

# Inhaltsverzeichnis

<b>Vorwort (zur 1. und 2. Auflage)</b> .....	<b>V</b>
<b>Der Autor</b> .....	<b>IX</b>
<b>Nomenklatur</b> .....	<b>XI</b>
<b>1 Einführung</b> .....	<b>1</b>
<b>2 Allgemeine Mikrobiologie</b> .....	<b>3</b>
2.1 Einführung .....	3
2.2 Systematik der Bakterien .....	4
2.3 Systematik der Fungi .....	8
2.4 Morphologische Charakteristik .....	10
2.4.1 Bakterien .....	10
2.4.2 Fungi .....	11
2.4.3 Bau der Mikroorganismenzelle .....	12
2.4.3.1 Prokaryontische und eukaryontische Zellen .....	13
2.5 Vermehrung .....	15
2.5.1 Zellteilung .....	15
2.5.2 Sprossung .....	15
2.5.3 Sporulation .....	16
2.6 Wachstum .....	16
2.6.1 Grundlagen .....	16
2.6.2 Nährstoffbedarf .....	18
2.6.3 Umweltfaktoren für das Wachstum .....	21
2.7 Stoffwechsel .....	24
2.7.1 Grundlagen .....	24
2.7.2 Enzyme .....	25
2.7.3 Prozesse der Energiegewinnung .....	29
2.7.3.1 Stoffaufnahme .....	29
2.7.3.2 Aerobe Prozesse .....	30
2.7.3.3 Anaerobe Prozesse .....	36
2.7.4 Biosynthese niedermolekularer Zellbausteine .....	43
2.7.4.1 Biosynthese der Hexosen und Hexosederivate .....	44
2.7.4.2 Biosynthese der Lipide und Lipide .....	44
2.7.4.3 Biosynthese der Aminosäuren .....	44
2.7.4.4 Biosynthese von Sekundärmetaboliten .....	45
2.7.5 Synthese biologischer Polymere .....	46
2.7.5.1 Biosynthese der Proteine .....	46
2.7.6 Regulation des Stoffwechsels .....	47
2.7.6.1 Regulation der Enzymaktivität .....	48
2.7.6.2 Regulation der Enzymbildung .....	49

Literatur .....	50
<b>3</b>	<b>Spezielle Mikrobiologie.....51</b>
3.1	Bakterien..... 51
3.1.1	Gramnegative aerobe Stäbchen und Kokken (Sektion 4)..... 52
3.1.2	Fakultativ anaerobe, gramnegative Stäbchen (Sektion 5)..... 56
3.1.3	Grampositive Kokken (Sektion 12)..... 63
3.1.4	Endosporenbildende grampositive Stäbchen und Kokken (Sektion 13)..... 71
3.1.5	Reguläre, nichtsporulierende, grampositive Stäbchen (Sektion 14)..... 76
3.1.6	Irreguläre, nicht-sporenbildende, grampositive Stäbchen (Sektion 15)..... 81
3.2	Mycota (Pilze)..... 83
3.2.1	Mucoraceae..... 83
3.2.2	Phythiaceae..... 86
3.2.3	Peronosporaceae..... 86
3.2.4	Saccharomycetaceae..... 86
3.2.5	Cryptococcaceae..... 90
3.2.6	Moniliaceae..... 90
Literatur .....	97
<b>4</b>	<b>Technische Enzyme.....99</b>
4.1	Enzyme in der Lebensmitteltechnologie..... 99
4.2	Stärkemodifizierende Enzyme..... 103
4.3	Proteolytische Enzyme..... 108
4.4	Pektinenzyme..... 114
4.5	Cellulose- und hemicellulose-abbauende Enzyme..... 116
4.6	Lipolytische Enzyme..... 118
4.7	Lactase..... 119
Literatur .....	121
<b>5</b>	<b>Bioprozesstechnik.....123</b>
5.1	Einführung..... 123
5.2	Allgemeine Struktur eines technologischen Verfahrens..... 126
5.3	Charakterisierung von Fermentationsprozessen..... 127
5.3.1	Fermentationsbeeinflussende Faktoren..... 128
5.3.1.1	Fermentationsparameter..... 128
5.3.2	Stofftransport..... 132
5.3.2.1	Diffusion und Konvektion..... 132
5.3.2.2	Stoffbilanzgleichung..... 133
5.3.3	Viskosität..... 135
5.4	Modellierung von Fermentationsprozessen..... 135
5.4.1	Modell Mikroorganismus und Film..... 136
5.4.2	Transportvorgänge in Fermentationsprozessen..... 136
5.4.2.1	Sauerstoffversorgung..... 136
5.4.2.2	Substratversorgung..... 140

5.4.3	Kinetik von Fermentationsprozessen.....	143
5.4.3.1	Enzymkinetik .....	143
5.4.3.2	Kinetik biologischen Wachstums .....	145
5.5	Zusammenhang zwischen Stofftransport und biochemischer Reaktion.....	158
5.6	Struktur eines Fermentationsprozesses .....	159
5.6.1	Verfahrensstufe Mediumbereitung.....	161
5.6.2	Verfahrensstufe Inoculation .....	162
5.6.3	Verfahrensstufe Fermentation.....	163
5.6.4	Verfahrensstufe Downstream Processing.....	164
5.7	Klassifizierung von Fermentationsprozessen.....	164
Literatur	.....	175
<b>6</b>	<b>Biotechnologische Prozesse der Lebensmitteltechnologie.....</b>	<b>179</b>
6.1	Vorbemerkung .....	179
6.2	Milch und Milchprodukte .....	179
6.2.1	Einführung .....	179
6.2.2	Flüssige Milchprodukte.....	181
6.2.2.1	Technologischer Überblick.....	181
6.2.2.2	Mikrobiologische Charakterisierung .....	181
6.2.2.3	Sauermilcherzeugnisse .....	183
6.2.2.4	Feste Milchprodukte.....	189
6.3	Fleisch und Fleischprodukte .....	201
6.3.1	Einführung .....	201
6.3.2	Wurst .....	203
6.3.2.1	Technologischer Überblick.....	203
6.3.2.2	Verfahrensablauf .....	203
6.3.3	Weiter fermentierte Fleischprodukte .....	210
6.3.4	Mikrobieller Verderb.....	210
6.4	Getreide und Getreideerzeugnisse .....	212
6.4.1	Technologische Einführung .....	212
6.4.2	Mikrobiologische Charakteristik von Getreide und Mehl .....	216
6.4.3	Backwarenerzeugnisse .....	217
6.4.3.1	Sauerteig.....	217
6.4.3.2	Hefeteig (Weizenteig).....	222
6.4.4	Backöfen.....	227
6.5	Bier.....	228
6.5.1	Einführung .....	228
6.5.2	Technologische Teilprozesse der Bierherstellung.....	229
6.5.3	Verfahrensablauf der Bierherstellung.....	230
6.5.4	Mikrobieller Bierverderb .....	236
6.6	Obst- und Gemüseerzeugnisse .....	237
6.6.1	Einführung .....	237
6.6.2	Fermentierte Gemüse.....	240

6.6.2.1	Sauerkraut .....	240
6.6.2.2	Andere Sauergemüse .....	246
6.6.3	In-situ-Schadstoffabbau .....	248
6.7	Wein .....	251
6.7.1	Einführung .....	251
6.7.2	Technologischer Überblick .....	251
6.7.3	Mikrobiologische Charakteristik .....	252
6.7.4	Verfahrensablauf .....	253
6.8	Ethanol .....	260
6.8.1	Einführung .....	260
6.8.2	Mikroorganismen .....	260
6.8.3	Herstellungsverfahren .....	261
6.9	Kaffee .....	264
6.9.1	Einführung .....	264
6.9.2	Verfahrensablauf .....	265
6.10	Kakao .....	269
6.11	Tee .....	270
6.12	Organische Säuren .....	271
6.12.1	Einführung .....	271
6.12.2	Essigsäure .....	272
6.12.3	Milchsäure .....	273
6.12.4	Citronensäure .....	276
6.12.5	Äpfelsäure .....	277
6.12.6	Weinsäure .....	277
6.13	Aroma- und Geschmacksstoffe .....	278
6.13.1	Einführung .....	278
6.13.2	Enzymatische Systeme zur Aromagewinnung .....	280
6.13.3	Mikrobielle Systeme zur Aromagewinnung .....	282
6.14	Aminosäuren .....	284
6.14.1	Einführung .....	284
6.14.2	Gewinnung von Aminosäuren .....	285
6.14.3	Produktion einiger wichtiger Aminosäuren .....	286
6.15	Mikrobielle Polysaccharide .....	287
6.15.1	Einführung .....	287
6.15.2	Funktionelle Eigenschaften der Polysaccharide .....	288
6.15.3	Technische mikrobielle Polysaccharide .....	289
6.15.4	Biotechnologische Produktion von mikrobiellen Polysacchariden .....	289
6.15.5	Anwendung von Polysacchariden .....	290
6.15.6	Spezielle Polysaccharide .....	291
6.16	Mikrobielle Proteine .....	295
6.16.1	Einführung .....	295
6.16.2	Gewinnung mikrobieller Biomasse .....	295
6.16.3	Aufschluss mikrobieller Biomasse .....	299

6.16.4	Fermentierte geschmacksverstärkende Lebensmittel .....	301
6.17	High Fructose Corn Syrup (HFCS).....	307
Literatur	.....	310
<b>7</b>	<b>Mikroorganismenkulturen.....</b>	<b>317</b>
7.1	Einführung .....	317
7.2	Starterkulturen .....	317
7.2.1	Starterkulturen für Lebensmittelgruppen .....	321
7.2.1.1	Milchtechnologie .....	321
7.2.1.2	Fleischtechnologie .....	325
7.2.1.3	Backwarentechnologie .....	331
7.2.1.4	Gemüse-technologie .....	333
7.2.1.5	Weintechnologie .....	335
7.2.1.6	Essigfermentation .....	336
7.3	Probiotika.....	336
7.3.1	Einführung .....	336
7.3.2	Probiotische Mikroorganismen .....	337
7.3.3	Herstellungsverfahren .....	339
7.3.4	Probiotische Produkte.....	340
7.4	Nutzung gentechnisch veränderter Mikroorganismen (GMO) .....	341
7.4.1	Vorbemerkung über Gentechnik.....	341
7.4.2	Ausgewählte Nutzungsbereiche für genetisch und gentechnisch veränderte Mikroorganismen .....	346
7.4.2.1	Enzyme.....	346
7.4.2.2	Mikrobielles Protein (SCP).....	348
7.4.2.3	Aminosäuren.....	349
7.4.2.4	Polysaccharide (Glykane) .....	350
7.4.2.5	Lipide.....	351
7.4.2.6	Organische Säuren.....	352
7.4.2.7	Vitamine.....	352
7.4.2.8	Aromen und Geschmacksstoffe .....	353
Literatur	.....	355
<b>Register</b>	.....	<b>359</b>