

# Inhalt

	Vorwort zur zweiten Auflage .....	III
	Vorwort zur ersten Auflage .....	IV
	Autorenverzeichnis .....	V
<b>1</b>	<b>Allgemeine Mikrobiologie .....</b>	<b>1</b>
1.1	Wesen und Fachgebiete der Mikrobiologie .....	1
1.2	Geschichtliche Entwicklung der Mikrobiologie .....	3
1.3	Wechselwirkungen zwischen Mikroorganismen und Umwelt .....	5
1.3.1	Kennzeichen und Merkmale lebendiger Systeme .....	5
1.3.1.1	Kennzeichen des Lebens .....	5
1.3.1.2	Elemente des Lebens .....	6
1.3.1.3	Stoffliche Grundlagen des Lebens .....	6
1.3.2	Begriffsbestimmungen .....	7
1.3.3	Bedeutung der Mikroorganismen in der Natur (Stoffkreisläufe) .....	10
1.3.3.1	Kreislauf des Kohlenstoffs .....	10
1.3.3.2	Kreislauf des Stickstoffs .....	11
1.3.3.3	Kreislauf des Phosphors .....	11
1.3.3.4	Kreislauf des Schwefels .....	13
1.3.4	Umweltbelastungen und Umweltschutz .....	13
1.3.4.1	Belastungen des Umweltfaktors Luft .....	13
1.3.4.2	Belastungen des Umweltfaktors Boden .....	15
1.3.4.3	Belastungen des Umweltfaktors Wasser .....	17
1.3.4.4	Maßnahmen zum Umweltschutz .....	18
1.4	Bau und Funktion der Zelle .....	19
1.4.1	Die Zelle als Struktureinheit .....	19
1.4.2	Die eukaryontische Zelle (Eucyte) .....	19
1.4.3	Die prokaryontische Zelle (Protocyte) .....	21
1.4.3.1	Überblick .....	21
1.4.3.2	Zellwand .....	22
1.4.3.3	Zellmembran (Cytoplasmamembran) .....	23
1.4.3.4	Cytoplasma .....	24
1.4.3.5	Ribosomen .....	24
1.4.3.6	Kernäquivalent .....	24
1.4.3.7	Plasmide .....	25
1.4.3.8	Kapseln und Schleime .....	25
1.4.3.9	Geißeln, Fimbrien und Pili .....	26
1.4.3.10	Speicherstoffe .....	27

1.4.3.11	Endosporen	27
1.4.3.12	Pigmente	28
<b>1.5</b>	<b>Morphologie von Mikroorganismen</b>	29
1.5.1	Bakterien	29
1.5.2	Hefen und Schimmelpilze	29
<b>1.6</b>	<b>Taxonomie von Mikroorganismen</b>	32
1.6.1	Erläuterung von Begriffen	32
1.6.2	Bedeutung der wissenschaftlichen Namen	34
<b>1.7</b>	<b>Stoffwechsel von Mikroorganismen</b>	36
1.7.1	Begriffsbestimmungen	36
1.7.2	Enzyme und Coenzyme	36
1.7.3	Kohlenhydratstoffwechsel	37
1.7.3.1	Kohlenhydratabbauwege – Dissimilation	37
1.7.3.2	Biologische Oxidation	42
1.7.3.3	Kohlenhydrataufbau – Assimilation	44
1.7.4	Stoffwechsel der Proteine	45
1.7.5	Stoffwechsel der Fette	46
1.7.6	Mikrobielle Metabolite	47
1.7.6.1	Antibiotika	47
1.7.6.2	Mykotoxine	48
1.7.6.3	Vitamine	49
1.7.6.4	Pigmente	49
<b>1.8</b>	<b>Wachstum und Vermehrung von Mikroorganismen</b>	50
1.8.1	Wachstumsfaktoren	50
1.8.1.1	Wasser	50
1.8.1.2	Nährstoffe	51
1.8.1.3	pH-Wert	52
1.8.1.4	Temperatur	53
1.8.1.5	Sauerstoff	54
1.8.2	Exponentielles Wachstum und Generationszeit	55
1.8.3	Bakterienwachstum in statischer Kultur	55
1.8.4	Bakterienwachstum in kontinuierlicher Kultur	58
1.8.5	Vegetative und generative Vermehrung (Fortpflanzung)	58
1.8.6	Fortpflanzung milchwirtschaftlich bedeutender Hefen und Schimmelpilze	60
1.8.6.1	Hefen	60
1.8.6.2	Mucor (Köpfchenschimmel)	60
1.8.6.3	Aspergillus (Gießkannenschimmel) und Penicillium (Pinselschimmel)	61

<b>1.9</b>	<b>Züchtung und Konservierung von Mikroorganismen</b> .....	61
1.9.1	Kulturverfahren .....	61
1.9.2	Züchtungsparameter .....	63
1.9.2.1	Nährmedien .....	63
1.9.2.2	Inokulum .....	63
1.9.2.3	Bebrütung .....	64
1.9.3	Konservierungsverfahren .....	65
<b>1.10</b>	<b>Prinzipielle Möglichkeiten des Nachweises von Mikroorganismen</b> .....	65
1.10.1	Mikroskopischer Nachweis .....	65
1.10.2	Kultureller Nachweis .....	66
1.10.3	Physikalischer/biochemischer Nachweis .....	67
1.10.3.1	Trübungsmessungen .....	67
1.10.3.2	Impedanzmeßverfahren .....	67
1.10.3.3	Fluoreszenz-Verfahren .....	67
1.10.3.4	ATP-Bestimmungen .....	68
1.10.3.5	Limulus-Test .....	68
1.10.4	Immunologischer Nachweis .....	68
1.10.5	Polymerase-Kettenreaktion .....	69
<b>1.11</b>	<b>Einführung in Differenzierung und Identifizierung von Bakterien</b> .....	70
1.11.1	Begriffsbestimmungen .....	70
1.11.2	Kriterien zur Differenzierung von Bakterien .....	70
1.11.3	Veranschaulichung der Differenzierung am Beispiel der Grobdifferenzierung milchwirtschaftlich bedeutsamer Bakterien .....	71
<b>1.12</b>	<b>Bakteriophagen</b> .....	73
1.12.1	Eigenschaften und Struktur .....	73
1.12.2	Vermehrung von Phagen .....	74
1.12.3	Charakterisierungsmerkmale von Phagen .....	75
<b>1.13</b>	<b>Grundlagen der Reinigung, Desinfektion und Sterilisation</b> .....	79
1.13.1	Vorbemerkungen .....	79
1.13.2	Reinigung .....	79
1.13.3	Desinfektion .....	81
1.13.3.1	Vorbemerkungen .....	81
1.13.3.2	Chemische Wirkungsmechanismen .....	81
1.13.3.3	Thermische Wirkungsmechanismen .....	83
1.13.3.4	Strahlenbehandlung .....	84
1.13.4	Sterilisation .....	85
1.13.4.1	Chemische Sterilisation .....	85
1.13.4.2	Thermische Sterilisation .....	85
1.13.4.3	Filtration .....	87

<b>2</b>	<b>Milchwirtschaftliche Mikrobiologie</b> .....	89
<b>2.1</b>	<b>Geschichtliche Entwicklung der milchwirtschaftlichen Mikrobiologie</b> .....	89
<b>2.2</b>	<b>Bedeutung der Mikroorganismenkulturen für die Milchwirtschaft</b> .....	91
<b>2.3</b>	<b>Milchwirtschaftliche Bakterienkulturen</b> .....	92
2.3.1	Nomenklatur der milchwirtschaftlich genutzten Bakterien .....	92
2.3.2	Milchsäurebakterien .....	95
2.3.2.1	Milchwirtschaftlich wichtige Leistungen der Milchsäurebakterien ...	95
2.3.2.2	Milchsäurebakterienkulturen – Begriffsbestimmungen .....	104
2.3.2.3	Mesophile Starterkulturen .....	106
2.3.2.4	Züchtung mesophiler Starterkulturen .....	110
2.3.2.5	Thermophile Milchsäurebakterien .....	112
2.3.3	Bifidobakterien .....	116
2.3.4	Rotschmierkulturen .....	117
2.3.5	Propionsäurebakterienkulturen .....	118
<b>2.4</b>	<b>Milchwirtschaftlich nützliche Schimmelpilze</b> .....	121
2.4.1	Übersicht .....	121
2.4.2	<i>Penicillium caseicolum</i> und <i>Penicillium camemberti</i> .....	122
2.4.3	<i>Penicillium roqueforti</i> .....	123
<b>2.5</b>	<b>Hefekulturen</b> .....	124
<b>2.6</b>	<b>Milchwirtschaftlich schädliche Bakterien</b> .....	125
2.6.1	Begriffsbestimmungen .....	125
2.6.2	Lebensmittel als Überträger von Lebensmittelinfektionen und -intoxikationen .....	127
2.6.3	Milchwirtschaftlich relevante Krankheitserreger .....	132
2.6.3.1	<i>Listeria monocytogenes</i> .....	132
2.6.3.2	<i>Salmonella</i> .....	136
2.6.3.3	<i>Staphylococcus aureus</i> .....	139
2.6.3.4	<i>E.coli</i> und <i>EHEC</i> .....	141
2.6.3.5	<i>Bacillus cereus</i> .....	144
2.6.3.6	<i>Campylobacter jejunii</i> .....	146
2.6.3.7	<i>Yersinia enterocolitica</i> .....	147
2.6.3.8	<i>Clostridium perfringens</i> .....	148
2.6.3.9	<i>Enterokokken</i> .....	149
2.6.4	Verderbnis- und Markerorganismen .....	149
2.6.4.1	Vorbemerkungen .....	149
2.6.4.2	<i>Pseudomonas</i> .....	150
2.6.4.3	<i>Aeromonas</i> .....	151

2.6.4.4	<i>Flavobacterium</i> .....	151
2.6.4.5	<i>Acetobacter</i> .....	152
2.6.4.6	<i>Acinetobacter</i> .....	152
2.6.4.7	<i>Alcaligenes</i> .....	153
2.6.4.8	<i>Enterobacteriaceae</i> .....	153
2.6.4.9	<i>Micrococcus</i> .....	156
2.6.4.10	<i>Streptococcus</i> .....	156
2.6.4.11	<i>Enterococcus</i> .....	157
2.6.4.12	<i>Microbacterium</i> .....	157
2.6.4.13	<i>Corynebacterium</i> .....	158
2.6.4.14	<i>Actinomyces</i> .....	158
2.6.4.15	<i>Arthrobacter</i> .....	158
2.6.4.16	<i>Bacillus</i> .....	159
2.6.4.17	<i>Clostridium</i> .....	162
2.6.4.18	Physiologische Gruppen .....	164
<b>2.7</b>	<b>Hefen und Schimmelpilzkontaminanten</b> .....	<b>166</b>
2.7.1	Vorbemerkungen .....	166
2.7.2	Hefen .....	167
2.7.2.1	Allgemeine Eigenschaften .....	167
2.7.2.2	<i>Debaryomyces</i> .....	170
2.7.2.3	<i>Hansenula</i> .....	170
2.7.2.4	<i>Kluyveromyces</i> .....	172
2.7.2.5	<i>Pichia</i> .....	172
2.7.2.6	<i>Saccharomyces</i> .....	172
2.7.2.7	<i>Metschnikowia</i> .....	173
2.7.2.8	<i>Candida</i> .....	173
2.7.2.9	<i>Cryptococcus</i> .....	173
2.7.2.10	<i>Rhodotorula</i> .....	174
2.7.2.11	<i>Trichosporon</i> .....	174
2.7.2.12	<i>Sporobolomyces</i> .....	174
2.7.2.13	<i>Geotrichum</i> .....	174
2.7.2.14	<i>Yarrowia</i> .....	175
2.7.3	Schimmelpilze .....	175
2.7.3.1	Allgemeine Eigenschaften .....	175
2.7.3.2	<i>Mucor</i> .....	181
2.7.3.3	<i>Rhizopus</i> .....	181
2.7.3.4	<i>Absidia</i> .....	181
2.7.3.5	<i>Byssoschlamys</i> .....	182
2.7.3.6	<i>Cladosporium</i> .....	182
2.7.3.7	<i>Alternaria</i> .....	183
2.7.3.8	<i>Aspergillus</i> .....	183
2.7.3.9	<i>Fusarium</i> .....	184

2.7.3.10	<i>Monilia</i> .....	184
2.7.3.11	<i>Penicillium</i> .....	184
<b>2.8</b>	<b>Phageninfektionen in der Milchwirtschaft und Maßnahmen zu ihrer Bekämpfung</b> .....	<b>185</b>
<b>2.9</b>	<b>Hemmstoffe</b> .....	<b>189</b>
<b>2.10</b>	<b>Differenzierung von milchwirtschaftlich bedeutsamen Bakterien</b> .....	<b>192</b>
2.10.1	Grobdifferenzierung .....	192
2.10.1.1	Gramfärbung .....	192
2.10.1.2	KOH-Test .....	193
2.10.1.3	Aminopeptidase-Test .....	193
2.10.1.4	Katalase-Test .....	193
2.10.1.5	Nachweis der Sporenbildung .....	194
2.10.1.6	Oxidase-Test .....	194
2.10.1.7	OF-Test (Oxidations-Fermentations-Test) .....	194
2.10.1.8	Hämolyse .....	194
2.10.1.9	Serologische Gruppenbestimmung .....	195
2.10.2	Kurzdifferenzierung der Milchsäurebakterien .....	195
2.10.2.1	Übersicht .....	195
2.10.2.2	Nachweis der CO <sub>2</sub> -Bildung .....	197
2.10.2.3	Bildung von NH <sub>3</sub> aus Arginin .....	197
2.10.2.4	Vergärung von Kohlenhydraten .....	197
2.10.2.5	Wachstumsprüfungen .....	197
2.10.3	Feindifferenzierung der Milchsäurebakteriengattungen .....	198
2.10.3.1	Vorbemerkungen .....	198
2.10.3.2	Differenzierung bis zu den Arten der Milchsäurebakterien .....	198
2.10.4	Identifizierung von Mikroorganismen mittels Testsystemen .....	198
<b>2.11</b>	<b>Einführung in die Prozesse der Genetik</b> .....	<b>205</b>
2.11.1	Begriffsbestimmung .....	205
2.11.2	Struktur und Replikation der DNA .....	206
2.11.3	Proteinbiosynthese .....	209
2.11.4	Vorkommen und Bedeutung von Plasmiden milchwirtschaftlich genutzter Bakterien .....	213
2.11.4.1	Eigenschaften und Nachweis von Plasmiden .....	213
2.11.4.2	Plasmide der Milchsäurebakterien .....	215
2.11.5	Genetische Transferprozesse bei Milchsäurebakterien .....	216
2.11.6	Gentechnik .....	219
2.11.6.1	Einführung in die Gentechnik .....	219
2.11.6.2	Gentechnik in der Milchwirtschaft .....	222

---

<b>3</b>	<b>Mikrobiologie der Milch und Milchprodukte</b> .....	229
<b>3.1</b>	<b>Mikrobiologische Normen für Rohmilch und Erzeugnisse auf Milchbasis</b> .....	229
<b>3.2</b>	<b>Mikrobiologie der Rohmilch</b> .....	229
3.2.1	Vorbemerkungen .....	229
3.2.2	Keimzahlen in Rohmilch .....	229
3.2.2.1	Milch im Euter .....	229
3.2.2.2	Milch nach dem Melken .....	233
3.2.2.3	Milch während der Lagerung und des Transportes .....	235
3.2.3	Somatische Zellen .....	236
<b>3.3</b>	<b>Mikrobiologie pasteurisierter Milch</b> .....	238
3.3.1	Qualitätsbeeinflussende Rohmilchfaktoren .....	238
3.3.2	Pasteurisationsbedingungen .....	238
3.3.3	Rekontaminanten .....	239
3.3.4	Lagertemperaturen .....	239
<b>3.4</b>	<b>Mikrobiologie der Butter</b> .....	240
<b>3.5</b>	<b>Mikrobiologie der Sauermilcherzeugnisse</b> .....	242
<b>3.6</b>	<b>Mikrobiologie der Käse</b> .....	244
3.6.1	Allgemeine Grundlagen .....	244
3.6.1.1	Vorbereitung der Käsereimilch .....	245
3.6.1.2	Dicklegung der Milch .....	246
3.6.1.3	Bruchbearbeitung .....	247
3.6.1.4	Salzen .....	248
3.6.1.5	Reifung .....	249
3.6.2	Hartkäse .....	249
3.6.3	Schnittkäse und halbfeste Schnittkäse .....	251
3.6.4	Weichkäse .....	254
3.6.5	Frischkäse .....	255
3.6.6	Sauermilchkäse .....	256
<b>3.7</b>	<b>Mikrobiologie der Dauermilcherzeugnisse</b> .....	257
3.7.1	Flüssige Dauermilcherzeugnisse .....	257
3.7.1.1	Sterilerzeugnisse .....	257
3.7.1.2	UHT-Erzeugnisse .....	257
3.7.1.3	Gezuckerte Kondensmilch .....	258
3.7.2	Milcherzeugnisse in Pulverform .....	258

<b>4</b>	<b>Mikrobiologische Laborkunde und Untersuchungen</b>	261
4.1	Anforderungen an das mikrobiologische Labor	261
4.2	Arbeitssicherheit und gesetzliche Bestimmungen	265
4.3	<b>Methoden der Mikroorganismenreduzierung und -abtötung im mikrobiologischen Labor</b>	266
4.3.1	Reinigung	266
4.3.2	Chemische Verfahren	266
4.3.3	Thermische Verfahren	268
4.3.3.1	Ausglühen	268
4.3.3.2	Abflammen	269
4.3.3.3	Heißluftsterilisation	269
4.3.3.4	Druck- oder Dampfsterilisation (Autoklavieren)	271
4.3.3.5	Erhitzung in strömendem Dampf	273
4.3.3.6	Auskochen	274
4.3.4	UV-Bestrahlung	274
4.3.5	Bakterienfreie Filtration	274
4.4	<b>Mikroskopie</b>	275
4.4.1	Mikroskopische Verfahren	275
4.4.2	Aufbau des Lichtmikroskopes	276
4.4.3	Herstellung von mikroskopischen Präparaten	277
4.4.3.1	Lebendpräparate	277
4.4.3.2	Färbepräparate	278
4.5	<b>Nährmedien</b>	280
4.5.1	Allgemeine Grundlagen	280
4.5.2	Einteilung von Nährmedien	280
4.5.3	Nährmedienbestandteile und ihre Bedeutung	282
4.5.3.1	Peptone	282
4.5.3.2	Biologische Extrakte	285
4.5.3.3	Kohlenhydrate	286
4.5.3.4	Indikatoren	287
4.5.3.5	Selektiv wirkende Substanzen	288
4.5.3.6	Wachstumsfaktoren und Wachstumssupplemente	289
4.5.3.7	Puffersubstanzen und Osmoregulanzien	290
4.5.3.8	Gelierende Substanzen	290
4.5.3.9	Wasser	291
4.5.4	Herstellung von Nährmedien	291
4.5.4.1	Allgemeine Grundregeln	291
4.5.4.2	Nährmedienzubereitung	292
4.5.4.3	Aufbewahrung von Nährmedien	293



---

4.5.5	Kontrolle von Nährmedien .....	294
4.5.6	Nährmedienbedingte Fehlerquellen .....	295
<b>4.6</b>	<b>Kultivierungstechniken .....</b>	<b>300</b>
4.6.1	Plattenkulturen .....	300
4.6.1.1	Gusskultur .....	300
4.6.1.2	Oberflächenkulturen .....	301
4.6.2	Kontaktverfahren .....	304
4.6.3	Schrägagarkultur .....	304
4.6.4	Kulturen in hoher Schicht .....	305
4.6.5	Flüssigkulturen .....	308
4.6.6	Anaerobe Kultivierung .....	308
4.6.7	Petrifilmverfahren .....	309
4.6.8	Membranfilterverfahren .....	310
<b>4.7</b>	<b>Mikrobiologische Grundoperationen .....</b>	<b>310</b>
4.7.1	Grundlagen der mikrobiologischen Probenahme .....	310
4.7.1.1	Allgemeines .....	310
4.7.1.2	Stichproben und Stichprobenpläne .....	311
4.7.1.3	Probenahmegeräte und Probengefäße .....	312
4.7.1.4	Probenahme bei flüssigen Erzeugnissen .....	313
4.7.1.5	Probenahme pastöser bis stichfester Erzeugnisse .....	314
4.7.1.6	Probenahme bei pulverförmigen Erzeugnissen .....	314
4.7.1.7	Probenahme bei Butter und ähnlichen Erzeugnissen .....	314
4.7.1.8	Probenahme bei Käse .....	315
4.7.1.9	Mischen von Teilmengen .....	315
4.7.1.10	Entnahme verpackter Proben .....	316
4.7.1.11	Konservierung, Aufbewahrung und Probentransport .....	316
4.7.1.12	Probenkennzeichnung und Probenahmebericht .....	316
4.7.2	Verdünnen .....	317
4.7.2.1	Allgemeines .....	317
4.7.2.2	Verdünnungssysteme .....	318
4.7.2.3	Verdünnungslösungen .....	318
4.7.3	Probenvorbereitung im Labor .....	321
4.7.3.1	Milch und flüssige Milcherzeugnisse .....	321
4.7.3.2	Pastöse bis stichfeste Erzeugnisse .....	321
4.7.3.3	Pulverförmige Erzeugnisse .....	321
4.7.3.4	Butter und ähnliche Erzeugnisse .....	322
4.7.3.5	Käse .....	322
4.7.3.6	Säurecasein, Labcasein, Caseinate .....	323
4.7.4	Verimpfen .....	323

<b>4.8</b>	<b>Mikrobiologische Untersuchungsmethoden für Milch und Milcherzeugnisse</b> .....	324
4.8.1	Methodenvorschriften .....	324
4.8.2	Methoden zur Bestimmung der Gesamtkeimzahl .....	325
4.8.2.1	Vorbemerkungen .....	325
4.8.2.2	Mikroskopische Keimzählung nach BREED .....	326
4.8.2.3	Koloniezählung bei 30 °C .....	328
4.8.2.4	Mikrokoloniezählung .....	329
4.8.2.5	Fluoreszenzmikroskopische Keimzahlbestimmung .....	331
4.8.2.6	Spiralplattenverfahren .....	332
4.8.3	Methoden zur Bestimmung coliformer Bakterien .....	332
4.8.3.1	Allgemeine Grundlagen von MPN- und Titerverfahren .....	332
4.8.3.2	Bestimmung coliformer Bakterien mit Laurylsulfat-Tryptose-Nährmedium und Möglichkeit zur anschließenden Bestimmung präsumtiver <i>E. coli</i> .....	335
4.8.3.3	Bestimmung coliformer Bakterien mit Kristallviolett-Neutralrot-Galle-Lactose-Agar .....	336
4.8.3.4	Parallele Bestimmung präsumtiver <i>E. coli</i> und coliformer Bakterien .....	336
4.8.3.5	Bestimmung von <i>E. coli</i> mittels Membran-Agar-Verfahren .....	337
4.8.3.6	Bestätigung von <i>E. coli</i> .....	338
4.8.4	Bestimmung der Enterobakterien .....	340
4.8.5	Bestimmung von physiologischen Gruppen und weiteren Mikroorganismen mittels Koloniezählverfahren .....	341
4.8.5.1	Psychrotrophe Mikroorganismen .....	341
4.8.5.2	Thermophile und thermoresistente Mikroorganismen .....	341
4.8.5.3	Halbbarkeits- und Sterilitätstest .....	341
4.8.5.4	Proteolyten .....	342
4.8.5.5	Lipolyten .....	342
4.8.5.6	Säurebildner .....	343
4.8.5.7	Kontaminanten in fermentierten Milcherzeugnissen .....	343
4.8.5.8	Enterokokken .....	343
4.8.5.9	<i>Micrococcaceae</i> .....	344
4.8.5.10	Pseudomonaden und Aeromonaden .....	344
4.8.5.11	<i>Bacillus</i> .....	345
4.8.5.12	Hefen und Schimmelpilze .....	345
4.8.6	Bestimmung von physiologischen Gruppen und weiteren Mikroorganismen mittels MPN- und Titerverfahren .....	346
4.8.6.1	Fäulniserreger .....	346
4.8.6.2	Gramnegative Rekontaminanten in nichtfermentierten flüssigen Milcherzeugnissen .....	347
4.8.6.3	Clostridien .....	347
4.8.6.4	Gasbildende Milchsäurebakterien .....	348

4.8.7	Nachweis von pathogenen Keimen und Keimen für mangelnde Hygiene .....	349
4.8.7.1	Vorbemerkungen .....	349
4.8.7.2	Salmonellen .....	350
4.8.7.3	Listerien .....	350
4.8.7.4	Koagulase-positive Staphylokokken .....	352
4.8.7.5	<i>Streptococcus agalactiae</i> .....	357
4.8.7.6	<i>Bacillus cereus</i> .....	357
4.8.7.7	<i>Escherichia coli</i> .....	357
<b>4.9</b>	<b>Nachweis von Hemmstoffen</b> .....	361
4.9.1	Mikrobiologische Hemmstoff-Suchtests .....	362
4.9.2	Vorläufige Bestätigungstests .....	366
4.9.3	Bestätigungstests .....	368
<b>4.10</b>	<b>Bestimmung der somatischen Zellen</b> .....	369
4.10.1	Somatische Zellen .....	369
4.10.2	Mikroskopische Zählung somatischer Zellen .....	369
4.10.3	Bestimmung somatischer Zellen in Rohmilch (Fossomatic-Systeme) .....	370
4.10.4	Schalm-Test .....	370
<b>4.11</b>	<b>Untersuchung von Starterkulturen</b> .....	371
4.11.1	Reinheitsprüfungen und Nachweis des Kulturtyps .....	371
4.11.2	Aktivitätsprüfungen .....	373
4.11.2.1	Bestimmung der glykolytischen Aktivität (Säuerungsaktivität) .....	373
4.11.2.2	Bestimmung der proteolytischen Aktivität .....	373
4.11.2.3	Nachweis von Diacetyl und Acetoin (Aromanachweis) .....	374
4.11.2.4	Nachweis der Gasbildung (CO <sub>2</sub> -Bildung) .....	374
4.11.3	Sonstige Prüfungen .....	376
<b>4.12</b>	<b>Nachweis von Phagen</b> .....	377
4.12.1	Vorbemerkungen .....	377
4.12.2	Säuerungstest .....	377
4.12.3	Bestimmung des Phagentiters und der Phagenzahl .....	377
<b>4.13</b>	<b>Mikrobiologische Untersuchung von Wasser</b> .....	380
4.13.1	Vorbemerkungen .....	380
4.13.2	Mikrobiologische Untersuchung von Trinkwasser und Wasser für Lebensmittelbetriebe .....	380
4.13.3	Mikrobiologische Untersuchung von natürlichem Mineralwasser, Quellwasser und Tafelwasser .....	385
	<b>Sachwortverzeichnis</b> .....	395