

Inhaltsverzeichnis

Vorwort zur zweiten Auflage	V
Vorwort zur ersten Auflage	VII
Autorenverzeichnis	IX
1 Mikroorganismen in Getränken – eine Übersicht	1
W. BACK UND W. R. SPONHOLZ	
1.1 Eigenschaften der Mikroorganismen	1
1.2 Ernährungs- und Vermehrungsfaktoren	3
1.3 Die Getränke-Mikroorganismen	12
1.3.1 Bakterien	12
1.3.1.1 Essig(säure)bakterien	13
1.3.1.2 Milchsäurebakterien	14
1.3.1.3 Buttersäurebakterien	18
1.3.1.4 Andere und gesundheitlich bedenkliche Bakterien, Viren und Phagen	18
1.3.2 Hefen	19
1.3.3 Schimmelpilze	25
2 Mikrobiologie des Wassers	31
H. KUßMAUL	
2.1 Einleitung	31
2.2 Trinkwasser	36
2.3 Natürliches Mineralwasser	38
2.4 Quellwasser	41
2.5 Tafelwasser	41
2.6 Trinkwasser in Fertigpackungen	42
2.7 Heilwasser	43
2.8 Weitere europäisch und international bedeutungsvolle Vorschriften	43

3	Mikrobiologie der Frucht- und Gemüsesäfte	49
	M. K. GROSSMANN	
3.1	Einleitung	49
3.2	Durch Mikroorganismen bedingte Veränderungen in Säften	50
3.2.1	Visuelle Veränderungen	51
3.2.2	Sensorisch wahrnehmbare Veränderungen	53
3.2.3	Sonstige Veränderungen.....	58
3.3	Mikrobielle Verderbniserreger für Frucht- und Gemüsesäfte	61
3.3.1	Kultivierbare und nicht kultivierbare Mikroorganismen.....	61
3.3.2	Bakterien	62
3.3.3	Hefen.....	63
3.3.4	Schimmelpilze	65
3.4	Mikroorganismen auf Rohwaren	65
3.5	Infektionsquellen im Betrieb	68
3.6	Verderbnisfördernde und -hemmende Faktoren	72
3.6.1	Keimgehalt	72
3.6.2	pH-Wert	73
3.6.3	Zuckerkonzentration und Wasseraktivität	75
3.6.4	Sauerstoffversorgung.....	76
3.6.5	Temperatur	78
3.6.6	Chemische Zusammensetzung.....	78
4	Mikrobiologie der Erfrischungsgetränke	85
	W. BACK	
4.1	Mikrobiologische Anfälligkeit	87
4.2	Getränkeschädliche Hefen	89
4.2.1	Gattung <i>Saccharomyces</i>	90
4.2.2	Gattung <i>Zygosaccharomyces</i>	92
4.2.3	Gattung <i>Torulaspora</i>	95
4.2.4	Gattung <i>Brettanomyces</i>	95
4.2.5	Gattung <i>Pichia</i>	96
4.2.6	Gattungen <i>Candida</i> und <i>Debaryomyces</i>	97
4.2.7	Gattungen <i>Cryptococcus</i> und <i>Rhodotorula</i>	98

4.3	Getränkeschädliche Schimmelpilze	99
4.3.1	Gattung <i>Penicillium</i>	100
4.3.2	Gattung <i>Aspergillus</i>	101
4.3.3	Gattung <i>Mucor</i>	102
4.3.4	Gattung <i>Byssochlamys</i>	102
4.4	Getränkeschädliche Bakterien	103
4.4.1	Gattung <i>Leuconostoc</i>	104
4.4.2	Gattung <i>Lactobacillus</i>	104
4.4.3	Gattungen <i>Acetobacter</i> , <i>Gluconacetobacter</i> und <i>Gluconobacter</i>	106
4.4.4	Bazillen und Enterobacteriaceen	107
4.5	Maßnahmen zur Vermeidung von Kontaminationen	109
5	Mikrobiologie des Bieres	113
	F. THIELE UND W. BACK	
5.1	Einleitung	113
5.2	Taxonomie der Brauereihefen	115
5.3	Stoffwechsel der Bierhefen	121
5.3.1	Unterschied zwischen unter- und obergärigen Hefen	121
5.3.2	Kohlenhydratestoffwechsel	121
5.3.2.1	Verwertbare Kohlenhydrate	121
5.3.2.2	Transportsysteme der Kohlenhydrate	122
5.3.2.3	Die Verwertung von Kohlenhydraten	123
5.3.3	Eiweißstoffwechsel	126
5.3.4	Lipidstoffwechsel	129
5.3.5	Mineralstoffwechsel	130
5.3.5.1	Schwefelstoffwechsel	130
5.3.5.2	Weitere Mineralstoffe	131
5.3.6	Wuchsstoffe (Vitamine)	132
5.4	Physiologischer Zustand von Hefen	133
5.4.1	Viabilität	134
5.4.2	Vitalität	134
5.5	Hefeherführung	136
5.6	Technologie der Gärung	139
5.6.1	Anstelltechnologie	139

5.6.2	Hauptgärung.....	150
5.6.3	Reifung und Lagerung.....	154
5.6.4	Herstellung obergäriger Biere	156
5.6.4.1	Gärung	160
5.6.4.2	Reifung	162
5.6.5	Maßnahmen zur Erhöhung der biologischen Stabilität.....	163
5.6.5.1	Reinigung und Desinfektion	163
5.6.5.2	Filtration.....	164
5.6.5.3	Hitzebehandlung	165
5.7	Biologische Säuerung	166
5.8	Bierschädliche Mikroorganismen.....	172
5.8.1	Mikroorganismen.....	174
5.8.1.1	Hefen.....	175
5.8.1.2	Bierschädliche Bakterien.....	177
6	Mikrobiologie des Weines und Schaumweines	189
	H. H. DITTRICH	
6.1	Die Hefe, der Gärungserreger	190
6.1.1	Hefen auf Trauben-Beeren und in Trauben-Mosten.....	190
6.1.2	Veränderung des Arten-Spektrums während der Gärung	192
6.2	„Spontane“ Gärung – Reinhefegärung	193
6.2.1	Unterschiede zwischen „spontan“ und mit Reinzuchthefer vergorenen Weinen	194
6.2.2	Eigenschaften und Anwendung von Reinzuchthefer	196
6.3	Die Gärung: aus Saft wird Wein	199
6.3.1	Biochemie der alkoholischen Gärung.....	201
6.3.2	Endprodukte	202
6.4	Nebenprodukte	204
6.4.1	Primäre Nebenprodukte	204
6.4.1.1	Glycerin	204
6.4.1.2	Acetaldehyd, Brenztraubensäure und Ketoglutarensäure und ihre Bedeutung für den SO ₂ -Bedarf der Weine	205
6.4.1.3	Essigsäure.....	207
6.4.1.4	Bernsteinsäure, Milchsäure.....	208
6.4.2	Sekundäre Nebenprodukte	208
6.4.2.1	2,3-Butandiol und andere Diole.....	209

6.4.2.2	Höhere Alkohole.....	209
6.4.2.3	Ester und Gärbukettstoffe	211
6.4.2.4	Säuren, die nur in geringen Quantitäten produziert werden	212
6.4.2.5	Schweflige Säure (SO ₂) und Schwefelwasserstoff (H ₂ S).....	213
6.4.2.6	Hefe	214
6.4.2.7	Säureabnahmen während der Gärung	215
6.5	Die Beeinflussung der Gärung	215
6.5.1	Temperatur.....	215
6.5.2	Alkohol und Kohlendioxyd (CO ₂).....	218
6.5.3	Trubgehalt des Mostes.....	219
6.5.4	Zuckerkonzentration	220
6.5.5	Schweflige Säure (SO ₂).....	222
6.5.6	Hefeverwertbarer Stickstoff (N).....	224
6.5.7	Flüchtige Säure (Essigsäure), Ameisensäure.....	225
6.5.8	Metalle und Pflanzenschutzmittel	225
6.6	Konservierende Stoffe.....	226
6.6.1	Hefe-Stoffwechselprodukte und Weininhaltsstoffe mit Konservierungswirkung.....	227
6.6.2	Gesetzlich erlaubte Konservierungsstoffe	228
6.6.2.1	Sorbinsäure (2,4-Hexadiensäure).....	228
6.6.2.2	Dimethyldicarbonat (DMDC).....	228
6.6.2.3	Schweflige Säure (SO ₂), Peressigsäure, Ozon.....	229
6.7	Der mikrobielle Säureabbau	230
6.7.1	Äpfelsäureabbau durch Hefen	230
6.7.2	Äpfelsäureabbau durch Milchsäurebakterien.....	230
6.7.2.1	Die Äpfelsäure abbauenden Bakterien	231
6.7.2.2	Biochemie des bakteriellen Malat-Abbaus.....	234
6.7.2.3	Andere Stoffumsätze als Folge des Malatabbaus.....	235
6.8	Mikrobielle Qualitätsminderungen	236
6.8.1	Essigstich.....	237
6.8.1.1	Essigstich durch Milchsäurebakterien.....	237
6.8.1.2	Essigstich durch Essigsäurebakterien	238
6.8.2	Milchsäureton und Milchsäurestich.....	239
6.8.3	Zäh- oder Schleimigwerden	239
6.8.4	Mannitstich.....	240
6.8.5	Säuerung durch Milchsäurebildung	241
6.8.6	Weinsäureabbau.....	241

6.8.7	Mäuseln.....	241
6.8.8	Glycerinabbau, Acroleinstich und Bitterwerden der Rotweine.....	242
6.8.9	Qualitätsminderungen durch Hefen.....	242
6.9	Qualitätsbestimmende Schimmelpilze.....	243
6.9.1	<i>Botrytis cinerea</i> , der „Edelfäulepilz“.....	244
6.9.1.1	Veränderungen der Most-Inhaltsstoffe.....	244
6.9.1.2	Folgen der veränderten Zusammensetzung „edelfauler“ Moste für die Gärung.....	248
6.9.2	Schädliche Schimmelpilze.....	250
7	Mikrobiologie der Brennmaischen und Spirituosen.....	261
	W. R. SPONHOLZ	
7.1	Mikroorganismen auf/in Früchten und Brennereirohstoffen.....	261
7.2	Maischevorbereitung.....	262
7.2.1	Maischeansäuerung.....	262
7.2.2	Zusatz von Hefenährstoffen.....	264
7.3	Vergärung der Maischen.....	264
7.3.1	Spontangärung – Vergärung mit Reinzuchthefen.....	265
7.4	Mikrobielle Qualitätsminderungen.....	266
7.4.1	In den Rohstoffen oder Maischen entstandene Geruchs- und Geschmacksfehler.....	266
7.4.2	Infektanten in Alkoholika.....	270
8	Haltbarmachung von Getränken.....	275
	M. STROBL	
8.1	Biologische Verfahren zur Haltbarmachung von Getränken.....	276
8.1.1	Vergärung zu Ethanol, Essigsäure, Milchsäure.....	276
8.1.2	Zusatz von pflanzlichen Konservierungsstoffen.....	277
8.2	Physikalische Verfahren.....	277
8.2.1	Sedimentation.....	277
8.2.2	Separation.....	278
8.2.3	Filtration.....	280
8.2.4	Pasteurisation.....	301

8.2.5	Kaltseptische Abfüllung	309
8.2.6	Bestrahlung von Getränken	310
8.2.7	Hochdruckbehandlung	312
8.2.8	Kühlung	312
8.3	Chemische Verfahren	313
8.3.1	Aufspritzen mit Alkohol	313
8.3.2	Aufkonzentrierung über den osmotischen Druck	314
8.3.3	Säuern von Getränken	314
8.3.4	Konservierungsmittel	314
8.4	Kombinationen zu Verbesserung der Haltbarkeit	319
9	Reinigung und Desinfektion	323
	B. LINDEMANN	
9.1	Begriffe	323
9.2	Grundlagen der Reinigung und Desinfektion	324
9.2.1	Der Sinner'sche Kreis	324
9.2.2	Die zu reinigende Oberfläche	326
9.2.3	Reinigungsverfahren	327
9.2.4	Reinigungschemikalien	327
9.2.4.1	Alkalien	328
9.2.4.2	Säuren	328
9.2.4.3	Tenside	328
9.2.4.4	Komplexbildner	329
9.2.4.5	Oxidationsmittel	329
9.3	Reinigungstechnik	329
9.3.1	Aufbau einer CIP Anlage	329
9.3.2	Planung einer CIP-Anlage	330
9.3.2.1	Auslegung der Pumpen	330
9.3.2.2	Entscheidung für Stapel- und Neuansatz-CIP	330
9.3.2.3	Reinigungseinbauten zur Tankreinigung	331
9.3.2.4	Messtechnik	331
9.4	Reinigungsprogramm	332
9.5	Desinfektionsmittel	333
9.6	Kriterien für die Auswahl der Desinfektionsmittel	334
9.7	Kontrolle des Reinigungseffektes	335

Inhaltsverzeichnis

9.8	Gesetzliche Vorgaben	336
10	Mikrobiologische Qualitätskontrolle von Wässern, alkoholfreien Getränken (AfG), Bier und Wein	337
	W. BACK	
10.1	Einleitung	337
10.2	Mikrobiologische Qualitätskontrolle bei Wässern	342
10.3	Mikrobiologische Qualitätskontrollen bei alkoholfreien Getränken (AfG).....	354
10.4	Mikrobiologische Qualitätskontrolle bei Bier	361
10.5	Mikrobiologische Qualitätskontrolle bei Wein.....	369
	Stichwortverzeichnis.....	375