

# Inhaltsverzeichnis

<b>Vorwort</b> .....	<b>V</b>
<b>Autor</b> .....	<b>VII</b>
<b>Inhaltsverzeichnis</b> .....	<b>IX</b>
<b>Abkürzungsverzeichnis</b> .....	<b>XXXI</b>
<b>1 Wasser</b> .....	<b>1</b>
<b>1.1 Struktur des Wassers</b> .....	<b>1</b>
<b>1.2 Tripelpunkt und eutektischer Punkt</b> .....	<b>3</b>
1.2.1 Wirkungsweise einer Gefriertrocknungsapparatur .....	5
1.2.2 Ursache für Gefrierbrand bei gefrorenen Lebensmitteln .....	6
<b>1.3 Gefrierverlauf von Lösungen</b> .....	<b>6</b>
1.3.1 Kristallisation.....	7
<b>1.4 Glaszustand</b> .....	<b>9</b>
<b>1.5 Gleichgewichtsfeuchte (<math>a_w</math>-Wert)</b> .....	<b>11</b>
<b>1.6 pH-Wert in Lebensmitteln</b> .....	<b>13</b>
<b>1.7 Formen der Wasserbindung</b> .....	<b>16</b>
1.7.1 Bereiche der Bindungsformen des Wassers .....	17
1.7.2 Weichmachende Wirkung des Wassers bei der Einlagerung in die amorphen Bereiche des Makromoleküls .....	17
<b>1.8 Wasser als Lösemittel</b> .....	<b>19</b>
1.8.1 Lösungswärmen von festen Stoffen in Flüssigkeiten .....	20
1.8.2 Kältemischung aus Eis, Wasser und Natriumchlorid.....	21
1.8.3 Wirkung von bivalenten Ionen in Wasser (Wasserhärte) .....	22
<b>1.9 Erhitzen und Kondensation von Wasser</b> .....	<b>22</b>
<b>2 Lipide</b> .....	<b>27</b>
<b>2.1 Glycerole</b> .....	<b>27</b>
<b>2.2 Fettsäuren</b> .....	<b>29</b>
2.2.1 Trans-Fettsäuren und konjugierte Linolsäuren (CLA) .....	32
2.2.2 Fettsäureverteilung in den Lipidfraktionen .....	34
<b>2.3 Physikalische Eigenschaften</b> .....	<b>36</b>
2.3.1 Schmelzpunkte .....	36
2.3.2 Polymorphismus .....	37

2.3.2.1	Polymorphismus der Mono- und Diacylglycerole .....	40
2.3.2.2	Änderung der Kristallstruktur .....	41
<b>2.4</b>	<b>Wachse .....</b>	<b>43</b>
<b>2.5</b>	<b>Phospho- und Glycolipide .....</b>	<b>43</b>
2.5.1	Glycerophosphatide .....	43
2.5.1.1	Diacylphosphatide .....	44
2.5.1.2	Modifizierung der Phosphatide .....	47
2.5.1.3	Monoacylphosphatide .....	47
2.5.1.4	Alkylether- und Alkenylether-Phosphatide (Plasmalogene) .....	48
2.5.1.5	Phosphonolipide .....	48
2.5.2	Glyceroglycolipide .....	49
2.5.3	Sphingolipide .....	49
2.5.3.1	Sphingosinphosphatide .....	49
2.5.3.2	Sphingoglycolipide .....	50
2.5.3.3	Sphingophosphoglycolipide .....	51
<b>2.6</b>	<b>Steroide und Terpene .....</b>	<b>51</b>
2.6.1	Oxidationsprodukte des Cholesterols .....	53
<b>2.7</b>	<b>Spezielle Inhaltsstoffe einiger Fette und Öle .....</b>	<b>54</b>
<b>2.8</b>	<b>Das Verhalten der Fette .....</b>	<b>55</b>
2.8.1	Peroxidation .....	55
2.8.1.1	Radikalbildung durch Ozon und Stickstoffdioxid .....	56
2.8.1.2	Fotooxidation .....	56
2.8.1.3	Enzymatische Oxidation .....	57
2.8.2	Autoxidation .....	58
2.8.2.1	Startphase .....	59
2.8.2.2	Kettenreaktion (Wachstum) .....	60
2.8.2.3	Kettenabbruch .....	62
2.8.2.4	Nicht-enzymatischer Abbau von Hydroperoxiden .....	62
2.8.2.5	Kettenverzweigung .....	65
<b>2.9</b>	<b>Enzymatische Fettveränderung durch Desmolyse und Hydrolyse ..</b>	<b>66</b>
<b>2.10</b>	<b>Prooxidantien .....</b>	<b>66</b>
<b>2.11</b>	<b>Antioxidantien .....</b>	<b>67</b>
2.11.1	Wirkungsweise von Antioxidantien .....	69
2.11.1.1	Wirkungsweise von Radikalfängern und Peroxid-Zersetzern .....	69
2.11.1.2	Stabilität von Antioxidansradikalen .....	69
2.11.2	Natürlich vorkommende Antioxidantien .....	70
2.11.2.1	Tocopherole und Tocotrienole .....	70
2.11.2.2	Weitere natürlich vorkommende Antioxidantien .....	71
2.11.3	Carotinoide als Antioxidantien .....	73

2.11.4	Maillard-Reaktionsprodukte (MRP's) und weitere natürlich vorkommende Antioxidantien .....	74
2.11.5	Synthetische Antioxidantien .....	75
2.11.5.1	t-Butylhydroxyanisol (BHA) .....	75
2.11.5.2	Butylhydroxytoluol (BHT) .....	75
2.11.5.3	Ester der Gallussäure .....	76
2.11.5.4	Tertiär-Butyl-Hydrochinon (TBHQ) .....	76
2.11.5.5	Ascorbylpalmitat.....	76
2.11.6	Synergisten.....	76
<b>2.12</b>	<b>Reaktionen in der Friteuse.....</b>	<b>77</b>
<b>2.13</b>	<b>Speiseöle.....</b>	<b>80</b>
<b>2.14</b>	<b>Back- und Frittierfette.....</b>	<b>81</b>
<b>2.15</b>	<b>Margarine.....</b>	<b>82</b>
<b>2.16</b>	<b>Saccharose-Polyester .....</b>	<b>83</b>
<b>3</b>	<b>Aminosäuren, Peptide und Proteine .....</b>	<b>87</b>
<b>3.1</b>	<b>Aminosäuren.....</b>	<b>88</b>
3.1.1	Unpolare, hydrophobe Aminosäuren .....	90
3.1.2	Polare, hydrophile Aminosäuren .....	91
3.1.3	Basische Aminosäuren .....	92
3.1.4	Saure Aminosäuren .....	92
3.1.5	Titration einer Aminosäure .....	92
3.1.6	Nicht proteinogene Aminosäuren .....	93
<b>3.2</b>	<b>Reaktionen der Aminosäuren im Proteinmolekül .....</b>	<b>94</b>
3.2.1	Esterbildung.....	94
3.2.2	Bildung von Disulfidgruppen durch Oxidation .....	95
3.2.2.1	Bildung von Furosin, Pyridosin und Prolin.....	95
3.2.2.2	Oxidation von Tryptophan, Histidin und Quervernetzung mit Malondialdehyd.....	96
3.2.3	Decarboxylierungsreaktion .....	97
3.2.4	Transaminierungsreaktion.....	97
3.2.5	Oxidative Desaminierungsreaktion .....	98
3.2.6	Bildung von Lanthionin, Lysinoalanin, Ornithinoalanin und Histidinoalanin .....	99
3.2.7	Vernetzung der Aminosäure Tyrosin .....	100
<b>3.3</b>	<b>Peptide.....</b>	<b>101</b>
<b>3.4</b>	<b>Sensorische Eigenschaften von Aminosäuren und Peptiden .....</b>	<b>102</b>
3.4.1	Aromastoffbildung durch Aminosäuren und Peptide .....	102
3.4.1.1	Fleischbasen.....	104

<b>3.5</b>	<b>Proteine</b> .....	<b>106</b>
3.5.1	Struktur der Proteine.....	106
3.5.1.1	Primärstruktur .....	106
3.5.1.2	Sekundärstruktur .....	107
3.5.1.3	Tertiärstruktur.....	111
3.5.1.4	Quartärstruktur .....	112
3.5.1.5	Konformation der Proteine.....	113
3.5.2	Zusammengesetzte Proteine.....	114
3.5.2.1	Immunglobuline .....	115
3.5.2.2	Lektine .....	115
3.5.2.3	Chromo-, Metallproteine und Metallaminosäureverbindungen.....	116
3.5.2.4	Phosphoproteine, Phosphoryl- und Phosphatidylaminosäuren .....	116
3.5.2.5	Glycoproteine und Glycoaminosäuren.....	117
3.5.2.6	Lipoproteine.....	117
3.5.3	Süßkraft von freien Aminosäuren und Peptiden .....	117
3.5.3.1	Aspartam .....	118
3.5.3.2	Alitam.....	120
3.5.4	Süßkraft von Proteinen .....	121
3.5.4.1	Thaumatococcus .....	121
3.5.4.1.1	Monellin .....	122
3.5.4.1.2	Brazzein und Pentadin.....	123
3.5.4.1.3	Curculin und Mabinlin .....	124
<b>3.6</b>	<b>Proteine in Lösung</b> .....	<b>124</b>
<b>3.7</b>	<b>Technologische Eigenschaften von Proteinen</b> .....	<b>126</b>
<b>4</b>	<b>Kohlenhydrate</b> .....	<b>135</b>
<b>4.1</b>	<b>Struktur der Kohlenhydrate</b> .....	<b>135</b>
4.1.1	Mutarotation.....	138
4.1.2	Oxidation und Reduktion von Zuckern.....	139
<b>4.2</b>	<b>Aufbau der Kohlenhydrate</b> .....	<b>140</b>
4.2.1	Monosaccharide (Hexosen).....	140
4.2.1.1	Derivate von Monosacchariden .....	142
4.2.1.1.1	Glycoside.....	142
4.2.1.2	Zuckeranhydride .....	145
4.2.1.3	Anhydrozucker.....	145
4.2.1.4	Zuckerether .....	146
4.2.1.5	Zuckerester.....	146
4.2.1.6	Desoxyzucker .....	146
4.2.1.7	Aminozucker.....	147
4.2.1.8	Zuckeralkohole .....	147
4.2.1.9	Aldonsäuren .....	148

4.2.1.10	Uronsäuren .....	149
4.2.1.11	Zuckerdicarbonsäuren .....	149
4.2.2	Disaccharide .....	149
4.2.3	Oligosaccharide .....	152
4.2.4	Polysaccharide .....	154
4.2.4.1	Stärke und Amylopektin .....	154
4.2.4.2	Inulin .....	154
4.2.4.3	Cellulose .....	155
4.2.4.4	Curdlan .....	156
4.2.4.5	Galacto- und Glucomannane .....	156
4.2.4.6	$\beta$ -Glucane .....	157
4.2.4.7	Chitin.....	157
4.2.4.8	Pektine und Hemicellulosen.....	157
4.2.4.9	Glycoproteine und Glycolipide .....	158
<b>4.3</b>	<b>Eigenschaften der niedermolekularen Polysaccharide (Zucker)...</b>	<b>158</b>
4.3.1	Süßkraft .....	158
4.3.2	Löslichkeit der Zucker .....	159
4.3.3	Temperaturverhalten von wässrigen Saccharoselösungen.....	159
4.3.4	Lösungsvorgang und Kristallisation .....	160
4.3.5	Karamellisierung .....	161
<b>4.4</b>	<b>Funktionelle Eigenschaften von Polysacchariden.....</b>	<b>161</b>
4.4.1	Stärke.....	161
4.4.1.1	Phasen der Stärkeverkleisterung .....	163
4.4.1.2	Resistente Stärke.....	167
4.4.2	Modifizierte Stärken und andere Polysaccharide .....	168
4.4.2.1	Quellstärke.....	168
4.4.2.2	Dünnkochende Stärke .....	168
4.4.2.3	Veresterte Stärke .....	169
4.4.2.4	Vernetzte Stärke .....	169
4.4.2.5	Oxidierter Stärke .....	170
4.4.2.6	Veretherter Stärke .....	170
4.4.2.7	Gefrier-Tau-Cyclus .....	170
4.4.2.8	Cyclodextrine .....	171
4.4.2.9	Maltodextrine .....	173
<b>4.5</b>	<b>Dickungs- und Geliermittel .....</b>	<b>173</b>
4.5.1	Klassifizierung der Hydrokolloide nach ihrer Herkunft.....	173
4.5.2	Gelbildung.....	174
4.5.2.1	Cellulose und Cellulosederivate.....	176
4.5.2.2	Pektine.....	176
4.5.2.3	Johannisbrotkernmehl.....	177
4.5.2.4	Guar.....	178
4.5.2.5	Tarakermehl.....	178

## Inhaltsverzeichnis

---

4.5.2.6	Gummi arabicum .....	178
4.5.2.7	Karaya-Gummi .....	179
4.5.2.8	Traganth .....	179
4.5.2.9	Xanthan und Pullulan.....	180
4.5.2.10	Carrageenane.....	181
4.5.2.11	Furcellaran.....	182
4.5.2.12	Agar-Agar .....	182
4.5.2.13	Alginate.....	183
<b>5</b>	<b>Vitamine.....</b>	<b>185</b>
<b>5.1</b>	<b>Fettlösliche Vitamine .....</b>	<b>185</b>
5.1.1	Vitamin A (Retinol) .....	185
5.1.2	Vitamin D (Calciferol).....	190
5.1.3	Vitamin E .....	193
5.1.4	Vitamin K .....	199
<b>5.2</b>	<b>Wasserlösliche Vitamine .....</b>	<b>202</b>
5.2.1	Vitamin C .....	202
5.2.2	Vitamin B <sub>1</sub> .....	206
5.2.3	Vitamin B <sub>2</sub> .....	210
5.2.4	Vitamin B <sub>6</sub> .....	213
5.2.5	Vitamin B <sub>12</sub> .....	215
5.2.6	Nicotinsäureamid.....	217
5.2.7	Pantothensäure .....	220
5.2.8	Biotin.....	222
5.2.9	Folsäure.....	223
<b>5.3</b>	<b>Stabilität von Vitaminen bei Verarbeitungsprozessen.....</b>	<b>225</b>
<b>6</b>	<b>Mineralstoffe .....</b>	<b>233</b>
<b>6.1</b>	<b>Makroelemente .....</b>	<b>234</b>
6.1.1	Natrium (Na) .....	234
6.1.2	Kalium (K).....	236
6.1.3	Magnesium (Mg).....	237
6.1.4	Calcium (Ca).....	240
6.1.5	Phosphor (P) und Phosphate (H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> <sup>-</sup> , HPO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> , PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> ).....	242
6.1.6	Chlor (Cl) und Chlorid (Cl <sup>-</sup> ).....	246
6.1.7	Schwefel (S) und Schwefelhaltige Verbindungen (Sulfat, Sulfit, Sulfid) (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> , SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> , S <sup>2-</sup> ).....	247
<b>6.2</b>	<b>Mikroelemente (Spurenelemente) .....</b>	<b>248</b>
6.2.1	Eisen (Fe).....	248
6.2.2	Zink (Zn) .....	253
6.2.3	Selen (Se).....	255

6.2.4	Kupfer (Cu) .....	255
6.2.5	Mangan (Mn) .....	259
6.2.6	Chrom (Cr).....	260
6.2.7	Molybdän (Mo).....	262
6.2.8	Kobalt (Co).....	263
6.2.9	Nickel (Ni).....	265
6.2.10	Iod (I <sub>2</sub> ), Iodid (I <sup>-</sup> ).....	267
6.2.11	Fluorid (F <sup>-</sup> ).....	268
6.2.12	Carbonat (CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> ) und Kohlendioxid (CO <sub>2</sub> ).....	269
<b>6.3</b>	<b>Ultrapurelemente .....</b>	<b>270</b>
6.3.1	Aluminium (Al) .....	270
6.3.2	Bor (B) .....	272
6.3.3	Silicium (Si).....	273
6.3.4	Vanadium (V).....	274
6.3.5	Rubidium (Rb).....	276
6.3.6	Zinn (Sn).....	276
<b>6.4</b>	<b>Bindungsform und Bioverfügbarkeit von Mineralstoffen.....</b>	<b>278</b>
<b>6.5</b>	<b>Mineralstoffverluste bei Zubereitungsprozessen .....</b>	<b>282</b>
<b>6.6</b>	<b>Lokalisation der Mineralstoffe in Getreide .....</b>	<b>282</b>
6.6.1	Bindung an Proteine .....	284
<b>7</b>	<b>Aromabildung und Gewürze.....</b>	<b>287</b>
<b>7.1</b>	<b>Aromabildung durch Zubereitungsprozesse .....</b>	<b>287</b>
7.1.1	Brotaroma .....	288
7.1.2	Fleischaroma .....	288
7.1.3	Röstaroma .....	291
<b>7.2</b>	<b>Geschmacksverstärker .....</b>	<b>292</b>
<b>7.3</b>	<b>Herstellung von Fleischextrakt.....</b>	<b>293</b>
<b>7.4</b>	<b>Würzen.....</b>	<b>294</b>
<b>7.5</b>	<b>Maillardreaktion .....</b>	<b>295</b>
7.5.1	Phasen der Maillardreaktion und ihre Teilschritte.....	295
7.5.2	Reaktionsprodukte der 1,2-Enolisierung.....	297
7.5.2.1	Hydroxymethylfurfural (HMF).....	297
7.5.2.2	Der Streckerabbau .....	297
7.5.2.2.1	Pyrrole und Furane .....	297
7.5.2.2.2	Schwefelhaltige Verbindungen.....	298
7.5.2.2.3	Thiophene.....	299
7.5.2.2.4	Trithiolane .....	299
7.5.2.2.5	Methional .....	300

7.5.2.2.6	Oxazole und Thiazole .....	300
7.5.3	Reaktionsprodukte der 2,3-Enolisierung .....	302
7.5.3.1	Pyranone und Furanone .....	302
7.5.3.2	Hexose-Reduktone .....	303
7.5.3.3	Spaltprodukte .....	303
7.5.3.4	Pyrrrole .....	303
7.5.4	Streckerabbau nach der 2,3-Enolisierung .....	303
7.5.4.1	Pyrazine .....	303
7.5.4.2	Thiophene und Trithiolane .....	306
7.5.5	Hemmung der Maillardreaktion durch Schwefeldioxid .....	306
7.5.5.1	Antioxidative Effekte der Maillardreaktion .....	306
7.5.6	Geruchs- und Geschmacksschwellenwerte und Aromawerte .....	307
7.5.7	Produkte der Maillardreaktion im Mikrowellenfeld und mutagene Folgeverbindungen der Maillardreaktion .....	308
<b>7.6</b>	<b>Abhängigkeiten von Struktur und Geruch der Aromastoffe .....</b>	<b>309</b>
7.6.1	Bindungsmodell zwischen Molekülstruktur und Geruch .....	310
7.6.2	Triaxiale Regel bei der Geruchswahrnehmung .....	311
7.6.3	Chirale Aromastoffe und ( <i>E/Z</i> )-bzw. <i>trans/cis</i> -Isomere in pflanzlichen Lebensmitteln .....	311
7.6.4	Fermentativ gebildete Aromastoffe .....	318
7.6.4.1	Aromastoffe des Terpenmetabolismus .....	321
7.6.4.2	Aromastoffe des Aminosäuremetabolismus .....	322
7.6.4.3	Aromastoffe des Zimtsäuremetabolismus .....	322
7.6.4.4	Fermentation bei Verletzung des Gewebes .....	324
7.6.4.5	Fermentation bei der Verarbeitung von Lebensmitteln .....	324
7.6.5	Biotechnologische Erzeugung von Aromastoffen .....	324
<b>7.7</b>	<b>Gewürze, Küchenkräuter und deren Aromastoffe .....</b>	<b>325</b>
7.7.1	Aromagebende Substanzen von Gewürzen und Küchenkräutern .....	326
7.7.1.1	Aliphatische Verbindungen .....	326
7.7.1.2	Acyclische Terpenverbindungen .....	326
7.7.1.3	Cyclische Terpenverbindungen .....	327
7.7.1.4	Aromatische Verbindungen .....	327
7.7.1.5	Phenole und Phenolderivate .....	327
7.7.1.6	O-Heterocyclen .....	328
7.7.2	Aromastoffe und ihr Vorkommen in Gewürzen .....	328
<b>8</b>	<b>Dispersionen: als Emulsionen, Schäume und Suspensionen ..</b>	<b>389</b>
<b>8.1</b>	<b>Begriff der Dispersion .....</b>	<b>389</b>
<b>8.2</b>	<b>Emulsionen und Emulgatoren .....</b>	<b>389</b>
8.2.1	Instabilität von Emulsionen .....	390
8.2.2	Stabilisierung von Emulsionen .....	391



8.2.3	HLB-Wert .....	394
8.2.4	Phasenumkehr bei Emulsionen .....	395
8.2.5	Verwendung und Eigenschaften von Emulgatoren in Lebensmitteln ...	397
<b>8.3</b>	<b>Schäume</b> .....	<b>401</b>
8.3.1	Stabilität eines Schaums .....	401
8.3.2	Fettschäume .....	403
<b>8.4</b>	<b>Suspensionen</b> .....	<b>404</b>
<b>9</b>	<b>Fleisch und Fleischerzeugnisse</b> .....	<b>407</b>
<b>9.1</b>	<b>Skelettmuskulatur</b> .....	<b>408</b>
9.1.1	Muskelstruktur .....	409
9.1.2	Die myofibrillären Proteine .....	411
9.1.2.1	Myosin .....	412
9.1.2.2	Actin .....	415
9.1.2.3	Tropomyosin .....	417
9.1.2.4	Troponin .....	417
9.1.2.5	Titin .....	419
9.1.2.6	Nebulin .....	419
9.1.2.7	Desmin .....	420
9.1.2.8	Actinin .....	420
9.1.2.8.1	$\alpha$ -Actinin .....	420
9.1.2.8.2	$\beta$ -Actinin .....	421
9.1.2.8.3	$\gamma$ -Actinin .....	421
9.1.2.8.4	Eu-Actinin .....	422
9.1.2.9	Tropomodulin .....	422
9.1.2.10	C-Protein .....	422
9.1.2.11	I-Protein .....	422
9.1.2.12	F-Protein .....	422
9.1.2.13	Proteine der Z-Scheibe .....	423
9.1.2.14	Proteine der Costameren Strukturen (CS) .....	424
9.1.2.15	Proteine der Transmembranen Plaques (TP) .....	426
9.1.2.16	Proteine der M-Linie .....	426
9.1.3	Sarkoplasmproteine .....	428
<b>9.2</b>	<b>Muskelkontraktion</b> .....	<b>428</b>
<b>9.3</b>	<b>Bindegewebsproteine</b> .....	<b>430</b>
9.3.1	Kollagen .....	430
9.3.2	Elastin .....	435
<b>9.4</b>	<b>Fettgewebe</b> .....	<b>436</b>
9.4.1	Aufgaben des Fettgewebes .....	438
9.4.2	Zusammensetzung des Fettgewebes .....	438

<b>9.5</b>	<b>Knochengewebe .....</b>	<b>439</b>
<b>9.6</b>	<b>Veränderungen der Muskulatur nach dem Tode (post mortem) ....</b>	<b>439</b>
9.6.1	Fleischreifung .....	440
<b>9.7</b>	<b>Wasserbindevermögen (WBV) des Fleisches .....</b>	<b>444</b>
9.7.1	Fleischfehler .....	444
9.7.2	Wirkung von Kochsalz .....	446
9.7.3	Kuttern und Kutterhilfsmittel.....	447
<b>9.8</b>	<b>Umrötung und Reaktion des Myoglobins .....</b>	<b>449</b>
<b>9.9</b>	<b>Hitzeeinwirkung .....</b>	<b>452</b>
9.9.1	Hitzeeinwirkung auf die Muskelproteine .....	452
9.9.2	Hitzeeinwirkung auf das Bindegewebe .....	454
9.9.2.1	Bildung von Gelatine und Aspik .....	455
9.9.3	Durch Garprozesse bei Rind-, Schwein-, Geflügel und Schafffleisch gebildete Aromastoffe .....	458
9.9.3.1	Das Aroma von zubereitetem Rindfleisch .....	459
9.9.3.2	Fehlaroma durch Skatol und „Warmed Over Flavour“ (WOF).....	460
9.9.3.3	Das Aroma von zubereitetem Schweinefleisch.....	462
9.9.3.4	Aroma in zubereitetem Geflügelfleisch .....	463
9.9.3.5	Aroma von zubereitetem Lamm-/Schafffleisch .....	465
<b>9.10</b>	<b>Enzymatische Bildung von Aromastoffen .....</b>	<b>475</b>
9.10.1	Fleischeigene Enzyme.....	475
9.10.1.1	Mikrobielle Enzyme.....	475
<b>9.11</b>	<b>Rohwurst .....</b>	<b>477</b>
9.11.1	Die Hürdentheorie .....	478
9.11.2	Nitrit und Nitrat als konservierend wirkende Stoffe .....	479
9.11.2.1	Nitrosaminbildung .....	482
9.11.3	Der Eh-Wert.....	484
9.11.4	Die Konkurrenzflora .....	484
9.11.5	Der pH-Wert .....	485
9.11.6	Der $a_w$ -Wert .....	486
9.11.7	Probiotische Mikroorganismen in Rohwürsten.....	487
9.11.8	Bildung von biogenen Aminen in Rohwürsten .....	488
9.11.8.1	Faktoren zur Reduzierung der Aminbildung.....	489
9.11.9	Aromabildung bei der Fermentation von Rohwurst.....	489
<b>9.12</b>	<b>Rohschinken .....</b>	<b>492</b>
9.12.1	Die Hürden des Rohschinkens .....	493
9.12.2	Der pH-Wert .....	494
9.12.3	Der t-Wert .....	494
9.12.4	Der $a_w$ -Wert .....	495
9.12.5	Schinkenherstellung, Reifung und Aromabildung .....	495

<b>9.13</b>	<b>Brühwurst</b> .....	<b>503</b>
9.13.1	Kuttern .....	503
9.13.2	Wasserbindekapazität der Fleischproteine .....	505
9.13.3	Thermische Einflüsse.....	506
<b>9.14</b>	<b>Kochwurstwaren</b> .....	<b>508</b>
9.14.1	Leberwürste .....	508
9.14.2	Blutwurst.....	510
9.14.3	Sülzen.....	510
9.14.4	Pasteten, Terrinen, Parfaits und Mousse .....	511
9.14.4.1	Pasteten und Terrinen.....	511
9.14.4.2	Parfaits und Mousse .....	512
	<b>Terrinen</b> .....	<b>513</b>
	<b>Galantine</b> .....	<b>513</b>
	<b>Ballotine</b> .....	<b>513</b>
<b>9.15</b>	<b>Wild</b> .....	<b>514</b>
<b>9.16</b>	<b>Räuchern</b> .....	<b>515</b>
9.16.1	Raucherzeugende Geräte.....	515
9.16.2	Pyrolyseprodukte .....	516
9.16.3	Wirkung des Räucherrauches.....	517
<b>10</b>	<b>Fische, Fischerzeugnisse und Meeresfrüchte</b> .....	<b>523</b>
<b>10.1</b>	<b>Seefische</b> .....	<b>525</b>
<b>10.2</b>	<b>Süßwasserfische</b> .....	<b>526</b>
<b>10.3</b>	<b>Fischfleisch</b> .....	<b>529</b>
<b>10.4</b>	<b>Proteine der Fischmuskulatur</b> .....	<b>530</b>
10.4.1	Sarkoplasmatische Proteine .....	531
10.4.2	Myofibrilläre Proteine .....	531
10.4.2.1	Myosin .....	531
10.4.2.2	Actin.....	532
10.4.3	Bindegewebsproteine .....	532
<b>10.5</b>	<b>Fischlipide</b> .....	<b>533</b>
10.5.1	Omega-3-Fettsäuren.....	534
10.5.2	Omega-6- und Omega-9-Fettsäuren.....	535
10.5.3	Phospholipide .....	535
10.5.4	Sonstige Fettinhaltsstoffe.....	537
<b>10.6</b>	<b>Aminosäuren, Amine und biogene Amine</b> .....	<b>538</b>

10.6.1	Schwermetalle in Mollusken .....	540
<b>10.7</b>	<b>Veränderungen im Fischfleisch während der Lagerung (postmortale Veränderungen).....</b>	<b>540</b>
10.7.1	Gefrieren und Gefrierlagerung von Fischen.....	541
10.7.2	Veränderung der Fischlipide .....	542
<b>10.8</b>	<b>Proteinabbau.....</b>	<b>544</b>
<b>10.9</b>	<b>Fischaroma .....</b>	<b>546</b>
10.9.1	Off-Flavour bei Fischen .....	549
<b>10.10</b>	<b>Meeresfrüchte .....</b>	<b>552</b>
10.10.1	Krustentiere .....	552
10.10.1.1	Echte Krabben (Kurzschwanzkrebse).....	552
10.10.1.2	Mittelkrebse .....	553
10.10.1.3	Langschwänzige Bodenkrebse .....	553
10.10.2	Änderung der Farbe beim Kochen von Krustentieren.....	556
10.10.3	Muscheln und weitere Meeresfrüchte .....	557
10.10.3.1	Austern .....	558
10.10.3.2	Miesmuscheln, Pfahlmuscheln .....	560
10.10.3.3	Kammuscheln (engl. scallops).....	560
10.10.3.4	Pilger- oder Jacobsmuschel .....	561
10.10.3.5	Herzmuschel.....	561
10.10.3.6	Venusmuschel .....	561
10.10.4	Schnecken.....	561
10.10.4.1	Abalonen, Seeohren ( <i>Haliotidae</i> ).....	561
10.10.4.2	Wellhornschnellen ( <i>Buccinidae</i> ).....	562
10.10.4.3	Gemeine Achatschnecke, Riesenschnecke .....	562
10.10.4.4	Weinbergschnecke .....	563
10.10.5	Tintenfische, Kalmare und Kraken.....	563
10.10.5.1	Eigentliche Tintenfische .....	564
10.10.5.2	Kalmare .....	564
10.10.5.3	Kraken .....	565
10.10.6	Seeigel und Seegurken .....	566
10.10.6.1	Seeigel.....	566
10.10.6.2	Seegurken .....	566
10.10.7	Weitere Meeresfrüchte .....	567
10.10.7.1	Seescheiden .....	567
10.10.7.2	Medusen/Scheibenquallen .....	567
10.10.7.3	Süßwasserkrebse/Flusskrebse.....	568
10.10.8	Kaviar .....	568
<b>10.11</b>	<b>Algen.....</b>	<b>569</b>
<b>10.12</b>	<b>Froschschenkel .....</b>	<b>572</b>

<b>10.13</b>	<b>Toxine in Meerestieren und Algen .....</b>	<b>572</b>
<b>10.14</b>	<b>Fischverarbeitung .....</b>	<b>575</b>
10.14.1	Kühlen, Tiefgefrieren und Trocknen .....	575
10.14.2	Salzen .....	576
10.14.3	Räuchern .....	577
10.14.4	Marinaden .....	577
10.14.5	Fischfarcen und thermische Einwirkung .....	578
10.14.6	Sushi und Sashimi .....	580
10.14.7	Kamaboko .....	580
10.14.8	Surimi .....	580
10.14.9	Fischfleischkonzentrate (Marinbeef) .....	583
10.14.10	Gefrorene Fischblöcke .....	583
<b>11</b>	<b>Ei- und Eiprodukte .....</b>	<b>591</b>
<b>11.1</b>	<b>Aufbau des Eies .....</b>	<b>591</b>
11.1.1	Eischale .....	593
<b>11.2</b>	<b>Zusammensetzung des Eiklars .....</b>	<b>594</b>
11.2.1	Proteine des Eiklars, deren technofunktionelle und biologische Eigenschaften .....	594
11.2.1.1	Ovalbumin .....	595
11.2.1.2	Conalbumin .....	596
11.2.1.3	Ovomucoid .....	597
11.2.1.4	Lysozym .....	597
11.2.1.5	G <sub>2</sub> - und G <sub>3</sub> -Globulin .....	599
11.2.1.6	Ovomucin .....	599
11.2.1.7	Avidin .....	599
11.2.1.8	Ovoflavoprotein .....	599
11.2.1.9	Ovoglycoprotein .....	600
11.2.1.10	Ovomakroglobulin .....	600
11.2.1.11	Ovoinhibitor .....	600
11.2.1.12	Cystatin .....	600
11.2.1.13	Activinrezeptor .....	601
11.2.1.14	Clusterin .....	601
11.2.2	Eiklarschaum .....	601
11.2.3	Verwendung des Eiklars unter Hitzeeinwirkung .....	603
<b>11.3</b>	<b>Zusammensetzung des Eigelbs .....</b>	<b>604</b>
11.3.1	Proteine des Eigelbs .....	604
11.3.1.1	Proteine der Granula .....	606
11.3.1.2	Proteine des Plasmas .....	607
11.3.1.3	Livetine .....	608
11.3.1.4	Lipoproteine des Plasmas .....	609

11.3.2	Eigelbproteine, deren biologische Wirkung und technofunktionelle Eigenschaften .....	611
11.3.2.1	Aminosäurezusammensetzung der Eigelbproteine .....	611
11.3.2.2	Kohlenhydratanteile in den Eigelbproteinen .....	612
11.3.2.3	Mineralstoffe im Eigelb .....	614
11.3.2.4	Mikrostruktur des Eigelbs .....	614
11.3.3	Die Lipide des Eigelbs .....	616
11.3.3.1	Die Phospholipide des Eigelbs .....	617
11.3.3.2	Zusammensetzung der Eigelblipide.....	619
11.3.3.3	Fütterungseinflüsse auf die Fettsäureverteilung .....	620
11.3.3.3.1	Einlagerung von konjugierter Linolsäure in das Ei .....	622
<b>11.4</b>	<b>Technofunktionelle Eigenschaften des Eigelbs .....</b>	<b>623</b>
11.4.1	Technofunktionelle Eigenschaften der Eigelbproteine .....	623
11.4.2	Thermische Einwirkung auf Eigelb .....	623
11.4.2.1	Eigelb als Rezepturbestandteil von Saucen, Suppen und Massen.....	628
11.4.3	Modell der Emulsionsbildung bei einer Mayonnaise.....	629
11.4.4	Dotterfarbstoffe .....	631
11.4.5	Oxidation von Inhaltsstoffen und antioxidative Eigenschaften des Eigelbs.....	632
11.4.6	Weitere technofunktionelle Eigenschaften in Lebensmittel- systemen	633
<b>11.5</b>	<b>pH-Wert-Änderung während der Lagerung .....</b>	<b>633</b>
<b>11.6</b>	<b>Die Verwendung von Eiern in der Küche.....</b>	<b>634</b>
11.6.1	Eiaroma .....	635
11.6.2	Eier von anderen Tieren .....	637
<b>11.7</b>	<b>Eier in der Feinkostindustrie .....</b>	<b>637</b>
<b>12</b>	<b>Milch und Milchprodukte .....</b>	<b>645</b>
<b>12.1</b>	<b>Inhaltsstoffe der Milch.....</b>	<b>646</b>
12.1.1	Proteine der Milch.....	649
12.1.1.1	Caseine .....	649
12.1.2	Aufbau der Caseinmicelle.....	654
12.1.2.1	Nanocluster-Modell nach Holt [12, 13].....	654
12.1.2.2	Doppelbindungs-Modell von HORNE .....	656
12.1.2.3	Das Casein-Submicellen-Modell.....	657
12.1.2.4	Kolloidales Calciumphosphat (CCP).....	660
12.1.3	Verhalten der Milchproteine am isoelektrischen Punkt (pI).....	663
12.1.4	Die Säurefällung der Caseine.....	664
12.1.5	Molkenproteine .....	666
12.1.5.1	$\beta$ -Lactoglobulin .....	666
12.1.5.2	$\alpha$ -Lactalbumin.....	667
12.1.5.3	Lactoferrin.....	668

12.1.5.4	Immunglobuline .....	669
<b>12.2</b>	<b>Vorgänge beim Kochen von Milch.....</b>	<b>669</b>
<b>12.3</b>	<b>Milchfett.....</b>	<b>671</b>
12.3.1	Aufbau eines Fettkügelchens.....	672
12.3.2	Aufrahmverhalten der Milch (Traubenbildung).....	674
12.3.3	Bedeutung der Zusammensetzung des Milchfettes und der Fettsäuren.....	675
12.3.3.1	Bioaktive Substanzen im Milchfett .....	677
<b>12.4</b>	<b>Kohlenhydrate der Milch.....</b>	<b>677</b>
12.4.1	Reaktionen der Lactose.....	679
12.4.2	Ernährungsphysiologische Aspekte der Lactose .....	680
12.4.2.1	Lactosereduzierte Milchprodukte .....	680
<b>12.5</b>	<b>Mineralstoffe, Vitamine und weitere Spurenbestandteile in der Milch.....</b>	<b>680</b>
<b>12.6</b>	<b>Zusatzstoffe und technische Hilfsstoffe in Milchprodukten .....</b>	<b>682</b>
12.6.1	Phosphate.....	683
12.6.2	Emulgatoren und konservierende Stoffe .....	683
12.6.3	Starterkulturen .....	685
<b>12.7</b>	<b>Technologien in der Milchverarbeitung .....</b>	<b>686</b>
12.7.1	Homogenisierung.....	686
12.7.2	Wärmebehandlung der Milch .....	687
12.7.3	Butterungsprozess .....	689
12.7.3.1	Vorbehandlung des Rahms für die Butterung .....	689
12.7.3.2	Rahmreifung .....	689
12.7.3.3	Butterung .....	690
12.7.3.4	Butteraroma .....	691
12.7.4	Milchfettprodukte .....	691
12.7.5	Kondensmilch und Milchpulver .....	692
12.7.6	Sauermilchprodukte .....	692
12.7.6.1	Joghurt.....	693
12.7.6.2	Probiotische und Prebiotische Milchprodukte .....	693
12.7.7	Rahm, Schlagsahne .....	694
12.7.7.1	Entstehung des Schaums .....	695
12.7.8	Sahne zum Abbinden von Saucen .....	696
12.7.9	Milchschaum für Kaffee .....	697
12.7.10	Buttermilch.....	697
12.7.11	Speiseeis .....	698
12.7.12	Käse.....	700
12.7.12.1	Lochbildung z. B. bei Emmentaler, Edamer und Gouda .....	701
12.7.12.2	Sauermilchkäse .....	702

12.7.12.3	Schmelzkäse .....	703
12.7.13	Weitere Milchprodukte .....	703
12.7.14	Bildung von Aromastoffen durch Fermentation von Milch- produkten ..	704
12.7.14.1	Alkohole und Aldehyde .....	704
12.7.14.2	Ketone .....	705
12.7.14.3	Ester .....	705
12.7.14.4	Lactone.....	706
12.7.14.5	Furane .....	706
12.7.14.6	Pyrazine.....	706
12.7.14.7	Schwefelhaltige Aromastoffe.....	706
12.7.14.8	Freie Fettsäuren .....	707
12.7.14.9	Terpene und Phenole.....	707
<b>12.8</b>	<b>Beispiele für den Einsatz von Milch und Milchprodukten bei der Speisenzubereitung.....</b>	<b>712</b>
<b>12.9</b>	<b>Unerwünschte Mikroorganismen in Käse .....</b>	<b>713</b>
12.9.1	Schadstoffe in der Milch .....	715
<b>13</b>	<b>Gemüse und Obst.....</b>	<b>719</b>
<b>13.1</b>	<b>Einteilung und Verwendung von Gemüse .....</b>	<b>719</b>
<b>13.2</b>	<b>Einteilung und Verwendung von Obst.....</b>	<b>720</b>
<b>13.3</b>	<b>Aufbau der pflanzlichen Zelle mit Gerüstsubstanzen.....</b>	<b>721</b>
<b>13.4</b>	<b>Thermische und enzymatische Einwirkung auf Gerüstsubstanzen.....</b>	<b>731</b>
13.4.1	Thermisch induzierte Strukturveränderungen .....	733
13.4.2	Blanchieren.....	734
13.4.3	Gefrierprozesse .....	734
13.4.4	Trocknen und Rehydratisieren.....	736
13.4.5	Geliereeigenschaften von isolierten Pektinen .....	737
<b>13.5</b>	<b>Farbgebende Inhaltsstoffe .....</b>	<b>739</b>
13.5.1	Chlorophylle.....	739
13.5.1.1	Abbau von Chlorophyll.....	739
13.5.2	Anthocyane, Flavone, Flavonole, Flavane, Catechine und Proanthocyanidine .....	742
13.5.2.1	Einfluss von Be- und Verarbeitung auf die Farbe .....	742
13.5.3	Carotinoide .....	750
13.5.4	Betalaine.....	755
<b>13.6</b>	<b>Sonstige Inhaltsstoffe .....</b>	<b>755</b>
13.6.1	Organische Säuren.....	755
13.6.2	Glucosinolate.....	760



13.6.3	Zucker und Zuckeralkohole.....	761
13.6.4	Bitterstoffe.....	761
<b>13.7</b>	<b>Verarbeitung von Gemüse und Obst.....</b>	<b>763</b>
13.7.1	Enzymatische Bräunung.....	763
13.7.1.1	Methoden zur Verhinderung der enzymatischen Bräunung.....	766
13.7.2	Lagerung/Reifung.....	767
13.7.3	Sauerkraut.....	768
13.7.3.1	Einfluss von Temperatur, Kochsalz und Sauerstoff.....	769
13.7.3.2	Veränderung der Inhaltsstoffe.....	770
13.7.4	Gurkenkonserven.....	772
13.7.5	Oliven.....	773
13.7.6	Meerrettich.....	775
13.7.7	Essiggemüse.....	775
13.7.8	Salzgemüse.....	775
13.7.9	Verwendung von Gemüse in der Küche.....	776
13.7.9.1	Tomaten.....	777
13.7.9.2	Zwiebeln, Lauch und Knoblauch.....	778
13.7.9.3	Algengemüse.....	782
13.7.10	Verwendung von Obst in der Küche.....	784
13.7.10.1	Konfitüren und Fruchtmuse.....	785
13.7.10.2	Säfte.....	788
13.7.10.3	Trockenobst.....	788
<b>13.8</b>	<b>Wichtige Inhaltsstoffe in Gemüse und Obst.....</b>	<b>789</b>
<b>13.9</b>	<b>Natürlich vorkommende Schadstoffe in pflanzlichen Lebensmitteln.....</b>	<b>869</b>
<b>14</b>	<b>Speisepilze.....</b>	<b>881</b>
<b>14.1</b>	<b>Inhaltsstoffe von Pilzen.....</b>	<b>881</b>
<b>15</b>	<b>Nüsse.....</b>	<b>901</b>
<b>15.1</b>	<b>Nüsse und deren Verwendung.....</b>	<b>901</b>
<b>16</b>	<b>Hülsenfrüchte.....</b>	<b>915</b>
<b>16.1</b>	<b>Aufbau und Inhaltsstoffe der Hülsenfrüchte.....</b>	<b>915</b>
16.1.1	Proteine.....	916
16.1.2	Kohlenhydrate.....	919
16.1.3	Lipide.....	921
16.1.4	Rohfaser.....	921
16.1.5	Stilbenderivate (Resveratrol).....	922
16.1.6	Tannine.....	922

16.1.7	Phenole .....	922
16.1.8	Saponine .....	923
16.1.9	Alkaloide .....	923
16.1.10	Phytinsäure.....	923
16.1.11	Isoflavone .....	924
16.1.12	Anthocyane als Farbstoffe farbiger Bohnen.....	924
16.1.13	Schwefelhaltige Inhaltsstoffe .....	925
<b>16.2</b>	<b>Verarbeitung von Hülsenfrüchten .....</b>	<b>925</b>
16.2.1	Gekochte Hülsenfrüchte .....	925
16.2.1.1	Vorgänge beim Kochen .....	927
16.2.1.2	Hartkochen von Hülsenfrüchten .....	927
16.2.2	Gekeimte Hülsenfrüchte .....	928
16.2.2.1	Vitaminsynthese .....	930
16.2.2.2	Inositol- Phytinsäure-, Phytat- und Phosphatbilanz während der Keimung .....	931
16.2.2.3	Veränderung des Kohlenhydratanteils .....	932
16.2.2.4	Veränderungen der Lipide .....	934
16.2.2.5	Veränderungen der Proteine.....	935
16.2.2.6	Veränderung antinutritiver Proteinaseinhibitoren, Hämagglutinine, Tannine, favismuserzeugender, toxischer Glycoside und Saponine ....	936
16.2.2.7	Mikrobielle Belastung von gekeimten Hülsenfrüchten .....	937
<b>16.3</b>	<b>Produkte aus Hülsenfrüchten.....</b>	<b>937</b>
<b>16.4</b>	<b>Verwendung von Hülsenfrüchten in der Küche .....</b>	<b>941</b>
<b>17</b>	<b>Getreide, Brot und Backwaren .....</b>	<b>945</b>
<b>17.1</b>	<b>Getreide .....</b>	<b>945</b>
17.1.1	Brotgetreide .....	946
17.1.1.1	Weizen.....	946
17.1.1.2	Roggen .....	947
17.1.1.3	Triticale .....	948
17.1.2	Nicht-Brotgetreide.....	949
17.1.2.1	Reis .....	949
17.1.2.2	Mais .....	949
17.1.2.3	Hirse .....	950
17.1.2.4	Hafer.....	951
17.1.2.5	Gerste .....	951
17.1.2.6	Buchweizen .....	952
17.1.2.7	Amaranth und Quinoa.....	952
<b>17.2</b>	<b>Wichtige Inhaltsstoffe und ihre Wirkungen .....</b>	<b>953</b>
17.2.1	Kohlenhydrate .....	954
17.2.1.1	Stärke .....	954

17.2.1.2 Nicht-Stärke-Polysaccharide .....	955
17.2.1.3 Pentosane .....	955
17.2.1.3.1 Arabinoxylan und Arabinogalactan (Pentosane) .....	957
17.2.1.4 Pentosane im Roggen .....	958
17.2.1.5 $\beta$ -Glucane .....	958
17.2.1.6 Cellulose und Phytinsäure .....	958
17.2.1.7 Mono- und Oligosaccharide .....	959
17.2.2 Proteine .....	960
17.2.2.1 Proteinfraktionen des Weizens .....	960
17.2.2.2 Gliadine (Prolamine) .....	962
17.2.2.3 Glutenine .....	963
17.2.2.4 Puroindoline (PINs) .....	965
17.2.2.5 Lipidtransferproteine (LTP) .....	966
<b>17.3 Lipide .....</b>	<b>966</b>
17.3.1 Lipide des Weizens .....	966
17.3.2 Phenole .....	969
17.3.2.1 Avenanthramide .....	970
17.3.2.2 Resorcinole .....	970
17.3.3 Anthocyane in Getreide .....	971
<b>17.4 Interaktionen der Mehl Inhaltsstoffe und deren beeinflussende Funktion .....</b>	<b>973</b>
17.4.1 Funktion der Lipide und Wechselwirkungen mit dem Kleber .....	974
17.4.2 Verhalten der Stärke .....	975
17.4.3 Mineralstoff- und Vitamingehalte des Weizens .....	976
<b>17.5 Vorgänge bei der Teigbereitung .....</b>	<b>977</b>
17.5.1 Teigausbeuten und Ausmahlungsgrad .....	977
17.5.2 Der Knetprozess .....	977
17.5.3 Die Teigruhe .....	980
17.5.4 Die Teiglockerung .....	980
17.5.4.1 Sauerteiglockerung .....	981
17.5.4.2 Hefelockerung .....	982
17.5.4.3 Triebmittel .....	983
17.5.4.4 Physikalische Lockerung .....	984
<b>17.6 Verschiedene Teige und Massen .....</b>	<b>984</b>
17.6.1 Sauerteig .....	985
17.6.1.1 Herstellung eines Mehr-Stufen-Sauerteiges .....	985
17.6.2 Mürbeteig .....	987
17.6.3 Brühmasse oder Brandmasse .....	987
17.6.4 Rühr- und Sandmasse .....	988
17.6.5 Blätter- und Plunderteig .....	988
17.6.6 Hefeteig .....	989

<b>17.7</b>	<b>Ausbacken des Brotteiges</b> .....	<b>989</b>
17.7.1	Gefrorene und vorgebackene Teiglinge .....	994
<b>17.8</b>	<b>Backmittel</b> .....	<b>994</b>
17.8.1	Emulgatoren .....	994
17.8.1.1	Wechselwirkungen mit den Klebereiweißen .....	995
17.8.1.2	Wechselwirkungen mit der Stärke.....	996
17.8.2	Enzyme und enzymhaltige Produkte .....	997
17.8.3	Zusatz von organischen Säuren .....	997
17.8.4	Redoxaktive Stoffe.....	998
17.8.5	Milch-, Ei- und Sojaerzeugnisse .....	999
17.8.6	Aromastoffe im Brot.....	999
<b>17.9</b>	<b>Altbackenwerden von Brot</b> .....	<b>999</b>
<b>17.10</b>	<b>Mykotoxine auf Getreide</b> .....	<b>1001</b>
<b>18</b>	<b>Kartoffeln, Reis, Teigwaren</b> .....	<b>1011</b>
<b>18.1</b>	<b>Kartoffeln</b> .....	<b>1011</b>
18.1.1	Kohlenhydrate .....	1013
18.1.1.1	Pektine, Cellulose, Hemicellulosen.....	1014
18.1.2	Farbstoffe und phenolische Inhaltsstoffe .....	1014
18.1.3	Chlorophylle, Solanin und andere antinutritive Stoffe .....	1017
18.1.4	Proteine und Lipide.....	1019
18.1.5	Organische Säuren.....	1019
18.1.6	Garung von Kartoffeln.....	1019
<b>18.2</b>	<b>Reis</b> .....	<b>1022</b>
18.2.1	Aufbau des Reiskornes.....	1023
18.2.2	Reisöl und Reiskleie .....	1023
18.2.3	Verarbeitung von Reis .....	1025
18.2.3.1	Fermentierter Reis .....	1027
18.2.3.2	Schnellkochreis .....	1027
18.2.3.3	Parboiled Reis .....	1028
18.2.3.4	Wilder Reis .....	1029
<b>18.3</b>	<b>Teigwaren</b> .....	<b>1030</b>
18.3.1	Herstellung .....	1031
18.3.2	Vorgänge beim Kochprozess.....	1033
18.3.3	Verwendung in der Küche.....	1037
<b>19</b>	<b>Suppen und Saucen</b> .....	<b>1041</b>
<b>19.1</b>	<b>Selektives Lösen</b> .....	<b>1042</b>
<b>19.2</b>	<b>Bindung von Suppen und Saucen</b> .....	<b>1044</b>

19.2.1	Bindung von kalten Suppen und Saucen .....	1046
<b>20</b>	<b>Süßwaren.....</b>	<b>1051</b>
<b>20.1</b>	<b>Kakao und Schokolade .....</b>	<b>1051</b>
20.1.1	Fermentation und Röstprozess .....	1054
20.1.1.1	Conchieren .....	1055
20.1.2	Kakaobutter .....	1055
20.1.3	Schokoladen .....	1059
<b>20.2</b>	<b>Nougat .....</b>	<b>1061</b>
<b>20.3</b>	<b>Kristallisation von Zucker bei Süßwaren .....</b>	<b>1062</b>
<b>20.4</b>	<b>Fondant, kandierte Früchte und Karamell .....</b>	<b>1063</b>
20.4.1	Herstellung von Fondant.....	1063
20.4.2	Kandierte Früchte .....	1064
20.4.3	Karamell.....	1065
<b>20.5</b>	<b>Krokant .....</b>	<b>1066</b>
<b>20.6</b>	<b>Schaumzuckerwaren .....</b>	<b>1066</b>
<b>20.7</b>	<b>Marzipan und Persipan.....</b>	<b>1066</b>
<b>20.8</b>	<b>Honig.....</b>	<b>1068</b>
20.8.1	Kristallisation des Honigs.....	1069
20.8.2	Toxische Inhaltsstoffe des Honigs.....	1070
20.8.3	Honigaroma und Gelée Royale.....	1071
<b>20.9</b>	<b>Desserts.....</b>	<b>1071</b>
20.9.1	Speiseeis .....	1071
20.9.2	Cremes, Puddinge und Instantschäume .....	1073
20.9.3	Aufläufe und Pfannkuchen.....	1074
20.9.4	Süße Saucen .....	1074
20.9.5	Teige und Massen.....	1075
<b>21</b>	<b>Schadstoffverminderung durch Lebensmittelverarbeitung ...</b>	<b>1079</b>
<b>21.1</b>	<b>Anorganische Schadstoffe .....</b>	<b>1079</b>
21.1.1	Stickstoffhaltige Verbindungen (Nitrat und Nitrit).....	1079
21.1.2	Cyanid und cyanogene Glycoside .....	1082
21.1.3	Radioisotope .....	1083
21.1.3.1	<sup>134</sup> Cäsium und <sup>137</sup> Cäsium (Cs).....	1084
21.1.3.2	<sup>90</sup> Strontium .....	1087
21.1.3.3	<sup>131</sup> Iod (I) .....	1088
21.1.3.4	Radium (Ra) .....	1089
21.1.3.5	Radon (Rn) .....	1090

## Inhaltsverzeichnis

---

<b>21.2</b>	<b>Leichtmetalle.....</b>	<b>1091</b>
21.2.1	Beryllium (Be).....	1091
<b>21.3</b>	<b>Schwermetalle.....</b>	<b>1091</b>
21.3.1	Blei (Pb).....	1091
21.3.2	Cadmium (Cd).....	1093
21.3.3	Quecksilber (Hg).....	1095
21.3.4	Thallium (Tl).....	1097
21.3.5	Arsen (As).....	1098
21.3.6	Antimon (Sb).....	1101
21.3.7	Selen (Se).....	1101
<b>21.4</b>	<b>Organische Schadstoffe .....</b>	<b>1104</b>
21.4.1	Acrylamid.....	1105
21.4.1.1	Maßnahmen zur Senkung des Acrylamidgehaltes.....	1107
21.4.2	Furane in Lebensmitteln .....	1108
21.4.3	Solanin, Chaconin und Tomatidin .....	1109
21.4.4	Agaritin .....	1110
21.4.4.1	Lectine und Proteaseinhibitoren .....	1111
21.4.5	Mykotoxine .....	1111
21.4.5.1	Mutterkornalkaloide .....	1113
21.4.6	Persistente, halogenierte Kohlenwasserstoffe.....	1114
<b>21.5</b>	<b>Zoonosen .....</b>	<b>1119</b>
21.5.1	Vogelgrippe.....	1119
21.5.2	Bovine spongiforme Enzephalopathie (BSE).....	1120
	<b>Sachwortverzeichnis.....</b>	<b>1125</b>