

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Die Zusammensetzung unserer Nahrung</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Wasser</b> .....	<b>15</b>
2.1	Einleitung .....	15
2.2	Die Wasserbindung in Lebensmitteln .....	16
<b>3</b>	<b>Mineralstoffe</b> .....	<b>18</b>
3.1	Mengenelemente .....	18
3.2	Spurenelemente .....	21
3.3	Ultraspurenelemente .....	24
<b>4</b>	<b>Vitamine</b> .....	<b>25</b>
4.1	Einführung .....	25
4.2	Fettlösliche Vitamine .....	25
4.3	Wasserlösliche Vitamine .....	28
4.4	Vitaminierung von Lebensmitteln .....	37
<b>5</b>	<b>Enzyme</b> .....	<b>38</b>
5.1	Einführung .....	38
5.2	Hydrolasen .....	40
5.3	Lyasen .....	45
5.4	Transferasen .....	46
5.5	Isomerasen .....	47
5.6	Oxidoreduktasen .....	47
<b>6</b>	<b>Lipoide</b> .....	<b>50</b>
6.1	Fette .....	50
6.2	Fettsäuren mit ungewöhnlichen Strukturen .....	58
6.3	Fettähnliche Stoffe .....	61
6.4	Weitere Fettbestandteile .....	67
6.5	Chemische Umwandlung von Fetten .....	69
6.5.1	Umesterung .....	69
6.5.2	Fetthärtung .....	72
6.6	Wege des Fettverderbs .....	75

6.6.1	Einführung .....	75
6.6.2	Autoxidation .....	75
6.6.3	Hydrolytische Fettspaltungen .....	79
<b>7</b>	<b>Kohlenhydrate</b> .....	<b>81</b>
7.1	Einführung .....	81
7.2	Aufbau von Monosacchariden .....	82
7.3	Reaktionen von Monosacchariden .....	90
7.3.1	Verhalten in saurer Lösung .....	90
7.3.2	Verhalten in alkalischer Lösung .....	91
7.3.3	Reduktion von Monosacchariden .....	93
7.3.4	Oxidation von Monosacchariden .....	93
7.4	Glykoside .....	95
7.5	Maillard-Reaktion .....	97
7.6	Oligosaccharide .....	102
7.7	Polysaccharide .....	104
7.7.1	Aufbau von Stärke .....	104
7.7.2	Modifizierte Stärken .....	106
7.7.3	Resistente Stärke .....	109
7.7.4	Enzymatische Stärke-Spaltung .....	109
7.7.5	Glykogen .....	110
7.7.6	Cellulose .....	110
7.7.7	Chitin .....	111
7.7.8	Murein .....	111
7.7.9	Polyfructosane .....	112
7.7.10	Hemicellulosen .....	113
7.7.11	Xanthan .....	115
7.7.12	Pflanzengummis .....	115
7.7.13	Rohfaser, Ballaststoffe .....	115
<b>8</b>	<b>Eiweiß</b> .....	<b>118</b>
8.1	Aminosäuren .....	118
8.2	Essentielle Aminosäuren, Eiweißwertigkeit .....	123
8.3	Aufbau von Peptiden und von Eiweiß .....	125
8.4	Sphäroproteine .....	129
8.5	Skleroproteine .....	129
8.6	Proteide .....	130
8.7	Einteilung nach der Löslichkeit .....	131
8.8	Chemische Eigenschaften von Eiweiß .....	132
8.9	Abbau von Eiweiß .....	135
8.10	Prionen .....	136
8.11	Profiline .....	137
8.12	Biogene Amine .....	138

<b>9</b>	<b>Lebensmittelkonservierung</b> .....	140
9.1	Einführung .....	140
9.2	Hitzebehandlung von Lebensmitteln .....	142
9.3	Kühlagerung .....	144
9.4	Tiefgefrierlagerung .....	148
9.5	Haltbarmachung durch Trocknen .....	153
9.6	Konservieren durch Salzen, Zuckern und Säuern .....	156
9.7	Pökeln, Räuchern .....	157
9.8	Bestrahlung von Lebensmitteln .....	157
<b>10</b>	<b>Zusatzstoffe im Lebensmittelverkehr</b> .....	162
10.1	Einführung, Begriffe .....	162
10.2	Zugelassene Konservierungsstoffe .....	165
10.3	Weitere, konservierend wirkende Stoffe .....	170
10.4	Antioxidantien .....	173
10.5	Emulgatoren .....	175
10.6	Verdickungsmittel .....	178
10.7	Stabilisatoren .....	181
10.8	Feuchthaltemittel .....	183
10.9	Geschmacksstoffe .....	183
10.9.1	Einführung .....	183
10.9.2	Kochsalz-Ersatzpräparate .....	185
10.9.3	Saure Verbindungen .....	186
10.9.4	Zuckeraustauschstoffe und Süßstoffe .....	186
10.9.5	Fettersatzstoffe .....	194
10.9.6	Bitterstoffe .....	195
10.9.7	Geschmacksverstärker .....	195
10.10	Lebensmittelfarbstoffe .....	197
10.11	Weitere, technologische Zusatzstoffe .....	204
10.12	Stoffe zu diätetischen und ernährungsphysiologischen Zwecken .....	204
<b>11</b>	<b>Rückstände in Lebensmitteln</b> .....	206
11.1	Einführung .....	206
11.2	Rückstände aus der landwirtschaftlichen Produktion .....	207
11.2.1	Pestizide .....	207
11.2.2	Antibiotika .....	218
11.2.3	Thyreostatika und Beruhigungsmittel .....	219
11.2.4	Weitere Tierarzneimittel .....	220
11.2.5	Anabolica .....	221
11.3	Umweltrelevante Rückstände in Lebensmitteln .....	224
11.3.1	Einführung .....	224
11.3.2	Anorganische Kontaminanten .....	224

11.3.3	Polyhalogenierte aromatische Verbindungen .....	227
11.3.4	Perchlorethylen (PER) .....	227
11.4	Radionuklide .....	228
11.4.1	Einführung .....	228
11.4.2	Wirkung von Radionukliden auf biologisches Material .....	229
11.4.3	Beschreibung der wichtigsten Radionuklide im menschlichen Umfeld .....	231
11.4.4	Abschätzung der Strahlenexposition .....	235
11.4.5	Rechtliche Regelungen .....	236
<b>12</b>	<b>Gesundheitsschädliche Stoffe in natürlichen Lebensmitteln</b> .....	<b>237</b>
12.1	Einführung .....	237
12.2	Gesundheitsschädliche Pflanzeninhaltsstoffe .....	237
12.2.1	Blausäure .....	237
12.2.2	Nitrat .....	240
12.2.3	Oxalsäure, Glyoxylsäure .....	241
12.2.4	Goitrogene Verbindungen .....	241
12.2.5	Favismus und Lathyrismus .....	242
12.2.6	Toxische Bohnenproteine .....	243
12.2.7	Alkaloide in Lebensmittel- und Futterpflanzen .....	244
12.2.8	Toxische Stoffe in eßbaren Pilzen .....	245
12.2.9	Cycasin .....	246
12.2.10	Toxische Karotteninhaltsstoffe .....	247
12.2.11	Furanocumarine .....	247
12.2.12	Toxische Honig-Inhaltsstoffe .....	248
12.2.13	Ätherische Öle .....	248
12.3	Toxine in Fischen und Muscheln .....	251
12.4	Gesundheitsschädliche Stoffe in verdorbenen Lebensmitteln ..	252
12.4.1	Bakterientoxine .....	252
12.4.2	Biogene Amine .....	255
12.4.3	Mutterkorn .....	256
12.4.4	Mykotoxine .....	256
12.5	Bildung gesundheitsschädlicher Stoffe bei der Zubereitung von Lebensmitteln .....	261
12.5.1	Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe .....	261
12.5.2	Nitrosamine .....	263
12.5.3	Acrylamid .....	264
12.5.4	Ethylcarbamate .....	265
12.5.5	Mutagene aus Eiweiß .....	266
12.6	Unverträglichkeitsreaktionen gegen Lebensmittel .....	269
12.6.1	Allergien .....	270
12.6.2	Pseudoallergische Reaktionen .....	281

12.6.3	Intoleranzreaktionen durch Enzymdefekte .....	283
12.6.4	Toxische Reaktionen .....	284
<b>13</b>	<b>Aromabildung in Lebensmitteln</b> .....	<b>285</b>
13.1	Aromastoffe .....	285
13.2	Prinzipien der Aromabildung in Gemüse und Obst .....	288
13.3	Hitzebedingte Aromabildung .....	291
13.4	Fehlaromen in Lebensmitteln .....	297
13.5	Aromen, Essenzen .....	300
<b>14</b>	<b>Speisefette</b> .....	<b>302</b>
14.1	Gewinnung von Pflanzenfetten .....	302
14.2	Gewinnung tierischer Fette .....	307
14.3	Butter .....	309
14.4	Margarine .....	311
14.5	Spezialmargarinen .....	313
14.5.1	Backmargarine .....	313
14.5.2	Ziehmargarine .....	314
14.5.3	Crememargarine .....	314
14.6	Spezial-Fette .....	314
14.6.1	Shortenings .....	314
14.6.2	Plattenfette .....	315
14.6.3	Fritierfette .....	315
14.6.4	Salatöle .....	316
14.7	Trennöle .....	316
14.8	Mayonnaise, Salatsaucen .....	316
<b>15</b>	<b>Eiweißreiche Lebensmittel</b> .....	<b>317</b>
15.1	Einführung .....	317
15.2	Fleisch .....	317
15.2.1	Begriffe .....	317
15.2.2	Die Schlachtung .....	320
15.2.3	Rigor mortis und Fleischreifung .....	321
15.2.4	Bindegewebe .....	325
15.2.5	Fleischfarbe .....	325
15.2.6	Schlachtabgänge .....	326
15.2.7	Blut .....	326
15.2.8	Zusammensetzung von Fleisch .....	326
15.3	Fleischerzeugnisse .....	327
15.3.1	Zubereitung von Fleisch .....	327
15.3.2	Wurst .....	330
15.3.3	Fleischextrakt .....	335
15.3.4	Brühwürze .....	335
15.4	Gelatine .....	336

15.5	Fisch .....	337
15.5.1	Fischfang .....	338
15.5.2	Seefische .....	338
15.5.3	Süßwasserfische .....	340
15.5.4	Fischkrankheiten und Parasiten .....	341
15.5.5	Krebstiere .....	341
15.5.6	Krabben .....	342
15.5.7	Weichtiere .....	342
15.6	Fischerzeugnisse .....	343
15.6.1	Salzfische .....	343
15.6.2	Marinaden .....	343
15.6.3	Räucherfisch .....	343
15.7	Kaviar .....	344
15.8	Trockenfische .....	344
15.9	Eier .....	344
15.10	Konservierung von Eiern .....	346
15.11	Milch .....	347
15.11.1	Einführung .....	347
15.11.2	Chemische Zusammensetzung von Kuhmilch .....	348
15.12	Andere Milcharten .....	351
15.13	Milcherzeugnisse .....	351
15.14	Käse .....	354
15.14.1	Definitionen .....	354
15.14.2	Herstellung .....	354
15.14.3	Schmelzkäse .....	358
15.15	Produkte mit höheren Proteingehalten aus Pflanzen .....	359
15.15.1	Sojamilch .....	359
15.15.2	Tofu (Sojaquark) .....	359
15.15.3	Lupinenquark .....	359
15.15.4	Tempeh .....	359
15.15.5	Natto .....	360
15.15.6	Miso .....	360
15.16	Andere Wege zur Proteingewinnung .....	360
15.16.1	Fischproteinkonzentrat (FPC) .....	360
15.16.2	Fleischähnliche Produkte aus Pflanzeneiweiß (TVP) .....	360
15.16.3	Einzellerprotein (SCP) .....	361
<b>16</b>	<b>Kohlenhydratreiche Lebensmittel .....</b>	<b>362</b>
16.1	Zucker .....	362
16.2	Spezielle Produkte .....	365
16.3	Zuckeralkohole .....	366
16.4	Zuckerwaren .....	367
16.5	Honig .....	367

16.6	Getreide .....	368
16.6.1	Unsere wichtigsten Getreide .....	368
16.6.2	Aufbau und chemische Zusammensetzung .....	370
16.6.3	Müllerei .....	371
16.6.4	Mehlbehandlung .....	373
16.7	Brot .....	374
16.8	Backhilfsmittel .....	375
16.9	Backpulver .....	376
16.10	Teigwaren .....	377
16.11	Stärke .....	377
16.12	Verwendung von nativen und modifizierten Stärken .....	379
<b>17</b>	<b>Alkoholische Genußmittel</b> .....	<b>382</b>
17.1	Alkoholische Gärung .....	382
17.2	Nebenprodukte der alkoholischen Gärung .....	384
17.3	Wein .....	386
17.3.1	Vorbemerkungen .....	386
17.3.2	Weinbereitung .....	388
17.3.3	Schädlinge im Weinbau .....	391
17.3.4	Weinfehler .....	391
17.3.5	Methoden zum Verfälschungsnachweis von Weinen .....	392
17.3.6	Dessertweine .....	393
17.3.7	Wermutwein .....	394
17.4	Schaumweine .....	394
17.5	Bier .....	394
17.6	Branntweine .....	396
<b>18</b>	<b>Alkaloidhaltige Genußmittel</b> .....	<b>398</b>
18.1	Einführung .....	398
18.2	Kaffee .....	399
18.3	Tee .....	401
18.4	Kakao-Erzeugnisse .....	403
18.5	Tabak .....	406
<b>19</b>	<b>Gemüse und ihre Inhaltsstoffe</b> .....	<b>409</b>
19.1	Einführung .....	409
19.2	Chemische Zusammensetzung .....	409
19.3	Pflanzenphenole .....	413
19.4	Kartoffeln .....	416
19.5	Kohlgemüse .....	417
19.6	Hülsenfrüchte .....	417
19.7	Pilze .....	418
19.8	Lagerung .....	419
19.9	Gemüsedauerwaren .....	420

19.9.1	Tiefkühlware .....	420
19.9.2	Dosengemüse .....	420
19.9.3	Trockengemüse .....	421
19.9.4	Gärungsgemüse .....	421
19.9.5	Essiggemüse .....	422
<b>20</b>	<b>Obst und Obsterzeugnisse .....</b>	<b>423</b>
20.1	Definition .....	423
20.2	Chemische Zusammensetzung .....	423
20.3	Terpene .....	427
20.4	Lagerung von Obst .....	428
20.5	Trockenobst .....	430
20.6	Kandierte Früchte .....	430
20.7	Marmeladen, Konfitüren .....	430
20.8	Fruchtsäfte .....	431
<b>21</b>	<b>Gewürze .....</b>	<b>433</b>
21.1	Vorbemerkungen .....	433
21.2	Fruchtgewürze .....	433
21.3	Samengewürze .....	437
21.4	Blütengewürze .....	437
21.5	Wurzel- und Rhizomgewürze .....	438
21.6	Rindengewürze .....	439
21.7	Blatt- und Krautgewürze .....	439
21.8	Gewürzmischungen .....	440
21.9	Sojasauce .....	440
21.10	Essenzen .....	441
21.11	Gewürze im weiteren Sinne .....	441
21.11.1	Speisesalz (Kochsalz) .....	441
21.11.2	Essig .....	442
21.12	Fruchtsäuren .....	442
<b>22</b>	<b>Trinkwasser .....</b>	<b>444</b>
22.1	Herkunft .....	444
22.2	Zusammensetzung .....	445
22.3	Wasserhärte .....	446
22.4	Aufbereitung .....	449
22.5	Entsäuerung .....	453
22.6	Entfernung geruchlich und geschmacklich störender Stoffe ...	453
22.7	Nitrat-Entfernung .....	454
22.8	Entkeimung .....	454
22.9	Trinkwasser aus Meerwasser .....	455



<b>23</b>	<b>Erfrischungsgetränke</b> .....	456
23.1	Mineralwasser .....	456
23.2	Süße, alkoholfreie Erfrischungsgetränke .....	457
23.3	Limonaden .....	457
23.4	Isotonische Getränke .....	458
<b>24</b>	<b>Das deutsche Lebensmittelrecht</b> .....	459
24.1	Entwicklung des deutschen Lebensmittelrechts .....	459
24.2	Prinzipien des deutschen Lebensmittelrechts .....	460
24.3	Einfluss des EG-Rechts auf die deutsche Lebensmittel-Gesetzgebung .....	462
24.4	Der freie Warenverkehr in der Europäischen Gemeinschaft ....	463
24.5	Die europäische Basis-Verordnung zum Lebensmittelrecht ....	463
24.6	Das Lebensmittel- und Futtermittel-Gesetzbuch .....	464
24.7	Lebensmittelkennzeichnung; Lebensmittelkennzeichnung ....	464
24.8	Los-Kennzeichnung .....	465
24.9	Allergen-Kennzeichnung .....	465
24.10	Kennzeichnungspflicht für gentechnisch veränderte Organismen .....	465
24.11	Nährwertkennzeichnung .....	466
24.12	Gesundheitsbezogene Aussagen .....	466
24.13	Lebensmittelzusatzstoffe und technische Hilfsstoffe .....	466
24.14	Novel Food Verordnung .....	467
24.15	Rückstände und Kontaminanten .....	467
24.16	Hygieneregelungen .....	467
24.17	Weitere Regelungen .....	468
24.18	Vertikale Produktverordnungen .....	468
24.19	Überwachungs-Richtlinie .....	468
<b>25</b>	<b>Weiterführende Literatur</b> .....	469
<b>Sachverzeichnis</b> .....		473