

# 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
			3.5.2	Normwerte des Tagesenergieumsatzes.....	86
3.4.1	Grundumsatz.....	80			
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			
3.4.4	Psychische Belastung, Schmerz und Stress.....	82	3.6.1	Bestimmung des Energieumsatzes bei schwerkranken Patienten.....	87
3.4.5	Thermoregulation.....	82	3.6.2	Konsequenzen für die Alimentation	88
<b>3.5</b>	<b>Normwerte des Energieumsatzes</b> .....	83		Literatur.....	88
<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	Buttom-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 Zufuhr-empfehlungen</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	Mangelerscheinungen .....	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	<b>11.9.5</b>	Schilddrüsenhormonsynthese ....
<b>11.2</b>	<b>Bedeutung in Therapie und Prävention</b> .....	215	<b>11.9.6</b>	Speicherung und Freisetzung .....
<b>11.3</b>	<b>Blei</b> .....	217	<b>11.9.7</b>	Transportproteine und Rezeptoren
11.3.1	Vorkommen und Einsatzgebiete...	217	<b>11.9.8</b>	Schilddrüsenfunktion .....
11.3.2	Toxische Wirkungen.....	217	<b>11.9.9</b>	Inadäquate Jodversorgung.....
<b>11.4</b>	<b>Kadmium</b> .....	218	<b>11.9.10</b>	Nahrungsjodquellen.....
11.4.1	Vorkommen und Einsatzgebiete...	218	<b>11.9.11</b>	Nebenwirkungen einer erhöhten Zufuhr.....
11.4.2	Aufnahme und Wirkungen .....	218	<b>11.9.12</b>	Jodkontaminationen.....
<b>11.5</b>	<b>Kobalt</b> .....	219	<b>11.9.13</b>	Goitrogene.....
11.5.1	Vorkommen.....	219	<b>11.10</b>	<b>Kupfer</b> .....
11.5.2	Einsatzgebiete.....	219	11.10.1	Vorkommen.....
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.....
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 .
	<i>K. Schümann</i>			
11.7.1	Aufgaben .....	221	<b>11.12</b>	<b>Mangan</b> .....
11.7.2	Eisenmetabolismus .....	221	11.12.1	Vorkommen.....
11.7.3	Eisenmangel .....	222	11.12.2	Einsatzgebiete.....
11.7.4	Eisenspeichererkrankungen .....	223	11.12.3	Manganhaltige Enzyme.....
11.7.5	Interaktionen mit Eisen.....	223	11.12.4	Aufnahme und Stoffwechsel .....
<b>11.8</b>	<b>Quecksilber</b> .....	224	<b>11.13</b>	<b>Molybdän</b> .....
11.8.1	Vorkommen und Einsatzgebiete...	224	11.13.1	Vorkommen und Einsatzgebiete...
11.8.2	Aufnahmekquellen und toxische Wirkungen.....	224	11.13.2	Aufnahme und Ausscheidung.....
<b>11.9</b>	<b>Jod</b> .....	225	11.13.3	Molybdänhaltige Enzyme bei Säugetieren .....
11.9.1	Vorkommen.....	225	11.13.4	Gendefekte.....
11.9.2	Einsatzgebiete.....	225	11.13.5	Molybdänhaltige pflanzliche Enzyme .....
11.9.3	Jodmangel und -exzess .....	225	<b>11.14</b>	<b>Nickel</b> .....
11.9.4	Jodaufnahme.....	226	11.14.1	Vorkommen.....
			11.14.2	Funktionen .....
			11.14.3	Nickelallergien .....
			11.14.4	Intoxikationen.....

<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 -supplementa- tion .....	235	11.18.4	Positive Wirkungen und Über- dosierung .....	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 Mikro- nährstoffen</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 Spuren- elemente</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 ..... 266
14.2.2	Erschließen von Nahrungsquellen .	260		
14.2.3	Grundoperationen der Bearbeitung	261	<b>14.6</b>	<b>Komplexe Technologien: verschiedene Endprodukte aus einem Rohstoff</b> ..... 268
14.2.4	Industrialisierung.....	262	14.6.1	Beispiel Tomatenprodukte..... 269
<b>14.3</b>	<b>Ursprünge der technischen Be- und Verarbeitung von Lebensmitteln</b> .....	262	14.6.2	Energie- und Wasserverbrauch ... 270
14.3.1	Haltbarkeit und Sicherheit .....	262	<b>14.7</b>	<b>Produktentwicklung: Strategien für neue Produkte</b> ..... 270
14.3.2	Salzproduktion .....	262	<b>14.8</b>	<b>Schlussbemerkung</b> .....
14.3.3	Zuckerproduktion.....	262		Literatur..... 272
14.3.4	Mechanisierung und Automatisierung.....	263		
<b>14.4</b>	<b>Besonderheiten der technischen Be- und Verarbeitung von Lebensmitteln</b> .....	263		
14.4.1	Rohstoffe .....	263		
<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 ..... 276
<b>15.2</b>	<b>Einführung</b> .....	273	<b>15.6</b>	<b>Lebensmittelverderb</b> .....
<b>15.3</b>	<b>Definition eines Lebensmittels</b> ..	273	15.6.1	Eiweißverderb und biogene Amine 277
<b>15.4</b>	<b>Deutsches Lebensmittelbuch</b> ...	273	15.6.2	Hydrolytischer und oxidativer Fettverderb..... 277
<b>15.5</b>	<b>Beispiele für diätetische Aspekte der Warenkunde</b> .....	274	<b>15.7</b>	<b>Lebensmittelkonservierung</b> ....
15.5.1	Milchprodukte als Kalziumquelle. .	274	15.7.1	Physikalische Verfahren..... 278
15.5.2	Saft versus Nektar.....	275	15.7.2	Chemische Verfahren..... 278
15.5.3	Butter versus Margarine .....	275	15.7.3	Lagerung und Verpackung .....
15.5.4	Glutenfreier Hafer und glutenfreie Weizenstärke?.....	275		

<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 Enzymaktivierung .....	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 Toxi- infektionen</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 Lebensmittel- infektionen</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			
<b>18.3</b>	<b>Physiologische Relevanz der Darmmikrobiota</b> .....	319	18.5.1	Stuhltransplantation (FMT) .....	321
			18.5.2	Verabreichung von Probiotika ...	321
<b>18.4</b>	<b>Ernährung als wichtiger Einfluss- faktor</b> .....	320	<b>18.6</b>	<b>Fazit</b> .....	322
				Literatur .....	322
18.4.1	Ausbildung der Mikrobiota .....	320			
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>21</b>	<b>Lebensmittelrecht</b> .....	331		
	<i>J.W. Kugel</i>			
<b>21.1</b>	<b>Das Wichtigste in Kürze</b> .....	331	<b>21.5</b>	<b>Produktgruppen im Bereich der Lebensmittel</b> .....
<b>21.2</b>	<b>Rechtsgrundlagen</b> .....	331		336
21.2.1	Völkerrecht .....	331	21.5.1	Functional Food .....
21.2.2	Europarecht .....	331	21.5.2	Nahrungsergänzungsmittel .....
21.2.3	Nationales Recht .....	332	21.5.3	Diätetische Lebensmittel/„Speziallebensmittel“ .....
			21.5.4	Novel Food .....
<b>21.3</b>	<b>Grundprinzipien des Lebensmittelrechts</b> .....	332	<b>21.6</b>	<b>Lebensmittelinformation und Werbung</b> .....
<b>21.4</b>	<b>Grundbegriffe des Lebensmittelrechts</b> .....	333		341
21.4.1	Begriff des Lebensmittels/Abgrenzung zu anderen Produktkategorien .....	333	21.6.1	Lebensmittelinformation .....
21.4.2	Zutaten/Zusatzstoffe .....	335	21.6.2	Nährwertdeklaration .....
			21.6.3	Werbung für Lebensmittel .....
				Literatur .....
<b>22</b>	<b>Mikronährstoffe in der parenteralen Ernährung und die Problematik der Evidenz</b> .....	348		
	<i>M. Zieglmeier</i>			
<b>22.1</b>	<b>Das Wichtigste in Kürze</b> .....	348	<b>22.4</b>	<b>Die Sicht des Krankenhausapothekers</b> .....
<b>22.2</b>	<b>Folgeschäden durch mangelhafte Substitution bei total parenteraler Ernährung</b> .....	348		349
<b>22.3</b>	<b>Leitlinien-Empfehlungen</b> .....	349	<b>22.5</b>	<b>Fazit</b> .....
				Literatur .....
				350
				350
<b>Ernährung in verschiedenen Lebensphasen</b>				
<b>23</b>	<b>Ernährung von Frühgeborenen</b> .....	354		
	<i>B. Koletzko</i>			
<b>23.1</b>	<b>Das Wichtigste in Kürze</b> .....	354	<b>23.4</b>	<b>Angestrebte Nährstoffzufuhr bei oral oder enteral ernährten Frühgeborenen</b> .....
<b>23.2</b>	<b>Definitionen und Bedeutung</b> .....	354		356
<b>23.3</b>	<b>Enterale Ernährung mit Muttermilch oder Frühgeborenenmahlungen</b> .....	355	23.4.1	Flüssigkeitszufuhr .....
23.3.1	Muttermilch .....	355	23.4.2	Energie .....
23.3.2	Frühgeborenenmilchnahlungen .....	356	23.4.3	Protein .....
			23.4.4	Weitere Inhaltsstoffe .....
				Literatur .....
				359

<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 .....
<b>24.2</b>	<b>Umstellung des Neugeborenen auf orale Ernährung</b> .....	360	24.3.8	Vitamine .....
24.2.1	Beginn der oralen Nahrungsaufnahme .....	360	<b>24.4</b>	<b>Ernährung und Nährstoffbedarf von Kindern und Jugendlichen</b> ..
24.2.2	Veränderung der Darmflora .....	361		
			24.4.1	Pubertärer Wachstumsschub .....
<b>24.3</b>	<b>Nährstoffbedarf von Säuglingen und Kleinkindern</b> .....	361	24.4.2	Prägung der Essgewohnheiten .....
24.3.1	Trinkmenge und Flüssigkeitszufuhr .....	361	<b>24.5</b>	<b>Übergewicht und Adipositas bei Kindern und Jugendlichen</b> .....
24.3.2	Energie .....	361		
24.3.3	Eiweiß .....	361	24.5.1	Ursachen des Übergewichts .....
24.3.4	Fette .....	364	24.5.2	Therapie und Prävention .....
24.3.5	Kohlenhydrate .....	364		Literatur .....
<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			
<b>28.4</b>	<b>Mikronährstoffbedarf</b> .....	412	28.5.1	Vegetarismus .....	417
28.4.1	Mineralstoffbedarf .....	412	28.5.2	Hitzebedingungen .....	417
28.4.2	Spurenelemente .....	413	28.5.3	Kältebedingungen .....	417
28.4.3	Vitaminbedarf .....	414	28.5.4	Höhenbedingungen .....	417
28.4.4	Supplemente und Nahrungsergänzungsmittel .....	415		Literatur .....	417
<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	Spurenelementversorgung.....	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	Ernährungs sonden .....	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, γ-Lino- lensäure 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 periopera- tiven 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 Unter- lassung .....	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 Patienten- willen 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	<b>39.4.2</b>	Therapie .....	528
<b>39.2</b>	<b>Einführung</b> .....	523	<b>39.4.3</b>	Abrechnung ernährungsmedizi- nischer Leistungen .....	528
<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> .....	529
39.3.1	Strukturqualität .....	524	39.5.1	Der Patient mit Adipositas in der Arztpraxis .....	530
39.3.2	Prozessqualität .....	526	39.5.2	Gruppentherapie der Adipositas ..	531
39.3.3	Vereinbarungen zur Qualitäts- sicherung .....	527	39.5.3	Chirurgische Adipositas therapie ..	532
<b>39.4</b>	<b>Prävention und Therapie von ernährungsmitbedingten Krank- heiten</b> .....	527	<b>39.6</b>	<b>Ausblick</b> .....	536
39.4.1	Prävention .....	527	<b>39.7</b>	<b>Nützliche Links</b> .....	537
				Literatur .....	537
<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>	541
<b>40.2</b>	<b>Indikation und Ziele</b> .....	539	40.4.1	Enterale Ernährung .....	542
40.2.1	Vorteile .....	539	40.4.2	Parenterale Ernährung .....	545
40.2.2	Patientenauswahl .....	539	<b>40.5</b>	<b>Monitoring und Komplikationen</b>	548
40.2.3	Vorbereitung .....	540	40.5.1	Kontrollen und Dokumentation ...	548
<b>40.3</b>	<b>Schulung des Patienten und Überleitung</b> .....	540	40.5.2	Komplikationen .....	550
				Literatur .....	550
<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)	554
<b>41.2</b>	<b>Ernährungsphysiologische Ein- ordnung von Mikronährstoff- supplementen</b> .....	553	41.2.4	Ausgleich von krankheitsbedingten Defiziten .....	555
41.2.1	Allgemeine Ergänzungsfunktion ..	553	41.2.5	Therapiefunktion im engeren Sinne	555
41.2.2	Spezielle Ergänzungsfunktion in Situationen eines erhöhten Nähr- stoffbedarfs .....	554	41.2.6	Verzögerung des Voranschreitens von Erkrankungen (Sekundär- und Tertiärprävention) .....	555

<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 metabo- lischem 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 Adipositas-therapie .....	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	<b>47.5</b>	<b>Komplikationen und Nachsorge</b> 652
47.4.1	Magenballon .....	647		Literatur .....
47.4.2	Magenband .....	648		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
48.1.1	Das Wichtigste in Kürze.....	654		Literatur .....
48.1.2	Epidemiologie .....	654	<b>48.3</b>	<b>Diabetes mellitus Typ 2</b> .....
48.1.3	Ätiologie und Pathogenese .....	654		<i>U. Elbelt</i>
48.1.4	Prävention .....	655	<b>48.3.1</b>	Das Wichtigste in Kürze.....
48.1.5	Insulintherapie .....	656	<b>48.3.2</b>	Definition, Epidemiologie und Diagnostik .....
48.1.6	Ernährungstherapie.....	657	<b>48.3.3</b>	Pathogenese .....
48.1.7	Zusammensetzung der Nahrung ..	659	<b>48.3.4</b>	Therapieziele bei Diabetes mellitus Typ 2.....
48.1.8	Ernährung bei Kindern und Jugendlichen mit Diabetes mellitus Typ 1.....	660	<b>48.3.5</b>	Therapie des Diabetes mellitus Typ 2.....
48.1.9	Spezielle Lebensmittel für Typ-1-Diabetespatienten.....	660	<b>48.3.6</b>	Prävention des Diabetes mellitus Typ 2.....
<b>48.2</b>	<b>Metabolisches Syndrom</b> .....	661		Literatur .....
	<i>U. Elbelt</i>			669
48.2.1	Das Wichtigste in Kürze.....	661		666
48.2.2	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.....

<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 Plasma-triglyzeride 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		
51.3.1	Definition der Hyperurikämie ....	710	51.6.1	Nährstoffe .....
51.3.2	Pathophysiologie des Harnsäurestoffwechsels .....	710	51.6.2	Übergewicht und Fasten .....
			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
<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

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

<b>58.4</b>	<b>Mangelernährung bei HIV-Infektion</b> .....	796	58.4.9	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 Stoffwechselvorgänge .....
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 Zahnhart- substanzerkrankungen</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		847
<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 – Postgastrek- tomiesyndrom .....
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 (Riesenfalten- gastritis) .....	853		860
<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 Darm- erkrankungen (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		873

<b>64.6</b>	<b>Reizdarmsyndrom und chronische Obstipation</b> .....	875	<b>64.7</b>	<b>Darmresektion und Gallensäureverlustersyndrom</b> .....	876
64.6.1	Reizdarmsyndrom .....	875	64.7.1	Indikationen und Folgen .....	876
64.6.2	Chronische Obstipation .....	875	64.7.2	Gallensäureverlustersyndrom .....	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	Protective 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		927
<b>67.3</b>	<b>Chronische Nierenerkrankungen ohne Nierenersatztherapie</b> .....	918	<b>67.6</b>	<b>Ernährungsmedizinisch relevante Komplikationen chronischer Nierenerkrankungen (CKD)</b> .....
67.3.1	Historische Entwicklung der Ernährungsempfehlungen .....	919	67.6.1	Malnutrition (Protein-Energy Wasting oder Chronic Disease-Related Malnutrition) .....
67.3.2	Moderne Ziele der Ernährungstherapie .....	920	67.6.2	Hyperphosphatämie .....
67.3.3	Progressionsminderung einer chronischen Niereninsuffizienz. . . . .	920	<b>67.7</b>	<b>Spezielle Patientengruppen</b> .....
67.3.4	Stadiengerechte Ernährungsempfehlungen .....	921	67.7.1	Besonderheit der Ernährung bei Kindern mit chronischen Nierenerkrankungen .....
<b>67.4</b>	<b>Chronische Nierenerkrankung unter Nierenersatztherapie</b> .....	924	67.7.2	Besonderheit der Ernährung bei Diabetikern mit chronischen Nierenerkrankungen .....
67.4.1	Stadiengerechte Ernährungsempfehlungen .....	924		Literatur .....
67.4.2	Mikronährstoffe .....	925		935
<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>	<b>Behandlung des Vitamin-D-Mangels</b> .....
<b>68.2</b>	<b>Pathogenese und Folgen der Osteoporose</b> .....	937	68.4.4	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	68.5.1	Empfohlene Proteinzufuhr. . . . .
<b>68.4</b>	<b>Vitamin-D-Malnutrition und Osteoporose</b> .....	939	68.5.2	Gibt es Nebenwirkungen einer erhöhten Proteinzufuhr? .....
68.4.1	Diagnose des Vitamin-D-Mangels. . . . .	939	68.5.3	Proteinmalnutrition und Hüftfraktur .....
68.4.2	Empfohlene Vitamin-D-Zufuhr . . . . .	940		Literatur .....
				942
<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>	<b>Risikofaktoren</b> .....
<b>69.2</b>	<b>Ernährung und Schlaganfallrisiko</b> .....	944	69.2.2	Primär- und Sekundärprävention. . . . .
				944

<b>69.3</b>	<b>Ernährung und Demenzrisiko...</b>	945	69.6.3	Überdosierung von Vitamin E ( $\alpha$ -Tocopherol) .....	952
69.3.1	Risikofaktoren .....	945	<b>69.7</b>	<b>Ernährungstherapie bei Epilepsie</b> .....	952
69.3.2	Studienergebnisse .....	945	69.7.1	Ketogene Diäten .....	952
<b>69.4</b>	<b>Interaktion von neurodegenerativen Erkrankungen und Anti-oxidanzien</b> .....	945	<b>69.8</b>	<b>Durch toxische Nahrungsbestandteile verursachte neurologische Erkrankungen</b> .....	952
<b>69.5</b>	<b>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</b>	<b>Typische neurologisch relevante Mangelzustände im Alter</b> .....	953
69.5.4	Mangel an Vitamin B <sub>12</sub> (Cobalamin)	949	<b>69.10</b>	<b>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 ( $\alpha$ -Tocopherol) .....	951		Literatur .....	956
<b>69.6</b>	<b>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</b>	<b>Nahrungsmittelallergien und -intoleranzen</b> .....	960			
	<i>S.C. Bischoff</i>				
<b>70.1</b>	<b>Das Wichtigste in Kürze</b> .....	960	<b>70.5</b>	<b>Mechanismen</b> .....	965
<b>70.2</b>	<b>Definitionen</b> .....	960	70.5.1	Immunpathogenese allergischer Erkrankungen .....	965
70.2.1	Hypersensitivitätsreaktionen ....	960	70.5.2	Nicht immunologische Mechanismen der Nahrungsmittel- intoleranzen .....	967
70.2.2	Nahrungsmittelallergien und -intoleranzen .....	961	<b>70.6</b>	<b>Klinische Präsentation</b> .....	968
<b>70.3</b>	<b>Epidemiologie</b> .....	961	70.6.1	Klinik der Nahrungsmittelallergien	968
<b>70.4</b>	<b>Nahrungsmittelallergene</b> .....	962	70.6.2	Allergiesonderformen: Zöliakie und eosinophile Erkrankungen .....	970
70.4.1	Relevante Allergene .....	962	70.6.3	Klinik der Nahrungsmittel- intoleranzen .....	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		
70.7.4 Differenzialdiagnostik der Nahrungsmittelallergie	976	<b>70.9 Prävention von Nahrungsmittelallergien</b> .....	978
		Literatur .....	978
<b>71 Jodstoffwechsel und Schilddrüsenerkrankungen</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 ernährungs- bedingte Faktoren</b> .....	1023
<b>73.2</b>	<b>Stoffwechselbedingte Haut- erkrankungen/Hautveränderun- gen durch Mangelzustände</b> .....	1017	73.3.1	Akne .....	1023
73.2.1	Zinkmangelsyndrom .....	1017	73.3.2	Psoriasis .....	1024
73.2.2	Haarausfall durch Mangel- ernährung .....	1018	<b>73.4</b>	<b>Dermatitis herpetiformis Duhring (Morbus Duhring)</b> .....	1024
73.2.3	Vitaminmangelzustände .....	1018	<b>73.5</b>	<b>Dermatologische Pharmakothe- rapie mit Einfluss auf den Stoff- wechsel: orale Retinoidtherapie</b>	1024
73.2.4	Hautmanifestationen bei Diabetes mellitus .....	1020		Literatur .....	1025
73.2.5	Andere stoffwechselbedingte Erkrankungen mit kutanen Symptomen .....	1022			
<b>Anhang</b>					
<b>74</b>	<b>D-A-CH-Referenzwerte für die tägliche Nährstoffzufuhr</b> .....	1028			
	<b>Sachverzeichnis</b> .....	1031			