

Inhaltsverzeichnis

1	Lebensmittel und Ernährung	1
	<i>Andreas Hahn</i>	
1.1	Lebensmittel – Mittel zum Leben	2
1.2	Physiologische Bedeutung der Nährstoffe	3
1.2.1	Energie	7
1.2.2	Kohlenhydrate	9
1.2.3	Fette	10
1.2.4	Proteine	12
1.2.5	Ballaststoffe	13
1.2.6	Sekundäre Pflanzenstoffe	15
1.3	Lebensmittelverarbeitung und Nährwert	18
1.4	Empfehlungen für eine gesunderhaltende Ernährung	19
1.5	Alternative Ernährungsformen	20
1.6	Ernährungsassoziierte Erkrankungen	21
1.7	Spezielle Gruppen von Lebensmitteln	23
1.7.1	Funktionelle Lebensmittel (functional foods)	23
1.7.2	Nahrungsergänzungsmittel	24
1.7.3	Diätetische Lebensmittel	25
1.7.4	Neuartige Lebensmittel (novel foods)	26
1.7.5	Gentechnisch veränderte Lebensmittel	27
	Literatur	28
2	Wasser	29
	<i>Andreas Hahn</i>	
2.1	Eigenschaften und Bedeutung	30
2.2	Biologische Bedeutung von Wasser	30
2.3	Wasser in Lebensmitteln	31
	Literatur	33
3	Vitamine	35
	<i>Andreas Hahn</i>	
3.1	Definition und Historie	36
3.2	Einteilung	37
3.3	Vorkommen und Stabilität	40
3.4	Ernährungsphysiologische Bedeutung	42
3.5	Versorgungssituation und Mangelerscheinungen	43
3.6	Überdosierung	45
3.7	Präventive Wirkungen	46
3.8	Besonderheiten ausgewählter Vitamine	47
3.9	Vitaminsäuren	52
	Literatur	53

4	Mineralstoffe	55
	<i>Andreas Hahn</i>	
4.1	Definition	56
4.2	Einteilung	56
4.3	Vorkommen und Verfügbarkeit	58
4.4	Ernährungsphysiologische Bedeutung	59
4.5	Versorgungssituation und Mangelerscheinungen	60
4.6	Überdosierung	66
4.7	Präventive Wirkungen	67
	Literatur	69
5	Enzyme	71
	<i>Andreas Hahn</i>	
5.1	Kinetik chemischer Reaktionen	72
5.2	Struktur und Wirkweise von Enzymen	72
5.3	Nomenklatur und Einteilung von Enzymen	75
5.4	Bestimmung der enzymatischen Aktivität	76
5.5	Einflussfaktoren auf die Enzymaktivität	77
5.6	Enzyme in Lebensmitteln	79
5.6.1	Oxidoreduktasen	79
5.6.2	Transferasen	82
5.6.3	Hydrolasen	82
5.6.4	Lyasen	87
5.6.5	Isomerasen	88
5.6.6	Ligasen	88
	Literatur	89
6	Lipide	91
	<i>Reinhard Matissek</i>	
6.1	Fette, Fettsäuren	92
6.2	Fettsäuren mit ungewöhnlichen Strukturen	104
6.3	Fettähnliche Stoffe (Lipoide)	108
6.4	Weitere Fettbestandteile	114
6.5	Chemische Umwandlung von Fetten	115
6.5.1	Umesterung	115
6.5.2	Fetthärtung	118
6.6	Wege des Fettverderbs	121
6.6.1	Einführung	121
6.6.2	Oxidation von Fetten und Ölen	122
6.6.3	Verhinderung autoxidativen Fettverderbs	125
6.6.4	Hydrolytische Fettspaltung	126
6.6.5	Thermisch bedingte Veränderungen bei Fetten bzw. Ölen	127
	Literatur	129

7	Kohlenhydrate	131
	<i>Reinhard Matissek</i>	
7.1	Einführung	132
7.2	Aufbau von Monosacchariden	133
7.3	Reaktionen von Monosacchariden	143
7.3.1	Verhalten in saurer Lösung	143
7.3.2	Verhalten in alkalischer Lösung	145
7.3.3	Reduktion von Monosacchariden	147
7.3.4	Oxidation von Monosacchariden	148
7.4	Glycoside	149
7.5	Maillard-Reaktion	150
7.6	Oligosaccharide	157
7.7	Polysaccharide	159
7.7.1	Aufbau von Stärke	159
7.7.2	Modifizierte Stärken	160
7.7.3	Resistente Stärke	163
7.7.4	Enzymatische Stärke-Spaltung	164
7.7.5	Glykogen	165
7.7.6	Cellulose	165
7.7.7	Chitin	166
7.7.8	Murein	166
7.7.9	Polyfructosane	167
7.7.10	Hemicellulosen	168
7.7.11	Pektine	169
7.7.12	Alginat/Alginsäure	170
7.7.13	Xanthan	170
7.7.14	Pflanzengummi	170
7.7.15	Ballaststoffe, Nahrungsfaser, Rohfaser	171
7.7.16	Exopolysaccharide	174
	Literatur	175
8	Aminosäuren, Peptide, Proteine und Nucleinsäuren	177
	<i>Reinhard Matissek</i>	
8.1	Aminosäuren	178
8.2	Essenzielle Aminosäuren, Proteinwertigkeit	182
8.3	Peptide, Proteine	187
8.3.1	Peptide	187
8.3.2	Proteine	188
8.4	Sphäroproteine	190
8.5	Skleroproteine	192
8.6	Zusammengesetzte Proteine (Proteide)	193
8.7	Löslichkeit von Proteinen	193
8.8	Chemische Eigenschaften von Proteinen	194
8.9	Abbau von Proteinen	198
8.10	Prionen	199
8.11	Profiline	199

8.12	Nucleinsäuren	200
8.13	Biogene Amine	201
	Literatur.....	203
9	Lebensmittelkonservierung	205
	<i>Reinhard Matissek</i>	
9.1	Einführung	206
9.2	Hitzebehandlung von Lebensmitteln	208
9.3	Kühllagerung	211
9.4	Tiefgefrierlagerung	214
9.5	Haltbarmachung durch Trocknen	218
9.6	Konservieren durch Salzen, Zuckern und Säuern	220
9.7	Pökeln, Räuchern	221
9.8	Bestrahlung von Lebensmitteln.....	221
9.9	Biokonservierung	224
	Literatur.....	227
10	Zusatzstoffe	229
	<i>Reinhard Matissek und Peter Kuhnert</i>	
10.1	Einführung, Begriffe	230
10.2	Zugelassene Konservierungsstoffe	232
10.3	Weitere, konservierend wirkende Stoffe	237
10.4	Antioxidantien	239
10.5	Emulgatoren.....	242
10.6	Verdickungs- und Geliermittel	245
10.7	Stabilisatoren	248
10.8	Feuchthaltemittel	250
10.9	Geschmacksstoffe	251
10.9.1	Einführung	251
10.9.2	Kochsalz und Kochsalzersatz	254
10.9.3	Saure Verbindungen	254
10.9.4	Zuckeraustauschstoffe	254
10.9.5	Süßstoffe	258
10.9.6	Fettersatzstoffe	264
10.9.7	Bitterstoffe, Bitterblocker.....	266
10.9.8	Geschmacksverstärker	266
10.10	Lebensmittelfarbstoffe	269
10.11	Weitere, technologische Zusatzstoffe	277
10.12	Technische Hilfsstoffe.....	277
10.13	Nahrungsergänzungsmittel (NEM)	278
	Literatur.....	279

11	Unerwünschte Stoffe, Kontaminanten und Prozesskontaminanten in Lebensmitteln	281
	<i>Reinhard Matissek</i>	
11.1	Einführung	282
11.2	Gesundheitsschädliche Pflanzeninhaltsstoffe	283
11.2.1	Blausäure	284
11.2.2	Nitrat	286
11.2.3	Oxalsäure, Glyoxylsäure	287
11.2.4	Goitrogene Verbindungen	288
11.2.5	Favismus, Lathyrismus	289
11.2.6	Toxische Bohnenproteine	290
11.2.7	Alkaloide in Lebensmittel- und Futterpflanzen	290
11.2.8	Toxische Stoffe in essbaren Pilzen	295
11.2.9	Cycasin	296
11.2.10	Toxische Karotteninhaltsstoffe	296
11.2.11	Furanocumarine	297
11.2.12	Toxische Honig-Inhaltsstoffe	298
11.2.13	Ätherische Öle – Active Principles	299
11.3	Toxine in Fischen und Muscheln	303
11.4	Gesundheitsschädliche Stoffe in verdorbenen Lebensmitteln	304
11.4.1	Bakterientoxine	304
11.4.2	Biogene Amine	307
11.4.3	Mutterkorn	308
11.4.4	Mykotoxine	310
11.5	Bildung gesundheitsschädlicher Stoffe bei der Herstellung und Zubereitung von Lebensmitteln (Prozesskontaminanten)	317
11.5.1	Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)	317
11.5.2	Nitrosamine	319
11.5.3	Acrylamid	321
11.5.4	Furan	326
11.5.5	Chlorpropanole, MCPD-Ester, Glycidyl-Ester	326
11.5.6	Imidazole	331
11.5.7	Hydroxymethylfurfural (HMF), Chlorhydroxyfurfural (CMF)	333
11.5.8	Benzol	337
11.5.9	Methanol	338
11.5.10	Mutagene aus Protein	339
11.5.11	Ethylcarbamate	342
11.6	Umweltrelevante Kontaminanten in Lebensmitteln	344
11.6.1	Einführung	344
11.6.2	Anorganische Kontaminanten	344
11.6.3	Polyhalogenierte aromatische Verbindungen	347
11.6.4	Perchlorethylen (PER)	348
11.7	Radionuklide	349
11.7.1	Einführung	349
11.7.2	Wirkung von Radionukliden auf biologisches Material	350
11.7.3	Beschreibung der wichtigsten Radionuklide im menschlichen Umfeld	351

11.7.4	Abschätzung der Strahlenexposition.....	356
11.7.5	Rechtliche Regelungen.....	356
11.8	Gesundheitsschädliche Stoffe zur Streckung und Verfälschung von Lebensmitteln	356
11.8.1	Sudanrot-Farbstoffe.....	356
11.8.2	Melamin	358
11.8.3	Diethylenglycol (DEG).....	359
11.9	Kontaminanten aus Lebensmittelbedarfsgegenständen	359
11.9.1	Einführung	359
11.9.2	Kontaminanten aus recycelten Cellulosefasern (Papier, Karton, Pappe).....	359
11.9.3	Kontaminanten (Migranten) aus Kunststoffmaterialien.....	367
11.10	Kontaminanten und Rückstände aus multiplen Quellen.....	368
11.10.1	Perchlorat, Chlorat	369
	Literatur.....	369
12	Rückstände in Lebensmitteln.....	373
	<i>Reinhard Matissek</i>	
12.1	Einführung	374
12.2	Rückstände aus der landwirtschaftlichen Produktion	375
12.2.1	Pestizide	375
12.2.2	Antibiotika	389
12.2.3	Thyreostatika und Beruhigungsmittel.....	390
12.2.4	Weitere Tierarzneimittel.....	391
12.2.5	Anabolika	392
	Literatur.....	394
13	Unverträglichkeitsreaktionen/Allergien gegen Lebensmittel.....	395
	<i>Reinhard Matissek</i>	
13.1	Einführung	396
13.2	Nicht-toxische Reaktionen	396
13.2.1	Allergische Reaktionen (Allergien)	396
13.2.2	Lebensmittelallergien, Lebensmittelallergene	398
13.2.3	Pseudoallergische Reaktionen, Pseudoallergene.....	406
13.2.4	Intoleranzreaktionen durch Enzymdefekte	407
13.3	Toxische Reaktionen	408
	Literatur.....	409
14	Aromabildung in Lebensmitteln	411
	<i>Reinhard Matissek</i>	
14.1	Aromastoffe	412
14.2	Prinzipien der Aromabildung in Gemüse und Obst.....	417
14.3	Hitzebedingte Aromabildung.....	419
14.4	Fehlaromen in Lebensmitteln	428
14.5	Aromen, Essenzen	430
	Literatur.....	431

15	Speisefette/Speiseöle	433
	<i>Reinhard Matissek</i>	
15.1	Gewinnung von Pflanzenfetten	434
15.2	Gewinnung tierischer Fette	438
15.3	Butter	441
15.4	Margarine	442
15.5	Spezialmargarine	444
15.6	Spezial-Fette	445
15.7	Trennöle	446
15.8	Mayonnaise, Salatsoßen	446
	Literatur	446
16	Proteinreiche Lebensmittel	447
	<i>Reinhard Matissek</i>	
16.1	Einführung	448
16.2	Fleisch	448
16.2.1	Begriffe	448
16.2.2	Schlachtung	451
16.2.3	<i>Rigor mortis</i> und Fleischreifung	451
16.2.4	Bindegewebe	454
16.2.5	Fleischfarbe und Umrötung	455
16.2.6	Schlachtabgänge	457
16.2.7	Blut	457
16.2.8	Zusammensetzung von Fleisch	458
16.3	Fleischerzeugnisse	458
16.3.1	Zubereitung von Fleisch (Zerkleinern, Pökeln, Räuchern, Salzen)	458
16.3.2	Wurst	462
16.3.3	Fleischextrakt	466
16.3.4	Brühwürze	466
16.4	Gelatine	467
16.5	Fisch, Krusten-, Schalen- und Weichtiere	467
16.5.1	Fischfang	468
16.5.2	Seefische	468
16.5.3	Süßwasserfische	471
16.5.4	Fischkrankheiten und Parasiten	472
16.5.5	Krebstiere	472
16.5.6	Krabben	473
16.5.7	Weichtiere	473
16.6	Fischerzeugnisse	473
16.6.1	Frischfische	473
16.6.2	Trockenfische	474
16.6.3	Salzfische	474
16.6.4	Marinaden	474
16.6.5	Räucherfisch	474
16.6.6	Surimi	475
16.6.7	Kaviar	475

16.7	Eier	475
16.7.1	Einführung	475
16.7.2	Konservierung von Eiern	478
16.7.3	Eiprodukte	478
16.8	Milch	480
16.8.1	Einführung	480
16.8.2	Chemische Zusammensetzung von Kuhmilch	481
16.9	Andere Milcharten	486
16.10	Milcherzeugnisse	487
16.11	Käse	489
16.11.1	Definition	489
16.11.2	Herstellung	490
16.11.3	Schmelzkäse	494
16.12	Produkte mit höheren Proteingehalten aus Pflanzen	494
16.12.1	Sojamilch	494
16.12.2	Tofu (Sojaquark)	494
16.12.3	Lupinenquark, Lupinenproteinisolate	494
16.12.4	Tempeh	495
16.12.5	Natto	495
16.12.6	Miso	495
16.13	Andere Wege zur Proteingewinnung	495
16.13.1	Fischproteinkonzentrat (fish protein concentrate, FPC)	495
16.13.2	Fleischähnliche Produkte aus Pflanzenprotein (TVP)	495
16.13.3	Einzellerprotein (single cell protein, SCP)	496
	Literatur	496
17	Kohlenhydratreiche Lebensmittel	497
	<i>Reinhard Matissek</i>	
17.1	Zucker	498
17.2	Spezielle Produkte	501
17.3	Zuckeralkohole	502
17.4	Zuckerwaren	503
17.5	Honig	508
17.6	Getreide (Cerealien)	509
17.6.1	Wichtigste Getreidesorten	509
17.6.2	Aufbau und chemische Zusammensetzung	512
17.6.3	Müllerei	514
17.6.4	Mehlbehandlung	516
17.6.5	Malz und Malzextrakt	517
17.7	Pseudogetreide (Pseudocerealien)	518
17.8	Brot und Backwaren	519
17.9	Backmittel	522
17.10	Backpulver	522
17.11	Teigwaren	524
17.12	Stärke	525
17.13	Verwendung von nativen und modifizierten Stärken	525
	Literatur	528

18	Alkoholhaltige Lebensmittel	529
	<i>Reinhard Matissek</i>	
18.1	Alkoholische Gärung	530
18.2	Nebenprodukte der alkoholischen Gärung	531
18.3	Wein	535
18.3.1	Einführung	535
18.3.2	Weinbereitung	537
18.3.3	Schädlinge im Weinbau	543
18.3.4	Weinfehler	543
18.3.5	Methoden zum Verfälschungsnachweis von Weinen	544
18.3.6	Dessertwein	545
18.3.7	Wermutwein	545
18.4	Schaumwein	546
18.5	Bier	546
18.6	Branntwein	549
18.7	Liköre	551
18.8	Natürlicher Alkohol in Lebensmitteln	552
	Literatur	554
19	Alkaloidhaltige Lebensmittel	555
	<i>Reinhard Matissek</i>	
19.1	Einführung	556
19.2	Kaffee	558
19.3	Tee	562
19.4	Kakao, Kakaoerzeugnisse, Schokolade und Schokoladenerzeugnisse	566
19.4.1	Fette in Schokoladen	573
	Literatur	576
20	Gemüse und Gemüseerzeugnisse	577
	<i>Reinhard Matissek</i>	
20.1	Einführung	578
20.2	Chemische Zusammensetzung	578
20.3	Pflanzenphenole	582
20.4	Kartoffeln	588
20.5	Tomaten	588
20.6	Kohlgemüse	590
20.7	Hülsenfrüchte	591
20.8	Pilze	592
20.9	Lagerung	592
20.10	Gemüsedauerwaren	593
20.10.1	Tiefkühlware	593
20.10.2	Dosengemüse	593
20.10.3	Trockengemüse	594
20.10.4	Gärungsgemüse	594
20.10.5	Essiggemüse	595
20.10.6	Oliven (Tafeloliven)	595
	Literatur	596

21	Obst und Obsterzeugnisse	597
	<i>Reinhard Matissek</i>	
21.1	Definition.....	598
21.2	Chemische Zusammensetzung.....	598
21.3	Terpene.....	602
21.4	Lagerung von Obst.....	605
21.5	Trockenobst.....	605
21.6	Kandierte Früchte.....	606
21.7	Konfitüren, Gelees und Marmeladen.....	606
21.8	Fruchtsäfte, Fruchtnektare.....	607
	Literatur.....	607
22	Gewürze	609
	<i>Reinhard Matissek</i>	
22.1	Einführung.....	610
22.2	Fruchtgewürze.....	610
22.3	Samengewürze.....	617
22.4	Blütengewürze.....	617
22.5	Wurzel- und Rhizomgewürze.....	618
22.6	Rindengewürze.....	619
22.7	Blatt- und Krautgewürze.....	620
22.8	Gewürzmischungen.....	622
22.9	Sojasoße.....	622
22.10	Essenzen.....	622
22.11	Gewürze im weiteren Sinne.....	623
22.11.1	Speisesalz (Kochsalz).....	623
22.11.2	Essig.....	623
22.12	Fruchtsäuren.....	624
23	Trinkwasser	625
	<i>Reinhard Matissek</i>	
23.1	Herkunft.....	626
23.2	Zusammensetzung.....	626
23.3	Wasserhärte.....	627
23.4	Aufbereitung.....	632
23.5	Entfernung von Trübungen.....	633
23.6	Entsäuerung.....	635
23.7	Entfernung geruchlich und geschmacklich störender Stoffe.....	636
23.8	Nitrat-Entfernung.....	636
23.9	Entkeimung/Desinfektion.....	636
23.10	Trinkwasser aus Meerwasser.....	637

24	Erfrischungsgetränke	639
	<i>Reinhard Matissek</i>	
24.1	Mineralwasser	640
24.2	Süße, alkoholfreie Erfrischungsgetränke	641
24.3	Limonaden	642
24.4	Isotonische Getränke	642
25	Das europäische Lebensmittelrecht	643
	<i>Julia Gelbert</i>	
25.1	Entwicklung des deutschen Lebensmittelrechts	644
25.2	Das europäische Lebensmittelrecht und sein Einfluss auf die deutsche Gesetzgebung	645
25.3	Der freie Warenverkehr in der Europäischen Union	645
25.4	Die europäische Basis-Verordnung zum Lebensmittelrecht	646
25.5	Einfluss des europäischen Rechts auf die nationale Gesetzgebung	646
25.6	Das Lebensmittel- und Futtermittelgesetzbuch	647
25.7	Lebensmittelkennzeichnung	648
25.8	Lebensmittelzusatzstoffe, Aromen, Enzyme	650
25.8.1	Zusatzstoffe	650
25.8.2	Aromen	651
25.8.3	Enzyme	651
25.9	Rückstände und Kontaminanten	652
25.10	Gentechnisch veränderte Lebensmittel	652
25.11	Novel foods	653
25.12	Lebensmittelhygiene	653
25.13	Nahrungsergänzungsmittel, functional foods	654
25.14	Lebensmittel aus ökologischem Landbau	654
25.15	Vertikale Produktregelungen	655
25.16	Weitere Regelungen	656
	Literatur	656
	Serviceteil	657
	Weiterführende Literatur	658
	Stichwortverzeichnis	660