

Inhalt

Vorwort 13

Abkürzungsverzeichnis 15

1 Allgemeine Aspekte der Ernährung

1.1	Das Studium der Ernährungswissenschaft	19	1.3.2	Verdauung und Absorption	26
			1.3.3	Proteine und essenzielle Aminosäuren	27
1.2	Die Entwicklung der Ernährung des Menschen	21	1.3.4	Anorganische Nährstoffe	28
			1.3.5	Vitamine	29
			1.3.6	Essenzielle Fettsäuren	30
1.3	Historischer Überblick zu Forschungsansätzen in der Ernährungswissenschaft	24	1.4	Weitere Aspekte in der Ernährungsforschung	31
1.3.1	Atmung und Energiewechsel ...	24			

2 Physiologische Grundlagen der Ernährung

2.1	Körperzusammensetzung	33	2.2	Verdauung und Absorption	45
2.1.1	Entwicklung der Bestimmungsmethoden und Kompartimentmodelle	33	2.2.1	Allgemeines	45
2.1.2	Chemische Analyse	34	2.2.2	Mund	45
2.1.3	Körperkomponenten	34	2.2.3	Magen	45
2.1.4	Bestimmung einzelner Körperkomponenten	36	2.2.4	Dünndarm	46
2.1.5	Anthropometrie	37	2.2.5	Kolon	51
2.1.6	Elektrische Leitfähigkeitsmethoden	40	2.3	Regulation der Nahrungsaufnahme und des Wasserhaushalts	52
2.1.7	Weitere Methoden zur Bestimmung der Körperzusammensetzung	43	2.3.1	Regulation der Nahrungsaufnahme	52
2.1.8	Biochemische Parameter	44	2.3.2	Sensorische Funktionen des Magen-Darm-Trakts	52
			2.3.3	Die Rolle der Nährstoffe als metabolische Signale	54
			2.3.4	Gastrointestinale Hormone und Botenstoffe	55

2.3.5	Kontrolle über die Körperenergievorräte	58	2.5 Ernährung und Darmmikrobiom	109	
2.3.6	Orosensorik	59	2.5.1	Zusammensetzung und Verteilung des Mikrobioms im Verdauungstrakt	110
2.3.7	Zentralnervöse Signalverarbeitung und Steuerung der Nahrungsaufnahme: Hunger und Sättigung	60	2.5.2	Einfluss der Ernährung auf das gastrointestinale Mikrobiom	111
2.3.8	Neuropeptide, Neurotransmitter und Neurohormone	61	2.5.3	Bedeutung des intestinalen Mikrobioms für die Entstehung von Erkrankungen (Krebs, Infektionen)	114
2.3.9	Kognitive Einflüsse auf die Nahrungszufuhr: Das Belohnungssystem	62	2.6 Ernährung und Immunsystem	116	
2.3.10	Wasserhaushalt.	63	2.6.1	Allgemeines	116
2.3.11	Flüssigkeitsbilanz	64	2.6.2	Grundlagen des Immunsystems	117
2.3.12	Richtwerte für die Zufuhr von Trinkflüssigkeit.	67	2.6.3	Immunologische Bedeutung des Gastrointestinaltraktes	119
2.3.13	Regulation des Wasserhaushalts.	68	2.6.4	Einflüsse einzelner Nährstoffe auf das Immunsystem.	120
2.3.14	Störungen des Wasser- und Elektrolythaushalts.	71	2.6.5	Kohlenhydrate, Vitamine und Mineralstoffe	122
2.3.15	Physiologie des Durstes	73	2.6.6	Besonderheiten in der frühen Kindheit und im Alter	125
2.3.16	Säure-Basen-Haushalt.	75	2.7 Exkurs in Ernährung und Genetik (Nutrigenomics bzw. Nutrigenetics)	126	
2.4 Ernährungsstatus und Nährstoffbedarf		80	2.7.1	Die Regulation der Genexpression durch Nährstoffe und weitere Lebensmittelinhaltsstoffe	126
2.4.1	Einflussfaktoren auf den Nährstoffbedarf	82	2.7.2	Genetische Determinanten der Nährstoffverwertung und des Nährstoffbedarfs.	132
2.4.2	Grundlagen zur Bestimmung des Nährstoffbedarfs.	86	2.7.3	Epigenetische Mechanismen.	132
2.4.3	Möglichkeiten zur Messung und Schätzung des Nährstoffbedarfs.	88	2.7.4	Genetischer Hintergrund ernährungsassoziierter Erkrankungen.	134
2.4.4	Empfehlungen für die Nährstoffzufuhr	90			
2.4.5	Die Empfehlungen der Nährstoffzufuhr in Form der Nährstoffdichte.	93			
2.4.6	Weiterführende Überlegungen zu den nährstoffbasierten Zufuhrempfehlungen und zur Bedeutung der Ernährung in der Gesundheitsförderung	94			
2.4.7	Erfassung des Lebensmittelverzehr	97			
2.4.8	Ermittlung des Ernährungszustandes	103			

3 Energie liefernde Nahrungsbestandteile (Hauptnährstoffe)

3.1 Nahrungsenergie	137	3.4 Ballaststoffe	207
3.1.1 Historische Entwicklung der Energiewechselforschung	137	3.4.1 Allgemeines	207
3.1.2 Formen der Energie	138	3.4.2 Natürliche und isolierte Ballaststoffe	208
3.1.3 Energiegehalt der Lebensmittel .	139	3.5 Proteine	217
3.1.4 Messung des Energieverbrauchs	141	3.5.1 Aufbau, Klassifizierung und Vorkommen von Proteinen	217
3.1.5 Energiebedarf	146	3.5.2 Die Bausteine der Proteine: Die Aminosäuren (AS)	218
3.1.6 Energiebilanz	150	3.5.3 Funktionen der Proteine	222
3.2 Fette (Lipide, Lipoide) und Cholesterin	154	3.5.4 Verdauung, Absorption und Transport	223
3.2.1 Chemischer Aufbau der Lipide . .	154	3.5.5 Protein-Turnover	226
3.2.2 Merkmale und Einteilung der Fettsäuren	155	3.5.6 Protein- und Aminosäurestoffwechsel	228
3.2.3 Fettsäuremuster in Nahrungsfetten	161	3.5.7 Stickstoffausscheidung und Stickstoffbilanz	229
3.2.4 Biosynthese der Fettsäuren	161	3.5.8 Proteinqualität	232
3.2.5 Verdauung, Absorption und Transport der Fette und Fettsäuren	164	3.5.9 Einflussfaktoren auf die Aminosäurenverfügbarkeit in Proteinen	237
3.2.6 Abbau der Fettsäuren	171	3.5.10 Bedarf an Aminosäuren und Protein	240
3.2.7 Biologische Funktionen der Lipide	174	3.6 Alkohol (Ethanol)	245
3.2.8 Die komplexen Lipide	177	3.6.1 Absorption, Verteilung und Abbau	245
3.2.9 Sterine	180	3.6.2 Vorgänge des Alkoholstoffwechsels	247
3.2.10 Versteckte Fette und mangelnde Fettzufuhr	183	3.6.3 Alkohol als Nahrungsmittel? . . .	248
3.2.11 Bedarf an Fett und essenziellen Fettsäuren	184	3.6.4 Alkoholkonsum – Nutzen und Risiko	249
3.3 Kohlenhydrate	187	3.7 Das Fasten und der Hungerstoffwechsel	251
3.3.1 Allgemeines	187	3.7.1 Allgemeines	251
3.3.2 Chemische Zusammensetzung, Einteilung und Vorkommen	187	3.7.2 Physiologie des Fastens	252
3.3.3 Verdauung und Absorption der Kohlenhydrate	193	3.7.3 Veränderungen im Organstoffwechsel	253
3.3.4 Verwertung der Kohlenhydrate im Körper	194	3.7.4 Fasten als therapeutische Maßnahme	259
3.3.5 Der Blutglukosespiegel (Blutzuckerspiegel)	198		
3.3.6 Weitere Wirkungen der Kohlenhydrate	203		

4 Mineralstoffe: Mengen- und Spurenelemente

4.1 Allgemeine Aspekte	262	4.3 Spurenelemente	308
4.1.1 Basis der Unterscheidung von Mengen- und Spurenelementen im Körper	262	4.3.1 Eisen	308
4.1.2 Funktionen der Mengeelemente	264	4.3.2 Jod	314
4.1.3 Funktionen der Spurenelemente	267	4.3.3 Fluor	320
4.1.4 Bedarf, Bioverfügbarkeit und homöostatische Regulation	269	4.3.4 Zink	322
4.1.5 Toxizität	274	4.3.5 Kupfer	330
4.1.6 Bestimmungsmethoden	274	4.3.6 Cobalt	335
4.2 Mengenelemente	275	4.3.7 Mangan	336
4.2.1 Natrium	275	4.3.8 Selen	338
4.2.2 Chlor/Chlorid	279	4.3.9 Strontium	345
4.2.3 Kalium	281	4.3.10 Molybdän	346
4.2.4 Calcium	283	4.3.11 Lithium	347
4.2.5 Phosphor	294	4.3.12 Bor	348
4.2.6 Schwefel	299	4.3.13 Zinn	349
4.2.7 Magnesium	301	4.3.14 Vanadium	350
		4.3.15 Nickel	352
		4.3.16 Silicium	353
		4.3.17 Aluminium	354
		4.3.18 Chrom	355
		4.4 Toxische Spurenelemente	361
		4.4.1 Allgemeine Aspekte	361
		4.4.2 Blei	361
		4.4.3 Cadmium	362
		4.4.4 Quecksilber	363
		4.4.5 Arsen	364

5 Vitamine

5.1 Allgemeine Aspekte	366	5.2.4 Vitamin K	423
5.1.1 Einteilung und Wirkungen	366	5.2.5 Ubichinone (Coenzym Q)	432
5.1.2 Vitaminmangel	371	5.3 Wasserlösliche Vitamine	438
5.1.3 Vitaminbestimmungsmethoden	377	5.3.1 Thiamin (Vitamin B ₁)	438
5.1.4 Bedeutung der Vitamine im Radikalstoffwechsel	379	5.3.2 Riboflavin (Vitamin B ₂)	443
5.1.5 Vitamine und Krebs	381	5.3.3 Niacin	449
5.2 Fettlösliche Vitamine	384	5.3.4 Pyridoxin (Vitamin B ₆)	458
5.2.1 Vitamin A, Retinoide und Carotinoide	384	5.3.5 Pantothensäure und Coenzym A	467
5.2.2 Vitamin D	398	5.3.6 Folsäure	473
5.2.3 Vitamin E	409	5.3.7 Cobalamin (Vitamin B ₁₂)	484
		5.3.8 Biotin	492
		5.3.9 Vitamin C	500

6 Biologisch aktive Metabolite und Nahrungsinhaltsstoffe

6.1 Organische Substanzen mit Bedeutung in der Ernährung . . .	513	6.1.6 Taurin	526
6.1.1 Allgemeines	513	6.2 Bioaktive Substanzen in Lebensmitteln	529
6.1.2 Cholin	513	6.2.1 Allgemeines	529
6.1.3 Carnitin	517	6.2.2 Bioaktive Substanzen in fermentierten Lebensmitteln	532
6.1.4 Kreatin	521		
6.1.5 myo-Inosit	524		

7 Ernährungswissenschaftliche Aspekte der Lebensmittelqualität

7.1 Allgemeine Aspekte der Lebensmittelqualität	534	7.5.2 Natürlich vorkommende unerwünschte Stoffe in Lebensmitteln	561
7.2 Nährstoffverluste durch Lebensmittelverarbeitung	537	7.5.3 Anthropogene Kontaminanten in Lebensmitteln	567
7.2.1 Allgemeines	537	7.6 Neuartige und gentechnisch hergestellte Lebensmittel und deren Sicherheitsbewertung . . .	582
7.2.2 Empfindlichkeit der Nährstoffe . . .	538	7.6.1 Neuartige Lebensmittel (Novel Food)	582
7.2.3 Verfahren der Lebensmittelverarbeitung	540	7.6.2 Gentechnisch modifizierte Lebensmittel	586
7.3 Anreicherung von Lebensmitteln mit Nährstoffen und Nahrungsergänzungsmitteln . . .	546	7.6.3 Anwendungen der Gentechnologie in der Zucht und Produktion von Pflanzen . . .	588
7.3.1 Anreicherung von Lebensmitteln	546	7.6.4 Transgene Tiere	590
7.3.2 Nahrungsergänzungsmittel	549	7.6.5 Gentechnisch veränderte Mikroorganismen (GVMO)	592
7.4 Zusatzstoffe	552	7.6.6 Sicherheitsbewertung und Kennzeichnung neuartiger Lebensmittel	595
7.4.1 Allgemeine und geschichtliche Aspekte	552	7.6.7 Functional Food	596
7.4.2 Lebensmittelrechtliche Regelung	553	7.7 Ernährungsökologie	599
7.4.3 Toxikologische Untersuchungen	554	7.7.1 Allgemeines	599
7.4.4 Beurteilung gesundheitlicher Risiken/Akzeptanz	558	7.7.2 Ernährung als mehrdimensionales Phänomen	599
7.5 Unerwünschte Stoffe in Lebensmitteln	560	7.7.3 Ernährung im komplexen Beziehungsgefüge Mensch, Umwelt und Gesellschaft	600
7.5.1 Allgemeines	560		

8 Ernährung bestimmter Bevölkerungsgruppen

8.1	Schwangere und Stillende	602	8.4	Sportler	626
8.2	Säuglinge, Kleinkinder und Jugendliche	609	8.5	Menschen in Schwellen- und Entwicklungsländern	636
8.3	Senioren	620			

9 Ernährungsabhängige Krankheiten und Ernährungspolitik

9.1	Übergewicht	644	9.5	Diabetes mellitus und Insulinresistenz	677
9.1.1	Allgemeines	644	9.5.1	Insulinresistenz und Prädiabetes	677
9.1.2	Entstehung von Übergewicht	646	9.5.2	Diabetes mellitus Typ 1	677
9.1.3	Stoffwechsel des Fettgewebes	650	9.5.3	Diabetes mellitus Typ 2	678
9.1.4	Behandlung	652	9.5.3	Diagnose und Therapie	680
9.2	Anorexia nervosa und Bulimia nervosa	655	9.5.4	Spätkomplikationen	683
9.2.1	Anorexia nervosa	655	9.5.5	Nährstoffe und Lebensmittelkomponenten als Beitrag zur Diabetestherapie und Prophylaxe von Komplikationen	684
9.2.2	Bulimia nervosa	658	9.6	Gicht	686
9.3	Hyperlipoproteinämien	660	9.6.1	Allgemeines	686
9.3.1	Allgemeines	660	9.6.2	Biochemie und Pathogenese	686
9.3.2	Primäre Hyperlipoproteinämien	661	9.6.3	Hyperurikämie und Gicht begünstigende Faktoren	689
9.3.3	Zusammenhänge zwischen Ernährung und Serumcholesteringehalt	663	9.6.4	Diätempfehlungen bei Hyperurikämie und Gicht	690
9.3.4	Zusammenhänge zwischen Ernährung und Serumtriglyzeridgehalt	666	9.7	Leberzirrhose	692
9.4	Koronarerkrankungen	668	9.7.1	Ursachen	692
9.4.1	Allgemeines	668	9.7.2	Komplikationen	693
9.4.2	Erscheinungsformen der koronaren Herzerkrankungen	668	9.7.3	Metabolische Veränderungen und Ernährungstherapie	694
9.4.3	Pathologie und Entstehung der Atherosklerose	669	9.8	Hypertonie	696
9.4.4	Risikofaktoren der Atherosklerose	671	9.8.1	Allgemeines	696
9.4.5	Behandlung	675	9.8.2	Pathogenese der primären Hypertonie und Einflussfaktoren	696
			9.8.3	Therapie der Hypertonie	699

9.9 Zahnkaries	701	9.15.3 Risikofaktoren für bestimmte Krebsarten	739
9.9.1 Zahnaufbau und Zahnentwicklung	701	9.15.4 Ernährung von Krebspatienten	739
9.9.2 Entstehung der Zahnkaries	702	9.16 Rheumatoide Arthritis	741
9.9.3 Kariesbehandlung und Prophylaxe	705	9.16.1 Allgemeines	741
9.10 Malnutrition	706	9.16.2 Ätiologie und Pathogenese der rheumatoiden Arthritis	741
9.10.1 Allgemeines	706	9.16.3 Medikamentöse Therapie und die Rolle der Ernährung	742
9.10.2 Marasmus	707	9.17 Infektionskrankheiten	747
9.10.3 Kwashiorkor	708	9.17.1 Allgemeines	747
9.10.4 Stoffwechselveränderungen bei Mangelernährung	710	9.17.2 Einflussfaktor Ernährung	748
9.10.5 Organveränderungen	712	9.17.3 Nahrungsrestriktion und Nahrungsüberangebot	750
9.10.6 Dauerschäden durch fortgeschrittene Malnutrition	714	9.18 HIV/AIDS	752
9.11 Anämien	715	9.18.1 Allgemeines	752
9.11.1 Allgemeines und Einteilung	715	9.18.2 Ernährungsprobleme bei HIV/AIDS	752
9.11.2 Eisenmangelanämie	716	9.18.3 Prävention von Mangelernährung und Lebensmittelinfektionen	753
9.11.3 Vitamin-B ₁₂ -Mangelanämie	719	9.19 Prävention ernährungsabhängiger Krankheiten	755
9.11.4 Folsäuremangelanämie	719	9.19.1 Allgemeines	755
9.11.5 Pyridoxinmangelanämie	720	9.19.2 Präventive Ernährung und Ernährungstherapie	755
9.11.6 Weitere ernährungsbedingte Anämieformen	721	9.20 Ernährungspolitik	758
9.12 Osteoporose	721	9.20.1 Grundlagen der Ernährungspolitik	758
9.12.1 Definition, Ursachen und Genese	721	9.20.2 Internationale Ernährungspolitik	759
9.12.2 Prävention und Therapie	724	9.20.3 Aufgaben und Ziele der internationalen Ernährungspolitik	761
9.13 Nahrungsmittelintoleranzen	726	9.20.4 Das Konzept des Ernährungssystems (Food System)	763
9.13.1 Allgemeines	726	9.20.5 Politische Maßnahmen zur Förderung gesünderer und nachhaltigerer Ernährung	764
9.13.2 Pseudoallergien und ihre Symptome	726	9.20.6 Lebensmittelverluste und -verschwendung bedrohen die Ernährungssicherheit	765
9.13.3 Intoleranzen gegen Nahrungskohlenhydrate	728		
9.13.4 Intoleranzen gegen Nahrungsproteine	730		
9.14 Nahrungsmittelallergien	732		
9.14.1 Allgemeines	732		
9.14.2 Absorption und Allergene	732		
9.14.3 Symptome der Nahrungsmittelallergien	733		
9.14.4 Nahrungsmittel als Allergene	733		
9.15 Krebs	736		
9.15.1 Allgemeines und Pathogenese	736		
9.15.2 Einfluss der Nahrung	737		

10 Verschiedene Ernährungsformen

10.1 Vegetarismus	768	10.4 Moderne Ernährungstrends: Convenience Food und Fast Food	781
10.1.1 Formen des Vegetarismus	768	10.5 Reduktionsdiäten	784
10.1.2 Motive des Vegetarismus.	768	10.6 Künstliche Ernährung	786
10.1.3 Historische Entwicklung.	769	10.6.1 Allgemeine Aspekte und geschichtlicher Hintergrund	786
10.1.4 Ernährungsphysiologische Bewertung	771	10.6.2 Nahrungsenergiebedarf und Nährstoffbedarf schwerkranker Patienten	787
10.1.5 Vollwert-Ernährung	773	10.6.3 Postaggressionsstoffwechsel	788
10.2 Weitere alternative Ernährungsformen	774	10.6.4 Enterale Ernährung	789
10.3 Außer-Haus-Verpflegung/ Gemeinschaftsverpflegung	779	10.6.5 Parenterale Ernährung	794

Sachregister	800
-------------------------------	-----