

Inhaltsverzeichnis

Zu den Autoren 4

Vorwort 9

- 1 Chemische und biochemische Grundlagen der Brennereitechnologie 11**
- Manfred Gössinger*
- 1.1 Inhaltsstoffe 11
 - 1.1.1 Wasser 12
 - 1.1.2 Kohlenhydrate 12
 - 1.1.3 Säuren 20
 - 1.1.4 Pflanzenphenole 21
 - 1.1.5 Aminosäuren 24
 - 1.1.6 Mineralstoffe 24
 - 1.1.7 Aromastoffe vom Obst 25
 - 1.1.8 Alkohole 30
 - 1.1.9 Aldehyde und Ketone 31
 - 1.2 Säuren und Basen 31
 - 1.2.1 pH-Wert 33
 - 1.2.2 Pufferlösungen 34
 - 1.2.3 Salze schwacher Säuren und Basen 35
 - 1.3 Toxische und gesundheitsschädliche Stoffe 36
 - 1.3.1 Toxizität 36
 - 1.3.2 Ethanol 37
 - 1.3.3 Methanol 40
 - 1.3.4 Blausäure 40
 - 1.3.5 Ethylcarbamat (Urethan) 41
 - 1.4 Enzyme 41
 - 1.4.1 Cofaktoren 43
 - 1.4.2 Nomenklatur von Enzymen 44
 - 1.4.3 Technische Enzyme 45
 - 1.5 Reifungsvorgänge während der Lagerung von Destillaten – Holzfasslagerung 47
 - 1.5.1 Reifungsvorgänge der Destillat-Inhaltsstoffe 47
 - 1.5.2 Reifungsvorgänge von Destillaten im Holzfass 48
 - 1.5.3 Toasting 51
 - 1.5.4 Fasslagerung 52
 - 1.5.5 Chips 53

2 Mikrobiologische Grundlagen der Brennereitechnologie 60

Daniel Pulver

- 2.1 Vermehrung von Mikroorganismen 61
- 2.2 Faktoren, die das Keimwachstum beeinflussen 62
 - 2.2.1 Wasser 62
 - 2.2.2 Temperatur 63
 - 2.2.3 Sauerstoff 64
 - 2.2.4 pH-Wert 66
 - 2.2.5 Nährstoffe und Wachstumsfaktoren 66
- 2.3 Brennereitechnologisch relevante Mikroorganismen 72
 - 2.3.1 Hefen 72
 - 2.4 Alkoholische Gärung 82
 - 2.4.1 Gärverlauf 85
 - 2.4.2 Haupt- und Nebenprodukte der alkoholischen Gärung 86
 - 2.4.3 Gärstörungen 88
 - 2.5 Bakterien 89
 - 2.5.1 Eigenschaften von Bakterien 89
 - 2.5.2 Vermehrung der Bakterien 91
 - 2.5.3 Wachstumsfaktoren 92
 - 2.5.4 Brennereitechnologisch wichtige Bakterien 92
 - 2.6 Schimmelpilze 98
 - 2.6.1 Definition und Vorkommen 98
 - 2.6.2 Die wichtigsten Schimmelpilze 102
 - 2.6.3 Lebensbedingungen der Schimmelpilze 103
 - 2.6.4 Brennereitechnologische Bedeutung der Schimmelpilze 104

3 Rohstoffe in der Obstbrennerei 106

Peter Dürr †; Dirk Hofmann

- 3.1 Anforderungen an die Rohware 106
- 3.2 Kernobst 108
 - 3.2.1 Apfel (*Malus domestica*) 108
 - 3.2.2 Birne (*Pyrus communis*) 112
 - 3.2.3 Quitte (*Cydonia oblonga*) 116

6 Inhaltsverzeichnis

3.3 Steinobst 118	4.2.2 Praktische Grundlagen der Destillation – Brenngeräte und deren Handhabung 171
3.3.1 Kirschen 118	4.2.3 Spezielle Brenngeräte 193
3.3.2 Zwetschgen und Pflaumen 124	4.2.4 Überwachung der Destillation, Sicherheit, Energie und Abwasser 197
3.3.3 Aprikose, Marille (<i>Prunus armeniaca</i>) 127	4.2.5 Reinigung 203
3.3.4 Pfirsiche und Nektarinen (<i>Prunus persica</i> var. <i>nucipersica</i> und <i>Prunus persica</i>) 127	4.3 Wasseraufbereitungs-, Filtrations- und Abfüllgeräte 204
3.4 Beeren 128	4.3.1 Wasseraufbereitung 204
3.4.1 Erdbeeren (<i>Fragaria ananassa</i>) 129	4.3.2 Filtration 206
3.4.2 Himbeeren (<i>Rubus idaeus</i>) 130	4.3.3 Abfüllen, Verschließen, Etikettieren und Palettieren von Spirituosen 210
3.4.3 Brombeeren (<i>Rubus fruticosus</i>) 130	5 Einmaischen und Vergären 217
3.4.4 Johannisbeeren (<i>Ribes</i>) und Stachelbeeren (<i>Ribes uva-crispa</i>) 130	Günter Röhrig
3.4.5 Minikiwis (<i>Actinidia arguta</i>) 131	5.1 Einmaischen 217
3.4.6 Heidelbeeren (<i>Vaccinium myrtillus</i>) 131	5.1.1 Bereitstellen von Geräten, Behältern, Zusatzstoffen und Messgeräten 217
3.4.7 Schwarzer Holunder (<i>Sambucus nigra</i>) 131	5.1.2 Qualitätskontrolle 219
3.5 Wildobst und besondere Obstarten 132	5.1.3 Waschen und Verlesen 219
3.5.1 Seltenes Kernobst zum Brennen 133	5.1.4 Zerkleinern 220
3.5.2 Seltenes Steinobst zum Brennen 136	5.1.5 Wärmen und Kühlen 221
3.5.3 <i>Sorbus</i> -Früchte zum Brennen 137	5.1.6 Verflüssigen – Einsatz von Enzymen 222
3.5.4 Seltene Beeren zum Brennen 139	5.1.7 Säurekorrektur 223
3.6 Subtropische Früchte 141	5.1.8 Hefezusatz 224
3.7 Tropische Früchte 142	5.1.9 Mischen und Mischtechniken 225
3.8 Trauben und Weinnebenprodukte 142	5.1.10 Verarbeitungshinweise 226
3.9 Kastanien, Gemüse und Wurzeln 143	5.1.11 Reinigen von Gerätschaften 238
3.10 Zuckerpflanzen und Honig 146	5.1.12 Berechnen der Alkoholausbeute 239
3.11 Getreide, Bier und Buchweizen 147	5.2 Vergären 241
4 Brennereieinrichtungen und Geräte 151	5.3 Maischelagerung 243
Klaus Hagmann	5.4 Verarbeitung stärkehaltiger Rohstoffe 244
4.1 Geräte zum Einmaischen 151	Klaus Hagmann
4.1.1 Waschen 151	5.4.1 Enzymatischer Stärkeabbau 244
4.1.2 Entrebeln, Entrappen, Entstielen 153	5.4.2 Malz, gekeimtes Getreide 247
4.1.3 Zerkleinern 154	5.4.3 Mikrobielle Enzympräparate 248
4.1.4 Transportieren, Pumpen, Röhren 156	5.4.4 Stärkeaufschlussverfahren 249
4.1.5 Entkernen, Entsteinen, Passieren 159	5.4.5 Vergärung stärkehaltiger Rohstoffe 250
4.1.6 Pressen 162	
4.1.7 Waagen 164	
4.1.8 Gärgefäß 165	
4.2 Destillationsgeräte 169	
4.2.1 Grundlagen der Destillation von Alkohol 169	

6 Destillation 255	8.3.5 Trübungen 319
<i>Manfred Gössinger</i>	8.3.6 Gelb-blau laufendes Destillat 320
6.1 Destillationsverhalten von Maischeinhaltsstoffen 256	9 Likör 322
6.2 Verstärkung 264	<i>Philipp Schwarz</i>
6.3 Destillationsverfahren 267	9.1 Rechtliches zu Likören 322
6.4 Destillation von Obstmaischen 278	9.1.1 Fruchtsaftlikör 322
6.5 Praxistipps 280	9.2 Zutaten 322
7 Lagern und Fertigstellen 282	9.2.1 Qualität der Rohware 322
<i>Günter Röhrig</i>	9.2.2 Direktsaft 323
7.1 Destillatlagerung und Ausbau im Holzfass 282	9.2.3 Fruchtsaftkonzentrat 325
7.2 Brände mit Altershinweis 284	9.2.4 Zucker 327
7.3 Fertigstellen 285	9.2.5 Basisalkohol 329
7.3.1 Herabsetzen auf Trinkstärke 285	9.2.6 Wasser 329
7.3.2 Kühlen 293	9.3 Ansätze und Auszüge 329
7.3.3 Filtration 293	9.3.1 Fruchtliköre hergestellt durch Mazeration 329
7.3.4 Abfüllen ohne Filtration 296	9.3.2 Perkolation und Digestion 331
7.4 Flaschen und Abfüllung 297	9.4 Mischreihenfolge von Fruchtsaftlikören 333
7.4.1 Die Frucht in der Flasche 299	9.5 Ausbalancierte Liköre 334
8 Ursachen und Beseitigung von Spirituosenfehlern 301	9.6 Der Extraktgehalt 334
<i>Daniel Pulver</i>	9.7 Probedestillation – Alkoholbestimmung von Likören 334
8.1 Mikrobiologische Fehler 302	9.8 Sensorische Freigabe 336
8.1.1 Essigsäure, Essigester 303	9.9 Filtration und Abfüllung 336
8.1.2 Acetaldehyd, Ethanal (CH_3CHO) 305	10 Untersuchungsmethoden und Betriebskontrolle 338
8.1.3 Buttersäurestich 307	<i>Claudia Bauer-Christoph, Dirk Hofmann</i>
8.1.4 Schimmelgeschmack 308	10.1 Inhaltsstoffe von Bränden 338
8.1.5 Böckser, Schwefelwasserstoff 309	10.1.1 Flüchtige Bestandteile 339
8.1.6 Acrolein, 2-Propenal 310	10.1.2 Blausäure, Benzaldehyd und Ethylcarbamat 343
8.1.7 Begleitalkohole, Fuselöle 312	10.1.3 Flüchtige Säuren 344
8.2 Chemische und technologische Fehler 313	10.1.4 Aromastoffe 345
8.2.1 Methanol (CH_3OH) 313	10.2 Analytik von Obstbränden 345
8.2.2 Blausäure, Ethylcarbamat 314	10.2.1 Analytik im Fachlabor 346
8.2.3 Steinton 316	10.2.2 Analytik im Betriebslabor 355
8.3 Verschiedene Fehlerquellen 317	
8.3.1 Plastikton 317	
8.3.2 Korkton 317	
8.3.3 Muffton 317	
8.3.4 Schwefeldioxid (SO_2) 318	

8 Inhaltsverzeichnis

11 Sensorische Grundlagen 384

Manfred Gössinger

- 11.1 Grundgeschmacksrichtungen 384
- 11.2 Das Umfeld bei der Verkostung 385
- 11.3 Wie soll man eine Spirituose ver-
kosten? 385
- 11.4 Welches Ziel hat die Bewertung? 387
- 11.5 Güte eines Destillates – Verkostungs-
prozess 388
 - 11.5.1 Kriterien 389
 - 11.5.2 Anzahl der Stufen 390
 - 11.5.3 Definition der Kriterien-Stufen 391
 - 11.5.4 Schwellenwerte 391
 - 11.5.5 Nationale und internationale Prämierungen
(Vergleichskosten) 394
 - 11.5.6 Verbale Beschreibung 395
 - 11.5.7 Welche Rolle spielt Zucker bei der Be-
wertung? 396
 - 11.5.8 Kann man Destillat-Verkosten lernen oder
trainieren? 396
 - 11.5.9 Tipps für das Verkosten 396
- 11.6 Methoden der sensorischen Be-
wertung 397

12 Die rechtlichen Grundlagen 402

Werner Albrecht

- 12.1 Lebensmittelrecht 402
 - 12.1.1 Spirituosen-Grundverordnung (EU)
2019/787 404

12.1.2 Horizontale lebensmittelrechtliche Vor-
schriften 435

12.1.3 Musterbeispiel eines Spirituosenetiketts
(Hauptetikett) 437

12.1.4 Behördliche Ansprechpartner 440

12.2 Verbrauchsteuerrecht 440

12.2.1 EU-Richtlinien, Steuersätze und Brennrei-
arten 440

12.2.2 Behördliche Ansprechpartner 451

12.3 Schlussbemerkung 453

12.4 Anhang: Wichtige Vorschriften mit Fund-
stellen 453

12.4.1 EU-Verordnungen und EU-Richtlinien 453

12.4.2 Deutschland, bundesgesetzliche Vor-
schriften 458

12.4.3 Österreich, bundesgesetzliche Vor-
schriften 459

12.4.4 Schweiz, Bundesrecht 460

12.5 Anhang: Rohstoffliste für deutsche
Abfindungsbrennereien und Stoff-
besitzer 461

Sachregister 470

Bildquellen 479