

Inhaltsverzeichnis

1.	LT Lebensmitteltechnik als technische Wissenschaftsdisziplin		
1.1.	<i>Grundlegende Definitionen</i>	15	
1.2.	<i>Ziele und Besonderheiten der Lebensmittelproduktion</i>	16	
1.2.1.	Hauptziele der Lebensmittelproduktion	16	
1.2.2.	Besonderheiten der Lebensmittelproduktion	17	
1.3.	<i>Hierarchische Struktur des Produktionsprozesses</i>	18	
1.4.	<i>Technologische Prinzipie und ihre Anwendung in der Lebensmitteltechnik</i>	18	
2.	Ro Rohstoffe		
2.1.	<i>Getreide</i>	22	
2.1.1.	Allgemeine Charakteristik	22	
2.1.2.	Bau, Inhaltsstoffe, Wertbestandteile	22	
2.1.3.	Physikalisch-chemische Eigenschaften	26	
2.1.4.	Arten, Sorten	27	
2.1.5.	Lagereigenschaften	27	
2.2.	<i>Hülsenfrüchte</i>	28	
2.2.1.	Allgemeine Charakteristik	28	
2.2.2.	Bau, Inhaltsstoffe, Wertbestandteile	28	
2.2.3.	Physikalisch-chemische Eigenschaften	30	
2.2.4.	Arten, Sorten	30	
2.2.5.	Lagereigenschaften	31	
2.3.	<i>Nüsse</i>	31	
2.3.1.	Allgemeine Charakteristik	31	
2.3.2.	Bau, Inhaltsstoffe, Wertbestandteile	31	
2.3.3.	Lagereigenschaften	34	
2.4.	<i>Kakaobohnen</i>	34	
2.4.1.	Allgemeine Charakteristik	34	
2.4.2.	Bau, Inhaltsstoffe, Wertbestandteile, physikalisch-chemische Eigenschaften	34	
2.4.3.	Arten, Sorten, Qualitätsklassen, Lagereigenschaften	35	
2.5.	<i>Ölsaaten</i>	37	
2.5.1.	Allgemeine Charakteristik	37	
2.5.2.	Bau, Inhaltsstoffe, Wertbestandteile, physikalisch-chemische Eigenschaften	37	
2.5.3.	Lagereigenschaften	37	
2.6.	<i>Kaffeebohnen</i>	39	
2.6.1.	Allgemeine Charakteristik	39	
2.6.2.	Bau, Inhaltsstoffe, Wertbestandteile, physikalisch-chemische Eigenschaften	39	
2.6.3.	Arten, Sorten, Lagereigenschaften	40	
2.7.	<i>Tee</i>	41	
2.7.1.	Allgemeine Charakteristik	41	
2.7.2.	Bau, Inhaltsstoffe, Wertbestandteile	41	
2.7.3.	Arten, Sorten, Lagereigenschaften	42	
2.8.	<i>Tabak</i>	43	
2.8.1.	Allgemeine Charakteristik	43	
2.8.2.	Bau, Inhaltsstoffe, Wertbestandteile	43	
2.8.3.	Physikalisch-chemische Eigenschaften	45	
2.8.4.	Arten, Sorten, Lagerbedingungen	45	
2.9.	<i>Obst</i>	45	
2.9.1.	Allgemeine Charakteristik	45	
2.9.2.	Bau, Inhaltsstoffe, Wertbestandteile	47	
2.9.3.	Physikalisch-chemische und verarbeitungsspezifische Eigenschaften	48	
2.9.4.	Obstlagerung	48	
2.10.	<i>Gemüse</i>	49	
2.10.1.	Allgemeine Charakteristik	49	
2.10.2.	Bau, Inhaltsstoffe, Wertbestandteile	52	
2.10.3.	Physikalisch-chemische und verarbeitungsspezifische Eigenschaften	53	
2.10.4.	Gemüselagerung	54	

2.11.	<i>Zuckerrüben</i>	55	3.2.2.1.	Kapillarer Krümmungsdruck ..	93
2.11.1.	Allgemeine Charakteristik	55	3.2.2.2.	Kohäsionsarbeit	94
2.11.2.	Bau, Inhaltsstoffe, Wertbestandteile	55	3.2.2.3.	Adsorption an flüssigen Phasengrenzen	94
2.11.3.	Physikalisch-chemische und verarbeitungsspezifische Eigenschaften	56	3.2.2.4.	Grenzflächenaktive Stoffe	94
2.11.4.	Zuckerrübenlagerung	58	3.2.2.5.	Adsorption an festen Phasengrenzen	97
2.12.	<i>Milch</i>	58	3.2.3.	Grenzflächenerscheinungen kleiner Teilchen und dünner Filme	100
2.12.1.	Allgemeine Charakteristik	58	3.2.3.1.	Kleine Tröpfchen und Kristalle	100
2.12.2.	Zusammensetzung	58	3.2.3.2.	Dünne Flüssigkeitsfilme	100
2.12.2.1.	Milchproteine	59	3.2.3.3.	Extrem dünne Filme und Solvathüllen	101
2.12.2.2.	Milchfett	59	3.2.3.4.	Keimbildung für Tröpfchen und Kristalle	101
2.12.2.3.	Laktose	60	3.3.	<i>Zwischenpartikulare Wechselwirkungen in dispersen Systemen</i>	103
2.12.2.4.	Sonstige <i>Milchinhaltsstoffe</i>	61	3.3.1.	Elektrostatische Wechselwirkungen zwischen Teilchen in polaren Flüssigkeiten	104
2.12.3.	Physikalisch-chemische Eigenschaften	62	3.3.2.	Elektrostatische Wechselwirkungen zwischen Teilchen in apolaren Flüssigkeiten	105
2.13.	<i>Fleisch</i>	62	3.3.3.	VAN-DER-WAALSsche Wechselwirkungen zwischen dispersen Teilchen	106
2.13.1.	Allgemeine Charakteristik	62	3.3.4.	Wechselwirkungen zwischen Teilchen mit Adsorptionsschichten	107
2.13.2.	Bau, Inhaltsstoffe, Wertbestandteile	63	3.3.5.	Überlagerung der zwischenpartikularen Wechselwirkungen	109
2.13.3.	Physikalisch-chemische Eigenschaften	65	3.3.5.1.	Aggregation und Flockungsstabilität	109
2.13.4.	Arten, Sorten	67	3.3.5.2.	Koaleszenz und Koaleszenzstabilität	111
2.13.5.	Lagereigenschaften	67	3.3.6.	Adhäsion	112
2.14.	<i>Fisch</i>	69	3.3.7.	Strukturbildung in dispersen Systemen	113
2.14.1.	Allgemeine Charakteristik	69	3.4.	<i>Eigenschaften spezieller disperser Systeme</i>	115
2.14.2.	Lagereigenschaften	69	3.4.1.	Suspensionen	115
2.14.3.	Arten	71	3.4.2.	Emulsionen	116
2.14.4.	Aufbau	80	3.4.3.	Schäume	119
2.15.	<i>Wasser</i>	81	3.4.4.	Disperse Festkörper	121
2.15.1.	Funktion des Wassers bei der Lebensmittelherstellung	81	3.4.5.	Aerosole	121
2.15.2.	Qualitätsanforderungen an Wasser	81	3.4.6.	Pulver	121
2.15.2.1.	Anforderungen an Trinkwasser	81	3.4.7.	Assoziationskolloide	122
2.15.2.2.	Verarbeitungsspezifische Anforderungen bei der Herstellung ausgewählter Produkte	82	3.4.8.	Makromolekulare Lösungen und Gele	125
2.15.3.	Wasseraufbereitung	84	3.4.9.	Komplexe disperse Systeme ..	127
2.15.4.	Wirtschaftliche Wasserverwendung	88	3.5.	<i>Physiko-chemische Basis der Viskosität von Flüssigkeiten</i>	129
3.	Gr Physiko-chemische Grundlagen disperser Lebensmittelstoffe		3.5.1.	Molekularkinetiche Viskositätstheorien	129
3.1.	<i>Lebensmittelstoffe als disperse Systeme</i>	89			
3.2.	<i>Zwischenmolekulare Wechselwirkungen in dispersen Systemen</i>	91			
3.2.1.	Grenzflächenenergie	92			
3.2.2.	Grenzflächenerscheinungen in Zweiphasensystemen	93			

3.5.2. Einfluß der Molekularstruktur auf die Viskosität 131

3.5.2.1. Apolare polyatomare Flüssigkeiten 131

3.5.2.2. Polare Flüssigkeiten 131

3.5.2.3. Homologe Polymere 132

3.5.2.4. Gewöhnliche Homologe 132

3.5.2.5. Homomorphe 133

3.5.2.6. Temperatur- und Druck- einfluß 133

3.5.3. Viskosität echter Lösungen 133

3.5.4. Viskosität disperser Systeme ... 133

4. Rh Rheologie der Lebensmittel

4.1. Einteilung und Begriffs- bestimmung 135

4.2. Allgemeine Definitionen der Makrorheologie 135

4.3. Elastische Körper 145

4.4. Viskose Körper 146

4.5. Rheologische Modelle 149

4.5.1. Modelle idealer rheologischer Grundeigenschaften 149

4.5.2. Modelle für komplizierte rheologische Eigenschaften 149

4.6. Deformationsverhalten komplizierter Körper 151

4.6.1. Newtonsches und nicht-newtonsches Fließen 151

4.6.2. Zeitunabhängige nicht-newtonsche Flüssigkeiten 156

4.6.3. Zeitabhängiges Fließverhalten . 164

4.6.4. Viskoelastisches Deformations- verhalten 165

4.7. Festigkeit rheologischer Körper . 173

4.8. Weitere rheologische Eigen- schaften und Charakteristika ... 179

4.9. Grundregeln der Rheologie 180

4.10. Experimentelle Bestimmung rheo- logischer Eigenschaften 181

5. Qu Qualitätssicherung

5.1. Überblick 187

5.2. Methoden zur Qualitätsprüfung und -bewertung von Lebens- mitteln 188

5.2.1. Übersicht 188

5.2.2. Sensorische Analyse 194

5.2.3. Quantifizierungsmethoden 206

6. PG Prozeßtechnische Grundlagen

6.1. Allgemeine Grundprozesse, Apparate und Maschinen der Verarbeitungs- und Verfahrens- technik 210

6.1.1. Mechanische Grundprozesse .. 210

6.1.1.1. Trennen 210

6.1.1.2. Mischen (Stoffvereinigen) 215

6.1.1.3. Zerteilen 221

6.1.1.4. Agglomerieren 222

6.1.2. Thermische Grundprozesse 224

6.1.2.1. Wärmeübertragen 225

6.1.2.2. Stoffübertragen 227

6.2. Spezielle Grundprozesse, Apparate und Maschinen der Lebensmitteltechnik 230

6.2.1. Entfernen von Rohstoff- bestandteilen 230

6.2.1.1. Definition 230

6.2.1.2. Wirkprinzipgruppen 232

6.2.1.3. Technische Realisierung 240

6.2.2. Zerteilen nichtspröder Stoffe .. 240

6.2.2.1. Definition 240

6.2.2.2. Wirkende Kräfte und technische Realisierung 244

6.2.3. Strukturbilden und -umwandeln 255

6.2.3.1. Definitionen und Übersicht ... 255

6.2.3.2. Emulgieren 258

6.2.3.3. Schaumerzeugen 259

6.2.3.4. Erzeugen von Suspensionen und Pasten durch Kondensation ... 262

6.2.3.5. Spezielle Struktur- umwandlungen 264

6.2.4. Stoffumwandeln 264

6.2.4.1. Thermisches Garen 264

6.2.4.2. Gären und Biomasse bilden ... 276

6.2.4.3. Reifen 282

6.2.5. Haltbarmachen 285

6.2.5.1. Überblick 285

6.2.5.2. Thermisches Konservieren ... 286

7. KB Kältebehandlung von Lebensmitteln

7.1. Überblick 291

7.2. Einfluß niedriger Temperaturen auf Lebensmittel 293

7.2.1. Chemische Veränderungen 293

7.2.2. Mikrobiologische Verän- derungen 294

7.2.3. Physikalische Veränderungen .. 296

7.2.4. Veränderung der thermo- physikalischen Eigenschaften .. 301

7.2.4.1. Spezifische Wärmekapazität ... 303

7.2.4.2.	Spezifische Enthalpie	303	8.2.5.2.	Gesamtverfahren der Spaghettiherstellung	357
7.2.4.3.	Wärmeleitfähigkeit	304	8.2.5.3.	Verfahrensstufe Teigbereiten und Ausformen	358
7.2.4.4.	Temperaturleitfähigkeit	307	8.2.5.4.	Verfahrensstufe Trocknen	359
7.3.	<i>Verfahren der Kältebehandlung</i>	308	8.2.5.5.	Verfahrensstufe Nachbehandeln	360
7.3.1.	Kühlung	308	8.2.6.	Herstellung von Kochextruderprodukten	360
7.3.1.1.	Abkühlen	308	8.2.6.1.	Ziel und notwendige Prozesse	360
7.3.1.2.	Kühl lagern	312	8.2.6.2.	Gesamtverfahren des HTKZ-Extrusionskochens	361
7.3.2.	Gefrierkonservierung	313	8.3.	<i>Stärkegewinnung und -verarbeitung</i>	363
7.3.2.1.	Gefrieren	313	8.3.1.	Überblick	363
7.3.2.2.	Gefrierlagern	319	8.3.2.	Gewinnung von Kartoffelstärke	363
7.3.2.3.	Auftauen	321	8.3.2.1.	Ziel und notwendige Prozesse	363
8.	PV Produktionsverfahren		8.3.2.2.	Gesamtverfahren der Kartoffelstärkegewinnung	364
8.1.	<i>Überblick</i>	322	8.3.2.3.	Verfahrensstufen (Prozesse und Ausrüstungen)	364
8.2.	<i>Getreideverarbeitung</i>	322	8.3.3.	Gewinnung von Weizenstärke	367
8.2.1.	Überblick	322	8.3.3.1.	Ziel und notwendige Prozesse	367
8.2.2.	Herstellung von Vermahlungsprodukten (Weizenmehl)	323	8.3.3.2.	Gesamtverfahren der Weizenstärkegewinnung	368
8.2.2.1.	Ziel und notwendige Prozesse	323	8.3.3.3.	Verfahrensstufen (Prozesse und Ausrüstungen)	368
8.2.2.2.	Gesamtverfahren der Weizenmehlherstellung	325	8.3.4.	Herstellung von Stärkesirup	370
8.2.2.3.	Verfahrensstufe Reinigen und Vorbereiten	327	8.3.4.1.	Ziel und notwendige Prozesse	370
8.2.2.4.	Verfahrensstufe Vermahlen und Sichten	332	8.3.4.2.	Gesamtverfahren der Stärkesirupherstellung	371
8.2.2.5.	Verfahrensstufe Mischen der Mahlfraktionen	338	8.3.4.3.	Verfahrensstufen (Prozesse und Ausrüstungen)	371
8.2.3.	Herstellung von Schälprodukten (Reis)	338	8.4.	<i>Zuckerherstellung</i>	373
8.2.3.1.	Ziel und notwendige Prozesse	338	8.4.1.	Ziel und notwendige Prozesse	373
8.2.3.2.	Gesamtverfahren der Reisschälung	338	8.4.2.	Gesamtverfahren der Weißzuckerherstellung aus Zuckerrüben	373
8.2.3.3.	Schälen	339	8.4.3.	Verfahrensstufen (Prozesse und Ausrüstungen)	375
8.2.3.4.	Trennen der geschälten Körner von den ungeschälten Körnern	340	8.4.3.1.	Rübenaufbereitung	375
8.2.3.5.	Schleifen des geschälten Reises	341	8.4.3.2.	Extraktgewinnung	378
8.2.3.6.	Polieren	341	8.4.3.3.	Extraktreinigung	383
8.2.4.	Herstellung von Frischbackwaren (Brot)	342	8.4.3.4.	Saftkonzentration	383
8.2.4.1.	Ziel und notwendige Prozesse	342	8.4.3.5.	Kristallzuckergewinnung	386
8.2.4.2.	Gesamtverfahren der Brotherstellung	342	8.5.	<i>Speiseöl- und Margarineherstellung</i>	391
8.2.4.3.	Verfahrensstufe Rohstoffaufbereitung	343	8.5.1.	Überblick	391
8.2.4.4.	Verfahrensstufe Teigbereitung	346	8.5.2.	Speiseölerstellung (aus Sonnenblumensaat)	391
8.2.4.5.	Verfahrensstufe Teigverarbeitung	352	8.5.2.1.	Ziel und notwendige Prozesse	391
8.2.4.6.	Verfahrensstufe Backprozeß	353	8.5.2.2.	Gesamtverfahren der Speiseölerstellung und Fetthärtung	391
8.2.4.7.	Verfahrensstufe Nachbehandlung	356	8.5.3.	Margarineherstellung	400
8.2.5.	Herstellung von Teigwaren (Spaghetti)	356	8.5.3.1.	Ziel und notwendige Prozesse	400
8.2.5.1.	Ziel und notwendige Prozesse	356			

8.5.3.2.	Gesamtverfahren der Margarineherstellung	401	8.9.2.2.	Gesamtverfahren	466
8.6.	<i>Obst- und Gemüseverarbeitung</i>	403	8.9.2.3.	Verfahrensstufe Reinigen des Rohkaffees	466
8.6.1.	Überblick	403	8.9.2.4.	Verfahrensstufe Rösten, Kühlen, Entsteinen	466
8.6.2.	Herstellung von Sterilkonserven	403	8.9.2.5.	Verfahrensstufe Verlesen des Röstkaffees	471
8.6.2.1.	Ziel und notwendige Prozesse	403	8.9.2.6.	Verfahrensstufe Mahlen des Röstkaffees	471
8.6.2.2.	Gesamtverfahren der Herstellung von Sterilkonserven ...	407	8.9.2.7.	Verfahrensstufe Verpacken des Röstkaffees	472
8.6.2.3.	Verfahrensstufen (Prozesse und Ausrüstungen)	407	8.9.3.	Herstellung von schwarzem Tee	472
8.6.3.	Herstellung von Gefrierkonserven	416	8.9.3.1.	Ziel und notwendige Prozesse	472
8.6.4.	Herstellung von Obst- und Gemüsesäften	419	8.9.3.2.	Gesamtverfahren	472
8.7.	<i>Süßwarenherstellung</i>	423	8.9.3.3.	Verarbeitung der frischen Teeblätter zu Rohtee	472
8.7.1.	Überblick	423	8.9.3.4.	Verarbeitung des Rohtees zu handelsüblichen Tees	476
8.7.2.	Herstellung von Kakaoprodukten (Tafelschokolade)	423	8.9.4.	Tabakverarbeitung zu Zigaretten	476
8.7.2.1.	Ziel und notwendige Prozesse	423	8.9.4.1.	Ziel und notwendige Prozesse	476
8.7.2.2.	Gesamtverfahren	426	8.9.4.2.	Gesamtverfahren	476
8.7.2.3.	Verfahrensstufe Kakaomassenherstellung	426	8.9.4.3.	Verfahrensstufe Rohtabakzubereitung	476
8.7.2.4.	Verfahrensstufe Kakaobutter- und Kakaopulverherstellung ...	429	8.9.4.4.	Verfahrensstufe Tabakmischen und -schneiden	478
8.7.2.5.	Verfahrensstufe Schokoladenmassenherstellung	435	8.9.4.5.	Verfahrensstufe Trocknen, Kühlen, Entstauben, Aromatisieren	479
8.7.2.6.	Verfahrensstufe Schokoladenmassenverarbeitung zu Tafelschokolade	438	8.9.4.6.	Verfahrensstufe Zigarettenformung, Schneiden, Verpacken	480
8.7.3.	Herstellung von Zuckerwaren (Hartkaramellen)	440	8.10.	<i>Milchbearbeitung und -verarbeitung</i>	481
8.7.3.1.	Ziel und notwendige Prozesse	440	8.10.1.	Überblick	481
8.7.3.2.	Gesamtverfahren	440	8.10.2.	Ziel und notwendige Prozesse der Be- und Verarbeitung von Milch	481
8.7.3.3.	Verfahrensstufe Karamel- massenherstellung	440	8.10.2.1.	Mechanische Prozesse	481
8.7.3.4.	Verfahrensstufe Karamel- massenverarbeitung	443	8.10.2.2.	Thermische Prozesse	486
8.8.	<i>Getränkeherstellung</i>	445	8.10.2.3.	Biochemische Prozesse	488
8.8.1.	Überblick	445	8.10.3.	Gesamtverfahren	488
8.8.2.	Herstellung von Bier	445	8.10.3.1.	Milchbehandlung und -transport	488
8.8.2.1.	Ziel und notwendige Prozesse	445	8.10.3.2.	Trinkmilchherstellung, Milchmischgetränke	489
8.8.2.2.	Gesamtverfahren der Bierherstellung	448	8.10.3.3.	Sauermilchgetränkeherstellung	489
8.8.2.3.	Verfahrensstufen (Prozesse und Ausrüstungen)	448	8.10.3.4.	Herstellung nichtreifender Käse	491
8.8.3.	Herstellung von alkoholfreien Erfrischungsgetränken	457	8.10.3.5.	Herstellung reifer Käse ...	491
8.8.4.	Herstellung von Wein	460	8.10.3.6.	Schmelzkäseherstellung	494
8.8.5.	Herstellung von Spirituosen ...	462	8.10.3.7.	Butterherstellung	495
8.9.	<i>Herstellung alkaloidhaltiger Genussmittel</i>	466	8.10.3.8.	Sahneherstellung	496
8.9.1.	Überblick	466	8.10.3.9.	Trockenmilchherstellung	497
8.9.2.	Verarbeitung von Rohkaffee zu gemahlenem Röstkaffee ...	466	8.11.	<i>Fleischgewinnung und -verarbeitung</i>	497
8.9.2.1.	Ziel und notwendige Prozesse	466	8.11.1.	Überblick	497
			8.11.2.	Ziel und notwendige Prozesse	498
			8.11.2.1.	Betäuben	498

8.11.2.2.	Entbluten	500	9.1.1.1.	Prozeßanalyse und -gestaltung ..	553
8.11.2.3.	Enthäuten, Entborsten	500	9.1.1.2.	Funktion und Struktur technologischer Systeme	553
8.11.2.4.	Sägen	502	9.1.1.3.	Defekte in technologischen Systemen	559
8.11.2.5.	Entknochen, Entfleischen	502	9.1.1.4.	Entwicklung und Vergleich von Strukturvarianten	561
8.11.2.6.	Wolfen, Kuttern, Mahlen	502	9.1.1.5.	Modelle technologischer Systeme und ihre Entwicklung ..	566
8.11.2.7.	Füllen, Portionieren	504	9.1.2.	Prinzipieller Ablauf der Gestaltung technologischer Systeme	568
8.11.2.8.	Kühlen, Gefrieren, Auftauen ..	506	9.1.2.1.	Konzeptionelle Entwicklung der Zielvariante	568
8.11.2.9.	Räuchern, Trocknen	509	9.1.2.2.	Überführung der konzipierten Zielvariante in die Produktion ..	569
8.11.2.10.	Salzen, Pökeln	512	9.2.	<i>Verarbeitungs- maschinen, Verarbeitungsanlagen</i>	570
8.11.3.	Gesamtverfahren	515	9.2.1.	Verarbeitungsmaschinen	570
8.11.3.1.	Schweineschlachtung	515	9.2.1.1.	Aufgabe, Funktion und Struktur	570
8.11.3.2.	Rinderschlachtung	515	9.2.1.2.	Arbeitsweise	577
8.11.3.3.	Fleischzerlegung	515	9.2.1.3.	Betriebsverhalten	578
8.11.3.4.	Rohwurstherstellung	515	9.2.2.	Verarbeitungsanlagen	580
8.11.3.5.	Brühwurstherstellung	517	9.2.2.1.	Strukturvarianten der Ver- kettung	580
8.11.3.6.	Kochwurstherstellung	517	9.2.2.2.	Speicher in Verarbeitungs- anlagen	582
8.12.	<i>Fischbearbeitung und -verarbeitung</i>	518	9.2.2.3.	Auswahlkriterien und Varianten für technologische Anlagen- strukturen	586
8.12.1.	Überblick	518	9.2.2.4.	Zuverlässigkeitslogische Grund- strukturen	586
8.12.2.	Ziel und notwendige Prozesse der Fischbearbeitung	519	9.3.	<i>Technologische Projektierung von Anlagen der Lebensmittel- produktion</i>	587
8.12.2.1.	Vorkühlen der Fische	520	9.3.1.	Zielstellung	587
8.12.2.2.	Sortieren der Fische	522	9.3.2.	Verfahren und Hauptaus- rüstungen	587
8.12.2.3.	Schlachten der Fische	522	9.3.3.	Anlagentechnische Struktur- ierung und Dimensionierung ..	591
8.12.2.4.	Waschen der Fische	522	9.3.4.	Räumliche Strukturierung und Dimensionierung	594
8.12.2.5.	Filetieren der Fische	523	9.3.5.	Darstellung der Projektlösung ..	597
8.12.2.6.	Zerteilen der Fische	525	9.3.6.	Schüttgutlager für Lebensmittel	599
8.12.2.7.	Zerkleinern der Fische	527	9.3.7.	Rationalisierungsmittel bei der technologichen Projektierung ..	600
8.12.2.8.	Gefrieren der Fische	527	9.3.8.	Nachweis der Sicherung von Gesundheits-, Arbeits- und Brandschutz	601
8.12.2.9.	Auftauen der Fische	528	9.4.	<i>Sicherheitstechnik im Lebens- mittelbetrieb</i>	604
8.12.3.	Gesamtverfahren der Fisch- verarbeitung	528	9.4.1.	Grundlagen	604
8.12.3.1.	Präservenherstellung	528	9.4.2.	Brandschutz	604
8.12.3.2.	Konservenherstellung	533	9.4.3.	Explosionsschutz	608
8.12.3.3.	Herstellung von Fischneben- produkten	535			
8.13.	<i>Biomasseherstellung</i>	536			
8.13.1.	Überblick	536			
8.13.2.	Herstellung von Nähr- und Futterhefe	537			
8.13.2.1.	Ziel und notwendige Prozesse ..	537			
8.13.2.2.	Gesamtverfahren der Her- stellung von Nähr- und Futterhefe	545			
8.13.2.3.	Verfahrensstufen (Prozesse und Ausrüstungen)	547			
8.13.3.	Herstellung von Backhefe	549			
8.13.4.	Massenzucht von Algen	549			
9.	PB Prozeß- und Betriebs- gestaltung				
9.1.	<i>Grundlagen der Prozeß- gestaltung</i>	553			
9.1.1.	Wichtige Begriffe und Arbeits- methoden	553			

9.4.4.	Schutzmaßnahmen gegen weitere schädigende Ein- wirkungen	611	9.6.	<i>Umweltschutztechnik und Abwasserbehandlung im Lebens- mittelbetrieb</i>	629
9.4.5.	Sicherheitsvorrichtungen für ausgewählte Anlagen	613	9.6.1.	Prinzipien des Umweltschutzes	629
9.5.	<i>Reinigungstechnik und Betriebs- hygiene</i>	616	9.6.2.	Wasserverunreinigungen	631
9.5.1.	Zielstellung	616	9.6.3.	Luftverunreinigungen	637
9.5.2.	Reinigungs- und Desinfektions- mittel	622	9.6.4.	Feste Abprodukte	637
9.5.3.	Verfahren und Anlagen zur Reinigung und Desinfektion ...	622	9.6.5.	Unterbindung von Lärm- emissionen	639
9.5.4.	Kontrolle des Reinigungs- und Desinfektionszustandes	628		LV Literaturverzeichnis	643
				SV Sachwortverzeichnis	660