

Inhaltsverzeichnis

	Vorwort.....	V
	Autoren	VII
	Inhaltsverzeichnis	IX
1	Energie	1
1.1	Definition	1
1.2	Physikalischer Brennwert von Nährstoffen	1
1.3	Metabolisierbare Energie	2
1.4	Bestimmung des physikalischen Brennwertes.....	4
2	Wasser	5
2.1	Allgemeines	5
2.2	Bindungsformen des Wassers	5
2.3	Wasseraktivität.....	7
3	Kohlenhydrate	9
3.1	Allgemeine Bedeutung.....	9
3.2	Chemischer Aufbau der Kohlenhydrate	10
3.3	Einteilung der Kohlenhydrate.....	11
3.3.1	Monosaccharide.....	12
3.3.1.1	Konformation der Monosaccharide	13
3.3.2	Oligosaccharide	14
3.3.2.1	Chemische Grundlagen	14
3.3.2.2	Wichtige Oligosaccharide in Lebensmitteln	16
3.3.2.3	Optische Aktivität	17
3.3.2.4	Süßkraft	18
3.3.2.5	Gehalte in Lebensmitteln	19
3.3.2.6	Reaktionen und Stabilität von Monosacchariden und Oligosacchariden	20
3.3.2.7	Maillard-Reaktion	22
3.3.2.8	Karamellisierung	22
3.4	Zucker, Zuckerprodukte	22

3.4.1	Saccharose	22
3.4.1.1	Gewinnung der Saccharose aus der Zuckerrübe	22
3.4.2	Bienenhonig	25
3.4.2.1	Invertzuckercreme, Kunsthonig	27
3.5	Zuckeraustauschstoffe	28
3.6	Polysaccharide	31
3.6.1	Einteilung, Allgemeine Struktur	31
3.6.2	Einfluss der Polysaccharidstruktur auf die physikalischen Eigenschaften	32
3.6.2.1	Löslichkeit	33
3.6.2.2	Viskosität, Gelbildung	34
3.6.2.3	Gelbildung	35
3.6.3	Stärke	36
3.6.3.1	Hitzebehandlung von nativer Stärke	40
3.6.3.2	Hydrolyseprodukte der Stärke	41
3.6.3.3	Resistente Stärke	43
3.6.3.4	Modifizierte Stärken	44
3.6.4	Pektine	46
3.6.5	Cellulose	47
3.6.6	Hemicellulosen	48
3.6.7	Isolierte Polysaccharide mit Bedeutung für die Lebensmittelherstellung	48
3.6.8	Fructane (Inulin, Fructooligosaccharide)	49
3.7	Polydextrose	51
3.8	Ballaststoffe	52
3.8.1	Begriffsbestimmung	52
3.8.2	Eigenschaften und physiologische Funktion	55
3.9	Ballaststoffkonzentrate	56
4	Lipide	57
4.1	Allgemeine Bedeutung	57
4.2	Fettsäuren	58
4.2.1	Gesättigte Fettsäuren	59
4.2.2	Ungesättigte Fettsäuren	60
4.2.2.1	Einfach ungesättigte Fettsäuren (MUFAs = Mono-unsaturated fatty acids)	62

4.2.2.2	Mehrfach ungesättigte Fettsäuren (PUFAs = Poly-unsaturated fatty acids).....	63
4.2.3	Triacylglyceride	70
4.2.4	Zufuhrempfehlungen für Fett und einzelne Fettsäuren.....	70
4.2.5	Bearbeitung von Nahrungsfetten	71
4.2.5.1	Raffination	71
4.2.5.2	Hydrierung (Fetthärtung).....	73
4.2.5.3	Umesterung	74
4.2.6	Einteilung der Nahrungsfette	75
4.2.7	Pflanzliche Öle und Fette	76
4.2.7.1	Olivenöl	76
4.2.7.2	Rapsöl	78
4.2.7.3	Margarine	80
4.2.8	Tierische Fette	81
4.2.8.1	Butter	81
4.2.8.2	Butterschmalz (Butterreinfett)	85
4.3	Der Fettverderb	85
4.3.1	Hydrolyse der Esterbindungen.....	85
4.3.2	Lipidperoxidation	86
4.3.2.1	Autoxidation	86
4.3.3	Lipoxygenase-katalysierte Peroxidation	90
4.3.3.1	Maßnahmen zur Verhinderung der Lipidperoxidation in Lebensmitteln.....	92
4.3.3.2	Hitzestabilität.....	92
4.4	Fettkennzahlen	93
4.4.1	Kennzahlen zur Identifikation eines Fettes	93
4.4.2	Kennzahlen des Fettverderbs	96
5	Proteine	99
5.1	Allgemeine Bedeutung.....	99
5.2	Struktur und Einteilung der Aminosäuren.....	100
5.3	Peptide	104
5.4	Aufbau von Proteinen	106
5.4.1	Primärstruktur	106
5.4.2	Sekundärstruktur.....	106
5.4.3	Tertiärstruktur	107
5.4.4	Quartärstruktur.....	108

5.4.5	Denaturierung.....	108
5.4.6	Chemisch-physikalische Eigenschaften von Proteinen.....	109
5.5	Klassifizierung	111
5.6	Zusammengesetzte Proteine (Proteide).....	113
5.7	Ernährungsphysiologische Qualität von Proteinen.....	113
5.8	Ausgewählte Beispiele für Proteine in Lebensmitteln	118
5.8.1	Kuhmilchproteine.....	118
5.8.1.1	Zusammensetzung.....	118
5.8.1.2	Caseinmicellen	120
5.8.1.3	Verhalten der Milchproteine im sauren Milieu	121
5.8.1.4	Erhitzen von Milch	122
5.8.2	Eiprotein	122
5.8.2.1	Eiklar	122
5.8.2.2	Eidotter (Eigelb).....	124
5.8.3	Weizenproteine	124
5.8.4	Proteinaseinhibitoren.....	126
5.8.4.1	Charakterisierung relevanter Proteinaseinhibitoren	127
5.8.5	Biogene Amine	129
5.8.5.1	Vorkommen in Lebensmitteln	129
5.8.6	Nitrosamine	132
5.8.6.1	Vorkommen von Nitrosaminen in Lebensmitteln	133
5.8.7	Maillard-Reaktion	135
5.8.7.1	Allgemeine Bedeutung	135
5.8.7.2	Chemische Grundlagen der Maillard-Reaktion	136
6	Mineralstoffe	143
6.1	Natrium, Kalium, Chlorid	143
6.1.1	Physiologische Funktion.....	143
6.1.2	Gehalte an Natrium, Chlorid und Kalium in Lebensmitteln.....	143
6.1.3	Kochsalz.....	145
6.1.4	Kochsalzersatz	146
6.2	Calcium	146
6.2.1	Physiologische Funktion.....	146
6.2.2	Calciumgehalte in Lebensmitteln	147
6.3	Phosphor.....	149
6.3.1	Physiologische Funktion.....	149

6.3.2	Phosphorgehalte in Lebensmitteln.....	149
6.3.3	Phytinsäure	150
6.3.4	Phosphorsäure bzw. Phosphate als Zusatz zu Lebensmitteln...	153
6.4	Magnesium	155
6.4.1	Physiologische Funktion	155
6.4.2	Vorkommen in Lebensmitteln.....	156
6.5	Eisen	157
6.5.1	Physiologische Funktion	157
6.5.2	Vorkommen in Lebensmitteln.....	158
6.6	Zink	160
6.6.1	Physiologische Funktion und Empfehlungen für die Zufuhr.....	160
6.6.2	Zinkgehalt in Lebensmitteln	160
6.7	Selen.....	161
6.7.1	Physiologische Funktion und Empfehlungen für die Zufuhr.....	161
6.7.2	Gehalt in Lebensmitteln	162
7	Vitamine	163
7.1	Einführung.....	163
7.2	Fettlösliche Vitamine	164
7.2.1	Vitamin A und Carotinoide.....	164
7.2.1.1	Vitamin A (Retinol).....	164
7.2.1.2	Carotinoide.....	167
7.2.2	Vitamin D (Calciferol)	171
7.2.3	Vitamin E (Tocopherol).....	172
7.2.4	Vitamin K (Phyllochinon, Menachinon)	176
7.3	Wasserlösliche Vitamine	178
7.3.1	Vitamin B ₁ (Thiamin)	178
7.3.2	Vitamin B ₂ (Riboflavin)	180
7.3.3	Niacin	182
7.3.4	Vitamin B ₆ (Pyridoxin).....	184
7.3.5	Pantothensäure.....	186
7.3.6	Biotin	187
7.3.7	Folsäure/Folat	188
7.3.8	Vitamin B ₁₂ (Cobalamin).....	189
7.3.9	Vitamin C (L-Ascorbinsäure).....	191

8	Sekundäre Pflanzenstoffe	195
8.1	Allgemeine Bedeutung	195
8.2	Vorkommen in Lebensmitteln	195
8.2.1	Häufige Bindungsformen für sekundäre Pflanzenstoffe	196
8.2.2	Lokalisierung von sekundären Pflanzenstoffen in Pflanzen- geweben	200
8.3	Muster und Gehalt an sekundären Pflanzenstoffen in pflanzlichen Produkten	202
8.3.1	Einfluss der Produktlagerung	204
8.3.2	Einfluss der Produktverarbeitung	204
8.4	Phenolische Pflanzeninhaltsstoffe	206
8.4.1	Einleitung	206
8.4.2	Strukturen und Vorkommen phenolischer Pflanzenstoffe in Lebensmitteln	207
8.4.2.1	Phenolsäuren	207
8.4.2.2	Flavonoide	212
8.4.2.3	Stilbene	223
8.4.2.4	Lignane	224
8.4.2.5	Cumarine	225
8.4.2.6	Chinone und Hydrochinone	226
8.4.2.7	Polyphenole (Gerbstoffe, Tannine)	226
8.5	Glucosinolate	232
8.5.1	Terminologie und chemischer Aufbau	232
8.5.2	Vorkommen von Glucosinolaten	233
8.5.2.1	Rolle des Genotyps und der Umweltfaktoren	233
8.5.2.2	Weitere N- und S-haltige Begleitstoffe in Brassicaceen-Gemüse	235
8.5.3	Lokalisierung von Glucosinolaten	236
8.5.4	Der Glucosinolat-"Status" in verarbeiteten Produkten	236
8.6	Wirkungen und Funktionen sekundärer Pflanzenstoffe	237
8.6.1	Wirkungen in Pflanzen	237
8.6.2	Sensorische Wirkungen	238
8.6.3	Qualitätssicherung von Pflanzenprodukten	240
8.6.4	Ernährungsphysiologische Relevanz	241
8.6.4.1	Prävention von Herz-Kreislauf-erkrankungen	242
8.6.4.2	Prävention von Krebserkrankungen	244
8.6.5	Antinutritive Eigenschaften	246

9	Lebensmittelzusatzstoffe	249
9.1	Definition	249
9.2	Gesetzliche Regelungen	249
9.3	Gesundheitliche Unbedenklichkeit	250
9.4	Kennzeichnung	252
9.5	Zusatzstoffklassen	253
9.5.1	Antioxidationsmittel und Synergisten	256
9.5.2	Emulgatoren	257
9.5.3	Stabilisatoren	260
9.5.4	Farbstoffe	261
9.5.5	Festigungsmittel	262
9.5.6	Feuchthaltemittel	263
9.5.7	Füllstoffe	263
9.5.8	Gelier- und Verdickungsmittel	263
9.5.9	Geschmacksverstärker	267
9.5.9.1	Konservierungsstoffe	268
9.5.10	Süßungsmittel	271
9.5.10.1	Kurzcharakteristik zugelassener Süßstoffe	273
10	Rückstände in Lebensmitteln	277
10.1	Schwermetalle	277
10.1.1	Blei	277
10.1.1.1	Allgemeines	277
10.1.1.2	Resorption, Verteilung im Organismus und Risikogruppen	277
10.1.1.3	Belastung von Lebensmitteln mit Blei	278
10.1.1.4	Vergiftungserscheinungen	279
10.1.2	Cadmium	279
10.1.2.1	Allgemeines	279
10.1.2.2	Resorption und Verteilung im Organismus	280
10.1.2.3	Belastung von Lebensmitteln mit Cadmium	280
10.1.2.4	Vergiftungserscheinungen	281
10.1.3	Quecksilber	282
10.1.3.1	Allgemeines	282
10.1.3.2	Resorption und Verteilung im Organismus	282
10.1.3.3	Belastung von Lebensmitteln mit Quecksilber	283
10.1.3.4	Vergiftungserscheinungen	284

Inhaltsverzeichnis

10.2	Mykotoxine	284
10.2.1	Allgemeines	284
10.2.1.1	Aflatoxine.....	285
10.2.1.2	Ochratoxin A.....	286
10.2.1.3	Fusariumtoxine	287
10.2.1.4	Patulin	288
10.2.1.5	Mutterkornalkaloide	289
	Literatur	291
	Stichwortverzeichnis	295