

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	8	4.1.1	Brenztraubensäure, Acetaldehyd und 2-Ketoglutarsäure als SO ₂ -Bindungspartner	53	
1 Geschichtliches	11	4.1.2	Glycerin	58	
2 Die Hefe, der Gärungserreger	17	4.1.3	Milchsäure	60	
2.1	Herkunft der Hefen	17	4.1.4	Essigsäure	60
2.1.1	Vorkommen auf Traubenbeeren	17	4.1.5	Bernsteinsäure	62
2.1.2	Hefeflora von Beeren und Mosten und ihre Veränderung während der Gärung	18	4.1.6	Citronensäure	63
2.2	Systematik der Hefen	24	4.2	Sekundäre Gärungsnebenprodukte	64
2.2.1	Die Gattung <i>Saccharomyces</i> (Meyen) Rees	25	4.2.1	2,3-Butandiol, Acetoin, Diacetyl	64
2.2.2	Die Art <i>Saccharomyces cerevisiae</i> Hansen	26	4.2.2	Höhere Alkohole	65
2.2.3	Morphologie und Cytologie von <i>Saccharomyces cerevisiae</i>	28	4.2.3	Ester	67
2.3	Entwicklungskreisläufe bei Hefen	32	4.2.4	Aldehyde	71
2.3.1	Entwicklungskreisläufe von <i>Saccharomyces cerevisiae</i>	33	4.2.5	Veränderungen von Aromastoffen	71
2.3.2	Zum Erbverhalten von <i>Saccharomyces cerevisiae</i>	33	4.2.6	Dimethylglycerinsäure, Methyläpfelsäure, Hydroxyglutarsäure	74
3 Die Gärung	36	4.2.7	Galacturonsäure; Pektinabbau durch Hefen	75	
3.1	Chemismus	38	4.3	Wärme als Nebenprodukt	76
3.1.1	Vergärbare Kohlenhydrate	38	4.4	Hefe, Hefepresswein	77
3.1.2	β-Glucosidspaltung und Anthocyanabbau	40	5 Die Gärungsbeeinflussung	81	
3.1.3	Zuckeraufnahme in die Zelle	40	5.1	Temperatur	83
3.1.4	Biochemie der alkoholischen Gärung	42	5.1.1	Einfluss höherer Temperaturen – Versiedeln, Warmfüllung	84
3.2	Endprodukte	48	5.1.2	Einfluss niedriger Temperaturen – Kühle Gärung	86
4 Die Nebenprodukte der Gärung	52	5.2	Zuckerkonzentration	88	
4.1	Primäre Gärungsnebenprodukte	53	5.2.1	Vergärung von Auslesemosten	92
		5.2.2	Osmotolerante Hefen	93	
		5.2.3	Herstellung von Dessert-Weinen; „Gestaffelte Zuckerung“	93	
		5.3	CO ₂ – Kohlendioxyd/Kohlensäure	93	
		5.4	Trubgehalt des Mostes	95	
		5.5	Hefeverwertbarer Stickstoff (N)	99	
		5.6	SO ₂ (Schweflige Säure)	105	
		5.6.1	Wirkung von SO ₂ auf <i>Saccharomyces cerevisiae</i>	105	

5.6.2	Wirkung von SO ₂ auf andere Mikroorganismen 108	7.6	Einsatz von Reinzuchthefen bei Gärstörungen 142
5.6.3	Wirkung von Sulfat und von elementarem Schwefel 109	8	Hygiene, Betriebskontrolle und Weinkonservierung 146
5.7	Alkohol (Ethanol) 109	8.1	Rechtliche Grundlagen und deren Auswirkungen 146
5.8	Sauerstoff (O ₂) 111	8.2	Infektionsquellen und Qualitätsminde- rung durch Mikroorganismen 147
5.9	Essigsäure (Flüchtige Säure) 113	8.3	Überwachung der Wein- produktion 149
5.10	Polyphenole und Gerbstoffe 114	8.3.1	Einsetzbare Untersuchungs- methoden 149
5.11	Metalle, Pflanzenschutzmittel 114	8.3.2	Überwachung von Traubenannahme und Mostherstellung 151
5.12	Apiculatus-Hefen, Milchsäure- bakterien 116	8.3.3	Überwachung der Mostgärung und des Biologischen Säureabbaus 152
6	Die Bildung schwefelhaltiger Stoffe durch die Hefe 117	8.3.4	Überwachung des Jungweines 154
6.1	Bildung von SO ₂ (Sulfit) 118	8.3.5	Tankweine und abgefüllte Weine 155
6.2	Bildung von H ₂ S (Schwefelwasser- stoff) 118	8.3.6	Überwachung der Flaschen- füllung 156
6.3	Bildung organischer schwefelhaltiger Stoffe 120	8.3.7	Allgemeine Betriebshygiene 157
6.4	Verhütung und Beseitigung von Böcksern 123	8.4	Konservierungsstoffe für Wein 158
7	Spontangärung und Reinzucht- hefegärung 125	8.4.1	Allgemeine Bemerkungen 158
7.1	Spontangärung: Normalität über Jahr- tausende 125	8.4.2	Weininhaltsstoffe mit teilkonservie- render Wirkung 159
7.2	Weinbergsflora und Betriebsflora bei Spontangärungen 126	8.4.3	Schweflige Säure 160
7.3	Reinzuchthefen 129	8.4.4	Sorbinsäure 161
7.3.1	Erwünschte Eigenschaften von Reinzuchthefen und deren Selektion 129	8.4.5	Dimethyldicarbonat 162
7.3.2	Anwendung von Reinzuchthefen 131	8.4.6	Lysozym 162
7.4	Verbesserung der Leistungen von Reinzuchthefen 136	8.4.7	Weitere, aber für den Wein nicht erlaubte Konservierungsmittel 163
7.4.1	Anwendung klassischer Techniken 136	9	Sherry – Produkt des aeroben Hefestoffwechsels 164
7.4.2	Anwendung gentechnischer Methoden 137	9.1	Allgemeines 164
7.5	Einsatzformen von Reinzuchthefen 139	9.2	Verschiedene Verfahren zur Sherry- herstellung 164
7.5.1	Flüssighefen 139	9.2.1	Herstellung des Grundweines 164
7.5.2	Trockenhefen 141	9.2.2	Das biologische Verfahren: Fino- oder Manzanilla-Sherry 165

9.2.3	Das biologisch und physikalisch-chemische Verfahren: Amontillado-Sherry	166	12.2	Der Äpfelsäureabbau durch Hefen	186
9.2.4	Das physikalisch-chemische Verfahren: Oloroso-Sherry	166	12.2.1	Äpfelsäureabbau durch <i>Schizosaccharomyces</i>	186
9.3	Bedeutung der Hefepopulation	166	12.2.2	Äpfelsäureabbau durch <i>Saccharomyces cerevisiae</i>	186
9.3.1	„Sherry-Hefen“: Zusammensetzung und Dynamik der Hefepopulation	166	12.3	Der Äpfelsäureabbau durch Milchsäurebakterien	187
9.3.2	Genetik der Biofilmbildung und physiologische Prozesse	168	12.3.1	Allgemeines	187
9.4	Stoffliche Veränderungen während der Sherrysierung	170	12.3.2	Äpfelsäure abbauende Bakterien: Herkunft und Arten	191
9.5	Mikrobiologische Gefährdungen	171	12.3.3	Vermehrungsvoraussetzungen für die Äpfelsäure abbauenden Bakterien	192
10	Die Apiculatus-Hefen	173	12.3.4	Vermehrungshemmende Faktoren des Mostes und des Weines	196
10.1	Die Apiculatus-Hefen i. e. S. – Die Gattung <i>Hanseniaspora</i>	174	12.3.5	Biochemie des bakteriellen Malatabbaus	200
10.1.1	Morphologische Merkmale	174	12.3.6	Mit dem Äpfelsäureabbau ablaufende stoffliche Veränderungen	202
10.1.2	Vorkommen und Bedeutung	174	12.3.7	Maßnahmen zur Förderung und zur Verhinderung des Malatabbaus	205
10.1.3	Önologische Bedeutung	175	13	Mikrobielle Weinqualitätsminderungen	208
10.2	Die Gattungen <i>Dekkera/Brettanomyces</i>	176	13.1	Allgemeines	208
10.3	Die Art <i>Saccharomyces ludwigii</i>	178	13.2	Milchsäurebakterien als Weinschädlinge	210
10.4	Die Gattung <i>Schizosaccharomyces</i>	179	13.2.1	Milchsäureton, Milchsäurestich	210
11	Die Kahm-Hefen	180	13.2.2	Essigstich durch Milchsäurebakterien, Mannitstich	212
11.1	Vorkommen und Bedeutung	180	13.2.3	Säuerung durch Milchsäurebildung	216
11.2	Einige Kahmhafen und ähnliche Hefen	181	13.2.4	Das Zähwerden	216
11.2.1	Die Gattung <i>Pichia</i>	181	13.2.5	Der Weinsäureabbau	218
11.2.2	Die Gattung <i>Candida</i>	182	13.2.6	Glycerinabbau, Acroleinstich und Bitterwerden von Rotwein	218
11.2.3	Die Gattung <i>Debaryomyces</i>	183	13.2.7	Aminbildung	219
11.2.4	Schleim bildende Hefen und die Gattung <i>Rhodotorula</i>	183	13.2.8	Farbstoffabbau	220
12	Der mikrobielle Säureabbau	185	13.2.9	Mäuseln	220
12.1	Allgemeines und Geschichtliches	185	13.3	Essigsäurebakterien als Weinschädlinge	220
12.1.1	Geschichtliches	185			

13.3.1	Essigstich	220
13.3.2	Gattungsmerkmale, Vorkommen und weitere Stoffumsetzungen	224
13.4	Buttersäurebakterien als Weinschädlinge (Buttersäurerestich)	226
13.5	Hefen als Weinschädlinge	226
13.5.1	Ethylacetatton oder Esterton	227
13.5.2	Mäuseln, <i>Brettanomyces</i> -Ton	227
13.6	Seltene und bedeutungslose Mikroorganismen	228
14	Für die Weinqualität wichtige Schimmelpilze	229
14.1	Phycomyceten oder Algenpilze	230
14.1.1	<i>Plasmopara viticola</i>	230
14.1.2	<i>Mucoraceae</i>	230
14.2	Ascomyceten – Schlauchpilze – Schimmelpilze	230
14.2.1	Korkton	231
14.2.2	<i>Botrytis cinerea</i> – Grauschimmel	232
14.2.3	Die Gattung <i>Aspergillus</i> – Gießkannenschimmel	249
14.2.4	Die Gattung <i>Penicillium</i> – Pinselschimmel	249
14.2.5	<i>Trichothecium roseum</i>	250
14.2.6	<i>Trichoderma viride</i>	251
14.2.7	<i>Glomerella cingulata</i> , <i>Alternaria alternata</i>	251
14.2.8	<i>Uncinula necator</i> – Oidium, Echter Mehltau	251
14.2.9	<i>Aureobasidium pullulans</i> – Rußstau-pilz	251
14.2.10	<i>Cladosporium cellare</i> – Weinkellerschimmel	252
14.2.11	Der Kellerrotz	253
14.3	Basidiomyceten – Ständerpilze	253
	Serviceteil	254
	Literatur	254
	Register	280
	Impressum	287