
8.5.2	Stickstoffbilanz und Proteinbedarf .	153			
8.5.3	Qualität der Nahrungsproteine ....	156			
<b>9</b>	<b>Vitamine .....</b>	164			
	<i>H.K. Biesalski</i>				
<b>9.1</b>	<b>Das Wichtigste in Kürze .....</b>	164	<b>9.3</b>	<b>Wasserlösliche Vitamine .....</b>	184
<b>9.2</b>	<b>Fettlösliche Vitamine.....</b>	164	9.3.1	Vitamin B <sub>1</sub> (Thiamin) .....	184
9.2.1	Vitamin A (Retinol) und Retinoide .	164	9.3.2	Vitamin B <sub>2</sub> (Riboflavin).....	186
9.2.2	β-Carotin .....	172	9.3.3	Vitamin B <sub>6</sub> (Pyridoxin) .....	188
9.2.3	Vitamin D (Calciferol).....	173	9.3.4	Vitamin B <sub>12</sub> (Cobalamin) .....	190
9.2.4	Vitamin E (Tocopherol).....	178	9.3.5	Vitamin C .....	193
9.2.5	Vitamin K (Mena- und Phyllo- chinon).....	180	9.3.6	Niacin .....	196
			9.3.7	Pantothensäure .....	198
			9.3.8	Folsäure .....	199
			9.3.9	Biotin.....	203
			Literatur .....	204	
<b>10</b>	<b>Wasser, Elektrolyte und Säure-Basen-Haushalt.....</b>	206			
	<i>B.J. Morlion</i>				
<b>10.1</b>	<b>Das Wichtigste in Kürze .....</b>	206	10.3.2	Kalium.....	209
<b>10.2</b>	<b>Wasserhaushalt.....</b>	206	10.3.3	Kalzium.....	210
10.2.1	Intra- und extrazellulärer Flüssigkeitsraum .....	206	10.3.4	Phosphat .....	210
10.2.2	Regulation des Blutvolumens .....	207	10.3.5	Chlorid .....	211
10.2.3	Neurohormonelle Regelkreise.....	207	10.3.6	Magnesium.....	211
10.2.4	Osmotischer Druck .....	208	<b>10.4</b>	<b>Säure-Basen-Haushalt .....</b>	212
<b>10.3</b>	<b>Elektrolythaushalt .....</b>	208	10.4.1	pH-Wert .....	212
10.3.1	Natrium .....	208	10.4.2	Pufferung .....	212
			10.4.3	Respiratorische Regulation .....	213
			10.4.4	Renale Regulation .....	213
			Literatur .....	214	

<b>11</b>	<b>Spurenelemente und Mineralstoffe</b> .....	215		
	<i>J. Köhrle, L. Schomburg, K. Schümann (Kap. 11.7 Eisen)</i>			
<b>11.1</b>	<b>Das Wichtigste in Kürze</b> .....	215	11.9.5	Schilddrüsenhormonsynthese .... 226
<b>11.2</b>	<b>Bedeutung in Therapie und Prävention</b> .....	215	11.9.6	Speicherung und Freisetzung .... 227
<b>11.3</b>	<b>Blei</b> .....	217	11.9.7	Transportproteine und Rezeptoren 227
11.3.1	Vorkommen und Einsatzgebiete... 217		11.9.8	Schilddrüsenfunktion .....
11.3.2	Toxische Wirkungen. .... 217		11.9.9	Inadäquate Jodversorgung. .... 227
<b>11.4</b>	<b>Kadmium</b> .....	218	11.9.10	Nahrungsjodquellen. .... 228
11.4.1	Vorkommen und Einsatzgebiete... 218		11.9.11	Nebenwirkungen einer erhöhten Zufuhr. .... 228
11.4.2	Aufnahme und Wirkungen .....	218	11.9.12	Jodkontaminationen. .... 228
<b>11.5</b>	<b>Kobalt</b> .....	219	11.9.13	Goitrogene. .... 228
11.5.1	Vorkommen. .... 219		<b>11.10</b>	<b>Kupfer</b> .....
11.5.2	Einsatzgebiete .....	219	11.10.1	Vorkommen. .... 229
11.5.3	Bedeutung für den Stoffwechsel... 219		11.10.2	Einsatzgebiete .....
11.5.4	Wirkungen von Kobalt. .... 220		11.10.3	Aufnahme, Ausscheidung und Funktionen .....
<b>11.6</b>	<b>Chrom</b> .....	220	11.10.4	Kupfermangel .....
11.6.1	Vorkommen und Einsatzgebiete... 220		<b>11.11</b>	<b>Lithium</b> .....
11.6.2	Wirkungen von Cr(III) .....	220	11.11.1	Vorkommen. .... 230
11.6.3	Wirkungen von Cr(VI) .....	221	11.11.2	Einsatzgebiete .....
<b>11.7</b>	<b>Eisen</b> .....	221	11.11.3	Wirkungen und Nebenwirkungen . 230
	<i>K. Schümann</i>		<b>11.12</b>	<b>Mangan</b> .....
11.7.1	Aufgaben .....	221	11.12.1	Vorkommen. .... 231
11.7.2	Eisenmetabolismus .....	221	11.12.2	Einsatzgebiete .....
11.7.3	Eisenmangel .....	222	11.12.3	Manganhaltige Enzyme .....
11.7.4	Eisenspeichererkrankungen .....	223	11.12.4	Aufnahme und Stoffwechsel .....
11.7.5	Interaktionen mit Eisen. .... 223		<b>11.13</b>	<b>Molybdän</b> .....
<b>11.8</b>	<b>Quecksilber</b> .....	224	11.13.1	Vorkommen und Einsatzgebiete... 231
11.8.1	Vorkommen und Einsatzgebiete... 224		11.13.2	Aufnahme und Ausscheidung. .... 232
11.8.2	Aufnahmekquellen und toxische Wirkungen. .... 224		11.13.3	Molybdänhaltige Enzyme bei Säugetieren .....
<b>11.9</b>	<b>Jod</b> .....	225	11.13.4	Gendefekte. .... 232
11.9.1	Vorkommen. .... 225		11.13.5	Molybdänhaltige pflanzliche Enzyme .....
11.9.2	Einsatzgebiete .....	225	<b>11.14</b>	<b>Nickel</b> .....
11.9.3	Jodmangel und -exzess .....	225	11.14.1	Vorkommen. .... 233
11.9.4	Jodaufnahme. .... 226		11.14.2	Funktionen .....
			11.14.3	Nickelallergien .....
			11.14.4	Intoxikationen. .... 233

<b>11.15</b>	<b>Rubidium</b> .....	234	<b>11.18</b>	<b>Zink</b> .....	236
<b>11.16</b>	<b>Selen</b> .....	234	11.18.1	Vorkommen und Einsatzgebiete ...	236
11.16.1	Vorkommen und Einsatzgebiete ...	234	11.18.2	Funktionen.....	237
11.16.2	Selenoproteine und SeMet-haltige Proteine .....	234	11.18.3	Aufnahme und Transport .....	237
11.16.3	Selenmangel und -supplementation .....	235	11.18.4	Positive Wirkungen und Überdosierung .....	237
11.16.4	Intoxikation .....	235	11.18.5	Zinkmangel .....	238
11.16.5	Mögliche präventive Wirkungen ..	236	<b>11.19</b>	<b>Kontroverse Diskussionen</b> .....	238
<b>11.17</b>	<b>Vanadium</b> .....	236		Literatur .....	239
11.17.1	Vorkommen und Einsatzgebiete ...	236			
11.17.2	Funktionen und Wirkungen .....	236			
<b>12</b>	<b>Makro- und Mikronährstoffe – Bedarf und Referenzwerte</b> .....	240			
	<i>P. Stehle</i>				
<b>12.1</b>	<b>Das Wichtigste in Kürze</b> .....	240	<b>12.5</b>	<b>Referenzwerte von Mikronährstoffen</b> .....	247
<b>12.2</b>	<b>Hintergrund</b> .....	240	12.5.1	Organische Mikronährstoffe – Vitamine .....	247
<b>12.3</b>	<b>Begriffe und Definitionen</b> .....	241	<b>12.6</b>	<b>Anorganische Mikronährstoffe – Mineralstoffe und Spurenelemente</b> .....	249
12.3.1	Bedarf .....	241	<b>12.7</b>	<b>Lebensmittelauswahl – präventive Aspekte</b> .....	249
12.3.2	Referenzwerte .....	241		Literatur .....	250
<b>12.4</b>	<b>Referenzwerte für Energie und Makronährstoffe</b> .....	242			
12.4.1	Energie .....	242			
12.4.2	Protein .....	244			
12.4.3	Fett .....	246			
12.4.4	Kohlenhydrate und Nahrungsfasern (Ballaststoffe).....	246			
12.4.5	Wasser .....	247			
12.4.6	Alkohol .....	247			
<b>13</b>	<b>Sekundäre Pflanzenstoffe</b> .....	251			
	<i>R. Carle</i>				
<b>13.1</b>	<b>Das Wichtigste in Kürze</b> .....	251	13.3.2	Polyphenole .....	253
<b>13.2</b>	<b>Begriffsbestimmung</b> .....	251	13.3.3	Stickstoffhaltige sekundäre Pflanzenstoffe .....	256
<b>13.3</b>	<b>Klassifizierung</b> .....	252	13.3.4	Phytate .....	257
13.3.1	Terpene.....	252	13.3.5	Proteine/Glykoproteine .....	257
				Literatur .....	258

## Lebensmittel und Qualitätssicherung

<b>14</b>	<b>Grundlagen der technischen Be- und Verarbeitung von Lebensmitteln</b> .....	260		
	<i>J. Hinrichs</i>			
<b>14.1</b>	<b>Das Wichtigste in Kürze</b> .....	260	14.4.2	Be- und Verarbeitung der Rohstoffe 264
			14.4.3	Funktionen des Endprodukts .....
				264
<b>14.2</b>	<b>Definition und Entwicklung von Lebensmitteln</b> .....	260	<b>14.5</b>	<b>Tools für die technische Be- und Verarbeitung von Lebensmitteln</b> 265
14.2.1	Definition .....	260	14.5.1	Thermische Behandlung Beispiel Konsummilch .....
14.2.2	Erschließen von Nahrungsquellen ..	260		266
14.2.3	Grundoperationen der Bearbeitung	261	<b>14.6</b>	<b>Komplexe Technologien: verschiedene Endprodukte aus einem Rohstoff</b> .....
14.2.4	Industrialisierung .....	262		268
<b>14.3</b>	<b>Ursprünge der technischen Be- und Verarbeitung von Lebensmitteln</b> .....	262	14.6.1	Beispiel Tomatenprodukte .....
14.3.1	Haltbarkeit und Sicherheit .....	262	14.6.2	Energie- und Wasserverbrauch ..
14.3.2	Salzproduktion .....	262		270
14.3.3	Zuckerproduktion .....	262	<b>14.7</b>	<b>Produktentwicklung: Strategien für neue Produkte</b> .....
14.3.4	Mechanisierung und Automatisierung .....	263		270
<b>14.4</b>	<b>Besonderheiten der technischen Be- und Verarbeitung von Lebensmitteln</b> .....	263	<b>14.8</b>	<b>Schlussbemerkung</b> .....
14.4.1	Rohstoffe .....	263		Literatur .....
				272
<b>15</b>	<b>Lebensmittelkunde</b> .....	273		
	<i>A. Bosy-Westphal, W.P. Hammes</i>			
<b>15.1</b>	<b>Das Wichtigste in Kürze</b> .....	273	15.5.5	Glykämische Wirkung von funktionellen Kohlenhydraten .....
<b>15.2</b>	<b>Einführung</b> .....	273		276
<b>15.3</b>	<b>Definition eines Lebensmittels</b> ..	273	<b>15.6</b>	<b>Lebensmittelverderb</b> .....
<b>15.4</b>	<b>Deutsches Lebensmittelbuch</b> ...	273	15.6.1	Eiweißverderb und biogene Amine
<b>15.5</b>	<b>Beispiele für diätetische Aspekte der Warenkunde</b> .....	274	15.6.2	Hydrolytischer und oxidativer Fettverderb .....
15.5.1	Milchprodukte als Kalziumquelle ..	274		277
15.5.2	Saft versus Nektar .....	275	<b>15.7</b>	<b>Lebensmittelkonservierung</b> ....
15.5.3	Butter versus Margarine .....	275	15.7.1	Physikalische Verfahren .....
15.5.4	Glutenfreier Hafer und glutenfreie Weizenstärke? .....	275	15.7.2	Chemische Verfahren .....
			15.7.3	Lagerung und Verpackung .....
				279

<b>15.8</b>	<b>Lebensmittelqualität und -sicherheit</b> .....	279	<b>15.11</b>	<b>Lebensmittelkennzeichnung</b> ....	284
15.8.1	Überwachung der Qualitätsanforderungen.....	279	15.11.1	Allergene .....	284
15.8.2	Sicherstellen der Lebensmittelhygiene.....	280	15.11.2	Light- und fettarme Produkte .....	285
<b>15.9</b>	<b>Einfluss von Verarbeitung und Zubereitung auf die Lebensmittelqualität</b> .....	280	15.11.3	Zucker und Süßungsmittel.....	285
15.9.1	Verbesserung der Nährstoffaufnahme durch Enzyminaktivierung....	280	15.11.4	Salzgehalt .....	286
15.9.2	Bildung von polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen.....	280	15.11.5	Ballaststoffe, Süßholz, Alkoholgehalt .....	286
15.9.3	Effekte der Maillard-Reaktion.....	281	15.11.6	Clean Labels .....	286
15.9.4	Verlust an Vitaminen oder Mineralstoffen.....	281	<b>15.12</b>	<b>Besondere Gruppen von Lebensmitteln</b> .....	286
15.9.5	Interaktion von Inhaltsstoffen.....	282	15.12.1	Fertigprodukte/Convenience-Produkte .....	286
<b>15.10</b>	<b>Zusatzstoffe</b> .....	283	15.12.2	Functional Food.....	287
<b>16</b>	<b>Lebensmitteltoxikologie und -sicherheit</b> .....	289	15.12.3	Novel Food .....	287
	<i>T. Grune</i>		15.12.4	Lebensmittel für spezielle Verbrauchergruppen.....	287
<b>16.1</b>	<b>Das Wichtigste in Kürze</b> .....	289		Literatur .....	288
<b>16.2</b>	<b>Begriffsbestimmungen</b> .....	289	<b>16.5</b>	<b>Besonderheiten der Toxikologie von Makro- und Mikronährstoffen</b> .....	300
<b>16.3</b>	<b>Allgemeine Grundlagen der Toxikologie</b> .....	290	16.5.1	Richtwerte für Mikronährstoffe ...	301
16.3.1	Toxikokinetik .....	290	16.5.2	Genussmittel .....	301
16.3.2	Fremdstoffmetabolismus .....	292	<b>16.6</b>	<b>Toxikologisch relevante Bestandteile von Lebensmitteln</b> .....	301
16.3.3	Wirkungsweisen von Fremdstoffen	293	16.6.1	Haltbarmachung von Lebensmitteln .....	302
<b>16.4</b>	<b>Einschätzung des Gefährdungspotenzials von Fremdstoffen</b> ....	296	16.6.2	Ausgewählte Zusatzstoffe in Lebensmitteln .....	303
16.4.1	Methoden der Toxikologie .....	296	16.6.3	Nitrit, Nitrat und Nitrososverbindungen.....	305
16.4.2	Risikobewertung/Festlegung von Höchstgrenzen.....	299		Literatur .....	306
<b>17</b>	<b>Lebensmittelbedingte Erkrankungen durch Bakterien und Viren</b> .....	307			
	<i>A. Weiß, H. Schmidt</i>		<b>17.3</b>	<b>Lebensmittelbedingte Intoxikationen</b> .....	308
<b>17.1</b>	<b>Das Wichtigste in Kürze</b> .....	307	17.3.1	Bakterien der Gruppe 1 .....	308
<b>17.2</b>	<b>Bedeutung und Einteilung</b> .....	307			



<b>17.4</b>	<b>Lebensmittelbedingte Toxiinfektionen</b> .....	309	<b>17.6</b>	<b>Lebensmittelbedingte virale Erkrankungen</b> .....	315
17.4.1	Erreger der Gruppe 2.1 .....	309	17.6.1	Noroviren .....	316
17.4.2	Erreger der Gruppe 2.2 .....	310	17.6.2	Rotaviren .....	316
17.4.3	Erreger der Gruppe 2.3 .....	313	17.6.3	Hepatitisviren .....	317
				Literatur .....	318
<b>17.5</b>	<b>Systemische Lebensmittelinfektionen</b> .....	314			
17.5.1	Erreger der Gruppe 3 .....	314			
<b>18</b>	<b>Intestinales Mikrobiom</b> .....	319			
	<i>G. Hörmannspurger, D. Haller</i>				
<b>18.1</b>	<b>Das Wichtigste in Kürze</b> .....	319	<b>18.5</b>	<b>Therapeutisches Potenzial der Verabreichung lebender Mikroben</b> .....	321
<b>18.2</b>	<b>Aufbau der Darmmikrobiota</b> ...	319	18.5.1	Stuhltransplantation (FMT) .....	321
<b>18.3</b>	<b>Physiologische Relevanz der Darmmikrobiota</b> .....	319	18.5.2	Verabreichung von Probiotika ...	321
<b>18.4</b>	<b>Ernährung als wichtiger Einflussfaktor</b> .....	320	<b>18.6</b>	<b>Fazit</b> .....	322
18.4.1	Ausbildung der Mikrobiota .....	320		Literatur .....	322
18.4.2	Modulation durch Ernährung .....	320			
<b>19</b>	<b>Ernährung in Betriebskantinen</b> .....	323			
	<i>U. Arens-Azevedo</i>				
<b>19.1</b>	<b>Das Wichtigste in Kürze</b> .....	323	<b>19.4</b>	<b>Empfehlungen</b> .....	325
<b>19.2</b>	<b>Hintergrund</b> .....	323	<b>19.5</b>	<b>Fazit</b> .....	326
<b>19.3</b>	<b>Anforderungen der Deutschen Gesellschaft für Ernährung und des GKV-Spitzenverbands</b> .....	324		Literatur .....	326
<b>20</b>	<b>Care Catering</b> .....	327			
	<i>U. Arens-Azevedo</i>				
<b>20.1</b>	<b>Das Wichtigste in Kürze</b> .....	327	20.3.1	Stationäre Einrichtungen der Altenpflege .....	328
<b>20.2</b>	<b>Hintergrund</b> .....	327	20.3.2	Essen auf Rädern .....	329
<b>20.3</b>	<b>Bedeutung der Verpflegung in Kliniken und Einrichtungen der Altenpflege</b> .....	327	20.3.3	Krankenhaus und Reha-Klinik ...	329
			<b>20.4</b>	<b>Empfehlungen</b> .....	330
				Literatur .....	330



<b>24</b>	<b>Ernährung vom Säugling bis zum Jugendalter</b> .....	360		
	<i>B. Koletzko</i>			
<b>24.1</b>	<b>Das Wichtigste in Kürze</b> .....	360	24.3.6	Mineralstoffe .....
			24.3.7	Spurenelemente .....
			24.3.8	Vitamine .....
<b>24.2</b>	<b>Umstellung des Neugeborenen auf orale Ernährung</b> .....	360	<b>24.4</b>	<b>Ernährung und Nährstoffbedarf von Kindern und Jugendlichen</b> ..
24.2.1	Beginn der oralen Nahrungsaufnahme .....	360	24.4.1	Pubertärer Wachstumsschub .....
24.2.2	Veränderung der Darmflora .....	361	24.4.2	Prägung der Essgewohnheiten .....
<b>24.3</b>	<b>Nährstoffbedarf von Säuglingen und Kleinkindern</b> .....	361	<b>24.5</b>	<b>Übergewicht und Adipositas bei Kindern und Jugendlichen</b> .....
24.3.1	Trinkmenge und Flüssigkeitszufuhr .....	361	24.5.1	Ursachen des Übergewichts .....
24.3.2	Energie .....	361	24.5.2	Therapie und Prävention .....
24.3.3	Eiweiß .....	361		Literatur .....
24.3.4	Fette .....	364		
24.3.5	Kohlenhydrate .....	364		
<b>25</b>	<b>Ernährung in Schwangerschaft und Stillzeit</b> .....	374		
	<i>P. Grimm</i>			
<b>25.1</b>	<b>Das Wichtigste in Kürze</b> .....	374	25.3.4	Genussgifte in der Schwangerschaft .....
			25.3.5	Lebensmittelhygiene .....
<b>25.2</b>	<b>Bedeutung der Ernährung in Schwangerschaft und Stillzeit</b> ..	374	25.3.6	Ernährung bei ausgewählten Schwangerschaftskomplikationen ..
<b>25.3</b>	<b>Ernährung in der Schwangerschaft</b> .....	374	<b>25.4</b>	<b>Ernährung in der Stillzeit</b> .....
25.3.1	Veränderungen des mütterlichen Organismus .....	374	25.4.1	Wasser, Energie und Makronährstoffe .....
25.3.2	Energie und Makronährstoffe .....	375	25.4.2	Mikronährstoffe .....
25.3.3	Ausgewählte Mikronährstoffe .....	376		Literatur .....
<b>26</b>	<b>Ernährung im Alter</b> .....	384		
	<i>D. Volkert</i>			
<b>26.1</b>	<b>Das Wichtigste in Kürze</b> .....	384	<b>26.3</b>	<b>Physiologische Altersveränderungen mit Bedeutung für die Ernährung</b> .....
<b>26.2</b>	<b>Demografische Entwicklung und Besonderheiten im Alter</b> .....	384	26.3.1	Körperzusammensetzung .....
26.2.1	Demografische Entwicklung .....	384	26.3.2	Regulation der Nahrungs- und Flüssigkeitsaufnahme .....
26.2.2	Besonderheiten im Alter .....	384	26.3.3	Gastrointestinaltrakt .....
			26.3.4	Niere, Flüssigkeitshaushalt und Vitamin-D-Synthese in der Haut ..

<b>26.4</b>	<b>Häufige altersbegleitende Änderungen der Gesundheits- und Lebenssituation</b> .....	388	26.5.3	Vitamine, Mineralstoffe und Spurenelemente – Nährstoffdichte.	391
26.4.1	Körperliche Einschränkungen .....	388	26.5.4	Praktische Empfehlungen .....	391
26.4.2	Geistige Beeinträchtigungen und soziale Probleme .....	388	<b>26.6</b>	<b>Ernährungsproblem Flüssigkeitsmangel</b> .....	392
26.4.3	Akute und chronische Krankheiten, Multimedikation .....	388	<b>26.7</b>	<b>Ernährungstherapie im Alter</b> .....	393
<b>26.5</b>	<b>Empfehlungen für die Ernährung im Alter</b> .....	390	26.7.1	Grundprinzipien der geriatrischen Ernährungsintervention .....	393
26.5.1	Energie .....	390	26.7.2	Maßnahmen zur Sicherung der Ernährungsversorgung .....	393
26.5.2	Proteine .....	390		Literatur .....	397
<b>27</b>	<b>Ernährungsmedizin in der Rehabilitation</b> .....	399			
	<i>J. Körber</i>				
<b>27.1</b>	<b>Das Wichtigste in Kürze</b> .....	399	<b>27.4</b>	<b>Ernährung in der orthopädischen und rheumatologischen Rehabilitation</b> .....	402
<b>27.2</b>	<b>Aufgaben der rehabilitativen Medizin</b> .....	399	27.4.1	Ernährungsmedizinische Behandlung der Arthrose .....	402
27.2.1	Funktionsverbesserung .....	399	27.4.2	Ernährungsmedizinische Behandlung der rheumatoiden Arthritis .....	402
27.2.2	Patientenschulung .....	399	<b>27.5</b>	<b>Ernährung in der gastroenterologischen Rehabilitation</b> .....	402
27.2.3	Qualitätssicherung .....	400	27.5.1	Ernährung nach Resektionen am oberen Gastrointestinaltrakt .....	403
27.2.4	Vorbildliche Verpflegung .....	400	<b>27.6</b>	<b>Ernährung in der onkologischen Rehabilitation</b> .....	404
<b>27.3</b>	<b>Ernährung in der kardiologischen Rehabilitation</b> .....	400	27.6.1	Stabilisierung des Gewichts .....	404
27.3.1	Empfehlungen zur Nahrungsmittelauswahl .....	401	27.6.2	Gewicht als prognostisch bedeutsamer Faktor .....	404
				Literatur .....	405
<b>28</b>	<b>Sport und Ernährung</b> .....	406			
	<i>C. Kopp, A. Nieß</i>				
<b>28.1</b>	<b>Das Wichtigste in Kürze</b> .....	406	<b>28.3</b>	<b>Makronährstoffe und Flüssigkeitszufuhr</b> .....	406
<b>28.2</b>	<b>Grundsätzliche Ernährung</b> .....	406	28.3.1	Energiebedarf .....	406
			28.3.2	Kohlenhydratbedarf .....	407
			28.3.3	Proteinbedarf .....	408

28.3.4	Fettbedarf .....	409	<b>28.5</b>	<b>Sport unter spezifischen Bedingungen</b> .....	417
28.3.5	Wasserbedarf und Sportgetränke .	410	28.5.1	Vegetarismus .....	417
<b>28.4</b>	<b>Mikronährstoffbedarf</b> .....	412	28.5.2	Hitzebedingungen .....	417
28.4.1	Mineralstoffbedarf .....	412	28.5.3	Kältebedingungen .....	417
28.4.2	Spurenelemente .....	413	28.5.4	Höhenbedingungen .....	417
28.4.3	Vitaminbedarf .....	414		Literatur .....	417
28.4.4	Supplemente und Nahrungsergänzungsmittel .....	415			
<b>29</b>	<b>Prävention von Erkrankungen durch Bewegung und Ernährung</b> .....	419			
	<i>A. Nieß, N. Erickson</i>				
<b>29.1</b>	<b>Prävention durch körperliche Aktivität und Sport</b> .....	419	<b>29.2</b>	<b>Prävention durch Ernährung</b> .....	422
	<i>A. Nieß</i>			<i>N. Erickson</i>	
29.1.1	Das Wichtigste in Kürze .....	419	29.2.1	Das Wichtigste in Kürze .....	422
29.1.2	Körperliche Aktivität und Krankheitsrisiko .....	419	29.2.2	Bedeutung der Ernährung in der Prävention .....	422
29.1.3	Körperliche Fitness und Krankheitsrisiko .....	420	29.2.3	Definition der präventiven Ernährungsmuster .....	423
29.1.4	Dosierung der körperlichen Aktivität .....	421	29.2.4	Wirtschaftliche und politische Rahmenbedingungen zur Förderung einer gesunden Ernährung .....	424
	Literatur .....	421		Literatur .....	425
<b>30</b>	<b>Alternative Kostformen</b> .....	426			
	<i>C. Leitzmann</i>				
<b>30.1</b>	<b>Das Wichtigste in Kürze</b> .....	426	<b>30.5</b>	<b>Ernährung in der traditionellen chinesischen Medizin</b> .....	428
<b>30.2</b>	<b>Begriffsbestimmung</b> .....	426	30.5.1	Hintergrund .....	428
<b>30.3</b>	<b>Vegetarische Ernährung</b> .....	426	30.5.2	Lebensmittelauswahl .....	429
30.3.1	Hintergrund .....	426	30.5.3	Bewertung .....	429
30.3.2	Lebensmittelauswahl .....	427	<b>30.6</b>	<b>Rohkosternährung</b> .....	429
30.3.3	Nährstoff- und Nahrungsenergiezufuhr .....	427	30.6.1	Hintergrund .....	429
30.3.4	Bewertung .....	428	30.6.2	Lebensmittelauswahl .....	429
<b>30.4</b>	<b>Ernährung im Ayurveda</b> .....	428	30.6.3	Bewertung .....	429
30.4.1	Hintergrund .....	428	<b>30.7</b>	<b>Makrobiotik</b> .....	430
30.4.2	Lebensmittelauswahl .....	428	30.7.1	Hintergrund .....	430
30.4.3	Bewertung .....	428	30.7.2	Lebensmittelauswahl .....	430
			30.7.3	Bewertung .....	430

<b>30.8</b>	<b>Anthroposophische Ernährung</b> . . . . .	430	<b>30.10</b>	<b>Vitalstoffreiche Vollwertkost nach Bruker</b> . . . . .	431
30.8.1	Hintergrund . . . . .	430	30.10.1	Hintergrund . . . . .	431
30.8.2	Lebensmittelauswahl . . . . .	430	30.10.2	Lebensmittelauswahl . . . . .	432
30.8.3	Bewertung . . . . .	431	30.10.3	Bewertung . . . . .	432
<b>30.9</b>	<b>Paleo-Diet (Steinzeit-Ernährung)</b>	431	<b>30.11</b>	<b>Gießener Vollwert-Ernährung</b> . . . . .	432
30.9.1	Hintergrund . . . . .	431	30.11.1	Hintergrund . . . . .	432
30.9.2	Lebensmittelauswahl . . . . .	431	30.11.2	Lebensmittelauswahl . . . . .	432
30.9.3	Bewertung . . . . .	431	30.11.3	Bewertung . . . . .	433
			<b>30.12</b>	<b>Weitere alternative Kostformen</b>	433
				Literatur . . . . .	433
<b>31</b>	<b>Vegetarische und vegane Kost: eine kritische Bewertung</b> . . . . .	435			
	<i>P. Forster</i>				
<b>31.1</b>	<b>Das Wichtigste in Kürze</b> . . . . .	435	31.3.6	Kohlenhydrate und Ballaststoffe . . . . .	441
<b>31.2</b>	<b>Hintergrund</b> . . . . .	435	31.3.7	Sortenunterschiede bei Getreiden . . . . .	441
31.2.1	Beweggründe . . . . .	435	31.3.8	Vitaminversorgung . . . . .	442
31.2.2	Begriffsbestimmung . . . . .	435	31.3.9	Mineralstoffversorgung . . . . .	444
<b>31.3</b>	<b>Lebensmittelauswahl für Vegetarier und Veganer</b> . . . . .	437	31.3.10	Spurenelementeversorgung . . . . .	444
31.3.1	Wertigkeit und Ergänzungswerte . . . . .	437	<b>31.4</b>	<b>Präventionspotenzial der vegetarischen Ernährung</b> . . . . .	445
31.3.2	Veganes Lebensmittelangebot . . . . .	437	31.4.1	Diätetischer Einsatz vegetarischer Kostformen . . . . .	445
31.3.3	Energiezufuhr und BMI . . . . .	439	<b>31.5</b>	<b>Abschließende Bewertung</b> . . . . .	446
31.3.4	Eiweißzufuhr und Eiweißqualität . . . . .	439		Literatur . . . . .	446
31.3.5	Fette . . . . .	440			

## Grundlagen der Ernährungsmedizin

<b>32</b>	<b>Bestimmung des Ernährungszustands (inkl. Bestimmung der Körperzusammensetzung und ernährungsmedizinisches Screening)</b>	450			
	<i>M. Pirlich, K. Norman</i>				
<b>32.1</b>	<b>Das Wichtigste in Kürze</b> . . . . .	450	<b>32.4</b>	<b>Screening-Instrumente</b> . . . . .	453
<b>32.2</b>	<b>Klinische Zeichen der Mangelernährung</b> . . . . .	450	32.4.1	Stationärer Bereich . . . . .	453
<b>32.3</b>	<b>Gewichtsassozierte Größen</b> . . . . .	450	32.4.2	Ambulanter Bereich . . . . .	455
32.3.1	Body-Mass-Index . . . . .	450	32.4.3	Geriatricspezifischer Bereich . . . . .	456
32.3.2	Gewichtsverlust . . . . .	452	<b>32.5</b>	<b>Laborparameter</b> . . . . .	457

<b>32.6</b>	<b>Bestimmung der Körperzusammensetzung</b> . . . . .	458	<b>32.7</b>	<b>Messung der Handkraft als Parameter der Muskelfunktion</b> . . . . .	466
32.6.1	Bedeutung der Körperzusammensetzung	458	32.7.1	Messmethodik	466
32.6.2	Modelle der Körperzusammensetzung	458	32.7.2	Validität und Reproduzierbarkeit	467
32.6.3	Methoden zur Bestimmung der Körperzusammensetzung	459		Literatur	467
<b>33</b>	<b>Organisationsstruktur der ernährungsmedizinischen Kompetenz, Ernährungsteams und -kommissionen</b> . . . . .	469			
	<i>J. Ockenga, L. Valentini</i>				
<b>33.1</b>	<b>Das Wichtigste in Kürze</b> . . . . .	469	<b>33.4</b>	<b>Ernährungsmedizin in Zeiten von Diagnosis Related Groups</b> . . . . .	474
<b>33.2</b>	<b>Ursprung und internationale Entwicklung von Ernährungsteams</b> . . . . .	469	<b>33.5</b>	<b>Ambulante Versorgung</b> . . . . .	475
<b>33.3</b>	<b>Struktur des Ernährungssupports</b> . . . . .	470	33.5.1	Sektorenübergreifende Zusammenarbeit	475
33.3.1	Definition, Aufgaben und Ziele des Ernährungssupports	470	33.5.2	Prävention und Weiterbehandlung	476
33.3.2	Zweigeteilte Struktur des Ernährungssupports	470		Literatur	476
<b>34</b>	<b>Klinische enterale und parenterale Ernährung (inkl. Technik und Sonden)</b> . . . . .	477			
	<i>M. Adolph, M. Pirlich, unter früherer Mitarbeit von T. Reimer</i>				
<b>34.1</b>	<b>Das Wichtigste in Kürze</b> . . . . .	477	<b>34.4</b>	<b>Parenterale Ernährung</b> . . . . .	486
<b>34.2</b>	<b>Künstliche Ernährung – Begriffsbestimmung und Indikation</b> . . . . .	477	34.4.1	Applikation und Technik der parenteralen Ernährung	487
<b>34.3</b>	<b>Enterale Ernährung</b> . . . . .	478	34.4.2	All-in-One-Mischlösungen	488
34.3.1	Ernährungssonden	478	34.4.3	Substrate	489
34.3.2	Sondenkostformen	482	34.4.4	Monitoring	494
34.3.3	Durchführung	483		Literatur	494
34.3.4	Komplikationen	484			
<b>35</b>	<b>Orale Nahrungssupplementation</b> . . . . .	496			
	<i>M. Pirlich, A. Weimann</i>				
<b>35.1</b>	<b>Das Wichtigste in Kürze</b> . . . . .	496	<b>35.2</b>	<b>Begriffsbestimmung – Konzeption von oralen bilanzierten Diäten</b> . . . . .	496

<b>35.3</b>	<b>Indikationen für orale bilanzierte Diäten</b> .....	496	<b>35.6</b>	<b>Algorithmus zum Einsatz von Trinknahrung im ambulanten Bereich</b> .....	500
<b>35.4</b>	<b>Compliance</b> .....	497		Literatur .....	501
<b>35.5</b>	<b>Klinische und ökonomische Effekte</b> .....	500			
<b>36</b>	<b>Immunonutrition</b> .....				502
	<i>M. Plauth, H. Weiss</i>				
<b>36.1</b>	<b>Das Wichtigste in Kürze</b> .....	502	<b>36.4</b>	<b>Praxis der Immunonutrition</b> ....	505
<b>36.2</b>	<b>Konzept der Immunonutrition</b> ..	502	36.4.1	Kombination aus n-3-PUFA, Arginin und Nukleotiden .....	505
<b>36.3</b>	<b>Immunmodulierende Substrate</b> .	502	36.4.2	Kombination aus n-3-PUFA, $\gamma$ -Linolensäure und Antioxidanzien .....	507
36.3.1	Glutamin.....	503	36.4.3	n-3-PUFA .....	508
36.3.2	Arginin .....	504	36.4.4	Glutamin.....	509
36.3.3	Glycin .....	504	36.4.5	Kombination von Glutamin, Glycin, Butyrat und Antioxidanzien .....	510
36.3.4	Mehrfach ungesättigte Fettsäure („Fischöl“). .....	505		Literatur .....	511
36.3.5	Nukleotide .....	505			
<b>37</b>	<b>Fast-Track-Chirurgie</b> .....				513
	<i>A. Weimann</i>				
<b>37.1</b>	<b>Das Wichtigste in Kürze</b> .....	513	<b>37.3</b>	<b>Das ERAS-Konzept</b> .....	513
<b>37.2</b>	<b>Pathophysiologie des perioperativen Stoffwechsels</b> .....	513	<b>37.4</b>	<b>Was ist wirklich evidenzbasiert?</b>	514
				Literatur .....	515
<b>38</b>	<b>Ethische Aspekte der künstlichen Ernährung</b> .....				517
	<i>A. Weimann</i>				
<b>38.1</b>	<b>Das Wichtigste in Kürze</b> .....	517	<b>38.6</b>	<b>Nichtschädigung versus Fürsorge</b> .....	519
<b>38.2</b>	<b>Einführung</b> .....	517	38.6.1	Klinische Ethikberatung.....	519
<b>38.3</b>	<b>Indikation und Ziele</b> .....	517	38.6.2	Fehlende Awareness und Unterlassung .....	520
<b>38.4</b>	<b>Perkutane endoskopische Gastrostomie (PEG)</b> .....	518	<b>38.7</b>	<b>Gerechtigkeit</b> .....	521
<b>38.5</b>	<b>Respektieren von Patientenwillen und -autonomie</b> .....	519		Literatur .....	521



<b>39</b>	<b>Ernährungsmedizin in der Arztpraxis</b> .....	523		
	<i>K. Winckler, D. Buchholz</i>			
<b>39.1</b>	<b>Das Wichtigste in Kürze</b> .....	523	39.4.2	Therapie.....
<b>39.2</b>	<b>Einführung</b> .....	523	39.4.3	Abrechnung ernährungsmedizi- nischer Leistungen .....
<b>39.3</b>	<b>Ambulante Ernährungsmedizin in der Arztpraxis – Qualitäts- standards</b> .....	524	<b>39.5</b>	<b>Übergewicht und Adipositas in der ernährungsmedizinischen Praxis</b> .....
39.3.1	Strukturqualität .....	524	39.5.1	Der Patient mit Adipositas in der Arztpraxis .....
39.3.2	Prozessqualität .....	526	39.5.2	Gruppentherapie der Adipositas ..
39.3.3	Vereinbarungen zur Qualitäts- sicherung .....	527	39.5.3	Chirurgische Adipositas therapie ..
<b>39.4</b>	<b>Prävention und Therapie von ernährungsmitbedingten Krank- heiten</b> .....	527	<b>39.6</b>	<b>Ausblick</b> .....
39.4.1	Prävention .....	527	<b>39.7</b>	<b>Nützliche Links</b> .....
				Literatur .....
<b>40</b>	<b>Ambulante enterale und parenterale Ernährung</b> .....	539		
	<i>S.C. Bischoff, A. Weimann</i>			
<b>40.1</b>	<b>Das Wichtigste in Kürze</b> .....	539	<b>40.4</b>	<b>Indikationen und Durchführung</b>
<b>40.2</b>	<b>Indikation und Ziele</b> .....	539	40.4.1	Enterale Ernährung .....
40.2.1	Vorteile .....	539	40.4.2	Parenterale Ernährung .....
40.2.2	Patientenauswahl .....	539	<b>40.5</b>	<b>Monitoring und Komplikationen</b>
40.2.3	Vorbereitung .....	540	40.5.1	Kontrollen und Dokumentation ...
<b>40.3</b>	<b>Schulung des Patienten und Überleitung</b> .....	540	40.5.2	Komplikationen .....
				Literatur .....
<b>41</b>	<b>Mikronährstoffsupplemente</b> .....	552		
	<i>A. Hahn, A. Ströhle, H. K. Biesalski</i>			
<b>41.1</b>	<b>Das Wichtigste in Kürze</b> .....	552	41.2.3	Ergänzungsfunktion zur Verringe- rung des Risikos für chronische Erkrankungen (Primärprävention)
<b>41.2</b>	<b>Ernährungsphysiologische Ein- ordnung von Mikronährstoff- supplementen</b> .....	553	41.2.4	Ausgleich von krankheitsbedingten Defiziten. ....
41.2.1	Allgemeine Ergänzungsfunktion ..	553	41.2.5	Therapiefunktion im engeren Sinne
41.2.2	Spezielle Ergänzungsfunktion in Situationen eines erhöhten Nähr- stoffbedarfs .....	554	41.2.6	Verzögerung des Voranschreitens von Erkrankungen (Sekundär- und Tertiärprävention) .....

<b>41.3</b>	<b>Kritische Nährstoffe in der Allgemeinbevölkerung</b> .....	555	41.5.3	Einflussfaktor „Nährstoff-Nährstoff-Interaktionen (Synergismus)“	562
<b>41.4</b>	<b>Bevölkerungsgruppen mit einem erhöhten Nährstoffbedarf</b> .....	556	41.5.4	Einflussfaktor „Interventionsdauer“	562
41.4.1	Schwangere .....	556	41.5.5	Fazit .....	562
41.4.2	Stillende .....	558	<b>41.6</b>	<b>Risiken einer Mikronährstoff-supplementierung</b> .....	563
41.4.3	Senioren .....	558	41.6.1	Toxikologische Eckdaten .....	563
41.4.4	Menschen besonderen Ernährungsgewohnheiten .....	558	<b>41.7</b>	<b>Sicherheit von Multivitamin-/Multimineralstoff-Supplementen</b>	563
41.4.5	Leistungssportler .....	560	<b>41.8</b>	<b>Konsequenzen für die Praxis</b> ....	566
<b>41.5</b>	<b>Mikronährstoffe in der Primärprävention</b> .....	560	Literatur .....	566	
41.5.1	Einflussfaktor „Dosierung“ .....	561			
41.5.2	Einflussfaktor „Versorgungsstatus“ .....	562			
<b>42</b>	<b>Probiotika und Präbiotika</b> .....	569			
	<i>S.C. Bischoff</i>				
<b>42.1</b>	<b>Das Wichtigste in Kürze</b> .....	569	<b>42.4</b>	<b>Präventive Wirkung von Probiotika</b> .....	573
<b>42.2</b>	<b>Hintergrund: Darmbarriere, Darmimmunsystem und „Darmgesundheit“</b> .....	569	42.4.1	Primärprävention .....	573
42.2.1	Darmmikrobiota und Darmbarriere	569	42.4.2	Prävention in Risikogruppen .....	574
42.2.2	Darmimmunsystem .....	570	<b>42.5</b>	<b>Therapeutische Wirkung von Probiotika</b> .....	574
42.2.3	Darmnervensystem .....	570	42.5.1	Infektiöse Diarrhöen .....	575
42.2.4	„Darmgesundheit“ .....	571	42.5.2	Chronisch entzündliche Darm-erkrankungen (CED) .....	575
<b>42.3</b>	<b>Definition von Probiotika und Wirkmechanismen</b> .....	572	42.5.3	Reizdarmsyndrom und chronische Obstipation .....	576
42.3.1	Definition .....	572	42.5.4	Chronische Lebererkrankungen ..	577
42.3.2	Wirkmechanismen .....	572	42.5.5	Ausblick: Darmbakterien und Probiotika bei Adipositas und meta-bolischem Syndrom .....	577
				Literatur .....	578
<b>43</b>	<b>Funktionelle Lebensmittel</b> .....	580			
	<i>J. Frank, H.K. Biesalski, C. Schiborr</i>				
<b>43.1</b>	<b>Das Wichtigste in Kürze</b> .....	580	<b>43.3</b>	<b>Hintergründe und Entwicklungen</b> .....	580
<b>43.2</b>	<b>Einführung</b> .....	580	<b>43.4</b>	<b>Begriffsbestimmungen und Historie</b> .....	581

<b>43.5</b>	<b>Health Claims – die Entscheidungspraxis der Europäischen Behörde für Lebensmittelsicherheit</b> .....	582	<b>43.6</b>	<b>Wie gehen die Hersteller mit Health Claims auf den Lebensmittelverpackungen um?</b> .....	585
43.5.1	Wie geht die EFSA bei der Bewertung von Health Claims vor? .....	582	<b>43.7</b>	<b>Funktionelle Lebensmittel in der Praxis</b> .....	585
43.5.2	Rahmenbedingungen für zulässige gesundheitsbezogene Aussagen...	584	<b>43.8</b>	<b>Kritische Bewertung von funktionellen Lebensmitteln</b> .....	586
				Literatur .....	587
<b>44</b>	<b>Ernährung und Arzneimittel</b> .....	588			
	<i>A. Hahn</i>				
<b>44.1</b>	<b>Das Wichtigste in Kürze</b> .....	588	44.4.3	Distribution, Metabolismus und Exkretion .....	596
<b>44.2</b>	<b>Definitionen und Einteilung</b> ....	588	44.4.4	Veränderungen des Nährstoffstatus	597
<b>44.3</b>	<b>Einfluss der Ernährung auf die Wirkung von Arzneimitteln</b> ....	588	<b>44.5</b>	<b>Risikogruppen für Pharmaka-Nährstoff-Interaktionen</b> .....	599
44.3.1	Absorption von Arzneistoffen .....	589	44.5.1	Chronisch Kranke und Personen mit Langzeitmedikation .....	599
44.3.2	First-Pass-Effekt .....	591	44.5.2	Ältere Menschen .....	600
44.3.3	Distribution, Metabolismus und Exkretion von Arzneistoffen .....	592	44.5.3	Schwangere und Stillende .....	600
44.3.4	Pharmakodynamische Effekte ....	594	44.5.4	Personen mit unkontrollierter Selbstmedikation .....	600
<b>44.4</b>	<b>Einfluss von Arzneimitteln auf und Ernährungszustand</b> .....	594		Literatur .....	600
44.4.1	Nahrungsaufnahme .....	594			
44.4.2	Absorption von Nährstoffen .....	595			

## Überernährung und metabolische Erkrankungen

<b>45</b>	<b>Übergewicht bei Kindern und Jugendlichen</b> .....	604			
	<i>M. Wabitsch, A. Moß</i>				
<b>45.1</b>	<b>Das Wichtigste in Kürze</b> .....	604	<b>45.4</b>	<b>Risikofaktoren für die Entwicklung von Übergewicht im Kindes- und Jugendalter</b> .....	607
<b>45.2</b>	<b>Prävalenz, Inzidenz und Prognose</b> .....	604	45.4.1	Potenziell beeinflussbare und nicht beeinflussbare Risikofaktoren ....	607
45.2.1	Europa .....	604	45.4.2	Intrauterine und postnatale Prägung .....	608
45.2.2	Deutschland .....	604	45.4.3	Adipogene Umwelt .....	608
<b>45.3</b>	<b>Referenzwerte</b> .....	605			
45.3.1	Body-Mass-Index .....	605			
45.3.2	90. und 97. Perzentil .....	607			

<b>45.5</b>	<b>Esstörungen bei Adipositas im Kindes- und Jugendalter</b> . . . . .	609	<b>45.7</b>	<b>Prävention</b> . . . . .	611
<b>45.6</b>	<b>Folgen der Adipositas bei Kindern und Jugendlichen</b> . . . . .	609	45.7.1	Konzertierte Zusammenarbeit . . . . .	611
45.6.1	Psychosoziale und Pubertätsentwicklung . . . . .	610	45.7.2	Schulbasierte Programme . . . . .	612
45.6.2	Folgestörungen . . . . .	610	45.7.3	Familienprogramme . . . . .	612
45.6.3	Orthopädische Störungen . . . . .	610	<b>45.8</b>	<b>Therapie der Adipositas</b> . . . . .	612
45.6.4	Stoffwechselstörungen . . . . .	611	45.8.1	Evidenzbasierte Leitlinie „Therapie der Adipositas im Kindes- und Jugendalter“ . . . . .	613
45.6.5	Folgekosten . . . . .	611	45.8.2	Versorgungssituation in Deutschland . . . . .	616
				Literatur . . . . .	617
<b>46</b>	<b>Übergewicht und Adipositas im Erwachsenenalter</b> . . . . .	619			
	<i>S.C. Bischoff</i>				
<b>46.1</b>	<b>Definition und Klassifizierung</b> . . . . .	619	<b>46.5</b>	<b>Diagnostische Maßnahmen</b> . . . . .	635
46.1.1	Definition . . . . .	619	46.5.1	Anamnese . . . . .	635
46.1.2	Klassifikation . . . . .	620	46.5.2	Körperliche Untersuchung und Anthropometrie . . . . .	636
<b>46.2</b>	<b>Prävalenz und sozioökonomische Folgen</b> . . . . .	624	46.5.3	Labordiagnostik und weitere Untersuchungen . . . . .	636
46.2.1	Prävalenz . . . . .	624	<b>46.6</b>	<b>Therapiemaßnahmen</b> . . . . .	637
46.2.2	Sozioökonomische Folgen . . . . .	624	46.6.1	Indikation und Ziele der Adipositastherapie . . . . .	638
<b>46.3</b>	<b>Ätiologie und Pathogenese</b> . . . . .	626	46.6.2	Ernährungstherapie . . . . .	638
46.3.1	Genetische Faktoren . . . . .	626	46.6.3	Bewegungstherapie . . . . .	639
46.3.2	Life-Style-Faktoren . . . . .	626	46.6.4	Verhaltenstherapie . . . . .	640
46.3.3	Adipositas als Sekundärerkrankung . . . . .	629	46.6.5	Multidisziplinäre Gewichtsreduktionsprogramme . . . . .	640
<b>46.4</b>	<b>Medizinische und psychologische Folgen</b> . . . . .	629	46.6.6	Medikamentöse Therapie . . . . .	641
46.4.1	Metabolische Folgeerkrankungen . . . . .	630	46.6.7	Chirurgische und sonstige Verfahren . . . . .	642
46.4.2	Rolle des Gastrointestinaltrakts und der Leber . . . . .	631	46.6.8	Vor- und Nachteile einer Gewichtsreduktion . . . . .	642
46.4.3	Bluthochdruck und kardiovaskuläre Erkrankungen . . . . .	633		Literatur . . . . .	643
46.4.4	Krebserkrankungen . . . . .	634			
46.4.5	Degenerative Gelenkerkrankungen . . . . .	634			
46.4.6	Stigmatisierung und psychische Probleme . . . . .	634			

<b>47</b>	<b>Bariatrische Chirurgie</b> .....	645		
	<i>K.M. Kramer, A. Königsrainer</i>			
<b>47.1</b>	<b>Das Wichtigste in Kürze</b> .....	645	<b>47.4.3</b>	Schlauchmagen..... 649
<b>47.2</b>	<b>Einführung</b> .....	645	<b>47.4.4</b>	Magenbypass..... 650
<b>47.3</b>	<b>Vorbereitung und interdisziplinäre Verfahrensauswahl</b> .....	646	<b>47.4.5</b>	BPD-DS und SADI-S .....
<b>47.4</b>	<b>Bariatrische Verfahren</b> .....	646		651
<b>47.4.1</b>	Magenballon .....	647	<b>47.5</b>	<b>Komplikationen und Nachsorge</b> 652
<b>47.4.2</b>	Magenband .....	648		Literatur .....
				652
<b>48</b>	<b>Diabetes mellitus Typ 1 und 2 und metabolisches Syndrom</b> .....	654		
	<i>A. Fritsche, U. Elbelt</i>			
<b>48.1</b>	<b>Diabetes mellitus Typ 1 und Ernährung</b> .....	654	<b>48.2.3</b>	Pathogenese .....
	<i>A. Fritsche</i>		<b>48.2.4</b>	Therapie des metabolischen Syndroms..... 661
<b>48.1.1</b>	Das Wichtigste in Kürze.....	654		Literatur .....
<b>48.1.2</b>	Epidemiologie .....	654		663
<b>48.1.3</b>	Ätiologie und Pathogenese .....	654	<b>48.3</b>	<b>Diabetes mellitus Typ 2</b> .....
<b>48.1.4</b>	Prävention .....	655		<i>U. Elbelt</i>
<b>48.1.5</b>	Insulintherapie .....	656	<b>48.3.1</b>	Das Wichtigste in Kürze.....
<b>48.1.6</b>	Ernährungstherapie .....	657	<b>48.3.2</b>	Definition, Epidemiologie und Diagnostik .....
<b>48.1.7</b>	Zusammensetzung der Nahrung ..	659	<b>48.3.3</b>	Pathogenese .....
<b>48.1.8</b>	Ernährung bei Kindern und Jugendlichen mit Diabetes mellitus Typ 1.....	660	<b>48.3.4</b>	Therapieziele bei Diabetes mellitus Typ 2.....
<b>48.1.9</b>	Spezielle Lebensmittel für Typ-1-Diabetespatienten.....	660	<b>48.3.5</b>	Therapie des Diabetes mellitus Typ 2.....
<b>48.2</b>	<b>Metabolisches Syndrom</b> .....	661	<b>48.3.6</b>	Prävention des Diabetes mellitus Typ 2.....
	<i>U. Elbelt</i>			Literatur .....
<b>48.2.1</b>	Das Wichtigste in Kürze.....	661		669
<b>48.2.2</b>	Definition und Epidemiologie.....	661		669
<b>49</b>	<b>Hyperlipoproteinämien</b> .....	671		
	<i>A. Zimmermann, M. M. Weber</i>			
<b>49.1</b>	<b>Das Wichtigste in Kürze</b> .....	671	<b>49.3</b>	<b>Rolle von Energiebilanz und Adipositas</b> .....
<b>49.2</b>	<b>Klinische Einteilung</b> .....	671		671
			<b>49.3.1</b>	Triglyzeride und LDL-Cholesterin..
			<b>49.3.2</b>	HDL-Cholesterin.....
			<b>49.3.3</b>	Individuelle Eliminationsrate .....
				676

<b>49.4</b>	<b>Beeinflussung des LDL-Cholesterins durch Nahrungsbestandteile</b>	676	<b>49.7</b>	<b>Einfluss verschiedener Nahrungsmittel auf die Plasmalipide</b>	684
49.4.1	Einfluss der Nahrungsfette auf das LDL-Cholesterin . . . . .	677	49.7.1	Soja . . . . .	684
49.4.2	Einfluss des Nahrungscholesterins auf das LDL-Cholesterin . . . . .	679	49.7.2	Knoblauch . . . . .	684
49.4.3	Einfluss von Phytosterolen und Stanolen auf das LDL-Cholesterin . .	680	49.7.3	Sesam . . . . .	684
49.4.4	Einfluss von Kohlenhydraten auf das LDL-Cholesterin . . . . .	681	49.7.4	Tee . . . . .	684
49.4.5	Einfluss von Ballaststoffen auf das LDL-Cholesterin . . . . .	681	49.7.5	Kaffee . . . . .	685
<b>49.5</b>	<b>Beeinflussung des HDL-Cholesterins durch Nahrungsbestandteile</b>	681	49.7.6	Nüsse . . . . .	685
49.5.1	Einfluss der Nahrungsfette auf das HDL-Cholesterin . . . . .	681	49.7.7	Roter Hefereis . . . . .	685
49.5.2	Einfluss von Kohlenhydraten auf das HDL-Cholesterin . . . . .	682	<b>49.8</b>	<b>Ernährungstherapie der Hyperlipoproteinämie . . . . .</b>	685
49.5.3	Einfluss von Alkohol auf das HDL-Cholesterin . . . . .	682	49.8.1	Allgemeine ernährungstherapeutische Behandlungskonzepte . . . . .	686
<b>49.6</b>	<b>Beeinflussung der Plasmatriglyzeride durch Nahrungsbestandteile . . . . .</b>	682	49.8.2	Ernährungstherapie bei LDL-Hypercholesterinämie . . . . .	687
49.6.1	Einfluss von Kohlenhydraten auf die Triglyzeride . . . . .	682	49.8.3	Ernährungstherapie bei Hypertriglyzeridämie . . . . .	691
49.6.2	Einfluss der Nahrungsfette auf die Triglyzeride . . . . .	683	49.8.4	Ernährungstherapie bei gemischter Hyperlipoproteinämie . . . . .	695
49.6.3	Einfluss von Alkohol auf die Triglyzeride . . . . .	684	49.8.5	Ernährungstherapie bei HDL-Erniedrigung . . . . .	695
<b>50</b>	<b>Herz- und Gefäßkrankheiten . . . . .</b>	697	49.8.6	Ernährungstherapie bei Lipoprotein(a)-Erhöhung . . . . .	696
	<i>H.-J. Trappe</i>			Literatur . . . . .	696
<b>50.1</b>	<b>Das Wichtigste in Kürze . . . . .</b>	697	50.4.3	Exogener Lipidstoffwechsel und Atherosklerose . . . . .	699
<b>50.2</b>	<b>Epidemiologie kardiovaskulärer Erkrankungen . . . . .</b>	697	50.4.4	Lipoproteinstoffwechsel und kardiovaskuläre Erkrankungen . . . . .	700
<b>50.3</b>	<b>Risikofaktoren und individuelles Risiko . . . . .</b>	698	<b>50.5</b>	<b>Ernährung . . . . .</b>	700
<b>50.4</b>	<b>Pathophysiologie der Atherosklerose . . . . .</b>	698	50.5.1	Adipositas und kardiovaskuläre Erkrankungen . . . . .	700
50.4.1	Präklinische Aspekte . . . . .	698	50.5.2	Welche Ernährung vor und bei Herz- und Gefäßkrankheiten? . . . . .	700
50.4.2	Inflammation und Atherosklerose .	699	50.5.3	Nahrungskomponenten und kardiovaskuläre Erkrankungen . . . . .	701
				Literatur . . . . .	706

<b>51</b>	<b>Hyperurikämie und Gicht</b> .....	709		
	<i>W. Gröbner</i>			
<b>51.1</b>	<b>Das Wichtigste in Kürze</b> .....	709	<b>51.5</b>	<b>Therapieprinzipien</b> .....
<b>51.2</b>	<b>Epidemiologie</b> .....	709	<b>51.6</b>	<b>Ernährungstherapie der Hyperurikämie und Gicht</b> .....
<b>51.3</b>	<b>Definition und Pathophysiologie</b>	710	51.6.1	Nährstoffe .....
51.3.1	Definition der Hyperurikämie ....	710	51.6.2	Übergewicht und Fasten .....
51.3.2	Pathophysiologie des Harnsäurestoffwechsels .....	710	51.6.3	Praktische Ernährungstherapie ...
<b>51.4</b>	<b>Folgen der Hyperurikämie</b> .....	711	<b>51.7</b>	<b>Ernährungstherapie der Harnsäurenephrolithiasis</b> .....
				Literatur .....
				718
				718
<b>52</b>	<b>Rheumatoide Arthritis</b> .....	720		
	<i>G. Keyßer</i>			
<b>52.1</b>	<b>Das Wichtigste in Kürze</b> .....	720	52.3.4	Vitamine und Spurenelemente ...
<b>52.2</b>	<b>Einleitung</b> .....	720	52.3.5	Andere Nahrungsfaktoren .....
<b>52.3</b>	<b>Ernährung als ätiologischer Faktor der rheumatoiden Arthritis</b> .....	720	<b>52.4</b>	<b>Auswirkung der Ernährung auf den Verlauf einer RA</b> .....
52.3.1	Ernährungsassoziierte Faktoren bei Rauchern .....	721	52.4.1	Interventionsstudien bei RA .....
52.3.2	Alkohol .....	721	52.4.2	Auswirkungen des Alkoholkonsums auf den RA-Verlauf .....
52.3.3	„Rotes“ Fleisch, Fisch und mediterrane Diät .....	721	52.4.3	Unter- und Übergewicht bei RA ...
			52.4.4	Rolle von Spurenelementen in der RA-Therapie .....
				Literatur .....
				725
				725
<b>Mangelernährung</b>				
<b>53</b>	<b>Untergewicht und Hungerstoffwechsel</b> .....	728		
	<i>M.-B. Krawinkel</i>			
<b>53.1</b>	<b>Das Wichtigste in Kürze</b> .....	728	<b>53.3</b>	<b>Hungerstoffwechsel</b> .....
<b>53.2</b>	<b>Untergewicht</b> .....	728	53.3.1	Fettsäureabbau .....
53.2.1	Ursachen und Epidemiologie ....	728	53.3.2	Proteolyse .....
53.2.2	Klinisches Bild .....	729	<b>53.4</b>	<b>Unterernährung</b> .....
53.2.3	Diagnostik .....	730	53.4.1	Erfassen von Unterernährung ....
53.2.4	Prävention .....	730	53.4.2	Differenzierung von umkomplizierten und komplizierten Formen ...
				734

<b>53.5</b>	<b>Marasmus</b> .....	734	<b>53.7</b>	<b>Therapie der schweren Mangelernährung</b> .....	737
53.5.1	Symptomatik .....	734	53.7.1	Therapiezuordnung .....	737
<b>53.6</b>	<b>Kwashiorkor</b> .....	735	53.7.2	Stationäre Behandlung – 10-Schritte-Protokoll .....	737
53.6.1	Pathophysiologie und Symptomatik	735	53.7.3	Ambulante Behandlung – RUTF. . . .	739
			53.7.4	Gesellschaftliche Rahmenbedin- gungen .....	739
				Literatur .....	739
<b>54</b>	<b>Verborgener Hunger</b> .....	740			
	<i>H.K. Biesalski</i>				
<b>54.1</b>	<b>Das Wichtigste in Kürze</b> .....	740	<b>54.5</b>	<b>Folgen der Unterversorgung</b> . . . .	744
<b>54.2</b>	<b>Begriffsbestimmung</b> .....	740	<b>54.6</b>	<b>Was bedeutet das für die Klinik?</b>	745
<b>54.3</b>	<b>Stunting</b> .....	741	<b>54.7</b>	<b>Langfristige postnatale Folgen einer Mangelernährung</b> .....	745
<b>54.4</b>	<b>Wie kommt es zum Hidden Hunger?</b> .....	742		Literatur .....	747
<b>55</b>	<b>Tumorkachexie und Ernährungstherapie bei Krebserkrankungen</b> . . . .	748			
	<i>G. Zürcher, J. Arends, M. Pirlich</i>				
<b>55.1</b>	<b>Das Wichtigste in Kürze</b> .....	748	55.5.2	Ziele der Ernährungstherapie . . . .	758
<b>55.2</b>	<b>Bedeutung der Ernährung bei Krebserkrankungen</b> .....	748	55.5.3	Ernährung und Tumorwachstum . .	758
<b>55.3</b>	<b>Mangelernährung, Sarkopenie, Kachexie</b> .....	748	55.5.4	Möglichkeiten der Ernährungs- therapie .....	759
55.3.1	Häufigkeit, Definitionen. . . . .	748	55.5.5	Refeeding-Syndrom. . . . .	761
55.3.2	Risiken .....	749	55.5.6	„Krebsdiäten“. . . . .	761
55.3.3	Ursachen. . . . .	751	55.5.7	Energie- und Nährstoffzufuhr . . . .	763
<b>55.4</b>	<b>Screening und Assessment</b> . . . .	755	55.5.8	Begleitendes Bewegungstraining . .	765
55.4.1	Screening .....	756	<b>55.6</b>	<b>Ernährung bei spezifischer Tumorthherapie</b> .....	765
55.4.2	Assessment. . . . .	757	55.6.1	Ernährung bei Operationen. . . . .	765
<b>55.5</b>	<b>Prinzipien der Ernährungs- therapie</b> .....	757	55.6.2	Ernährung bei Radio- und Chemo- therapie .....	765
55.5.1	Indikationen zur Ernährungs- therapie .....	757	55.6.3	Ernährung bei autologer und allo- gener hämatopoetischer Zelltrans- plantation (HZT) .....	768
			55.6.4	Pharmakologische Substanzen zur Therapie der Tumorkachexie . . . . .	771



<p><b>55.7 Ernährung und Verhalten nach der kurativen Tumorthherapie/ Tumorheilung</b> ..... 771</p>	<p><b>55.8 Supportive Ernährungstherapie in der palliativen Tumorthherapie und in der Sterbephase</b> ..... 771</p> <p>55.8.1 Ernährung in der palliativen Tumorthherapie ..... 771</p> <p>55.8.2 Ernährung in der Sterbephase .... 772</p> <p>Literatur ..... 772</p>
<p><b>56 Kardiale und pulmonale Kachexie</b>..... 776</p> <p><i>S. von Haehling, M. Heilmann</i></p>	
<p><b>56.1 Kardiale Kachexie und Sarkopenie</b>..... 776</p> <p><i>S. von Haehling</i></p> <p>56.1.1 Das Wichtigste in Kürze..... 776</p> <p>56.1.2 Definitionen und Epidemiologie .. 776</p> <p>56.1.3 Allgemeine Empfehlungen zur Ernährung bei Herzinsuffizienz ... 778</p> <p>56.1.4 Ernährung bei kardialer Kachexie und Sarkopenie..... 779</p> <p>Literatur ..... 779</p>	<p><b>56.2 Pulmonale Kachexie</b> ..... 780</p> <p><i>M. Heilmann</i></p> <p>56.2.1 Das Wichtigste in Kürze..... 780</p> <p>56.2.2 Kennzeichen der pulmonalen Kachexie. .... 780</p> <p>56.2.3 COPD. .... 780</p> <p>56.2.4 Lungenkrebs ..... 783</p> <p>Literatur ..... 785</p>
<p><b>57 Malnutrition im Alter, Sarkopenie und Frailty</b> ..... 786</p> <p><i>E. Kiesswetter, C.C. Sieber</i></p>	
<p><b>57.1 Das Wichtigste in Kürze</b>..... 786</p> <p><b>57.2 Begriffsbestimmungen</b>..... 786</p> <p><b>57.3 Sarkopenie</b>..... 787</p> <p>57.3.1 Definition und Ätiologie ..... 787</p> <p>57.3.2 Von der Definition zur Diagnose .. 788</p> <p>57.3.3 Abgrenzung Sarkopenie – Kachexie 789</p> <p><b>57.4 Frailty</b>..... 790</p> <p>57.4.1 Konzeptueller Rahmen von Frailty. 790</p> <p>57.4.2 Pathophysiologische Aspekte von Frailty ..... 790</p>	<p>57.4.3 Diagnostik des Frailty-Syndroms .. 791</p> <p>57.4.4 Klinische Aspekte von Frailty .... 791</p> <p><b>57.5 Ernährungstherapeutische Ansätze bei Sarkopenie und Frailty</b> 792</p> <p>57.5.1 Proteine ..... 792</p> <p>57.5.2 Fette, Vitamin D ..... 792</p> <p><b>57.6 Zusammenfassung und Ausblick</b> 792</p> <p>Literatur ..... 793</p>
<p><b>58 Ernährung bei Infektionen (unter besonderer Berücksichtigung der HIV-Infektion)</b> ..... 795</p> <p><i>J. Ockenga</i></p>	
<p><b>58.1 Das Wichtigste in Kürze</b>..... 795</p> <p><b>58.2 Epidemiologie</b>..... 795</p>	<p><b>58.3 Interaktionen zwischen Mangelernährung und Infektionen</b>..... 795</p>

<b>58.4</b>	<b>Mangelernährung bei HIV-Infektion</b> .....	796	<b>58.4.9</b>	Medikamentöse Therapie der Mangelernährung .....	803
58.4.1	Epidemiologie .....	796	<b>58.5</b>	<b>HIV-Infektion bei Kindern.</b> .....	803
58.4.2	Pathogenese .....	796	58.5.1	Mikronährstoffsupplementation ..	803
58.4.3	HIV-Wasting-Syndrom .....	797	58.5.2	Stillen .....	803
58.4.4	Diagnostik .....	797	<b>58.6</b>	<b>Mangelernährung bei Tuberkulose</b> .....	803
58.4.5	Veränderungen im Energie- und Makronährstoffbedarf .....	798		Literatur .....	804
58.4.6	Metabolische Veränderungen während der antiretroviralen Therapie.	798			
58.4.7	Therapeutische Implikationen bei Lipodystrophie .....	799			
58.4.8	Prinzipien der Ernährungstherapie bei einem Risiko für Mangelernährung .....	799			
<b>59</b>	<b>Ernährung des kritisch Kranken auf der Intensivstation</b> .....	805			
	<i>W.H. Hartl</i>				
<b>59.1</b>	<b>Das Wichtigste in Kürze</b> .....	805	59.5.2	Abschätzung des Aminosäuren-, Kohlenhydrat- und Fettbedarfs. . . .	812
<b>59.2</b>	<b>Der kritisch kranke Patient aus ernährungsmedizinischer Sicht: Definitionen und Charakteristika</b>	805	59.5.3	Spezielle immunmodulierende Substrate .....	813
<b>59.3</b>	<b>Grundsätze der Therapie hormoneller und metabolischer Veränderungen nach Homöostasestörung</b> .....	807	59.5.4	Vitamine und Spurenelemente . . .	813
59.3.1	Kausale Therapie .....	807	59.5.5	Besonderheiten .....	813
59.3.2	Symptomatische Therapie .....	808	<b>59.6</b>	<b>Praxis der künstlichen Ernährung</b> .....	813
<b>59.4</b>	<b>Ernährungsmedizinische Präparate zum Einsatz bei kritisch kranken Patienten</b> .....	809	59.6.1	Enterale versus parenterale Applikation .....	813
59.4.1	Enterale Ernährung .....	809	59.6.2	Gastrale versus jejunale Applikation .....	814
59.4.2	Parenterale Ernährung .....	810	59.6.3	Therapie intestinaler Funktionsstörungen .....	814
<b>59.5</b>	<b>Steuerung der Substratzufuhr</b> ..	811	<b>59.7</b>	<b>Überwachung der Ernährungstherapie</b> .....	816
59.5.1	Abschätzung des Kalorienbedarfs. .	811		Literatur .....	817

<b>60</b>	<b>Psychogene Essstörungen</b> .....	818		
	<i>M. Teufel, S. Zipfel</i>			
<b>60.1</b>	<b>Das Wichtigste in Kürze</b> .....	818	<b>60.3</b>	<b>Atypische Essstörungen und Binge-Eating-Störung</b> .....
<b>60.2</b>	<b>Anorexia nervosa und Bulimia nervosa</b> .....	818	<b>60.4</b>	<b>Therapie psychogener Essstörungen</b> .....
60.2.1	Symptomatik der Anorexia nervosa	818	60.4.1	Psychosomatische/psychotherapeutische Therapiestrategien .....
60.2.2	Atypische Anorexia nervosa und Subtypen der Anorexia nervosa ...	819	60.4.2	Notfälle und Indikationen für eine stationäre Behandlung .....
60.2.3	Symptomatik der Bulimia nervosa	819	<b>60.5</b>	<b>Psychogene Essstörungen bei nahrungsmittelbezogener Gesundheitsstörung</b> .....
60.2.4	Atypische Bulimia nervosa (ICD-10 F50.3) .....	820	60.5.1	Symptomatik und Diagnostik .....
60.2.5	Prävalenz und Inzidenz anorektischer und bulimischer Essstörungen .....	820	60.5.2	Therapie .....
60.2.6	Medizinische Komplikationen bei Anorexia und Bulimia nervosa ...	820		Literatur .....
60.2.7	Verlauf und Prognose anorektischer und bulimischer Essstörungen ...	823		
<b>61</b>	<b>Alkohol und Ernährung</b> .....	827		
	<i>H.K. Seitz, G. Millonig, S. Mueller</i>			
<b>61.1</b>	<b>Das Wichtigste in Kürze</b> .....	827	61.4.2	Pathophysiologie der alkoholbedingten Ernährungsstörung ...
<b>61.2</b>	<b>Epidemiologie und Folgen des Alkoholkonsums</b> .....	827	61.4.3	Einfluss von Alkohol auf Stoffwechselfvorgänge .....
61.2.1	Pro-Kopf-Konsum .....	827	<b>61.5</b>	<b>Folgekrankheiten des Alkoholabusus</b> .....
61.2.2	Morbidität und Mortalität .....	827	61.5.1	Alkohol und Sterblichkeit .....
61.2.3	Kosten .....	828	61.5.2	Trinkmenge und Mortalität .....
<b>61.3</b>	<b>Alkoholstoffwechsel</b> .....	828	61.5.3	Alkoholabhängigkeit .....
61.3.1	Alkoholgehalt .....	828	61.5.4	Alkoholische Lebererkrankung ...
61.3.2	Alkoholabbau .....	828	61.5.5	Alkohol und Karzinogenese .....
61.3.3	Interaktionen von Alkohol- und Intermediärstoffwechsel .....	829	61.5.6	Alkohol und Herzerkrankungen ...
61.3.4	Interaktionen des Alkoholstoffwechsels mit Medikamenten und Xenobiotika .....	829	61.5.7	Alkohol und arterielle Hypertonie ..
<b>61.4</b>	<b>Ernährungsphysiologische Auswirkungen des Alkoholkonsums</b>	830	<b>61.6</b>	<b>Günstige Effekte von Alkohol</b> ...
61.4.1	Klinik und Labor .....	830	<b>61.7</b>	<b>Empfehlungen zum Umgang mit Alkohol</b> .....
				Literatur .....

<b>62</b>	<b>Zahngesundheit und Ernährung</b> .....	841		
	<i>C. Ganß</i>			
<b>62.1</b>	<b>Das Wichtigste in Kürze</b> .....	841	<b>62.4</b>	<b>Modifikation der Plaque-Ökologie mit Probiotika</b> .....
<b>62.2</b>	<b>Karies</b> .....	841	<b>62.5</b>	<b>Bedeutung von Vitaminen für die Zahngesundheit</b> .....
62.2.1	Kariesätiologie .....	841	<b>62.6</b>	<b>Säurebedingte Zahnhartsubstanzerkrankungen</b> .....
62.2.2	Kariogenität von Sacchariden und anderen Süßungsmitteln .....	842	<b>62.7</b>	<b>Zahngesundheit bei speziellen Ernährungsformen</b> .....
<b>62.3</b>	<b>Kariesprävention mit Fluorid</b> . . .	843		Literatur .....
62.3.1	Speisesalz und Trinkwasser .....	844		
<b>63</b>	<b>Erkrankungen des oberen Gastrointestinaltrakts</b> .....	848		
	<i>A. Hann, B. Schlegel, W.G. Zoller</i>			
<b>63.1</b>	<b>Das Wichtigste in Kürze</b> .....	848	63.3.3	Gastritis .....
<b>63.2</b>	<b>Mund, Pharynx und Ösophagus</b> .	848	63.3.4	Magenkarzinom. ....
63.2.1	Physiologie des Schluckaktes. ....	848	63.3.5	Der operierte Magen – Postgastrektomiesyndrom .....
63.2.2	Dysphagie .....	849	63.3.6	Dumpingsyndrom .....
63.2.3	Erkrankungen des Ösophagus .....	850	63.3.7	Andere postoperative Störungen des oberen Gastrointestinaltrakts. .
<b>63.3</b>	<b>Magen</b> .....	852	63.3.8	Motilitätsstörungen des Magens/ Gastroparese .....
63.3.1	Ulkuskrankheit .....	852		Literatur .....
63.3.2	Morbus Ménétrier (Riesenfaltengastritis) .....	853		
<b>64</b>	<b>Erkrankungen des unteren Gastrointestinaltrakts</b> .....	861		
	<i>S.C. Bischoff</i>			
<b>64.1</b>	<b>Das Wichtigste in Kürze</b> .....	861	64.4.3	Nicht infektiöse Kolitiden .....
<b>64.2</b>	<b>Begriffsbestimmungen</b> .....	861	64.4.4	Chronisch entzündliche Darmerkrankungen (CED) .....
64.2.1	Funktionelle Anatomie .....	861	64.4.5	Dysbiose .....
64.2.2	Malassimilation .....	861	<b>64.5</b>	<b>Kolorektales Karzinom</b> .....
<b>64.3</b>	<b>Duodenitis und Duodenalulkus</b> .	863	64.5.1	Epidemiologie .....
<b>64.4</b>	<b>Enteritiden und Kolitiden</b> .....	864	64.5.2	Karzinogenese .....
64.4.1	Infektiöse Darmerkrankungen . . .	864	64.5.3	Ernährung und kolorektales Karzinom .....
64.4.2	Nicht infektiöse Enteritiden. ....	865		

<b>64.6</b>	<b>Reizdarmsyndrom und chronische Obstipation</b> .....	875	<b>64.7</b>	<b>Darmresektion und Gallensäureverlustsyndrom</b> .....	876
64.6.1	Reizdarmsyndrom .....	875	64.7.1	Indikationen und Folgen .....	876
64.6.2	Chronische Obstipation .....	875	64.7.2	Gallensäureverlustsyndrom .....	877
				Literatur .....	877
<b>65</b>	<b>Kurzdarmsyndrom (Darmsuffizienz und Darmversagen)</b> .....	879			
	<i>H. G. Lamprecht</i>				
<b>65.1</b>	<b>Das Wichtigste in Kürze</b> .....	879	65.4.2	Labordiagnostik und technische Verfahren .....	881
<b>65.2</b>	<b>Einteilung und Ätiologie</b> .....	879	<b>65.5</b>	<b>Adaptation</b> .....	881
65.2.1	Einteilung .....	879	65.5.1	Luminale Trigger .....	881
65.2.2	Ursachen .....	879	65.5.2	Humorale Faktoren .....	881
<b>65.3</b>	<b>Pathophysiologie</b> .....	880	<b>65.6</b>	<b>Therapie</b> .....	883
65.3.1	Durchfall .....	880	65.6.1	Frühe postoperative Phase .....	884
65.3.2	Oxalatnephrolithiasis .....	880	65.6.2	Adaptationsphase .....	886
<b>65.4</b>	<b>Diagnostik</b> .....	881	65.6.3	Stabile Phase (Steady State) .....	886
65.4.1	Dünndarmlänge .....	881	65.6.4	Besonderheiten der parenteralen Ernährung beim Darmversagen .....	887
			65.6.5	Darmtransplantation .....	888
				Literatur .....	888
<b>66</b>	<b>Leber-, Gallen- und Pankreaserkrankungen</b> .....	889			
	<i>A. Koch, C. Trautwein</i>				
<b>66.1</b>	<b>Chronische Lebererkrankungen</b> .....	889	66.2.2	Epidemiologie und Diagnostik von Gallensteinerkrankungen .....	901
66.1.1	Die Leber als zentrales Stoffwechselorgan .....	889	66.2.3	Risikofaktoren für die Gallensteinbildung .....	903
66.1.2	Ursachen chronischer Lebererkrankungen .....	889	66.2.4	Protektive Effekte .....	904
66.1.3	Unter- und Mangelernährung bei chronischen Lebererkrankungen ..	891	66.2.5	Ernährungstherapeutische Konsequenzen .....	905
66.1.4	Abschätzung des Ernährungszustands (Assessment) .....	893	<b>66.3</b>	<b>Pankreatitis</b> .....	905
66.1.5	Ernährungstherapeutische Maßnahmen bei Lebererkrankungen ..	895	66.3.1	Akute Pankreatitis .....	905
66.1.6	Hepatische Enzephalopathie .....	899	66.3.2	Chronische Pankreatitis .....	909
				Literatur .....	913
<b>66.2</b>	<b>Gallensteinerkrankungen</b> .....	901			
66.2.1	Physiologie der Galleproduktion und -sekretion .....	901			

<b>67</b>	<b>Nierenerkrankungen</b> .....	917		
	<i>B. Friedrich, M.K. Kuhlmann</i>			
<b>67.1</b>	<b>Das Wichtigste in Kürze</b> .....	917	<b>67.5</b>	<b>Besonderheit der Ernährung bei Nierentransplantierten</b> .....
<b>67.2</b>	<b>Akutes Nierenversagen</b> .....	917	<b>67.6</b>	<b>Ernährungsmedizinisch relevante Komplikationen chronischer Nierenerkrankungen (CKD)</b> .....
<b>67.3</b>	<b>Chronische Nierenerkrankungen ohne Nierenersatztherapie</b> .....	918	<b>67.6.1</b>	Malnutrition (Protein-Energy Wasting oder Chronic Disease-Related Malnutrition) .....
67.3.1	Historische Entwicklung der Ernährungsempfehlungen .....	919	<b>67.6.2</b>	Hyperphosphatämie .....
67.3.2	Moderne Ziele der Ernährungstherapie .....	920	<b>67.7</b>	<b>Spezielle Patientengruppen</b> .....
67.3.3	Progressionsminderung einer chronischen Niereninsuffizienz. ...	920	<b>67.7.1</b>	Besonderheit der Ernährung bei Kindern mit chronischen Nierenerkrankungen .....
67.3.4	Stadiengerechte Ernährungsempfehlungen .....	921	<b>67.7.2</b>	Besonderheit der Ernährung bei Diabetikern mit chronischen Nierenerkrankungen. ....
<b>67.4</b>	<b>Chronische Nierenerkrankung unter Nierenersatztherapie</b> .....	924		Literatur .....
67.4.1	Stadiengerechte Ernährungsempfehlungen .....	924		
67.4.2	Mikronährstoffe .....	925		
<b>68</b>	<b>Mangelernährung und Osteoporose</b> .....	937		
	<i>H.A. Bischoff-Ferrari</i>			
<b>68.1</b>	<b>Das Wichtigste in Kürze</b> .....	937	<b>68.4.3</b>	Behandlung des Vitamin-D-Mangels .....
<b>68.2</b>	<b>Pathogenese und Folgen der Osteoporose</b> .....	937	<b>68.4.4</b>	Indikation für eine Vitamin-D-Supplementierung zur Prophylaxe eines Vitamin-D-Mangels .....
<b>68.3</b>	<b>Kalziummalnutrition und Osteoporose</b> .....	938	<b>68.5</b>	<b>Proteinmalnutrition und Osteoporose</b> .....
68.3.1	Kalzium und Knochengesundheit. .	938	<b>68.5.1</b>	Empfohlene Proteinzufuhr. ....
<b>68.4</b>	<b>Vitamin-D-Malnutrition und Osteoporose</b> .....	939	<b>68.5.2</b>	Gibt es Nebenwirkungen einer erhöhten Proteinzufuhr? .....
68.4.1	Diagnose des Vitamin-D-Mangels. .	939	<b>68.5.3</b>	Proteinmalnutrition und Hüftfraktur .....
68.4.2	Empfohlene Vitamin-D-Zufuhr. ...	940		Literatur .....
<b>69</b>	<b>Neurologische Erkrankungen</b> .....	944		
	<i>C.A.F. von Arnim, A.C. Ludolph</i>			
<b>69.1</b>	<b>Das Wichtigste in Kürze</b> .....	944	<b>69.2.1</b>	Risikofaktoren .....
<b>69.2</b>	<b>Ernährung und Schlaganfallrisiko</b> .....	944	<b>69.2.2</b>	Primär- und Sekundärprävention. .

<b>69.3 Ernährung und Demenzrisiko...</b>	945	69.6.3 Überdosierung von Vitamin E (α-Tocopherol) .....	952
69.3.1 Risikofaktoren .....	945	<b>69.7 Ernährungstherapie bei Epilepsie</b> .....	952
69.3.2 Studienergebnisse .....	945	69.7.1 Ketogene Diäten .....	952
<b>69.4 Interaktion von neurodegenerativen Erkrankungen und Antioxidanzien</b> .....	945	<b>69.8 Durch toxische Nahrungsbestandteile verursachte neurologische Erkrankungen</b> .....	952
<b>69.5 Neurologisch relevante Vitaminmangelzustände</b> .....	946	69.8.1 Botulismus .....	952
69.5.1 Mangel an Vitamin A (Retinol) .....	946	69.8.2 Lathyrismus .....	953
69.5.2 Mangel an Vitamin B <sub>1</sub> (Thiamin) ..	946	69.8.3 Neurocassavismus .....	953
69.5.3 Mangel an Vitamin B <sub>6</sub> (Pyridoxin) .	948	<b>69.9 Typische neurologisch relevante Mangelzustände im Alter</b> .....	953
69.5.4 Mangel an Vitamin B <sub>12</sub> (Cobalamin)	949	<b>69.10 Parenterale und enterale Ernährung in der Neurologie</b> ...	954
69.5.5 Folsäuremangel .....	950	69.10.1 Enterale Ernährung bei Schlaganfall	954
69.5.6 Mangel an Niacin (Nicotinsäure, Vitamin B <sub>3</sub> ) .....	950	69.10.2 Enterale Ernährung und PEG bei neurodegenerativen Erkrankungen	955
69.5.7 Mangel an Vitamin E (α-Tocopherol) .....	951	Literatur .....	956
<b>69.6 Hypervitaminosen</b> .....	951		
69.6.1 Überdosierung von Vitamin A (Retinol) .....	951		
69.6.2 Überdosierung von Vitamin B <sub>6</sub> (Pyridoxin) .....	952		

## Nahrungsmittelunverträglichkeiten

<b>70 Nahrungsmittelallergien und -intoleranzen</b> .....	960		
<i>S.C. Bischoff</i>			
<b>70.1 Das Wichtigste in Kürze</b> .....	960	<b>70.5 Mechanismen</b> .....	965
<b>70.2 Definitionen</b> .....	960	70.5.1 Immunpathogenese allergischer Erkrankungen .....	965
70.2.1 Hypersensitivitätsreaktionen .....	960	70.5.2 Nicht immunologische Mechanismen der Nahrungsmittelintoleranzen .....	967
70.2.2 Nahrungsmittelallergien und -intoleranzen .....	961	<b>70.6 Klinische Präsentation</b> .....	968
<b>70.3 Epidemiologie</b> .....	961	70.6.1 Klinik der Nahrungsmittelallergien	968
<b>70.4 Nahrungsmittelallergene</b> .....	962	70.6.2 Allergiesonderformen: Zöliakie und eosinophile Erkrankungen .....	970
70.4.1 Relevante Allergene .....	962	70.6.3 Klinik der Nahrungsmittelintoleranzen .....	971
70.4.2 Allergen-Epitope .....	963		
70.4.3 Kreuzallergien .....	963		
70.4.4 Anstrengungs-assoziierte Allergien	963		

<b>70.7 Diagnostik</b> .....	973	<b>70.8 Therapie</b> .....	976
70.7.1 Anamnese und Ausschlussdiagnostik.....	973	70.8.1 Therapie von Nahrungsmittelintoleranzen.....	976
70.7.2 Spezifische Allergietests.....	973	70.8.2 Therapie von Nahrungsmittelallergien.....	976
70.7.3 Diagnostik von Nahrungsmittelintoleranzen.....	975	<b>70.9 Prävention von Nahrungsmittelallergien</b> .....	978
70.7.4 Differenzialdiagnostik der Nahrungsmittelallergie.....	976	Literatur.....	978
<b>71 Jodstoffwechsel und Schilddrüsenerkrankheiten</b> .....	980		
<i>J. Köhrle</i>			
<b>71.1 Das Wichtigste in Kürze</b> .....	980	71.7.2 Abnahme der Schilddrüsenfunktionsstörungen.....	985
<b>71.2 Physiologie</b> .....	980	71.7.3 Auswirkungen auf die kindliche Entwicklung.....	985
<b>71.3 Autoimmunerkrankungen der Schilddrüse</b> .....	981	<b>71.8 Jodquellen</b> .....	986
71.3.1 Morbus Basedow.....	981	71.8.1 Universelle Jodierung des Speisesalzes.....	986
71.3.2 Autoimmunthyreoiditis.....	981	71.8.2 Natürliche Jodquellen.....	986
<b>71.4 SDH-Stoffwechsel und Diagnostik</b> .....	981	71.8.3 Jodversorgung in Deutschland....	986
71.4.1 Synthese und Abbau der Schilddrüsenhormone.....	981	<b>71.9 Exzessive Jodexposition und jodhaltige Pharmaka</b> .....	987
71.4.2 Diagnostik.....	982	<b>71.10 Medikamenteninteraktionen und Störfaktoren der SDH-Synthese</b> .....	987
<b>71.5 Natriumjodidtransportermediierter Jodidtransport</b> .....	983	71.10.1 Interaktionen von Kaliumjodid mit Arzneimitteln.....	987
<b>71.6 Jodmangel und seine Folgen</b> ....	984	71.10.2 Endokrine Disruptoren.....	987
71.6.1 Epidemiologie des Jodmangels....	984	71.10.3 Mangel an Mikronährstoffen.....	988
71.6.2 Kropfbildung und Kretinismus....	984	71.10.4 Nahrungsmittel als Störfaktoren...	988
<b>71.7 Effekte einer verbesserten Jodversorgung</b> .....	985	<b>71.11 Prävention von Jodmangel und Jodexzess</b> .....	988
71.7.1 Anpassung der THS-Referenzbereiche?.....	985	Literatur.....	989



<b>72</b>	<b>Angeborene Stoffwechselerkrankungen</b> .....	991			
	<i>H. Böhles, C. Niederau, O. Eickmeier, J. Riethmüller, S. van Dullemen</i>				
<b>72.1</b>	<b>Das Wichtigste in Kürze</b> .....	991	<b>72.3</b>	<b>Hämochromatose</b> .....	1006
				<i>C. Niederau</i>	
<b>72.2</b>	<b>Störungen des Aminosäure-, Kohlenhydrat- und Fettstoffwechsels</b> .....	992	72.3.1	Primäre, genetische Hämochromatose .....	1006
	<i>H. Böhles</i>				
72.2.1	Phenylketonurie .....	992	72.3.2	Sekundäre Hämochromatosen .....	1008
72.2.2	Ahornsirupkrankheit .....	996	<b>72.4</b>	<b>Morbus Wilson</b> .....	1009
72.2.3	Störungen des Abbaus von Isoleucin, Valin, Threonin und Methionin .....	997	72.4.1	Pathogenese .....	1009
72.2.4	Galaktosämie .....	999	72.4.2	Kupferstoffwechsel .....	1009
72.2.5	Hereditäre Fruktoseintoleranz .....	1000	72.4.3	Kupferarme Ernährung .....	1010
72.2.6	Glykogenosen .....	1002	<b>72.5</b>	<b>Mukoviszidose</b> .....	1010
72.2.7	Störungen der Fettsäureoxidation .....	1003		<i>O. Eickmeier, J. Riethmüller, S. van Dullemen</i>	
72.2.8	Mitochondriale Erkrankungen .....	1004	72.5.1	Pathogenese und Therapie- strategien .....	1010
			72.5.2	Klinisches Bild .....	1011
			72.5.3	Diagnose und Ernährungstherapie Literatur .....	1011 1014
<b>73</b>	<b>Hauterkrankungen (ohne Allergie)</b> .....	1017			
	<i>A. Heratizadeh, T. Werfel</i>				
<b>73.1</b>	<b>Das Wichtigste in Kürze</b> .....	1017	<b>73.3</b>	<b>Volkskrankheiten der Haut ohne sichere Evidenz für ernährungsbedingte Faktoren</b> .....	1023
<b>73.2</b>	<b>Stoffwechselbedingte Hauterkrankungen/Hautveränderungen durch Mangelzustände</b> .....	1017	73.3.1	Akne .....	1023
73.2.1	Zinkmangelsyndrom .....	1017	73.3.2	Psoriasis .....	1024
73.2.2	Haarausfall durch Mangelernährung .....	1018	<b>73.4</b>	<b>Dermatitis herpetiformis Duhring (Morbus Duhring)</b> .....	1024
73.2.3	Vitaminmangelzustände .....	1018	<b>73.5</b>	<b>Dermatologische Pharmakotherapie mit Einfluss auf den Stoffwechsel: orale Retinoidtherapie</b> .....	1024
73.2.4	Hautmanifestationen bei Diabetes mellitus .....	1020		Literatur .....	
73.2.5	Andere stoffwechselbedingte Erkrankungen mit kutanen Symptomen .....	1022			1025
<b>Anhang</b>					
<b>74</b>	<b>D-A-CH-Referenzwerte für die tägliche Nährstoffzufuhr</b> .....	1028			
	<b>Sachverzeichnis</b> .....	1031			