

HANDBUCH  
DER  
LEBENSMITTEL-  
CHEMIE

BEGRÜNDET VON

A. BÖMER      A. JUCKENACK      J. TILLMANS

HERAUSGEGEBEN VON

A. JUCKENACK      E. BAMES      B. BLEYER      J. GROSSFELD  
BERLIN              BERLIN              MÜNCHEN              BERLIN

SIEBENTER BAND

ALKOHOLISCHE GENUSSMITTEL



BERLIN  
VERLAG VON JULIUS SPRINGER  
1938

# ALKOHOLISCHE GENUSSMITTEL

BEARBEITET VON

E. BAMES · B. BLEYER · G. BÜTTNER · W. DIEMAIR  
H. HOLTHÖFER · O. REICHARD · E. VOGT

SCHRIFTLEITUNG:  
**B. BLEYER**

MIT 115 ABBILDUNGEN



BERLIN  
VERLAG VON JULIUS SPRINGER  
1938

ISBN 978-3-642-93796-5      ISBN 978-3-642-94196-2 (eBook)  
DOI 10.1007/978-3-642-94196-2

ALLE RECHTE, INSBESONDERE DAS DER ÜBERSETZUNG  
IN FREMDE SPRACHEN, VORBEHALTEN.

COPYRIGHT 1938 BY JULIUS SPRINGER IN BERLIN.

Softcover reprint of the hardcover 1st edition 1938

# Inhaltsverzeichnis.

	Seite
<b>Alkoholische Gärung.</b> Von Professor Dr. B. BLEYER und Dozent Dr.-Ing. habil., Dr. phil. W. DIEMAIR-München. (Mit 14 Abbildungen) . . . . .	1
I. Geschichtliches . . . . .	1
1. Ältere Ansichten über die Gärung . . . . .	1
2. Heutige Ansichten über die Gärung . . . . .	4
II. Morphologie der Hefe . . . . .	8
1. Weinhefen . . . . .	9
2. Brauereihefen . . . . .	10
3. Brennereihefen . . . . .	11
4. Bäckereihefen . . . . .	12
5. Spaltpilze . . . . .	13
III. Chemische Zusammensetzung der Hefe . . . . .	15
1. Stickstoffhaltige Stoffe . . . . .	15
2. Fett . . . . .	16
3. Kohlenhydrate . . . . .	16
4. Blutfarbstoff und Porphyrine . . . . .	17
5. Mineralstoffe . . . . .	17
6. Enzyme . . . . .	17
7. Vitamine . . . . .	21
IV. Ablauf der alkoholischen Gärung . . . . .	21
1. Gärfähige Zuckerarten . . . . .	21
2. Rolle der Co-Enzyme und der anorganischen Stoffgruppen . . . . .	22
3. Reaktionsstufen des Zuckerzerfalls . . . . .	23
V. Gärungserzeugnisse . . . . .	28
<b>Bier.</b> Von Professor Dr. B. BLEYER und Dozent Dr.-Ing. habil., Dr. phil. W. DIEMAIR- München. (Mit 23 Abbildungen) . . . . .	32
Geschichtlicher Rückblick . . . . .	32
Begriffe . . . . .	34
I. Rohstoffe der Bierbrauerei . . . . .	35
1. Gerste . . . . .	35
a) Chemische Zusammensetzung S. 36. — b) Eigenschaften der Braugerste S. 38. — $\alpha$ ) Äußere Beschaffenheit der Gerste S. 38; $\beta$ ) Mechanische Unter- suchung der Gerste S. 39. — c) Ersatzstoffe der Gerste S. 39.	
2. Wasser . . . . .	40
Verbesserung des Brauwassers S. 44. — Wasser als Weichwasser S. 46.	
3. Hopfen . . . . .	46
Chemische Bestandteile S. 47. — Lagerung und Konservierung des Hopfens S. 50. — Beurteilung des Hopfens S. 51.	
4. Künstliche Farbmittel . . . . .	52
II. Herstellung des Bieres . . . . .	53
A. Malzbereitung . . . . .	53
1. Vorbereitung der Gerste zum Vermälzen . . . . .	53
2. Weichen der Gerste . . . . .	55
3. Keimung . . . . .	58
a) Morphologie des Gerstenkornes S. 58. — b) Keimbedingungen S. 59. — c) Vorgänge bei der Keimung S. 60.	
4. Grünmalz . . . . .	65
a) Bereitung des Grünmalzes S. 65. — b) Beurteilung des Grünmalzes S. 70.	
5. Darrmalz . . . . .	70
a) Darreinrichtung S. 72. — b) Behandlung des Malzes auf der Darre S. 73. — c) Reinigung und Aufbewahrung des Malzes S. 74.	
B. Brauvorgang . . . . .	75
1. Schrotten des Malzes . . . . .	75
2. Herstellung der Würze . . . . .	77
a) Theorie des Maischens S. 79. — b) Praxis des Maischens S. 82.	
3. Abläuterung und Gewinnung der Würze . . . . .	84

	Seite
4. Kochen und Hopfen der Würze . . . . .	86
a) Kochen der Würze S. 86. — b) Höhe der Hopfengabe S. 87. —	
c) Ausschlagen der Würze S. 88. — d) Bestimmung der Sudhausausbeute S. 88.	
C. Gärung . . . . .	91
1. Hauptgärung . . . . .	91
a) Untergärung S. 93. — b) Obergärung S. 97.	
2. Nachgärung . . . . .	98
3. Vergärungsgrad und Stoffwandlungen bei der Gärung . . . . .	100
a) Vergärungsgrad S. 100. — b) Stoffumwandlungen S. 101.	
4. Abfüllen des Bieres . . . . .	101
III. Eigenschaften und Zusammensetzung der Biere . . . . .	104
1. Biertypen . . . . .	104
a) Untergärige Biere S. 104. — b) Obergärige Biere S. 105.	
2. Die Fehler und Krankheiten der Biere . . . . .	107
3. Die Untersuchung, die Beurteilung und die Zusammensetzung der Biere . .	109
a) Die Rohmaterialien S. 109. — $\alpha$ ) Gerste und ihre Ersatzstoffe S. 109. —	
$\beta$ ) Wasser S. 114. — $\gamma$ ) Hopfen S. 114. — $\delta$ ) Malz S. 117. — 1. Vorschriften	
für die Probeentnahme von Malz im Betrieb S. 118; 2. Analyse S. 118. —	
$\epsilon$ ) Farbmaltz S. 123. — b) Betriebswürze S. 124. — c) Bier S. 124. — $\alpha$ ) Chemische	
Untersuchung S. 125. — $\beta$ ) Mikroskopische Untersuchung S. 132. — $\gamma$ ) Merkmale	
nach dem Biersteuergesetz S. 133. — $\delta$ ) Zusammensetzung der Biere	
S. 135. — 1. Extraktgehalt S. 135; 2. Vergärungsgrad S. 135; 3. Alkoholgehalt	
S. 136; 4. Säuren S. 136; 5. Stickstoffgehalt S. 136; 6. Kohlenhydrate S. 137;	
7. Mineralstoffe S. 137; 8. Weitere Stoffe S. 137. — $\epsilon$ ) Allgemeine Beurteilung	
S. 137.	
Buch-Literatur . . . . .	141
<b>Deutsche Gesetzgebung über Bier.</b>	
Von Oberlandesgerichtspräsident i. R. Dr. jur. H. HOLTHÖFER-Berlin . . . . .	142
I. Allgemeines . . . . .	142
A. Rechtsquellen . . . . .	142
B. Zum Begriff des Bieres . . . . .	146
C. Bierbezeichnungen . . . . .	148
1. Bezeichnungen, die die stoffliche Beschaffenheit betreffen . . . . .	148
2. Bierbezeichnungen unter Verwendung von Ortsnamen. (Herkunfts- oder	
Beschaffenheitsbezeichnungen?) . . . . .	152
3. Bierbezeichnungen und gewerbliche Rechtsschutzgesetze . . . . .	153
D. Eingliederung der Brauwirtschaft in Reichsnährstand und ernährungs-	
wirtschaftliche Marktordnung . . . . .	154
II. Abdruck von Rechtsstoff und Erläuterungen hierzu . . . . .	156
A. Auszug aus dem Biersteuergesetz in der Fassung vom 28. März 1931 . .	156
B. Auszug aus den Durchführungsbestimmungen zum Biersteuergesetz (nebst	
Anleitung zur Feststellung des Stammwürzegehalts beim Bier) . . . . .	159
C. Anmerkungen zum Biersteuergesetz und seinen Durchführungsbestimmungen	
. . . . .	166
<b>Wein.</b>	
Erster Teil: <b>Weinbau. Weinbereitung. Andere Weinarten.</b> Von Regierungschemiker	
Dr. E. Vogt-Freiburg i. Br. (Mit 19 Abbildungen) . . . . .	171
A. Begriff und geschichtliche Entwicklung . . . . .	171
B. Wirtschaftliche und ernährungswirtschaftliche Bedeutung des Wein-	
baus . . . . .	174
C. Die Weinbereitung . . . . .	175
I. Der Weinbau . . . . .	175
1. Die Weinbaugebiete der Erde . . . . .	175
2. Die wichtigsten Traubensorten . . . . .	177
a) Keltertrauben S. 177. — $\alpha$ ) Für feine Weißweine S. 177; $\beta$ ) Für	
mittlere und kleine Weißweine S. 178; $\gamma$ ) Für gute Rotweine S. 178; $\delta$ ) Für	
geringere Rotweine S. 178. — b) Tafeltrauben S. 179. — c) Amerikanerreiben	
S. 179.	
3. Die Kultur der Weinrebe . . . . .	179
a) Die Gestalt der Weinrebe S. 179. — b) Erziehung und Schnitt S. 181. —	
c) Ernährung und Düngung S. 181. — d) Vermehrung der Weinrebe S. 182.	
4. Krankheiten und Schädlinge der Reben . . . . .	183

	Seite
5. Entwicklung der Trauben . . . . .	184
a) Wachstum S. 184. — b) Reife S. 184.	
6. Zusammensetzung des Traubensaftes . . . . .	186
II. Die Mostgewinnung . . . . .	187
1. Traubenlese . . . . .	187
2. Kelterung . . . . .	188
3. Behandlung des Mostes . . . . .	191
a) Schwefelung S. 191. — b) Entschleimen S. 191. — c) Entkeimen S. 192.	
4. Bestandteile des Mostes . . . . .	192
a) Wasser S. 192. — b) Zucker S. 193. — c) Säuren S. 194. — d) Stickstoffverbindungen S. 197. — e) Gerbstoffe S. 197. — f) Farbstoffe S. 198. — g) Fette und Wachse S. 199. — h) Mineralstoffe S. 200. — i) Enzyme S. 200. k) Pektinstoffe S. 201. — l) Sonstige Bestandteile S. 201.	
5. Untersuchung des Mostes . . . . .	202
a) Bestimmung des Mostgewichtes S. 202. — b) Bestimmung des Säuregehaltes im Most S. 204.	
6. Verwertung der Trester . . . . .	204
III. Die Gärung . . . . .	206
1. Die Erreger der Gärung . . . . .	206
2. Die Reihafen . . . . .	207
a) Arten der Reihafen S. 208. — b) Anwendung der Reihafe S. 209. — c) Herstellung eines Hefeansatzes S. 209.	
3. Gärungserzeugnisse . . . . .	210
4. Die Beeinflussung der Gärung durch verschiedene Faktoren . . . . .	213
a) Temperatur S. 213. — b) Sauerstoff S. 213. — c) Zuckergehalt S. 214. — d) Alkoholgehalt S. 214. — e) Säuregehalt S. 215. — f) Gehalt an Stickstoffverbindungen S. 216. — g) Gehalt an gärungshemmenden Stoffen S. 216.	
5. Die Praxis der Gärführung . . . . .	216
a) Die Vergärung der weißen Moste S. 216. — b) Die Vergärung der Rotweimaischen S. 217. — c) Die Gärbehälter S. 218.	
6. Die Verwertung der Rückstände . . . . .	219
IV. Die Kellerbehandlung des Weines . . . . .	220
1. Das Abstechen des Jungweines . . . . .	220
2. Das Schwefeln des Weines . . . . .	221
a) Anwendungsformen der Schwefligen Säure S. 221. — $\alpha$ ) Schwefel-schnitten S. 221; $\beta$ ) Kaliumpyrosulfit S. 222; $\gamma$ ) Gelöste Schweflige Säure S. 222; $\delta$ ) Verflüssigte Schweflige Säure S. 222. — b) Stärke der Schwefelung S. 223. — c) Chemische Bindung und physiologische Wirkung der Schwefligen Säure S. 224.	
3. Die Lagerung der Weine . . . . .	224
a) Chemische und physikalische Veränderung beim Lagern S. 224. — b) Biologische Veränderungen (Säureabbau) S. 225. — $\alpha$ ) Der Vorgang des Säureabbaus S. 225; $\beta$ ) Die Erreger des Säureabbaus S. 226; $\gamma$ ) Der Einfluß äußerer Faktoren auf den Säureabbau S. 227; $\delta$ ) Das Ausmaß des Säureabbaus S. 228. — c) Die Lagerbehälter S. 229.	
4. Die Klärung der Weine . . . . .	229
a) Die Schönung der Weine S. 230. — $\alpha$ ) Die Schönung mit Kaliumferrocyanid (Blauschönung) S. 230; $\beta$ ) Die Schönung mit Tannin und Gelatine S. 231; $\gamma$ ) Die Schönung mit anderen Mitteln S. 232. — b) Die Filtration der Weine S. 232. — $\alpha$ ) Wirkungsweise der Filter S. 232; $\beta$ ) Filtersysteme S. 233; $\gamma$ ) Entkeimungsfilter S. 234. — c) Die Behandlung der Weine mit aktiver Kohle S. 235.	
5. Die Verbesserung der Moste und Weine . . . . .	235
a) Die Zuckering S. 235. — $\alpha$ ) Voraussetzungen und gesetzliche Bestimmungen S. 235; $\beta$ ) Grundlagen der Berechnung und Richtlinien für die Zuckering S. 236. — $\alpha\alpha$ ) Trockenzuckering S. 238; $\beta\beta$ ) NaB-zuckering S. 238. — $\gamma$ ) Ausführung der Zuckering S. 239. — $\delta$ ) Einfluß der Zuckering auf Zusammensetzung und Güte der Weine S. 240. — b) Die Entsäuerung S. 241. — c) Die sonstigen Verbesserungsverfahren S. 242. — $\alpha$ ) Der Zusatz von Säure S. 242; $\beta$ ) Das Gipsen und Phosphatieren der Maische S. 243; $\gamma$ ) Der Zusatz von Alkohol S. 243; $\delta$ ) Das Auffrischen mit Kohlensäure S. 243. — d) Das Verschneiden der Weine S. 243.	

	Seite
6. Die Abfüllung der Weine in Flaschen . . . . .	244
a) Vorteile der Flaschenabfüllung S. 244. — b) Zeitpunkt und Ausführung der Flaschenabfüllung S. 244. — c) Größe und Ausstattung der Flaschen S. 245.	
V. Die Fehler und Krankheiten der Weine . . . . .	245
1. Die Fehler des Weines . . . . .	245
2. Die Krankheiten der Weine . . . . .	248
3. Die Trübungen der Flaschenweine . . . . .	250
VI. Die chemische Zusammensetzung des Weines . . . . .	251
1. Der Extrakt . . . . .	252
2. Die Kohlenhydrate . . . . .	253
3. Die Alkohole . . . . .	253
4. Die Säuren . . . . .	255
5. Die Gerb- und Farbstoffe . . . . .	257
6. Die Stickstoffverbindungen . . . . .	257
7. Die Mineralstoffe . . . . .	258
D. Andere Weinarten . . . . .	260
I. Die Dessertweine, ihre allgemeine Beschreibung und Einteilung	261
1. Ungarische Dessertweine . . . . .	261
2. Spanische Dessertweine . . . . .	262
3. Portugiesische Dessertweine . . . . .	263
4. Italienische und griechische Dessertweine . . . . .	264
II. Die Schaumweine . . . . .	265
1. Allgemeine Beschreibung . . . . .	265
2. Herstellung . . . . .	266
a) Das Flaschengärverfahren S. 266. — b) Das Tankgärverfahren S. 268.	
c) Das Imprägnierverfahren S. 269. — d) Herstellung von Fruchtschaumweinen S. 269.	
III. Die weinähnlichen Getränke . . . . .	270
1. Begriffsbestimmung und wirtschaftliche Bedeutung . . . . .	270
2. Die Ausgangsstoffe für die Herstellung von Obst- und Beerenweinen . . . . .	271
3. Die Herstellung der Obst- und Beerenweine . . . . .	272
4. Arten der weinähnlichen Getränke . . . . .	273
a) Obstweine S. 273. — b) Beerenweine S. 275. — c) Andere weinähnliche Getränke S. 277.	
IV. Die weinhaltigen Getränke . . . . .	282
1. Wermutwein . . . . .	282
2. Kräuterweine . . . . .	283
3. Arzneiweine . . . . .	283
4. Sonstige weinhaltige Getränke . . . . .	284
Literatur . . . . .	285
Zweiter Teil: <b>Analytischer Teil. Überwachung des Verkehrs.</b> Von Regierungs-Chemierat Dr. O. REICHARD-Würzburg. (Mit 39 Abbildungen) . . . . .	286
Analytischer Teil.	
A. Die Untersuchung von Wein . . . . .	286
I. Anweisung zur chemischen Untersuchung des Weines . . . . .	287
a) Entnahme und Behandlung der Proben . . . . .	287
b) Untersuchung des Weines . . . . .	289
1. Bestimmung des spezifischen Gewichtes . . . . .	289
2. Bestimmung des Alkohols . . . . .	290
3. Bestimmung des Extrakts (Gehalts an Extraktstoffen) . . . . .	293
4. Bestimmung der Asche . . . . .	295
5. Bestimmung der Alkalität der Asche sowie der Phosphorsäure (des Phosphatrestes) . . . . .	295
$\alpha$ ) Bestimmung der Gesamtalkalität S. 295. — $\beta$ ) Bestimmung der Phosphorsäure (des Phosphatrestes $\text{PO}_4$ ) S. 296.	
6. Bestimmung der titrierbaren Säuren (Gesamtsäure) . . . . .	298
7. Bestimmung der flüchtigen Säuren und Berechnung der titrierbaren nichtflüchtigen Säuren . . . . .	300
$\alpha$ ) Bestimmung der flüchtigen Säuren S. 300. — $\beta$ ) Berechnung der titrierbaren nichtflüchtigen Säuren S. 301.	
8. Bestimmung des Säuregrades (der Wasserstoffionen) . . . . .	301
9. Bestimmung der Milchsäure . . . . .	304
10. Bestimmung der Weinsäure . . . . .	305

	Seite
11. Bestimmung des Glycerins . . . . .	307
$\alpha$ ) Kalkverfahren S. 307. — $\beta$ ) Jodidverfahren S. 308.	
12. Bestimmung des Zuckers . . . . .	310
$\alpha$ ) Bestimmung des Zuckers in trockenen Weinen S. 310. — $\beta$ ) Bestimmung des Zuckers in Süßweinen S. 315.	
13. Bestimmung der Polarisation . . . . .	320
$\alpha$ ) Ausführung der polarimetrischen Prüfung bei trockenen Weinen S. 321. — $\beta$ ) Ausführung der polarimetrischen Prüfung bei Süßweinen S. 321.	
14. Nachweis fremder Stoffe, insbesondere des unreinen Stärkezuckers, durch Bestimmung der Polarisation . . . . .	322
a) Vorprüfung auf fremde rechtsdrehende Stoffe S. 322. — b) Unterscheidung der fremden rechtsdrehenden Stoffe, insbesondere Nachweis des unreinen Stärkezuckers S. 323.	
15. Nachweis von Dextrin . . . . .	324
16. Nachweis fremder Farbstoffe . . . . .	324
$\alpha$ ) Wollprobe S. 324. — $\beta$ ) Baumwollprobe S. 325. — $\gamma$ ) Bleiessigprobe S. 325. — $\delta$ ) Amylalkoholprobe S. 325. — $\epsilon$ ) Quecksilberoxydprobe S. 325.	
17. Bestimmung der Schwefelsäure (des Sulfatrestes) . . . . .	327
$\alpha$ ) Vorprobe S. 327. — $\beta$ ) Bestimmung der Schwefelsäure S. 327.	
18. Bestimmung der Schwefligen Säure (des Bisulfitrestes) . . . . .	328
$\alpha$ ) Bestimmung der gesamten Schwefligen Säure (des gesamten Bisulfitrestes $\text{HSO}_3$ ) S. 328. — $\beta$ ) Bestimmung der freien Schwefligen Säure (des freien Bisulfitrestes $\text{HSO}_3$ ) S. 329. — $\gamma$ ) Ermittlung der gebundenen Schwefligen Säure (des gebundenen Bisulfitrestes $\text{HSO}_3$ ) S. 329.	
19. Nachweis und Bestimmung der Salicylsäure . . . . .	330
$\alpha$ ) Nachweis der Salicylsäure S. 330. — $\beta$ ) Bestimmung der Salicylsäure S. 330.	
20. Nachweis des Saccharins . . . . .	331
21. Bestimmung des Gerbstoffes und Farbstoffes . . . . .	332
$\alpha$ ) Erforderliche Lösungen und Reagenzien S. 332. — $\beta$ ) Ausführung der Bestimmung S. 332.	
22. Bestimmung des Chlors . . . . .	334
23. Nachweis und Bestimmung der Salpetersäure (des Nitratrestes) . . . . .	335
$\alpha$ ) Nachweis der Salpetersäure S. 335. — $\beta$ ) Bestimmung der Salpetersäure . . . . .	335
24. Bestimmung des Stickstoffes . . . . .	336
25. Bestimmung der Bernsteinsäure . . . . .	336
26. Bestimmung der Äpfelsäure . . . . .	337
27. Nachweis der Citronensäure . . . . .	339
$\alpha$ ) Vorprüfung auf Citronensäure mit Mercurisulfatlösung (DENIGÈS-Reaktion) S. 340. — $\beta$ ) Bestimmung der Citronensäure als Pentabromaceton S. 341.	
28. Nachweis der Ameisensäure . . . . .	343
29. Nachweis und Bestimmung der Benzoesäure . . . . .	343
$\alpha$ ) Nachweis der Benzoesäure S. 343. — $\beta$ ) Bestimmung der Benzoesäure S. 344.	
30. Nachweis der Zimtsäure . . . . .	345
31. Nachweis des Formaldehyds . . . . .	345
32. Nachweis und Bestimmung der Borsäure . . . . .	346
$\alpha$ ) Nachweis der Borsäure S. 346. — $\beta$ ) Bestimmung der Borsäure S. 346.	
33. Nachweis des Fluors . . . . .	347
34. Nachweis und Bestimmung des Kupfers . . . . .	347
$\alpha$ ) Nachweis des Kupfers S. 347. — $\beta$ ) Bestimmung des Kupfers S. 348.	
35. Bestimmung des Arsens . . . . .	348
$\alpha$ ) Vorprüfung und colorimetrische Bestimmung kleinster Arsenmengen S. 349. — $\beta$ ) Amtliche amerikanische Methode (colorimetrisch) S. 350. — $\gamma$ ) Die quantitative Arsenbestimmung S. 350.	
36. Bestimmung des Zinkes . . . . .	351

	Seite
37. Bestimmung des Eisens und Aluminiums . . . . .	352
$\alpha$ ) Bestimmung des Eisens S. 352. — $\beta$ ) Bestimmung des an Eisen und Aluminium gebundenen Phosphatrestes S. 353. — $\gamma$ ) Berechnung des Aluminiums S. 353. — $\delta$ ) Bestimmung des Aluminiums S. 353.	
38. Bestimmung des Calciums und Magnesiums . . . . .	355
$\alpha$ ) Bestimmung des Calciums S. 355. — $\beta$ ) Bestimmung des Magne- siums S. 356.	
39. Bestimmung des Kaliums und Natriums . . . . .	356
$\alpha$ ) Bestimmung des Kaliums S. 356. — $\beta$ ) Bestimmung des Kaliums und Natriums S. 356.	
II. Sonstige Untersuchungsverfahren . . . . .	360
1. Nachweis von Sorbit . . . . .	361
2. Nachweis von Mannit . . . . .	364
3. Nachweis von Obstwein und -saft aus Kernobst . . . . .	364
4. Nachweis von Obstwein und -saft aus Steinobst . . . . .	364
5. Nachweis von Beerensaft und -wein . . . . .	365
6. Nachweis von Heidelbeersaft und -wein . . . . .	365
7. Nachweis von Trübungsstoffen (Trübungsursache) . . . . .	365
$\alpha$ ) Mikroskopische Untersuchung S. 365. — $\beta$ ) Chemische Unter- suchung S. 367.	
8. Bestimmung des Schönungsbedarfs . . . . .	369
9. Nachweis von gelösten Cyanverbindungen (Überschönung) . . . . .	370
$\alpha$ ) Vorprobe S. 370. — $\beta$ ) Nachweis gelöster Eisencyanverbindungen S. 370.	
10. Nachweis und Bestimmung der Blausäure (Überschönung und Rück- schönung) . . . . .	370
11. Nachweis von naturreinen Weinen . . . . .	371
12. Nachweis von gezuckerten (gallisierten) Weinen . . . . .	371
13. Nachweis und Bestimmung von Futterzucker . . . . .	372
14. Nachweis der mit Most (Traubensaft) gesüßten Weine . . . . .	372
15. Nachweis und Bestimmung von Pentosen (Methylpentosen) . . . . .	372
$\alpha$ ) Verfahren mit Barbitursäure S. 372. — $\beta$ ) Verfahren mit Phloro- glucin S. 372.	
16. Nachweis von entfärbtem Rotwein bzw. von Rot-Weißweinverschnitt	373
17. Nachweis von Hybridenwein . . . . .	373
18. Nachweis von Rosinenwein . . . . .	374
19. Nachweis von Tresterwein . . . . .	374
20. Nachweis von Hefewein . . . . .	374
21. Nachweis von Hefepreßwein . . . . .	374
22. Nachweis von Fremdgeruch und Fremdgeschmack . . . . .	375
23. Nachweis und Bestimmung von Buttersäure . . . . .	375
24. Nachweis von Essigstich . . . . .	375
25. Nachweis von Milchsäurestich . . . . .	375
26. Nachweis und Bestimmung von Methylacetylcarbinol $\text{CH}_3 - \text{CO} \cdot \text{CH}(\text{OH}) \cdot \text{CH}_3$ . . . . .	376
27. Nachweis und Bestimmung von 2,3-Butylenglykol $(\text{CH}_3 \cdot \text{CHOH} \cdot \text{CHOH} \cdot \text{CH}_3)$ . . . . .	377
28. Bestimmung der flüchtigen Ester . . . . .	377
29. Nachweis und Bestimmung der Aldehyde . . . . .	377
30. Nachweis von Methylalkohol . . . . .	378
31. Nachweis von Schwefelwasserstoff . . . . .	379
$\alpha$ ) Mit alkalischer Bleilösung S. 379. — $\beta$ ) Mit Nitroprussidnatrium S. 379. — $\gamma$ ) Mit p-Amidodimethylanilin S. 379.	
32. Nachweis und Bestimmung von Blei . . . . .	379
$\alpha$ ) Verfahren des Reichsgesundheitsamtes S. 379. — $\beta$ ) Colorimetrische Bestimmung S. 379. — $\gamma$ ) Nachweis und Bestimmung mittels Diphenyl- thiocarbazon (Dithizon) S. 379.	
33. Nachweis und Bestimmung von Mangan . . . . .	380
34. Bestimmung von Pektin und Gummistoffen . . . . .	381
35. Nachweis von Inosit . . . . .	381
36. Bestimmung von Ammoniak . . . . .	381
37. Nachweis von Saponin . . . . .	382
$\alpha$ ) Verfahren nach L. ROSENTHALER S. 382. — $\beta$ ) Verfahren nach J. RÜHLE S. 382.	
38. Nachweis von Konservierungsmitteln . . . . .	382

	Seite
39. Bestimmung der Kohlensäure . . . . .	383
40. Nachweis von Oxymethylfurfurol . . . . .	383
41. Nachweis von Lävulosin . . . . .	384
42. Bestimmung des Bedarfs an kohlen-saurem Kalk zur Ent-säuerung von Wein . . . . .	385
B. Die Untersuchung anderer Traubenerzeugnisse, weinhaltiger Getränke und weinähnlicher Erzeugnisse . . . . .	385
I. Die Untersuchung von Traubenmost . . . . .	385
1. Bestimmung des spezifischen Gewichtes (Mostgewichtes) . . . . .	385
2. Bestimmung des Alkohols . . . . .	386
3. Bestimmung der titrierbaren Säuren (Gesamtsäure) . . . . .	386
4. Bestimmung des Extraktes (Gehaltes an Extraktstoffen) . . . . .	386
5. Bestimmung der Asche . . . . .	387
6. Bestimmung des Zuckers . . . . .	387
7. Bestimmung der Schwefligen Säure . . . . .	387
8. Nachweis und Bestimmung von Arsen . . . . .	387
9. Nachweis und Bestimmung von Citronensäure . . . . .	387
10. Nachweis von Sorbit . . . . .	387
11. Nachweis von Konservierungsmitteln . . . . .	387
II. Die Untersuchung von Stichwein . . . . .	387
III. Die Untersuchung von Brennwein . . . . .	388
Richtlinien für die Untersuchung von Brennwein (verstärktem Wein zur Herstellung von Weinbrand) . . . . .	389
1. Chemische Untersuchung . . . . .	389
Im Wein S. 389. — Im Destillat S. 389.	
2. Sinnenprüfung . . . . .	391
α) Prüfung des Brennweines S. 391. — β) Prüfung der Destillat-anteile der fraktionierten Destillation S. 391. — γ) Ausgiebigkeitsprüfung nach WÜSTENFELD S. 391.	
IV. Die Untersuchung von Schaumwein . . . . .	392
V. Die Untersuchung weinhaltiger Getränke . . . . .	392
VI. Die Untersuchung weinähnlicher Erzeugnisse . . . . .	392
Die Überwachung des Verkehrs mit Wein und Beurteilungsmerkmale mit Einschluß der weinhaltigen Getränke und weinähnlichen Erzeugnisse . . . . .	393
A. Das Weingesetz . . . . .	393
B. Die Weinzollordnung . . . . .	394
Anweisung für die Untersuchungsstellen zur chemischen Untersuchung von Wein, Traubenmost und Traubenmaische . . . . .	394
C. Die praktische Weinkontrolle . . . . .	396
Einzelheiten der Organisation und der Ausführung der Weinkontrolle. Grundsätze für die einheitliche Durchführung des Weingesetzes vom 2. November 1933 . . . . .	396
D. Die Tätigkeit des Reichsgesundheitsamtes, im besonderen des Reichsausschusses für Weinforschung . . . . .	402
E. Die chemischen Untersuchungsämter und die Beurteilung von Wein auf Grund der chemischen Untersuchungsergebnisse . . . . .	403
I. Wein . . . . .	404
II. Traubenmost . . . . .	439
III. Stichwein . . . . .	441
IV. Brennwein . . . . .	441
V. Schaumweine . . . . .	442
VI. Weinhaltige Getränke . . . . .	443
VII. Weinähnliche Getränke . . . . .	443
Normativbestimmungen für Obst- und Beerenweine, Hagebutten- und Rhabarberweine . . . . .	445
a) Dessertweinähnliche Getränke . . . . .	445
b) Tischweinähnliche Getränke . . . . .	446
1. Beerenweine (süß oder herb) . . . . .	446
2. Apfel- und Birnenwein . . . . .	447
3. Schwäbischer (Württembergischer, Badischer) Most . . . . .	447
Deutsche Gesetzgebung über Wein. Von Oberlandesgerichtspräsident i. R. Dr. jur. H. HOLTHÖFER-Berlin . . . . .	448
I. Allgemeines . . . . .	449

	Seite
A. Aus der Geschichte der deutschen Weingesetzgebung . . . . .	449
B. Übersicht über den im Weingesetz geregelten Rechtsstoff . . . . .	451
C. Der räumliche Geltungsbereich des Weingesetzes . . . . .	452
D. Beachtliches aus dem neben dem Weingesetz geltenden Recht . . . . .	453
E. Eingliederung und Marktregelung der deutschen Weinwirtschaft innerhalb des Reichsnährstandes . . . . .	454
II. Das Weingesetz nebst Ausführungsbestimmungen und Erläuterungen	457
III. Die Verordnung über Wermutwein und Kräuterwein nebst amtlicher Begründung und Erläuterungen . . . . .	529
<b>Branntweine.</b> Von Professor Dr. G. BÜTTNER-Berlin. (Mit 20 Abbildungen.) . . .	538
Einleitung S. 538. — Geschichtliches S. 539. — Die Bewirtschaftung von Spirit S. 540. — Statistisches S. 542.	
A. Die technische Spiritusgewinnung . . . . .	543
1. Verarbeitung stärkehaltiger Rohstoffe . . . . .	543
Kartoffeln S. 543. — Malzbereitung S. 543. — Herstellung der Vormaische und ihre Verzuckerung S. 545. — Herstellung des Hefegutes S. 546. — Vergärung der Hauptmaische S. 546. — Getreide S. 546.	
2. Die Verarbeitung zuckerhaltiger Rohstoffe . . . . .	547
Rüben und Melasse S. 547. — Obst und Obsterzeugnisse S. 547.	
3. Die Verarbeitung sonstiger Rohstoffe . . . . .	547
4. Die Destillation . . . . .	548
5. Die Vergällung von Spirit . . . . .	551
6. Die Herstellung von wasserfreiem (absolutem) Alkohol . . . . .	552
7. Alkohol in fester Form . . . . .	553
B. Trinkbranntweine. Begriffe und Herstellung . . . . .	553
1. Edelbranntweine . . . . .	554
Begriffe S. 554. — Herstellung S. 555. — Destillation S. 556.	
a) Weinbrand (Kognak) . . . . .	556
Begriffe S. 557. — Herstellung S. 557.	
b) Obstbranntweine . . . . .	560
Begriffe S. 560. — Herstellung S. 560. — Kirschbranntweine (Kirschwasser) S. 560. — Zwetschgenwasser S. 561. — Sonstige Obstbranntweine S. 562.	
c) Enzianbranntwein . . . . .	563
Begriffe S. 563. — Herstellung S. 563.	
d) Rum . . . . .	564
Begriffe S. 564. — Herstellung S. 564.	
e) Arrak . . . . .	567
Begriffe S. 567. — Herstellung S. 567.	
f) Getreidebranntweine . . . . .	569
Kornbranntwein (Korn). Begriffe S. 569. — Herstellung S. 570. — Whisky. Begriffe S. 571. — Herstellung S. 571.	
2. Durch Verdünnung von Spirit hergestellte Branntweine . . . . .	572
3. Sonstige Branntweine . . . . .	574
a) Wacholderbranntweine (Steinhäger) . . . . .	575
Begriffe S. 575. — Herstellung S. 575.	
b) Branntweine aus zuckerarmen Früchten . . . . .	576
c) Trester- und Hefenbranntweine . . . . .	577
Begriffe S. 577. — Herstellung S. 577.	
d) Absinth . . . . .	578
e) Wermutbranntwein . . . . .	579
4. Liköre . . . . .	579
a) Emulsionsliköre . . . . .	580
Eierweinbrand und Eierlikör . . . . .	580
Begriffe S. 580. — Herstellung S. 580.	
b) Fruchtsaft- und Fruchtaromaliköre . . . . .	581
Begriffe S. 581. — Herstellung S. 582.	
c) Kakao-, Kaffee- und Teeliköre . . . . .	582
d) Gewürzliköre und Bittere . . . . .	582
Begriffe S. 583. — Herstellung S. 583.	
5. Punschessenzen (Punschextrakte) . . . . .	585
C. Zusammensetzung der Branntweine . . . . .	586
1. Allgemeine Bestandteile . . . . .	586
a) Methylalkohol . . . . .	586

	Seite
b) Höhere Alkohole (Fuselöle) . . . . .	589
c) Säuren und Ester . . . . .	593
Säuren S. 593. — Ester S. 598. — Weinhefeöl (Weinbeeröl) S. 600. — Kurze Zusammenfassung S. 601.	
d) Aldehyde . . . . .	601
Acetaldehyd S. 601. — Höhermolekulare Aldehyde S. 602. — Acetale S. 602. — Furfurol S. 603. — Benzaldehyd S. 603.	
2. Einflüsse auf die Zusammensetzung der Branntweine . . . . .	604
a) Einflüsse der Destillation . . . . .	604
b) Einflüsse der Lagerung . . . . .	607
Lagergefäße S. 607. — Verbesserung der Branntweine S. 608. — Schwund S. 611. — Künstliche Alterung und Geschmacksverbesserung S. 614. — Beseitigung von Trübungen und fremdartigen Geruchs- und Geschmacks- stoffen S. 615.	
3. Die Zusammensetzung der einzelnen Branntweine . . . . .	616
a) Weinbrand . . . . .	616
Bestandteile S. 616. — Zusammensetzung S. 617.	
b) Obstbranntweine . . . . .	626
Kirschwasser S. 628. — Zwetschgenwasser S. 633. — Sonstige Obst- branntweine S. 637.	
c) Enzianbranntwein . . . . .	638
Bestandteile S. 638. — Zusammensetzung S. 638.	
d) Rum . . . . .	639
Bestandteile S. 639. — Zusammensetzung S. 640.	
e) Arrak . . . . .	643
f) Getreidebranntweine . . . . .	644
Kornbranntwein S. 644. — Whisky S. 645. — Branntweinschärfen und -essenzen S. 646.	
g) Durch Verdünnung von Sprit hergestellte Branntweine . . . . .	646
h) Sonstige Branntweine. . . . .	646
Wacholderbranntweine S. 646. — Trester- und Hefebranntweine S. 646. — Absinth S. 647.	
i) Liköre . . . . .	647
Eierweinbrand und Eierlikör S. 647. — Gewürzliköre und Bittere S. 647.	
k) Punschessenzen (Punschextrakt) . . . . .	648
D. Untersuchung der Branntweine . . . . .	648
1. Allgemeine Verfahren . . . . .	648
a) Spezifisches Gewicht . . . . .	648
b) Äthylalkohol. . . . .	649
Bestimmung aus dem spezifischen Gewicht S. 650. — Bestimmung durch Destillation S. 650. — Bestimmung aus der Dichte nach Ausschüttelung mit niedrig siedendem Petroläther (Pentan) S. 653. — Bestimmung durch Oxy- dation mit Chromsäure nach Ausschüttelung mit Petroleumbenzin S. 653. — Refraktometrische Bestimmung nach BECKEL S. 656. — Nachweis und Bestimmung kleiner Wassermengen in Äthylalkohol S. 657. — Bestimmung kleiner Alkoholmengen S. 659.	
c) Extrakt . . . . .	660
d) Zucker . . . . .	661
Zucker S. 661. — Stärkesirup S. 661.	
e) Mineralstoffe. . . . .	661
f) Methylalkohol . . . . .	661
Nachweis S. 661. — Bestimmung S. 662.	
g) Höhere Alkohole (Fuselöl) . . . . .	663
Nachweis S. 663. — Bestimmung S. 664. — Sonstige Methoden S. 671. Untersuchung der Fuselöle des Handels S. 671.	
h) Säuren und Ester . . . . .	671
Bestimmung der Gesamtsäure S. 671. — Bestimmung der flüchtigen und nichtflüchtigen Säuren S. 671. — Bestimmung der freien und veresterten Säuren S. 672. — Trennung und Bestimmung der Fettsäuren S. 672. — Bestimmung der Buttersäure S. 672. — Nachweis und Bestimmung der Laurinsäure und des Caprylsäurewertes S. 672. — Bestimmung der Gesamtester S. 674.	
i) Ätherische Öle. . . . .	675
k) Aldehyde und Acetale . . . . .	676
Acetaldehyd S. 676. — Acetale S. 677. — Furfurol S. 677.	

	Seite
2. Verfahren für Edelbranntweine . . . . .	678
a) Fraktionierte Destillation . . . . .	678
b) Ausgiebigkeitsgrad . . . . .	680
c) Bestimmung der Oxydationspotentiale . . . . .	680
d) Blausäure und Benzaldehyd . . . . .	681
Blausäure, Nachweis S. 681. — Bestimmung S. 682. — Benzaldehyd S. 683.	
E. Überwachung des Verkehrs mit Branntweinen . . . . .	684
Probeentnahme S. 684. — Sinnenprüfung S. 684.	
1. Für alle Branntweine geltende Prüfungen . . . . .	685
a) Prüfung auf den Mindestalkoholgehalt . . . . .	685
b) Prüfung auf fremde Alkohole . . . . .	687
Methylalkohol S. 687. — Propyl- und Isopropylalkohol S. 687.	
c) Prüfung auf Basen und freie Mineralsäuren . . . . .	688
Basen S. 688. — Freie Mineralsäuren S. 688.	
d) Prüfung auf Branntweinschärfe . . . . .	688
e) Prüfung auf Vergällungsmittel . . . . .	689
Nachweis und Bestimmung der Vergällungsmittel: Aceton S. 689. — Pyridinbasen S. 691. — Methylalkohol S. 691. — Benzol und Benzin S. 691. — Amtliche Methoden zum Nachweis von vergälltem Sprit S. 692.	
f) Prüfung auf sonstige Stoffe . . . . .	694
Farbstoffe S. 694. — Süßstoffe S. 694. — Konservierungsmittel S. 694. — Schwermetalle S. 694. — Furfurol und Blausäure S. 695.	
2. Prüfung der Edelbranntweine . . . . .	695
a) Nachweis eines Spritzzusatzes zu Edelbranntweinen . . . . .	695
Prüfung auf chemischem Wege S. 695. — Sinnenprüfung S. 698.	
b) Weinbrand . . . . .	698
Gesetzliche Bestimmungen S. 698. — Herstellung von Weinbrand S. 698. — Bezeichnung von Weinbrand beim Inverkehrbringen S. 699. — Kognak (Cognac) S. 700. — Weinbrandverschnitt S. 700. — Weindestillat S. 701. — Untersuchungsverfahren S. 701.	
c) Kirschwasser . . . . .	702
Untersuchungsverfahren S. 702. — Sinnenprüfung S. 703. — Chemische Untersuchung S. 703.	
d) Obst-, Obstrest- und Hefebranntweine . . . . .	704
e) Enzianbranntwein . . . . .	705
f) Rum . . . . .	705
Untersuchungsverfahren. Sinnenprüfung S. 707.	
g) Arrak . . . . .	708
h) Getreidebranntweine . . . . .	709
Kornbranntwein S. 709. — Whisky S. 710.	
3. Sonstige Branntweine . . . . .	710
Untersuchungsverfahren S. 710.	
4. Liköre . . . . .	711
Eierweinbrand und Eierlikör S. 711. — Fruchtsaftliköre S. 714. — Sonstige Liköre S. 714.	
5. Punschessenzen (Punschextrakte) . . . . .	714
6. Bezeichnungen der Branntweine . . . . .	715
Herkunfts- und Gattungsbezeichnungen S. 715. — „Original“ S. 716. — Zur Irreführung geeignete Angaben S. 716. — Angaben über den Alkoholgehalt S. 717. — Fehlen von vorgeschriebenen Angaben S. 718.	
Buch-Literatur . . . . .	718
<b>Deutsche Gesetzgebung über Branntwein.</b> Von Oberlandesgerichtspräsident i. R. Dr. jur. H. HOLTHÖFER-Berlin . . . . .	719
I. Allgemeines . . . . .	719
A. Übersicht über den Rechtsstoff überhaupt . . . . .	719
B. Zur Begriffsbestimmung des Branntweins . . . . .	725
C. Branntwein als Lebensmittel und Bedarfsgegenstand im Sinne des Lebens- mittelgesetzes . . . . .	729
II. Das Sonderrecht des Branntweins . . . . .	730
A. Die Branntweinmonopolgesetzgebung . . . . .	730
B. Übersicht über den Inhalt des Branntweinmonopolgesetzes . . . . .	732
III. Tragweite des Branntweinmonopols . . . . .	733
A. Herstellungsmonopol . . . . .	733
B. Bezugsmonopol . . . . .	734
C. Reinigungsmonopol . . . . .	734

	Seite
D. Einfuhrmonopol. . . . .	734
E. Verwertungs- und Handelsmonopol. . . . .	735
IV. Lebensmittelrechtliche Bestimmungen des Branntweinmonopol- gesetzes . . . . .	738
V. Strafbestimmungen des Branntweinmonopolgesetzes . . . . .	750
<b>Ausländische Gesetzgebung über alkoholische Genußmittel</b> (Bier, Wein, wein- haltige und weinähnliche Getränke, Spirituosen; aus Zweckmäßigkeits- gründen sind auch die das Ausland betreffenden Angaben über Essig hier auf- genommen worden). Von Oberregierungsrat Professor Dr. E. BAMES-Berlin . .	760
Österreich S. 760. — Belgien S. 765. — Dänemark S. 767. — England S. 769. — Frankreich S. 769. — Italien S. 775. — Jugoslavien S. 777. — Niederlande S. 779. — Norwegen S. 781. — Schweden S. 782. — Schweiz S. 782. — Spanien S. 792. — Vereinigte Staaten von Amerika S. 795.	
Kurze Zusammenstellung von Gesetzen über Wein, Bier, Branntwein und Essig einiger anderer Länder. . . . .	796
Griechenland S. 796. — Portugal S. 796. — Ungarn S. 797.	
<b>Sachverzeichnis.</b> . . . . .	798

# Alkoholische Gärung.

Von

Professor **DR. B. BLEYER**

und

Dozent **DR. ING. HABIL., DR. PHIL. W. DIEMAIR** - München.

Mit 14 Abbildungen.

## I. Geschichtliches.

Der tiefere Einblick in die Geschichte der alkoholischen Gärung gibt uns Aufschluß über die vielen wichtigen Beziehungen dieses Gebietes zu anderen Wissenschaftszweigen, deckt den Stand unserer wissenschaftlichen Forschung und Betrachtung aller mit der Gärung zusammenhängenden Fragen auf und beleuchtet zugleich die zum Teil noch unfertigen Auffassungen und Meinungen, die über das Wesen der alkoholischen Gärung vorherrschen.

### 1. Ältere Ansichten über die Gärung<sup>1</sup>.

Zu den ältesten historischen Beobachtungen gehört diejenige, daß zuckerhaltige Flüssigkeiten, sich selbst überlassen, schon nach kurzer Zeit sich verändern, aufschäumen und schließlich einen trinkbaren Stoff von berauschender Wirkung liefern (fermentativ von fervere sieden, kochen, schäumen).

Die Kenntnisse dieser Veränderung, durch welche unfertige Stoffe in einen Zustand übergeführt werden, der sie zum Genuß oder für andere Zwecke haltbar, fertig oder gar macht<sup>2</sup>, sind uralte — die Griechen feiern den Gott Bacchus als den Erfinder der Weinbereitung, die Ägypter preisen den Gott Osiris als den Begründer der Bierbrauerei —, aber die Erkenntnisse des Wesens dieser Erscheinungen blieben bis in die Neuzeit hinein in Dunkel gehüllt.

Die Zeit, in der die Forschungen nach den Ursachen der Gärungserscheinungen einsetzten und in der man sich mit ihrer Aufklärung befaßte, ist gekennzeichnet durch den Streit der Meinungen, durch Verwirrungen und Verwechslungen in der Bezeichnung chemischer Umsetzungen, durch ein ständiges Schwanken der Begriffe. Da wurden die verschiedensten chemischen Vorgänge von den damals lateinisch verhandelnden Gelehrten als „fermentatio“, „putrefactio“ oder „digestio“ bezeichnet und einer verallgemeinerten Auffassung entsprechend war ein „fermentum“ jeder Stoff, welcher fähig war, irgendeine chemische Umsetzung, auch anorganischer Natur, hervorzurufen, welche mit einer Gasentwicklung verbunden war. Der Wirrwarr in der Bezeichnung chemischer Erscheinungen und der stete Wechsel der Begriffe wird veranschaulicht in der von H. KOPP<sup>3</sup> stammenden „Geschichte der Chemie“, in der er schreibt: „Ich verzweifle fast daran, mir einen klaren Begriff über den Sinn, den die Alchemisten mit den Bezeichnungen „fermentatio“ und „fermentum“ verbanden, zu verschaffen.“ Charakteristisch ist ja auch für die alchemistische Zeit das Suchen nach dem „Universalferment“, mit dem man aus unedlem Metall hätte Gold bereiten wollen.

Die Gärung selbst betrachtete man als einen selbständigen Prozeß, als einen Reinigungsvorgang, durch welchen die Flüssigkeit eine Verbesserung erfahre, sich

<sup>1</sup> Vergl. die bemerkenswerte historische Studie von H. LÜERS und F. WEINFURTNER. Veröffentlichung der Gesellschaft für Geschichte und Bibliographie des Brauwesens 1931, S. 23.

<sup>2</sup> J. u. W. GRIMM: Deutsches Wörterbuch, Bd. 4. Leipzig: S. Hirzel 1878.

<sup>3</sup> H. KOPP: Geschichte der Chemie, Bd. 4, S. 286. Braunschweig: F. Vieweg & Sohn 1843.

vom Schmutz befreie, worauf dann der schon von vornherein in der Flüssigkeit vorhandene, aber so gereinigte Alkohol, in seiner wahren Eigenschaft hervortrete<sup>1</sup>. Den sich abscheidenden Bodensatz nannte man „faeces vini“, also einen minderwertigen Abfall, als welchen auch schon die Römer die Hefe bezeichneten. Diese Ansicht von der „Minderwertigkeit“ der Hefe beherrschte die ganze Zeit bis zum Mittelalter und war selbst noch bis zum Anfang des vorigen Jahrhunderts allgemein verbreitet.

Die ersten Forschungen über das Wesen der alkoholischen Gärung gehen auf F. DE LA BOE-SYLVIVS zurück, der 1659, also etwa 60 Jahre nach A. LIBAVIUS, auf den Unterschied zwischen Gärung und anderen Reaktionen, bei welchen Kohlensäure als Gas entweicht, hinwies und die Begriffe Gärung und Fäulnis voneinander trennte. Einen bedeutenden Schritt vorwärts kam F. BECHER, der 1669 erkannte, daß nur zuckerhaltige Flüssigkeiten eine geistige Gärung erleiden können, welche nach J. VAN HELMONT und T. WILLIS von einem besonderen „fermentum“ ausgelöst werden sollen. Dieses Ferment sei ein Stoff mit „eigener innerer Bewegung“, der die Fähigkeit besäße, diese Bewegung auf andere gärfähige Körper zu übertragen. Dieselbe Vorstellung vertrat zur gleichen Zeit der damals maßgebende Mediziner und Chemiker E. G. STAHL in seinem bekannten Werk „Zymotechnica fundamentalis“. MC. BRIDE war es, der dann die Kohlensäure als Gas bei der Gärung erkennen konnte, und H. CAVENDISH berechnete den in Kohlensäure übergelassenen Zuckeranteil (allerdings irrtümlich) zu 27%.

Als dann A. LAVOISIER<sup>2</sup> gegen Ende des 18. Jahrhunderts durch die Entdeckung der Rolle des Sauerstoffes die Phlogistontheorie gestürzt hatte und durch seine Arbeiten den Grund zu einem neuen Aufschwung der Chemie im 19. Jahrhundert schuf, da war er es auch, der zur vollständigeren Einsicht über die Endprodukte der Gärung bedeutende wissenschaftliche Beiträge lieferte. Er hatte erkannt, daß der Zucker ganz in Kohlensäure und Alkohol zerfällt und daß „die beiden Substanzen wieder Zucker bildeten, wenn ihre Vereinigung gelänge“.

Durch die im Jahre 1810 von J. GAY-LUSSAC begonnenen experimentellen Versuche über die Gärungserscheinungen wurde die wissenschaftliche Forschung mit wertvollen Ergebnissen über die chemischen Verhältnisse bei der Gärung bereichert. Mit der Aufstellung der grundlegenden summarischen Gärungsgleichung:



die durch zahlreiche experimentelle Ergebnisse über die Gewichtsverhältnisse des vergorenen Zuckers zu den auftretenden Endprodukten: Alkohol und Kohlensäure, belegt war, wurde der Grundstein zur Aufklärung des Chemismus der alkoholischen Gärung gelegt.

GAY-LUSSACS theoretische Arbeiten führten allerdings zu der irrigen Feststellung (im Sinne LAVOISIERS), daß die Gärung immer an die Gegenwart von Sauerstoff gebunden sei. Durch das Zusammenwirken zweier Erscheinungen und wohl auch durch das Mitwirken von Zufälligkeiten schienen die Ergebnisse von GAY-LUSSAC und die daraus gezogenen Schlußfolgerungen einwandfrei zu sein und die Rolle des Sauerstoffes als Erreger des Gärungsprozesses endgültig sichergestellt. Dafür sprach auch die APPERTSCHE Konservierungsmethode, die, außer durch Erhitzung, auch durch Sauerstoffausschluß wirkte.

In die zweite Hälfte des 17. Jahrhunderts, in welcher sich die wissenschaftliche Forschung zum ersten Male mit den Produkten der alkoholischen Gärung beschäftigte, fällt die bahnbrechende Entdeckung von A. VAN LEEUWENHOEK<sup>3</sup>, die Entdeckung des Mikrokosmos. Er erkannte 1680 mit einer scharfen Lupe die Hefe als aus kleinen Kugeln bestehend und machte von dieser Beobachtung der Royal Society in London Mitteilung.

Durch die Beobachtungen des Delfter Privatgelehrten wurde auch wieder die alte hochwichtige Streitfrage neu belebt, die schon seit den ältesten Zeiten die Naturwissenschaftler interessierte und bewegte, die Frage nach der Urzeugung. Wurde doch schon im Altertum die Ansicht vertreten, daß Pflanzen und Tiere, ohne vorangegangene Zeugung durch vorhandene Organismen derselben Art, spontan entstehen könnten. Diese hypothetische Vorstellung „generatio spontanea“, „generatio aequivoca“ beherrschte bis in das 17. Jahrhundert hinein die wissenschaftliche Welt, wovon auch die von den damals namhaften Autoren beschriebenen Vorschriften zur Züchtung von organisierten lebenden Wesen (Mäusen, Vögeln, Insekten) aus unbelebten Urstoffen bestes Zeugnis geben.

Wenn auch mit dem Erstarken des kritischen Geistes in der Forschung diese alte Meinung immer mehr erschüttert wurde und F. REDI durch seine bedeutenden experimentellen Arbeiten dartin konnte, daß Würmer in faulendem Fleisch nicht aus diesem entstehen können (wie man bis dahin geglaubt hatte), so wurde trotzdem die Lehre von der Urzeugung gerade für die schwerer zugänglichen Kleinlebewesen hartnäckig verfochten.

<sup>1</sup> Vgl. F. LAFAR: Handbuch der technischen Mykologie. Jena: Gustav Fischer 1907.

<sup>2</sup> A. LAVOISIER: Traité élémentaire de Chimie, Bd. I. Paris 1798.

<sup>3</sup> R. PETRI: Das Mikroskop. Berlin: Richard Schoetz 1896.

Hier war es beispielsweise der anglikanische Geistliche J. NEEDHAM<sup>1</sup>, welcher 1745 von einer Reihe von Versuchen berichtet, bei welchen er die Abkochen verschiedener Substanzen und von Fleisch zum Zwecke der Abtötung der Keime in hermetisch verschlossenen Gefäßen der Einwirkung höherer Temperaturen ausgesetzt hatte und sie hierauf einige Wochen ruhig sich selbst überließ. Als nach Ablauf dieser Zeit wiederum eine große Menge von Lebewesen (Infusorien) zu beobachten war, glaubte der englische Forscher die Urzeugung bewiesen zu haben, eine Annahme, der sich auch G. BUFFON anschloß und in seinem angesehenen Werke „System der Zeugung“ energisch verteidigte.

1765 trat in Italien L. SPALLANZANI<sup>2</sup> auf, der in überzeugenden Untersuchungen zeigte, daß eine  $\frac{3}{4}$ stündige Erhitzung bei der Temperatur des kochenden Wassers ausreicht, die Erzeugung von Infusorien zu unterbinden. Dadurch brachte er die Lehre NEEDHAMS zu Fall. NEEDHAM verteidigte seine Ansicht weiterhin, brachte gegen die Ergebnisse SPALLANZANIS den Einwand vor, daß man durch das unnötig lange Erhitzen nicht nur die Organismenkeime, sondern auch die in dem Gefäß eingeschlossene Luft zerstöre. Tatsächlich konnte GAY-LUSSAC einige Zeit später zeigen, daß die Luft in den Sterilisationsgefäßen des Sauerstoffs beraubt war und APPERT zog aus diesen Versuchsergebnissen und anderen eigenen Beobachtungen praktischen Nutzen, indem er Gemüse und Obst durch Kochen in verschlossenen Gefäßen konservierte.

Die Frage des Gärungsproblems war aber, trotz dieser an sich bedeutenden wissenschaftlichen und praktischen Beobachtungen keinen Schritt vorwärts gekommen. Wohl hatte LAVOISIER die phlogistische Hypothese endgültig zerschlagen und seine Ansicht über die Gärung dahin zusammengefaßt, daß „bei der geistigen Gärung der Zucker, der ein Oxyd ist, in zwei Teile zerlegt wird, wobei der eine auf Kosten des anderen zu Kohlensäure oxydiert, der andere aber zugunsten des ersteren reduziert wird und sich aus ihm ein verbrennlicher Stoff, der Alkohol bildet“. Eine Deutung aber, wie und wodurch die Spaltung des Zuckers erfolgen könnte, bringt LAVOISIER nicht.

Eine solche versuchten zwar 1787 der Italiener A. FABRONI und einige Jahre später P. THÉNARD, der sich gegen die Behauptung FABRONIS, daß der Kleber gärungsfähig sei, wandte und diese auch experimentell widerlegte. Selbst als die Pariser Akademie 1789 die Preisaufgabe stellte: „Welches sind die charakteristischsten Merkmale, durch welche sich bei den pflanzlichen und tierischen Stoffen diejenigen, die als Ferment dienen, von denjenigen unterscheiden, auf welche sie die Gärung übertragen?“, blieb die Frage unbeantwortet und wenn auch durch die Arbeiten von GAY-LUSSAC wichtige Fortschritte in der Aufklärung der Gärungsvorgänge gemacht wurden, so erfuhr gleichwohl das Hauptproblem, die Wirkungsart des Stoffes, der die Gärung hervorruft, keine Lösung.

C. ERXLEBEN<sup>3</sup> kam zwar als erster dem Wesen der Gärung sehr nahe und erkannte, daß die Gärung „keineswegs eine bloße chemische Operation zu sein scheint, sondern vielmehr zum Theil als Vegetationsprozeß und als Glied in der großen Kette in der Natur zu betrachten sein dürfte, welches die Wirkungen, die wir chemische Prozesse nennen, mit der Vegetation in Verbindung setzt“.

ERXLEBEN befaßte sich aber mehr mit den praktischen Fragen der Bierbrauerei, ihn interessierte weniger die theoretische Seite des Gärungsproblems, so daß es daher nicht verwunderlich ist, wenn erst 20 Jahre später, im Anschluß an seine theoretischen Betrachtungen, die experimentelle Feststellung eines ursächlichen Zusammenhanges der Gärung mit dem Lebensvorgang gewisser Organismen gemacht wurde.

Unabhängig voneinander, aber zur nämlichen Zeit, begründeten die deutschen Forscher F. KÜTZING und Th. SCHWANN, sowie der französische Forscher C. CAGNIARD-LATOUR die vitalistische Auffassung der Gärungserscheinungen. Sie betrachteten die Hefe unter dem Mikroskop und kamen zu dem damals überraschenden Ergebnis, daß die Hefe ein lebender Organismus und die Gärung „organisches Leben“ sei.

Am 12. Juni 1837 legte CAGNIARD-LATOUR<sup>4</sup> der Pariser Akademie seine Abhandlung über die weinige Gärung vor, und kurze Zeit darauf trat SCHWANN<sup>5</sup> mit seiner überzeugenden Beweisführung für die pflanzliche Natur der Hefe vor die Öffentlichkeit.

KÜTZINGS<sup>6</sup> Abhandlung (vor 1834 abgefaßt, aber erst später veröffentlicht) befaßt sich nicht allein mit der alkoholischen Gärung, sondern betrachtet vergleichsweise eine Reihe anderer, ähnlicher Erscheinungen unter einem gemeinsamen Gesichtspunkt und übertrifft an Klarheit und Sachlichkeit die Darlegungen der genannten Autoren.

<sup>1</sup> Vgl. L. PASTEUR: Ann. Chim. et Physique 1862, 64, 5.

<sup>2</sup> Laggio di Osservazioni mikroskopiche, relative al sistema de la generatione di Signore NEEDHAM e BUFFON, Modena 1765 und 1775.

<sup>3</sup> C. ERXLEBEN: Über die Güte und Stärke des Bieres und die Mittel, diese Eigenschaften richtig zu würdigen. Prag 1818.

<sup>4</sup> CAGNIARD-LATOUR: L'institut 158, 1837. Compt. rend. Paris 1837, 4, 905; Ann. Chim. et Physique 1838, 68, 206. <sup>5</sup> SCHWANN: POGGENDORFS Ann. 1837, 41, 184.

<sup>6</sup> KÜTZING: Journ. prakt. Chem. 1837, 11, 385.

Trotz der Widerlegung der seit GAY-LUSSAC herrschenden Meinung, daß der Sauerstoff der Luft die Gärung hervorriefe, trotz der zahlreichen Belege und vielseitigen Beobachtungen und Erkenntnisse zugunsten der „vitalistischen“ Gärungstheorie fand diese keinen festen Boden und erfuhr die heftigsten Anfechtungen vonseiten der Vertreter der „mechanischen“ Auffassungen. Es ist verständlich, daß in einer Zeit, welche unter dem Eindruck der von L. WÖHLER gefundenen Synthese des Harnstoffs stand, die schärfsten Angriffe von den meisten führenden Chemikern und Physiologen gegen die vitalistische Theorie geführt wurden.

Ohne die Bedeutung der Arbeiten von CAGNIARD-LATOUR, SCHWANN und KÜTZING erkannt zu haben, beweist vor allem J. BERZELIUS<sup>1</sup>, wie weit er als Kritiker, Theoretiker und Vertreter der „mechanischen“ Auffassung die meisten seiner Fachgenossen übertraf. BERZELIUS faßte die Gärung als einen katalytischen Prozeß auf in der Weise, daß bei Berührung des Hefefermentes mit dem Zucker ein dritter unbekannter Stoff die Spaltung des Zuckers in Alkohol und Kohlensäure verursache.

Führend im Kampf gegen die neue Lehre war aber J. VON LIEBIG, der als Antwort auf die Veröffentlichungen von CAGNIARD-LATOUR, SCHWANN und KÜTZING mit seinem Freunde WÖHLER eine anonyme, satyrische Schrift verfaßte<sup>2</sup>, welche die Beobachtungen der Mikroskopiker verspottete.

LIEBIG stellte seine eigene chemische Theorie der Gärung auf und sieht in ihr keinen Lebensprozeß, sondern einen Vorgang, welcher durch ein in der Hefe enthaltenes Ferment hervorgerufen wird, dessen chemische Bewegung sich auf den Zucker übertragen soll, daß so die Gärung des Zuckers eine Folge der stetigen Veränderung, welche das Ferment erfährt, sein soll. Die Grundlage der LIEBIGSchen chemischen, „mechanischen“ Auffassung, ist die hypothetische Vorstellung, daß „der Lebensakt ein Bewegungszustand“ sei.

Auch E. MITSCHERLICH gibt eine ähnliche Erklärung für das Gärungsproblem durch seine „Kontakt-Theorie“ und der französische Chemiker M. BERTHELOT, der ein ebenso leidenschaftlicher Verfechter der chemischen Natur der Gärungsprozesse war, bestreitet die Notwendigkeit eines organischen Fermentes, sowie das Leben und die Entwicklung der Hefezelle bei der alkoholischen Gärung und glaubt nur an die Tätigkeit chemischer Fermente.

Die betont chemische Auffassung beherrschte weiterhin die Wissenschaft und die vitalistische Theorie war schon nahezu in Vergessenheit geraten, als L. PASTEUR die Frage wieder aufgriff und mit großem experimentellem Geschick das Problem der alkoholischen Gärung von verschiedenen Seiten aus eingehend beleuchtete.

## 2. Heutige Ansichten über die Gärung.

Als L. PASTEUR im Jahre 1857 anfang, sich mit der Frage der alkoholischen Gärung zu beschäftigen, also in einer Zeit, wo für die wissenschaftliche Welt der Begriff einer vitalistischen Gärungstheorie nicht mehr vorhanden war, da fand er aber in den deutschen Gärungspraktikern und in den wissenschaftlichen Vertretern der Gärungsgewerbe eifrige Helfer und Förderer seiner kühnen Ideen. Unter der Führung von C. BALLING, L. LÜDERSDORFF, C. TROMMER u. a. hatten die Gärungspraktiker an der Erkenntnis festgehalten, daß die Gärung an das Leben und Wirken einer Pflanze gebunden sei, daß die Hefe in passender Weise ernährt werden müsse und daß die vitale Theorie maßgebend für die, unter der Hefevermehrung sich vollziehenden Gärungserscheinungen sei.

Die Anregung zu seinen Untersuchungen erhielt PASTEUR durch die von der französischen Akademie gestellte Preisaufgabe. Er wollte die Frage zur Entscheidung bringen, ob in vergärbaren Flüssigkeiten die Gärungserreger in Urzeugung entstehen können, eine Frage, die natürlich im engsten Zusammenhang mit der alkoholischen Gärung stand. Es war naheliegend, daß die Frage ob organisierte Lebewesen aus nicht organisierten Stoffen entstehen können, durch die vorwärtsschreitende, systematische Forschung schließlich auf das Gebiet der Mikroorganismen zurückgedrängt und hier entschieden werden mußte.

Die Untersuchungen PASTEURS lehnten sich zunächst eng an diejenigen von TH. SCHWANN, F. SCHULZE, H. SCHRÖDER und TH. DUSCH an und verfolgten den Zweck, die Luft durch Filtration von den vorhandenen Organismen zu

<sup>1</sup> J. BERZELIUS: Jahresber. Pharmaz. 1836, 15, 2.    <sup>2</sup> LIEBIGS Ann. 1839, 29, 100.

befreien. PASTEUR verschloß die Gefäße mit Baumwolle und lieferte den Nachweis dafür, daß ausgekochte Gärsubstrate durch Filtration der hinzuströmenden Luft frei von jeder Gärung blieben und schloß daraus, daß in der Luft sich ein „Gärungserreger befinden müsse, der aus absiebbaren, festen Teilchen bestünde“. Der Beweis für diese Annahme gelang ihm auch, als er an Stelle von Baumwolle Schießbaumwolle verwendete, durch diese Luft saugte, sie dann in Äther auflöste und die gewonnene Lösung mikroskopierte. Hier zeigte sich, daß die abfiltrierten Teilchen aus verschiedenen niedrigen Organismen bestanden, welche, auf sterile Flüssigkeiten ausgesät, diese in Gärung versetzten.

PASTEUR beobachtete weiterhin, daß in capillaren, nach abwärts gebogenen Röhren die in der Luft vorhandenen Organismen sich so vollständig absetzten, daß Flüssigkeiten, welche durch solche Röhren mit der Luft in Verbindung sind, nicht infiziert werden. Er bewies damit neuerdings, daß der Luftsauerstoff nicht die Ursache zur Gärung sei, lieferte ferner den Beweis für die Existenz verschiedener Arten von Mikroorganismen und zeigte, daß die Luft um so reiner war, je größer die Höhe, aus welcher sie entnommen wurde. Schließlich festigte er mit der Erkenntnis, daß die Sterilität die wichtigste und unbedingte Voraussetzung für derartige Versuche sei, die Lehre der Sterilisation und damit der Asepsis, als deren geistiger Vater aber der deutsche Forscher SCHWANN anzusehen ist.

Durch diese und andere überzeugende experimentelle Ergebnisse war nun auch die vitale Natur der Gärung und deren Veranlassung durch Mikroorganismen wissenschaftlich klar und einwandfrei sichergestellt und zugleich die Theorie von der Urzeugung widerlegt. Die Lehre von der „generatio spontanea“ fiel und PASTEUR beherrschte mit seiner Lehre: „omne vivum ex vivo“ Wissenschaft und Praxis.

An diese Untersuchungen schlossen sich solche über die Temperaturempfindlichkeit der Organismen und vor allem Stoffwechselversuche mit der Hefe an, bei welchen dann die Beobachtung gemacht wurde, daß die bei der Gärung verschwindende Zuckermenge größer ist als der Gewichtsmenge gebildeter Kohlensäure entspricht, und daß die Hefe einen Teil des verschwundenen Zuckers zum Aufbau und zu ihrer Vermehrung verwendet.

Die auf Grund exakter experimenteller Untersuchungen ermittelte Berechnung veranlaßte PASTEUR zur Korrektur der Gärungsgleichung und zur Berücksichtigung der bei der alkoholischen Gärung ständig auftretenden Stoffwechselprodukte: Glycerin und Bernsteinsäure. PASTEUR schuf seine berühmte These der Anaerobiose: „Gärung ist Leben ohne Luft“. „Bei Sauerstoffmangel träte alternierend der anoxybiontische Stoffwechsel ein, bei welchem die Zuckerspaltung als Sauerstoff und Energiequelle diene,“ eine Theorie, die erst in jüngster Zeit ihre experimentelle Bestätigung durch O. MEYERHOF erfahren hat.

Wenn PASTEUR seine Ergebnisse und zahlreichen Beobachtungen in den Sätzen zusammenfaßt: „Keine Gärung ohne Organismen“, „jede Gärung durch eine bestimmte Art von Organismen“ und wenn er den Vorgang der alkoholischen Gärung als einen Akt des Lebens und der Vermehrung der Hefezellen definiert, dann erkennt man, in welcher durchschlagender Weise er der „vitalistischen“ Theorie endgültig zum Sieg verholfen hat.

Der Wucht und der Durchschlagkraft der von PASTEUR und seinen Anhängern gelieferten Tatsachen konnte die LIEBIGSche „mechanische“ Theorie auf die Dauer nicht widerstehen und die Gefolgschaft mußte unter der Beweiskraft der PASTEURSchen Versuche schwinden. v. LIEBIG fühlte sich zu einer Verteidigung seiner Stellung veranlaßt<sup>1</sup>, konnte sich aber nicht zu einer Anerkennung

<sup>1</sup> Verh. Bayer. Akad. Wiss. 1869, 2, 323 u. Ann. Chem. u. Pharmaz. 1870, 153, 1 u. 137.

der PASTEURSchen Ergebnisse über die Vermehrung der Hefe bei der Gärung entschließen. Er behauptete seinen Standpunkt, daß die Gärung nicht mit dem Wachstum, sondern mit dem Zerfall der Zellen verbunden sei. Hätte v. LIEBIG die PASTEURSche Feststellung anerkannt, dann hätte er in allen Kreisen volle Zustimmung für seine Behauptung gefunden, daß durch die PASTEURSchen Entdeckungen wohl eine teilweise aber keine vollständige Erklärung für das Wesen des Gärungsvorganges gegeben war.

Inzwischen hatte sich aber nach und nach jene, durch vielseitige Untersuchungen bestätigte Auffassung verbreitet, daß in der belebten Natur Stoffe existieren, welche biochemische Spaltungen auszulösen vermögen, auch dann, wenn sie von den Organen, aus welchen sie stammen, abgetrennt wurden. Mit Hilfe dieser Beobachtungen wurde die Enzymtheorie begründet.

Es war schon lange bekannt, daß zerkleinerte, bittere Mandeln beim Zusammenbringen mit Wasser nach Blausäure rochen, eine Erscheinung, welche auf den Zerfall einer als Amygdalin bezeichneten Substanz von C. ROBIQUET und E. BOUTRON-CHALARD<sup>1</sup> zurückgeführt wurde. J. v. LIEBIG und L. WÖHLER<sup>2</sup> erkannten dann 1837, daß diesen Zerfall ein eiweißartiger Bestandteil der Mandeln auslöst, welchen sie Emulsin nannten. A. PAYEN und C. PERSOZ<sup>3</sup> gelang es, in Weiterverfolgung der Beobachtung von G. KIRCHHOFF<sup>4</sup> und der Versuche von A. DUBRUNFAUT<sup>5</sup> die von ihnen Diastase benannte Substanz aus keimender Gerste zu isolieren. Einige Jahre später zeigte TH. SCHWANN<sup>6</sup> in Fortführung der von L. SPALLANZANI angestellten Untersuchungen, daß der Magen eine eiweißspaltende Substanz ausscheidet, für welche er den Namen Pepsin vorschlug.

Diese neu entdeckten Stoffe: Emulsin, Diastase, Pepsin, waren ihrer Fähigkeit nach, chemische Umsetzungen hervorzurufen, gemäß dem übernommenen Sprachgebrauch als Fermente zu bezeichnen, da sie schon in äußerst geringer Menge wirksam waren und durch Erhitzen an Wirksamkeit einbüßten. Auf Grund dieser Merkmale nannten SCHWANN, CAGNIARD-LATOUR und KÜTZING die genauer überprüften gärungserregenden Organismen geformte Fermente, eine Auffassung, die seit den PASTEURSchen Beobachtungen aber nicht mehr haltbar war.

War man nun bestrebt, diese Prozesse als die Tätigkeit „geformter“ oder „organisierter“ Fermente zu betrachten, so trennte man diese von den ohne Kontakt mit lebenden Zellen wirksamen Stoffen, die man als ungeformte Fermente, später als Enzyme bezeichnete.

Die PASTEURSche Anschauung, daß die Gärungserscheinungen dem Stoffwechsel<sup>7</sup> der Mikroorganismen zugeschrieben werden müßten, hatte bis vor kurzem allgemein wissenschaftliche Geltung besessen, wenn auch der Gedanke der Einheitlichkeit zwischen Enzymen und geformten Fermenten nicht durchwegs verlassen worden war. M. BERTHELOT<sup>8</sup>, M. TRAUBE<sup>9</sup>, F. HOPPE-SEYLER<sup>10</sup> hatten nachdrücklich den Standpunkt verfochten, daß auch innerhalb der lebenden Zellen wirkliche Enzyme wirksam seien, ähnlich den außerhalb der

<sup>1</sup> C. ROBIQUET u. E. BOUTRON-CHALARD: Ann. Chim. et Physique 1830, 44, 352.

<sup>2</sup> J. v. LIEBIG u. L. WÖHLER: Ann. Chem. u. Pharmaz. 1837, 22, 1.

<sup>3</sup> A. PAYEN u. C. PERSOZ: Ann. Chim. et Physique 1833, 53, 73.

<sup>4</sup> G. KIRCHHOFF: Journ. Pharmazie 1816, 2, 250.

<sup>5</sup> Vgl. Zeitschr. ges. Brauwesen 1880, 11, 99.

<sup>6</sup> TH. SCHWANN: MÜLLERS Arch. Anat. u. Physiol. 1836, 3, 90.

<sup>7</sup> Daß es aber auch in der lebenden Zelle die von TRAUBE und HOPPE-SEYLER vorausgesagten „Stoffwechselfermente“ gibt, zeigt C. OPPENHEIMER in seinen Ausführungen: Stoffwechselfermente. Braunschweig: F. Vieweg & Sohn 1915.

<sup>8</sup> M. BERTHELOT: Compt. rend. Paris 1856, 51, 980.

<sup>9</sup> M. TRAUBE: Gesammelte Abhandlungen, Berlin 1899.

<sup>10</sup> F. HOPPE-SEYLER: PFLÜGERS Arch. Physiol. 1876, 12, 1.

Zelle tätigen, doch gelang ihnen die Isolierung eines Enzyms nicht; L. LÜDERSDORFF<sup>1</sup> versuchte zwar das Gärungsenzym von den lebenden Zellen abzutrennen, doch glückte ihm dies ebensowenig wie C. SCHMIDT.

Die hypothetische Vorstellung über die Wirkungsweise der beiden Arten von Fermenten gaben nun bei aller Richtigkeit keine Deutung über die Ferment-Wirkungen an sich. Der Meinung TRAUBES und HOPPE-SEYLERs von den engeren Beziehungen beider Gruppen zueinander fehlte ein Versuch zur Erklärung der Wirksamkeit. PASTEURs Theorie: „Die Gärung sei »Vie sans air«,“ wurde bald abgelehnt und die v. LIEBIGsche Ansicht der Fermentation durch fortschreitende Zersetzungen der Hefezellen wurde als irrig befunden. An die Stelle dieser Vorstellungen trat dann diejenige von G. HÜFNER<sup>2</sup> und die molekular-physikalische Theorie von C. VON NÄGELI<sup>3</sup>. NÄGELI dachte wie PASTEUR rein vitalistisch; er sah die Gärung nicht durch abtrennbare Enzyme, sondern durch das lebende Plasma veranlaßt und brachte eine besondere Vorstellung über die Wirkungsweise des lebenden Plasmas, welche, eng mit den STAHLschen Hypothesen verknüpft, wenig Anhänger in biologischen und chemischen Kreisen gefunden hatte.

Von O. LOEW<sup>4</sup>, A. MEDWEDEW<sup>5</sup> und A. MAYER<sup>6</sup> wurde dann der Versuch gemacht, im chemischen Sinne die ungeformten Fermente, die Enzyme, von der „vitalistischen“ Seite zu beleuchten und sie als „Reste von vitalen Kräften“ als „Protoplasmasplitter“ hinzustellen, doch sind diese Versuche nur als „mißglückte Ideen“ zu bezeichnen.

Einige Jahre vergingen, ehe sicheres experimentelles Beweismaterial für die Enzymtheorie geliefert wurde. P. MIQUEL<sup>7</sup> war der erste, der 1890 das Enzym der Harnstoffzersetzung, die Urease, aus Bakterien erhalten hatte, ihm folgte 1897 E. FISCHER<sup>8</sup>, der durch Verreiben von Hefezellen mit Glaspulver die Maltase und die Lactase und bald darauf gemeinsam mit P. LINDNER die Invertase isolieren konnte. Mit diesem neuen Darstellungsverfahren, das auch schon von J. WIESNER<sup>9</sup> angewandt worden war, wurde der ursprünglichen Gewinnungsmethode (Extraktion der Hefezellen) eine glückliche Wendung gegeben.

Den entscheidenden Schlag gegen die einseitig biologische Auffassung der Fermente aber führte erst E. BUCHNER<sup>10</sup>, welcher den Wirkstoff der Alkoholgärung als Enzym darzustellen vermochte. Es gelang ihm, das äußerst empfindliche und in der Zelle fest verankerte Enzym, Zymase, durch Zerreißen der Zellwände und durch Auspressen unter hohem Druck zu isolieren. Er zeigte ferner, daß bei dem gewöhnlich langsamen Absterben der Hefezelle dieses „Prinzip“ mit zugrunde geht und daß die Zelle äußerst schnell durch gewisse Gifte abgetötet werden muß, wenn das Enzym in den toten Zellen erhalten bleiben soll.

Damit war der erste Teil des Gärungsproblems bis zu einem gewissen Grade gelöst und die grundsätzlichen Fragen konnten jetzt allgemein im Sinne der Enzymtheorie beantwortet werden.

Später gelang der Nachweis der Unabhängigkeit vom Zelleben auch bei den Enzymen anderer Gärungen, wie beispielsweise der Milchsäure- und Essigsäuregärung

<sup>1</sup> L. LÜDERSDORFF: POGGENDORFS Ann. 1846, **67**, 408.

<sup>2</sup> G. HÜFNER: Journ. prakt. Chem. 1874, **10**, 1.

<sup>3</sup> C. VON NÄGELI: Theorie der Gärung. München: R. Oldenbourg 1879.

<sup>4</sup> O. LOEW: PFLÜGERS Arch. Physiol. 1882, **27**, 203.

<sup>5</sup> A. MEDWEDEW: PFLÜGERS Arch. Physiol. 1897, **65**, 249.

<sup>6</sup> A. MAYER: Enzymologie. Heidelberg: R. Winter 1887.

<sup>7</sup> P. MIQUEL: Compt. rend. Paris 1890, **111**, 397.

<sup>8</sup> E. FISCHER: Ber. Deutsch. Chem. Ges. 1895, **28**, 3034.

<sup>9</sup> J. WIESNER: Ber. Deutsch. Chem. Ges. 1897, **30**, 3061.

<sup>10</sup> E. BUCHNER: Ber. Deutsch. Chem. Ges. 1897, **30**, 117.

Nachdem diese wichtigen Untersuchungsergebnisse bekannt waren, häuften sich die Tatsachen, die dafür sprachen, daß eine ganze Reihe von Vorgängen, welche man der lebenden Zelle allein zuschrieb, auf Enzyme zurückzuführen sind. Aus allen möglichen tierischen und pflanzlichen Geweben wurden entweder nach der Methode der Preßsäfte oder nach der Abtötung der Zellen mit nachfolgender Autolyse Enzyme isoliert, welche unabhängig vom Lebensvorgang, also „in vitro“ ihre spezifischen Wirkungen entfalteten.

## II. Morphologie der Hefe.

Die hauptsächlichsten Erreger der alkoholischen Gärung, die Hefen (Hefepilze, Saccharomyceten), sind einzellige pflanzliche Organismen, die zu den Sproßpilzen gehören<sup>1</sup>. Ihre Form ist gleichmäßig rund oder ellipsoidisch. Die Größe der Hefezelle bewegt sich zwischen 9—11  $\mu$  in der Länge und 6—8  $\mu$  in der Breite. Die äußere Form kann sehr verschieden sein und wird bestimmt durch die Art der Ernährung, Nährboden, Temperatur, Kultur und Rasse.

An der Hefezelle unterscheidet man Zellinhalt und Zellwand. Der Zellinhalt besteht aus dem eiweißreichen Protoplasma, welches das Innere der Zelle ungleichmäßig erfüllt und in welchem Hohlräume, Vakuolen, auftreten. Ferner finden sich in der Hefezelle unter den leichter erkennbaren Anteilen lichtbrechende Körnchen, Granula, dann der Zellkern und der stärkeähnliche Reservestoff Glykogen. Im Verlauf der Entwicklung und der Änderung des physiologischen Zustandes der Hefezelle ändert sich auch der Zellinhalt jeweils ganz wesentlich.

Begrenzt wird die Hefezelle durch eine elastische Zellwand, die im wesentlichen aus Cellulose, pektinartigen Stoffen, Lipoidstoffen und Plasma<sup>2</sup> besteht und eine durchlässige Schicht für die Nährstoffe und für die Gärungsprodukte bildet.

Die Vermehrung der Hefe erfolgt in geeigneter Nährflüssigkeit durch Sprossung. Die Mutterzelle bildet eine Ausstülpung, welche allmählich größer wird und sich abrundet und die Größe der Mutterzelle annimmt. Hat sie diese erreicht, so entsteht an der Verbindungsstelle zwischen beiden eine Scheidewand, das neue einzellige Individuum ist ausgebildet und fähig sich weiter zu vermehren. Je nach der Hefeart und nach den äußeren Bedingungen trennen sich die neugebildeten Tochterzellen von der Mutterzelle ab oder bleiben in Sproßverbänden oder Sproßmycelien (Kahmhaut) an ihr hängen.

Die echten Saccharomyceten besitzen auch die Fähigkeit zur endogenen Sporenbildung, die von gewissen äußeren Bedingungen abhängig ist und bei welcher sich im Zellinneren mehrere runde, widerstandsfähige Sporen ausbilden. Bei der Fruktifikation erzeugt jede Zelle 1—10, gewöhnlich nur 1—4 oder selbst nur 1—2 Sporen.

Die Hefen werden unterschieden in echte sporenbildende Saccharomyceten (alle Kulturhefen), nicht sporenbildende Saccharomyceten (Kahmhefen und die meisten Torula-Arten) und Spalthefen, die sich an Stelle der Sprossung durch Spaltung fortpflanzen (Schizosaccharomyceten).

Unter Kulturhefen versteht man planmäßig in der Gärungstechnik rein gezüchtete Arten<sup>3</sup>, welche zu der rassereichen Spezies *Saccharomyces cerevisiae*, *S. ellipsoideus* und *S. pastorianus* gerechnet werden und die man

<sup>1</sup> Die Erregung der Alkoholgärung ist kein ausschließliches Merkmal für die Hefen; sie findet sich gleichfalls bei Bakterien und Fadenpilzen und im Stoffwechsel.

<sup>2</sup> A. KIESEL: Chemie des Protoplasmas. Berlin: Gebrüder Bornträger 1930. — W. HALDEN: Protoplasma 1933, 20, 209. <sup>3</sup> Siehe unter „Bier“, S. 91.

je nach den Verwendungsgebieten einteilt in Weinhefen, Brauereihefen und Brennereihefen.

Die wilden Hefen umfassen demgegenüber alle anderen natürlich vorkommenden und auch als Schädlinge im Gärungsgewerbe auftretenden Arten.

Nach der Gärungsform unterscheidet man zwischen untergärigen Hefen, welche sich während der Gärung auf dem Boden des Gärgefäßes absetzen (Wein, Bier) und obergärigen Hefen, die weniger Bodensatz geben, dafür aber mit in den Schaum der Gärflüssigkeit gehen (Brennerei-, Preßhefe).

### 1. Weinhefen<sup>1</sup>.

Für die Vergärung von Mosten und Traubenmaischen sind kräftig vergärende Hefen erforderlich, die neben Alkohol auch Geruchs- und Geschmacksstoffe

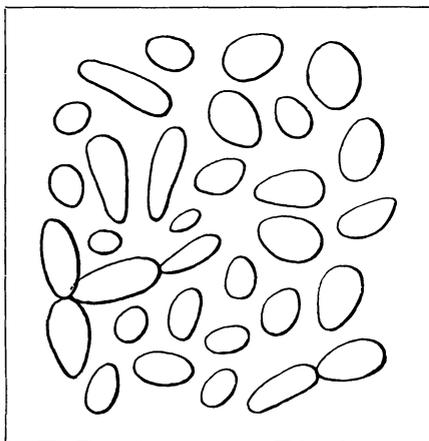


Abb. 1. *Sacch. ellipsoideus*.

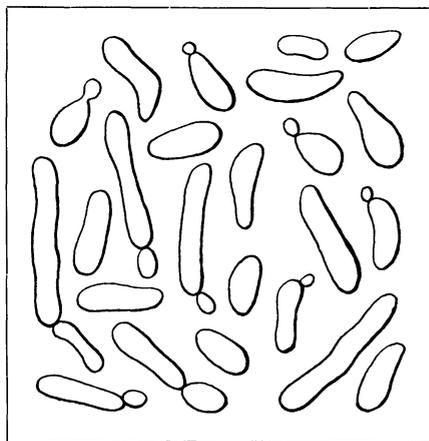


Abb. 2. *Sacch. pastorianus*.

liefern müssen. Solche Weinhefen sollen ferner widerstandsfähig sein gegen höheren Alkoholgehalt (Umgärung), gegen Säure (Schweflige Säure beim Schwefeln) sowie gegen Gerbstoff (Rotwein).

Diese Anforderungen erfüllen am besten die untergärigen Heferasen vom Typus des *Saccharomyces ellipsoideus* (Abb. 1<sup>2</sup>) und *Saccharomyces pastorianus* (Abb. 2). Wie schon R. ADERHOLD<sup>3</sup> zeigen konnte, gehören die deutschen Weinhefen zu den ellipsoiden Hefen, während in italienischen, französischen und anderen südländischen Weinen vorwiegend pastoriane Hefetypen auffindbar sind. Zellform und Zellgröße, sowie Ring- und Hautbildung, Strichkultur, Form der Riesenkolonien, Bodensatzformen und schließlich Sporenbildung dienen zur Unterscheidung der einzelnen Rassen<sup>4</sup>, deren morphologische

<sup>1</sup> Vgl. C. VON DER HEIDE u. F. SCHMITTHENNER: Der Wein. Braunschweig: F. Vieweg & Sohn 1922.

<sup>2</sup> Die Abb. 1, 2, 10, 12 und 13 wurden aus H. SCHNEGG: Das mikroskopische Praktikum des Brauers (Stuttgart: Ferdinand Enke 1922); die Abb. 5, 6, 7, 8 und 9 aus M. GLAUBITZ: Atlas der Gärungsorganismen (Berlin: Paul Parey 1932); die Abb. 11 und 14 aus A. MAYER: Gärungschemie (Heidelberg: C. Winter 1927) entnommen. Die Abb. 3 und 4 wurden in liebenswürdiger Weise von Herrn Prof. Dr. A. GIESEL vom botanischen Institut der Technischen Hochschule München gezeichnet.

<sup>3</sup> R. ADERHOLD: Landw. Jahrb. 1894, 23, 587. — J. WORTMANN: Anwendung und Wirkung reiner Hefen in der Weinbereitung. Berlin: Paul Parey 1896. — L. GRÜNHUT: Die Einführung der Reihhefe in die Gärungsgewerbe. Stuttgart: Ferdinand Enke 1896.

<sup>4</sup> K. KROEMER bei F. LAFAR: Techn. Mykologie, Bd. V, S. 397. 1905—1914.

Unterschiede aber kein Gradmesser für die Verwendbarkeit in der Kellereipraxis sind.

Von den viel verwendeten verschiedenen Weinheferassen sind erwähnenswert die Hefe Steinberg (Rheinwein) und als Vertreterin der Südweihen die Tokayer-Hefe.

a) Weinhefe Steinberg (Abb. 3): Stark gärende Hefe mit angenehmem Rheinwein-Bukett, welcher vor den übrigen Rheinweihen vielfach der Vorzug gegeben wird, weil sie sich rasch und fest zu Boden setzt. Dadurch klärt sich der Wein früher, als dies gewöhnlich bei den Staub-Hefen der Fall ist.



Abb. 3. Steinberg-Hefe (in Bierwürze, Alter 48 Stunden).

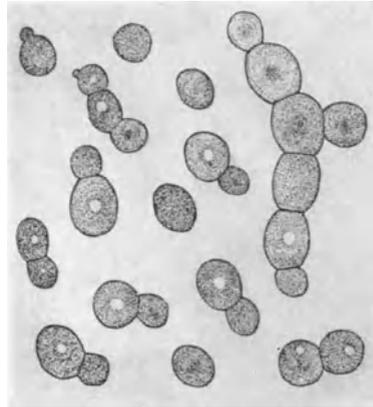


Abb. 4. Tokayer-Hefe (in Bierwürze, Alter 48 Stunden).

b) Weinhefe Tokayer (Abb. 4): Sie gärt schnell und gehört zu den besten „Aroma-Hefen“ und wird viel zur Herstellung von schweren, blumigen Dessert-Weinen verwendet. Sie kann große Mengen Alkohol bilden.

Zur Vergärung der meist säurereichen Obstmaischn werden, soweit diese nicht einer freiwilligen Gärung durch vorhandene Naturhefen überlassen wird, ebenfalls reingezüchtete Weinhefen verwendet, welche bessere Gärungsbukette als Bier- oder Preßhefe erzeugen.

Auch bei der Whiskybereitung finden Weinhefen Verwendung.

## 2. Brauereihefen.

(Siehe auch bei „Bier“, S. 91.)

Bei den Brauereihefen (*Saccharomyces cerevisiae*) unterscheidet man zwei Arten und zwar obergärige und untergärige Hefen.

a) *Saccharomyces cerevisiae* „Hansen“ (Abb. 5): Diese Hefe besitzt die typischen Eigenschaften der Oberhefen: Bei der Gärung bilden sich hefehaltiger Schaum, staubförmige Verteilung in der Würze, sparrige Sproßverbände, deren Zellen fast sämtlich in einer Ebene liegen. Im Gegensatz zur untergärigen Hefe wird Raffinose kaum vergoren, da die aus diesem Zucker abgespaltene Melibiose von der obergärigen Hefe nicht angegriffen wird.

b) *Saccharomyces cerevisiae* „Frohberg“ (Abb. 6): Sie ist der Typus der hochvergärenden untergärigen Hefen, ihre Zellen sind meist länglich, eiförmig, mit nicht besonders großen Vakuolen ausgestattet. Sie vergärt Glucose, Fructose, Saccharose, Maltose, d-Mannose, Raffinose, Melibiose, Trehalose.

c) Untergärige Bierhefe, Rasse „E“ I. f. G.<sup>1</sup> (Abb. 7): Eine besonders hochvergärende, großzellige ausgesprochene Staubhefe. Sie gärt je nach dem Charakter der Würze oft sehr stürmisch an, bisweilen sogar bis zur Endvergärung; sie wird daher in träger vergärende Würzen ausgesät.

### 3. Brennereihefen<sup>2</sup>.

Zur Vergärung von Brennereimaischen sind gleichfalls stark vergärende, an relativ hohe Gärttemperaturen gewöhnte Hefen erforderlich, da die nicht sterilen Maischen zur Vermeidung von Spaltpilzinfektionen rasch vergoren werden müssen. Brennereihefen müssen auch widerstandsfähig gegen höheren Alkoholgehalt sein, sowie gegen Säure, weil die Hefezüchtung in mit Milchsäure oder Schwefelsäure angesäuerter Maische erfolgt. Diesen Anforderungen entsprechen am besten obergärige Heferassen vom Typus der Preßhefe. Alle größeren Brennereien züchten die Hefe im Betrieb selbst weiter, wobei die Hefemaische zur Reinhaltung der Gärung gesäuert und mit antiseptisch wirkenden Stoffen versetzt wird. Direktes Anstellen der Maische mit Bier- oder Preßhefe kommt nur in Kleinbetrieben vor.

a) Brennereihefe Rasse XII (Abb. 8): Sie bildet schöne, symmetrische, fest zusammenhängende Sproßverbände, welche bis zu 20 Zellen aufweisen können.

b) Brennereihefe Rasse M (Abb. 9): Diese Rasse ist deshalb interessant, weil sie keine einheitliche Hefe, sondern eine Mischhefe darstellt, welche aus vier verschiedenen Rassen besteht. HENNEBERG stellte sie auf Grund der DELBRÜCKSchen Lehre von der natürlichen Reinzucht zusammen, nach welcher derjenige Organismus die Oberhand über den anderen gewinnt, welcher die für ihn günstigsten Lebensbedingungen vorfindet.

Bei ständiger Weiterführung der Rasse M, z. B. in der Kartoffelbrennerei, verschiebt sich auch in der Tat das ursprüngliche Mischungsverhältnis der vier Unterrassen

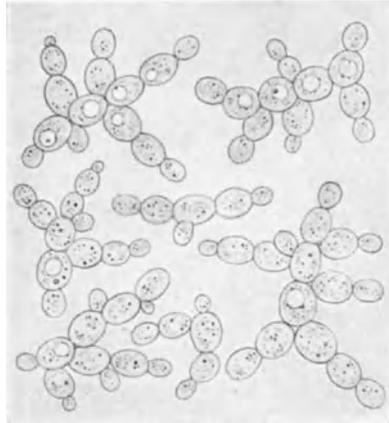


Abb. 5. *Sacch. cerevisiae* „Hansen“.

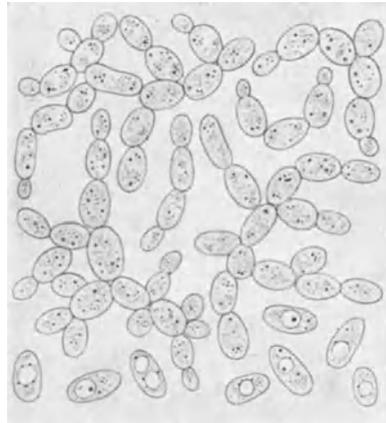


Abb. 6. *Sacch. cerevisiae* „Frohberg“.



Abb. 7. Untergärige Bierhefe, Rasse „E“ I. f. G.

<sup>1</sup> Des Instituts für Gärungsgewerbe in Berlin.

<sup>2</sup> M. BÜCHELER u. M. RÜDIGER: Der landwirtschaftliche Brennereibetrieb. Stuttgart: Ferdinand Enke 1924.

oft derart, daß gelegentlich nur noch eine einzige festzustellen ist, während die anderen völlig unterdrückt werden. Diese Hefenrasse hat in den Brennereien des In- und Auslandes weiteste Verbreitung gefunden.

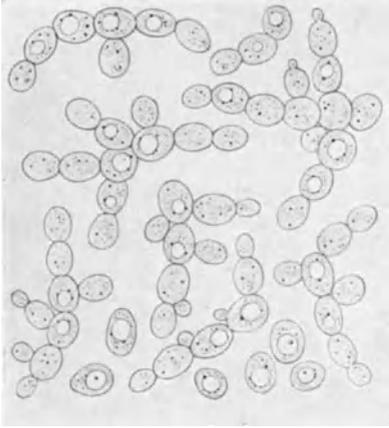


Abb. 8. Brennerihefe Rasse XII.

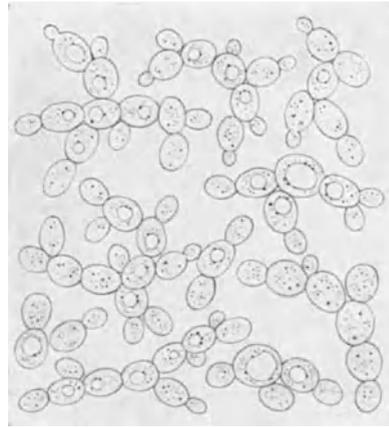


Abb. 9. Brennerihefe Rasse M.

#### 4. Bäckereihefen.

Unter Bäckereihefen werden im allgemeinen Preßhefen verstanden, obwohl auch untergärige und obergärige Bier- und Brenneriehefen „abgepreßt“ in den Handel gebracht werden.

Die Bäckereihefen sollen den Teig in der gewünschten Zeit in bestimmter Weise zum Aufgehen bringen; die Gärkraft der Bäckereihefen muß daher eine möglichst große sein; ihr Geschmack soll rein, ihre Farbe schön weiß oder gelblich sein.



Abb. 10. Kammhefen.

Diese Hefen werden in den Hefenfabriken im großen gezüchtet, und zwar heute nurmehr ausschließlich nach dem Lüftungsverfahren; das alte Wiener Verfahren wurde von dem ersteren fast gänzlich verdrängt. Während nach dem Lüftungsverfahren dünne, klare Würzen oder Melassen bei reichlicher Lüftung verarbeitet werden, kommen nach dem Wiener Verfahren treberhaltige, eiweiß- und zuckerreichere Maischen, aber ohne Lüftung, zur Verarbeitung.

Die auf diese verschiedenen Arten hergestellten Hefen, welche gut abgepreßt und gepfundet in den Handel kommen, lassen auch mikroskopisch oftmals deutliche Unterschiede erkennen. Die Luftheife hat längere Zellen, helleres Plasma und größere Vakuolen, während die Hefe des alten Verfahrens eiförmig, rundlich, stark gekörnte Zellen mit kleineren Vakuolen aufweist. Die Ursache zu diesen Erscheinungen liegt in der schlechteren Ernährung der Luftheife bzw. der besseren bei der Wiener Hefe begründet. Man züchtet heutzutage in fast allen Hefefabriken Heferasen mit vielzelligen Sproßverbänden, wie sie die „Rasse XII“ (Abb. 8) und ähnliche

Arten zeigen. Sehr staubige Hefen, d. h. solche mit einzelnen Zellen sind wenig erwünscht, da sie nur mit großen Verlusten hergezüchtet werden können.

Gutes Absetzen und große Vermehrungsfähigkeit sind Rasseeigentümlichkeiten; Farbe, Geschmack, Auftrieb und Reinheit der Backhefen sind aber Züchtungsergebnisse, während die Haltbarkeit und die Triebkraft gemeinsam durch Rasse und Züchtung bestimmt werden.

c) Wilde Hefen kommen weder in Brauereimaischen, noch in den rasch vergärenden Kartoffel- und Getreidemaischen zur Entwicklung, auch die sauerstoffbedürftigen Kahlhefen (Abb. 10) finden im allgemeinen nur in den gelüfteten Würzen der Luftheffabrikation günstige Lebensbedingungen. Dagegen sind in Obstmaischen, wie auch im Wein neben echten Weinhefen stets *Apiculatushefen*<sup>1</sup> zu finden, zugespitzte Hefen, die sich durch eine sehr viel größere Vermehrungsgeschwindigkeit gegenüber echten Weinhefen auszeichnen, aber wegen ihrer geringeren Widerstandsfähigkeit gegen Alkohol von den echten Weinhefen in der Entwicklung schnell überholt werden.

Die *Apiculatus*-Hefen sind charakterisiert durch ihre geringe Größe und durch die vorwiegend zugespitzte Zellform; daneben kommen häufig aber auch länglich ovale oder kurze Zellen vor. Sie werden auf reifen, zuckerreichen Früchten (Kirschen, Zwetschgen, Johannisbeeren u. a.) gefunden, kommen als Infektionshefen in Brauereien, Brennereien, Weinkellereien, Obstweinkeltereien und in Süßmostbetrieben vor. Sie vergären Glucose, Fructose, d-Mannose.

## 5. Spaltpilze.

Die Spaltpilze haben die Form von Kugeln (Kugelbakterien, Kokken) oder von langen, dünnen bis kurzen, dicken Stäbchen (Bacillen). Ihre Vermehrung erfolgt durch Teilung und zwar rascher als bei den Hefen, so daß diese bei gleichzeitigem Wachsen in einer Nährlösung eingeholt und zum Teil in ihrer Weiterentwicklung beschränkt werden kann. Die Bakterien vermögen Dauersporen zu bilden, die gegen äußere Einflüsse sehr widerstandsfähig sind und in ihren Nährlösungen wieder zu vegetativen Formen auskeimen können.

Die günstigsten Wachstumsbedingungen liegen zwischen 30 und 50°; durch Temperaturen über 55° werden die meisten Arten geschwächt und in ihrer Entwicklung gehemmt. Gut gedeihen Spaltpilze in neutralen oder alkalischen Nährböden. Gegen Säuren sind sie empfindlicher als Hefen; der Bedarf an Luftsauerstoff ist verschieden, die einen sind nicht luftbedürftig, die anderen Arten vermehren sich wieder nur bei Luftzutritt.

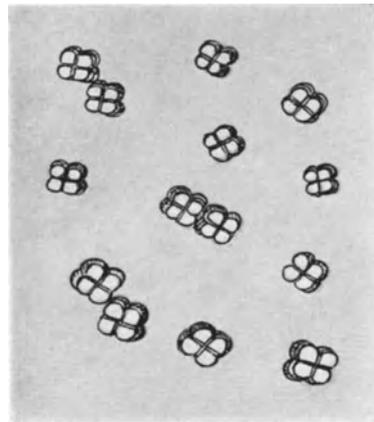


Abb. 11. *Sarcina*.

Von den zahlreichen Arten von Spaltpilzen sind nur wenige von wesentlichem Einfluß und von Bedeutung für die landwirtschaftliche Brennerei und für die Wein- und Fruchtsaftindustrie, und es sollen daher nur einige wenige besonders angeführt und besprochen werden. Es handelt sich vorwiegend um Stäbchenbakterien, von welchen die wilden Milchsäurebakterien, Buttersäurebakterien und die Essigbakterien besonders unerwünscht sind.

<sup>1</sup> H. MÜLLER-THURGAU bei F. LAFAR: Technische Mykologie, Bd. IV, S. 315f.

a) Biersarcinen (Abb. 11). Sie sind in der Brauerei die häufigsten und gefürchtetsten Infektionsorganismen.

Die Biersarcinen kommen auf Gerste, Malz, im Staub der Getreideböden, im Stroh und Dünger regelmäßig und zahlreich vor. Im Bier können sie wegen ihrer starken Vermehrung sogar Trübungen verursachen und dem Bier einen unangenehmen Geruch und Geschmack verleihen (sarcinakranke Biere).



Abb. 12.  
Vegetationsbild einer milchsäuren Maische.  
a Korrodierte Stärkekörner, m Milchsäurebakterien,  
p Pediokokken, st Streptokokken, e Eiweißgerinnsel.

Die Biersarcinen treten in Form von zu vieren quadratisch angeordneten Kugeln auf; daneben findet man sie auch regelmäßig als Kokken und Diplokokken vor. Solche Sarcinen treten nicht nur in einer einheitlichen Art, sondern vorwiegend in verschiedenen Arten auf, von welchen z. B. der *Pediococcus viscosus*, der Erreger des fadenziehenden Weißbieres oder der *Pediococcus acidilactici* erwähnenswert sind, der das Bier nicht nur trübt, sondern auch sauer macht.

b) Milchsäurebakterien (Abbildung 12). Neben den Kultur-Milchsäurebakterien, welche in Reinzucht zur bakteriellen Säuerung von Hefenmaischen zur Säurebildung verwertet werden und die Form langer dünner Stäbchen zeigen, treten die unerwünschten wilden Milchsäurebakterien auf. Diese bilden im Gegensatz zu den ersteren neben Milchsäure auch Spuren von flüchtigen Säuren, wie Essig- und Ameisensäure und verursachen infolge ihrer raschen Vermehrung die gefährliche Infektion. Sie säuern Glucose, Fructose, Maltose, Galaktose, weniger Raffinose und Dextrin, nicht Lactose.



Abb. 13.  
Vegetationsbild einer buttersäuren Maische.  
a Stärkekörner teilweise stark korrodiert, b Buttersäurebakterien, m *Bacterium megaterioides*, s *Sarcina maxima*, p Pediokokken, st Streptokokken,  
e Eiweißgerinnsel.

c) Buttersäurebakterien (Abbildung 13). Diese gedeihen bei Luftabschluß, bilden aus verschiedenen Kohlenhydraten unter Wasserstoff- und Kohlensäureentwicklung Butylalkohol oder Buttersäure, neben anderen gärungshemmenden Stoffwechsel-

produkten. Gegen höhere Temperaturen sind sie empfindlicher als manche Milchsäurepilze (Optimum 35–40°).

d) Essigbakterien (Abb. 14). Diese haben meist die Form sehr kurzer Stäbchen, häufig in kettenförmiger, für diese Spaltpilze charakteristischer

Anordnung. Sie wirken auf Alkohol ein und oxydieren ihn unter Mitwirkung von Luftsauerstoff zu Essigsäure. Sie sind stark luftbedürftig und daher in Brenneremaischen weniger schädlich.

Dagegen sind sie bei günstigem und genügendem Luftzutritt die gefährlichsten „Feinde“ von Obstmaischen und Traubenmaischen und können in diesen, unter gleichzeitiger Geschmacksschädigung, die Alkoholausbeute erheblich herabdrücken.

Branntweine, aus essigstichigen Maischen hergestellt, schmecken, da Essigsäure bei der Destillation mit übergeht, unangenehm sauer. Auch Moste und Weine können durch Essigstich unbrauchbar werden.

Oxydiert werden durch Essigbakterien Glucose, Äthyl- und Propylalkohol und Glykol. Das Temperaturmaximum liegt bei 42°, das Optimum bei 34°, das Minimum bei 5° C.

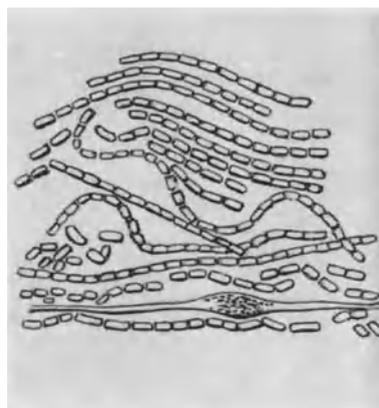


Abb. 14. *Bacterium Pasteurianum*  
nach HANSEN.

### III. Chemische Zusammensetzung der Hefe.

Je nach dem Alter, dem Ernährungszustand und der Art der Hefezellen sind die Inhaltsstoffe der Hefe mehr oder weniger großen Schwankungen unterworfen, die sich ihrerseits wieder auf die Gärfähigkeit, sowie auf die anderen Lebensfunktionen der Hefe auswirken müssen. Im Stoffwechsel der Hefen zeigen sich die Merkmale der pflanzlichen und tierischen Funktionen. Deshalb sind die Inhaltsstoffe als Substrate und Werkzeuge sehr mannigfaltig und können im folgenden nicht erschöpfend dargestellt werden.

Frische, abgepreßte Hefe enthält etwa 75% Wasser. Auf die 25% Trockensubstanz treffen 90—95% organische und etwa 5—10% anorganische Stoffe. Von den organischen Stoffen nehmen etwa 45% die stickstoffhaltigen und etwa 50% die stickstofffreien Substanzen ein, nebst Glykogen und Hemicellulosen. Die Mineralstoffe machen im Mittel etwa 5% aus.

#### 1. Stickstoffhaltige Stoffe.

Von den stickstoffhaltigen Stoffen der Hefe nehmen die Proteine mit anderen stickstoffhaltigen Stoffen 40—70% ein und zeigen mengenmäßig auch große Schwankungen, welche durch die Art der Nährlösung, Sauerstoffzufuhr, Temperatur, also durch die äußeren Lebensbedingungen, veranlaßt werden. Den Proteinen als den wesentlichen Trägern der biochemischen Prozesse kommt ganz besondere Bedeutung zu. Die nähere Charakterisierung zweier Hefeproteine, des Zymocaseins und des Cerevesins, gelang P. THOMAS<sup>1</sup>, A. FODOR<sup>2</sup>, H. LÜERS und G. NOWACK<sup>3</sup>.

Das Zymocasein ist ein typisches Phosphorprotein, das in seiner Zusammensetzung große Ähnlichkeit mit dem tierischen Casein hat, dem es näher steht als dem pflanzlichen Legumin. Das Cerevesin ist ein typisches Albumin, das in seinem physikalisch-chemischen und kolloidchemischen Verhalten völlig den anderen tierischen und pflanzlichen Albuminen gleicht.

<sup>1</sup> P. THOMAS: Ann. Inst. Pasteur 1921, 35, 43.

<sup>2</sup> A. FODOR: Kolloid-Zeitschr. 1920, 27, 58.

<sup>3</sup> H. LÜERS u. G. NOWACK: Biochem. Zeitschr. 1924, 154, 310.

Von weiteren vorhandenen Proteinen und Proteinabkömmlingen sind noch erwähnenswert die Nucleinsäure, welche teils frei, teils gepaart mit Proteinen (Polynucleotid) auftritt. Ferner sind noch niedrig molekulare Proteinabbau-produkte vorhanden, wie Leucin, Thyrosin, Guanin, Xanthin, ferner Peptone oder als Spaltungsprodukt der Phosphatide das Cholin.

Der mengenmäßig stark zurücktretende Anteil der stickstoffhaltigen Stoffe in Form von Porphyrinen, Hämin und Cytochrom spielt vor allem in funktioneller Hinsicht eine wichtige Rolle.

## 2. Fett.

Das Fett ist in der Hefenzelle in kleinsten Tröpfchen (etwa 2,5%) vorhanden und besteht neben freien Fettsäuren hauptsächlich aus Neutralfett, an dessen Aufbau vorwiegend Palmitin-, Stearinsäure, nach neueren Forschungen auch ungesättigte Fettsäuren der Ölsäurereihe<sup>1</sup> beteiligt sind. Nach J. MCLEAN und E. THOMAS<sup>2</sup> sind auch Laurinsäure, Linol-, Öl- und Arachinsäure am Fettaufbau der Hefe beteiligt.

Gut genährte Hefe verfügt über viel, hungernde Hefe dagegen über wenig bzw. kein Fett. Auch hier sind die äußeren Lebensbedingungen: höhere Temperatur, reichliche Luftzufuhr und saure Stoffe von wesentlichem Einfluß auf die Fettvermehrung. Ein Teil des auffindbaren Glycerins stammt ohne Zweifel aus Fettspaltung.

Mit dem Fett kommen auch Phosphatide und Phytosterine in der Hefenzelle vor, von welchen erstere von J. HOPPE-SEYLER<sup>3</sup> und später von T. SEDLMAYER<sup>4</sup> genauer untersucht wurden. O. HINSBERG und E. ROOS<sup>5</sup>, vor allem aber C. DAUBNEY und J. S. MC LEAN<sup>6</sup> stellten eingehende Untersuchungen in qualitativer und quantitativer Richtung über das im Hefenphosphatid vorkommende Lecithin und Kephalin an. Auf Grund des gefundenen Lecithin-Cephalin-Verhältnisses und der Jodzahlen der aus dem Phosphatid gewonnenen Fettsäuren kamen sie zu dem Ergebnis, daß von den Fettsäuren des Hefen-Lecithins 63% Ölsäure und 37% Palmitinsäure sind, von den Fettsäuren des Hefe-Cephalins aber 91% Ölsäure und 9% Palmitinsäure ausmachen. Im Hefenphosphatid würde also im wesentlichen ein Gemisch von Palmityl-Oleyl-Lecithin und Oleyl-Palmityl-Cephalin vorliegen.

Das Unverseifbare des Hefenfettes (etwa 2%), das Ergosterin, wurde durch die Untersuchungen von W. WINDAUS und W. GROSSKOPF<sup>7</sup> sowie von H. FISCHER, F. REINDEL und E. WALTER<sup>8</sup> aufgeklärt und ist insofern bedeutungsvoll geworden, als es bei der Bestrahlung mit ultraviolettem Licht den Charakter des antirachitischen Vitamins erhält und für therapeutische Zwecke nutzbar gemacht wird (Vitamin D).

## 3. Kohlenhydrate.

Sie machen mit wenigen anderen stickstofffreien Stoffen 15—70% aus. Die Zellwand der Hefe besteht vorwiegend aus einer Hemicellulose, welche in d-Glucose und d-Mannose abgebaut werden kann. Nach A. LING, D. NANJI und F. PATON<sup>9</sup> soll die Hefenzellwand hauptsächlich aus Mannan- und Glykogen-Bausteinen zusammengesetzt sein.

<sup>1</sup> O. HINSBERG u. E. ROOS: Zeitschr. physiol. Chem. 1904, **38**, 1; 1903, **42**, 189.

<sup>2</sup> J. MC LEAN u. E. THOMAS: Biochemical Journ. 1920, **14**, 483.

<sup>3</sup> J. HOPPE-SEYLER: Medizinische-chemische Untersuchungen, 1866, S. 1; 1870, S. 500.

<sup>4</sup> T. SEDLMAYER: Diss. Techn. Hochschule München 1903.

<sup>5</sup> O. HINSBERG u. E. ROOS: Zit. s. Fußnote 1.

<sup>6</sup> C. DAUBNEY u. J. S. MC LEAN: Biochemical Journ. 1927, **21**, 373.

<sup>7</sup> W. WINDAUS u. W. GROSSKOPF: Zeitschr. physiol. Chem. 1923, **124**, 8.

<sup>8</sup> H. FISCHER, F. REINDEL u. E. WALTER: Diss. Techn. Hochschule München 1927.

<sup>9</sup> A. LING, D. NANJI u. F. PATON: Journ. Inst. of Brewing 1925, **31**, 316.

Das bekannteste Kohlenhydrat der Hefe ist das Glykogen ( $C_6H_{10}O_5$ )<sub>x</sub>, ein Reservekohlenhydrat, das in den Pflanzen vermutlich nur bei den Pilzen vorkommt, im Tierreich dagegen sehr weit verbreitet ist. Nach A. GOTTSCHALK<sup>1</sup> und anderen Untersuchern kommen in der Hefe zwei Formen des Glykogens vor, wobei das des Zellinneren mehr der Stärke-Amylose, jenes der Zellwand aber mehr dem Amylopektin ähnlich ist und nur im besonderen Bedarfsfalle nutzbar gemacht wird. Die Menge an Glykogen ist stark wechselnd und abhängig von der Zuckergabe, von der Temperatur und der Sauerstoffzufuhr<sup>2</sup>. Der Glykogengehalt der Hefe steigt insbesondere am Ende der Hauptgärung, nimmt aber während der Lagerung sichtbar ab. Nach W. HENNEBERG steht die Glykogenmenge im umgekehrten Verhältnis zur Proteinmenge, wobei aber für alte Hefen die Einschränkung gemacht werden muß, daß Protein- und Glykogenmangel zeitlich zusammenfallen können.

Zu den Kohlenhydraten gehört noch das Hefegummi  $C_6H_{10}O_5$ , eine weiße amorphe hygroskopische Substanz<sup>3</sup>, welche die nämlichen Spaltungsprodukte wie die Hemicellulose liefert<sup>4</sup>.

#### 4. Blutfarbstoff und Porphyrine<sup>5</sup>.

Das Porphyrin der Hefe wurde von H. FISCHER und Mitarbeitern in geringer Menge als Methylester krystallisiert erhalten und mit Koproporphyrinester als identisch befunden. Dieselben Forscher stellten auch Protoporphyrin und Hämin in der Hefe fest, während H. FISCHER und H. FINCK<sup>6</sup> eine große Steigerung an Koproporphyrin bei, in saccharosehaltigen Nährlösungen gezüchteten Brauereihefen, nachweisen konnten. Das gelegentliche Auftreten von Protoporphyrin in Hefe dürfte auf eine Eisenabspaltung aus dem Hämochromogen des Cytochroms zurückzuführen sein, wie auch von H. FISCHER und H. FINCK gezeigt werden konnte. Das Auftreten des Eisenkomplexsalzes des Koproporphyrins (Koprohämins) scheint nach H. FISCHER ein für sich selbst ablaufender Prozeß neben der Bildung der am Aufbau des Cytochroms beteiligten Farbkomponente zu sein.

J. KELLIN<sup>7</sup> erbrachte den Nachweis für den respiratorischen Farbstoff, das Cytochrom, das für die Atmung der Hefe wichtig ist.

#### 5. Mineralstoffe.

Der Aschenwert der Hefe beträgt nach J. SCHÖNFELD und Mitarbeitern<sup>8</sup> zwischen 5 und 11% der getrockneten Hefe. Die Asche enthält über die Hälfte Phosphate und ist reich an Kalium. Etwa 50% der „Phosphorsäure“ sind vital in Form freier phosphorsaurer Salze vorhanden, der Rest liegt in organischer Bindung vor. Calcium ist mit etwa 4%, Magnesium mit etwa 6%, Eisen mit etwa 0,5%, Sulfat mit etwa 0,5% und Kieselsäure mit bisweilen über 1,5% vorhanden.

#### 6. Enzyme.

Enzyme sind in der Hefe reichhaltig vertreten, und zwar Hydrolasen und Desmolasen.

<sup>1</sup> A. GOTTSCHALK: Zeitschr. ges. exp. Medizin 1926, 50, 42.

<sup>2</sup> W. HENNEBERG: Handbuch der Gärungsbakteriologie. Berlin: Paul Parey 1926.

<sup>3</sup> E. SALKOWSKI: Ber. Deutsch. Chem. Ges. 1894, 27, 497.

<sup>4</sup> K. OSHIMA: Zeitschr. physiol. Chem. 1902, 36, 42. — J. HASHITANI: Journ. of Brewing 1927, 33, 347.

<sup>5</sup> Literaturübersicht siehe H. LÜERS: Chemie des Brauwesens. Berlin: Paul Parey 1930.

<sup>6</sup> H. FISCHER u. H. FINCK: Zeitschr. physiol. Chem. 1924, 140, 57 und 1925, 144, 102.

<sup>7</sup> J. KELLIN: Proceed. Roy. Soc. London 1925, 98, 312; 1926, 100, 129.

<sup>8</sup> J. SCHÖNFELD u. Mitarbeiter: Wochenschr. Brauerei 1911, 28, 157; 1912, 29, 157; 1914, 31, 245.

Die Hydrolasen bewirken bekanntlich einfache hydrolytische Spaltungen an den hochmolekularen Kohlenhydraten, Proteinen und Fetten, wobei nur sehr geringe Energiegewinne auftreten. Deshalb besteht bei diesen Prozessen die Neigung zur Reversion. Hierzu gehören die Carbohydrasen, Proteasen (Proteinase, Dipeptidasen, Polypeptidasen) und die Lipasen.

Die Desmolasen beschleunigen diejenigen Vorgänge, bei denen die Bindungen in C-Systeme unter Abgabe freier Energie gelöst werden. Diese Gruppe von Fermenten umfaßt die eigentlichen „Stoffwechselfermente“; sie steuern jene entscheidenden Prozesse, bei welchen die Zelle die potentielle Energie der zugeführten Nährstoffe umsetzt.

Hierher gehört vor allem der Enzymkomplex des Zuckerabbaues und die Gärungsenzyme, die Zymase mit den verschiedenen charakteristischen Einzelenzymen: Hexasen, Phosphatase, Phosphatasen, Carboxylase, Aldehydrase, Carboligase u. a.

### a) Hydrolasen.

#### α) Carbohydrasen.

αα) Amylasen enthalten die echten Hefen nur in sehr geringer Menge. Diese greifen nach außen hin Stärke und Glykogen nicht an<sup>1</sup>, was seinen Grund in der relativen Undurchlässigkeit der Hefenzellwand hat, die einerseits den Austritt des Fermentes, andererseits den Eintritt der hochmolekularen Stärke und des Glykogens verwehrt.

Da aber die Hefe ihr eigenes Glykogen bei der Autolyse spaltet<sup>2</sup> und auch das Autolysat nach der Plasmolyse Glykogen anzugreifen vermag<sup>3</sup>, ist mit Sicherheit der Nachweis für das Vorhandensein von Amylase und Glykogenase in der Hefenzelle erbracht.

ββ) Maltase kommt in den meisten Saccharomyces cerevisiae-Arten, ferner in allen Wein- und wilden Hefen<sup>4</sup> vor, allerdings in stets wechselnder Menge<sup>5</sup>, während manche Brennerei- und Backhefen ganz besonders arm, einige praktisch frei von Maltase sind. Sie spaltet das α-Glucosid Maltose in 2 Moleküle Glucose bei einem Aciditätsoptimum von p<sub>H</sub> 6,75—7,25<sup>6</sup>, also bei sehr schwach saurer bis sehr schwach alkalischer Reaktion; Temperaturoptimum 25°; bei 55° tritt Inaktivierung ein. Maltase ist aber zum Unterschied von Amylase kein typisches Endoenzym — es wird auch im wäßrigen Auszug der Hefe aufgefunden —, doch ist seine Wirkung außerhalb der Zelle sehr stark von den Aciditätsverhältnissen abhängig.

Eine synthetisierende Wirkung wurde zum erstenmal von A. CROFT HILL<sup>7</sup> festgestellt, doch entsteht bei der Resynthese der Maltose sowohl ein α- wie ein β-Glucosid.

γγ) Saccharase (Invertin) der echten Hefen ist ein besonders gut untersuchtes Ferment. Es findet sich in fast allen Hefen, doch fehlt es vielen Formen des Saccharomyces apiculatus und einigen Torula-Arten<sup>8</sup>. Nach H. MÜLLER-THURGAU<sup>9</sup> ist Saccharase in völlig abgeklärten Weinen nicht mehr vorhanden, dagegen ist sie in jungen Weinen nachweisbar. Ihre Abwesenheit im Bier gilt als Nachweis für die Pasteurisation, da sie durch diese unwirksam wird.

Saccharase ist in der lebenden und gesunden Hefenzelle „fest gebunden“ und geht zum Unterschied von Maltase nur in sehr geringer Menge in die wäßrigen Extrakte über<sup>10</sup>.

Saccharase spaltet Rohrzucker (durch Wasseraufnahme) in Trauben- und Fruchtzucker, wobei das Optimum der Wirksamkeit bei p<sub>H</sub> 3,5—5,5 und bei einer Temperatur von 55° C liegt. Die Unwirksamkeit tritt schon bei p<sub>H</sub> 8,0 ein.

δδ) Lactase kommt in Hefen nur sehr selten vor. Sie hydrolysiert Laktose zu Galaktose und Glucose. Die lactaseführenden Hefezellen scheinen meist frei von Maltase zu sein.

εε) Melibiase tritt in einigen Unterhefen auf, scheint aber allen Oberhefen zu fehlen, weshalb man sie nach A. BAU<sup>11</sup> zur Unterscheidung von Ober- und Unterhefen benutzt.

<sup>1</sup> A. KOCH u. H. HOSÄUS: Zentralbl. Bakteriolog. 1894, **16**, 145.

<sup>2</sup> M. CREMER: Zeitschr. Biol. 1894, **31**, 183 u. 1895, **32**, 49.

<sup>3</sup> A. HARDEN u. S. PAINE: Proceed. Roy. Soc. London 1912, **84**, 448.

<sup>4</sup> Saccharomyces apiculatus ist frei von Maltase.

<sup>5</sup> R. WILLSTÄTTER u. W. STEIBELT: Zeitschr. physiol. Chem. 1921, **115**, 199.

<sup>6</sup> F. SCHÖNFELD u. H. KRUMHAAR: Wochenschr. Brauerei 1917, **34**, 149, 165 u. 1918, **35**, 175. <sup>7</sup> A. CROFT HILL: Journ. chem. Soc. 1898, **73**, 634.

<sup>8</sup> A. KALANTHAR: Zeitschr. physiol. Chem. 1898, **26**, 89. — H. WILL: Zentralbl. Bakteriolog. 1912, **34**, 1. <sup>9</sup> H. MÜLLER-THURGAU: Landw. Jahrb. 1886, 795.

<sup>10</sup> MC. O'SULLIVAN: Journ. Chem. Soc. 1892, **61**, 593.

<sup>11</sup> A. BAU: Wochenschr. Brauerei 1902, **19**, 44 und 1903, **20**, 560.

Melbiase spaltet Melibiose, eine 6-Galaktosido-Glucose in Galaktose und Glucose. Genauere Untersuchungen über ihre Wirkung stehen aber noch aus.

ζζ) Trehalase, welche das Glucosid Trehalose (ein  $\alpha$ -Glucosid, bei welchem die Aldehydgruppen miteinander gekuppelt sind) spaltet, wurde von E. FISCHER<sup>1</sup>, A. KALANTHAR<sup>2</sup>, P. LINDNER<sup>3</sup> u. a. in verschiedenen Hefen festgestellt, doch fehlen noch Untersuchungen über die Kinetik.

β) Proteasen. Die hydrolysierende Fähigkeit dieser Enzymgruppe besteht darin, daß sie Proteine unter Wasseraufnahme in ihre Spaltlinge zerlegt, indem die Carbonyl-imidbindung:  $\text{—CO—NH—C—}$  gesprengt wird und hierbei freie Aminosäuren entstehen. Nach R. WILLSTÄTTER und W. GRASSMANN<sup>4</sup> wirken in der Hefe zwei Proteasen, eine ereptische und eine tryptische, während S. VINES<sup>5</sup> und K. DERNBY<sup>6</sup> den Nachweis für Hefetryptase, Heferepsin und Hefepepsin erbracht haben; doch wird die Gegenwart des letzteren heute vielfach bestritten.

$\alpha\alpha$ ) Tryptase (Proteinase). Dieses Enzym der Hefe (keine echte Tryptase, da sie bei schwach saurer Reaktion ( $p_H = 5,0$ ) optimal wirkt, sondern eine dem Papain ähnelnde Gewebsprotease) ist wohl in der Hefe als Zymogen vorhanden und spaltet bei  $p_H = 5,8$  die Proteine bis zu den Polypeptiden. Ihr Temperaturoptimum liegt bei  $40\text{—}45^\circ$ .

$\beta\beta$ ) Ereptasen. W. GRASSMANN und W. HAAG<sup>7</sup> gelang es, das Heferepsin in zwei Enzyme, in eine Dipeptidase und in eine Polypeptidase zu zerlegen.

Die Dipeptidase spaltet nur Dipeptide, aber keine Polypeptide und wirkt bei schwach alkalischer Reaktion  $p_H = 7,8\text{—}8$ .

Die Polypeptidase dagegen spaltet höhere Peptide bei  $p_H = 5,7\text{—}7,0$ ; der Gesamt-Proteinabbau aber vollzieht sich am günstigsten bei einer mittleren  $p_H$ -Zahl von 6,5. Hier ist noch erwähnenswert, daß in der Hefe auch einige Amidasen aufgefunden wurden, welche aus Aminosäuren Ammoniak abzuspalten vermögen.

$\gamma$ ) Lipase. Zur dritten Gruppe der hydrolytischen Enzyme gehört die Lipase, welche die Fette der Hefe unter Wasseraufnahme in Fettsäuren und Glycerin spaltet. M. DELBRÜCK<sup>8</sup> beschrieb als erster die Hefelipase; ihm folgten in jüngerer Zeit H. HAEHN<sup>9</sup>, doch gewähren diese Arbeiten keinen sicheren Einblick in die Wirkungsweise der Hefelipase. Die Fettbildung in der Hefe fand bisher ebensowenig auf Grund der reinen Fermentsynthese eine Klärung, wie diejenige im tierischen Gewebe. Der Abbau und die Speicherung der rasch wechselnden Fettmengen durch Hefelipase allein muß in Zweifel gezogen werden<sup>10</sup>.

## b) Desmolasen.

$\alpha$ ) Zymase (Enzymkomplex des Zuckerabbaues, Gärungsenzyme). Die Gruppe dieser Fermente setzt die von den Hydrolasen begonnene Arbeit fort und entfaltet dort ihre Wirksamkeit, wo die Tätigkeit der Hydrolasen aufgehört hat. Die Prozesse unter Abgabe freier Energien wechseln mit Vorgängen einfacher hydrolytischer Spaltung.

Die hier wirkende Gruppe von Fermenten könnte auch als „Oxydoreduktasen“ bezeichnet werden, weil im Verlauf der Abbauprozesse Oxydations- und Reduktionsvorgänge miteinander verlaufen. Es ist mit größter Wahrscheinlichkeit anzunehmen, daß bei allen Stoffwechselfermenten die wesentlichen Teilfermente „Oxyreduktasen“ oder nach H. WIELAND „Dehydrasen“ sind, so daß jetzt die früheren systematisierenden Unterschiede zwischen

<sup>1</sup> E. FISCHER: Ber. Deutsch. Chem. Ges. 1893, 28, 1429.

<sup>2</sup> A. KALANTHAR: Zeitschr. physiol. Chem. 1898, 26, 89.

<sup>3</sup> P. LINDNER: Wochenschr. Brauerei 1911, 28, 61 u. 612.

<sup>4</sup> R. WILLSTÄTTER u. W. GRASSMANN: Zeitschr. physiol. Chem. 1926, 153, 250.

<sup>5</sup> S. VINES: Arch. of Bot. 1904, 18, 289 und 1909, 23, 1.

<sup>6</sup> K. DERNBY: Biochem. Zeitschr. 1917, 81, 107.

<sup>7</sup> W. GRASSMANN u. W. HAAG: Zeitschr. physiol. Chem. 1927, 167, 188 und 202.

<sup>8</sup> M. DELBRÜCK: Wochenschr. Brauerei 1903, 20, 7.

<sup>9</sup> H. HAEHN: Zeitschr. Techn. Biol. 1921, 9, 217.

<sup>10</sup> Vgl. C. OPPENHEIMER: Die Fermente. Leipzig: Georg Thieme 1925.

„Atmungsferment“ und „Gärungsferment“ und den Fermenttypen der tierischen und pflanzlichen Energie-Stoffwechsel-Vorgänge sich verwischen.

Unter Zymase versteht man heute jenen Komplex von Fermenten, welche den Zuckerabbau bewerkstelligen, also die Summe der Gärenzyme. Diese Enzyme bewirken die typischen Zuckergärungen und damit Alkoholgärung; ihre Wirkungsweise hat eingehende Untersuchungen hervorgerufen, wie ja überhaupt die Erkenntnisse und davon abgeleitete Thesen aus den Arbeiten mit der Zymase zu den Kernstücken der Biochemie gehören<sup>1</sup>.

Durch den Zymasekomplex werden die gärfähigen Zucker, Zymohexosen, über eine Gruppe von Zwischenprodukten hinweg, vorwiegend in Kohlensäure und Alkohol aufgespalten. Der günstigste Aziditätsbereich liegt bei  $p_H = 3,5$  bis  $7,5$ , weist also eine erhebliche Breite auf. Das Optimum liegt bei  $p_H = 4,0$  bis  $5,0$ . Temperaturen zwischen  $12$  und  $14^\circ$  begünstigen den quantitativen Ablauf der Reaktion; höchste Intensivierung erfolgt bei  $30^\circ$ , bei  $45^\circ$  tritt bereits Zerstörung der Zymase ein.

Nach dem Stand der heutigen noch in stetem Flusse befindlichen Forschung gehören folgende Teilenzyme zum Zymasekomplex:

$\alpha\alpha$ ) Hexasen<sup>2</sup> (Hexokinase)<sup>3</sup>, welche den „ersten Angriff“ auf das Zuckermolekül veranlassen und welche die der Phosphatbindung vorausgehende „Auflockerung“ der stabilen Hexoseform in eine labile vornehmen. Die Kenntnisse über den Mechanismus dieses Reaktionsablaufes sind noch sehr dürftig.

$\beta\beta$ ) Phosphatase-Phosphatase. Für das Zustandekommen einer normalen Gärung wurde die Gegenwart von Phosphaten als notwendig erkannt, die in den ersten Stufen der Gärung mit dem vergärbaren Zucker Ester liefern. Diese „Phosphorilierung“ ist eine wichtige Teilreaktion der Gärung und vieler anderer Formen des Kohlenhydratabbaues, die aber infolge der schnellen Aufspaltbarkeit der Ester bei der Gärung durch lebende Hefe nicht immer deutlich wahrnehmbar ist. Die Bildung und den Zerfall der Hexosediphosphorsäure und anderer Zuckerphosphate bewirken Phosphatesen unter Mitarbeit des Co-Enzyms der Gärung<sup>4</sup>.

Die Frage, ob für die Bildung und die Spaltung des Phosphorsäureesters je ein eigenes Enzym verantwortlich gemacht werden muß, ist bis heute experimentell noch nicht beantwortet.

$\gamma\gamma$ ) Aldehydrase. Sie ist die beim Zuckerabbau besonders wichtige Oxydoreduktase, welche die Beschleunigung der Dehydrierung der Dreikohlenstoff-Zucker und die Hydrierung des Acetaldehyds bewirkt, so daß einerseits eine Säure, andererseits ein Alkohol entsteht. Diese „Dismutation“ wird nach ihrem Entdecker als „CANNIZZAROSCHE REAKTION“ bezeichnet und das wirksame Enzym auch als Aldehydmutase.

Die Aldehydrase wirkt nur in Gegenwart der Co-Zymase, am besten bei  $p_H = 7,0$  und einer Temperatur von  $60^\circ$ . Gegen tiefe Temperaturen ist sie sehr widerstandsfähig, bei  $100^\circ$  wird sie zerstört. Aus Trockenhefe kann sie durch Ausziehen mit 2%iger Natriumfluoridlösung gewonnen werden.

$\delta\delta$ ) Carboxylase, das Enzym der „terminalen Desmolyse“, beschleunigt den Zerfall der Brenztraubensäure bei der alkoholischen Gärung zu Acetaldehyd und Kohlensäure. Die Carboxylase greift unter Mitwirkung der Co-Carboxylase<sup>5</sup> außerordentlich rasch in den Zuckerabbau ein und ist vermutlich unabhängig in ihrer Wirksamkeit von der Co-Zymase. Ihr Wirkungsoptimum liegt bei  $p_H = 5,0-6,0$  und bei einer Temperatur von  $10-70^\circ$ .

$\epsilon\epsilon$ ) Carboligase. Dieses Ferment kommt in allen Hefen vor und ist wegen seiner synthetisierenden Eigenschaften von größtem biologischem Interesse; sie hat die Fähigkeit, Kohlenstoffsysteme miteinander zu verknüpfen.

$\zeta\zeta$ ) Co-Zymase<sup>6</sup>. Das ziemlich stabile, aber durch längeres Erhitzen über  $80^\circ$  zerstörbare Co-Ferment, Co-Zymase, ist ein spezifischer Aktivator der alkoholischen Gärung, ohne welchen die Zymase unwirksam wäre. Durch Ultrafiltration kann die Co-Zymase von der Zymase getrennt werden.

<sup>1</sup> Vgl. S. 19.    <sup>2</sup> C. OPPENHEIMER: Zit. S. 19.

<sup>3</sup> O. MEYERHOF: Biochem. Zeitschr. 1927, 183, 176.

<sup>4</sup> M. MYRBÄCK u. H. v. EULER: Handbuch der biologischen Arbeitsmethoden, Lief. 414, S. 2009. 1933. — C. NEUBERG u. K. JAKOBSON: Zeitschr. physiol. Chem. 1928, 199, 498.

<sup>5</sup> E. AUHAGEN: Zeitschr. physiol. Chem. 1932, 204, 149.

<sup>6</sup> K. MYRBÄCK u. H. v. EULER: Zit. Fußnote 4. — H. v. EULER: Erg. Physiol. 1928, 26, 531 (hier zusammenfassende Literatur).

Nach neueren Untersuchungen von H. v. EULER und seiner Schule ist sichergestellt, daß beim ersten Angriff auf das Zuckermolekül, also bei der oxydoreduktiven Umlagerung der Hexose, die Co-Zymase ganz wesentlich als Aktivator beteiligt ist und in diejenige Reaktionsstufe eingreift, welche zur Bildung des Hexosediphosphats führt. In jüngster Zeit gelang auch der Nachweis für die aktivierende Eigenschaft der Co-Zymase gegenüber Aldehyd-Mutase.

β) Katalase. Über die Katalase der Hefe ist noch wenig bekannt. Bei dem geringen Atmungsumfang der Kulturhefen ist zu erwarten, daß Katalasen im Enzymgehalt der Kulturhefen nur eine untergeordnete Bedeutung haben.

## 7. Vitamine.

Vitamine enthält die Hefe in sehr bemerkenswerter Reichhaltigkeit und Konzentration. Es handelt sich vor allem um die wasserlöslichen Vitamine B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub> (Flavine) u. a., an denen die Brauereihefen reicher als die Brennereihefen sind, ferner um wachstumsfördernde Vitamine nach Art des Bios und um das antiskorbutische Vitamin C.

# IV. Ablauf der alkoholischen Gärung.

## 1. Gärfähige Zuckerarten.

Die Ansicht EMIL FISCHERS<sup>1</sup>, „keine Veränderung der Zucker hat sich so abhängig von der Konfiguration gezeigt, wie die alkoholische Gärung“, wurde gerade durch die Forschungsergebnisse der letzten Jahre experimentell belegt. Biochemische Erwägungen (Verschiedenheit der Hexosen im Angriff, ihre größere Resistenz im Verhältnis zum Glykogen, die biologische Phosphorbindung) und chemische Erkenntnisse, wonach die natürlichen Disaccharide und Polysaccharide in ihren Bausteinen niemals völlig aus den gewöhnlichen Hexosen mit [1,4]-O-Brücke bestehen, sondern davon abweichende Brückenbildungen enthalten, sagen mit ziemlicher Sicherheit aus, daß die drei durch ihre gemeinsame Enolform gekennzeichneten Zuckerarten: d-Glucose, d-Fructose und d-Mannose<sup>2</sup> in dieser Bildungsform nicht angreifbar sind. Sie müssen vor oder nach der Veresterung mit Phosphorsäure eine strukturelle Umwandlung erleiden. Von der Art dieser Veränderung ist nichts näheres bekannt als eine Reihe von Namen. Hier sind hervorhebenswert die Benennungen „γ-Zucker“<sup>3</sup>, „Hetero-Zucker“<sup>4</sup>, „Bio-Zucker“<sup>5</sup>, Bezeichnungen, die von der Labilität dieser Stoffe wenig aussagen und die mit Recht hinter der von C. NEUBERG<sup>6</sup> vorgeschlagenen Bezeichnung „alloiomorph“ oder gekürzt „am-Zucker“ zurückstehen müssen; denn dieser Name ist ebenso für stabile wie für biochemisch entstandene labile Zuckerformen anwendbar.

a) Kohlenhydrate, die von der Hefe vergoren werden (Zymohexosen). Hierher gehören die Monosaccharide und zwar von den 6-Kohlenstoff-Zuckern die d-Glucose, d-Fructose und d-Mannose, die sich voneinander durch die räumliche Anordnung ihres Molekelaufbaues unterscheiden. Diese Hexosen sind mit Ausnahme der Fructose, die eine Ketose ist, Aldosen<sup>7</sup>.

<sup>1</sup> EMIL FISCHER: Ber. Deutsch. Chem. Ges. 1894, 27, 3228.

<sup>2</sup> Auch d-Galaktose ist bekanntlich der Vergärung zugänglich, doch hat sich herausgestellt, daß Hefe sie kaum direkt, sondern erst nach längerer Einwirkungsdauer anzugreifen vermag (Umlagerung).

<sup>3</sup> H. PRINGSHEIM: Zuckerchemie. Leipzig: Akademische Verlagsgesellschaft 1925.

<sup>4</sup> H. SCHLUBACH u. G. RAUCHALLES: Ber. Deutsch. Chem. Ges. 1925, 58, 1842.

<sup>5</sup> H. v. EULER u. K. MYRBÄCK: Svensk. Kem. Tidskr. 1925, 37, 173.

<sup>6</sup> C. NEUBERG u. M. KOBEL: Zeitschr. angew. Chem. 1925, 38, 761.

<sup>7</sup> Über den strukturchemischen Aufbau der Zuckerarten siehe Bd. I, S. 376.

d-Glucose, d-Fructose und d-Mannose sind durch Hefe und Hefepreßsäfte annähernd gleich vergärbare, was durch die allen drei Hexosen eigene Enolform und durch die nahe stereochemische Verwandtschaft bedingt wird.

b) Kohlenhydrate, die erst nach hydrolytischer Spaltung vergoren werden. Hierher gehören die Disaccharide: Maltose, Saccharose und Lactose, deren Konstitution erst durch die Forschung der letzten Jahre aufgeklärt worden ist.

Nach neueren Forschungen<sup>1</sup> sollen einige Hefen befähigt sein, Maltose und Lactose direkt zu vergären, also ohne Mitwirkung der gewöhnlich mit in Tätigkeit tretenden Maltase und Lactase.

Von den Spaltungsprodukten der Stärke können nur die niederen Dextrine: Achroo- und Malto-Dextrine von einigen Heferassen vergoren werden, während Amylo- und Erythro-Dextrine nicht angegriffen werden können. Dextrine werden aufgespalten von Dextrinasen, welche bei untergärigen Hefen in geringerer Menge vorhanden sind als bei obergärigen.

Hier wäre noch anzuführen die Trehalose, welche FEHLINGSche Lösung nicht reduziert und die Melbiose, die, in der  $\alpha$ -Form bekannt, FEHLINGSche Lösung reduziert.

## 2. Rolle der Co-Enzyme und der anorganischen Stoffgruppen<sup>2</sup>.

Eine wichtige Feststellung auf dem enzymologischen Gebiet der Gärung ist, daß unter Einhaltung einer bestimmten Wasserstoffionen-Konzentration nicht nur der Zymasekomplex, sondern noch andere Aktivatoren, nicht enzymatischer Natur, tätig sind. Hierzu gehören: das HARDENSche Co-Ferment, die Co-Zymase<sup>3</sup>, die Hexose-Diphosphorsäure<sup>4</sup>, Phosphate, Magnesiumverbindungen und vermutlich noch andere unbekannte Hilfsstoffe und Aktivatoren.

Die Co-Zymase ist nach den einschlägigen Arbeiten von K. MYRBÄCK und W. JACOBI<sup>5</sup>, H. v. EULER und K. MYRBÄCK<sup>6</sup>, H. v. EULER und J. NILSSON<sup>7</sup> dasjenige Ferment, welches bei allen jenen Reaktionen mitwirkt, die als „Disproportionierung“ aufzufassen sind. Die Co-Zymase, das Co-Enzym der Hefemutase, ist bei der enzymatischen Umwandlung von Acetaldehyd durch die Hefe beteiligt.

Weiterhin geht aus den Untersuchungen von H. v. EULER und seiner Schule<sup>8</sup> mit großer Wahrscheinlichkeit hervor, daß die Co-Zymase auch in den ersten Stufen der Gärung wirksam ist und zwar bei der Bildung der Hexose-Diphosphorsäure aus dem Monoester. Diese Untersuchungsergebnisse stehen allerdings im Widerspruch zur Ansicht von F. NORD<sup>9</sup>, der es durchaus für möglich hält, daß das aus dem Zelleib stammende Hexose-Diphosphat die Rolle des Katalysators

<sup>1</sup> H. SOBOTKA u. M. HOLZMANN: Biochem. Journ. 1934, 28, 734.

<sup>2</sup> Das Gesamtsystem der bei der Gärung erforderlichen Enzyme, Co-Enzyme und Aktivatoren wird nach C. NEUBERG Holo-Zymase genannt. Die von der Co-Zymase befreite Holo-Zymase ist die Apo-Zymase, die magnesiumfrei sein kann oder nicht. E. AVHAGEN hat für die von der Co-Carboxylase befreite, magnesiumfreie Apo-Zymase den Namen Aetio-Zymase vorgeschlagen.

<sup>3</sup> H. v. EULER u. K. MYRBÄCK: Zit. S. 20. Vgl. Ergebnisse der Enzymforschung. Leipzig: Akademische Verlagsgesellschaft 1933. Zeitschr. physiol. Chem. 1923, 131, 180.

<sup>4</sup> K. MEYERHOF: Zeitschr. physiol. Chem. 1918, 102, 3.

<sup>5</sup> K. MYRBÄCK u. W. JACOBI: Zeitschr. physiol. Chem. 1926, 161, 245.

<sup>6</sup> H. v. EULER u. K. MYRBÄCK: Zeitschr. physiol. Chem. 1927, 165, 28.

<sup>7</sup> H. v. EULER u. J. NILSSON: Zeitschr. physiol. Chem. 1925, 149, 44.

<sup>8</sup> H. v. EULER: Zeitschr. physiol. Chem. 1924, 139, 15; Liebigs Ann. 1928, 44, 56.

<sup>9</sup> F. NORD: Chem.-Ztg. 1934, 47, 491. Vgl. Ergebnisse der Enzymforschung, I (1932).

übernimmt und die Zymophosphatstufe keine integrierende Durchgangsstufe bei der Zellgärung ist<sup>1</sup>.

Es dürfte also nach NORD die Annahme nicht von der Hand zu weisen sein, daß die Zymophosphatbildung im Laufe der Gärung mit lebenden Zellen keine ihrem Wesen eigentümliche Reaktion darstellt, sondern einen nebenherlaufenden Prozeß. Dieser kann unter den bei der zellfreien Gärung zwangsläufig geschaffenen Bedingungen und bei hohen Phosphatgaben begünstigt werden.

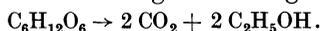
Auch die Carboxylase hat ihren eigenen Aktivator, die von E. AUHAGEN<sup>2</sup> beschriebene Co-Carboxylase.

Eine weitere grundlegende Tatsache ist die, daß der Zerfall des Zuckermoleküls, der Zerfall der C<sub>6</sub>-Stoffe in die C<sub>3</sub>-Stoffe, in vielen Fällen sowohl bei der Hefe, als auch bei der tierischen Zelle unter gleichzeitiger Bindung von Phosphorsäure zu wohldefinierten Estern erfolgt, deren Wiederlösung in irgendeiner Beziehung zum primären Zerfall steht. Neben diesen, durch experimentelle Ergebnisse gestützten Beobachtungen, muß noch hervorgehoben werden, daß nach den neuesten Untersuchungen von F. NORD die Hexose-Diphosphorsäure bei der noch zu beschreibenden Phasenfolge der Zuckelumwandlung eine wichtige Rolle als „Katalysator“ zu spielen scheint.

Die Notwendigkeit der Gegenwart von Magnesiumsalzen wurde von K. LOHMANN<sup>3</sup> nachgewiesen; von H. v. EULER und J. NILSSON<sup>4</sup> stammen ausführliche Messungen über die optimale Magnesiumkonzentration, während H. ERDTMANN<sup>5</sup> experimentelles Material für den Nachweis der Magnesiumwirkung auf die Phosphatase lieferte.

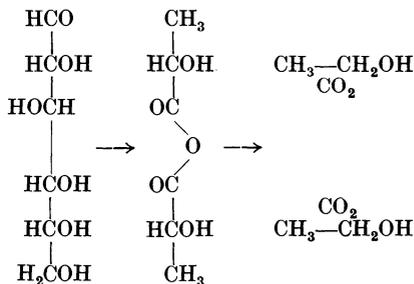
### 3. Reaktionsstufen des Zuckerzerfalls.

J. GAY-LUSSAC<sup>6</sup> erkannte die erstmals von L. LAVOISIER<sup>7</sup> aufgestellte Gleichung für die alkoholische Gärung als falsch und lieferte den Beweis, daß Essigsäure kein normales Produkt der Alkoholgärung ist, wodurch es ihm möglich war, die fehlerhafte Gleichung durch folgende zu ersetzen:



Auch GAY-LUSSAC unterlief hier ein Fehler, da er an Stelle der Glucose Saccharose durch willkürliche Abänderung der Zahlen einsetzte, was dann später von J. DUMAS und P. BOULLAY<sup>8</sup> richtiggestellt wurde.

Diese „ideale“ Formel zeigt wohl den wesentlichen Verlauf der Reaktion an, allerdings mit der Einschränkung, daß neben Alkohol und Kohlensäure noch andere Produkte des Zuckerverbrauches durch die lebende Hefe entstehen. A. v. BAEYER<sup>9</sup> hatte richtig erkannt, daß der Zerfall der Kohlenstoffkette und die Sauerstoffverschiebung nur durch die Annahme einer Wasserabspaltung und einer Wiederanlagerung gedeutet werden könnte. BAEYER nahm einen Zerfall der Glucose in Milchsäureanhydrid an,



<sup>1</sup> CH. ASHFORD u. E. HALMES: Biochem. Journ. 1929, 23, 748; vgl. M. MARTLAND u. R. ROBISON: Biochem. Journ. 1929, 23, 235.

<sup>2</sup> E. AUHAGEN: Zeitschr. physiol. Chem. 1931, 204, 149.

<sup>3</sup> K. LOHMANN: Naturwiss. 1931, 19, 180.

<sup>4</sup> H. v. EULER u. J. NILSSON: Svent. Vet. Akad. Arkiv f. Chemie 1931, 10, 14.

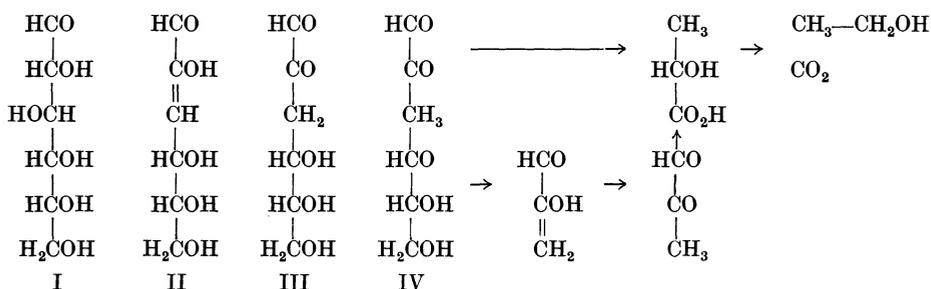
<sup>5</sup> H. ERDTMANN: Zeitschr. physiol. Chem. 1928, 177, 211 u. 231.

<sup>6</sup> Siehe S. 2. <sup>7</sup> Siehe S. 2.

<sup>8</sup> J. DUMAS u. P. BOULLAY: Ann. Chim. et Physique 1828, 37, 45.

<sup>9</sup> A. v. BAEYER: Ber. Deutsch. Chem. Ges. 1870, 3, 74.

das nach der Hydrolyse und Decarboxylierung Alkohol und Kohlensäure liefern sollte. Anschließend stellte dann A. WOHL<sup>1</sup> ein neues Gärungsbild auf. WOHL ging von der Vorstellung aus, „daß Glucose I unter Wasserabspaltung in die Verbindung II übergeht, die im Gleichgewicht mit der Verbindung III steht. Diese kann durch Aldolkondensation aus Glycerinaldehyd und Methylglyoxal entstanden gedacht werden und demzufolge auch in diese beiden Stoffe zerfallen (IV). Unter erneuter Wasserabspaltung liefert der Glycerinaldehyd gleichfalls Methylglyoxal das also das eigentliche Zwischenprodukt bei der alkoholischen Gärung darstellen soll. Das Methylglyoxal liefert unter Wasseraufnahme in bekannter Weise Milchsäure und diese zerfällt, wie schon BAEYER angenommen hatte, in Alkohol und Kohlensäure.“



Die Frage nach der Natur der Reaktionsstufen, welche die Spaltung des Zuckers durch pflanzliche Zellen durchlaufen muß, wurde erst durch zähe Forschungsarbeit der jüngsten Zeit weitgehend geklärt, vor allem durch die Arbeiten von C. NEUBERG, H. v. EULER, K. EMBDEN, A. HARDEN und O. MEYERHOF. Der Abbau vom Zerfall der C<sub>6</sub>-Kette an bis zur C<sub>3</sub>-Kette ist in seinen Grundzügen klarer geworden; der Ablauf des „ersten Angriffes“ und die hier wirksamen Fermente stehen noch zur besonderen Erörterung.

a) Der erste Angriff. Hier ist der wichtigste Vorgang der, daß die normalen Hexosen: Glucose, Fructose, Mannose, in eine reaktionsfähige Form verwandelt werden, in die „am-Form“ mit einer enolartigen oder anderen besonders gelagerten O-Bindung. Dabei findet eine Veresterung des Hexosemoleküls mit Phosphorsäure und eine Wiederzerlegung der gebildeten Zuckerphosphate<sup>2</sup> statt.

Bei dieser Veresterung, welche das Fermentsystem Phosphatase-Phosphatase auslöst, wird also Phosphorsäure angelagert und abgespalten, wobei das Co-Enzym der Zymase die Rolle eines Aktivators übernimmt. Es entsteht Hexosediphosphat, welches im Verlauf der Reaktion wieder zu Hexose und Phosphorsäure aufgespalten wird. Dieser neugebildete C<sub>6</sub>-Zucker liegt jetzt in der „Gärungsform“, in einer labilen abbaufähigen Form, vor und die freier werdende Phosphorsäure kann von neuem an der Reaktion teilnehmen.

b) Zerfall des „am-Zuckers“. Beide Vorgänge die Zymophosphatbildung und -zerlegung und der Zerfall der C<sub>6</sub>-Kette in die C<sub>3</sub>-Kette stehen anscheinend in ganz engem Zusammenhang, wenn auch der endgültige Beweis hierfür noch aussteht. In jüngster Zeit hat nun die Auffindung der Phosphorglycerinsäure<sup>3</sup>: CH<sub>2</sub>O(PO<sub>3</sub>H<sub>2</sub>)—CHOH—COOH unter den Produkten der

<sup>1</sup> A. WOHL: Biochem. Zeitschr. 1907, 5, 45.

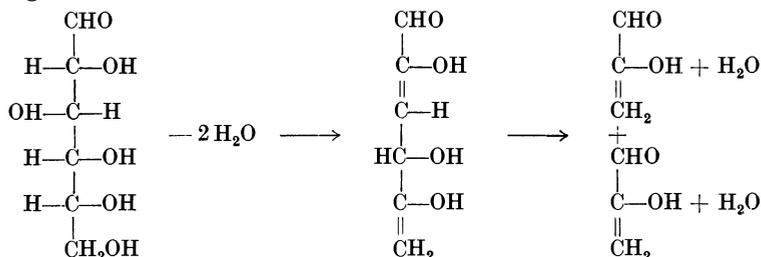
<sup>2</sup> Bekannt sind bis jetzt: Hexosediphosphat (HARDEN-JOUNG-Ester), Lactacidogen (EMBDEN-Ester), Fructosemonophosphat (NEUBERG-Ester), Glucosemonophosphat (ROBISON-Ester), Trehalosemonophosphat.

Es ist noch nicht sichergestellt, ob bei der Veresterung zuerst Hexosediphosphat und dann Hexosemonophosphat gebildet wird, oder umgekehrt (ST. VEIBEL: Biochem. Zeitschr. 1931, 239, 350).

<sup>3</sup> G. EMBDEN, H. DEUTICKE u. G. KRAFT: Klin. Wochenschr. 1933, 12, 213.

Einwirkung von Hefesäften auf Kohlenhydrate zu wichtigen Überlegungen Veranlassung gegeben, die viel zur Beantwortung der Frage über die Reaktionsstufen des Zuckerzerfalls beitragen können.

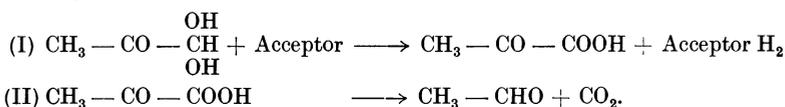
Bisher wurde angenommen daß das Methylglyoxal<sup>1</sup>, das aus dem primär entstehenden Glycerinaldehyd gebildet wird, die Rolle eines chemisch erfaßbaren biologischen Spaltungsproduktes für die weiter sich abspielende Reaktionsfolge übernehmen würde. Seine Entstehung geben A. WOHL und C. NEUBERG<sup>2</sup> nach folgendem Schema an:



Daraus ist ersichtlich, daß hier aus einer Molekel Glucose zwei Molekel Methylglyoxal erhalten werden.

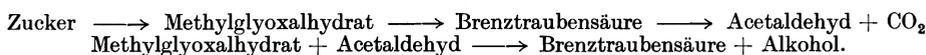
Trotz des Einwandes, daß Methylglyoxal nicht vergärbbar ist, wurde sein Auftreten in irgendeiner seiner Hydratformen bestimmt angenommen; denn „wenn nur irgendeines dieser möglichen Hydrate von einem Ferment angegriffen werden kann und aus der Reaktion verschwindet, so zwingt das Massenwirkungsgesetz die ganze Reaktion in die Richtung dieses Körpers, so daß schließlich das gesamte Methylglyoxal über diese Form verschwindet“.

Aus dem Methylglyoxal bzw. einem Hydrat hiervon soll nun durch Dehydrierung (mit Hilfe eines Acceptors) Brenztraubensäure (I) gebildet werden, welche unter dem Einfluß der Carboxylase in Kohlensäure und Acetaldehyd (II) zerfällt.



Der Acetaldehyd stellt also den Acceptor dar, durch welchen die Dehydrierung des Methylglyoxals zu Brenztraubensäure vor sich geht und der seinerseits wieder zu Äthylalkohol reduziert wird.

Die Gesamtreaktion würde also folgenden Kreislauf machen:



Die hier dargelegte Phasenfolge hat durch die jüngsten Arbeiten von G. EMBDEN<sup>3</sup>, C. NEUBERG und M. KOBEL<sup>4</sup>, B. HVISTENDAHL<sup>5</sup>, J. NILSSON<sup>6</sup>, H. v. EULER<sup>7</sup> eine Änderung erfahren, wonach die Bildung der Brenztraubensäure nicht aus dem Methylglyoxal, sondern aus der Phosphoglycerinsäure erfolgen soll:



<sup>1</sup> A. WOHL: Biochem. Zeitschr. 1907, 5, 45.

<sup>2</sup> C. NEUBERG: Handbuch der Biochemie Bd. II. Jena: Gustav Fischer 1925. Biochem. Zeitschr. 1913, 58, 158. <sup>3</sup> G. EMBDEN: Zit. S. 24.

<sup>4</sup> C. NEUBERG u. M. KOBEL: Zeitschr. angew. Chem. 1933, 46, 711.

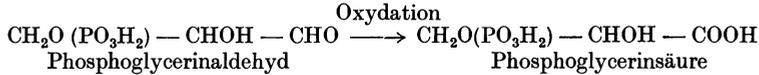
<sup>5</sup> B. HVISTENDAHL: Zeitschr. angew. Chem. 1933, 46, 335.

<sup>6</sup> J. NILSSON: Zeitschr. angew. Chem. 1933, 46, 647.

<sup>7</sup> H. v. EULER: Ergebnisse der Enzymforschung, Bd. III, S. 59. Leipzig: Akademische Verlagsgesellschaft 1926.

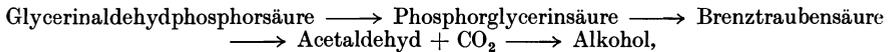
Hier greift dann, wie früher bereits angegeben, die Carboxylase ein und läßt aus der Brenztraubensäure Acetaldehyd und Kohlensäure entstehen.

Zum Unterschied gegenüber der älteren Erklärung der Reaktionsfolge tritt aber hier als Dismutationspartner des Acetaldehyds nicht das Methylglyoxal oder ein Hydrat hiervon, sondern eine Triosephosphorsäure, die 3-Glycerinaldehydmonophosphorsäure<sup>1</sup> auf, und zwar nach folgendem Reaktionsschema:



Der Reaktionsablauf spielt sich so lange ab, als Phosphoglycerinaldehyd vorhanden ist, den man sich aus der Reaktion: 1 Glucose + 2 Phosphat → 2 Glycerinaldehydphosphorsäure entstanden denken kann.

Der Kreislauf der Reaktion, der also folgendermaßen verlief:

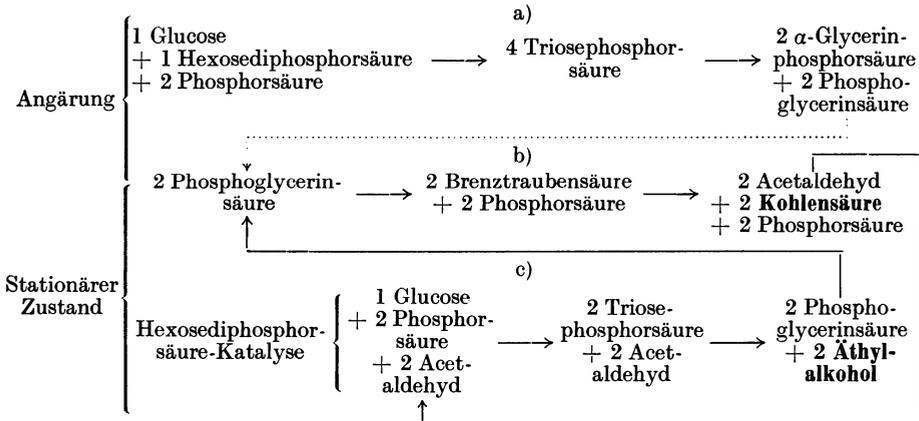


ist aber an die Gegenwart von Hexosediphosphorsäure gebunden, die als Katalysator wirken muß.

Dieser „stationäre Zustand“ setzt mit der „Angärung“ ein, in deren Verlauf sich nach F. NORD die erforderliche Konzentration der reagierenden Stoffe einstellt. Dazu ist wiederum Hexosediphosphat erforderlich, indem 1 Mol davon und 1 Mol Glucose + 2 Mole Phosphorsäure 4 Mole Phosphoglycerinaldehyd liefern.

Nach O. MEYERHOF und W. KIESSLING<sup>2</sup> läßt sich die Reaktionsfolge folgendermaßen darstellen:

Schema der alkoholischen Gärung.



Dieses interessante Reaktionsschema stützt sich im wesentlichen auf die experimentell gefundene Phosphoglycerinsäure und auf die isolierte<sup>3</sup> und synthetisierte<sup>4</sup> Triosephosphorsäure, die das Isomere der 3-Glycerinaldehydphosphorsäure, der Dioxycetonphosphorsäure darstellt. Damit gewinnt die schon früher von A. LEBEDEV<sup>5</sup> verfochtene, aber vielfach angegriffene Theorie<sup>6</sup>

<sup>1</sup> H. FISCHER u. E. BAER: Ber. Deutsch. Chem. Ges. 1932, 65, 337 u. 1040.  
<sup>2</sup> O. MEYERHOF u. W. KIESSLING: Biochem. Zeitschr. 1933, 267, 313.  
<sup>3</sup> O. MEYERHOF u. K. LOHMANN: Naturwiss. 1934, 22, 134. — A. LEBEDEV: Naturwiss. 1934, 22, 289. <sup>4</sup> W. KIESSLING: Ber. Dtsch. Chem. Ges. 1934, 67, 869.  
<sup>5</sup> A. LEBEDEV: Zeitschr. physiol. Chem. 1923, 132, 275. — A. LEBEDEV u. N. GRIAZNOW: Ber. Deutsch. Chem. Ges. 1912, 45, 3256.  
<sup>6</sup> A. HARDEN u. W. JOUNG: Biochem. Zeitschr. 1912, 40, 458. — A. SLATOR: Journ. chem. Soc. 1906, 89, 128 und 1908, 93, 217.

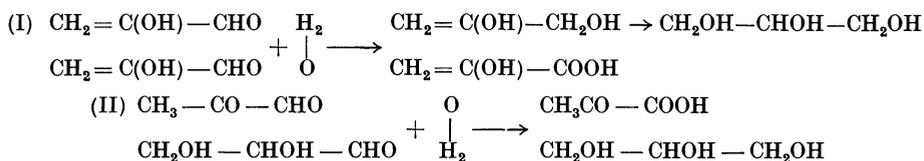
wieder an Bedeutung; denn die früher dagegen vorgebrachten Einwände, daß Triosen aus kinetischen Gründen kein Durchgangsglied bilden können und außerdem Dioxyceton mit Phosphorsäure verestert werden könnte<sup>1</sup>, werden durch die neuesten Forschungsarbeiten entkräftet.

Das obige Reaktionsschema rechnet demnach nicht mehr mit Methylglyoxal als Zwischenstufe des Zuckerabbaues; es entsteht an seiner Stelle Phosphoglycerinsäure, aus der sich die Brenztraubensäure bildet.

Der ganze Reaktionsablauf stellt nach C. NEUBERG die erste Vergärungsform des Zuckers dar. Werden aber die Reaktionsbedingungen geändert, so verläuft der Zuckerabbau teilweise in anderer Richtung und es entstehen andere Gärungsprodukte.

Bei der zweiten Vergärungsform wird der wichtigste Acceptor, der Acetaldehyd, durch Abfangen mit Bisulfit oder Dimedon ganz oder teilweise aus der Reaktion entfernt<sup>2</sup>.

Es wird durch die spezifische Wirkung der Sulfitgruppe der Acetaldehyd abgefangen und der „Wasserstoff“ geht an andere Acceptoren, wobei sich anstatt Alkohol Glycerin in genau molekularem Verhältnis zum Acetaldehyd bildet.

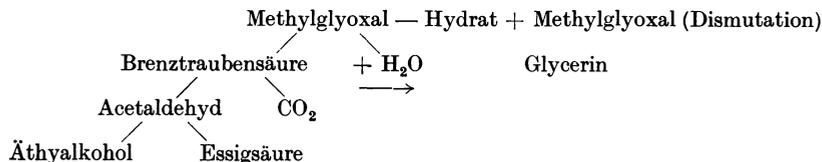


Diese Acetaldehyd-Glycerinspaltung des Zuckers wurde bei den 3 Zymohexosen, bei Disacchariden und auch bei der d-Galaktose<sup>3</sup> verwirklicht.

Die dritte, biologisch sehr wichtige Vergärungsform<sup>4</sup> des Zuckers durch Hefe wird durch alkalische Reaktion, ohne Zusatz weiterer Stoffe herbeigeführt. In diesem Falle bekommt die spezifische Acetaldehydrase das Übergewicht, die Dismutation des Acetaldehyds verläuft hier schnell. Es tritt eine tiefgreifende Veränderung des Reaktionsablaufes ein, wobei Essigsäure gebildet wird. Dadurch wird aber der gesamte Dehydrierungswasserstoff frei verfügbar und liefert wiederum Glycerin. Die Reaktionsfolge in alkalischer Lösung geht aus nachstehender Gleichung hervor:



Es entsteht also auf 1 Mol Acetaldehyd = 1/2 Essigsäure + 1/2 Alkohol + 1 Mol Glycerin nach folgendem Abbaubild:



Auch diese Vergärungsform ist bei den verschiedenen gärfähigen Kohlenhydraten verwirklicht worden, und C. NEUBERG und W. URSUM<sup>5</sup> konnten

<sup>1</sup> A. HARDEN u. W. JOUNG: Zit. S. 26. — C. NEUBERG: Biochem. Wochenschr. 1917, 83, 244 und 1920, 103, 320.

<sup>2</sup> C. NEUBERG u. E. REINFURTH: Biochem. Wochenschr. 1918, 89, 365; 92, 234; 1920, 106, 281. — Ber. Deutsch. Chem. Ges. 1919, 52, 1677 und 1920, 53, 462 und 1039.

<sup>3</sup> M. TOMITA: Biochem. Zeitschr. 1921, 121, 164.

<sup>4</sup> C. NEUBERG u. J. HIRSCH: Biochem. Zeitschr. 1919, 96, 175; 100, 304. — C. NEUBERG, J. HIRSCH u. E. REINFURTH: Biochem. Zeitschr. 1920, 105, 307.

<sup>5</sup> C. NEUBERG u. W. URSUM: Biochem. Zeitschr. 1920, 110, 193.

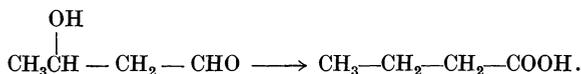
zeigen, daß eine große Reihe alkalisch reagierender Verbindungen, anorganischer und organischer Art, diese Reaktion auslösen können.

Als vierte Vergärungsform<sup>1</sup> wäre jene anzuführen, bei welcher der beim Dehydrieren freigewordene Wasserstoff keinen Acceptor findet und als Gas in molekularem Zustand entweicht. Dies ist der Fall bei den Bakteriengärungen von *Bacillus coli* und *Bacillus lactis aerogenes*. Hier tritt nun keine Glycerinbildung ein, sondern es wird reichlich Milchsäure neben Alkohol, Essigsäure, Kohlensäure und Wasserstoff gebildet, nach folgender Gleichung:

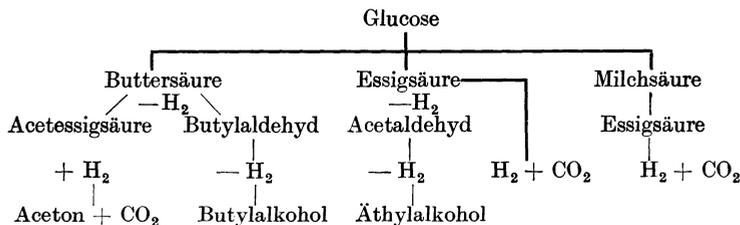


Erwähnenswert ist hier noch der Zuckerzerfall nach der Richtung der Buttersäure- und der Butylalkoholbildung.

Die Buttersäure soll aus dem Aldol des Acetaldehyds durch eine innere Umlagerung gemäß folgendem Formelbild entstehen:



Über die Entstehung des Butylalkohols haben in jüngster Zeit R. DONKER<sup>2</sup> und VON DER LEK<sup>3</sup> gearbeitet und die früheren Untersuchungen und Beobachtungen bestätigt, daß der Butylalkohol aus der teilweisen Reduktion der Buttersäure, das Aceton aber aus der Essigsäure entsteht. Das Aceton wird, wie aus dem schematischen Bild von A. KLUYVER<sup>4</sup> hervorgeht zuerst zu Acetessigsäure kondensiert, welche dann in Aceton und CO<sub>2</sub> umgewandelt wird.



## V. Gärungserzeugnisse.

Hier seien in Kürze neben Alkohol und Kohlensäure diejenigen Stoffe beschrieben, welche bei normalen Hefegärungen gleichzeitig mit den genannten Hauptprodukten entstehen.

**1. Äthylalkohol** (Äthanol, Weingeist, Methylcarbinol), CH<sub>3</sub>—CH<sub>2</sub>OH, kommt in der Natur nur spärlich vor, im diabetischen Harn, in höheren Pflanzen und im Blut<sup>5</sup> als Zwischenprodukt des Zuckerabbaues, als Ester in Früchten.

**2. Höhere Alkohole.** Über die Entstehung höherer Alkohole berichten die Arbeiten von F. EHRLICH<sup>6</sup>, der nachweisen konnte, daß die schon von KRUIS und RAYMANN geäußerte Ansicht über die Entstehung der höheren Alkohole aus den stickstoffhaltigen Bestandteilen der Maische richtig ist. Er brachte

<sup>1</sup> C. NEUBERG u. G. GORR: Biochem. Zeitschr. 1925, 162, 490.

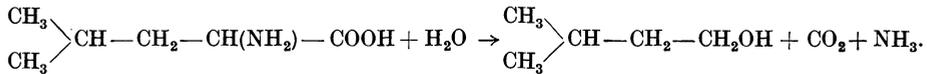
<sup>2</sup> R. DONKER: Diss. Delft 1926. <sup>3</sup> VON DER LEK: Diss. Delft 1930.

<sup>4</sup> A. KLUYVER: The Chem. activities of Mikro-Organism. London 1931.

<sup>5</sup> Der Äthylalkoholgehalt im menschlichen Blut beträgt im Durchschnitt 0,03‰. Bei Mengen über 2,6‰ sind in allen Fällen Störungen infolge von Alkoholvergiftung feststellbar. — E. LESCHKE: Die wichtigsten Vergiftungen, Klinische Lehrkurse der Münch. med. Wochenschr. 1933, 11, 145. München: F. Lehmann.

<sup>6</sup> F. EHRLICH: Ber. Deutsch. Chem. Ges. 1907, 40, 1027.

damit die seit PASTEUR in der Gärungschemie herrschende Meinung, der Amylalkohol bilde sich aus dem Zucker durch Bakteriengärung, zu Fall und bewies, daß die Fuselbildung eine Folge der eiweißaufbauenden Tätigkeit der lebenden Hefezelle ist. Sie vollzieht sich in dem Maße, wie die Hefe bestimmten Aminosäuren (Leucin, Isoleucin, Valin u. a.) den Stickstoff entzieht und die entsprechenden höheren Alkohole als Stoffwechselprodukt zurückläßt. Dabei entsteht z. B. aus dem Leucin der inaktive Isoamylalkohol:



Von den höheren Alkoholen sollen hier nur diejenigen näher besprochen werden, welche für die alkoholische Gärung größeres Interesse besitzen.

a) Gärungsamylalkohol (Isoamylalkohol, 2-Methylbutanol-4) bildet den Hauptbestandteil des Fuselöles. Er hat fuseligen Geruch und brennenden Geschmack, ist giftig und veranlaßt toxische Nachwirkungen des Branntweirausches. Farblose Flüssigkeit mit Siedepunkt  $131^\circ$ , Smp.  $-134^\circ$ .

b) 1-Amylalkohol (2-Methylbutanol-1),  $\text{CH}_3 - \text{CH}(\text{CH}_2\text{OH})\text{CH}_2 - \text{CH}_3$ , ist der ständige Begleiter des Gärungsamylalkohols. Er dreht die Polarisations-ebene des Lichtes nach links. Das Drehungsvermögen beträgt:  $[\alpha]_{\text{D}} = -5,83^\circ$ .

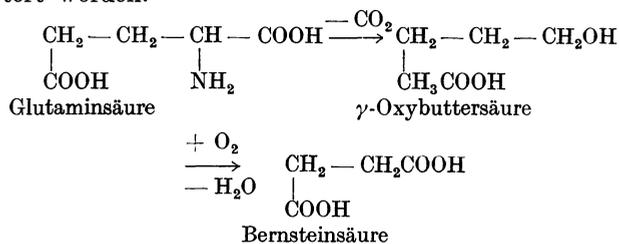
Über die Zusammensetzung der Fuselöle, die je nach den vergorenen Ausgangsmaterialien großen Schwankungen unterworfen sein kann, berichten ausführliche Arbeiten von K. WINDISCH<sup>1</sup>.

c) Unter den aliphatischen Alkoholen sind noch folgende bei der Gärung beobachtet worden: Methylalkohol ( $\text{CH}_3\text{OH}$ ), n-Propylalkohol ( $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2\text{OH}$ ), n-Butylalkohol ( $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2\text{OH}$ ), welche zumeist in den Fuselölen in verschiedenen Konzentrationen vorkommen.

3. Glycerin (Propantriol),  $\text{CH}_2\text{OH} - \text{CHOH} - \text{CH}_2\text{OH}$ , dessen regelmäßiges Auftreten bei der Gärung schon PASTEUR nachgewiesen hatte, entsteht im Gegensatz zu den höheren Alkoholen aus dem Zucker selbst und stellt ein wichtiges Nebenprodukt der alkoholischen Gärung dar. Seine technische Gewinnung wurde von W. CONNSTEIN und K. LÜDECKE<sup>2</sup> in der Kriegszeit gelöst.

4. Säuren. Neben den Alkoholen treten regelmäßig Säuren und Aldehyde bei der Gärung auf, von welchen insbesondere die niedrigsten Glieder der beiden Gruppen in höherem oder geringerem Grade immer in den Gärflüssigkeiten nachweisbar sind.

a) Bernsteinsäure (Äthylenbernsteinsäure, Butandisäure),  $\text{COOH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{COOH}$ , wurde bereits von PASTEUR mit 0,67—0,76 g auf 100 g vergorenen Zucker aufgefunden. Ihre Bildung aus Glutaminsäure wurde durch F. EHR- LICH sichergestellt, doch sind auch noch andere biologische Bildungsmöglichkeiten erörtert worden.



<sup>1</sup> K. WINDISCH: Arb. Kaiserl. Gesundheitsamt 1892, 8, 140, 295; 1895, 11, 285.

<sup>2</sup> W. CONNSTEIN u. K. LÜDECKE: Ber. Deutsch. Chem. Ges. 1919, 52, 1335. — C. NEUBERG: Biochem. Zeitschr. 1917, 78, 238; 1918, 89, 365; 92, 234.

b) Essigsäure (Äthansäure),  $\text{CH}_3\text{—COOH}$ , wurde als Nebenprodukt der Gärung bereits von A. LAVOISIER entdeckt und von E. BUCHNER und J. MEISENHEIMER<sup>1</sup> spurenweise in zellfreiem Hefepreßsaft aufgefunden.

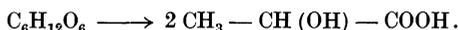
c) Die nächsten Glieder der Säurereihe: Propion-, Butter- und Valeriansäure kommen frei, aber stets in geringer Menge in manchen Fuselölen vor und sind auch als Ester im Gärgut vorhanden.

c) Ester<sup>2</sup>. Die Ester der genannten Alkohole und Säuren, welche in Gärprodukten auftreten, beeinflussen ganz wesentlich den Geruch und Geschmack und bilden einen großen Teil der sog. Bukettstoffe. Es sind dies insbesondere die Ester der Säuren mit 4—10 C-Atomen, welche dem Wein und dem Branntwein das charakteristische Aroma verleihen.

d) Milchsäure (Gärungsmilchsäure, Äthylmilchsäure, racemische  $\alpha$ -Oxypropionsäure, 2-Propanolsäure),  $\text{CH}_3\text{—CH(OH)—COOH}$ , und die stereoisomeren Milchsäuren sind wichtigste Durchgangs- und Endprodukte des biologischen Kohlenhydrat-Abbaues. Sie bilden das wesentliche Merkmal der „Glykolyse“, die neben und mit der alkoholischen Gärung zu den biochemischen Zentralfragen gehört.

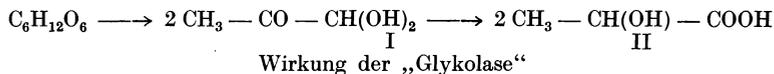
Kulturhefen können Hexosen nur in geringfügigem Maße veratmen, d. h. zu Kohlensäure und Wasser verbrennen; sie erzielen ihren Energiegewinn durch anaerobe (anoxybiontische) Zuckerspaltung.

Die tierische Zelle ist den Kulturhefen überlegen; sie kann im anaeroben und im aeroben (oxybiontischen) Stoffwechsel Zucker zerlegen und hieraus Energie gewinnen. Dieser oxybiontische Kohlenhydratabbau der tierischen Zelle, die Glykolyse, liefert Milchsäure nach dem Schema:



Glykolyse und alkoholische Gärung sind in vielen Einzelheiten ihres Ablaufes identisch und jede neue Erkenntnis auf dem einen Gebiet fördert auch das andere Gebiet.

Die bis vor kurzem noch geltende Anschauung über den Ablauf der Glykolyse: „Die Hexosen-Zucker werden durch Phosphorilierung „labil“ gemacht, zerfallen dann in 2 Mole Methylglyoxalhydrat (I), die sodann zu Milchsäure stabilisiert werden (II)“



ist von G. EMBDEN (1933) in überzeugender Weise umgeändert und durch das EMBDENSche Schema der Glykolyse ersetzt worden.

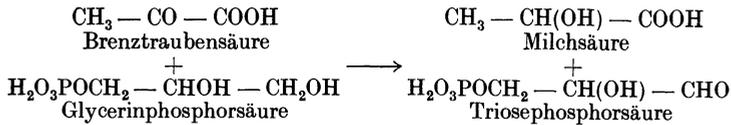
Dieses Schema läuft mit dem oben angegebenen MEYERHOF-KIESSLINGSchen Schema der alkoholischen Gärung bis zur Bildung der Brenztraubensäure gemeinsam.

In diesem Punkte scheidet sich die Glykolyse, indem die Brenztraubensäure nicht durch die Carboxylase aufgespalten ( $\text{CO}_2$ -Abspaltung), sondern zu Milchsäure reduziert wird, wobei der notwendige Wasserstoff von der Glycerin-

<sup>1</sup> E. BUCHNER u. J. MEISENHEIMER: Ber. Deutsch. Chem. Ges. 1904, **37**, 417.

<sup>2</sup> Man kann, abgesehen von denjenigen Estern, welche tatsächlich als Nebenprodukt bei der Gärung auftreten, auch mehrere Gruppen von ebensolchen unterscheiden, die bereits in dem Ausgangsmaterial vorgebildet sind oder sich bei der Lagerung oder bei Nachgärung bilden, doch sind diese für die „Chemie der alkoholischen Gärung“ ohne Bedeutung.

phosphorsäure stammt, die ihrerseits in Triosephosphorsäure übergeht, die wiederum in den Kreislauf zurückgeliefert wird:



Durch Danebenhalten des Schemas der alkoholischen Gärung läßt sich leicht die Verbindung beider Reaktionsabläufe herstellen.

Manche Einzelheiten sind noch nicht geklärt und die erläuternde Schilderung stößt wegen der raschen Aufeinanderfolge von Forschungsergebnissen auf gewisse Schwierigkeiten.

Es sei deshalb auf die sehr verdienstliche Zusammenstellung von H. APPEL<sup>1</sup> hingewiesen, die das Schrifttum bis in das Jahr 1934 hinein berücksichtigt und die mit folgenden Worten schließt:

„Die angeführten Tatsachen lassen keinen Zweifel, daß das neue Schema sowohl bei der alkoholischen Gärung wie bei der Glykolyse in allen wesentlichen Punkten das Richtige trifft. Die Triosephosphate und ihre Dismutationsprodukte befinden sich auf den entscheidenden Zwischenstufen. Ob zwischen den Hexosephosphaten und den Triosephosphaten noch weitere faßbare Verbindungen auftreten, kann noch nicht gesagt werden. Auch sollte eine durchaus mögliche Isolierung von Spaltstücken, deren Platz zwischen den Triosephosphaten und den Endprodukten wäre, zu keiner prinzipiellen Veränderung des Schemas Anlaß geben. Die von den Triosephosphaten zur Milchsäure bzw. zu Alkohol und Kohlensäure führenden Wege aber dürften mit großer Wahrscheinlichkeit durch das neue Schema einwandfrei dargestellt werden.“

<sup>1</sup> H. APPEL: Die Drei-Kohlenstoff-Zucker und ihre biologische Bedeutung. Stuttgart: Ferdinand Enke 1934.

# Bier.

Von

Professor **DR. B. BLEYER**

und

Dozent **DR. ING. HABIL., DR. PHIL. W. DIEMAIR** - München.

Mit 23 Abbildungen.

## Geschichtlicher Rückblick.

Wenn man unter Bier im historischen Sinne jedes aus Stärkemehl- oder zuckerhaltigen Rohstoffen gewonnene, mehr oder weniger vergorene Getränk versteht, so liegen die ersten Wahrnehmungen über die Zubereitung dieses ehrwürdigen Nahrungs- und Genußmittels der Menschheit weit jenseits der Grenzen sicherer historischer Nachrichten<sup>1</sup>. Die Zubereitung von Bier war bereits, wenn auch in einer sehr einfachen Weise, auf niederen Stufen menschlicher Wirtschaft und Lebensweise bekannt.

Der Rohstoff war damals zumeist ein Mehlbrei, der entweder zu Brot verbacken oder zu Bier verkocht wurde. Es ist ja auch heute noch der Zusammenhang zwischen Brot und Bier bei vielen Naturvölkern deutlich erkennbar, indem diese das Brot durch Zerkleinern und Vermischen mit Wasser für die weitere Bierbereitung zu einem dünnen Brei zurichten. Das für die Gewinnung des Bieres notwendige Kochen dieses Breies war auch unter sehr einfachen Verhältnissen schon möglich, indem einige in heißer Asche erhitzte Steine in die Zubereitungen geworfen wurden, die sich in gepflasterten Erdgruben befanden.

Als Bier war nun dieser gekochte Brei natürlich noch keineswegs zu bezeichnen. Man beobachtete aber bald, daß das Wesen solcher gekochter, mehlhaltiger Zubereitungen beim Aufbewahren sich veränderte. Beim Stehenlassen trat eine auffallende Umwandlung und Veränderung ein; es bildeten sich Schaumbläschen und nach einiger Zeit hatten die flüssigen Breie ganz andere Eigenschaften als vorher: der süßliche Geschmack war in einen zumeist säuerlichen übergegangen und der Genuß des umgewandelten Ausgangsstoffes hatte eine ganz eigentümliche Wirkung auf den Menschen.

Man kann die Zubereitung des Bieres, wenn diese auch nur unter ganz einfachen Bedingungen erfolgte, auf lange Zeit zurückdatieren.

Als historisch gesichert steht fest, daß die Babylonier und Ägypter die Fertigkeit, Bier zu bereiten, bei den hamitischen Nilvölkern kennen gelernt, von diesen übernommen und dann weiter zu einem wohl ausgebildeten Gewerbe entwickelt haben. Die zahlreich erhalten gebliebenen Kulturdenkmäler zeugen von einer auf sehr hoher Stufe stehenden Braukunst dieser Völker, als deren Schöpfer die Ägypter ihren Gott Osiris verehrten. Die Malzbereitung stellte bereits ein richtiges Gewerbe dar, ein Beweis, wie weit die technische

<sup>1</sup> R. KOBERT: Zur Geschichte des Bieres. Halle a. S.: Tausch 1896. — M. DELBRÜCK u. E. STRUWE: Beitrag zur Geschichte des Bieres und der Bierbrauerei. Berlin: Paul Parey 1903. — A. BAU: Bierbrauerei. Leipzig: J. G. Teubner 1911. — H. SCHULZE-BESSE: In ULLMANN'S Enzyklopädie der technischen Chemie, 1928. — A. MAURIZIO: Geschichte der gegorenen Getränke. Berlin: Paul Parey 1933.

Entwicklung und die Arbeitsteilung schon damals gediehen war. Aus zahlreichen bildlichen Darstellungen können wir entnehmen, wie die Gerste geerntet und durch Einweichen in Wasser für die Mälzung vorbereitet wird, wie das Grünmalz getrocknet, durch Abtreten die Keime entfernt werden und schließlich ein Trockenmalz, vielleicht auch ein Darmmalz bereitet wird. Durch die Funde in Pharaonengräbern wissen wir, daß einer der in der ägyptischen Bierbereitung benutzten Gärungserreger der „*Saccharomyces Winlocki*“ war, der an Tonkrügen in eingetrockneten Bierresten sichergestellt wurde, ebenso wie die Überreste der verwendeten Rohfrucht, die sich als Gersten- oder Emmerkörner erwiesen<sup>1</sup>.

Die Ägypter tranken also schon einige Tausend Jahre vor unserer Zeitrechnung ein Getränk, das auf ein hochentwickeltes Braugewerbe hindeutet. Pelusium hatte vor allen Orten zahlreiche derartige, in hoher Blüte stehende Braustätten und nicht mit Unrecht stellt man diese berühmte Stadt des öfteren vergleichsweise neben unser heutiges München.

Mit dem Niedergang des Pharaonenreiches ging dann auch die Bierbrauerkunst allmählich ihrem Verfall entgegen, da man in den hellenistischen und römischen Zeiten mehr dem Wein zusprach. In dieser Zeit trat das Bier in dem griechisch-römischen Kulturkreis als Genußmittel und Gesellschaftsgetränk immer mehr in den Hintergrund, blieb aber das Getränk der Thraker, Skythen, Kelten, Germanen. Zeugnis darüber geben alte Schriftsteller, welche sich nicht gerade rühmlich über das „barbarische“ Getränk äußern.

Der Norden ist in der Folgezeit die Hauptpflegestätte der Bierbrauerei geworden. Wenn auch das hauptsächlichste Genußgetränk der Germanen vermutlich der Met war, ein durch Gärung von Wasser und Honig mit oder ohne Zutaten entstandenes Getränk, so kann doch gesagt werden, daß bei dem allmählichen Vordringen der Germanen in das römische Reich auch das Bier und der Biergenuß wieder mehr in den Vordergrund traten. Das Wort Bier soll erst bei der Berührung der Germanen mit den Römern aus dem lateinischen „*bibere*“ entstanden sein, doch kann auch die von den Brüdern Grimm gebrachte Ableitung von „*brior*“, das Gebraute, Gültigkeit haben.

Nach dem allmählichen Stillstand der Völkerwanderung und der Sicherung der Seßhaftigkeit kann man von einer merkbaren Fortentwicklung der Bierbrauerei, geradezu von einer Blütezeit altgermanischer Braukunst sprechen. Das Bier wurde vom Volk nicht nur als Nahrungsmittel, sondern auch als ein Heilmittel angesehen und gewann auch an Bedeutung an den Fürstenhöfen. Es setzten schon frühzeitig Versuche ein, dem Bier durch allerlei pflanzliche Zutaten, wie Baumrinden, Wurzeln und Kräutern einen angenehmeren Geschmack zu verleihen und es haltbarer zu machen, da das ungewürzte „Urbier“ einen faden, pappig-süßlichen Geschmack haben mußte und wenig haltbar war. Es brauchte einige Zeit, bis man zur Verwendung des zum Trinken anreizenden, dem Biere einen angenehm bitteren Geschmack verleihenden Hopfens kam, dessen Zusatz und Mitverarbeitung als ein neuer Abschnitt in der Kunst des Bierbrauens, das „Mittelalter des Braugewerbes“ einleitete. Wenn wir für den nordischen Kulturkreis auch die ersten historisch gesicherten Belege für „gehopfte“ Biere erst etwa aus dem 11. nachchristlichen Jahrhundert erhalten, so zeigen doch neuere Forschungen, daß bereits anderweitig, z. B. in Babylonien, schon etwa 500 vor unserer Zeitrechnung, der Hopfen als geschmackverbesserndes Würzmittel bekannt war. Die ersten Anfänge des Gebrauches von Hopfen sind aber in Dunkel gehüllt und den Ursprung des gehopften Bieres wird man jedenfalls in Vorderasien zu suchen haben, von wo ihn dann die mongolischen Völkerschaften, die Osseten und Chewsuren, übernommen haben, welche den „wilden“ Hopfen für die Zwecke der Bierbereitung sammelten. So kennt auch ein altes Lied der Finnen, das aus der Zeit vor der Einwanderung der Finnen aus Asien in die jetzigen Wohngebiete stammt, in seiner ausführlichen Schilderung der Bierbereitung bereits die Verwendung des Hopfens.

Urkundlich erwähnt wird in unserem Kulturkreis zum erstenmal die Verwendung des Hopfens zur Bierbereitung im Jahre 1079 und im 13. und 14. Jahrhundert ist der Hopfenzusatz bei uns bereits allgemein üblich geworden. Um diese Zeit wird der Hopfen auch in Deutschland in der Nähe des Klosters Freising kultiviert. Nach Deutschland scheint der Gebrauch des Hopfens zur Bierbereitung von Osten her oder von den Niederlanden (Brabant, Flandern) gekommen zu sein, wo der legendäre „Gambrinus“ (Jan Primus) sich bereits erfolgreich mit der Bierbrauerei beschäftigt haben soll.

Es hatte sich im Laufe der Zeiten das Bierbrauen zu einem richtigen Gewerbe ausgebildet, das sich insbesondere durch die sorgliche Pflege in den Klöstern und in den Städten zu einer hohen Blüte entwickelte. Bier bildete mancherorts einen wichtigen Handelsartikel und trug zum Aufschwung mancher, insbesondere auch norddeutscher Städte erheblich bei. Bierprivilegien und Braurechte wurden geschaffen, Brauordnungen wurden erlassen, Zölle und Steuern wurden vom Bier erhoben. „Brauen brachte den Bürgern goldene Nahrung“.

<sup>1</sup> J. Grüss: Jahrbuch der Geschichte und Bibliographie des Brauwesens. Berlin: Paul Parey 1929.

Bier war das Getränk aller Stände, an kaiserlichen und fürstlichen Tafeln war es ebenso heimisch wie auf dem Tisch des gemeinen Mannes, überall waren die Trinksitten außerordentlich entwickelt und es war vielfach üblich, Strafen und Bußen in „Bierleistungen“ festzulegen. Die Blütezeit der mittelalterlichen Braukunst lag in Norddeutschland, wo sich insbesondere die Hansastädte Hamburg und Danzig in einem lebhaften Bierexport hervortaten. Fast jede norddeutsche Stadt hatte ihre Bierspezialitäten, deren oft recht eigenartige Namen, wie „Bitenkeerl“, „Krabbel an der Wand“, „Erfuter Schlunz“, „Jenaischer Dorfteufel“ und andere den derben Humor der damaligen Zeit bekunden. Die emporgeblühten Städte wachten eifersüchtig auf den guten Ruf ihres Bieres, jede unliebsame Konkurrenz wurde ferngehalten, was des öfteren zu heftigen Bierfehden führte, wo dann sogar Kaiser und Reich schlichtend eingreifen mußten.

Mit den Wirren und Verheerungen des 30jährigen Krieges verfiel das norddeutsche, blühende Brauwesen fast völlig und die jeden Wettbewerb ausschließenden Vorrechte bestimmter Kreise der Bürgerschaft auf das „Brauurban“ und die Gepflogenheit des „Reihebrauens“ hatten einen Niedergang der aufgeblühten norddeutschen Brauereien zur Folge. Der Schwerpunkt der Bierherstellung und Zubereitung wurde vom Norden nach dem Süden verlagert, vorwiegend nach Bayern, das zur Zeit der Reformation noch fast ausschließlich Weinland war. Der kurfürstliche Hof in München bezog noch um das Jahr 1600 sein Bier hauptsächlich aus Norddeutschland, zumeist aus Einbeck, da laut einem Generalmandat vom 22. Dezember 1657 es in Bayern verboten war, Bier aus Weizen zu brauen, „weil zu viel Weizen dazu verbraucht und ein unnützes Getränk dadurch geschaffen würde.“ Wenn auch im Landtagsabschied von 1506 das für den Ruf des bayrischen Bieres wesentliche Reinheitsgebot, „daß füran allenthalben in Unsere Stette, merkte und auf dem Lande zu keinem Pier merer Stukh dann allein Gerste, Hopfen und Wasser genommen und gebraucht solle werden“, zum erstenmal ausgesprochen wurde, so geht aus der auf dem Ingolstädter Landtag 1542 geführten Klage hervor, daß die Bierqualität auf keiner besonders hohen Stufe gestanden hat.

Das Brauwesen wurde später in Bayern landesherrliches Regal und die bayerischen Kurfürsten ließen sich seine Pflege besonders angelegen sein, vor allem verdankt Bayern dem Kurfürsten Maximilian I. durch die Berufung eines Einbecker Braumeisters 1614 nach München und mit der Gründung des Hofbräuhauses dortselbst eine neue Heimstätte und Pflege der Bierbereitung. Vor der Gründung des kurfürstlichen Hofbräuhauses in München bestanden aber schon zahlreiche, zum Teil jetzt noch bestehende Braustätten in bayerischen Orten wie München, Weihenstephan und anderen jetzt bayerischen Orten: Augsburg, Nürnberg.

Über die Zusammensetzung des Bieres werden wir zum erstenmal durch ein wissenschaftliches Werk von J. KNAUST, dem gelehrten Erfurter Herrn, unterrichtet, der um 1600 „fünff Bücher von der göttlichen und edlen Gabe, der philosophischen, hochthweren und wunderbaren Kunst Bier zu brauen“ geschrieben hatte. „Von Weizen und Gerste“, so lehrt er, „wird das Bier gebrawt, je reifer und völler das Korn, je besser es sich schicket.“ Der Jesuitenpater BENNO SCHARL, ein bayerischer Klosterbrauer, hat als erster die Regeln für die Herstellung untergärigen Bieres in mustergültiger Weise beschrieben, da gerade in Bayern, urkundlich nachgewiesen, zum erstenmal um das 15. Jahrhundert, untergäriges Lagerbier hergestellt worden ist. Die norddeutschen Biere, ebenso wie die niederländischen, waren früher alle obergärig gebraut worden, doch wurden diese obergärigen Biere durch die untergärigen immer mehr in den Hintergrund gedrängt und heute hält nur noch England an den obergärigen Verfahren fest.

Mit der Aufhebung der Privilegien und der Bann- und Zwangsrechte, mit der Einführung der Gewerbefreiheit, des maschinellen Betriebes in der Mälzerei und Brauerei, vor allem aber auch infolge der Auswertung und Nutzbarmachung der Ergebnisse der technisch-wissenschaftlichen Forschung, welche vor allem eine gründliche und genaue Auswahl der Ausgangsstoffe, der Gärführung und Betriebsbeaufsichtigung möglich machen, hat das Braugewerbe allenthalben eine großgewerbliche, industrielle und vielfach großindustrielle Entwicklung erfahren, die recht bedeutende Folgen nach sich zieht.

### Begriffe.

Bier (bira, Celia, cerele vinum, Cereris vinum, Ceria u. a. genannt) „ist ein Getränk<sup>1</sup>, welches aus Malz mittels Wasser und Hopfen bereitet und durch Hefe in geistige Gärung versetzt ist. Es enthält neben Alkohol und Kohlensäure

<sup>1</sup> Deutsches Nahrungsmittelbuch, 3. Aufl. Heidelberg: C. Winter 1922.

gewisse Mengen unvergärbarer sowie meist noch geringe Mengen vergärbarer Stoffe. Letzteren Falles befindet es sich nach Beendigung des Gärungsprozesses in einer langsamen Nachgärung, die jedoch auch ganz aufgehoben werden kann.“

Wollte man auf die Arten der Bierherstellung, wie sie in anderen Ländern gepflogen werden, wo außer Malz auch noch Rohfrucht, Stärkemehl und Zucker sowie stärke- und zuckerhaltige Malzsurrogate Anwendung finden, eingehen, so könnte man den Begriff Bier weiter fassen.

Im deutschen Biersteuer-Gesetz werden zwei Hauptgruppen von Bier genannt: Das untergärige und das obergärige Bier.

Während aber das obergärige Bier für die Brauereiindustrie an wirtschaftlicher Bedeutung sehr viel eingebüßt hat, entwickelte sich die Bereitung untergärigen Bieres zu einem blühenden Gewerbe, das der obergärigen Bierbrauerei überlegen ist und diese an durchschnittlicher Jahresleistung weit übertrifft. Dieser Produktionsausfall obergärigen Bieres scheint seinen Grund in erster Linie in der Herstellung einer Unzahl obergäriger Bierspezialitäten zu haben, die sich meist nur örtlicher Beliebtheit erfreuten, aber keine weitere Verbreitung gefunden haben.

Die für die Bereitung untergäriger Biere allmählich herausgebildeten großen allgemeinen Gesichtspunkte fehlen also für die Gruppe der obergärigen Biere und es ist begreiflich, daß Produkte von untergeordneter wirtschaftlicher Bedeutung auch in wissenschaftlicher Hinsicht weniger erforscht wurden.

Die nachfolgenden Darlegungen berücksichtigen daher im Hinblick auf die Bedeutung der Produkte im wesentlichen die untergärige Bierbrauerei, da gerade auf diesem Gebiete die deutsche Brauindustrie richtunggebend und vorbildlich gewirkt hat.

## I. Rohstoffe der Bierbrauerei.

### 1. Gerste.

Unter den Rohstoffen der Bierbrauerei nimmt die Gerste den ersten Platz ein. Das deutsche Brausteuer-gesetz schreibt vor, daß das Lagerbier nur aus Gerstenmalz unter Ausschluß aller Rohfrüchte und aller anderen gekeimten Getreidearten hergestellt werden darf. Als teilweiser Ersatz finden gelegentlich Reis und Mais, seltener aber andere Getreidearten oder Zucker Verwendung; Weizen wird nur zur Bereitung gewisser obergäriger Biere verarbeitet. Für unsere landläufigen Biere stellt aber Gerste einen unerläßlichen, durch keine andere Getreideart ersetzbaren Rohstoff dar, an den ganz besondere Qualitätsanforderungen gestellt werden.

Eine gute Braugerste muß, vor allem bei leichter Aufbereitung, eine möglichst hohe Extraktausbeute liefern, d. h. eine hohe Ergiebigkeit an für die Würze und für die folgende sachgemäße Bierbehandlung nutzbar zu machenden Stoffen. Viel Stärke, wenig Eiweißstoffe und eine leichte Keimfähigkeit zeichnen eine gute Braugerste aus.

Die von der Brauindustrie an die Landwirtschaft in dieser Richtung gestellten Anforderungen sind in jeder Weise erfüllt worden, wozu in erster Linie die Gerstenbaugesellschaften, die Gerstenausstellungen und die Prämierung der besten Erzeugnisse beigetragen haben. Ausgedehnte Anbauversuche an vielen Orten über die Beeinflussung der Güte und Höhe der Gerstenernte in Abhängigkeit von der Bodenbeschaffenheit und den Witterungsverhältnissen stellen eine weitere Hebung und Förderung des Gerstenanbaues dar<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> H. QUANTE: Die Gerste, ihre botanischen und brautechnischen Eigenschaften und ihr Anbau. Berlin: Paul Parey 1925.

Von den als Sommerfrucht und Winterfrucht gebauten Gersten bevorzugt man zum Bierbrauen die Sommergersten und zwar hauptsächlich die zwei-zeiligen Gersten gegenüber den meist durch ungleiche Korngröße ausgezeichneten vier- und sechszeiligen Sorten. Man verwendet in der Hauptsache die Varietäten von *Hordeum nutans*, mit nickenden, etwas locker gebauten Ähren und von *Hordeum erectum*, mit aufrechtstehenden, breiten, aber etwas spitz zulaufenden Ähren. Besondere Berücksichtigung finden die Imperial-Gerste, die Chevalier-Gerste, von den Landgersten die Hanna-Gerste, die Prinzeß-Gerste, die Frankengerste, die bayerische Riesgerste, die böhmisch-mährische Gerste und andere, welche sich zum Teil durch Veredelung und planmäßige Kultur von einheimischen Gersten entwickelt haben. Ausschlaggebend für die Qualität einer Braugerste sind aber, abgesehen von der Art, Sorte und Rasse insbesondere die Einflüsse der klimatischen und Bodenverhältnisse, ferner Düngung, Kultur und Art der Ernte.

Der Anbau<sup>1</sup> von Gerste ist in Deutschland im Hinblick auf die klimatischen Verhältnisse zwar überall möglich, doch sind auch hier der Pflege und der Kultur von Qualitäts-erzeugnissen örtliche Beschränkungen auferlegt.

Feuchtes und kühles Klima liefert dickspelzige, an Eiweißstoffen reiche Gersten, bei Trockenheit wird die Gerste notreif, klein, hart und eiweißreich im Korn. Die Bodenbeschaffenheit ist ebenfalls von großem Einfluß, weshalb zweckmäßigerweise der Anbau von Gerste auf nicht zu nassen und nicht zu trockenen humus- und kalkhaltigen Lehm-, Mergel- und Tonböden erfolgt und schwere Böden von besonders großer Feuchtigkeit oder Trockenheit vermieden werden. Die für die Gerstendüngung geltenden Gesichtspunkte sind in dem Werke „Gerstensorten und Düngung“<sup>2</sup> zusammengefaßt.

Die Ernte der Gerste setzt beim Eintritt der vollen Gelbreife ein, ohne daß die Vollreife abgewartet wird, da hier durch das Ausfallen der Körner und durch das Abbrechen der Ähre Verluste eintreten. Die Gerste soll, vor Regen geschützt, trocken eingeführt werden. Feuchte Gerste wird leicht mißfarbig und kann bei anhaltender Feuchtigkeit leicht auswachsen und keimen, wodurch eine außerordentliche Entwertung der Ware eintritt. Im allgemeinen wird eine 4—8wöchentliche Stocklagerung empfohlen, da nach Ablauf dieser Periode eine gute Keimfähigkeit und vor allem eine besonders hohe Keimungsenergie der Körner mit Sicherheit zu erwarten ist.

Nach dieser Lagerung wird die Gerste gedroschen (bei feuchter Ernte erfolgt der Ausdrusch frühzeitiger), am besten durch Handdrusch, weil hier die Körner am wenigsten verletzt werden. Beim Maschinendreschen muß darauf geachtet werden, daß nicht zu viel Spitzen abgeschlagen oder die Keimlinge verletzt werden, was insbesondere für trockene, feinspelzige und spröde Braugerste gilt. Eine Arbeitsweise, die darauf abzielt, der Gerste durch absichtliches Kurzdreschen („Koppen“) ein vollkörniges Aussehen zu geben und ihr Hektolitergewicht zu erhöhen, muß verworfen werden.

Die Lagerung der Gerste auf dem Speicher erfolgt in dünnen Schichten, für wiederholte Umlagerung soll gesorgt werden, da hierbei Lüftung und Trocknung eintritt. Dies ist insbesondere bei feuchten Gersten nasser Jahrgänge, die bis zu 20% Wassergehalt und darüber aufweisen, zu berücksichtigen, falls nicht schon vor dem Einlagern eine Trocknung bis auf etwa 12% Wasser vorgenommen worden ist.

**a) Chemische Zusammensetzung der Gerste.** Eine gute Braugerste weist folgende mittlere Zusammensetzung auf<sup>3</sup>:

	lufttrocken	wasserfrei
Wasser . . . . .	14,5%	—
Eiweiß . . . . .	9,5%	11,11%
Stärke . . . . .	54,0%	63,15%
Fett . . . . .	2,5%	2,93%
Rohfaser . . . . .	5,0%	5,85%
Asche . . . . .	2,5%	2,93%
Sonstige stickstofffreie Stoffe	12,0%	14,03%

Die Gerste besteht aus 12—20% Wasser und 80—88% Trockensubstanz, die man in stickstofffreie und stickstoffhaltige organische Verbindungen, in

<sup>1</sup> A. STEVEN: Der deutsche Braugerstenbau. Berlin: Paul Parey 1927.

<sup>2</sup> J. AHR u. C. MAYR: Gerstensorten und Düngung. Freising: J. Datterer 1919.

<sup>3</sup> H. LÜERS: Die Chemie des Brauwesens. Berlin: Paul Parey 1929. — C. J. LINTNER u. H. LÜERS: Bierbrauerei. Berlin: Paul Parey 1928.

anorganische Bestandteile (Mineralstoffe), in Enzyme und Vitamine einteilen kann.

Der Wassergehalt der Braugerste soll sich in den angegebenen Grenzen bewegen, da ein hoher Wassergehalt die Gerste bei der Aufbewahrung und Lagerung der Gefahr des Dampfigwerdens und des Schimmeln aussetzt. Zum Zwecke einer gesicherten Lagerfestigkeit sollen Gersten mit hohem Wassergehalt vorsichtig vorgetrocknet werden.

Stickstofffreie organische Verbindungen. Mengenmäßig sind unter diesen Stoffen die Kohlenhydrate am stärksten vertreten. Unter diesen nimmt die Stärke hinsichtlich Menge und Bedeutung den ersten Platz ein, da sie die Lieferantin der Extraktstoffe der Gerste und des Malzes darstellt. Die Gerstenstärke ist in Form mikroskopisch kleiner, runder, linsenförmiger Körner von 10—30  $\mu$  und mehr oder weniger kugelig, kleiner Körner von 2—5  $\mu$  eingelagert; sie lassen in ihrem Bau Kern und konzentrische Schichtung erkennen. Die Angaben über den Stärkegehalt gehen etwas auseinander; so findet man Durchschnittszahlen von 60—70% und Werte von 54—64% sowie von 56 bis 66%, Zahlen, deren Schwankungen wohl zum Teil durch die Art der Bestimmungsmethode begründet werden müssen und von welchen die niedrigeren wohl den meisten Anspruch auf Gültigkeit haben. Neben der als wichtigster Nähr- und Reservestoff auftretenden Stärke finden sich an Polysacchariden noch Cellulosen und Hemicellulosen, welche vorwiegend als Gerüststoffe in der Umhüllung des Gerstenkornes eingelagert sind. Ihre Zusammensetzung  $(C_6H_{10}O_5)_n$  ist derjenigen der Stärke sehr ähnlich, ihr Verhalten von dieser aber wesentlich verschieden. Während die Cellulosen, analytisch als sog. Rohfaser bestimmt, etwa 3,5—7% der Gerstentrockensubstanz ausmachen, sind die Hemicellulosen, deren wichtigste Vertreter die nur aus Glucoseren bestehenden Glucane (Lichenin), die Mannane und die Pentosane (Xylan) sind, mit etwa 8—12% vertreten, davon etwa 0,25% in löslicher Form. Diese Hemicellulosen werden durch eine besondere Gruppe von Enzymen, die Zytasen, beim Keimen weitgehend gelöst und abgebaut.

Von den niederen Kohlenhydraten enthält die Gerste noch etwa 1,8% Saccharose und in geringer Menge Invertzucker, etwa 0,3—0,4%, dagegen ist die Frage nach dem Vorkommen von Raffinose und Maltose nicht mit Sicherheit entschieden.

Zu den aus Hexosen und Pentosen sich aufbauenden Substanzen gehören noch die Gummistoffe, die mit Wasser kolloidale Lösungen geben und nicht ganz ohne Einfluß auf die Beschaffenheit des Bieres sind. Bei der Hydrolyse liefern sie Galaktose und Xylose.

Schließlich kommen an stickstofffreien Extraktstoffen in der Gerste noch die Gerb- und Bitterstoffe vor, welche insbesondere in der Spelze, in der äußeren Samenhaut auftreten. Gerade diese Substanzen können unedle Geschmacksstoffe in die Würze und in das Bier hinein bringen. Gerbstoffe sollen aber auch beim Bierbrauen wirksam sein, indem sie, bei einem sehr geringen Säuregrade der Würze, zufärbend wirken können. Mit Eisen liefern sie dunkelgefärbte Verbindungen, daher ist Vorsicht beim Weichen von Gerste in neuen eisernen, nicht isolierten Bottichen erforderlich.

Ferner gehört zu den stickstofffreien Substanzen noch das in den Spelzen und wohl auch im Mehlkörper auftretende Phytin, ein Phosphorsäureester des Ringzuckers Inosit  $[C_6H_6(OH)_6]$ . Phytin ist in der Gerste mit etwa 0,9% als Calcium-Magnesiumsalz vorhanden. Durch den Abbau dieser Stoffe durch Esterasen während der Keimung werden die Hauptmengen der sauren Bestandteile, nämlich die primären Phosphate, geliefert und der größere Teil an

Pufferstoffen (Phosphate), welche den aktuellen Säuregrad bei der Keimung und später in der Würze und im Bier regulieren.

Als ein wichtiger Bestandteil muß hier noch das Fett angeführt werden, dessen Menge zwischen 2 und 3% schwankt und das hauptsächlich im Keimling und in besonderen Zellen der Kleberschicht vorkommt. Ständige Begleiter des Fettes sind die Phosphatide, welche zu den Lipidstoffen zählen und die eine wichtige physiologische Rolle für den Stofftransport und für die Durchgangsverhältnisse an der Zelloberfläche bilden. Sie bestehen aus einem Diglycerid höherer Fettsäuren, an deren Aufbau eine mit einer stickstoffhaltigen Base veresterte Phosphorsäure beteiligt ist. Ein weiterer Begleiter des Fettes ist noch das Phytosterin (Sitosterin und Parasitosterin) von einer bisher in Zerealien nicht aufgefundenen besonderen Zusammensetzung.

Stickstoffhaltige organische Verbindungen. Hierher gehören die Eiweißstoffe, ihre Spalt- und Abbauprodukte, die unter dem Begriff „Eiweißstoffe“ zusammengefaßt aus dem Stickstoff durch Multiplikation mit 6,25 berechnet werden. Der Gehalt an Eiweißstoffen schwankt zwischen 8 und 14%, die typischen Braugersten haben einen Eiweißgehalt von 9—12%, der zum größten Teil als Proteinstickstoff vorliegt. Genauer studiert sind von den Eiweißstoffen das Albumin = Leukosin und das Globulin = Edestin, sowie das alkohollösliche Hordein, welches die Glasigkeit des Mehlkörpers und die schwere Löslichkeit beim Mälzen bedingen soll.

Zu den Abbauprodukten gehören die Albumosen und Peptone, von welchen sich die ersteren durch starkes Schaumbildungsvermögen auszeichnen. Ferner finden wir, je nach dem Reifezustand des Kornes, mehr oder weniger Aminosäuren und Amide: Asparagin, Asparaginsäure, Glutaminsäure, Leucin und andere.

Die in der Gerste vorkommenden Enzyme und Proenzyme lösen diastatische, proteolytische, säurebildende und oxydierende Vorgänge aus und gehören zur Gruppe der Oxydasen, Saccharasen, Proteasen und Phosphatasen. Ihre Wirkungsweise wird unter „Malzbereitung“ bzw. unter „Keimung“ näher besprochen.

Die Mineralstoffe wechseln zwar der Menge nach mit dem Boden, der Düngung und mit den klimatischen Verhältnissen, unterliegen aber im allgemeinen nur geringen Schwankungen. Der Gehalt daran ist 2—3%. Die Hauptmenge stellen die Phosphate von Kalium, Calcium und Magnesium, daneben kommen noch Schwefelsäure, Spuren von Chlor und die hauptsächlich in den Spelzen enthaltene Kieselsäure vor. 100 g Reinasche enthalten:

Phosphorsäure (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	35,10	Chlor (Cl)	1,02	Calciumoxyd (CaO)	2,64
Schwefelsäure (SO <sub>3</sub> )	1,80	Kaliumoxyd (K <sub>2</sub> O)	20,92	Magnesiumoxyd (MgO)	8,83
Kieselsäure (SiO <sub>2</sub> )	25,91	Natriumoxyd (Na <sub>2</sub> O)	2,39	Eisenoxyd (Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	1,19

**b) Eigenschaften der Braugerste.** Die Handbonitierung und die mechanische und chemische Analyse dienen zur Qualitätsbeurteilung einer Braugerste.

α) Äußere Beschaffenheit der Gerste.

αα) Farbe der Gerste. Auf die Farbe der Gerste soll ein großer aber nicht „übertriebener“ Wert gelegt werden, da es vorkommen kann, daß die in der Farbe nicht günstig beurteilten Gersten doch eine einwandfreie Keimfähigkeit aufweisen und zur weiteren Verarbeitung gut geeignet sind. Die Farbe fehlerfreier Braugerste ist gelblichweiß, diejenige der Spitzen hellgelb. Gelbbraune oder graue Farbe und braune Spitzen deuten auf feucht geerntete oder feucht gelagerte, in ihrer Keimenergie geschwächte Gerste hin.

ββ) Geruch der Gerste. Dieser soll rein, strohartig, frisch und nicht dumpf, muffig oder schimmelig sein.

γγ) Reinheit der Gerste. Die Gerste soll hauptsächlich von Verunreinigungen aller Art: fremden Getreidearten, Unkrautsamen, verletzten, halben oder gekoppten Körnern,

frei sein. Auch soll das Augenmerk auf die Einheitlichkeit der Sorte gerichtet werden, da Sortengemenge sich nicht gleichmäßig vermälzen lassen. Die Beschaffenheit des Kornes (Kornbasis, Basalborste, Form der Körner) und sein Verhalten im ultravioletten Licht werden zur Unterscheidung von Sorten und Jahrgängen herangezogen.

δδ) Beschaffenheit und Aussehen der Spelzen. Der Feinheitsgrad der Spelzen ist hier von wesentlicher Bedeutung. Er wird vorwiegend von den klimatischen Verhältnissen beeinflusst. Die Feinschaligkeit tritt äußerlich durch zarte Falten, eine Art Kräuselung in Erscheinung und diese Kräuselung gibt Aufschluß über Ernte, Provenienz und Wassergehalt der Gerste. Das Anfühlen der Gerste gibt Anhaltspunkte über die Beschaffenheit der Spelzen und deren Feuchtigkeitsgrad. Die feingerunzelten Gersten gelten als edlere Brauware; der Spelzenanteil schwankt hier zwischen 8 und 10%.

### β) Mechanische Untersuchung der Gerste.

αα) Korngröße und das Korngewicht. Die Körner sollen in bezug auf Größe und Form möglichst gleichmäßig und einheitlich beschaffen sein. Das Korngewicht wird für 1000 Körner (1000-Korn-Gewicht) bestimmt und da Größe und Dichte des Kornes mit der chemischen und physikalisch-chemischen Beschaffenheit schwanken, wird es auf wasserfreie Substanz umgerechnet. Das 1000-Korn-Gewicht der wasserfreien Gerste liegt zwischen 37 und 50 g, durchschnittlich bei 40 g. Das 1000-Korn-Gewicht spielt für die Beurteilung der Gerste als „Braugerste“ und für die Preisbemessung eine große Rolle, da das 1000-Korn-Gewicht bei Gersten mit niedrigem und mittlerem Eiweißgehalt meistens in direkter Beziehung zum Extraktgehalt steht; im Einzelfalle kommen Abweichungen von dieser Regel vor.

ββ) Hektolitergewicht. Da auch das Hektolitergewicht von vielen Faktoren (Zustand und Reinheitsgrad der Körner, Wassergehalt, Einlagerung, Schüttung) abhängt, so stellt dieses Maßgewicht allein keinen Wertmesser für die Güte der Gersten dar, sondern nur in Verbindung mit anderen Merkmalen, z. B. Sortierung, Blattkeimentwicklung, Formolwert u. a.

Das Hektolitergewicht schwankt zwischen 63 und 75 kg. Dabei gilt als sehr leicht 63 kg, als leicht 63—65 kg, als mittelschwer 65—68 kg, als schwer 68—72 kg. Höhere Gewichte kommen selten vor.

γγ) Beschaffenheit des Mehlkörpers. Man unterscheidet zwischen mehligem und halbmehligem, glasigen und halbglasigen Körnern, je nachdem die Schnittfläche des Kornes kreidig oder durchscheinend glasig erscheint. Große Erfahrung und gute Beobachtungsgabe sind zur Überprüfung dieser Zwischenstufen notwendig. Ganz mehliges Gerste ist selten, bei den meisten Gersten finden sich glasige und halbglasige Körner in sehr großer Menge, die aber bei einer Weiterverarbeitung durchaus keine besonderen Schwierigkeiten bereiten. Es wird zwischen einer gutartigen, vorübergehenden und einer schädlichen, bleibenden Glasigkeit unterschieden. Weicht man gutartig glasige Körner etwa 24 Stunden und trocknet sie bei gewöhnlicher Temperatur, so nehmen sie meistens eine mehliges Beschaffenheit an und verhalten sich beim Mälzen wie mehliges Körner. Allerdings lassen sich bei sachgemäßer Mälzerei auch glasige Gersten gut verarbeiten, wobei aber auf eine kräftige Blatt- und Wurzelkeimentwicklung hingearbeitet werden muß.

Der hohe Eiweißgehalt echt glasiger Sorten macht diese minderwertig. Ganzmehliges oder physiologisch reife mehliges Gerste stellt eine sehr hoch geschätzte Brauware dar.

δδ) Keimfähigkeit und Keimenergie. Die Keimfähigkeit ist wohl der beste Gradmesser für die Gerstenqualität; ohne Keimung keine Enzymbildung, daher keine Auflösung, kein Eiweiß- und kein Stärkeabbau, keine Umwandlung von Gerste zu Malz. Eine ausreichende Keimfähigkeit ist Vorbedingung und darf nicht unter 96% betragen, d. h. von 100 Körnern sollen bei gewöhnlicher Temperatur mindestens 96% keimen. Eine 90%ige Keimfähigkeit macht die Gerste minderwertig.

Die Gleichmäßigkeit der Keimung, d. h. die Keimungsenergie, ist von ebenso großer Bedeutung. Diese wird ausgedrückt durch die Anzahl der Körner, welche in bestimmten Zeiträumen keimen. Ermittelt wird sie nach 24, 48 oder 72 Stunden, gewöhnlich aber nach 72 Stunden und sie soll den Wert der Keimfähigkeit ziemlich erreichen.

c) Ersatzstoffe der Gerste. α) Weizen. Als zweiter Rohstoff für die Malzbereitung ist der Weizen zugelassen, der in Gemengen mit Gerstenmalz zur Herstellung der Weiß- oder Weizenbiere dient.

Die braunfarbigen Sorten werden den hellen vorgezogen, weil sie sich angeblich leichter verarbeiten lassen, sich leichter lösen und vor allem dem Bier einen goldgelben Farbton mitteilen. Trotzdem kann aber auch aus hellen Weizensorten, bei entsprechender chemischer Zusammensetzung ein brauchbares Malz hergestellt werden. Technisch unterscheidet man den harten oder

glasigen Weizen, der arm an Stärke aber reich an Kleber und daher wenig beliebt in der Brauerei ist, ferner den Weich- oder Weißweizen mit weichem, mattweißem Korn und hohem Stärkegehalt und den halbharten Weizen.

Für die Qualitätsbeurteilung gelten die gleichen Gesichtspunkte wie für die Gerste. Auch die chemische Zusammensetzung des Weizenkornes gleicht in ihren Hauptbestandteilen derjenigen der Gerste.

Die mittlere Zusammensetzung des Weizens ist folgende:

Wasser	Eiweiß	Fett	Stärke	Stickstoff- freie Stoffe	Rohfaser	Asche
13,5	12,5	1,9	57,0	10,9	2,3	1,9%

Von den stickstofffreien Stoffen nimmt wieder die Stärke den Hauptanteil ein, der sich zwischen 74 und 80% der Trockensubstanz bewegen kann. Der Cellulosegehalt liegt bei 2—3%, der Fettgehalt bei 1,5—2%. Die anderen stickstofffreien Extraktstoffe bestehen aus Gummistoffen (Pentosane, Hexosane) und aus Zucker.

Von den stickstoffhaltigen Stoffen ist das Eiweiß im Mittel mit 12%, auf Trockensubstanz berechnet, vertreten und enthält an eigentlichen Eiweißstoffen das Albumin = Leukosin mit 0,3—0,4% und das Globulin = Edestin mit 0,6—0,7%.

Ein Unterschied gegenüber Gerste liegt nur in dem Vorkommen des Klebers, der ungefähr 78% der Gesamt-Eiweißstoffe ausmacht. Der Kleber enthält an Eiweißstoffen Glutenin und Gliadin.

Die anorganischen Bestandteile machen etwa 2% aus. Die Asche enthält, wie diejenige der Gerste, im wesentlichen Kalium und Phosphorsäure.

Der Wassergehalt bewegt sich zwischen 10 und 18%; im Mittel beträgt er etwa 14%.

Das Hektolitergewicht liegt zwischen 76 und 80 kg, das Tausendkorngewicht zwischen 36 und 42 g.

β) Reis und Mais. Diese Zerealien dienen gewöhnlich als Surrogate für Malz in Form ihrer Rohfrucht, insbesondere Reis zur Herstellung von Übersee-Exportbieren.

Als Reis kommt für Brauereizwecke der spelzenlose Bruchreis in Betracht, der reich an Stärke und arm an löslichem Eiweiß ist.

Der Mais wird zur Bierbereitung von den unerwünschten Fettstoffen durch Entfernung des Keimlings und der äußeren Kornpartien befreit und der Mehlkörper zerkleinert.

Die durchschnittliche Zusammensetzung der beiden Fruchtarten ist folgende:

	Wasser	Eiweiß	Fett	Stärke	Pentosane	Rohfaser	Asche
Reis . . .	13,11	7,85	0,63	76,75	0,63	1,01%	
Mais . . .	13,00	9,80	4,60	63,0	5,7	2,40	1,80%

## 2. Wasser.

Unter Brauwasser im weiteren Sinne versteht man Wasser, welches zur Malzbereitung und zur Würzeherstellung, ferner zur Reinigung von Gerätschaften und Apparaten, die mit Würze oder Bier in Berührung kommen, verwendet wird. Im engeren und eigentlichen Sinne des Wortes versteht man darunter das Wasser, das im Sudhaus zur Herstellung der Würze aus dem Malz dient.

Die Zusammensetzung der Betriebswässer ist im wesentlichen beeinflusst von der Natur und der geologischen Beschaffenheit des Bodens. Die wichtigsten Bestandteile der natürlichen Wässer sind die Sulfate und Bicarbonate des Calciums und Magnesiums, von welchen die Kalkverbindungen meist überwiegend sind. Daneben kommen in geringer Menge Verbindungen der Alkalien

und des Ammoniaks vor, ferner Chloride, Nitrate (Nitrite), Phosphate und organische Substanzen. Wässer, bei welchen größere Mengen Chlor und Alkalien und schon geringe Mengen von Ammoniak, Salpetriger Säure, Phosphorsäure, organische Substanzen nachgewiesen werden können, sind verdächtig.

An ein gutes Brauwasser werden im allgemeinen die gleichen Anforderungen, wie an ein gutes Trinkwasser gestellt. Es soll klar, farblos, rein- und wohlschmeckend sein und darf keine Bestandteile enthalten, welche den Keimungsprozeß oder den Gärungsprozeß ungünstig beeinflussen könnten. Im besonderen werden aber

an ein Brauwasser bei weitem höhere Ansprüche gestellt; denn wissenschaftliche Forschung und praktische Erfahrung lehren, daß zum Brauen besonderer Biersorten charakteristisch zusammengesetzte Brauwässer notwendig sind.

In dieser Übersichtstabelle<sup>1</sup> kommt die Ver-

Tabelle 1.

Gramm im Liter	München	Pilsen	Dortmund	Wien
Gesamtrückstand	28,40	5,12	111,0	94,78
Calciumoxyd . .	10,60	0,98	36,7	22,75
Schwefelsäure . .	3,00	0,43	24,0	18,03
Ammoniak . . .	0	0	0	0
Salpetersäure . .	Spuren	Spuren	Spuren	Spuren
Chlor . . . . .	0,20	0,50	10,7	3,90
Gesamt-Härte . .	14,80	1,57	41,3	38,55
Bleibende Härte .	0,60	0,30	24,5	7,65
Carbonat-Härte .	14,20	1,27	16,8	30,90

chiedenheit der Art und der Menge der Wassersalze klar zum Ausdruck. Ganz allgemein hat sich als ein technisches Bedürfnis nach einer kurzen Ausdrucksweise für den Salzgehalt eines Wassers die Bezeichnung Härte herausgebildet.

Trotzdem sich dieser Ausdruck nur auf Calcium- und Magnesiumsalze bezieht, also nur auf einen Teil der Salze, ist er in der Brautechnik allgemein üblich und angewandt; man unterscheidet zwischen weichen und harten Wässern und bezeichnet damit solche mit wenig oder viel Calcium- und Magnesiumsalzen. Das Maß der Härte ist der Härtegrad, dem in verschiedenen Ländern verschiedene Einheiten zugrunde liegen (s. Bd. VIII): 1 Deutscher Härtegrad = 1 g CaO in 100 Liter Wasser.

Die Gesamt-Härte eines Wassers ist die Summe der vorübergehenden oder Carbonathärte (Bicarbonat des Calciums und Magnesiums) und der bleibenden oder permanenten Härte (kochfeste Salze, Chloride, Sulfate, Nitrate und auch organische Salze des Calciums und Magnesiums). Man bezeichnet die Wässer mit den

Härtegraden:	4—8	8—12	12—30	über 30
als	weich	mittelhart	hart	sehr hart

Es liegen zahlreiche wissenschaftliche Untersuchungen vor, die sich mit der dem Praktiker längst bekannten Tatsache des Einflusses des Brauwassers auf die Bierqualität beschäftigen<sup>2</sup>. Die verwickelten Verhältnisse der Brauwasserfrage konnten aber erst durch die systematischen Untersuchungen von W. WINDISCH geklärt werden. Auf Grund wissenschaftlicher und durch praktische Großversuche belegte Ergebnisse wurde diese äußerst wichtige Frage vom Standpunkt der „Aciditätsfrage“ aus näher beleuchtet, indem die Salze des Wassers in chemisch wirksame und in chemisch unwirksame eingeteilt wurden. Treten Salze mit Bestandteilen des Malzes und der Würze in chemische Umsetzung oder veranlassen sie eine solche, dann sind sie chemisch wirksam, verhalten sie sich aber gegen Malz- und Würzebestandteile indifferent, dann sind sie chemisch unwirksam.

<sup>1</sup> Vgl. Brauereilexikon 1925.

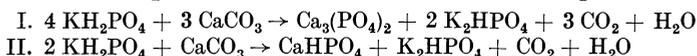
<sup>2</sup> H. LÜERS: Die Chemie des Brauwesens, S. 188. Berlin: Paul Parey 1929.

Die Alkalisalze, Natrium- und Kaliumsulfat, Natrium- und Kaliumchlorid und -nitrat sind unwirksame Stoffe, wenn sie nicht in zu starkem Übermaß auftreten und die Massenwirkung ungünstig beeinflussen. Ausgenommen sind die Carbonate und Bicarbonate der Alkalien; diese gehören zu den chemisch wirksamen Stoffen, die in zwei Gruppen eingeteilt werden, in aciditätsvernichtende und aciditätsfördernde Salze. Zu den aciditätsvernichtenden Salzen gehören die Bicarbonate des Calciums und Magnesiums, ferner das Natriumcarbonat, indem diese mit den Salzen der Würze eine „Aciditätsverringering“ bedingen.

Zu den aciditätsfördernden Salzen gehören die Sulfate und Chloride des Calciums und Magnesiums.

Die Bedeutung der Brauwassersalze liegt aber im wesentlichen in ihrer Fähigkeit, die Acidität herabzusetzen oder zu erhöhen. Alle wichtigen Vorgänge in der Bierherstellung, den Lösungs- und Ausscheidungsprozessen, werden vorwiegend von der Acidität und zwar von der aktuellen Acidität beherrscht und diese steht wiederum in engster Beziehung zu jenen Stoffen, die geeignet sind, die Wirkung stärker dissoziierter Säuren und Alkalien unter Bildung von sauren, schwächer dissoziierten Verbindungen zu vermindern, d. h. abzapuffern. Zu den Puffern gehören die Phosphate, die Eiweißstoffe, Aminosäuren, organischen Salze und andere. Bierwürze enthält bekanntlich viel primäre und sekundäre Phosphate und je reicher eine solche Würze an sekundären Phosphaten ist, desto stärker „abgepuffert“ ist sie. Die Puffer spielen also in den einzelnen Abschnitten der Bierbereitung eine wesentliche Rolle.

Das Malz und die Würze reagieren gegen Lackmus sauer und diese saure Reaktion wird den sauren Salzen, vorwiegend den primären Alkaliphosphaten zugeschrieben. Daneben sind noch sekundäre Alkaliphosphate und geringe Mengen organischer Salze vorhanden. Die Carbonate des Wassers reagieren mit dem sauren Phosphat verschieden und zwar nach folgenden Gleichungen:



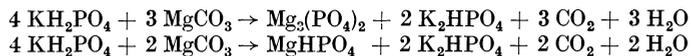
Das Calciumcarbonat bildet also hauptsächlich sekundäres und tertiäres unlösliches Calciumphosphat, die beim Kochen ausfallen, während das Natriumcarbonat sekundäres Alkaliphosphat bildet, das in Lösung bleibt.

Die Carbonathärte des Wassers und der Gehalt an Phosphatpuffer rufen mit der eingebrachten Wasser- und Salzmenge den gezeigten Reaktionsablauf hervor; das Ergebnis ist eine Erniedrigung der Acidität.

Während nun die Alkalicarbonate infolge der beim Reaktionsablauf:



entstehenden löslichen Zwischenprodukte eine noch weitergehende Erniedrigung des aktuellen Säuregrades bewirken, steht das Magnesiumcarbonat in bezug auf diese Wirkung in der Mitte; seine Umsetzung verläuft ähnlich derjenigen des Calciumcarbonates, doch neigt der Effekt eher zu dem des Natriumcarbonats:



Wir erhalten, da das Magnesiumcarbonat gegenüber dem Calciumcarbonat gewöhnlich in geringerer Menge vorhanden ist, nur eine Umsetzung bis zum sekundären Phosphat ( $\text{MgHPO}_4$ ) (bei gleichzeitiger Bildung von sekundärem Kaliumphosphat), das aber löslich ist und die Acidität der Würze erniedrigt.

Der Vorgang der Aciditätserniedrigung läuft, an Stärke zunehmend, vom Calcium- über Magnesium- zum Natriumcarbonat. Die Carbonate sind also wegen dieser aciditätzerstörenden Eigenschaften im Brauwasser wenig

erwünscht; denn das Gelingen einer brauchbaren Maische und eines guten Hopfensudes hängt vom aktuellen Säuregrade ab; seine Erniedrigung wird also gegebenenfalls in weniger guten Eigenschaften der Würze und des Bieres zum Ausdruck kommen.

Untersuchungen hierüber stammen von F. EMSLANDER<sup>1</sup> (Tab. 2).

Diesesäureerniedrigenden Carbonaten stehen die Sulfate des

Calciums und Magnesiums gegenüber, welchen eine aciditäterhöhende Wirkung zukommt. Auch diese Sulfate führen die primären Alkaliphosphate in die schädlichen sekundären über, welche sich aber in der Wärme mit Calciumsulfat, in primäres Alkalisulfat und in unlösliches tertiäres Calciumphosphat umsetzen, gemäß der Gleichung:



Durch die Bildung des sauer reagierenden primären Kaliumphosphats erfährt die Würze eine Erhöhung der Acidität und darauf beruht die scheinbar günstige Wirkung des Gipses im Brauwasser. Gips wirkt als Aciditätsbildner, als Alkalitätsvernichter. Diese Wirkung tritt besonders auffällig bei carbonathaltigen Wässern in Erscheinung. Ein weiterer Erfolg des Gipszusatzes zu Carbonatwässern beruht darin, daß der Gips die Bildung von sekundärem Kaliumphosphat aus dem primären durch die Wirkung des Calciumcarbonats nicht aufkommen läßt:



Dieser guten Wirkung des Gipszusatzes stehen aber auch zahlreiche Nachteile gegenüber, welche heute eine gewisse Abneigung gegen einen allzustarken Gipszusatz hervorgerufen haben. Die Umsetzung des sekundären Phosphats mit dem Gips verläuft gewöhnlich nicht so glatt und quantitativ, besonders dann nicht, wenn carbonatreiches Wasser vorliegt. Die Umsetzung des sekundären Kaliumphosphats mit Gips geht um so schneller vor sich, je mehr Gips im Wasser vorhanden ist. Diese unzulängliche Wirkung des Gipses in den im Brauwasser gewöhnlich auftretenden Mengen hat man in der Praxis rechtzeitig erkannt und wählt infolgedessen höhere Gipszusätze. Diese wirken sich zwar einerseits im günstigen Sinne aus, schleppen aber andererseits große Mengen Umsatzstoffe des Gipses mit ein: Kaliumsulfat und Magnesiumsulfat (Bittersalz). Diese verbessern aber keinesfalls den Biergeschmack. Größere Mengen von Gips z. B. liefern Biere von „hartem, kaltem Trunk“.

Die Wirkung des Magnesiumsulfats gegenüber den sekundären Phosphaten ist derjenigen des Gipses sehr ähnlich, aber es besteht doch ein wesentlicher Unterschied: Das Bittersalz setzt sich mit dem sekundären Kaliumphosphat nur teilweise um und hinterläßt neben zurückgebildetem sekundärem Kaliumphosphat sekundäres Magnesiumphosphat, also ein alkalisches Salz, das die Aciditätsbildung durch Gips abbremst. Alle Magnesiumsalze: Carbonat, Sulfat, Chlorid und Phosphat wirken also einer Aciditätssteigerung entgegen, sind Alkalitätsbildner und daher wenig erwünscht.

Die Erdalkalichloride, Magnesium- und Calciumchlorid, sind in der Wirkung ihren Sulfaten ähnlich und verwandeln beim Erhitzen sekundäre

Tabelle 2.

Nähere Bezeichnung	Gemischt mit		
	Rohwasser (etwa 17° H)	destil- liertem Wasser	abge- kochtem Rohwasser
Ausbeute an Trockensubstanz	76,60	76,90	77,00
Maltose in 100 g Würze . .	5,25	5,45	5,36
Protein in 100 g Würze . .	0,42	0,41	0,41
Säure als Milchsäure . . .	0,054	0,081	0,063
pH beim Einmischen . . .	6,28	5,76	5,74

<sup>1</sup> F. EMSLANDER: Zeitschr. ges. Brauwesen 1914, 37, 28.

Phosphorverbindungen in primäre, liefern dadurch Erdalkaliphosphate und Kaliumchlorid und wirken auf diese Weise ebenfalls im Sinne einer Aciditätserhöhung. Natriumsulfat ( $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ) und -chlorid ( $\text{NaCl}$ ) gehören zu den „chemisch unwirksamen“ Wassersalzen, da die bei ihrer chemischen Reaktion anfallenden Umsetzungsprodukte in ihrer praktischen Auswirkung identisch mit den Ausgangssalzen sind. Auf den Geschmack des Bieres üben sie nur dann einen direkten Einfluß aus, wenn sie in größeren Mengen vorkommen. So soll z. B. Natriumchlorid dem Bier einen runden, sehr süßlichen vollen Geschmack verleihen. Das Natriumsulfat hat einen „harscheren“ Geschmack als das Natriumchlorid und ist daher im Brauwasser nicht erwünscht.

Für die Nitrate gilt das für die anderen Wassersalze Gesagte. In großen Mengen sind sie wegen der „geschmacksverschlechternden“ Eigenschaften schädlich.

Erwähnenswert sind neben den Wirkungen dieser Salze noch die Reaktionen der „organischen“ Salze, die sich vorwiegend mit den Phosphaten des Malzes abspielen. Unter den organischen Salzen sind diejenigen der Milchsäure mengenmäßig am stärksten vertreten, daneben kommen noch in geringer Menge Äpfelsäure, Aminosäuren, Bernsteinsäure und Oxalsäure vor. Diese werden unter dem Sammelnamen *Lactate* zusammengefaßt. Die Salze dieser schwachen organischen Säuren haben die Eigentümlichkeit, bei erhöhter Temperatur in die undissoziierte freie Säure und in die alkalisch wirkende Base zu zerfallen, die wiederum saure Verbindungen in weniger saure oder gar alkalische Stoffe überführen und auf diese Weise die mannigfachsten Umsetzungen verursachen kann:



Zur schnellen Orientierung über das Verhalten von Wasser gegenüber Würzebestandteilen hat LÜERS<sup>1</sup> folgenden praktischen Versuch empfohlen:

Man mischt 15 ccm Mol/15 Phosphatgemisch nach SÖRENSEN (13,5 ccm Mol/15 primäres Phosphat + 1,5 ccm Mol/15 sekundäres Phosphat) mit 75 ccm Wasser, kocht 5 Minuten und füllt nach dem Abkühlen auf 100 ccm auf. Man filtriert und titriert 20 ccm des Filtrates colorimetrisch gegen Phenolphthalein mit 0,1 N.-Natronlauge und gegen Methylorange mit 0,1 N.-Salzsäure. Ganz ähnlich verfährt man auch mit dem Phosphatgemisch allein, dem nur destilliertes Wasser zugesetzt ist. Dabei findet man z. B.:

	Phosphatgemisch allein	Phosphatgemisch + Münchener Rohwasser	Phosphatgemisch + gegipstes Münchener Wasser
0,1 N.-Natronlauge (gegen Phenolphthalein)	9,60	7,00	8,25 ccm
0,1 N.-Salzsäure. . . . .	1,20	4,00	1,00 „

Deutlich kommt zum Ausdruck, wie das Rohwasser die Reaktion nach der alkalischen Richtung verschiebt und wie durch Gipszusatz nahezu die Reaktion des Phosphatgemisches erreicht wird. 15 ccm des angegebenen Phosphatgemisches entsprechen etwa der löslichen Phosphatmenge von 10 g Malz und zwar in dem im Malzauszug vorkommenden Mengenverhältnis ( $\text{pH} = 5,9$ ).

**Verbesserung des Brauwassers.** In der Erkenntnis der schädlichen Wirkung der Carbonate und der Notwendigkeit für bestimmte Biertypen Wasser von ganz besonderer chemischer Zusammensetzung zu wählen, hat man schon frühzeitig Mittel und Wege gefunden, die natürlichen Wasser zu verbessern. Die Verbesserung des Wassers zielt vor allem auf eine Entfernung der Carbonate des Kalkes und des Magnesiums ab, auf eine Enthärtung des Wassers, welche nach verschiedenen Verfahren durchgeführt werden kann.

1. Die Enthärtung durch Kochen mit und ohne Druck. Dieses Verfahren der Entfernung der Carbonate aus dem Wasser oder die Entcarbonisierung des Wassers ist das älteste und wird auch heute noch vielfach angewendet, allerdings nur beschränkt auf kleinere Wassermengen. Der Grad der Enthärtung des Wassers durch Kochen hängt

<sup>1</sup> H. LÜERS: Zeitschr. ges. Brauwesen 1919, 42, 264.

vor allem von der Zusammensetzung des Wassers ab<sup>1</sup>. Enthält das Wasser hauptsächlich Carbonate, neben einer größeren Menge Gips, so kann das Wasser sehr rasch weitgehend, bis etwa zu 3 Härtegraden, entcarbonisiert werden; handelt es sich aber um reine Carbonatwässer oder um solche mit nur geringer bleibender Härte, dann ist die Enthärtung im Ablauf dieser Zeit durchaus unzulänglich<sup>2</sup>. Auch Schutzkolloide (anorganische und organische), wirken einer Ausscheidung von Calciumcarbonat entgegen, dieses bleibt kolloidal in Lösung und verleiht dadurch dem Wasser eine alkalische Reaktion. Günstig wirken beim Enthärten auf diesem Wege Erdalkalisalze, Saccharose, höhere Konzentration und Bewegung der Lösung, vor allem aber die Anwendung von Druck.

Man hat darauf ein neues Verfahren der Wasserenthärtung gegründet und die Mängel des einfachen Kochverfahrens dadurch beseitigt, daß man das Wasser unter Druck erhitzt und unter plötzlicher Druckentlastung in ein anderes Gefäß ausbläst. Um das ausgeschiedene Magnesiumcarbonat an der Wiederauflösung zu verhindern, wird das noch heiße Wasser filtriert.

Die Ausführung dieser beiden Enthärtungsverfahren ist mit einem großen Kostenaufwand verbunden. Vor allem aber leiden diese Verfahren unter der schlechten Verwertbarkeit des „kochheißen“ Wassers, dessen Gewinnungswärme bei der Weiterverarbeitung zum großen Teil verloren geht. Soll ein voller Erfolg erzielt werden, dann ist eine Filtration erforderlich, der Entcarbonisierungserfolg ist aber, in Abhängigkeit vom Salzgehalt der Wässer, stets schwankend.

2. Enthärtung mit Kalkwasser in der Kälte. Dieses einfachste Entcarbonisierungsverfahren wurde bereits von LANGER<sup>3</sup> beschrieben und in späterer Zeit vor allem von W. WINDISCH<sup>4</sup> weiter ausgearbeitet und vervollkommt. Das Prinzip des Verfahrens beruht darauf, daß man dem Wasser Kalkwasser zusetzt, wodurch die Erdalkalicarbonate in die Monocarbonate übergeführt werden (s. Bd. VIII). Bei der Berechnung der zur Überführung der Bicarbonate in Monocarbonate notwendigen Kalkmenge muß sowohl die Menge der freien Kohlensäure als auch diejenige der Carbonate des Wassers berücksichtigt werden<sup>5</sup>.

Mit diesem Enthärtungsverfahren erreicht man eine nahezu vollkommene Ausscheidung des Magnesiumcarbonats und die Entfernung von Magnesiumsulfat und dessen Ersatz durch Gips, was durch das Kochverfahren kaum in befriedigender Weise möglich ist. Die Menge des zuzusetzenden Kalkwassers ist von dessen Stärke, d. h. von dem Gehalt an wirksamem Kalk abhängig. Die Konzentration wird von Fall zu Fall mit 0,1 N.-Salzsäure ermittelt und der Gehalt an wirksamem Calciumoxyd in 1 Liter Kalkwasser bestimmt.

3. Neutralisation des Wassers mit Säuren. Das an sich sehr naheliegende Verfahren der Neutralisation der Carbonate mit Säuren ist nach dem deutschen Brausteuergesetz verboten. Mineralsäuren sind vor allem bei carbonatreichen Wässern, welche die entsprechenden Mineralsalze liefern würden, weniger empfehlenswert als organische Säuren, deren praktische Verwertbarkeit mit der technischen Gärungsmilchsäure und der Weinsäure studiert wurde<sup>6</sup>. Es konnte dabei gezeigt werden, daß die aktuelle und potentielle Acidität der Würzen und Biere dadurch erhöht werden, die enzymatischen Vorgänge befördert, die Farbe der Biere heller und der Glanz und der Geschmack feiner werden, so daß auf diesem Wege, falls keine steuertechnischen Hindernisse und nicht die Schwierigkeiten einer genau überwachten Handhabung im Wege stünden, erfolgreich gearbeitet werden könnte.

4. Künstliches Gipsen des Wassers. Vom Gipsen des Brauwassers („Burtonisieren“, so benannt nach der englischen Bierstadt Burton on Trent mit ihrem stark gipshaltigen Brauwasser) zum Zwecke der Erhöhung des Säuregrades und zum Zwecke der Alkalitätszerstörung der Carbonate, ist man in letzter Zeit immer mehr abgekommen. Haben doch Vergleiche mit anderen Enthärtungsverfahren gezeigt, daß mit diesen qualitativ wertvollere Getränke gegenüber mit Gips enthärteten Wässern zu erzielen sind. Durch die beträchtlichen Mengen Gips, die bei harten Wässern angewendet werden müssen, wird der Salzgehalt (Kalium- und Magnesiumsulfat) ganz wesentlich erhöht, was von ungünstigem Einfluß auf den Geschmack und den Charakter des Bieres sein kann.

5. Osmose-Verfahren. Dieses Verfahren<sup>7</sup> beruht darauf, die Salzionen mit Hilfe eines elektrischen Stromgefälles durch Membranen hindurch zur Anode und Kathode zu schicken und damit nicht nur die Carbonate, sondern auch alle übrigen Salze des Wassers in jedem beliebigen Grade aus dem Wasser zu entfernen. Infolge der Kostspieligkeit des Betriebes und der notwendigen Apparaturen hat sich dieses Verfahren bis jetzt nur wenig Eingang

<sup>1</sup> W. WINDISCH: Wochenschr. Brauerei 1913, 30, 211; 1914, 31, 210.

<sup>2</sup> A. REICHARD: Zeitschr. ges. Brauwesen 1915, 38, 169.

<sup>3</sup> TH. LANGER: Allgem. Ztg. Bierbr. u. Malzfabrikation 1892, 4.

<sup>4</sup> W. WINDISCH: Wochenschr. Brauerei 1913, 30, 379.

<sup>5</sup> O. MEINDL: Zeitschr. ges. Brauwesen 1919, 42, 180. — W. WINDISCH: Anmerkung 3.

<sup>6</sup> H. LÜERS: Wochenschr. Brauerei 1927, 44, 585; 1929, 46, 469. — P. PETIT u. J. RAUX: Böhmischer Bierbrauer 1929, S. 26.

<sup>7</sup> Verfahren der Elektroosmose A. G. in Berlin SW 68.

verschafft, doch scheinen die möglichen Verbesserungen der Apparate dieses Verfahren auch für weitere Kreise der Bierbrauerei zugänglich zu machen.

**Wasser als Weichwasser.** Die Ansichten über die Eignung eines Wassers zum Weichen der Gerste vor der Vermälzung, „Weichwasser“, gehen ziemlich weit auseinander. Auf der einen Seite wird die Ansicht vertreten, daß auch für die Zwecke des Weichens ein möglichst weiches Wasser benutzt werden soll und diese Meinung wird vor allem mit den Verhältnissen der Pilsener und anderer böhmischer Brauereien belegt, die aus ihren, mit weichem Wasser geweichten Gersten, ein so ausgezeichnetes Bier herzustellen vermögen. Auf der anderen Seite spricht man gerade dem Calciumcarbonat im Weichwasser eine bedeutende Rolle zu, insofern dieses mit den in den Spelzen sitzenden Gerbstoffen in Reaktion treten soll. Es soll auch eine bessere Auslaugung der Spelzen bedingen, die geschmacksverschlechternde Testinsäure entfernen und eine Dispergierung des Gerbstoffes herbeiführen. Demgegenüber wurden wieder mit angesäuertem Weichwasser bessere Ergebnisse gegenüber Carbonatwasser und einem nur ganz schwach angesäuerten Wasser erzielt.

Eingehende Untersuchungen sind in dieser Richtung noch notwendig, insbesondere hinsichtlich der chemischen und chemisch-physikalischen Überprüfung der für diese Frage so bedeutungsvollen „Spelzenstoffe“.

Allgemein kann noch gesagt werden, daß gegen die Verwendung von Wasser, das reich an Organismen oder an Stoffen, welche die Entwicklung von Organismen begünstigen, wie Ammoniak, Phosphorsäure u. a. keine besonderen Bedenken vorliegen, da heute, wo mit antiseptischen Mitteln in der Weiche gearbeitet wird (Kalkwasser, Lauge, Chlorkalk, verdünnte Mineralsäure u. a.) eine Zerstörung der Organismen im Wasser und an der Gerste erfolgt. Eisen im Weichwasser, das meist als Ferrobicarbonat auftritt, ist nicht erwünscht, da es sich auf der Gerste niederschlagen und dadurch das Malz mißfarbig machen kann.

### 3. Hopfen.

Der wichtigste und unentbehrlichste Zusatzstoff in der Brauerei ist der Hopfen, der nicht nur aus technischen Gründen, zur Fällung der Eiweißstoffe in der Würze zugegeben wird, sondern auch aus geschmacklichen Gründen, indem er den Charakter der reinen Malzzuckerlösung vollkommen ändert und der Würze einen bitteren Geschmack und ein charakteristisches Aroma verleiht. Außerdem trägt der Hopfen (neben Alkohol und Kohlensäure) zur Erhöhung der Haltbarkeit des Bieres bei.

Die Hopfenpflanze (*Humulus lupulus*) gehört zur Familie der Cannabineen (Ordnung Urticinae). Wildwachsend gedeiht sie in den nördlichen gemäßigten Zonen von Europa, Asien und Amerika. Für die Zwecke der Brauerei wird sie kultiviert und wächst am besten auf feuchtem, kalkhaltigem Boden oder auf Lehmboden mit Mergel als Untergrund, doch scheint die Kultur des Hopfens nicht allein von der Bodenbeschaffenheit, sondern vor allem von den klimatischen Verhältnissen abhängig zu sein.

Der Hopfen ist zweihäusig, d. h. die Geschlechtsorgane sind auf zwei getrennte Pflanzen verteilt. Befruchtete weibliche Pflanzen liefern für Brauereizwecke weniger wertvolle Bestandteile und Aromastoffe und sind daher minderwertig und unerwünscht. Man sorgt in den Hopfengärten für den Anbau nur weiblicher Pflanzen, getreu dem Ausspruch TH. REMYS<sup>1</sup>: „Der Hopfengarten soll sein wie ein Frauenkloster.“

Zur Vermehrung des kultivierten Hopfens verwendet man fast ausschließlich Stöcklinge (Fechser), doch bedient man sich gelegentlich auch der Wurzeläusläufer. Als Halt für die sich entwickelnde Hopfenranke dienen Stangen, Draht oder Fäden.

Der Hopfen im Sinne des Brauers besteht aus den reifen Fruchtständen der weiblichen Blüten, Hopfenzapfen, Hopfenkätzchen, botanisch unrichtig auch Hopfendolde genannt.

<sup>1</sup> TH. REMY: Wochenschr. Brauerei 1903, 20, 303.

Die weiblichen Hopfenblüten bestehen aus dem Stiel oder der Spindel und aus den Hochblättern (Deck- und Vorblätter). Die Spindel ist 8—10mal knieförmig gebogen und behaart. An jedem Knie der Spindel befinden sich Fortsätze, verkümmerte Nebenachsen, welche wieder in Fortsätze auslaufen. Auf diesen sitzen die Vor- und Deckblätter auf. Die Deckblätter sind platt und stark grün und an ihrem unteren Ende etwas löffelförmig vertieft. Jedes Deckblatt umschließt zwei Vorblätter, die an der Innenseite am unteren Rand etwas eingeschlagen sind und die weiblichen Blütenteile, den Fruchtknoten und die Samenanlage einschließen. Die Zahl der Vorblätter ist doppelt so groß wie die der Deckblätter. Sie sind gelblichgrün gefärbt. Auf der Innenseite und zwar am unteren Rand der Deckblätter und insbesondere der Vorblätter, sowie am Fruchtknoten sitzen zahlreiche gelblichgrüne, hellglänzende Drüsen von becherförmigem Aussehen und von klebriger Beschaffenheit. Diese nennt man Hopfendrüsen, Hopfenmehl oder Lupulin.

Die Lupulinkörner sind, ihrer morphologischen Entwicklung nach, Drüsenhaare, welche die Eigenschaft haben, Sekrete auszuscheiden, die hauptsächlich die Träger der aromatischen und bitteren Bestandteile des Hopfens sind. Die Haargebilde findet man als Köpfchen-, Scheiben- und Becherdrüsen im Hopfen entwickelt, von welchen die Becherdrüsen sowie die Scheibendrüsen hauptsächlich lupulinreich sind, während das Sekret der Köpfchendrüsen meistens aus Plasma besteht.

Das Lupulin ist in frischem Zustand hellgelbgrün und glänzend. Mit zunehmendem Alter tritt eine Verharzung ein und das Lupulin nimmt eine rotgelbe Farbe an, die dann in Braunrot übergeht. Auch der harzartige, aromatische Geruch des frischen Hopfens verschwindet und wird unangenehm käsigt.

Der feinste Hopfen wird in Böhmen, in der Umgebung von Saaz und Auscha geerntet. Bekannte Hopfen sind ferner die bayerischen aus der Gegend von Spalt und aus der Hallertau, ferner sind als Hopfenbaudistrikte noch anzuführen: Württemberg und Baden; ausländische Anbauggebiete sind Elsaß-Lothringen, Posen, Jugoslawien, England und Kalifornien.

**Chemische Bestandteile des Hopfens.** Die wertvollsten Bestandteile, welche den Hopfen als Zusatzmittel in der Bierbrauerei unentbehrlich und unersetzbar machen und dem Bier den angenehmen bitteren Geschmack und das charakteristische feine Hopfenaroma verleihen, Haltbarkeit und Schaumhaltigkeit erhöhen, sind das Hopfenöl, die Hopfenbitterstoffe und der Hopfengerbstoff.

Die allgemeine chemische Zusammensetzung des Hopfens ist folgende:

Wasser . . . . .	10—17%	Harze und Bitter-	{ $\alpha$ -Harz . . . 4—7% $\beta$ -Harz . . . 8—13% $\gamma$ -Harz . . . 4—6%
Rohfaser . . . . .	12—16%	säuren 16—26%	
Asche . . . . .	6—9%	Öl . . . . .	
Stickstoffhaltige Bestandteile . . . . .	15—24%		
Gerbsäure . . . . .	2—5%		



Abb. 1. Hopfendolde.

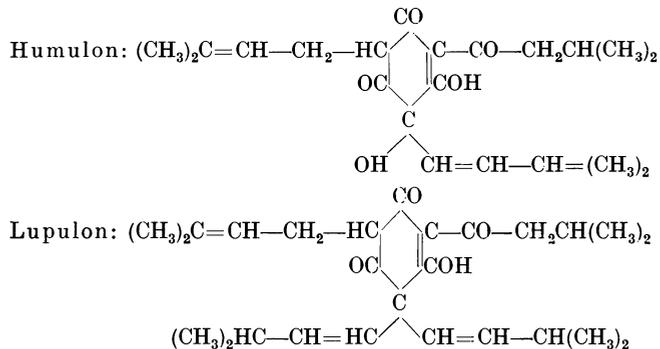
Hopfenöl. Im Lupulin und zum geringeren Teil auch in den Hopfenblüten kommt ein Ätherisches Öl vor, das dem Hopfen seinen charakteristischen Geruch verleiht. Es besteht je nach der Herkunft des Hopfens aus einem Gemisch verschiedener Öle, welche in ihrem chemischen Aufbau wechselnd zusammengesetzt sind. Dieses gelbliche Öl ist mit Wasserdämpfen flüchtig, ist selbst aber nur in geringem Maße im Wasser löslich. In feinen Hopfensorten sind etwa 0,3—1,0% enthalten. Das Öl siedet bei 250—263°, hat ein spezifisches Gewicht von 0,880—0,885, ist dünnflüssig, hellgelb, von stark aromatischem Geruch und stark bitterem Geschmack. Es wird beim Stehenlassen infolge Verharzung dickflüssig. Das Öl besteht aus einem inaktiven Terpen, Myrcen (C<sub>10</sub>H<sub>16</sub>) genannt, einem Sesquiterpen Humulen sowie aus einem inaktiven Linalool, Isononylsäureester und Geraniol.

Das Humulen siedet unter gewöhnlichem Druck bei 263—266° und hat das spezifische Gewicht 0,9001.

Das leichtflüchtige Hopfenöl verbleibt nur in ganz geringer Menge in der Würze, doch verleiht es selbst in dieser geringen Konzentration noch den typischen Hopfengeruch. Für die Bierbereitung scheint aber viel weniger das Hopfenöl an sich charakteristisch zu sein, als vielmehr seine Eigenschaft, die technisch wichtigen Weichharze vor der Umwandlung in wertlose Hartharze zu schützen. Antiseptische Eigenschaften zeigt das Hopfenöl nicht. Das Öl verharzt an der Luft und geht unter Sauerstoffaufnahme in ein sprödes, geschmackloses Harz über, das mit dem  $\gamma$ -Harz identisch sein soll.

Hopfenbitterstoffe. Unter diesem Namen faßt man 5 verschiedene Stoffe zusammen, die im Lupulin und in der Dolde vorkommen und die wertvollsten Substanzen des Hopfens darstellen. Man unterscheidet zwischen den krystallisierbaren Stoffen:  $\alpha$ - und  $\beta$ -Hopfenbittersäure und den amorphen Stoffen:  $\alpha$ - und  $\beta$ -Weichharz und  $\gamma$ -Harz (Hartharz). Diese  $\alpha$ - und  $\beta$ -Harze stellen wohl im frischen Hopfen die harzigen Modifikationen der krystallisierbaren Stoffe dar, die man, ihres säureartigen Charakters wegen, als  $\alpha$ - und  $\beta$ -Bittersäure bezeichnet. Diese Benennung soll aber nur sagen, daß zwei in ihrer chemischen Zusammensetzung verschiedene Stoffe vorhanden sind. Statt  $\alpha$ -Säure hat man jetzt die Bezeichnung Humulon, statt  $\beta$ -Säure Lupulon bzw. Lupulinsäure eingeführt.

Nach den neuesten Untersuchungen kommen dem Humulon (C<sub>21</sub>H<sub>30</sub>O<sub>5</sub>) und dem Lupulon (C<sub>26</sub>H<sub>38</sub>O<sub>4</sub>) folgende chemischen Formelbilder zu<sup>1</sup>:



Das Humulon ( $\alpha$ -Bittersäure) ist in den gebräuchlichen organischen Lösungsmitteln (Äther, Alkohol, Petroläther, Benzin) leicht löslich und ist aus diesen Lösungen mit Bleiacetat in gelben Nadeln fällbar. Humulon bildet rhombische Krystalle vom Schmelzpunkt 65°, welche an der Luft verharzen und in  $\alpha$ -Harz übergehen. Humulon löst sich auch in kochendem Wasser in geringer Menge, zum größeren Teil kolloidal, zum geringeren molekular, fällt aber beim Abkühlen zum Teil wieder aus. Für die Löslichkeit ist die Acidität der Würze

<sup>1</sup> W. WÖLLMER: Ber. Deutsch. Chem. Ges. 1916, **49**, 780. — H. WIELAND: Ber. Deutsch. Chem. Ges. 1925, **58**, 102 und 2012; 1926, **59**, 2352.

von Bedeutung, welche wiederum von der Beschaffenheit des Brauwassers (Carbonathärte, Gipswasser) beeinflusst wird. Die wäßrige Lösung der  $\alpha$ -Säure ist saurer als diejenige der  $\beta$ -Säure. Der Geschmack der alkoholischen und der wäßrigen  $\alpha$ -Bittersäure ist scharf bitter, weshalb das Humulon das „Grobbitter“ genannt wird. Durch Kochen erleidet es gewisse Veränderungen, welche weiterhin zur Aromabildung des Bieres beitragen. Mengenmäßig ist das Humulon dem Lupulon überlegen und wird auch höher als dieses eingeschätzt. Humulon wirkt stärker keimtötend als das Lupulon.

Durch Alkalibehandlung geht das Humulon in die Humulinsäure und in  $\alpha$ -Harz über, ein hydrolytischer Vorgang, der wahrscheinlich auch beim Würzekochen eintritt<sup>1</sup>. Die Formel der Humulinsäure  $C_{15}H_{22}O_4$  (Schmelzpunkt 29°) ist durch die Spaltprodukte bei der Alkalibehandlung: Oxalsäure, Butylmethylketon, i-Valeriansäure, i-Heptylsäure, belegt.

Das Lupulon ( $\beta$ -Bittersäure) verhält sich hinsichtlich seiner Löslichkeit in organischen Lösungsmitteln ganz analog dem Humulon und kann in weißen Krystallnadeln, glänzenden Prismen, (Schmelzpunkt 95°) abgeschieden werden. Bei längerem Stehen oder Aufbewahren in Lösung verharzt die Säure zu  $\beta$ -Harz, unter Bildung eines fettsäureähnlichen Geruches. Das entstehende  $\beta$ -Harz zeichnet sich durch größere Wasserlöslichkeit aus und verleiht der Lösung einen bitteren Geschmack. Zum Unterschied von Humulon ist das Lupulon mit Bleisalzen nicht fällbar. In Wasser und in Würze ist die  $\beta$ -Säure noch weniger löslich als die  $\alpha$ -Bittersäure. Die keimtötende Wirkung des Lupulons tritt gegenüber derjenigen des Humulons zurück, wie auch seine Beeinflussung der Schaumbildung wohl ebenso günstig, aber schwächer als diejenige der  $\alpha$ -Bittersäure ist.

Hopfenharze. Von den drei im Hopfen vorkommenden Harzen haben nur das  $\alpha$ - und  $\beta$ -Weichharz Bedeutung, während das geschmacklose  $\gamma$ -Harz, eine feste, spröde, dunkelbraune Substanz, ziemlich wertlos ist. Wertbestimmend sind die beiden Weichharze, welche in der Hopfenpflanze aus den Bittersäuren entstehen und sich beim Lagern des Hopfens immer mehr anreichern. Diese 3 Harze lassen sich samt den Bittersäuren mit Äther aus dem Hopfen ausziehen und voneinander durch ihre verschiedene Löslichkeit in Petroläther trennen. Infolge ihres sauren Charakters sind die drei Harze mit Lauge titrierbar. Ihre mengenmäßige Verteilung im Hopfen ist etwa folgende: Ätherextrakt 17,8%, davon 4,8%  $\alpha$ -Harz, 8,0%  $\beta$ -Harz und 5%  $\gamma$ -Harz.

Das  $\alpha$ -Harz, durch Oxydation aus  $\alpha$ -Bittersäure entstanden, ist eine zähe, hellrotbraune und geruchlose Masse. Sein Geschmack ist stark bitter und nachhaltig. Seine Löslichkeit in Wasser ist gering. Beim Kochen der Würze wird das Harz flüssig und löst sich kolloidal, scheidet sich aber beim Abkühlen größtenteils wieder aus. Die konservierende Wirkung ist größer als diejenige des  $\beta$ -Harzes<sup>2</sup>.

Das  $\beta$ -Harz ist zum Unterschied von  $\alpha$ -Harz dünnflüssiger und hat einen hopfenartigen Geruch. Die Löslichkeitsverhältnisse sind die gleichen wie beim  $\alpha$ -Harz, nur ist sein Geschmack weniger scharf bitter. Im Gegensatz zum „Grobbitter“ des Humulons und des  $\alpha$ -Harzes nennt man den bitteren Geschmack des Lupulons samt  $\beta$ -Harz „Edelbitter“.

Das  $\gamma$ -Harz ist ein Hartharz und wahrscheinlich ein Gemisch verschiedener Hartharze, welche durch Umwandlung von Hopfenöl, von Bittersäuren und Weichharzen bei der Alterung entstehen.

Tabelle 3. 1926er Hopfen.

Herkunft	In 100 g Hopfen-Trockensubstanz sind enthalten g				In % des Gesamt-Harzes		
	Gesamt-Harz	$\alpha$ -Säure	$\beta$ -Säure	$\gamma$ -Harz	$\alpha$ -Säure	$\beta$ -Säure	$\gamma$ -Harz
Californien . . .	20,20	6,51	12,22	1,47	32,24	60,48	7,28
Kent . . . . .	16,61	3,30	12,48	0,83	19,85	75,12	5,03
Tettngang . . . .	20,57	6,67	11,48	2,48	32,42	55,81	11,77
Hallertau . . . .	17,59	6,27	10,46	0,86	35,63	59,45	4,92
Saaz . . . . .	16,42	4,66	10,34	1,42	28,59	62,76	8,65

Die Bedeutung der Harze liegt vor allem darin, daß die krystallisierten Bittersäuren in ihnen gelöst sind und daß in dieser Form erst die Lösung der

<sup>1</sup> Vgl. W. WÖLLMER: Ber. Deutsch. Chem. Ges. 1916, 49, 780.

<sup>2</sup> J. FORD u. A. TAIT: Wochenschr. Brauerei 1924, 41, 115.

Bittersäuren in Wasser erfolgen kann. Bei diesen Harzen sind die sauren Eigenschaften noch stärker ausgeprägt als beim Humulon und Lupulon, und auf diese Eigenschaft wird vor allem der konservierende Einfluß des Hopfens auf das Bier zurückgeführt. Das  $\gamma$ -Harz besitzt keine konservierende Wirkung. Der Gehalt des Hopfens an Gesamtharz ist wechselnd und je nach Standort, Wachstum, Reifebedingungen, Ernte u. a. verschieden, wie aus der Tabelle 3 eindeutig hervorgeht<sup>1</sup>.

Hopfengerbstoff<sup>2</sup>. Der Gerbstoff kommt in der Hopfenspinde, in den Hochblättern der Hopfenzapfen und im Lupulin vor und zwar in wechselnden Mengen von 2—4% der Hopfenzapfen-Trockensubstanz. Ein hoher Gerbstoffgehalt ist ein Gradmesser für die Hopfenqualität; der Hopfen soll dann meist reich an Harzen und Bittersäuren sein. Der Hopfengerbstoff erleidet leicht Veränderungen; schon beim Lagern, insbesondere aber bei höherer Temperatur, nimmt der Gerbstoffgehalt ab. Der Gerbstoff geht durch Oxydation in das Phlobaphen über, das ein ständiger Begleiter des Hopfengerbstoffes ist.

Die Ansichten über die Bedeutung des Gerbstoffes für die Qualitätsbeurteilung eines Hopfens als Brauware gehen weit auseinander. Über die „eiweißfällende“ Wirkung des Hopfens ist man sich noch nicht einig; man erkennt einerseits eine gewisse Beziehung zwischen Gerbstoff- und Eiweißausscheidung an, spricht aber andererseits dem Gerbstoff jede eiweißfällende Wirkung ab und glaubt, daß durch den Gerbstoff nicht mehr Eiweiß aus der Würze abgeschieden wird als durch das Kochen allein. Es gilt also der Hopfengerbstoffgehalt nicht als Maßstab für den brauereitechnischen Wert, nachdem man auch festgestellt hat, daß die Gerbstoff-Eiweißverbindungen keineswegs ganz unlöslich sind und ausfallen, sondern zum großen Teil kolloidal gelöst bleiben und hier mit die Ursache für die im Bier unter besonderen Bedingungen auftretenden Trübungen (Eiweiß-, Kälte-, Pasteurisiert-Trübungen) sein können. Der Gerbstoff soll auch die Farbe des Bieres beeinflussen und insbesondere auch an der späteren Entfärbung des Bieres bei der Gärung beteiligt sein<sup>3</sup>.

Die stickstoffhaltigen Bestandteile des Hopfens bestehen vorwiegend aus Eiweißstoffen, Amiden, Albumosen und peptonhaltigen Körpern. Etwa 30—45% sind in heißem Wasser löslich, wovon die Hauptmenge aus Asparagin bestehen soll.

Die Mineralstoffe des Hopfens bewegen sich zwischen 5,3—15,3% (im Mittel 7,54%) und bestehen im wesentlichen aus Kalium (35%), Phosphorsäure (17%), Calcium (17%), Magnesium (6%) und Kieselsäure (16%). Auch Borsäure wurde aufgefunden. Der natürliche Schwefelgehalt beträgt 0,1—0,3%.

Der Wassergehalt der Handelsware liegt zwischen 10—17%, beträgt aber meistens 12—14%.

Das Hopfenwachs, das für die Bierbereitung ohne Bedeutung ist, stellt ein weißes, amorphes, geschmackloses Pulver dar.

Zu den übrigen im Hopfen mit etwa 3—4% vorkommenden Bestandteilen zählen: Glucose und Fructose, Pentosane und eine Gummiart, Äpfel-, Citronen- und Oxalsäure, welche aber alle in brauereitechnischer Beziehung eine untergeordnete Rolle spielen. Hier wären auch noch die färbenden Stoffe zu erwähnen, welche beim Hopfenkochen in Lösung gehen und die Würze färben, ferner Cholin und ein flüchtiges Alkaloid, Hopein genannt. Dieses kann in Nadeln krystallisiert erhalten werden. Man schreibt ihm in Verbindung mit den Hopfenbitterstoffen und ihren Umwandlungsprodukten, auch die beruhigende Wirkung des Bieres zu.

**Lagerung und Konservierung des Hopfens.** Nach Eintritt der technischen Reife des Hopfens, dann wenn die Dolde an der Spitze noch geschlossen ist und die Farbe der Dolden gelblich wird, soll der Hopfen gepflückt werden. (Erntezeit gewöhnlich Ende August—Anfang September).

<sup>1</sup> C. J. LINTNER u. H. LÜERS: Bierbrauerei. Berlin: Paul Parey 1928.

<sup>2</sup> Vgl. dazu K. FREUDENBERG in ABDERHALDEN'S Handbuch der biologischen Arbeitsmethoden, Abt. I, Teil 10, S. 516.

<sup>3</sup> P. KOLBACH: Journ. Inst. of Brew. 1925, 526. — F. EMSLANDER: Jahrb. d. Versuchs-u. Lehranstalt für Brauerei 1927, 187.

Frisch geernteter Hopfen besitzt bei einem Wassergehalt von 60—75% eine beschränkte Haltbarkeit, weshalb man diese, durch Trocknung des Hopfens zu steigern versucht. Die Trocknung erfolgt auf Horden an der Luft oder auf Hopfendarren unter Benutzung künstlicher Wärme. Eine richtig geleitete Trocknung ist ausschlaggebend für die Qualität des Hopfens. Schlechte oder falsche Darrbehandlung vermindert Glanz und Aroma, verursacht eine chemische Zersetzung des Öles, der Harze und der Gerbstoffe und entwertet dadurch den Hopfen ganz wesentlich. Um die Haltbarkeit des Hopfens zu steigern, verbindet man gleichzeitig mit dem Trocknen das Schwefeln, das in einer besonderen Schwefelkammer vollzogen wird. Unter den Trockenhorden befinden sich Pfannen, in welchen je nach der gewünschten Schwefelung 100—500 g Schwefel auf 100 kg Hopfen verbrannt werden. Die bei der Verbrennung gebildete Schweflige Säure durchströmt den Hopfen und bleibt zum Teil in und auf dem Hopfen verteilt. Durch die Schweflige Säure werden Mikroorganismen und tierische Schädlinge vernichtet und wird einer neuen Entwicklung von Mikroorganismen vorgebeugt.

Durch das Schwefeln kann auch ein mißfarbiger Hopfen verbessert und sein Glanz erhöht werden; auch wird das Hopfenöl und das Hopfenbitter vor Luftoxydation geschützt und die Trockenheit des Hopfens erhöht.

Andere chemische Konservierungsmethoden, wie das Besprengen des Hopfens mit Alkohol oder der Entzug der brautechnisch wichtigen Bestandteile durch Lösungsmittel in der Wärme und die Aufbewahrung der angereicherten Hopfenextrakte in Büchsen (konzentrierter Hopfenextrakt der Horst-Compagny) haben sich wenig eingebürgert. Dagegen ist die Konservierung durch Aufbewahren der gepreßten geschwefelten oder ungepreßten Hopfendolden in hermetisch verschließbaren Büchsen aus verzinktem Eisenblech in Lagerräumen bei 0 bis  $-2^{\circ}$  überall eingeführt. Kälte und Trockenheit sind die besten Konservierungsmittel; durch sie werden chemische, enzymatische und biologische Vorgänge unterbunden, wobei vor allem auch die Luft durch ihre austrocknende Wirkung beteiligt ist<sup>1</sup>. Auch die Aufbewahrung des Hopfens unter Kohlensäure wurde mit bestem Erfolg angewandt.

**Beurteilung des Hopfens.** Zur Hopfenbonitierung werden fast ausschließlich, aber mit gutem Erfolg, empirische Methoden herangezogen, deren Handhabung aber einen geübten Geruchssinn, eine große Beobachtungsgabe und reiche Erfahrung voraussetzt. Zur Vornahme dieser Prüfung wird der Hopfen auf blauem Papier ausgebreitet und bei hellem, von oben einfallendem Licht beobachtet. Neben dieser empirischen Beurteilung wird zweckmäßigerweise auch eine chemische Untersuchung, d. h. eine Bestimmung der Bittersäuren und der Weichharze zur Beurteilung herangezogen<sup>2</sup>.

Folgende Merkmale sind richtunggebend für eine Hopfenbeurteilung<sup>3</sup>:

1. Die Pflücke muß eine gute sein. Schimmelige, vom Mehltau befallene, verlauste Dolden, Blätter, Dolden mit zu langem Stiel oder ohne Stiel, ebenso wie sehr große Dolden (nicht über 4 cm bei Früh-, über 6 cm bei Späthopfen) sollen nicht vorhanden sein.

2. Die Dolden müssen gut erhalten sein und dürfen nicht durch Erhitzen gelitten haben. Letzteres gibt sich durch die Anwesenheit brauner oder mißfarbiger Dolden zu erkennen. Bei der Aufbewahrung des Hopfens in Ballen prüft man auf eine Erwärmung durch Einstoßen einer eisernen Nadel und Befühlen nach dem Herausziehen.

<sup>1</sup> H. HUMBER: D.R.P. Nr. 98888 vom 19. Januar 1897.

<sup>2</sup> FRUWIRTH: Hopfenbau und Hopfenbehandlung, 3. Aufl. Berlin: Paul Parey 1928.

<sup>3</sup> Nach den jüngsten Untersuchungen von A. SCHMAL (Schweizer Brauerei-Rundschau 1933, 44, 296) wurden folgende Grenzzahlen für Hopfen angegeben: Die  $\alpha$ -Säure soll mindestens 35% betragen; es wurden jedoch schon 42% und darüber gefunden. Der Gehalt an  $\beta$ -Säure liegt meistens zwischen 46—48%; der  $\gamma$ -Anteil beträgt in der Regel etwa 12% und soll eher niedriger sein. Höhere  $\gamma$ -Harzmengen als 15% lassen bereits einen Schluß auf stärkere Verharzung zu.

3. Die einzelne Dolde soll gut gebaut sein. Die Blätter sollen gut schließend übereinandergreifen, nicht unten offenstehen (flattrige Dolden). Die Spindel soll dünn sein, die Rippen fein. Die Perigonien sollen klein und verschumpft sein und keine Samen umhüllen.

4. Die Dolden sollen gelblichgrün gefärbt und glänzend sein. Rein grüner Hopfen ist zu früh gepflückt. Roter Hopfen ist entweder schlecht getrocknet oder zu spät gepflückt oder er stammt von Pflanzen, welche an Kupferbrand litten. Vereinzelt rote Flecke auf den Dolden rühren von Hagelschlag her und beeinflussen den Wert des Hopfens nicht.

5. Der Geruch soll ein tadellos feiner sein. Er soll weder zu schwach (Australischer Hopfen), noch zu stark (Lothringer Hopfen), niemals aber unrein, mit Äpfel- (Lothringer Hopfen) oder Knoblauchgeruch (Daubaer Grünhopfen) oder dem Geruch nach schwarzen Johannisbeeren (schlechte amerikanische Sorten) vermischt sein.

6. Das Hopfenmehl soll reichlich vorhanden sein. Hiervon überzeugt man sich durch das Aufbrechen einiger Dolden und Reiben auf dem Papier. Ein dicker, fetter, lichtgelber Strich zeigt viel und gutes Mehl an; je mehr die Farbe des Striches ins Braune übergeht, desto älter ist der Hopfen, je weniger fett und je dünner der Strich, desto geringer ist der Gehalt der Probe an Hopfenmehl.

#### 4. Künstliche Farbmittel.

Neben der Klarheit und der Schaumhaltigkeit gehört die Farbe zu den wichtigsten äußerlich wahrnehmbaren Eigenschaften des Bieres. Den vom Verbraucher gewünschten Farbton regelmäßig zu treffen, bereitet gewisse brautechnische Schwierigkeiten sowohl bei hellen als auch bei dunklen Bieren. Nun kann verschiedenen Biertypen, z. B. dem Münchener Bier und anderen bayerischen dunklen Bieren durch Darrmalzzusatz allein die beliebte Farbtiefe nicht verliehen werden und man ist deshalb gezwungen, den gewünschten braunen Farbton unter Mitverarbeitung von Farbmitteln zu erzeugen. Solche Farbmittel dürfen das Bier nur färben, ohne es aber geschmacklich zu verändern oder zu beeinflussen. Gesetzlich zugelassen sind als Farbmittel: Farbmalz, Caramelmalz, Farbbier und Zuckercouleur.

a) Farbmalz. Das gebräuchlichste künstliche Farbmittel ist das Farbmalz, ein Malz, bei dem die Eiweißstoffe, das Stärkemehl und die übrigen Kohlenhydrate des Mehlkörpers in braune, leicht wasserlösliche Produkte übergeführt sind, welche als Huminstoffe, Caramel und Assamar (assus = gebraten und amar = bitter) bezeichnet werden.

Da zur Erzeugung dieser Stoffe Temperaturen um 170—200° notwendig sind, so wird das Farbmalz nicht auf Darren, sondern in Rösttrommeln zubereitet, wie man sie zum Rösten von Kaffee verwendet. Als Ausgangsmaterial dient gewöhnlich Darrmalz, doch sind die so gewonnenen Farbmalze unedel und von minderer Qualität, da es technisch kaum möglich ist, beim Rösten auf trockenem Wege das Auftreten brenzlicher, bitterer, dem Bier einen unangenehmen Geschmack verleihender Stoffe ganz auszuschließen. Zur Vermeidung dieses Übelstandes verwendet man zum Rösten nicht trockenes, ausgedarrtes Malz, sondern Grünmalz oder geputztes und entkeimtes Darrmalz, das vorher mit Wasser angefeuchtet wird.

Während das Grünmalz auf etwa 8% Wassergehalt vorgetrocknet wird, geht das Befeuchten des Darrmalzes in der Weise vor sich, daß man etwa 1 bis 1½ Liter Wasser zu 1 Zentner Darrmalz gibt und durch tüchtiges Durchschaufeln für eine gleichmäßige Verteilung des Wassers sorgt. Nach je 4 Stunden wiederholt man noch zweimal dieses Befeuchten, nach 12 Stunden wird das so vorbereitete Malz in die Rösttrommel gebracht. Man kann auch das zu röstende Malz mit Wasser von 70° etwa 12 Stunden einweichen und dann abrösten. Infolge der zum Teil durch die Vorbereitung eingetretenen Verzuckerung bräunt sich dieses Malz schon bei niedrigerer Rösttemperatur und die Bildung von bitteren, brenzlichen Röstprodukten kann dadurch vermieden werden.

Die Verluste beim Brennen sind rund 20%; 100 kg liefern 80 kg Farbmalz. Gutes Farbmalz darf keinen brenzlichen Geschmack haben und darf nicht kratzen;

es soll eine dunkelbraune Hülse und einen schwarzbraunen Mehlkörper besitzen. Gekochte Auszüge sollen kaffeeartig schmecken.

b) Caramelmalz. Neben dem Farbmalz benutzt man auch das Caramelmalz<sup>1</sup> (Ambramalz, Krystallmalz<sup>2</sup>), welches in England unter dem Namen „crystallized malt“ verwertet wird. Seine Herstellung erfolgt durch Erwärmen von Grün- oder nachgeweichtem Darrmalz bei Verzuckerungstemperatur, also etwa bei 70°, wodurch eine Verflüssigung und Verzuckerung der Stärke durch Diastase bewirkt wird. Diese Verzuckerung ist ein Kennzeichen des Caramelmalzes. Durch Einbringen dieses verzuckerten Malzes in geeignete Apparaturen (Dampfdrucke von 1—1½ Atmosphären werden auch angewendet) und Temperaturen von 150—180° werden die typischen Caramelstoffe erzeugt und die Eiweißstoffe weitgehend verändert.

Caramelmalz unterscheidet sich äußerlich vom Farbmalz durch seine Spelzen, die strohgelb bis bernsteingelb gefärbt sind; der Mehlkörper ist dunkelbraun, glasig und hart. Der Geschmack ist ausgesprochen malzig, der Geruch süßlich. Seine Färbekraft ist nicht sehr groß, zur Färbung dunkler bayerischer Biere ist es deshalb ungeeignet, für helle und mittelfarbige Biere kann es gut verwendet werden; auch dient es vor allem dazu, den Bieren einen vollmundigen Geschmack zu verleihen. Bei solchen Farb- und Caramelmalzen ist die Verzuckerungsfähigkeit durch den Röstprozeß zerstört worden.

c) Farbbier. Als weiteres Farbmittel dient das Farbbier, das nach § 10 des Biersteuergesetzes nur aus Bieren, welche aus Malz, Hopfen, Hefe und Wasser hergestellt wurden, gewonnen werden darf. Dazu werden etwa 60 Teile Darrmalz und 40 Teile Farbmalz vermaischt, abgeläutert, kräftig gehopft und die Würze, deren bittere Geschmacksstoffe durch Tier- oder Holzkohle entfernt worden sind, bis auf etwa 16 oder 20° Bé Dichte eingedampft. Nach dem Abkühlen wird mit Hefe vergoren und das erhaltene Farbbier auf Fässer oder Flaschen abgezogen. Solche Farbbiere werden vor allem zur Erzeugung besonders dunkler Biere verwendet, weil bei ihrem Zusatz die Gefahren geschmacklicher Störungen weitgehend ausgeschaltet sind.

d) Zucker- oder Biercouleur, hergestellt durch Erhitzen von Stärke-zucker oder Saccharose, dient zur Färbung obergäriger Biere.

## II. Herstellung des Bieres.

### A. Malzbereitung.

Der Hauptrohstoff zur Bierherstellung ist die Gerste, aus welcher der wichtigste Grundstoff, das Malz, gewonnen wird. Die Malzbereitung umfaßt verschiedene Arbeitsabschnitte und zwar: 1. Die Vorbereitung der Rohgerste zum Vermälzen. 2. Das Weichen der Gerste. 3. Die Keimung. 4. Das Darren des Grünmalzes.

#### 1. Vorbereitung der Gerste zum Vermälzen.

Die Anlieferung der Gerste durch den Landwirt oder Händler an die Brauereien erfolgt gewöhnlich in Säcken, die dann mit Handkarren, in Aufzügen oder Sackelevatoren, je nachdem ein horizontaler oder vertikaler Transport notwendig ist, weiterbefördert werden. In Brauereien und Mälzereien kann dann auch eine lose Weiterbeförderung erfolgen, deren Möglichkeiten sehr verschieden

<sup>1</sup> In Farb- und Caramelmalzen kommt als Röstprodukt auch das Maltol vor, dessen Violettfärbung mit Eisenchlorid zu Verwechslungen mit Salicylsäure Anlaß geben kann. Vgl. dazu TH. MERL: Z. 1930, 60, 216. <sup>2</sup> M. HAUMÜLLER: D.R.P. Nr. 43641.

sein können: Handförderung durch Kippwagen, Transportschnecken, endlose Bänder, Becherwerk, Förderrinnen und pneumatische Anlagen<sup>1</sup>.

Die angelieferte Gerste ist nicht „mälzfertig“, sondern stellt eine „Rohgerste“ dar, welche durch verschiedene Vorbereitungen in „Malzgerste“ übergeführt

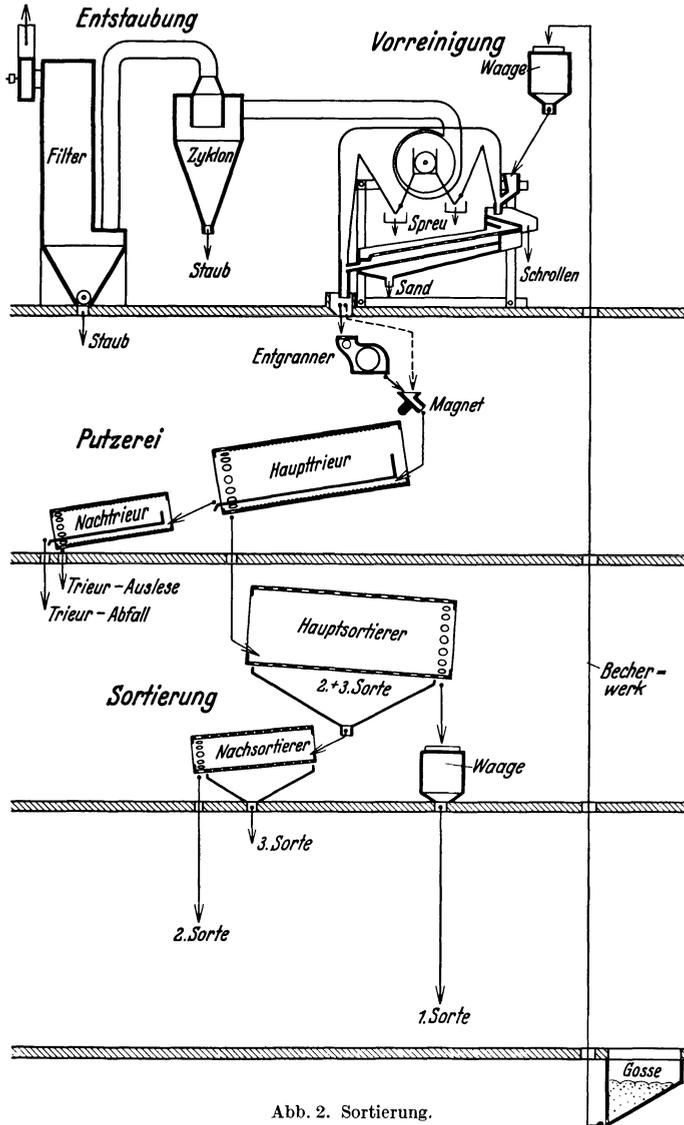


Abb. 2. Sortierung.

werden muß; denn jede Rohgerste ist verunreinigt mit fremden Getreidekörnern, Unkrautsamen, halben Körnern, Steinen, Staub und Grannen, die eben mit Rücksicht auf die bevorstehende künstliche Keimung entfernt werden müssen. Es muß die Gerste so vorbereitet werden, daß die Voraussetzungen zu einer gleichmäßigen Keimung gewährleistet sind, d. h. daß die Körner alle in möglichst

<sup>1</sup> Vgl. G. v. HANFFSTENGL: Die Förderung von Massengütern, Bd. I und II. Berlin: Julius Springer 1922 und 1926/29.

gleicher Beschaffenheit (Größe und Dicke) vorliegen, wodurch eine gleichmäßige Wasseraufnahme in der Weiche und eine einheitliche Keimung gesichert ist. Die Gerste muß zu diesem Zweck sortiert und geputzt werden, was am besten vor der Lagerung zu erfolgen hat. Insbesondere bei der Silolagerung sind diese Maßnahmen dringend erforderlich. Hierfür stehen Putz- und Sortiermaschinen in den verschiedensten Ausführungen zur Verfügung. Die Abb. 2 zeigt den Arbeitsgang einer Gerstenputz- und Sortieranlage<sup>1</sup>.

Die Putz- und Sortierarbeit zerfällt in zwei Arbeitsgänge, in eine grobe Vorreinigung und Vorsortierung und in eine Hauptreinigung und Hauptsortierung in besonderen Apparaturen.

In den Vorreinigungsmaschinen werden fremde Beimengungen wie Stroh, Sand, Staub, Erdklümpchen, Holzstückchen, Sackbänder u. a. entfernt. Nach dem Passieren dieser Vorreinigungsmaschinen läuft die Gerste über ein zweites Sieb, das alle Fremdkörper, die kleiner sind als die Gerstenkörner, ausscheiden soll. Die Malzgerste verbleibt auf dem Sieb, die unbrauchbaren Beimengungen fallen durch; die so grob vorgereinigte Gerste wird zur weiteren Reinigung Spezialapparaten zugeführt. Diese bestehen aus dem Entgranner, einer Trommel mit Rundschlägern oder stumpfen Messern, welche bei einer sehr hohen Umdrehungszahl die Grannen abschlagen. Hierauf hat die Gerste einen Magnetapparat zu passieren, der zur Entfernung etwaiger Eisenteile angebracht ist. Für die Entfernung des bei der Getreidereinigung in ziemlich großer Menge anfallenden Staubes sorgt eine Entstaubungsanlage, welche mit Staubsammlern mit und ohne Filter („Zyklon“) ausgestattet sind. Vom Magnetapparat weg läuft die Gerste zum Absondern der nicht in die Gerste gehörigen Körner in die Trieurzyylinder (Haupttrieur, Nachtrieur) und nach dem Passieren dieser Reinigungsmaschinen in die Sortierzyylinder, welche zwei mälzbare Gerstensorten und eine geringerwertige Futtergerste absondern.

Die so gewonnenen Malzgersten müssen vor der Weiterverarbeitung in der Brauerei sachgemäß etwa 6—8 Wochen gelagert werden. Dadurch wird die zur Vermälzung notwendige Nachreife der Gerste erreicht, welche an eine Sauerstoffzufuhr gebunden ist und eine Verminderung des Wassergehaltes erkennen läßt. Die Keimfähigkeit und Keimungsenergie nimmt während der Nachreife zu. Über die bei dieser Nachreife sich abspielenden biochemischen, chemischen und physikalisch-chemischen Veränderungen liegen nur lückenhafte Angaben vor. Es scheinen enzymatische Prozesse, die Wirkung der Enzyme auf die Reservestoffe des Gerstenkornes, auf Kohlenhydrate, Eiweißstoffe, Fette und Lipoidsubstanzen zusammen mit anderen Vorgängen die Nachreife hervorzurufen.

Die zweckmäßigste und gebräuchlichste Form der Lagerung ist die offene Lagerung in dünner Schicht auf Gerstenböden. Hand in Hand mit dieser Lagerung und Aufbewahrung geht eine künstliche Trocknung zum Zwecke des Wasserentzuges, der von grundlegender Bedeutung für die Gerstenlagerung ist. Die technischen Durchführungsformen der Trocknung sind verschieden und können erfolgen durch Erwärmen der Gerste bzw. durch Durchziehen eines warmen Luftstromes, durch Abkühlen, d. h. durch Durchziehen eines kalten Luftstromes oder durch wasserentziehende Mittel.

## 2. Weichen der Gerste.

Der im Gerstenkorn, trotz der verschiedenen Vorbehandlungen, verbleibende Rest von Organisations- oder Konstitutionswasser (etwa 10%) ist nicht ausreichend, den ruhenden Keimling „zum Leben zu erwecken“ und die dazu notwendigen wichtigen chemischen, physikalisch-chemischen und enzymatischen Vorgänge einzuleiten. Zu diesem Zwecke ist eine Wasseraufnahme durch das Gerstenkorn nötig, die beim Weichprozeß in den Quell- oder Weichstöcken erfolgt. Das hier von der Gerste aufgenommene Vegetationswasser sorgt für die Entwicklung des Embryos, die Keimung, welche auf Kosten des Reserve-

<sup>1</sup> H. LEBERLE: Die Technologie der Malzbereitung, S. 80. Stuttgart: Ferdinand Enke 1930.

stoffes des Kornes vor sich geht. Das Vegetationswasser übernimmt einerseits den Transport der zum Teil löslichen diffusiblen und für den Keimling leicht verwertbaren Stoffe und ermöglicht andererseits die Auslösung chemisch-biologischer Vorgänge, die für das spätere Verhalten der Gerste beim Keimen eine wichtige Rolle spielen.

Die Wasseraufnahme der Gerste erfolgt nicht gleichmäßig schnell, sondern anfangs sehr rasch, um aber dann an Raschheit zusehends abzunehmen. Das Wasser dringt im wesentlichen durch die zwischen Perikarp und Testa des Kornes befindlichen Gefäße und Tracheiden und wandert von dort, indem es die Zellhäute durchnäßt, von Zelle zu Zelle. Nur langsam findet ein allmählicher Ausgleich des Wassers im Korn statt. Für die Schnelligkeit und die Stärke der Wasseraufnahme sind verschiedene Umstände maßgebend: Beschaffenheit, Größe und Dicke des Kornes, Jahrgang und Ernte. Kleine und trockene Gerste nimmt schneller Wasser auf als großkörnige und glasige. Außerdem spielt die Temperatur des Wassers eine wesentliche Rolle, indem warmes Wasser rascher eindringt als kaltes. Die Wasseraufnahme zu verschiedenen Weichzeiten ist etwa folgende:

	Ursprüngliche Gerste	Nach 13 Stunden	Nach 36 Stunden	Nach 61 Stunden
Wassergehalt . . . .	16,5	30,1	35,7	39,5%
Wasserzunahme . . .	—	13,6	5,6	3,8%

Während des Weichens werden die Spelzen und äußeren Umhüllungen des Kornes ausgelautet, was deutlich aus den Untersuchungen solcher Weichwässer und ihrer Abdampfückstände hervorgeht<sup>1</sup>.

Mit den durch die Wasseraufnahme eingeleiteten Lösungs- und Diffusionsvorgängen setzt die Lebenstätigkeit des Gerstenkornes ein, die sich in einer kräftigen Atmung des Kornes äußert. Diese Atmung erfolgt unter Verbrauch des atmosphärischen Sauerstoffs bei gleichzeitiger Bildung der Atmungsprodukte: Kohlensäure und Wasser. Da aber der zur Verfügung stehende Sauerstoff im Weichwasser rasch aufgezehrt ist und vor allem bei Gegenwart von Mikroorganismen schnell verschwindet<sup>2</sup>, so steht dem Gerstenkorn kein Sauerstoff mehr zur Verfügung und es tritt an Stelle der normalen Atmung ein anoxybiontischer Stoffwechsel, eine „intramolekulare Atmung“ ein. Dabei entstehen nicht die normalen Atmungsprodukte: Kohlensäure und Wasser, sondern Zwischenprodukte: Alkohol, Aldehyd, Ester, organische Säuren, Stoffe, welche die Zellen vergiften und dadurch die Keimfähigkeit beeinflussen, ja sogar vollkommen hemmen können. Sauerstoffmangel ändert, wohl infolge der genannten anormalen Stoffwechselprodukte, auch die Durchgangsverhältnisse an der Zelloberfläche und veranlaßt dadurch eine übermäßige Wasseraufnahme, die Totweiche. Daraus ergibt sich die Notwendigkeit einer richtigen Sauerstoffversorgung der Gerste, worauf erstmals W. WINDISCH<sup>3</sup> ausdrücklich hingewiesen hat. Er bezeichnet das Weichen der Gerste bei planmäßiger Luftversorgung als Luft-Wasserweiche.

Ein mit Luft gut versorgtes Weichgut keimt in der Weiche bereits oder bald nach dem Ausweichen auf der Tenne, während eine infolge mangelnder Sauerstoffzufuhr erstickte Gerste auf der Tenne oft mehrere Tage zum Auskeimen benötigt. Eine solche Gerste wird auch beim Keimen „hitzig“, indem sie die bei ungenügender Luftzufuhr gebildeten Krankheits- und Giftstoffe abzustößen versucht. Die Haufen werden warm und sind nur schwer und durch häufiges

<sup>1</sup> E. LOTT: Journ. Inst. of Brew. 1897, 344. — A. RABUL-SALZE: Wochenschr. Brauerei 1926, 43, 78. — F. WINDISCH: Wochenschr. Brauerei 1927, 44, 143 f.

<sup>2</sup> O. MEINDL: Zeitschr. ges. Brauwesen 1922, 65, 103.

<sup>3</sup> Vgl. H. LÜERS: Chemie des Brauwesens, S. 198.

Wenden kühl zu halten, was mit einem höheren Mälzschwund, mit einem ungleichmäßigen Wachstum und mit einer abnormen Keimlingentwicklung Hand in Hand geht.

Gut gelüftete Gerste ist frei von Krankheitskeimen, keimt gleichmäßig an, wächst gleichmäßig, zeigt keine Neigung zur Wärmeentwicklung. Sie braucht daher weniger gelüftet zu werden, man erhält bessere Malzausbeuten und ein extraktreicheres Malz.

Als Weichen oder Quellstöcke dienen gemauerte und zementierte Kasten, vorzugsweise aber schmiedeeiserne, innen säurefest hergerichtete, lackierte Bottiche mit konischem Ansatz, deren es verschiedene Ausführungsformen gibt<sup>1</sup>. In der Brauerei sind am meisten verbreitet die Luft-Wasserweichen<sup>2</sup> und die „umschichtigen“ Luft-Wasserweichen, bei welchen nicht nur eine künstliche Belüftung des Weichgutes im allgemeinen erfolgt, sondern es wird auch für eine Umlagerung des Weichgutes gesorgt.

Neben diesen Luft-Wasserweichen gibt es noch die Naß- und Trockenweichen (Södingweichen) und die Brausenweichen. Eine Kombination von Wasserzufuhr und Sauerstoffversorgung stellt auch noch die Saladinweiche dar, zu der ein Saladinkasten oder ein Kasten mit Siebboden und Belüftungseinrichtung benutzt wird, auf welchem die Gerste dünn ausgebreitet liegen muß.

Hand in Hand mit dem Weichen geht durch den Wechsel des Weichwassers eine Reinigung der Gerste von anhaftendem Schmutz. Das erste Weichwasser läßt man nur kurze Zeit auf der Gerste, es soll nur die auf der Spelze des Kornes sitzenden wasserlöslichen Verunreinigungen und etwaigen Schmutz aufweichen und lösen. Entweder reiben sich die Körner durch das Einblasen der Luft aneinander und verlieren dadurch ihre Verunreinigungen, die mit dem Weichwasser abgelassen werden, oder es sorgen Vorrichtungen, die mit den Quellstöcken in Verbindung stehen für die Entfernung des Schmutzes (Washvorrichtung der Maschinenfabrik Steinecker in Freising bei München).

Da durch diesen Reinigungsprozeß wohl Staub und leichte Beimengungen, nicht aber Stoffe entfernt werden können, welche der Gerste schlechten Geruch oder Mißfarbigkeit verleihen (Spelzengerbstoffe und Spelzenharz) oder gar Bakterien und Schimmelpilze, welche das Keimgut verderben können, so versetzt man zum Zwecke einer Desinfektion und Schönung der Gerste das Weichwasser mit chemischen Stoffen. Überall Eingang verschafft hat sich als Desinfektions- und Reinigungsmittel der Kalk als Kalkmilch bzw. Kalkwasser (verwendet werden etwa 50 g Calciumoxyd je hl Weichwasser). Durch den Kalk werden Schimmel- und Bakterienkeime abgetötet, Gerbstoff und Harz (die sauren Charakter haben) wasserlöslich gemacht, unedle Geschmacksstoffe der Gerstenspelze entfernt und dadurch der Geruch der Gerste verbessert.

Statt des harmlosen, schwach keimtötenden Kalkes verwendet man auch Chlorkalk, der stärker desinfizierend wirkt, aber in seiner Anwendung gewisse Vorsicht und Erfahrung verlangt.

Über die Zeit, welche die Gerste geweicht werden muß, lassen sich keine allgemein gültigen Regeln aufstellen. Die Weichdauer wird von der Kornstärke und der Beschaffenheit des Mehlkörpers ebenso abhängig sein, wie von der chemischen Zusammensetzung des Weichwassers und seiner Temperatur. Kaltes Wasser verzögert, warmes beschleunigt die Wasseraufnahme. Da aber die Einhaltung richtiger Temperaturen umständlich und die Beibehaltung höherer Temperaturen bisweilen Schwierigkeiten bereitet (Heißwasserweichen) ist man von den Warmwasserweichen immer mehr abgegangen. Lüften der Gerste und gründliches Waschen ist einfacher und natürlicher und beschleunigt die Wasser-

<sup>1</sup> Vgl. H. LEBERLE: Die Technologie der Malzbereitung S. 80.

<sup>2</sup> Doornkaatsche Luft-Wasserweiche, Maschinenfabrik Göggel & Sohn in München.

aufnahme und verkürzt die Weichdauer, bei gleichzeitiger Ausschaltung der Gefahr der Entwicklung von Fäulnisbakterien, welche bei höherer Temperatur besser in Wirksamkeit treten.

Der Weichgrad, d. h. die aufgenommene Menge Wasser, ist bei den verschiedenen Malztypen verschieden. Bestimmend für den Weichgrad sind: Der Charakter des herzustellenden Malzes, der Jahrgang der Gerste, der Zustand der Gerste (frische oder langgelagerte Gerste) und die Art der Vermälzung. Münchener oder Dortmunder Malz erfordert einen hohen Weichgrad (Vollweiche), die norddeutschen und böhmischen Malze verlangen einen niedrigeren Weichgrad. Nach Möglichkeit soll darauf hingearbeitet werden, in kürzester Zeit bei kürzester Weichdauer den besten Weichgrad zu erreichen.

Beim Weichen der Gerste treten Gewichtsverluste ein und zwar Verluste an ganzen Körnern (Schwimmgerte), durch Entfernung des anhaftenden Schmutzes, durch die Auslaugung der Gerste, insbesondere der Gerstenspelzen in der Weiche und durch den Substanzverbrauch der Gerste bei der Keimung. Schlecht geputzte Gerste gibt etwa 1—1,1%, gute Gerste 0,2% Verluste durch Schwimmgerte. Die Verluste durch Auslaugung bei der Weiche bewegen sich zwischen 0,5 und 1%, im Durchschnitt 0,8%. Über die Verluste bei der Atmung in der Weiche liegen nur lückenhafte Angaben vor; die Verluste hängen vor allem von der Stärke des in der Weiche eingetretenen Keimprozesses ab.

Zur Erkennung des gewünschten Weichgrades benutzt man rein empirische Feststellungen. Das Korn soll sich über den Nagel biegen lassen und soll beim Durchbeißen nur einen mäßigen Widerstand bieten. Beim Zusammendrücken mit den Spitzen zwischen Daumen und Zeigefinger gegeneinander soll sich die Hülse leicht vom Mehlkörper lösen. Die Bruchfläche soll glatt und bis auf eine kleine, weiße Stelle in der Mitte, durchweicht sein; über Holz gestrichen soll das quergeteilte Korn einen kreideähnlichen Strich hinterlassen. Neben diesen individuellen Feststellungen hat man zur objektiven Beurteilung der Wasseraufnahme auch die direkte Bestimmung des aufgenommenen Wassers mit besonderen Apparaturen (BERNREUTHER-Apparat) herangezogen.

### 3. Keimung.

**a) Morphologie des Gerstenkornes.** Das Gerstenkorn ist mit und ohne Spelzen spindelförmig; auf der Bauchseite ist es wie Roggen und Weizen gefurcht und auf der Rückseite zeigt eine Vertiefung am Grunde die Lage des Embryos an. Man unterscheidet am Gerstenkorn drei Hauptteile: Umhüllung, Endosperm (Mehlkörper) und Embryo (Keimling).

**Umhüllung.** Auf der Bauchseite des Kornes liegt die innere, kleinere Kronspezle, auf der Rückenseite die äußere, größere Kronspezle. Die Verlängerung der unteren Kronspezle ist die Granne. Auf die Spelzen folgen dann die Fruchtschale (Perikarp) und die Samenschale (Testa), die beide miteinander verwachsen, aus parenchymatischen Zellen bestehen. Die Testa ist halbdurchlässig, d. h. sie läßt Wasser, aber nicht Salze oder sonstige wasserlösliche Stoffe hindurchtreten.

**Endosperm (Mehlkörper).** Dieses besteht im wesentlichen aus stärkeführenden und fettführenden Zellen. Das Endosperm ist aus dünnwandigen, parenchymatischen Zellen zusammengesetzt, deren Plasma mit Stärkekörnern ausgefüllt ist. Diese stärkeführenden Zellen sind von einer mehrreihigen Aleuronschicht (Kleberschicht) umgeben, deren Zellen mit Eiweiß und Fett erfüllt sind. In der Nähe des Keimlings ist diese Aleuronschicht in einzelliger Form, einreihig vorhanden. Zwischen dem stärkeführenden Endosperm und dem Keimling liegt eine verhältnismäßig dicke Schicht entleerter und zusammengedrückter Zellen, die aufgelöste Endospermschicht. Der Inhalt dieser Zellen diente dem Keimling zur Entwicklung. Die entleerten Zellen werden durch den wachsenden Keimling zusammengedrückt, so daß deren gegenüberliegende Wandungen eng aneinander schließen.

**Embryo (Keimling).** Auf der Rückseite am unteren Ende des Gerstenkornes liegt der Embryo. In ihm befinden sich die Anlagen der künftigen Achsenorgane des Blattkeimes und des Wurzelkeimes. Der Blattkeim ist von der Blattkeimscheide umgeben, die Würzelchen sind am unteren Teil der Wurzelhaube von der Wurzelscheide eingehüllt. Der Keimling steht in einem gewissen organischen Zusammenhang mit dem Schildchen (scutellum), welches am Endosperm anliegend, dem wachsenden Embryo aus diesem aufgespeicherte

Nahrungsstoffe zuführt. Dieses Schildchen besitzt ein Aufsaugeepithel mit Pallisadenzellen, welches dem Endosperm zugewandt ist. Diese Zellen sind seitlich untereinander und mit dem Gewebe des Schildchens verwachsen, stehen mit dem anstoßenden Endosperm in Berührung und sollen eine sezernierende Fähigkeit (Diastasebildung) besitzen.

**b) Keimbedingungen.** Die Keimung stellt einen physiologischen Vorgang dar, bei welchem im Keimling, an der Samenanlage, eine Zellstreckung und eine Zellenvermehrung einsetzt, deren Umfang und Größe von bestimmten Bedingungen abhängig sind.

Feuchtigkeit, Wärme und Sauerstoff sind die zu einer planmäßigen Keimung wichtigsten Faktoren.

Für die Feuchtigkeit, für eine richtige Wasseraufnahme, sorgt die Weiche, die das Wachstum des Keimlings, verbunden mit den assimilatorischen und synthetischen Prozessen, einleitet. Das Wasser löst die im Endosperm in löslicher



Abb. 3. Gerstenkorn.

Form vorhandenen Nahrungsstoffe und sorgt für ihren Transport zum Verbrauchsort, zum Keimling. Die Auslösung chemischer und kolloidchemischer Prozesse, von Quellungs- und Hydratationsvorgängen im Verein mit Depolarisations- und Spaltungsvorgängen ist die Hauptfunktion des Wassers.

Die Temperaturverhältnisse haben einen erheblichen Einfluß auf die geschilderten Lebensprozesse, auf das Wachstum und auf die Entwicklung des Keimlings. Die Einhaltung zweckmäßiger Temperaturgrenzen ist daher von besonderer Wichtigkeit. Die Temperaturen um 15—18° haben sich als sehr günstig erwiesen, doch soll zur Zeit des heftigsten Wachstums die Temperatur von 18° nicht stark überschritten werden. Niedrige Temperaturen (unter 15°) verzögern den Keimprozeß, höhere Temperaturen äußern sich in einer Steigerung der Stoffwechselfvorgänge und daher in einem Verlust an Kohlenhydraten infolge zu kräftiger Atmung. Bei diesen Temperaturen kann auch ein ungleiches Wachstum eintreten. Einem langsameren Wachstum bei niedrigen Temperaturen (kalte Führung) wird gegenüber einem raschen, warmgeführten Wachstum der Vorzug gegeben, da man im ersteren Falle Malz von besserer Qualität und Beschaffenheit erhält.

Neben der Feuchtigkeit und der Temperatur spielt weiterhin zur Unterhaltung einer guten Keimung der Sauerstoff eine wichtige Rolle. Nahrungsstoffe (Kohlenhydrate, Eiweiß und Fett) werden unter Bildung von Kohlensäure und Wasser und unter Freimachung von Wärme verbrannt. Dieser Atmungs-vorgang ist mit einem Verbrauch von Sauerstoff verbunden. Um nun die Ansammlung überschüssiger Kohlensäuremengen und dadurch eine Hemmung der Atmung zu vermeiden, muß für eine kräftige Sauerstoffzufuhr gesorgt werden,

ohne daß aber eine zu intensive Lüftung stattfindet, denn dadurch kann eine unnötige Steigerung der Atmungsverluste herbeigeführt werden. In jüngerer Zeit ist man zu den „Kohlensäurerastverfahren“ übergegangen, d. h. man beschränkt den Luftzutritt im letzten Stadium der Keimung künstlich durch die „Rast“ der Kohlensäure auf dem Keimgut.

Da bei einer zu kräftigen Luftzufuhr aber mit der Atmung auch ein kräftiges Wachstum Hand in Hand geht und die Stoffwechselfvorgänge und chemischen Umsetzungen im Korninneren eine Beschleunigung erfahren (Mälzschwund), so muß für eine planmäßig beschränkte Luftzufuhr Sorge getragen werden.

Das Licht ist beim Keimungsprozeß, der sich ja ähnlich wie derjenige des Kornes unter der Erde vollzieht, nicht notwendig. Um nun Strahlen gewisser Wellenlängen auf das Keimgut zu bringen, werden in den Mälzereien die Tennenfenster aus blauem Glas gewählt, die das gewöhnliche Tageslicht abhalten und nur für Strahlen des blauen Teiles des Spektrums durchlässig sind. Diese sollen die Enzyymbildung und -wirkung beeinflussen und gleichzeitig auch ein zu schnelles Wachstum des Kornes hintanhaltend.

In einer sachgemäßen Regelung von Feuchtigkeit, Wärme, Sauerstoff- und Kohlensäuregehalt der Luft und der Malzhaufen besteht also eine Hauptaufgabe des Mälzers.

**e) Vorgänge bei der Keimung.** Der Keimprozeß kann nur dann vor sich gehen, wenn dem Keimling die notwendigen Nahrungsstoffe: Kohlenhydrate, Fette, Eiweißsubstanzen und Salze in einer assimilierbaren, d. h. in einer wasserlöslichen Form zur Verfügung stehen. Der Vorrat an solchen Stoffen ist groß, in der vorliegenden Form sind die Stoffe aber nicht verwertbar, weil sie nicht durch die Zellmembran dringen können. Sind nun die präexistierenden, löslichen Nahrungsstoffe, insbesondere die Saccharose, vom wachsenden Keimling gänzlich aufgebraucht worden, dann muß für einen weiteren Nachschub von Nahrungsstoffen gesorgt werden. Dies bewerkstelligen Enzyme, indem sie die hochmolekularen Reservestoffe des Endosperms in lösliche, wanderungsfähige Bausteine zerlegen, die vom Keimling teilweise veratmet, teilweise zu neuer Zellsubstanz aufgebaut, schließlich sogar als Reservestoff im Blatt- und Wurzelkeim aufgespeichert werden. Besondere Enzyme und Enzymgruppen übernehmen die Löslichmachung der einzelnen Reservestoffe. Solche Enzyme finden sich bereits im ruhenden Samen in geringer Menge vorgebildet, werden aber in ihrer Hauptmenge erst während der Keimung erzeugt; dabei entstehen auch die am stärksten wirksamen Enzyme.

Durch die Tätigkeit der Enzyme werden neben den chemischen und chemisch-physiologischen Vorgängen vor allem auch morphologische Veränderungen eingeleitet, welche in einer Gestaltsveränderung des Blatt- und Wurzelkeimes zum Ausdruck kommen. Das Hauptwürzelchen streckt sich und gleichzeitig werden die Frucht- und Samenhaut und die Spelzen durchbrochen, dort, wo das Korn mit der Ähre fest verwachsen war. Zwischen beiden Spelzen tritt die Wurzelscheide hervor, das Korn „spitzt“. Dann werden die Zellen der Wurzelscheide gesprengt und es treten einige Würzelchen, 2—5 an der Zahl, heraus, das Korn „gabelt“. Der Blattkeim durchbricht beim Keimen mit seinem obersten Blatt die Frucht- und Samenhaut, schiebt das Schildchen seitwärts ab und drängt sich mit der Stammachse nach dem Spitzenende des Kornes. Die Entwicklung des Blattkeimes darf nur bis zu einer bestimmten Länge erfolgen, wächst er über die Kornlänge hinaus, so spricht der Mälzer von „Husaren“; viele Husaren im Malz entwerten dieses.

Stoffumwandlung und Neubildung während der Keimung. Alle chemischen Veränderungen und Umsetzungen beim Keimprozeß werden von Enzymen ausgelöst, deren Wirksamkeit wiederum von den äußeren Keim-

bedingungen abhängig ist. An wichtigen Enzymen sind anzuführen: Cytasen, Amylasen, Maltasen, Proteasen, säurebildende Enzyme und Oxydasen, welche im steten Wechsel miteinander die chemischen Umwandlungen im Gerstenkorn bewerkstelligen.

Die Cytasen übernehmen während der Keimung eine Veränderung am Endosperm, indem sie dieses löslich machen. Das vom Aufsaugepithel sezernierte celluloselösende Enzym besitzt die Fähigkeit, die Hemicellulosen der Wandungen der stärkeführenden Zellen zu zersetzen und von dort sich durch das ganze Korn hindurch auszubreiten. Durch diese Tätigkeit werden die Gerüststoffe zerstört, die harte Struktur des Endosperms vernichtet; dieses wird weich, zerreiblich und der Mehlkörper nimmt die Beschaffenheit an, welche in der Mälzereipraxis als „Auflösung“ bezeichnet wird. Diese Auflösung tritt nicht auf einmal im ganzen Korn ein, sondern geht, parallel dem Aufsaugepithel vom Keimling aus gegen die Kornspitze vorwärts. Die Zellwände werden gelöst, ohne daß dadurch die Stärkekörner irgendwie angegriffen werden. Bei den verdickten, kräftigen Zellwänden, der Kleber- und Aleuronschicht, tritt während der kurzen Spanne der künstlichen Keimung überhaupt keine Cytolyse ein. Die Auflösung ist bei den einzelnen Gerstensorten je nach Größe, Art, Wachstumsbedingungen, Klima, Bodenbeschaffenheit, Düngung usw. vor allem auch nach ihrer chemischen Zusammensetzung verschieden und man unterscheidet zwischen „sich schwer lösenden“ und „leicht lösenden“ Gerstensorten.

Die Amylasen stellen den weitaus wertvollsten Enzymkomplex des keimenden Gerstenkornes dar und ihre Bildung ist wohl einer der wichtigsten Vorgänge beim Mälzen. Ihre stärkeabbauende und verflüssigende Wirkung tritt beim Mälzen zwar weniger in Erscheinung, dafür aber um so mehr beim Maischprozeß, wo eine Umwandlung der unlöslichen Stärke in lösliche Abbauprodukte: Maltose und Dextrin erfolgt.

Die Kenntnisse über die Bildungsstätten und über die Wirkung der Amylasen sind ziemlich umfassend; so ist bekannt, daß die größte Menge an Diastase in der Nähe des Keimlings zu finden ist und daß vor allem auch in den äußeren Randpartien reichliche Diastasemengen sitzen. BROWN und MORRIS konnten zeigen, daß gerade das Aufsaugepithel stark wirksame Diastase bei der Keimung sezerniert, welche sie als Sekretionsdiastase bezeichnen. Diese wandert in das Endosperm aus, sammelt sich dort und reichert sich unmittelbar in der Nähe des Keimlings an. Über die Verteilung der Diastase geben die folgenden Zahlen Aufschluß:

Oberes Endosperm . . . . .	25,0%	Blattkeim . . . . .	0,4%
Unteres Endosperm . . . . .	70,0%	Würzelchen . . . . .	0,5%
Schildchen . . . . .	4,0%		

Die im Blattkeim und in den Würzelchen enthaltene Diastase, welche hinsichtlich ihrer enzymatischen Funktionen derjenigen des ungekeimten Kornes gleicht, nennt man Translokationsdiastase. Im Gegensatz zu den schon im ruhenden Korn auffindbaren Enzymen mit kräftig verzuckernder aber schlecht verflüssigender Wirkung zeichnet sich die während der Keimung gebildete Diastase (Amylasen) durch eine „Zweienzymnatur“ aus, d. h. sie verzuckert und verflüssigt kräftig<sup>1</sup>.

Was den Mechanismus der Diastasebildung und die Stoffe, aus welchen sie entsteht, anbelangt, so weiß man darüber nichts Sicheres; man vermutet, daß das Enzym als Zymogen, d. h. in einer inaktiven Form bereits „präexistierend“ vorliegt (Amylase + Amylophosphatase) und durch Säuren oder Stoffwechselprodukte aktiviert wird, wobei möglicherweise auch Veränderungen der Eiweißgruppe mit beteiligt sein können. Die Neubildung von Amylase bei der Keimung ist ebenso sichergestellt, wie die dabei notwendige Sauerstoffzufuhr, ein überzeugender Beweis dafür, daß die Diastasebildung einen physiologischen Vorgang darstellt. Die Arbeiten von H. LÜERS haben gezeigt, daß die Verzuckerungsfähigkeit unserer einheimischen Gersten bei etwa 8tägiger Keimung von der Gerste bis zum Grünmalz verdrei- bis verfünffacht wird.

Maltase und Saccharase. Über die Rolle der Hexosidasen, Maltase und Saccharase liegen nur lückenhafte und sich meist widersprechende Angaben vor, doch steht außer Zweifel, daß mit der Gegenwart dieser Enzymkomplexe gerechnet werden muß. Die Stärke der Endospermzellen wird durch die Amylase zunächst in Maltose übergeführt und diese wiederum auf einem bis jetzt noch nicht mit Sicherheit festgestellten Wege in Saccharose verwandelt, und zwar vornehmlich im Keimling. Möglicherweise entsteht als Zwischenprodukt Glucose, die sich leicht in andere Zucker (Fructose, Pentose) umwandeln kann. Der Nachweis von Monosacchariden im keimenden Samen ist experimentell gelungen, somit muß auch mit der Gegenwart eines maltatischen Fermentes im keimenden Samen

<sup>1</sup> Es wird auch die zum Teil durch experimentelle Untersuchungen belegte Ansicht vertreten, daß bei der Keimung zwei diastatische Enzyme gebildet werden, ein stärkelösendes und ein verzuckerndes. Dieser Ansicht gegenüber wird aber diejenige der Zweienzymnatur der Amylase vorgezogen.

gerechnet werden. Die Wirksamkeit der Maltase wird an der Zunahme von Glucose gemessen. Die Saccharase findet sich vorwiegend im Wurzelkeim, weniger aber im Blattkeim; das Endosperm ist frei davon, da in diesen Pflanzenteilen fast keine Saccharose auffindbar ist. Jedenfalls geht aus den vorliegenden Untersuchungen hervor, daß mit zunehmendem Säuregrade auch eine gesteigerte Saccharasetätigkeit einhergeht. Die Wirksamkeit der Saccharase wird an dem gebildeten Invertzucker gemessen.

Proteasen. Die Enzyme der Eiweißstoffe beginnen ihre Tätigkeit (ähnlich wie die Cytase bei der Keimung) sofort nach ihrer Bildung im Endosperm und ihre damit ausgelösten Gesamtveränderungen werden als Eiweißabbau zusammengefaßt. Die Bildungsstätte dieser proteolytischen Enzyme ist hauptsächlich in der Nähe des Keimlings zu suchen, da der untere Teil des Kornes reicher an Proteasen ist als der obere Endospermtteil. Über die Tätigkeit proteolytischer Enzyme im keimenden Samen sind zahlreiche Arbeiten erschienen, und heute steht die Tätigkeit dieser wichtigen Werkzeuge des Eiweißabbaues außer jedem Zweifel. Tryptische und peptische Fermente sind am Eiweißabbau beteiligt und ihre Wirksamkeit ist an bestimmte Säureverhältnisse gebunden, wobei das peptische Enzym bei  $p_H$  3,7—4,3 und das tryptische bei  $p_H$  6,2—6,4 optimal wirksam sein sollen. Die eiweißspaltenden Enzyme nehmen während der Keimung um etwa das Dreifache zu und diese Steigerung der Enzymtätigkeit ist gleichfalls mit einer Vermehrung der Säure beim Keimbeginn verbunden.

Der enzymatische Abbau wird also durch zwei Hauptarten der Proteasen eingeleitet, nämlich durch die Pepsinasen, welche das ursprüngliche Eiweiß zu pepton- und albuminartigen Stoffen abbauen; die Tryptasen spalten dann diese Stoffe bis zu den Polypeptiden und diese werden durch die Peptidasen bis zu den Aminosäuren zerlegt.

Der Zweck des Eiweißabbaues ist also der, die unlöslichen Reserveweißstoffe in niedrig molekulare, wanderungsfähige, vom wachsenden Keimling leicht aufzunehmende Verbindungen überzuführen. Für die Güte und Haltbarkeit des Malzes und des Bieres ist der Eiweißabbau von grundlegender Bedeutung und bei der Malzbereitung muß insbesondere auf die Verhältnisse des Eiweißabbaues Rücksicht genommen werden.

Säurebildende Fermente. Die Abhängigkeit der amylolytischen und proteolytischen Fermente vom Säuregrad wurde bereits eingehend erörtert. Diese höchst bedeutungsvollen Aciditätsverhältnisse werden in der Hauptsache durch die Überführung organischer Phosphorsäurekomplexe in anorganische auf enzymatischem Wege geschaffen. Hier setzt vor allem die Spaltung des Phytins durch die Phytase ein, wobei Inosit und anorganische Phosphate des Calciums und Magnesiums, sowie Mono-, Di- und Triphosphate des Inosits entstehen. Diese sorgen als Puffersubstanzen für konstante Reaktionsverhältnisse<sup>1</sup>. Möglicherweise tritt auch eine Spaltung der Nucleinsäuren durch Nucleotidase unter Freiwerden von Phosphorsäure ein. Hierher gehört auch die Bildung der Glycerinphosphorsäuren (aus Phosphatiden) und auch der Phosphorsäure aus diesen durch Glycerophosphatasen, welche ähnlich wie die Phytasen und Nucleotidasen für eine Mobilisierung der Phosphorsäure sorgen<sup>2</sup>.

Oxydasen. Hierher gehören vor allem die WIELANDSchen Peroxydasen, Oxydoreduktasen und die Katalasen, welche ganz erheblich an der Energiegewinnung beteiligt sind. Über die Bildung und über ihre Veränderung während der Keimung liegen nur lückenhafte Angaben vor. So berichten H. LÜERS und K. SILBEREISEN<sup>2</sup>, welche das Verhalten der Katalasen und Peroxydasen in den verschiedenen Keimungsstadien untersuchten von einer stetigen Anreicherung dieser katalytischen Enzyme um das Dreieinhalb- bis Vierfache, während die Peroxydasen praktisch konstant bleiben.

An sonstigen Veränderungen im Korn während der Keimung ist noch die Verminderung des Fettes der Gerste zu erwähnen, das durch die Lipase gespalten und zum Teil zu Kohlensäure veratmet wird. Dabei entstehen Glycerin und freie Fettsäuren; gleichzeitig tritt eine Zunahme des Phytosterins und der Phosphatide ein. An dieser Fettvermehrung ist aber nur das Schildchen, nicht die Aleuronschicht beteiligt.

Der Verlust an Fett durch Veratmung wird mit 20—30% angegeben. Auch die Gumm- und Pektinstoffe werden auf enzymatischem Wege in wasserlösliche Kohlenhydrate umgewandelt, welche solange zur Ernährung des Keimlings und zur Veratmung dienen, bis die enzymatische Tätigkeit der Amylase einsetzt. Ferner erfolgt eine Vermehrung der Cellulase bei der Bildung des Blatt- und Wurzelkeims um etwa das 1,5fache.

Praktische Seite der Malzbereitung. Trotz der zahlreichen wissenschaftlichen Erkenntnisse über die Art der Mälzungsvorgänge sind die Anschauungen über die chemischen Umsetzungen bei der Keimung nicht klar und man kann daher keine bestimmten Gesetzmäßigkeiten oder gar ein allgemein gültiges

<sup>1</sup> Vgl. R. J. ANDERSON: Journ. Biol. Chem. 1915, 20, 463.

<sup>2</sup> H. LÜERS u. K. SILBEREISEN: Wochenschr. Brauerei 1927, 44, 263.

Schema für die Keimung aufstellen. Auch heute noch muß es der Erfahrung und der Gewissenhaftigkeit des Mälzers überlassen bleiben, die geheimnisvollen Vorgänge bei der Mälzerei unter den wechselnden Verhältnissen und unter verschiedensten Bedingungen zu leiten. Die äußerst komplizierten Lebensäußerungen der Gerste müssen mit Hilfe weniger, grober Beobachtungen geregelt werden und daher haben hier einige allgemeine praktische Gesichtspunkte grundsätzliche Bedeutung. Diese sind wiederum von der Art der chemischen und physikalischen Beschaffenheit der Gerste, von der Jahreszeit, der Temperatur, vom Biertypus und auch von der Beschaffenheit der Mälzereinrichtungen abhängig. Die Entstehung des Malzes aus der Gerste ist durch zwei wichtige Vorgänge gekennzeichnet nämlich durch die Stoffveränderungen in der Gerste auf enzymatischem Wege und durch den Stoffverbrauch (Atmung). Die Hauptaufgabe des Mälzers liegt also vor allem darin, für eine möglichst große Enzymanreicherung im Korn zu sorgen, und zwar unter tunlichster Beschränkung des Stoffverlustes (Atmung). Es muß also im Interesse einer rationellen Mälzarbeit der erste Abschnitt, die „biologische Phase der Enzymbildung“, bei reichlicher Sauerstoffzufuhr unterstützt und gefördert werden, während beim zweiten Abschnitt, „der chemischen Phase der Enzymtätigkeit“, eine allzustarke Sauerstoffzufuhr und unnötige Lüftung des Keimgutes im Hinblick auf den großen Stoffverbrauch nach Möglichkeit vermieden werden soll. Ein weiterer Stoffverlust tritt durch die Keimbildung ein, indem die Wurzelkeime ganz vom Malz abgehen, gesammelt allerdings noch als Viehfutter Verwendung finden und daher keinen absoluten Materialverlust darstellen. Die Blattkeime bleiben dem Malz erhalten, kommen in die Maische, liefern aber weniger Extrakt als die Stoffe des Endosperms, aus welchen sie entstanden sind.

Die physikalisch-chemischen Eigenschaften des Malzes stehen in keiner Beziehung mit der Länge und Größe des Keimgewächses; so gibt es Malze mit „guter Auflösung“ bei kurzem Blatt- und Wurzelkeim und solche mit „schlechter Auflösung“ bei langem Blatt- und Wurzelkeim, so daß der Mälzer nach Möglichkeit danach trachten soll, die „Auflösung“ unabhängig vom Gewächs zu machen.

Der Maßstab des Blattkeimes ist die Kornlänge; der Blattkeim gilt als kurz, wenn 70% der Körner einen Keimling von  $\frac{1}{2}$ — $\frac{2}{3}$  der Kornlänge erreichen, er gilt als lang, wenn 70%  $\frac{3}{4}$  oder die ganze Kornlänge erreichen. Der Blattkeim, der auch noch beim abgedarrten Malz erhalten ist, wird also zur Beurteilung des Darmmalzes neben dem Hektolitergewicht, dem Formolwert u. a. herangezogen.

Der Wurzelkeim, der nur beim wachsenden Malz vorhanden ist, wird mehr seinem sonstigen Aussehen, als seiner Länge nach beurteilt. Der Wurzelkeim gilt als kurz, wenn die Wurzeln die Kornlänge erreicht haben, als lang, wenn sie 2— $2\frac{1}{2}$ mal so lang wie das Korn sind. Normalerweise stehen Blatt- und Wurzelkeim der Geschwindigkeit der Entwicklung und der Länge nach in einem gewissen Zusammenhang insofern, als mit einem langen Blattkeim auch ein langer Wurzelkeim auftritt.

Der beim Mälzen anzustrebende Grad der Auflösung ist für die einzelnen Malzgattungen verschieden. So verlangt das dunkle „Münchener Malz“ und das helle „Dortmunder Malz“ eine gute bis reichliche Auflösung, während für den gebräuchlichsten hellen Malztypus dem „böhmischen und Pilsener Malz“ eine schwächere Auflösung erforderlich ist. Übermäßig weit gelöste „Pilsener Malze“ nennt man „zu gute“ Malze, welche in der Praxis nicht sehr beliebt sind. Ihre Verarbeitung im Sudhaus ist wohl eine gute; sie liefern auch hohe Ausbeuten, aber keine vollmundigen und gut schaumhaltigen Biere. Es gibt auch „unterlöste“ und „überlöste“ Malze, die vielleicht hinter den guten Malzqualitäten stehen,

aber bei Einhaltung geeigneter Maischverfahren ebenfalls erfolgreich verarbeitet werden können.

Die „überlöst“ Malze gelten als „Blender“, die in ihrer Güte überschätzt werden, während kurzgewachsene Malze mit weniger guter Auflösung oft zu schlecht beurteilt werden. Jedenfalls ist die Beurteilung der „Auflösung“ immer eine relative und die Entscheidung darüber fällt der Charakter des herzustellenden Malzes.

Das Zusammenwirken aller dieser Erscheinungen, kurz zusammengefaßt die „Auflösung“, ist seiner Stärke und Geschwindigkeit nach der Ausdruck für die Tätigkeit der Enzyme, für deren Lebensäußerungen wiederum Wärme, Feuchtigkeit und Luftzufuhr bestimmend sind. Diese drei Faktoren werden in der Technik der Mälzerei unter dem Namen „Haufenführung“ zusammengefaßt. Eine richtig geleitete Haufenführung ist nun abhängig von der Temperatur, vom Feuchtigkeitsgehalt und von dem Gehalt der Haufenluft an Kohlensäure und Sauerstoff. Die Wirkungen und Lebensäußerungen der Enzyme sind um so kräftiger, je wärmer und feuchter ein Haufen ist und je mehr Atmungssauerstoff zur Verfügung steht. Die Enzymtätigkeit nimmt also ab, je kälter und wasserärmer ein Haufen geführt wird. Man spricht von „kalter“ oder „warmer“, vom Mälzen auf „kaltem“ oder „warmem“ Schweiß oder von „trockener“ oder „nasser“ Haufenführung.

Wenngleich nun die Kenntnisse und praktischen Erfahrungen über die zweckmäßigste Haufenführung ziemlich umfassend sind, so lassen sich diese doch nicht bei jeder Gerste anwenden. Hier sind vor allem Gerstenrasse und Keimkraft, Gerstengröße, ferner der Fettgehalt und Eiweißgehalt zu berücksichtigen, also chemisch-physikalische Eigenschaften, die z. B. für eine „kalte“ Haufenführung höchst bedeutungsvoll sind. Da gerade diese Stoffe bei ihrer Veratmung für einen heftigen Energieumsatz sorgen und daher kräftige Wärmespender sind, so spricht man von „hitzigen“ Gersten. Solche Gersten müssen „kalt“ geführt werden, müssen trocken, kalt und ohne überflüssige Sauerstoffzufuhr gehalten werden. Bei dieser kalten Haufenführung wird die Temperatur herabgesetzt, die Atmung schwach, die Erwärmung hält sich in engen Grenzen und dadurch wird auch die Enzyymbildung eine mäßige. Weil mit dieser langsamen aber stetig gleichmäßigen Entwicklung der Enzyme auch eine gleichmäßige Lebensäußerung verbunden ist, und infolgedessen der Stoffverbrauch durch Atmung im Verhältnis zu den hervorgerufenen biologischen Veränderungen ein sehr geringer ist, wird bei fast allen Mälzungssystemen die „kalte“ Haufenführung angestrebt.

Aber auch bei der „warmen“ Haufenführung spielen Gerstenrasse und insbesondere die Art der Keimlinge eine wesentliche Rolle, denn Keimlinge, welche nur eine geringe Enzymmenge bilden, müssen durch Temperaturerhöhungen in ihren Lebensäußerungen begünstigt werden. Das gleiche gilt für Gersten mit „bleibender“ Glasigkeit und mit einem hohen Eiweißgehalt, die nur bei Einhaltung optimaler Temperaturverhältnisse zweckmäßig verarbeitet werden können. Sind also von Natur aus die Wachstumsbedingungen ungünstig, dann muß durch entsprechende Haufenführung für eine erhöhte Enzymtätigkeit gesorgt werden. Dies geschieht bei der „warmen“ Haufenführung, bei welcher durch Einhaltung zweckentsprechender Temperaturbedingungen die Lebenserscheinungen im Gerstenkorn begünstigt werden. Die Auflösung setzt hier kräftig ein, der Eiweißabbau vollzieht sich rascher. Hier aber ist der Stoffverlust durch Atmung und Energieumsatz ein viel größerer als bei der „kalten“ Haufenführung. Dabei muß betont werden, daß es große Schwierigkeiten bereitet, die warme Haufenführung gleichmäßig zu leiten, wodurch ein sehr ungünstiges Verhältnis zwischen Stoffverbrauch und Stoffveränderung

eintritt. Man wird daher im allgemeinen auf eine „kalte“ Haufenführung hinarbeiten, weil man hier alle Stoffumwandlungen und eine der natürlichen Kornentwicklung entsprechende Veränderung in der Hand hat. Die kalte Haufenführung kann aber nur dann erfolgreich gestaltet werden, wenn sie sich den biologischen Verhältnissen anpaßt und nicht durch häufiges Wenden und damit verursachte zu starke Abkühlung gestört wird.

Da bei der Haufenführung auch der Wassergehalt eine wesentliche Rolle spielt und mit ausschlaggebend für die Temperaturverhältnisse ist, so dürfen bei der „kalten“ Haufenführung die Gersten nicht „vollweich“ sein. Hier muß man dafür sorgen, daß der richtige Feuchtigkeitsgrad während der ganzen Keimdauer erhalten bleibt. Soll eine kräftige Enzymwirkung einsetzen („warme“ Führung), dann muß der Gerste das notwendige Wasser zur Verfügung stehen, indem man sie zur „Vollweiche“ bringt. Ein weiterer wichtiger Punkt für eine erfolgreiche Haufenführung ist eine ausgiebige Luftzufuhr, die besonders beim Beginn des Keimprozesses reichlich sein, aber dann verringert werden muß, da eine zu starke Luftzufuhr eine stärkere Atmung und daher eine stärkere Erwärmung des Haufens zur Folge haben kann.

Da auch Bakterien und Schimmelpilze durch ihre Lebenstätigkeit die Haufenführung beeinflussen können, muß für ihre Abtötung durch Behandlung der Gerste in der Weiche mit Kalkwasser oder anderen antiseptischen Stoffen Sorge getragen werden.

In engem Zusammenhang mit der Art der Haufenführung steht auch die Keimdauer, für die als Maßstab wiederum der Auflösungsgrad gelten kann. Auch hier sind die Eigenschaften der verarbeiteten Gerste ausschlaggebend. Sobald also der gewünschte Auflösungsgrad erreicht ist, muß die Keimung abgebrochen werden.

Abgesehen von allen den geschilderten Umständen ist aber die Haufenführung in weitgehendem Maße abhängig vom Mälzsystem und von dem gewünschten Malztyp.

Helle Malze vom „böhmischen“ Typus müssen kalt gemälzt werden; sie dürfen nur ein knappes Gewächs und eine schwache Auflösung haben, weil diese die Voraussetzungen zu einem hellen Farbton sind. Dasselbe gilt im Prinzip für „Dortmunder“ Malz, dagegen muß bei der Herstellung von „Münchener“ Malz, das ein längeres Gewächs haben soll, auf eine nassere Haufenführung mit entsprechender Temperaturerhöhung hingearbeitet werden. Man bringt also die Gerste auf Vollweiche, führt zunächst kalt und geht am Schluß in der Temperatur höher.

Im allgemeinen wird bei allen Malzgattungen eine möglichst kalte, trockene, sauerstoffarme Keimung angestrebt und man geht von diesen allgemeinen Grundsätzen nur dann ab, wenn es die besonderen Eigenschaften der Gerste oder die Mälzungssysteme verlangen.

#### 4. Grünmalz.

a) **Bereitung des Grünmalzes.** a) **Bereitung auf der Tenne.** Hat die Gerste in der Weiche den nötigen Weichgrad erreicht, dann wird sie ausgeweicht, d. h. man läßt das Weichwasser ablaufen und bringt die gesammelte nasse Gerstenmasse auf die Tenne. Entweder geschieht dies durch Ausschaufeln des Weichgutes aus der Weiche und durch anschließendes Verteilen mit Hilfe eines Kippwagens, oder es wird das Weichgut samt Weichwasser auf die Tenne gepumpt. Bei sehr ausgedehnten Tennen werden elektrische, kippbare Kastenwagen benutzt.

Die Ausschüttung der nassen Gerstenmasse auf der Tenne ist von besonderer Bedeutung für die Temperaturverhältnisse, für die Keimdauer und für die Haufenführung.

Das in einem hohen, viereckigen „Naßhaufen“ ausgebreitete Keimgut muß zuerst abgetrocknet werden. Hat man mit der Luft-Wasser-Weiche gearbeitet und hat die Gerste schon in der Weiche zu keimen angefangen, oder bald nach dem Ausweichen, dann sorgt man für eine dünnere Verteilung auf der Tenne. Die Abtrocknung erreicht man durch häufigeres Umschaufeln, „Widern“, während der nächsten Stunden. Dadurch gewinnt man einen „Trockenhaufen“. Dabei hat die Keimung bereits eingesetzt, der Wurzelkeim durchbricht die Spitze des Kornes und erscheint an dessen Außenseite als weißes Endchen. In diesem Stadium heißt der Haufen „Brechhaufen“, weil das Korn „bricht“, „spitzt“, „äugelt“ oder „sticht“; teilt sich die Wurzel in mehrere Äste, „gabelt“ sie, so heißt der Haufen „Gabelhaufen“. Dieses Wachstumsstadium ist bereits sehr

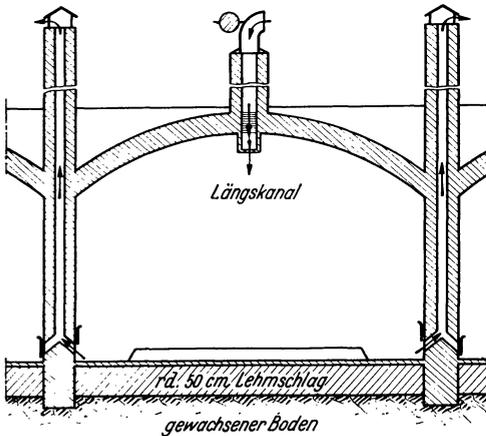


Abb. 4. Querschnitt durch eine Tenne.

wichtig und erfordert eine gewisse Aufmerksamkeit, weil hier die Atmung und damit die chemische, biochemische und biologische Veränderung des Kornes einsetzt, was wiederum mit einer Temperatursteigerung verbunden ist. Hier muß vor allem auf einen langsamen und gleichmäßigen Verlauf gesehen werden, weil bei einer zu heftigen Erwärmung des Haufens eine Abkühlung mit großen Schwierigkeiten verbunden ist. Die Temperatur soll  $15^{\circ}$  nicht übersteigen. Der Brechhaufen wird zweckmäßig alle 8 Stunden gewendet. Bei der nun einsetzenden lebhaften Atmung wird der aus den Kohlenhydraten

gebildete Zucker zu Kohlensäure und Wasser veratmet, das sich auf der Außenseite des Kornes kondensiert, niederschlägt und den sog. „Schweiß“ bildet. Wird nun das Keimgut gewendet, so verdunstet der Schweiß und es tritt Abkühlung ein. Auf diese Weise hat man im „Widern“ die Temperaturregulierung in der Hand, mit der man insofern haushälterisch umgehen soll, als man den Schweiß vom Korn aufsaugen läßt (als Ersatz für das durch Verdunstung verloren gegangene Wasser). Außer diesem Schweiß tritt noch ein charakteristischer Geruch nach frischen Gurken auf, der sehr erwünscht ist, weil er als ein Gradmesser für die Lebensvorgänge gelten mag; denn ein zu starker Geruch ist das Zeichen für eine allzuheftige Keimung. Damit das Keimgut nicht ungleichmäßig wird und in seinem Wassergehalt einheitlich bleibt, wird der Haufen gemischt.

Treten die Wurzeln stärker hervor, dann wird der Brechhaufen zum „Junghaufen“. Hier am dritten und vierten Keimtag setzt das heftigste Wachstum ein, und es muß Vorsorge getroffen werden, daß die biologischen Vorgänge sich nicht allzuheftig abspielen. Dies geschieht zunächst dadurch, daß die Haufen weiter auseinandergezogen und dünner gelegt und mit der Schaufel gewendet werden. Wie oft und wann gewendet werden soll, richtet sich nach dem Schweiß, der Temperaturzunahme und der Höhe des Haufens. Anfangs wird alle 8 Stunden und wenn der Haufen durch die Wurzeln lockerer geworden ist, alle 12 Stunden gewendet. Dieses Wenden

hat den Zweck, den Haufen zu kühlen, die Kohlensäure zu vertreiben und frische Luft zuzuführen.

Im letzten Stadium heißt der „Junghaufen“ „Wachshaufen“. In diesem Stadium wird wenig Schweiß gebildet; es bekommt dann das Keimgut nicht mehr das notwendige Wasser, um das durch Verdunstung verloren gegangene zu ersetzen, und der Keimprozeß nimmt an Heftigkeit ab. In diesem Falle muß für eine künstliche Anregung gesorgt werden, indem man dem keimenden Haufen Wasser durch „Spritzen“ zuführt. Dies geschieht am besten mit der Gießkanne oder mittels eines Nebelapparates, wobei man etwa 0,5—1 Liter Wasser auf 1 dz Gerste einbringt.

Es ist ratsam, bei allen den geschilderten Stadien die Veränderungen in und am Korn zu verfolgen und auf Auflösung und Gewächs zu achten. Ist der gewünschte Auflösungsgrad in diesem Stadium noch nicht erreicht und will man im Interesse der Auflösung eine möglichst gesteigerte Lebenstätigkeit erreichen — was insbesondere bei dunklem „Münchener“ Malz der Fall ist —, dann läßt man den Haufen „greifen“. Darunter versteht der Mälzer das Lagern des Haufens in lockerer Schicht ohne zu wenden und zwar einen oder mehrere Tage. Auf diese Weise wird die Enzymtätigkeit von neuem angeregt und das Wachstum gefördert. Die Wurzeln treten stark hervor, greifen ineinander, die Temperatur steigt und infolge der gesteigerten Enzymtätigkeit bildet sich reichlich Zucker, der zum Teil veratmet wird, zum größeren Teil aber im Korn verbleibt. Dies bedingt später die Farbe und die Aromabildung der dunklen Malze auf der Darre. Helle Malze läßt man in der Regel nicht greifen, nur im Notfall, wenn auf anderem Wege keine günstige Auflösung erreichbar ist. Auch leichte Gersten lösen sich ohne eigentliches Greifenlassen, zum Unterschied von schweren und schwer löslichen, die man stärker, ja sogar zweimal greifen läßt.

Gewöhnlich ist bei 8tägiger Keimung der 6. Tag der günstigste Zeitpunkt zum Greifenlassen bzw. zum „Anheften“, was nach 14—18stündigem Liegen eintritt. Beim zweiten Greifenlassen (6. auf 7. Tag) bleibt der Haufen wenigstens 24 Stunden liegen und wächst in dieser Zeit richtig zusammen. Verfilzt er zu stark, dann muß er vor dem „Widern“ „klar“ gemacht, d. h. mit dem Schaufelstiel oder der Schüttelgabel auseinandergearbeitet werden.

Wenn nun die Schweißbildung und das Wachstum immer mehr nachlassen und die Atmung immer schwächer wird, dann ist der Haufen zum „Althaufen“ geworden, welcher nicht mehr so oft gewendet werden muß. Hat sich der gewünschte Auflösungsgrad eingestellt, dann fällt als Endprodukt der künstlichen Keimung das „Grünmalz“ an. Dieses wird pneumatisch oder mechanisch auf die Darre befördert, oder noch 1—2 Tage auf dem Schwelkboden liegen gelassen, wo es noch nachtrocknet und eine weitere Auflösung durchmacht.

β) *Bereitung auf mechanischem Wege und in mechanisch-pneumatischen Keimapparaten.* Die rein wirtschaftlichen Nachteile der Tennenmälzerei (große Räumlichkeiten, zahlreiche Arbeitskräfte, geschultes Personal) versuchte man schon vor 70 Jahren durch eine Mechanisierung des Mälzens zu beseitigen und es hat nicht an Bemühungen gefehlt, mechanische Mälzungssysteme einzuführen. Von der Unmenge dieser Systeme haben sich aber nur wenige mit Erfolg durchsetzen und halten können<sup>1</sup>. Hier unterscheidet man wieder zwei Gruppen, wovon die eine nur die Handarbeit auf der Tenne durch irgendeine mechanische Vorrichtung nachahmt<sup>2</sup>; man nennt sie auch mechanische Tennenmälzerei. Diese mechanischen Keimapparate konnten sich aber, trotz des Ersatzes der menschlichen Arbeitskraft, nur verhält-

<sup>1</sup> FASSBENDER: Technologie der Brauerei, Supplement-Band. Zit. S. 72.

<sup>2</sup> H. LEBERLE: Siehe oben S. 55.

nismäßig wenig behaupten, denn die anderen wirtschaftlichen Nachteile der Tennenmälzerei, der höhere Raumbedarf und die Abhängigkeit von der Außentemperatur konnten nicht beseitigt werden. Daher hat sich die zweite Gruppe, die der pneumatischen Mälzerei, weitgehend mit gutem Erfolg Eingang verschafft, da sie neben der Einsparung menschlicher Arbeitskräfte auch den Raumbedarf verkleinern und die klimatische Abhängigkeit ausschalten.

Die pneumatische Mälzerei verfolgt den Gedanken, einen feuchten Luftstrom von bestimmter Temperatur durch das in einem Keimapparat in hoher Schicht liegende Keimgut zu blasen. Das Wenden wird durch Wendevorrichtungen oder durch Drehen des Keimapparates selbst erreicht. Der wesentliche Unterschied zwischen der Tennenmälzerei ist aber vor allem die hohe Schicht des Keimgutes (0,6—1,5 m Höhe), welche gerade das Problem der pneumatischen Mälzerei als das Mälzen in „dicker Schicht“ charakterisiert.

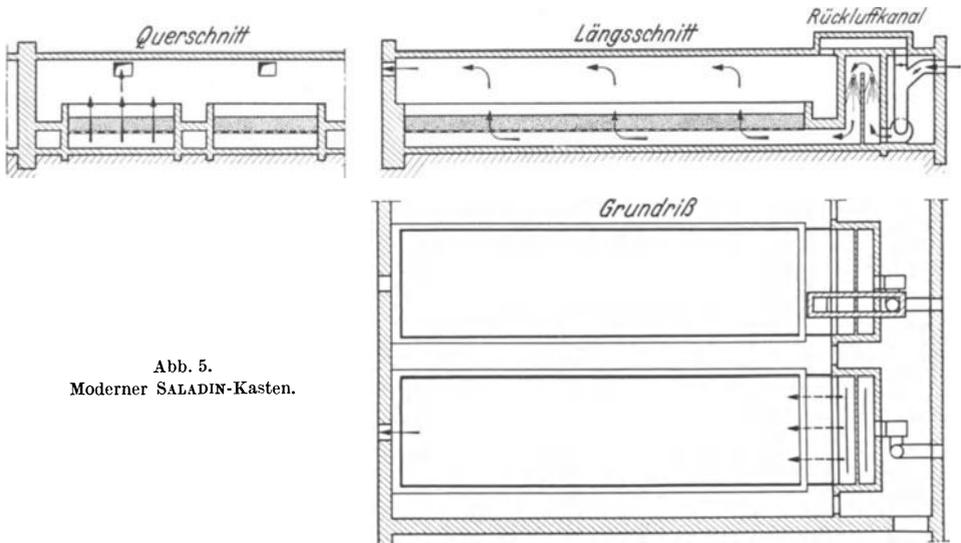


Abb. 5.  
Moderner SALADIN-Kasten.

Praktische Bedeutung haben von den pneumatischen Mälzereien vor allem zwei Systeme: Die GALLANDSche Trommelmälzerei und die SALADINSche Kastenmälzerei. Im engen Zusammenhang mit diesen beiden Verfahren steht das Kohlensäurerastverfahren, das sich einen immer größeren Wirkungskreis verschafft<sup>1</sup>. Die GALLANDSche Mälzerei neueren Systems ist eine Trommelmälzerei. Zur Anfeuchtung und Temperierung der Luft dient hier ein Raum, welcher aus mehreren vertikalen Kammern besteht. In diesen sind Wasserstreu­düsen angebracht, aus welchen Wasser unter Druck in Form feinen Staubes aufgeblasen wird. Die Luft tritt oben durch eine Öffnung ein, sättigt sich mit Feuchtigkeit und wird entsprechend temperiert dem Keimgut zugeführt. Der Befeuchtungsraum steht in Verbindung mit einer zu den Malztrommeln führenden Luftzuleitung und mit einer von diesem zu einem Ventilator führenden Luftableitung.

Zum Einquellen der Gerste dienen Waschkästen mit konischem Boden, die unmittelbar oberhalb der Trommeln angebracht sind. In diese wird die quellreife Gerste durch ein drehbares Trichterrohr direkt in die Keimtrommel befördert. Die Keimtrommel besteht aus zwei aus Eisenblech gearbeiteten

<sup>1</sup> Über den Chemismus der einzelnen Mälzungsverfahren siehe H. LÜERS: Die Chemie des Brauwesens, 1928.

konzentrisch angeordneten Zylindern, von welchen der Innere zur Aufnahme des Keimgutes bestimmt ist. Die Größe der Trommeln entspricht einem Fassungsraum von 25—50 dz Gerste. Diese Trommeln erfuhren gerade in jüngster Zeit namhafte Verbesserungen<sup>1</sup>.

Die SALADINSche Kastenmälzerei besteht aus einer Anzahl Keimkasten von zweckentsprechenden Ausmaßen. Der eigentliche Keimboden ist ein 0,5 m über dem Kastenboden befindlicher, aus perforiertem Blech bestehender Zwischenboden. Auf diesem „Trageblech“ lagert die ausgeweichte Gerste in einer Höhe von 60 cm, nach vollendeter Keimung in einer Höhe von 80 cm. Ein Wendewagen mit Auflockerungsschnecken sorgt für ein sehr vollkommenes Wenden. In den neuen Anlagen ist für sämtliche Keimkasten nur ein Wender vorgesehen, der nach Bedarf eingesetzt und herausgenommen werden kann. Zuführung, Anfeuchtung und Temperierung der Luft erfolgt, zum Unterschied von älteren Anlagen, durch Streudüsen oder Spritzrohre. Eine weitere Neuerung besteht darin, daß die vorbehandelte Luft abwechselnd von oben nach unten und von unten nach oben durch das Keimgut, zum Zwecke einer gleichmäßigen Ventilation, gesaugt werden kann.

Die SALADINSche Kastenmälzerei gibt dem Mälzer alle Möglichkeiten zur Gewinnung eines normalen Malzes in die Hand. Eine Verbesserung der SALADINSchen Kastenmälzerei stammt von BRUNNER-TOPF und MÜGER.

Gegenüber der Tennenmälzerei haben diese Mälzsysteme den Vorzug beträchtlicher Raumersparnis, der Vereinfachung des Betriebes, geringeren Personalbedarfs, der Unabhängigkeit von klimatischen Verhältnissen (Jahreszeit, Witterung) und des geringeren Mälzungsschwandes. Die Tennenmälzerei gestattet dagegen eine viel größere Freiheit bei der Haufenführung, eine „individuelle“ Behandlung der Gerste und größere Sicherheit in der Erreichung des gewünschten Malzcharakters.

Das Kohlensäurerast-Verfahren<sup>2</sup> beruht darauf, die erforderliche Auflösung des Malzes auch bei stark beschränkter Atmung zu bewerkstelligen, wenn die notwendige Bildung von Enzymen in normaler Keimung eingesetzt hat. Diese ist gewöhnlich nach 3—5 Tagen erreicht. Die Atmung wird durch zeitweise Abschließung des Keimgutes von der Luft hintangehalten, ohne aber die biologisch-chemischen Prozesse im Korn ganz aufzuheben. Es soll also in der ersten Phase die keimende Gerste leben, wachsen, atmen, Enzyme erzeugen; in der zweiten Phase soll dann unter Ausschluß der biologischen Vorgänge

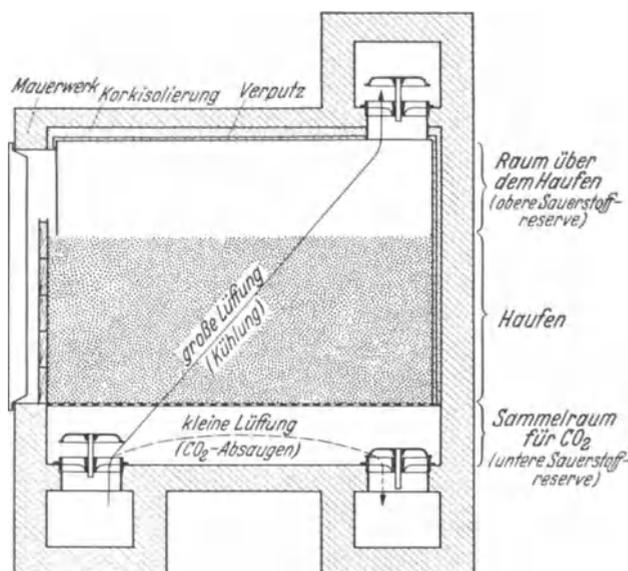


Abb. 6. Kropff-Kasten.

<sup>1</sup> J. C. Freund & Co., A. G. für Eisengießerei und Maschinenfabrik, Berlin-Charlottenburg. <sup>2</sup> W. WINDISCH: Wochenschr. Brauerei 1900, 17, 297.

die chemische Tätigkeit der Enzyme einsetzen, welche dann die Auflösung des Kornes bedingen. Das Verfahren kommt zur Durchführung in luftdicht verschließbaren Keimtrommeln oder -kästen. Eine besondere Anlage stellt die Kohlensäurerastmälzerei der Fa. H. Kropff-Erfurt dar.

Die Erfahrungen in der Praxis haben gezeigt, daß sich beim Kohlensäurerast-Verfahren der Mälzungsschwand gegenüber der Tennenmälzerei um 2—3% verringert, doch setzt das Verfahren die Verarbeitung gesunder Gersten voraus.

**b) Beurteilung des Grünmalzes.** Die äußeren und physikalischen Eigenschaften des Grünmalzes sind für die Beurteilung in der Praxis wichtig. Jedes Grünmalz soll, gleichgültig welcher Malztyp hergestellt wird, einen frischen, gurkenartigen Geruch zeigen und nicht dumpf, säuerlich, obstartig oder schimmelig riechen.

Die Auflösung soll trocken und mehlig sein. Wenn kleinere oder größere Teile des Korninhaltes nicht gelöst wurden, spricht man von einer fein- und grobrießigen Auflösung. Die Auflösung darf nicht schmierig oder teigig sein.

Blatt- und Wurzelkeim müssen ebenfalls beobachtet werden. Der Blattkeim wird nach seiner Länge beurteilt und soll möglichst gleichmäßig gewachsen sein. Aus dem Gewächs des Wurzelkeimes kann man einen Rückschluß auf die Mälzarbeit ziehen. Sind die Wurzelkeime lang und dünn, so deutet dies auf eine rasche Keimentwicklung und ungünstige Ernährung der Keime hin, was vor allem durch eine zu warme Haufenführung verursacht sein kann. Starkes Wurzelgewächs ist erwünscht, weil das Grünmalz leichter frisch bleibt und dadurch dem Korn größere Eiweißmengen entzogen werden.

Die Menge des Grünmalzes aus der Gewichtseinheit der geweichten Gerste ist schwankend, doch rechnet man durchschnittlich, daß 1 dz Gerste 1,5 dz Grünmalz oder 1 hl Gerste etwa 2,2—2,4 hl Grünmalz liefert.

## 5. Darrmalz.

Das Darren des Grünmalzes verfolgt den Zweck, das leicht verderbliche Grünmalz durch Wasserentzug in eine haltbare Dauerware umzuwandeln und an Stelle des grünen, rohfruchtartigen Geruches und Geschmackes ein charakteristisches Aroma zu erzeugen. Neben der Erzeugung des Aromas wird aber auch bei dunklen Malzen die Bildung von Stoffen angestrebt, welche die gewünschten Färbungen beim Kochen des Malzes hervorrufen. Das Darren stellt einen der wichtigsten Vorgänge der Brauerei dar, bei welchem im Malz die Eigenschaften entwickelt werden, welche in physikalisch-chemischer und biologischer Hinsicht mit entscheidend sind für diejenigen des Bieres.

Die physikalischen Veränderungen kommen im Wassergehalt, Volumen, Geschmack, Geruch und in der Farbe des Malzes zum Ausdruck.

Das Grünmalz kommt mit einem Wassergehalt von etwa 45% auf die Darre und wird dort bis auf einen Rest von 1,5—3,3% entwässert. Den Wasserentzug bis auf etwa 8% nennt man Schwelken; von hier ab tritt dann der eigentliche Trocknungsprozeß ein. Mit zunehmendem Wasserverlust geht eine Volumenveränderung, die von den Eigenschaften des Grünmalzes und der Methode der Trocknung abhängig ist, einher. Die weniger gelösten Malze schrumpfen, die gut gelösten blähen sich auf. Das Volumen nimmt um so mehr ab, je stärker, rascher und höher im allgemeinen abgedarrt wird. Das Volumen des Malzkorns ist gegenüber demjenigen des Gerstenkorns weniger verändert; sie verhalten sich etwa wie 1,3:1. Farbe, Geruch und Geschmack werden insbesondere bei dunklen Malzen verändert (Braunfärbung, Röstaroma), doch sind diese Veränderungen zum großen Teil die Folge der beim Röstprozeß eintretenden chemischen Vorgänge.

Die chemischen Prozesse verlaufen je nach dem Typus des herzustellenden Malzes und je nach den einzelnen Abschnitten des Darrens verschieden. Biologische Vorgänge spielen sich solange ab, als das Korn noch lebt und ein genügender Wassergehalt vorhanden ist, also bei Temperaturen um 45—60°. Hier schreitet die Auflösung noch weiter, der Keimling lebt und atmet und die Lebensäußerungen der verschiedenen Enzymgruppen dauern weiter an. Die Verzuckerung der Stärke durch Diastase geht weiter, Saccharose wird invertiert (Invertase), Cellulose aufgelöst (Cytase), Eiweißstoffe und Fettsubstanzen werden abgebaut (Proteasen, Lipasen), die Enzymapparate sind also noch intakt. Ja es können sogar Vorgänge in der umgekehrten Richtung, Reversionsprozesse einsetzen, wobei Invertzucker zu Saccharose bzw. zu Stärke umgewandelt oder Monosaccharide zu Polysacchariden aufgebaut werden. Eingehende Untersuchungen zeigen auch hier wiederum deutliche Unterschiede zwischen hellen und dunklen Malzen, von welchen die letzteren eine kräftige Zunahme des löslichen und koagulierbaren Stickstoffs im ersten Stadium des Darrens erkennen lassen. Während des Abdarrens findet dann infolge der hohen Temperaturen eine starke Koagulation von Eiweiß statt und auch der formtitrierbare Stickstoff erleidet eine bemerkenswerte Abnahme.

Alle diese Vorgänge werden von Enzymen ausgelöst und begünstigt, welche bei den vorliegenden Temperaturen und dem herrschenden Feuchtigkeitsgrade noch stärker als im Grünmalz wirken und an Wirksamkeit zunehmen, bis ihre Tätigkeit bei Erreichung gewisser Temperaturen aufgehoben wird.

Die Cytase, das zellstofflösende Enzym, wird schon bei mittlerer Temperatur vernichtet, die stärkeverzuckernde Diastase ist gegen die Darrtemperatur sehr empfindlich und wird in ihrer Wirksamkeit sehr geschwächt, während die verflüssigende Komponente wohl eine gewisse Schwächung erfährt, aber immerhin gegen die Abdarrtemperatur ziemlich widerstandsfähig ist. Die proteolytischen Enzyme, insbesondere Pepsinase und Tryptase, werden zunächst bei etwa 95° nicht geschwächt und erleiden beim Abdarren bei 100° nur eine weitgehende Schwächung, aber keine Zerstörung, so daß in den bei 100° abgedarrten Malzen noch Proteasen wirksam vorhanden sind. Die säure-spaltenden Enzyme (Phytase, Glycerophosphatase und Nucleotidase) verhalten sich ähnlich wie die proteolytischen Enzyme.

Mit zunehmender Darrtemperatur nimmt der Wassergehalt des Malzes ab und bei eingetretener „Wärmestarre“ hören alle biologischen Vorgänge auf und es setzen dann an ihrer Stelle die rein chemischen Prozesse ein, die in der Erzeugung von aromatischen und gefärbten Stoffen zum Ausdruck kommen.

Die Farb- und Aromabildung ist der sinnfälligste Vorgang beim abgetöteten Korn. Während die hierzu nötigen Stoffe bereits früher (zum Teil auf der oberen Horde) vorgebildet wurden, fällt ihre chemische Umwandlung in das Darrstadium auf der unteren Horde. Nach den jüngsten Erfahrungen und Untersuchungen finden hier keine Oxydationsprozesse am Zucker statt, sondern der Reaktionsablauf vollzieht sich unter Beteiligung von Zuckerarten, Aminosäuren und Wasser. Wenn auch der Reaktionsmechanismus nicht völlig geklärt ist, so weiß man aus zahlreichen experimentellen Untersuchungen, daß Aminosäuren und Kohlenhydrate bei Gegenwart von etwas Wasser und höherer Temperatur allmählich unter Bildung von hellbraun bis tiefdunkelbraun gefärbten Produkten aufeinander einwirken<sup>1</sup>. Nach H. v. EULER und E. BRUNIUS<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Vgl. C. J. LINTNER: Zeitschr. gesamte Brauwesen 1912, 35, 545. — W. RUCKDESCHEL: Zeitschr. ges. Brauwesen 1914, 37, 430. — L. GRÜNHUT u. J. WEBER: Biochem. Zeitschr. 1921, 121, 109. — W. DIEMAIR u. F. ARNOLD: Z. 1935, 70, 6.

<sup>2</sup> H. v. EULER u. E. BRUNIUS: Ber. dtsh. Chem. Ges. 1926, 59, 1581; 1927, 60, 992, 997.

kommt die Reaktion dadurch zustande, daß schon bei niedriger Temperatur eine lockere Bindung zwischen Zucker und Aminosäuren besteht, beim Erhitzen tritt dann eine Kondensation ein; schließlich wird im weiteren Verlauf Kohlen-säure abgespalten, unter gleichzeitiger Bildung von gefärbten Melanoidinen. Besonderes Reaktionsvermögen zeigen dabei die d-Glucose und d-Galaktose und d-Fructose (in abnehmender Stärke), doch werden diese von l-Arabinose noch weit übertroffen. Von den Aminosäuren ist das Glykokoll am stärksten wirksam und bildet starke Färbungen und einen an Biercouleur erinnernden Geruch und säuerlichen Geschmack. Die anderen Eiweißbestandteile (Alanin, Valin, Leucin u. a.) wirken ähnlich, bilden aber mehr oder weniger schwache oder bittere Aromastoffe. Die Reaktionsprodukte zeichnen sich durch eine außer-ordentliche Färbekraft aus. Sind die zur Farb- und Aromabildung notwendigen Stoffe nicht vorhanden, so versucht man durch Anwendung übermäßig hoher Temperaturen Farbe und Aroma zu erzielen, wobei man aber keine aromatischen Röststoffe, sondern nur röstig-brenzlige Produkte erhält, welche ein Malz schlecht machen. Den gebildeten Stoff nennt man Assamar oder Röstbitter, der höchst unbeliebt ist, da er dem Bier einen bitteren Geschmack verleiht.

Neben den auf enzymatischem Wege gebildeten sauren Bestandteilen werden auch bei höherer Temperatur Stoffe gebildet, die als Nebenprodukte bei der Reaktion zwischen Zucker- und Aminosäuren auftreten. Auch beim Rösten des Zuckers entstehen saure, zu den „Huminstoffen“ gehörige Verbindungen. Wie weit hier die aus den Fetten abgespalteten Fettsäuren an der „Säuerung“ beteiligt sind, ist noch nicht einwandfrei festgestellt. Jedenfalls zeigt die Praxis, daß dunkle Malze einen höheren Säuregrad als helle Malze aufweisen.

**a) Darreinrichtung (Darre)**<sup>1</sup>. Um das Grünmalz in Darrmalz umzuwandeln, hat man besondere Malzdarren, und zwar in den verschiedensten Ausführungen konstruiert. Da es sich beim Darren nicht um die Einwirkung beliebig rasch zu steigender Temperaturen handelt, sondern um eine langsame allmähliche Steigerung und um die zweckentsprechende Wechselwirkung von Wärme und Zug, so sollen die Darren durch geeignete Konstruktion der Heizungs- und Ventilationseinrichtung diese Anforderungen erfüllen. Ganz allgemein soll eine gute Darre Malz von dem gewünschten Charakter mit einem möglichst geringen Aufwand von Heizmaterial liefern.

Die zahlreichen zur Zeit vorliegenden Darrkonstruktionen kann man in zwei Gruppen einordnen: Darren, bei welchen die Heizgase durch das zu trocknende Material streichen (Rauchdarren) und Darren, bei welchen die Erwärmung des Malzes durch erhitzte Luft stattfindet (Luftdarren).

Die Rauchdarren haben gegenwärtig nur noch eine geringe Bedeutung. Sie finden sich nur mehr vereinzelt auf dem Lande zur Herstellung gewisser Lokalbiere (Rauchbiere, Lichtenhainer, Grätzer) und werden wegen gewisser Nachteile nicht mehr gern benutzt. Das Malz nimmt nämlich brenzlige Stoffe des Rauches auf und erhält dadurch einen durchaus nicht allgemein beliebten Rauchgeschmack, der sich auch dem Bier mitteilt. Zum Heizen ist nur gut getrocknetes Buchenholz, nicht aber Torf, Stein- oder Braunkohle geeignet, da diese widerlich riechende Dämpfe entwickeln. Dagegen hat sich Koks als Brennmaterial gut bewährt, weil dieser indifferente Gase liefert und Schwefelige Säure, die aber durchaus nicht unerwünscht ist. Koksdarren werden daher heute noch mit gutem Erfolg benutzt.

Die Luftdarren, die in der heutigen Technik fast ausschließlich angewandt werden, unterscheiden sich von den Rauchdarren dadurch, daß das Malz mit den Verbrennungsgasen nicht in Berührung kommt. Die heißen Verbrennungsprodukte werden durch ein System von weiten Heizrohren unter den Auflagestellen (Darrhorden) des Malzes herumgeführt und dann in einen Kamin geleitet. An diesen Heizröhren streicht Außenluft vorbei, erwärmt sich, steigt nach aufwärts durch die Horden, nimmt das Wasser des Malzes auf und geht mit Wasserdampf beladen durch den Dunstschlauch ins Freie. Die Darren sind turmartige Bauten von verhältnismäßig kleinem quadratischem Querschnitt, in welchem sich in verschiedenen

<sup>1</sup> Vgl. FASSBENDER: Technologie der Malz- und Bierbereitung. Leipzig: Gebhardt 1886. H. LEBERLE: Siehe oben S. 55.

Höhen die zum Trocknungs- und Röstprozeß notwendigen einzelnen Teile befinden. Die Hauptteile einer normalen Luftdarre sind: Heizapparat mit Feuerungsraum, Aufgestellen des Trockengutes (Horden) und Lüftungseinrichtung.

Es gibt Darren mit einer Horde, mit zwei und mit drei Horden, von welchen die Darren mit einer Horde wegen der schlechten Ausnutzung des Heizmaterials veraltet sind, während die Zwei- und Drei-Horden-Darren größte Verbreitung und Verwendung gefunden haben (Brüne-Darre).

**b) Behandlung des Malzes auf der Darre.** Die Arbeitsweise auf der Darre richtet sich nach dem Charakter des herzustellenden Malzes, da dieser die Abdarrtemperatur bestimmt. Im allgemeinen sind folgende Gesichtspunkte beim Darren zu berücksichtigen:

Die Höhe der Schicht, in welcher das Grünmalz auf die obere Horde gebracht werden soll. Diese Schichthöhe richtet sich nach dem Feuchtigkeitsgrade und dem Reifezustande des Grünmalzes, nach dem Typ des herzustellenden Malzes und nach dem Luftzug der Darre. Das Grünmalz ist bei der Erzeugung hellen Malzes niedrig (12—16 cm), bei der Gewinnung dunklen Malzes hoch (20—30 cm) aufzuschichten.

**Temperatursteigerung.** Ein typisches Malz entsteht nur dann, wenn die Entwässerung des Malzes und die hierbei erfolgende Temperatursteigerung in einem bestimmten Verhältnis zueinander stehen. Die Temperatursteigerung hat so einzusetzen, daß die Hauptmenge des Wassers das Malz bei Erreichung einer Temperatur von 45° verlassen hat. Die Trocknung des Malzes bei niedriger Temperatur erfordert eine gewisse Zeit, die man nicht beliebig abkürzen kann. So ist bei der Herstellung von hellem Malz für die Entwässerung von 45 auf 10% Wasser eine ungefähre Zeitdauer von 12 Stunden notwendig. Auf keinen Fall darf das Malz höheren Temperaturen ausgesetzt werden, bis ein Wassergehalt von etwa 10% erreicht ist.

Bei der Herstellung von „Münchener Malz“, bei dem die Wasserentziehung langsam vor sich gehen soll, muß die Ventilation auf ein geringes Maß beschränkt werden. Wird die Temperatur zu rasch gesteigert, so wird vor allem Diastase und Pepsidase zerstört. Des weiteren werden bei entsprechendem Wassergehalt auch gummiartige Stoffe durch enzymatische Vorgänge gelöst. Alle diese enzymatischen Äußerungen bedingen Veränderungen der Korninhaltsstoffe, die dann bei höherer Temperatur zu einer glasigen Masse erhärten (Glasmalz). Von diesen ist zu unterscheiden das Steinmalz (Hartmalz), das zwar ähnlich hart und spröde ist, aber keine glasige Beschaffenheit besitzt und zumeist aus ungekeimten, hartgebliebenen Gerstenkörnern besteht.

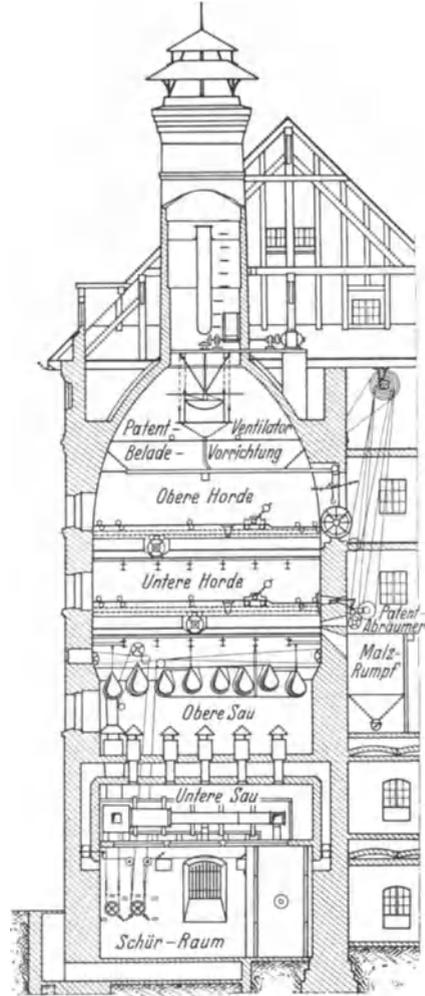


Abb. 7. Darre.

Die Darrdauer schwankt zwischen 24 und 48 Stunden. Auf einer gut ziehenden Darre ist für die Gewinnung von hellem Malz eine Darrzeit von 24 Stunden, für die Herstellung von bayerischem Malz mit kräftig entwickeltem Aroma, eine solche von 28 Stunden notwendig. Auf der Dreihordendarre darrt man helle und dunkle Malze in dreimal 12stündiger Darrdauer ab.

Die Abdarrtemperatur ist ausschlaggebend für den Charakter des zu erzielenden Malzes. Sie beträgt für<sup>1</sup>

	In der Luft gemessen	Im Malz gemessen
Bayerisches Malz. . .	80—100°	94—112°
Wiener Malz. . . . .	75— 88°	88—100°
Böhmisches Malz. . .	56— 75°	66— 88°

Die Abdarrtemperatur wird 2—3 Stunden und länger eingehalten oder in gleichmäßiger Steigerung erst am Schluß erreicht.

Während des Darrens muß öfters gewendet, „umgeschlagen“ werden, was weniger durch Handarbeit als mechanisch mittels Darrwender bewirkt wird. Eine Darrordnung gibt dem

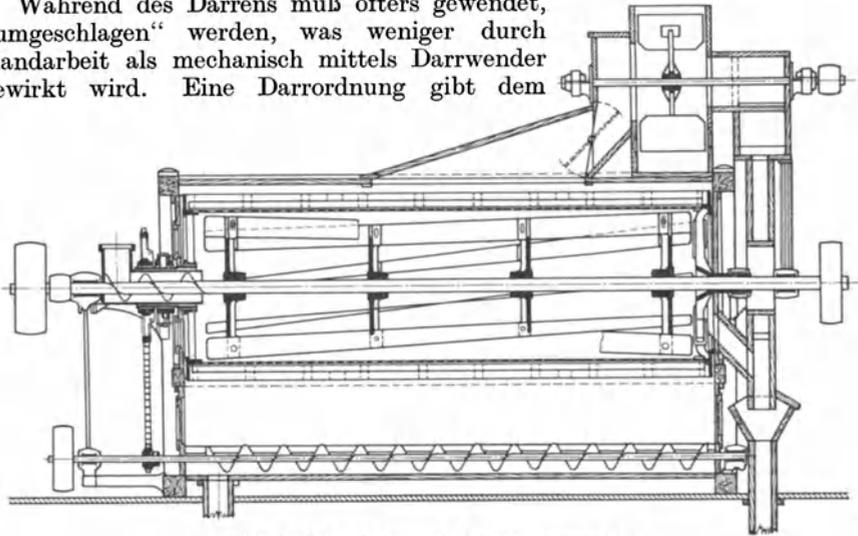


Abb. 8. Malz-, Putz- und Entkeimungsmaschine.

Darrarbeiter genaue Anweisung über Art und Weise der Temperatursteigerung im Darraum und über die Abdarrtemperatur, sowie über die Häufigkeit des Wendens. Zur Kontrolle der Temperatur auf der Darre bedient man sich selbst registrierender Thermometer. Die durch die Horden in die „Sau“ fallenden trockenen Wurzelkeime werden gesammelt und dienen als Viehfutter oder als Maischmaterial in Preßhefefabriken.

Mälzungsschwand. Aus 100 kg Gerste erhält man durchschnittlich 70—80 kg Darrmalz. Der Schwand ergibt sich aus dem Weichverlust, Wasserverlust, dem Keimverlust und dem durch die Atmung bedingten Verlust. Der Weichverlust beträgt etwa 0,5%, der Wasserverlust, je nach dem Wassergehalt der vermälzten Gerste, 12—16%. Der Keimverlust macht durchschnittlich 3—4% und der Atmungsverlust 4—6% aus. Aus 100 kg Gerste mit einem Durchschnittsgehalt von 14% Wasser erhält man 78—80 kg helles Malz mit 4% Wasser bzw. 75—76 kg dunkles Malz mit 2% Wasser und dem entsprechend Trockenausbeuten von 88—90 bzw. 85—87%.

c) **Reinigung und Aufbewahrung des Malzes.** Zum Zwecke der Reinigung wird das Malz, das noch anhaftende Wurzelkeime, sowie Staub, Hülsen u. a.

<sup>1</sup> LINTNER-LÜERS: Bierbrauerei: Zit. S. 50.

enthält, besonderen Entkeimungs- und Poliermaschinen zugeführt; denn die Wurzelkeime enthalten einen Bitterstoff, welcher, falls das Malz mit den Keimen vermaischt wird, dem Bier einen unangenehmen, rauhen Geschmack verleiht. Das Putzen und Entkeimen hat bald nach dem Darren zu erfolgen, da die Körner in trockenem Zustand, also spröde und abreibbar, gut von den Keimen befreit werden können.

Es ist nicht ratsam, das fertiggeputzte Malz sofort weiterzuverarbeiten; denn im Frischzustand verfügen die kolloiden Substanzen noch nicht über die für die Weiterverarbeitung notwendige und zweckmäßige Quellbarkeit. Dies wird erst durch eine etwa 6wöchige Lagerung und durch die dabei stattfindende mäßige Wasseraufnahme erreicht, doch soll der Wassergehalt einen gewissen Prozentsatz dabei nicht überschreiten. Die Aufbewahrung des Malzes erfolgt am zweckmäßigsten in dicht schließenden Malzsilos oder Malzkästen.

## B. Brauvorgang.

### 1. Schroten des Malzes.

Die Zerkleinerung des Braumalzes ist für die Zusammensetzung und die Gewinnung der Würze sowie für die Höhe der Ausbeute von außerordentlicher Bedeutung. Durch eine richtig gewählte Schrotung können die biologisch-chemischen Umsetzungen der Maische beeinflußt werden.

Früher erfolgte die Zerkleinerung auf den Mahlgängen gewöhnlicher Mühlen, gegenwärtig verwendet man besondere Zerkleinerungsapparate, Schrotmühlen, die zweckmäßig in einem Raum über dem Sudhaus untergebracht werden, so daß das Schrot direkt in den Maischbottich geleitet werden kann. Die Beschaffenheit des Malzschrotes ist von großer Wichtigkeit für den Verlauf der Läuterung und für die aus dem Malz gewinnbare Extraktmenge. Grobe Schroten geben weniger Extrakt, läutern aber gut ab, feine Schroten lösen sich beim Maischen weitergehend, erschweren aber das Abläutern und verringern dadurch die Extraktausbeute, da sie sich so dicht zusammenlegen, daß das Abfließen der Würze verhindert wird. Der Mehlkörper soll zur Erzielung einer guten Extraktausbeute möglichst fein zerteilt sein, was insbesondere für die harten Spitzen kurz gewachsener Malze gilt. Andererseits soll aber der Mehlsanteil nicht zu reich sein, weil dadurch ebenfalls die sich auf den Trebern abscheidende Mehlschicht zu dicht wird, den Durchgang der Würze erschwert und das Abläutern verzögert. Eine gute Ausbeute verlangt ferner, daß das Schrot arm ist an Grobgrieß, der schwer löslich ist. Ein richtig vorbereitetes Schrot aus gutem Malz soll rein ausgemahlene Spelzen und feinere Teilchen des Mehlkörpers (Feingrieß), aber wenig Grobgrieß enthalten. Es soll sich beim Griff locker anfühlen.

Ein derartiges Schrot gewinnt man durch Zerkleinerung des Malzes zwischen glatten und geriffelten Walzen, wozu gegenwärtig Schrotmühlen mit 4, 5 und 6 Walzengängen Anwendung finden. Diese Schrotmühlen wurden in jüngster Zeit dahin verbessert, daß Siebe angebracht wurden, welche eine Sichtung des Malzgutes und dadurch eine weitgehende Zerkleinerung des Mehlkörpers bei möglichster Schonung der Hülsen gewährleistet<sup>1</sup>. Während die Schrotmühlen ohne Sichter ein ziemlich müßiges Malz verlangen, ist bei den mit Sichtern ausgestatteten eine so weitgehende Auflösung nicht erforderlich. Jedenfalls ist für eine zweckmäßige Ausnutzung der Gerste bzw. des Malzes die sachgemäße Behandlung und die Konstruktion der Schrotmühle von größter Bedeutung.

<sup>1</sup> Mühlenbauanstalt, vorm. Gebr. Seck, Maschinenfabrik und Mühlenbauanstalt Hugo Greffenius, vorm. S. Bühler und Baumann, Frankfurt a. M.

Die Universalwalzmühle stellt eine mit 5 Walzen und drei aufeinanderfolgenden Mahldurchgängen ausgestattete Mühle mit 5fachem Siebwerk dar. Als Mahlerzeugnis liefert sie rein ausgemahlene Spelzen, Feingrieße und Mehl. In einem auf modernen Mühlen hergestellten Schrot sollen die groben Grieße fehlen, an ihre Stelle treten Mittel- und Feingrieße.

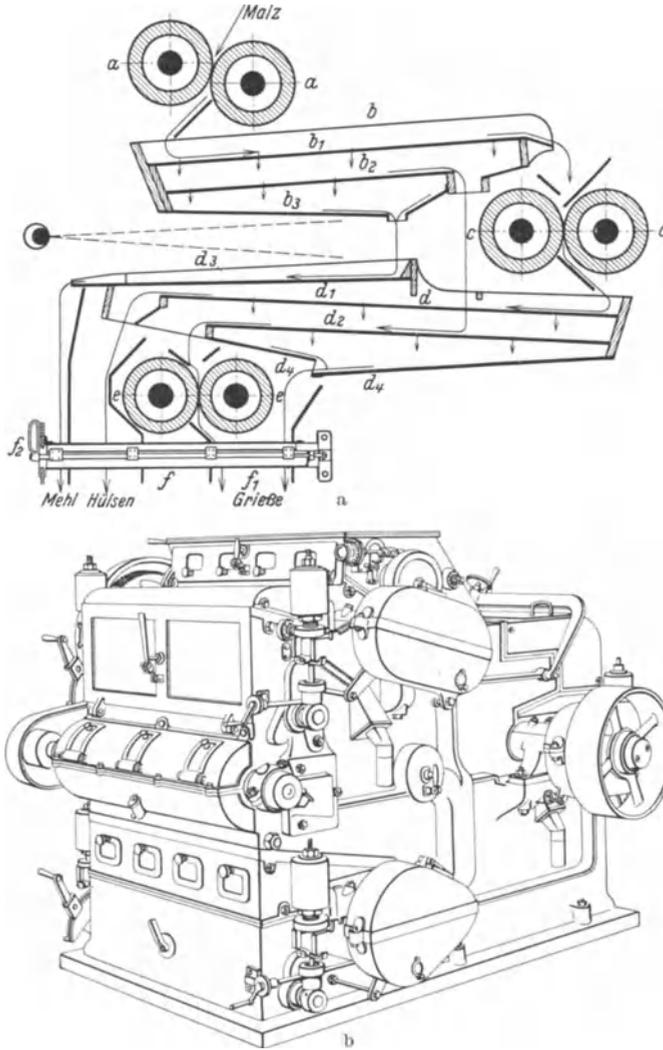


Abb. 9. Sechswalzenmühle.

Zur Beurteilung eines Schrottes wird im Laboratorium mit Hilfe von Schüttel-sieben (Bühler-Sieb, Pfungstädter-Sieb, Plansichter) eine Sortierung vorgenommen, die beispielsweise folgendes Ergebnis liefert:

Spelzen I	Spelzen II	Spelzen III	Feingrieß I	Feingrieß II	Feingrieß III	Mehl
4,3	5,5	3,0	10,0	11,2	56,0	10,0%

Ein in letzter Zeit von der Firma Greffenius gelieferter Malzspaltapparat ermöglicht in Verbindung mit älteren Mühlen auf diesen auch ein feines Schrot unter Schonung der Spelzen herzustellen.

## 2. Herstellung der Würze.

Die Herstellung und Gewinnung der Würze sowie das Kochen mit Hopfen findet im Sudhause statt.

Sudhaus. Dieses ist zweckmäßig zwischen der Mälzerei und zwischen dem Kühlhaus und dem Gärkeller untergebracht. Über dem Sudhaus ist, wie bereits erwähnt, die Schrotmühle aufgestellt. Das Sudhaus soll geräumig, hell und derart angelegt sein, daß überall ohne Schwierigkeit die größte Reinlichkeit walten kann. Das Sudhaus umfaßt die gesamte zur Herstellung der gärfertigen Würze notwendige maschinelle Einrichtung, wie Schroterei,

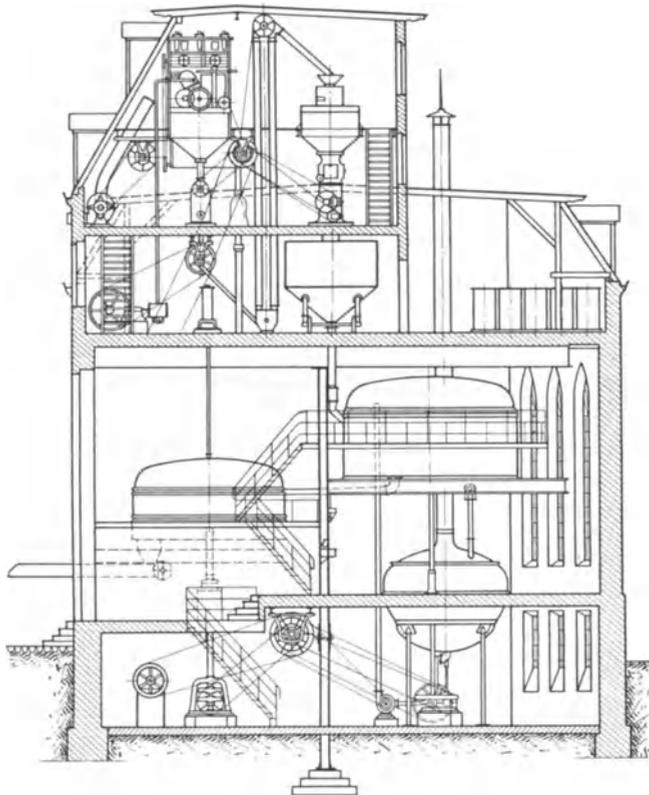


Abb. 10. Einfaches Sudwerk.

Sudzeug mit zugehörigen Warmwasserreserven und die Kühlstation. Es ist demgemäß neben der Kellerei das ausgedehnteste und allgemein höchste Gebäude des ganzen Betriebes. Als solches, wie auch seiner Wichtigkeit entsprechend, wird es als „Wahrzeichen“ des ganzen Betriebes besonders schön ausgestattet mit großen Fenstern, architektonischer Verzierung nach außen und Fliesenverkleidung nach innen.

Während früher die Sudhauseinrichtung aus einem Maischbottich, Läuterbottich, einer Maischpfanne und einer Würzpfanne bestand, wird bei einer modernen Sudhauseinrichtung vielfach der Läuterbottich durch ein Maischefilter ersetzt. Ferner werden nur mehr Pfannen benutzt, in welchen gemischt wird und in welchen Maische- und Würzekochung stattfinden.

Die Maischepfannen und Kochpfannen sind mit einem kräftigen Rührwerk ausgestattet und zwar mit einem sog. Propellerrührwerk. Die Pfannen werden mit Dampf geheizt, doch arbeiten auch heute noch Brauanlagen mit direkter Feuerung.

Das auf dem Kontinent überall verbreitete Dekoktionsverfahren wird nun entweder in einem einfachen oder doppelten Sudwerk durchgeführt. Das einfache Sudwerk, für kleinere Brauereien ausreichend, besteht aus dem Maischbottich, welcher zugleich als Läuterbottich dient, aus dem Vormaischapparat, der Maischmaschine und der Anschwänzvorrichtung. Ferner aus der Würzpfanne (dient auch als Maischpfanne), dem Grand, dem Hopfenseiher und der Maisch- oder Würzepumpe.

Das doppelte Sudwerk besteht aus dem Maischbottich, der Maischpfanne, dem Läuterbottich mit Treberaufhackmaschine und der Würzpfanne mit den dazugehörigen Pumpen.

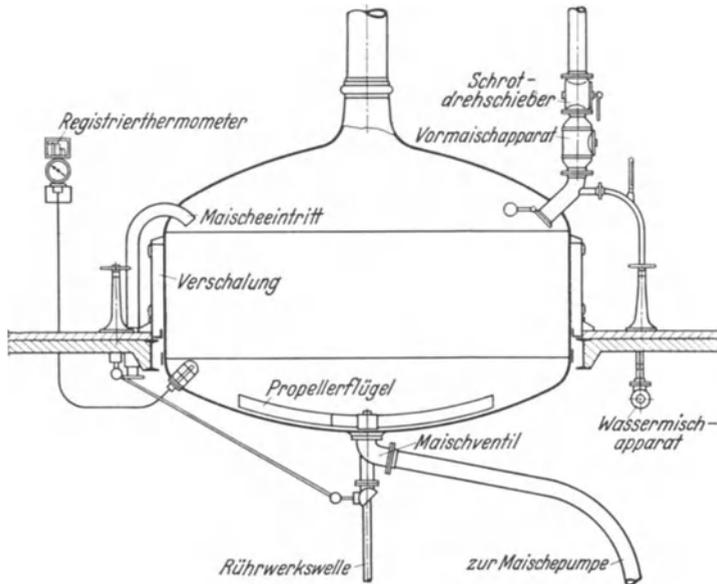


Abb. 11. Maischbottich mit gewölbtem Boden.

Die nach dem beendigten Maischprozeß hergestellte Würze wird entweder im Läuterbottich oder im Maischefilter von den Trebern getrennt. Der Läuterbottich, der wie der Maischbottich kreisrund und zweckmäßig aus Eisen hergestellt ist, ist mit einem Seih- oder Läuterboden und der Läuterbatterie versehen. Diese besteht aus Läuterrohren und Läuterhähnen und aus der Sammelmulde (Grand). Ferner ist eine Würzepumpe, eine Anschwänzvorrichtung und eine Auflocker- und Austrebermaschine nötig. Der Läuterboden (Senkboden, Seihboden) besteht aus mehreren (8—12 und mehr) kupfernen, eisernen oder bronzenen Platten von etwa 4—5 mm Dicke, die mit feinen (0,6—1 mm weiten) Löchern oder Schlitzsen versehen sind. Die Platten, welche dicht aneinandergepaßt sein müssen, damit keine festen Treberanteile durch die Fugen gehen, sind mit 1—2 cm hohen Füßchen versehen. Mit diesen ruhen sie auf dem Bottichboden, wodurch ein Zwischenraum gebildet wird, durch welchen die von den Trebern ablaufende Würze nach außen abziehen kann. Zu diesem Zwecke münden in den Raum unter dem Senkboden eine Anzahl kupferner Röhren, durch welche die Würze in eine offene Sammelmulde (Grand) abgeführt wird. Von hier aus fließt die Würze nach der Würzpfanne, wo sie mit Hopfen gekocht wird.

Zum Aufbringen des zum Auslaugen der Treber notwendigen heißen Wassers benutzt man zumeist ein horizontales Rohr, das um eine vertikale Achse drehbar

ist und nach dem Prinzip des SEGNERschen Wasserrades durch den Druck des ausfließenden Wassers in Rotation versetzt wird. An Stelle dieses sog. „Drehkreuzes“ verwendet man in neuerer Zeit die HOFFMANNsche Schwimmkiste, welche auf der noch über den Trebern stehenden Würze schwimmt. Das Anschwänzwasser fließt über die Schwimmkiste und schichtet sich auf die Würze, ohne sich mit ihr zu vermischen. Durch diese Anordnung erreicht man die Auslaugung der Trebern mit weniger Wasser als nötig ist, wenn das Wasser aus einer Höhe von etwa 1 m auf die noch über den Trebern stehende Würzschicht fällt und sich dadurch mit der Würze mischt. Zur Auflockerung der Treber bedient man sich einer im Läuterbottich untergebrachten Auflockermaschine.

Zur Beschleunigung des Abläuterns hat man neuerdings den Läuterbottich mit Einrichtungen zum Warmhalten des Maischgutes ausgestattet.

**a) Theorie des Maischens.** Beim Maischen werden die bereits in der Gerste vorhandenen oder beim Mälzen entstandenen löslichen Stoffe gelöst und ferner unlösliche Verbindungen, von welchen Stärke und Eiweißstoffe die wichtigsten sind, auf enzymatischem Wege aufgespalten und dadurch löslich gemacht. Zweck und Ziel des Maischens sind nun neben der Löslichmachung von Stärke und Eiweiß auch die Überführung der erhaltenen Stärke- und Abbauprodukte in eine dem Charakter des Bieres entsprechende Form und ferner die Erreichung einer möglichst hohen Extraktausbeute. Den Arbeitsvorgang nennt man Maischen, die daraus entstehende Lösung Würze, die Summe der gelösten Bestandteile Extrakt.

Die Art und das Mengenverhältnis der beim Maischprozeß aus der Stärke und den Eiweißstoffen entstehenden Umwandlungsstoffe sind von ausschlaggebender Bedeutung für die Zusammensetzung der Würze und damit für den Werdegang des Bieres. Es muß deshalb auf die bei diesem Abbauprozeß im wesentlichen beteiligten enzymatischen Reaktionen das Hauptaugenmerk gerichtet werden.

Den stärkeumwandelnden Enzymen, Amylasen, den proteolytischen Enzymen, Proteasen, und den säureregulierenden Enzymen, Phytasen, fällt beim Maischprozeß eine wichtige Aufgabe zu, welche nur dann erfolgreich gelöst werden kann, wenn die hierfür günstigsten Temperaturen und die notwendigen Einwirkungszeiten eingehalten werden. Zeit- und Temperaturbedingungen sind nämlich für den amylytischen und proteolytischen Abbau verschieden, der Reaktionsablauf setzt teils hintereinander, teils nebeneinander ein, so daß jeder enzymatische Vorgang für sich beim Maischen eine besondere Berücksichtigung finden muß.

**Stärkeabbau beim Maischen.** Von den beim Stärkeabbau entstehenden Stoffen ist für die Bierherstellung der wichtigste die Maltose ( $C_{12}H_{22}O_{11}$ ), die im wesentlichen den gärunsfähigen Zucker der Würze darstellt.

Der amylytische Abbauprozeß vollzieht sich in der Weise, daß aus dem großen Stärkemolekül, unter Wasseraufnahme einfachere Bausteine entstehen, allerdings nicht so, daß die niederen Abbauprodukte sich nur aus den höheren bilden, sondern daß gleichzeitig mehrere Abbauprodukte nebeneinander entstehen und diese wieder zu niederen Spaltungsprodukten zerfallen. Als Zwischenprodukt zwischen Stärke und Maltose treten die Dextrine auf (Achroo-, Erythro-, Amylodextrin [ $C_{12}H_{20}O_{10}$ ]<sub>x</sub>), welchen man die chemischen, hypothetischen Formeln  $x_n(C_{12}H_{20}O_{10}) \cdot H_2O$ ,  $x_{2n}(C_{12}H_{20}O_{10}) \cdot H_2O$  zuschreiben kann. Sie sind also ebenfalls durch Spaltung der Stärke in einfachere Bausteine unter Wasseraufnahme entstanden. Außerdem entsteht beim Stärkeabbau auch noch Glucose, bis zu einer Höchstmenge von 10%.

In bezug auf den Stärkeabbau muß nun der Maischprozeß so geleitet werden, daß das Verhältnis von gebildetem Zucker zu gebildetem Dextrin ein möglichst günstiges wird. Auch muß alle vorhandene Stärke als Extrakt gewonnen werden. Das Endziel in der Technik des Maischprozesses besteht darin, daß weder Malzstärke noch jene Abbauprodukte, die mit Jod Farbreaktionen geben (Amylo-, Erythro-dextrin) in der Würze vorhanden sind,

d. h. daß die Würze „jodnormal“ ist, ferner daß die der Maltose nahestehenden schwer vergärbaren Achroo- und Maltodextrine, sowie vergärbare Maltose mit auftreten.

Die restlose Überführung von Malzstärke in Maltose ist keineswegs notwendig und auch nicht erreichbar; denn selbst unter den günstigsten Bedingungen werden niemals mehr als 80% der Stärke in Maltose übergeführt, während der Rest auf Grenzextrine entfällt. In der Praxis des Maischens dürfte die Menge Maltose selten über 75% erreichen, doch kann diese auch auf etwa 65% heruntersinken.

Diese bei der Stärkeumwandlung notwendigen Forderungen sind dann erfüllbar, wenn die hierfür wichtigen Faktoren: Menge der einwirkenden Diastase, Zeit, Temperatur und Säuregrad zweckdienlich gewählt werden.

Mit wenig Diastase und langer Einwirkungsdauer kann möglicherweise das gleiche Ziel erreicht werden als mit viel Diastase und kurzer Einwirkungszeit. Niedrige Temperaturen und lange Einwirkungszeit erzielen das gleiche wie hohe Temperatur und kürzere Einwirkungsdauer. Diese Faktoren beeinflussen sich wie KJELDAHL dartun konnte, gegenseitig in der mannigfachsten Weise und müssen ganz besondere Berücksichtigung finden. Für Diastase liegt nun die Temperatur, bei welcher sie unter sonst normalen Bedingungen in kürzester Zeit die größte Maltosemenge liefert (Temperaturoptimum) bei 55—63°, wobei aber die Stärke in einer leicht angreifbaren Form (Stärkekleister, Stärkelösung) vorliegen muß. Hier werden auch am meisten Maltose und am wenigsten Dextrin gebildet. Muß aber die Diastase auf schlecht aufgeschlossene unverkleisterte Stärke einwirken, so ändern sich die Bedingungen, es müssen in diesem Falle vielfach höhere, über dem Optimum liegende Temperaturen angewandt werden. Diese Verhältnisse spielen aber gerade in der Brauerei eine vordringliche Rolle.

In der ursprünglichen Maische hat man nämlich unverkleisterte Stärke und Diastase nebeneinander, weshalb die Maischtemperatur auf 75° gesteigert werden muß. Wenn auch die Malzstärke schon unterhalb der Verkleisterungstemperatur von der Diastase lebhaft angegriffen wird, so ist diese Temperatur schon deshalb erforderlich, weil tunlichst alle Stärketeilchen, auch die widerstandsfähigsten, mitaufgeschlossen werden sollen. Ein weiterer Gesichtspunkt für die Einhaltung höherer Maischtemperaturen ist auch noch die Hintanhaltung allzu weitgehender Maltosebildung; über dem Optimum liegende Temperaturen befördern die Dextrinbildung und drängen die Maltoseerzeugung zurück. Bei 80—84° wird die Diastasewirkung sogar mehr oder minder aufgehoben, was vor allem von der vorhandenen Konzentration abhängig ist. Die hohen Temperaturen haben aber nur für die Praxis des Maischens Gültigkeit, weil unter den hier vorherrschenden Bedingungen die Stärke und ihre Abbauprodukte die diastatischen Enzyme gegen Temperaturinaktivierung schützen<sup>1</sup>.

Soll also beim Maischen sehr viel Zucker gebildet werden, so muß die Temperatur längere Zeit bei 55—68° gehalten werden, will man aber die Verzuckerung eindämmen (bei Verarbeitung guter heller Malze), so läßt man den Stärkeabbau etwa von 70° aufwärts vor sich gehen. Bei dieser Temperatur erfolgt auch eine schnellere Auflösung der Stärke und hier setzt auch das „jodnormale“ Stadium früher ein.

Der Verlauf der Stärkeumwandlung wird weiterhin von der Menge und dem Zustand der Diastase beeinflusst und verläuft bis zu der gewünschten Grenze um so schneller, je mehr Diastase zur Einwirkung kommt. Alle diese Faktoren sind in erster Linie eine Folge der Malzführung auf der Darre. Helle Malze enthalten viel und hoch aktive Diastase, dunkle aber weniger und zumeist geschwächte. Beide Malztypen erfordern also eine besondere Behandlungsweise.

Dunkle Malze werden zeitlich länger vermaischt und bei Temperaturen, die für die Verzuckerung am günstigsten sind, helle Malze werden schneller vermaischt und hierbei die für die Verzuckerung günstigen Temperaturen rascher überschritten.

Es gelingt nun, durch die Maischführung aus demselben Malz Würzen mit 30—70% Zucker zu erzeugen und zwar je nach Auswahl der Verzuckerungstemperaturen.

Helle Lagerbiere benötigen einen höheren Alkoholgehalt, also zuckerreichere, höher vergärende Würzen. Dunkle Biere aus hochabgedarrten Malzen hergestellt, sind unter anderem durch einen geringeren Alkoholgehalt charakterisiert, der von einem entsprechend niedrigeren Zuckergehalt der Würze abhängig ist.

Bei den in Deutschland weniger gebräuchlichen Infusionsverfahren läßt sich durch Einhaltung bestimmter Temperaturgrenzen (55—63° und 63—75°) das Verhältnis Maltose : Dextrin und damit der Vergärungsgrad merkbar beeinflussen. Bei diesem Verfahren wird die Maische nicht gekocht, es findet also keine Diastasevernichtung, sondern nur eine allmähliche Schwächung durch die Temperatursteigerung statt. Im allgemeinen üben Änderungen im Maischprozeß, wenn sie nicht tiefgreifend sind (Springmaisverfahren von W. WINDISCH) keinen wesentlichen Einfluß auf das Maltose-Dextrin-Verhältnis aus.

<sup>1</sup> H. LÜERS u. P. LORINSER: Biochem. Zeitschr. 1924, 144, 212.

Neben der Konzentration und der Temperatur beeinflusst vor allem auch der aktuelle Säuregrad (Wasserstoffionenkonzentration) den Stärkeabbau. Das  $p_H$ -Optimum liegt für Diastase bei etwa  $p_H$  4,7—5,0. Die aktuelle Acidität der Anfangsmaische liegt aber bei etwa  $p_H$  6—6,2, ist also niedriger, nimmt jedoch während des Maischens ebenso wie die Titrationsacidität zu. Diese Veränderungen werden durch das verwendete Brauwasser, sowie durch die beim Maischprozeß stattfindenden Stoffumwandlungen (Bildung von Phosphaten) hervorgerufen. Hierbei spielt auch die Temperatur der Würze insofern eine Rolle, als sich das  $p_H$ -Optimum der Diastasewirkung mit zunehmender Temperatur von der sauren nach der alkalischen Seite hin verschieben kann. Von besonderer Bedeutung sind auch die aus dem Malz stammenden Phosphate, welche nicht nur als Säurebildner, sondern auch als „Säurepuffer“ wirken und hier die Aufgabe haben, den aktuellen Säuregrad zu regulieren, vor allem dann, wenn alkalische Wassersalze oder eine künstliche Säuerung den Säuregrad der Würze verändern sollten.

**Eiweißabbau beim Maischen.** Neben den amylytischen Prozessen spielen sich noch proteolytische Vorgänge ab, welche mengenmäßig wohl hinter den erstgenannten zurückstehen, deren Wichtigkeit und Bedeutung aber zum mindesten erreichen. Die Stickstoffsubstanzen des Malzes erleiden dabei tiefgreifende Veränderungen, deren Chemismus bis heute noch nicht völlig aufgeklärt ist. Die Bedeutung der Eiweißstoffe und ihrer Abbauprodukte für das herzustellende Bier ist groß, weil diese nicht nur den Schaum und den Geschmack, die Haltbarkeit und die Farbe des Bieres beeinflussen und als Hefenahrung dienen, sondern als unerwünschte Begleitstoffe häufig unangenehme Trübungen hervorrufen können.

Bezüglich des Eiweißabbaues beim Maischen gelten dieselben Gesichtspunkte wie beim Stärkeabbau, nämlich einerseits die Löslichmachung der an sich unlöslichen Eiweißverbindungen des Malzes zu bewerkstelligen, andererseits für einen weitgehenden Abbau dieser löslich gemachten Eiweißstoffe zu sorgen. Dadurch soll ein geeignetes Verhältnis zwischen niedrig molekularen Peptiden und Aminosäuren und höher molekularen schwer assimilierbaren Proteinstoffen geschaffen werden. Zur Abwicklung dieser Vorgänge ist eine günstig verlaufene Keimung Voraussetzung. Während nämlich in der Mälzerei der Stärkeabbau mengenmäßig kaum in Erscheinung tritt, setzt der Abbau der Eiweißstoffe hier schon vorwiegend ein. Die Gerste ist reich an löslichen Stickstoffverbindungen und das Malz enthält bereits nahezu die Hälfte des gesamten Eiweißes in wasserlöslicher Form. Die Verhältnisse bei der Eiweißumwandlung liegen gerade umgekehrt wie diejenigen beim Stärkeabbau. Die proteolytischen Vorgänge beim Maischen sind daher verhältnismäßig geringfügig.

Bezüglich der Verarbeitung verschiedener Malztypen gilt das beim Stärkeabbau Gesagte. Bei hellen Malzen, deren peptische Enzyme auf der Darre nur eine geringfügige oder keine Schwächung erfahren haben, wird man die im Malz vorgebildeten Stickstoffverbindungen zu erhalten versuchen und einen weiteren Abbau vermeiden. Bei dunklen Malzen dagegen (die zwar gleichfalls aus weitgelösten, an abgebauten Eiweißstoffen reichen Grünmalzen stammen), litt infolge der höheren Abdarrtemperatur der proteolytische Enzymkomplex und infolgedessen ist beim Maischen, selbst bei längerer Maischdauer und bei günstigen Temperaturen ein zu weitgehender Abbau der Eiweißstoffe nicht zu befürchten.

Helle Malze müssen kürzer gemaischt werden, dunkle Malze vermaischt man gegebenenfalls unter Einhaltung günstiger Eiweißtemperaturen. Der Eiweißabbau ist wie der Stärkeabbau abhängig von der Enzymkonzentration, der Temperatur und dem aktuellen Säuregrad.

Für den Gesamt-Eiweißabbau hat sich in der Praxis ein Temperaturoptimum von 48—50° gezeigt, wo nicht nur eine Lösung der Eiweißstoffe, sondern auch ein kräftiger Abbau dieser gelösten Eiweißverbindungen stattfinden kann. Bei 40° erfolgt der Abbau nur langsam, bei 60° ist die Wirkung der Proteasen schon etwas schwächer, doch ist bei dieser Temperatur noch eine deutliche Abnahme des koagulierbaren Eiweißes und des Albumosenstickstoffs zu beobachten, sowie eine gleichzeitige Zunahme des Pepton-Stickstoffes. Bei Temperaturen über 65—70° und höher hört die proteolytische Tätigkeit auf.

Die Aciditätsoptima der beim Eiweißabbau wirkenden Enzyme liegen ziemlich weit auseinander und unterscheiden sich auch von denjenigen des Stärkeabbaues. Das Optimum der Pepsinase liegt im stark sauren Gebiet bei  $p_H$  3,7—4,8, das der Tryptase liegt nahe beim Neutralpunkt bei  $p_H$  6,2—6,4. Für die Gesamtwirksamkeit aller beim Eiweißabbau beteiligten Enzyme wurde in der Maischpraxis der Säuregrad zwischen  $p_H$  4,3—5,0 als günstigster erkannt und festgelegt. Auch hier wirken alle Faktoren, welche die Säureverhältnisse verändern können, auf den Eiweißabbau; während alkalische Salze des Brauwassers, wie Carbonate, hemmend wirken, begünstigen aciditätserhöhende Salze den Abbau und ein pufferreiches Malz wird daher auch die proteolytischen Vorgänge günstig beeinflussen.

Die Veränderungen, welche in der Zusammensetzung der Würze hinsichtlich der Eiweißstoffe beim Maischprozeß eintreten, sind auf Lösungs- und Gerinnungsvorgänge zurückzuführen, welche vorwiegend von Enzymen ausgelöst werden.

**Sonstige enzymatische und nicht enzymatische Vorgänge beim Maischen.** Die Veränderungen der übrigen Stoffe und Stoffgruppen des Malzes während des Maischens sind gegenüber dem Stärke- und Eiweißabbau von untergeordneter Bedeutung. Eine Bildung von Monosacchariden aus den Disacchariden Maltose und Saccharose durch die Enzyme Maltase und Invertin erfolgt nur in geringem Umfang. Bemerkenswert ist aber die Wirksamkeit der Cytasen, welche insbesondere beim Vormaischen und bei längerer Eiweißrast<sup>1</sup> in Erscheinung treten, indem sie Hemicellulosen abbauen und dadurch den Pentosengehalt vermehren. Amylane und Gummistoffe, die zum Teil schon in der Gerste in löslicher Form und unlöslich vorhanden sind, gehen bei steigender Temperatur in Lösung und beeinflussen, was mit ziemlicher Sicherheit angenommen werden kann, die Vollmundigkeit und Schaumhaltigkeit des Bieres.

Eine wichtige Rolle spielen die enzymatischen Umwandlungen der Phosphorsäureverbindungen beim Maischen. Es erfolgt hier eine Weiterführung der bei der Keimung bereits einsetzenden Tätigkeit der Phytase, welche organische Phosphorverbindungen, im wesentlichen aber Phytin, zu anorganischem Phosphat und Inosit aufspaltet<sup>2</sup>. Die Spaltung erfolgt bei etwa 48° und bei dem Säuregrad  $p_H = 5,2$ . Die dabei entstehenden anorganischen Phosphate dienen nicht nur zur Hefeernährung, sondern sind auch beim Gärprozeß

unentbehrlich. Durch die Bildung neuer Mengen organischer Phosphate wird auch die Pufferung beeinflusst, indem sich die Brauwassersalze während des Maischens teilweise mit den Phosphaten umsetzen und dadurch auf die Gesamteigenschaften der Würze bestimmend wirken.

Neben den enzymatischen Veränderungen treten während des Maischens auch solche chemischer Art auf, die sich gelegentlich geschmacklich äußern. Hier sind vor allem die Farbveränderungen zu nennen (Melanoidinbildung), die Ausbildung von Aroma- und Geschmacksstoffen, die hydrolytische Spaltung von Hemi-

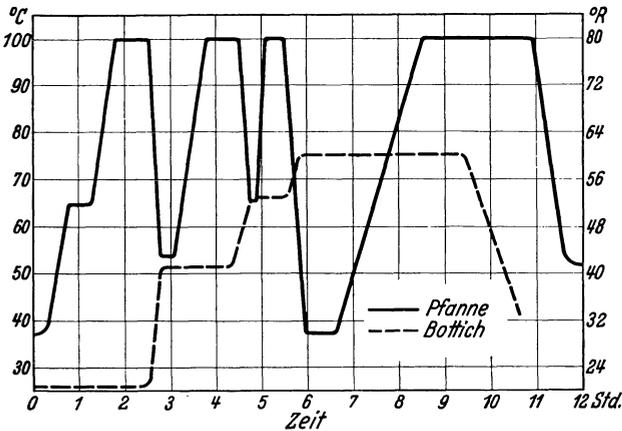


Abb. 12. Dreimaischverfahren.

cellulosen und Pektinstoffen, die Koagulation von Eiweißstoffen durch das Maischekochen und die bereits erwähnte chemische Reaktion zwischen den Brauwassersalzen und den Salzen der Würze. Diese rein chemischen Vorgänge treten aber gegenüber den enzymatischen während des Maischprozesses weit zurück.

**b) Praxis des Maischens.** Die Hauptaufgabe des Maischens liegt darin, Würze von mengenmäßig richtiger Zusammensetzung zu gewinnen, wofür aber nicht nur das gewählte Ausgangsmaterial, sondern auch das Maischverfahren ausschlaggebend sind. Für die Wahl des Maischverfahrens ist vor allem der Charakter des herzustellenden Bieres entscheidend, doch muß auch die wirtschaftlich ökonomische Seite berücksichtigt werden, welche in den Ausbeuteverhältnissen, in der Arbeitszeit, im Heizmaterialverbrauch u. a. zum Ausdruck kommt. Dasjenige Maischverfahren soll also gewählt werden, welches ein Bier bester Qualität bei höchster Ausbeute, in kürzester Zeit und beim niedrigsten Kohlenverbrauch zu liefern vermag.

Man bedient sich heute einer Reihe von Maischverfahren, die man zweckmäßigerweise nach einem alten Vorschlag in zwei Gruppen einteilt, nämlich in die Dekoktions- und in die Infusionsverfahren.

Die Dekoktionsverfahren arbeiten auf einer chemisch-physikalischen Grundlage; das Malz- und Wassergemisch wird portionsweise bis zur Kochtemperatur erhitzt und dann dem übrigen nicht gekochten Anteil zugegeben. Die Infusionsverfahren sind enzymatische Verfahren und dadurch gekennzeichnet, daß die

<sup>1</sup> Siehe S. 84.    <sup>2</sup> Siehe S. 62.

gesamte ungeteilte Maische bei Einhaltung bestimmter Temperaturintervalle langsam auf die Abmaischtemperatur gebracht wird. Die Maische oder ihre Anteile werden also nicht gekocht.

**α) Dekoktionsverfahren.** αα) Dreimaischverfahren. Das Verfahren ist dadurch gekennzeichnet, daß sich der Maischprozeß in drei Abschnitten vollzieht. Das gesamte geschrotete Malz wird im Maischbottisch mit der Hauptwassermenge „dem Hauptguß“ eingemaischt und durch Zubrühen von heißem Wasser auf eine Einmaischtemperatur von 35—37° gebracht. Die Gesamtmaische wird nun geteilt. Etwa  $\frac{2}{3}$  verbleiben im Maischbottich bei 37°, das restliche Drittel (Erste Kochmaische) wird in das Kochgefäß abgelassen, langsam auf 65—70° erhitzt und dann gekocht. Ist diese Kochmaische genügend lange gekocht, so pumpt man sie zur kälteren Maische unter beständigem kräftigem Umrühren zurück. Dadurch steigt die Temperatur der im Bottich vereinigten Gesamtmaische auf 50—54°. Der Vorgang dauert  $2\frac{1}{2}$  Stunden. Hierauf wird dieser Prozeß wiederholt,  $\frac{2}{3}$  der Maische bleiben im Bottich,  $\frac{1}{3}$  davon (Zweite Kochmaische) wird in die Pfanne abgelassen, gekocht und wieder in den Bottich zurückbefördert. Die Temperatur der Gesamtmaische wird nun auf 62—70° erhöht. Dieser Arbeitsgang dauert 2 Stunden. Hierauf läßt man eine dritte Maische in das Kochgefäß fließen, behandelt in beschriebener Weise, pumpt zur Gesamtmaische zurück und steigert die Temperatur dadurch auf 75—80°. Dieser Vorgang heißt Abmaischen.

Der Arbeitsgang dieses Dreimaischprozesses dauert insgesamt  $5\frac{1}{2}$  Stunden. Nach dem Abmaischen wird in den Läuterbottich gepumpt.

Bei diesem Dreimaischverfahren kommt deutlich zum Ausdruck, daß hier alle Temperaturen, von der lauwarmen Einmaischtemperatur bis zur Abmaischtemperatur verhältnismäßig langsam durchlaufen werden und dadurch die enzymatischen Prozesse sich abwickeln können. Allerdings beansprucht dieses Verfahren eine längere Zeit und ist deshalb wohl im Hinblick auf die Stärkewandlung umständlich und zeitaufwendig<sup>1</sup>. Nach dem Dreimaischverfahren werden vorwiegend dunkle Malze vom bayerischen Typus verarbeitet.

**ββ) Zweimaischverfahren.** Dieses stellt nur eine Abart des Dreimaischverfahrens dar; an Stelle der drei Kochmaischen werden nur zwei Kochmaischen verwendet. Dadurch erfährt das Verfahren eine bessere Anpassung an die verschiedenen Eigenschaften der einzelnen Malztypen. Das Verfahren wird, eben infolge seiner größeren Beweglichkeit, in ganz unterschiedlicher Weise durchgeführt. Gewöhnlich wird kalt eingemaischt, dann auf 50° aufgebracht oder aber gleich bei dieser Temperatur eingemaischt. Hierauf wird ungefähr die Hälfte der Gesamtmaische in der Pfanne etwa 30—40 Minuten, wenn nötig unter Einschaltung von Enzymspausen zum Kochen erhitzt. Durch Zurückpumpen dieser Kochmaische wird die Gesamtmaische gleich auf Verzuckerungstemperatur gebracht, die je nach der Menge der ersten Kochmaische 65—75° erreichen kann. Hierauf läßt man die zweite Kochmaische ab (etwa  $\frac{1}{3}$ ), erhitzt sie in etwa 20 Minuten zum Kochen und brüht die Gesamtmaische durch Zurückpumpen auf die Abmaischtemperatur von 78° auf.

Dieses Verfahren eignet sich besonders für helle Malze von normaler Auflösung. Es spart Zeit, Arbeit, Kohlen und arbeitet daher billiger als das Dreimaischverfahren.

**γγ) Einmaischverfahren.** Dieses Verfahren ist dadurch charakterisiert, daß nur eine Maische gekocht wird. Auch dieses Verfahren kann in allen möglichen Formen zur Ausführung kommen. So wird beim Kesselmaischverfahren in der Pfanne oder im Bottich eingemaischt. Die Maische läßt man dann in die Pfanne, bringt unter Einhaltung einer  $\frac{1}{2}$ stündigen Eiweißrast auf die Verzuckerungstemperatur, läßt absitzen und pumpt die dünnflüssigen Anteile, welche einen Enzymauszug darstellen, in den Maischbottich. Der Rest mit den unlöslichen und nicht aufgeschlossenen Bestandteilen des Malzes wird langsam unter Umrühren zum Kochen erhitzt und etwa 1 Stunde gekocht (nicht zu kurz kochen!). Dann werden die gekochten Anteile in den Bottich gepumpt, wodurch Verzuckerungstemperaturen von 64—70° erreicht werden. Die durch das Kochen noch verkleisterten unaufgeschlossenen Bestandteile werden in der jetzt einzuhaltenden  $\frac{1}{2}$ stündigen Verzuckerungspause gelöst und verzuckert. Hierauf wird die Gesamtmaische auf Abmaischtemperatur von 75—78° gebracht.

Dieses Verfahren zeichnet sich durch eine einheitliche gleichmäßige Behandlung des Maischgutes aus, läßt sich in kurzer Zeit durchführen und erspart Arbeit und Heizmaterial.

**δδ) Hochkurzmaisverfahren von W. WINDISCH.** Dieses Verfahren ist nur bei gut gelösten Malzen zweckmäßig. Gekennzeichnet ist das Verfahren dadurch, daß die proteolytischen Enzyme infolge der hohen Einmaischtemperatur von über 55° (meistens 62—65°) nicht wirksam sein können und die mittleren Eiweißspaltungstoffe des Malzes unverändert in die Würze übergehen. Der Prozeß kann in einem Zeitraum von höchstens

<sup>1</sup> C. LINTNER u. H. LÜERS: Bierbrauerei. Berlin: Paul Parey 1928.

2 Stunden mittels 1 oder 2 Kochmaischen zu Ende geführt werden. Die anfallenden Würzen des Hochkurzmaisverfahrens zeichnen sich durch eine helle Farbe und durch einen niedrigen Säuregrad aus. Sie sind schwächer gepuffert als die Würzen anderer Verfahren und haben einen höheren aktuellen Säuregrad.

εε) Eiweißrastverfahren. Bei diesen Verfahren wird insbesondere auf die für die proteolytischen Enzyme günstigen Temperaturen von 50° Rücksicht genommen (Eiweißrast). Diese Eiweißrast kann mit der ungekochten und mit der gekochten Maische längere Zeit eingehalten werden, doch muß im letzteren Fall dafür gesorgt werden, daß vor dem Kochen der Maische ein enzymreicher „kalter Satz“ abgezogen wird. Diese Verfahren werden insbesondere bei schlecht gelösten Malzen angewendet und zweckmäßigerweise auf dunkle Biere beschränkt.

Hierher gehören noch das Springmaisverfahren (W. WINDISCH), Vormaischverfahren und das SCHMITZ-Verfahren.

β) Infusionsverfahren. Diese Verfahren bewerkstelligen den Abbau und die Lösung der verschiedenen Stoffgruppen nur auf enzymatischem Wege und verzichten auf den physikalischen Eingriff in den Stoffabbau, auf das Kochen. Die gesamte Maische wird durch Zufuhr von heißem Wasser oder durch direktes Erwärmen langsam, unter etwaiger Einschaltung von Enzympausen, auf die Abmaischtemperatur von 75—78° gebracht. Dadurch erfolgt natürlicherweise eine schlechtere Ausnutzung des Malzes als bei den Dekoktionsverfahren, so daß die mengenmäßigen Ausbeuten gegenüber jenen niedriger ausfallen. Auch die qualitative Zusammensetzung der Infusionswürzen wird, infolge der kaum einsetzenden Schädigung des Enzymapparates, eine andere; denn die nach dem Abmaischen noch vorhandenen ziemlich intakten Enzymgruppen können, auch noch im Verlauf des Abläuterungsprozesses, ihre Wirksamkeit entfalten. Dadurch verschieben sich auch die Zucker- und Eiweißverhältnisse. Durch den Wegfall des Maischekochens und die lange Einwirkungsdauer der Enzyme können beim Infusionsverfahren auch geschmacklich veränderte Würzen entstehen, da gerade die für den Geschmack und die Schaumhaltigkeit verantwortlichen mittleren Stufen des Stärke- und Eiweißabbaues ausfallen.

Der enzymatische Abbau ist ein vollständiger, ohne daß die so wertvollen Zwischenstufen und Übergänge des Stoffabbaues festgehalten werden. Die gewonnenen Infusionswürzen unterscheiden sich in analytischer Hinsicht kaum von den Dekoktionswürzen, sie sind nur zuckerreicher und weisen infolge eines höheren Dispersitätsgrades der Kolloide eine geringere Viskosität auf.

Das Infusionsverfahren spart an Zeit und Heizmaterial und wurde aus diesem Grund in Deutschland während der Kriegszeit zur Herstellung von Dünnbieren angewendet; denn damals zielte man auf die Gewinnung zuckerreicher Würzen ab, die einen ausgiebigen Kohlensäuregehalt des Bieres gewährleisten. Man unterscheidet zwischen aufwärts- und abwärtsmaischender Infusion.

γ) Sonstige Maischverfahren<sup>1</sup>. An solchen sind zu erwähnen: Druckmaisverfahren, Schrotmaisverfahren (KUBESSA-Verfahren) und MERZSCHES GRIEß-Maischverfahren.

### 3. Abläuterung und Gewinnung der Würze.

Beim Abläutern wird die Würze von den festen Bestandteilen der Maische, den Trebern, getrennt, wozu man sich entweder eines Läuterbottichs oder eines Maischefilters bedient.

Während in kleineren Brauereien der Maischbottich zugleich als Läuterbottich dient, steht in größeren Brauereien ein besonderer Läuterbottich zur Verfügung, der mit dem Maischbottich in gleicher Höhe aufgestellt ist, damit dann die ablaufende Würze von selbst in den tieferstehenden Hopfenkessel laufen kann.

a) Abläutern mit dem Läuterbottich. Nach dem Abmaischen wird die Maische auf den Läuterbottich gepumpt, wo sie etwa 1 Stunde auf Ruhe steht, damit die Treber sich gut absetzen können. Nach dieser Zeit werden die Läuterhähne geöffnet, so daß die unter dem Siebboden befindliche Maische ablaufen kann. Nun werden die Hähne etwas geschlossen und die noch trüb ablaufende Würze vorsichtig in den Läuterbottich zurückgepumpt. Die Würze wird so lange zurückgepumpt, bis sie blank abläuft. Diese so gewonnene Würze heißt Vorderwürze und enthält etwa 16—20% Extrakt. Die Treber liegen ziemlich „trocken“

<sup>1</sup> Vgl. H. LEBERLE: Die Technologie der Bierbereitung. Stuttgart: Ferd. Enke 1930.

im Läuterbottich und sind von einer dicken, grauen, schmierigen Schicht (einem Gemisch von koagulierten Eiweißstoffen und unaufgeschlossener Stärke) dem Oberteig bedeckt. Trotzdem verbleibt aber in den Trebern noch eine große Menge Würze (etwa 1 hl je 100 kg Malzschüttung) weshalb sie mit heißem Wasser (80—85°) ausgelaugt werden müssen. Dies nennt der Brauer den Nachguß, das Anschwänzen, Auswaschen oder Decken der Treber. Kochendes Wasser hierfür zu verwenden ist unzweckmäßig, da hierdurch halbaufgeschlossene Stärketeilchen gelöst werden können, welche das Abläutern erschweren und gegebenenfalls eine Kleistertrübung im Bier hervorrufen können.

Um die Treber möglichst weitgehend auszulaugen, werden sie mit einer Treberaufhackmaschine aufgelockert. Während diese dauernd in Bewegung ist, wird das Nachguß- oder Anschwänzwasser aus der Schwimmkiste ununterbrochen

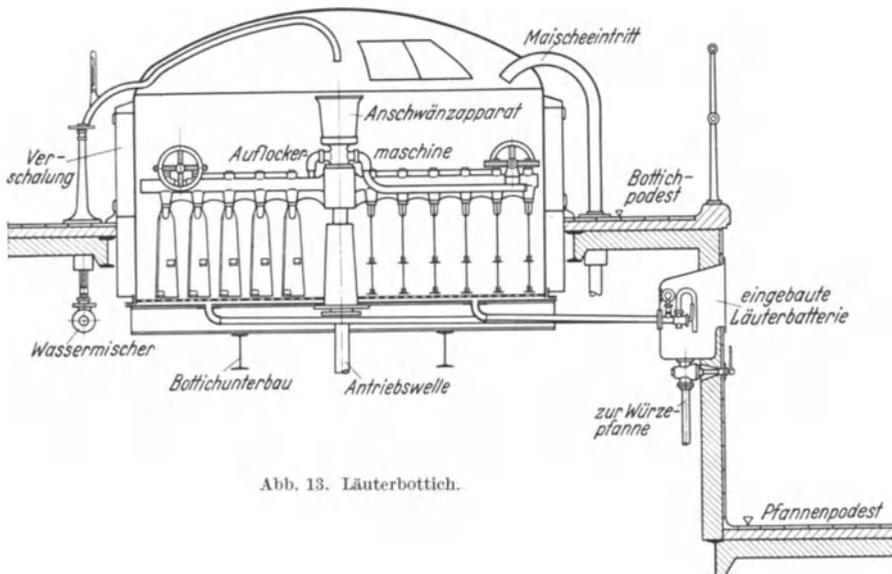


Abb. 13. Läuterbottich.

auf die Treber verteilt. Das Wasser verdrängt die in den Trebern sitzende Würze, der Extraktgehalt der Nachgußwürzen sinkt, bis schließlich die letzten Nachgüsse (Glattwasser) nur noch einige zehntel Prozent Extrakt enthalten. Diese Nachgüsse zeichnen sich gegenüber der Vorderwürze durch einen höheren Gehalt an Dextrin, Stickstoffsubstanzen und Mineralstoffen aus. Das Anschwänzen muß rasch ausgeführt werden, um eine allzustarke Abkühlung und eine damit verbundene Milchsäurebildung bei den Trebern zu vermeiden.

Das Verhältnis von Einmaischwasser (Hauptguß) zum Anschwänzwasser (Nachguß) wechselt je nach der Stärke der Vorderwürze und der Konzentration der Ausschlagwürze von 1 : 1 bis 1 : 2. Die gesamte Läuterdauer beträgt durchschnittlich  $3\frac{1}{2}$ —5 Stunden.

b) Abläutern mit dem Maischefilter<sup>1</sup>. Hier wird die Maische (ohne vorherige Ruhe) sofort in das vorgewärmte Maischefilter gepumpt, passiert die Filtertücher und läuft als blanke „Vorderwürze“ ab und zwar in dem Maße, als Maische durchgepumpt wird. Das Anschwänzen geschieht mit Hilfe einer kleinen Pumpe, welche das Wasser mit 75° durch die Treberkuchen drückt. Nach etwa  $1\frac{1}{2}$ — $1\frac{3}{4}$  Stunden laufen die Nachgüsse mit 0,1—0,3% Extrakt ab.

<sup>1</sup> Maischefilter der Firma H. Greffenius.

Die Maischefilter gestatten also die Verarbeitung feineren Schrotens und gewährleisten daher eine höhere Extraktausbeute. Mehrausbeute und Zeitersparnis und die damit verbundene gesteigerte Leistungsfähigkeit des Sudhauses haben dem Maischefilter überall Eingang verschafft.

c) Die Treber stellen ein wertvolles Futtermittel dar, das frisch verwertet oder in gemauerten Gruben aufbewahrt oder durch Trocknen konserviert wird. Zum Trocknen der Treber dienen besondere Apparate, welche mit dem Abdampf der Brauereien arbeiten.

100 kg Malz liefern etwa 125—130 kg nasse Trebern mit 75—80% Wassergehalt oder 33 kg Trockentreber.

Mittlere Zusammensetzung der Biertreber (nach W. WINDISCH).

Wasser . . . . .	80%	Rohfaser . . . . .	3,5%
Rohprotein . . . . .	4,6%	Asche . . . . .	1,0%
Rohfett . . . . .	1,0%	Phosphorsäure . . . . .	0,3%
Stickstofffreie Extraktstoffe.	9,6%	Kaliumoxyd . . . . .	0,03%

#### 4. Kochen und Hopfen der Würze.

Die nach 3. gewonnene Würze wird gekocht und dazu während des Kochens Hopfen in irgendeiner Form eingetragen.

a) **Kochen der Würze.** Es folgt den Zweck, die Würze zu konzentrieren und zu sterilisieren, die Enzyme des Malzes zu vernichten, die in der Hitze gerinnbaren Eiweißstoffe auszufällen und die Hopfenbitterstoffe zu lösen und zu verändern.

α) Die Eindickung der Würze erfolgt durch ihre Kochung in der Pfanne, wobei eine normale Kochzeit 8—12% Wasser aus der Würze in etwa 1 Stunde verdampft, so daß unter Berücksichtigung der heute vorliegenden Verhältnisse etwa 2 Stunden Kochdauer zur Gewinnung einer entsprechend konzentrierten Ausschlagwürze benötigt werden.

β) Die Sterilisierung der Würze ist mit Rücksicht auf reine Gärungen und auf die Haltbarkeit des Bieres notwendig, und es können schon nach 15 Minuten langer Kochung selbst die widerstandsfähigsten Sporen der Bakterien infolge der sauren Reaktion der Würze abgetötet sein.

γ) Die Vernichtung der Enzyme, insbesondere der Diastase, ist von großer Wichtigkeit, weil die Hefe in Verbindung mit wirksamer Diastase die im Bier sehr erwünschten Dextrine angreifen würde.

δ) Die Ausfällung koagulierbarer Eiweißstoffe durch das Kochen der Würze (Bruch) ist deshalb von großer Bedeutung, weil gelöstes Eiweiß nicht nur spätere Biertrübungen verursachen kann, sondern gegebenenfalls auch die biologische Haltbarkeit des Bieres beeinträchtigt. Die Ausscheidung des Bruches hängt nicht nur von der chemischen und physikalisch-chemischen Beschaffenheit der Würze und von der Kochdauer, sondern auch von der Art des Kochens und von der Heftigkeit der Kochbewegung ab.

ε) Die aus dem Hopfen in Lösung gehenden wertvollen Bestandteile sind neben den Gerbstoffen insbesondere die Bittersäuren und die Harze<sup>2</sup>.

Die Bittersäuren fallen in der Kälte, vorwiegend aber während der Gärung, mit zunehmendem Säuregrade des Bieres aus. Beim Kochen wandeln sich diese Bittersäuren in die entsprechenden Harze<sup>1</sup> und in andere Spaltungstoffe um, welche gleichfalls in der Würze löslich sind, aber in weit geringerem Maße während der Gärung ausflocken, daher im Bier verbleiben und diesem, je nach der Menge des angewandten Hopfens, einen bitteren Geschmack verleihen. Um die

<sup>1</sup> M. KUTTER: Zeitschr. ges. Brauwesen 1930, 77.

<sup>2</sup> W. WÖLLMER: Wochenschr. Brauerei 1929, 46, 121; 1930, 47, 521.

Hopfenbittersäuren in ihre Abbaustoffe überzuführen, ist eine gewisse Kochdauer (etwa 2 Stunden) notwendig. Dieser Abbau vollzieht sich in solchen Würzen, deren Aciditätsverhältnisse im Bereich von  $p_H = 7,5-8,0$ , also im schwach alkalischen Gebiet liegen, leichter, als bei ebensolchen sauren Würzen mit einem  $p_H$  von  $5,5-6,0$ .

Das Hopfenöl ist flüchtig und verschwindet schon nach kurzer Kochung.

**b) Höhe der Hopfengabe.** Für die Menge des Hopfenzusatzes sind verschiedene Gesichtspunkte richtunggebend:

$\alpha$ ) Qualität des Hopfens. Um Würzen gleichen Bittergrades zu erhalten, genügt bei schwerem, jungem, hochwertigem Hopfen die Verarbeitung kleinerer Hopfengaben als bei leichtem, altem, schlecht gelagertem Hopfen.

$\beta$ ) Art der Bierherstellung (Biercharakter, Würzekonzentration, Dauer der Hopfenkochung, Vergärung, Lagerungsbedingungen des Bieres). Man kennt stark und schwach gehopfte Biere. Helle Biere müssen stärker gehopft werden als dunkle, weil das Malzaroma dunkler Biere keinen ausgesprochenen Hopfengechmack verträgt. Dagegen sind helle Biere von mittlerer Stärke, z. B. Biere böhmischer Art, ausgesprochene Hopfenbiere. Auch niedrig vergorene Biere sollen nur schwach gehopft werden. Hier muß vor allem auch die Konzentration der Würze Berücksichtigung finden, indem mit zunehmender Konzentration der Würze die Hopfengabe gesteigert werden muß. Auch die Dauer des Kochens ist für die Hopfengabe von ausschlaggebender Bedeutung. Ist nur eine kurze Kochdauer erforderlich, so muß eine höhere Hopfengabe gewählt werden als bei langer, gründlicher Auskochung des Hopfens. Da jedes Bier aber durch Gärung und Nachgärung eine Entbitterung erfährt, muß bei sehr lang lagernden Bieren oder bei heftig verlaufender Nachgärung von vornherein mit größeren Hopfengaben gearbeitet werden. Dadurch wird dann nicht nur die Mehrausscheidung der Hopfenharze ausgeglichen, sondern auch eine bessere Konservierung des Bieres gewährleistet.

$\gamma$ ) Betriebswasser. Brauwasser- und Hopfenfrage sind eng miteinander verbunden; denn das verwendete Wasser und sein Salzgehalt bestimmen die Stärke und die Art des Hopfengeschmackes, sowie den Bitterstoffgehalt des Bieres. Weiche oder gipshaltige Wässer verlangen eine höhere Hopfengabe, während ausgesprochene Carbonatwässer die Verwendung größerer Hopfenmengen nicht erlauben, weil sie dem Bier einen unangenehmen, bitteren Geschmack verleihen können. Die Ursachen dafür liegen in der Eigenschaft der Carbonatwässer den Säuregrad der Würze zu erniedrigen und dadurch eine vollkommene Ausscheidung der Eiweißstoffe, die von einer bestimmten Acidität abhängig ist, zu verhindern. Dadurch bleibt ein Teil dieser Eiweißstoffe wohl in stark hydratisiertem Zustand in der Würze, geht mit dem gleichfalls nicht zur Ausscheidung gelangten Hopfenharz eine adsorptive Bindung ein und verleiht in diesem Zustand dem Bier einen eigentümlichen Geschmack. Hopfenbiere vom Pilsener Typ sind aus carbonathaltigem Wasser niemals herzustellen, während dunkle Biere vom Münchener Typus gut aus Carbonatwasser gewonnen werden können.

$\delta$ ) Beschaffenheit des Malzes. Helle Malze oder sehr weitgehend oder zu weit gelöste Malze bedürfen ebenso wie dunkle Malze keiner hohen Hopfengaben. Dagegen eignen sich kurzgewachsene, aber normal gelöste Malze sehr gut für hohe Hopfenzusätze.

$\epsilon$ ) Der Geschmack des Verbrauchers und die Kosten des Hopfens müssen weiterhin bei der Hopfengabe Berücksichtigung finden.

Aus allen diesen Gründen ergibt sich also, daß die Hopfengabe keineswegs schematisch festgelegt werden kann, sondern daß sie von Fall zu Fall unter Berücksichtigung der vorhandenen Verhältnisse ausgewählt werden muß. Im

allgemeinen werden für Münchener Biere etwa 150—200 g, für Dortmunder Biere 200—250 g, für schwächer gehopfte helle Lagerbiere 250—300 g und für ausgesprochene Hopfenbiere vom Pilsener Typus 400—450 g und mehr Hopfen auf 1 hl Bier verwendet.

c) **Ausschlagen der Würze.** Wenn die Würze „gar“ gekocht ist, d. h. wenn sich in der Pfanne aus der kochenden Würze nach dem Hopfenzusatz die geronnenen Eiweißstoffe und Phosphate ausgeschieden haben und die richtige Konzentration erreicht ist, dann wird die Würze durch Abstellung der Feuerung bzw. des Dampfes aus dem Kochen gebracht. Hat sich der Würzespiegel beruhigt, dann wird mittels eines „Schauglases“ eine Würzprobe entnommen und es werden „Bruch“ und „Glanz“ beobachtet. Eine weitere Probe dient zur Feststellung des Extraktgehaltes. Mit Hilfe eines graduierten Meßstabes (Abstechvorrichtung) wird die Würzmenge festgestellt.

Nun wird die Würze abgelassen, d. h. sie läuft durch das geöffnete Ventil zum Hopfenseiher, welcher die ausgekochten Hopfenanteile zurückzuhalten bestimmt ist. Von dort wird die Würze auf das Kühlschiff oder in ein Heißwürzesammelgefäß befördert. In kleineren Brauereien leitet man die Würze statt in den Hopfenseiher auch in den Läuterbottich und läßt die Würze  $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$  Stunden zwecks Absitzenlassen des Hopfens stehen.

Da der nach dem Ablauen der Würze zurückbleibende Hopfen noch etwa das 5—6fache seines Gewichtes an Würze zurückhält, empfiehlt es sich, den Hopfen mit heißem Wasser auszuwaschen oder abzupressen.

d) **Bestimmung der Sudhausausbeute<sup>1</sup>.** Für einen rationellen Betrieb ist es notwendig, den aus dem Malz erreichbaren Extrakt zu ermitteln. Jeder Brauer wird bestrebt sein, die extraktliefernden Bestandteile des Malzes soweit wie möglich in Form von Würze zu gewinnen, d. h. die theoretische Ausbeute möglichst weitgehend zu erreichen. Das Malz muß also zur Beurteilung der geleisteten Sudhausarbeit einerseits im Laboratorium auf seine Extraktergiebigkeit geprüft und andererseits die in der Praxis erreichte Ausbeute bestimmt werden.

Die Sudhausausbeute  $E$  berechnet sich aus der Schüttung ( $dz$ ), der Anzahl Hektoliter Würze ( $hl$ ) und aus dem Extraktgehalt der Würze  $S$  nach folgender Formel:

$$E = \frac{2 \cdot S \cdot d \cdot hl \cdot 0,96}{dz},$$

wobei  $d$  das dem jeweiligen Extraktgehalt der Würze entsprechende spezifische Gewicht ist. Das Produkt  $2 \cdot S \cdot d \cdot 0,96$  ist eine für jeden Extraktgehalt feststehende Zahl; man nennt sie den „Ausbeutefaktor“  $F$ . Diese Ausbeutefaktoren hat man für den Extraktgehalt der Würze von 6—16% berechnet und tabellarisch (Tabelle 4) zusammengestellt. Die obige Formel lautet dann

$$E = \frac{F \times hl}{dz} \%$$

Beispiel: Schüttung 20 dz, Ausschlagwürze 60 hl, Extraktgehalt der Würze 12%.

$$\text{Ausbeute} = \frac{F \cdot 12 \times hl}{dz} = \frac{24,16 \times 60}{20} = 72,5\%.$$

Um jede Rechnung zu ersparen, benutzt man den „Ausbeuteschieber“ nach W. WINDISCH, der die Ausbeuteerrechnung nach der vorstehenden Formel in kürzester Zeit gestattet. Die Sudhausausbeute soll die Laboratoriumsausbeute aus dem Schrot zum mindesten erreichen, beim Arbeiten mit dem Maischefilter soll die Laboratoriumsausbeute aus dem Mehl erzielt werden.

<sup>1</sup> W. WINDISCH: Das chemische Laboratorium des Brauers, 6. Aufl. Berlin: Paul Parey. — G. HOLZNER: Tabelle zur Berechnung der Malzausbeute, 4. Aufl. München: R. Oldenbourg.

Tabelle 4. Ausbeutefaktoren ( $F$ ) für Würzen von 11—14%.

Saccharom.-Anzeige % Bllg.	Ausbeutefaktor $F$								
10,00	19,98	10,85	21,75	11,65	23,42	12,45	25,11	13,25	26,81
10,05	20,08	10,90	21,85	11,70	23,53	12,50	25,22	13,30	26,92
10,10	20,18	10,95	21,96	11,75	23,64	12,55	25,33	13,35	27,03
10,15	20,28	11,00	22,06	11,80	23,74	12,60	25,43	13,40	27,14
10,20	20,39	11,05	22,17	11,85	23,85	12,65	25,54	13,45	27,25
10,25	20,49	11,10	22,27	11,90	23,95	12,70	25,64	13,50	27,35
10,30	20,60	11,15	22,38	11,95	24,06	12,75	25,75	13,55	27,46
10,35	20,70	11,20	22,48	12,00	24,16	12,80	25,86	13,60	27,56
10,40	20,80	11,25	22,59	12,05	24,27	12,85	25,97	13,65	27,67
10,45	20,91	11,30	22,69	12,10	24,37	12,90	26,07	13,70	27,77
10,50	21,01	11,35	22,80	12,15	24,48	12,95	26,18	13,75	27,88
10,55	21,12	11,40	22,91	12,20	24,59	13,00	26,29	13,80	27,99
10,60	21,23	11,45	23,01	12,25	24,69	13,05	26,39	13,85	28,10
10,65	21,33	11,50	23,11	12,30	24,80	13,10	26,50	13,90	28,20
10,70	21,44	11,55	23,21	12,35	24,90	13,15	26,60	13,95	28,31
10,75	21,54	11,60	23,32	12,40	25,01	13,20	26,71	14,00	28,42
10,80	21,65								

### 5. Abkühlen der Würze.

Die aus dem Hopfenseiher „ausgeschlagene“ heiße Würze muß für den nachfolgenden Gärprozeß auf etwa 2—7° abgekühlt werden. Zu diesem Zwecke wird die Würze mit den beim Kochen ausgeschiedenen Eiweißstoffen (Trub) auf das Kühlschiff gepumpt. Das Kühlschiff ist eine flache, quadratische oder rechteckige Schale mit rund aufgebogenen, etwa 30 cm hohen Rändern und wird gewöhnlich aus Eisenblech oder kupferplattierten Eisenblechen hergestellt. Die Aufstellung des Kühlschiffes soll so vorgenommen werden, daß die Luft von allen Seiten ungehinderten Zutritt hat.

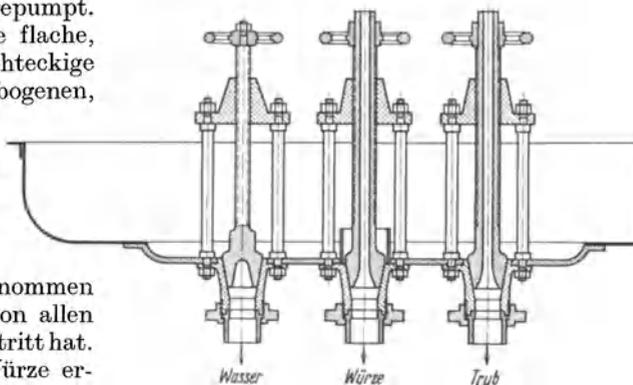


Abb. 14. Kühlschiff.

Die Kühlung der Würze erfolgt durch die darüberstreichende Luft und die dabei eintretende Verdampfung, welche bei starker Luftbewegung eine Extraktzunahme in der Würze bis zu 1% bewirken kann. Außer der Kühlung der Würze findet auch eine Aufnahme von Sauerstoff statt, bei tiefer Temperatur durch Lösung von Sauerstoff in der Würze, bei höherer Temperatur durch chemische Bindung des Sauerstoffs und Oxydation organischer Substanzen<sup>1</sup>. Allzu reichliche Lüftung soll vermieden werden, da der Geschmack und die Schaumhaltigkeit des Bieres dadurch ungünstig beeinflusst werden, auch soll das Abkühlen nicht zu lange dauern, vor allem soll die Würze nicht zu lange bei Temperaturen gehalten werden, die für eine Infektion günstig sind.

Durch die infolge der starken Abkühlung einsetzende kräftige Oberflächenbewegung ballen sich die suspendierten Eiweiß-, Hopfen- und Gerbstoffteilchen

<sup>1</sup> K. BLEISCH und H. SCHWEIZER: Zeitschr. ges. Brauwesen 1889, 515.

zu Klumpen zusammen und scheiden sich auf dem Kühlschiff mit anderen Eiweiß-Gerbstoffverbindungen als sog. „Kühlgeläger“ (Trub) ab. Dieses stellt eine graubraune schmierige Masse dar, welche viel Würze zurückhält.

Bei richtiger Malzbereitung, richtiger Maischarbeit und bei normalem Klärverlauf steht die Würze mit „schwarzem Spiegel“ über dem Trub; bei schlechter Klärung hat die Würze eine rötliche Farbe und steht „fuchsig“, was auf Fehler in der Maischarbeit hindeutet.

Der große Raumbedarf und die Verrostungsgefahr des Kühlschiffes, der riesige Wärmeverlust und die dadurch bedingte unwirtschaftliche Arbeit des offenen Kühlschiffes sind zwar Nachteile, die aber nahezu vollkommen dadurch aufgehoben werden, daß das Kühlschiff fast kostenlos die Würze einengt und

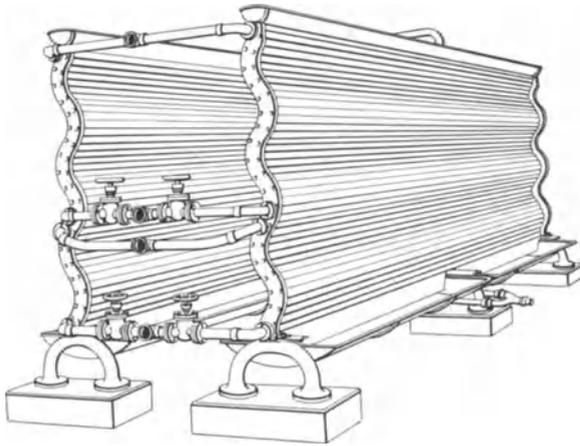


Abb. 15. Doppelter Berieselungskühler.

kühlt. Ein weit größerer Nachteil ist die Infektionsgefahr auf dem offenen Kühlschiff, die wohl dadurch verringert werden kann, daß man die Würze nicht zu lange auf dem Kühlschiff stehen läßt und sie bei 60—65° abzieht. Bei dieser Temperatur sind praktisch die in die Würze gelangenden Keime nicht entwicklungsfähig; selbst für die gefürchtete *Sarcina* stellt die gehopfte saure Würze bei dieser Temperatur keinen günstigen Nährboden dar.

Allerdings kann die Infektionsgefahr nicht ganz beseitigt werden und deshalb war man schon seit langer Zeit bestrebt (PASTEUR gab die ersten Anregungen dazu), an Stelle des offenen Kühlschiffes „Kühlschiffersatzeinrichtungen“ zu verwenden und damit die Infektionsgefahr auszuschalten. Hier handelt es sich um geschlossene Sammelgefäße, in welche die Würze steril hineingelangt und steril bleibt.

In jüngster Zeit hat sich auch ein anderes Verfahren eingebürgert<sup>1</sup>, bei welchem das Kühlschiff beibehalten wird. Dieses wird in einem allseits gut verschließbaren, möglichst keimfreien Raum untergebracht und dafür Sorge getragen, daß nur keimfreie Luft zuströmen kann. Die Außenluft wird keimfrei gemacht, indem sie durch ein DELBAG-Keimfilter gesaugt und über die Würze geleitet wird.

Da die Würze auf dem Kühlschiff und in den Kühlschiffersatzapparaten nicht so ausreichend abgekühlt wird, daß sie zur Gärung angestellt werden kann, so muß sie mit besonderen Kühlapparaten auf Anstelltemperatur (5—6°) heruntergekühlt werden. Hier unterscheidet man zwischen geschlossenen Kühlapparaten: Kastenkühler, Schlangenkühler, Gegenstrom-Kühlapparat und offenen Kühlapparaten, Berieselungskühler, deren es gleichfalls verschiedene Systeme gibt. Diese Kühlapparate sind die gebräuchlichen und fanden weite Verbreitung. Hier fließt die Würze außen über horizontal angeordnete Rohrsysteme, während das Kühlwasser im Innern der Röhren zirkuliert. Als Kühlmittel dient gewöhnliches Brunnen- oder gekühltes Salz- oder Süßwasser. Die Aufstellung des Bierkühlers erfolgt wegen der Infektionsgefahr zweckmäßig in einem leicht sauber zu haltenden Raum.

<sup>1</sup> Brautechnik G. m. b. H. in München, Brienerstr. 26.

Der nach dem Abfließen der Würze auf dem Kühlschiff liegende Trub „Geläger“ hält noch ziemlich viel Würze zurück. Er wird in große Filterbeutel aus Leinen oder Flanell gebracht (Trubsäcke) und filtriert oder aber abgepreßt. Der zurückbleibende Trub enthält etwa 1—2 Liter Würze auf 1 dz vermaischten Malzes. Die Analyse des Trubes ergibt 60—70% Eiweiß und reichliche Mengen von Calcium- und Magnesiumphosphat, Zellstoff und Hopfenharz.

Der sich an den Wandungen des Kühlschiffes absetzende Bierstein, eine graubraune, glänzende Kruste, (die bei den Kühlschiffen zur Vermeidung der Dunkelfärbung des Bieres erwünscht ist) enthält etwa 30% Asche, 64% organische Substanz und 6% Wasser.

## C. Gärung.

### 1. Hauptgärung.

Will man aus der beim Brauen erhaltenen Würze Bier gewinnen, dann muß die Würze einer alkoholischen Gärung<sup>1</sup> unterworfen werden. Diese wird in der Brauerei durch die Lebenstätigkeit der Bierhefe bewirkt, welche aus den vorliegenden vergärbaren Kohlenhydraten und mit Hilfe der vorhandenen stickstoffhaltigen Verbindungen den gewünschten Alkohol und andere wertvolle Nebenprodukte erzeugt. Es muß also die Gärung so geleitet werden, daß einerseits das Enderzeugnis „Bier“ hinsichtlich seiner Zusammensetzung den gestellten Anforderungen entspricht und andererseits die verwendete Hefe möglichst rein und gärkräftig erhalten bleibt.

**Brauereihefe.** Die Bierhefe, auch Samenhefe, Satz oder Zeug (Bierzeug) genannt, ist eine viele Arten und Rassen umfassende Kulturhefe, *Saccharomyces cerevisiae* (S. 8f.), welche je nach ihrer Abstammung und ihrem physiologischen Zustand den Gärungsvorgang und damit auch die Eigenschaften des Bieres beeinflussen kann.

Bei den hauptsächlich zur Bierbereitung dienenden Kulturhefen, *Saccharomyces cerevisiae*, unterscheidet man zwei Arten und zwar obergärige und untergärige. Die obergärigen Hefen werden zur Herstellung von vielen Arten Bieren, insbesondere Spezialbieren verwendet, während die untergärigen nur zur Herstellung der untergärigen Lagerbiere dienen.

Die Oberhefe bewirkt Gärungen bei 12—25°; die Gärung nimmt einen raschen stürmischen Verlauf und ist meist nach 2—3 Tagen beendet. Die neugebildeten Hefezellen steigen zum größten Teil an die Oberfläche der gärenden Flüssigkeit auf und bilden dort eine schaumartige Decke. Die Unterhefen arbeiten bei Temperaturen von 4—10°; die Gärung dauert 8—10 Tage, während welcher Zeit die Temperatur um 1,5—2,5° steigt. Die untergärigen Hefen setzen sich bei der Gärung auf dem Boden als dichter Bodensatz ab.

Während sich die Unterhefen noch bei Temperaturen um 0° durch Sprossung vermehren, vermehrt sich die Oberhefe bei niedriger Temperatur nur schwach oder gar nicht.

Mikroskopisch kann man die beiden Hefearten schwer voneinander unterscheiden, wohl aber durch ihr Verhalten gegen Raffinose, welche von der Unterhefe vollständig, von der Oberhefe nur zu  $\frac{2}{3}$  vergoren wird. Sie können auch durch ihre Keimungsbilder, welche sie in Tröpfchenkulturen liefern, unterschieden werden. Die Oberhefen zeigen weit verzweigte, sparrige, die Unterhefen kürzere und lockere Sproßverbände.

Nach dem Grade der Gärfähigkeit, die in Beziehung zum Diastasegehalt steht, unterscheidet man hoch und niedrig vergärende Heferassen, ferner solche,

<sup>1</sup> Die alkoholische Gärung und ihre theoretischen Grundlagen wurden S. 1f. eingehend behandelt.

welche starken Bruch oder feine, staubige Verteilung zeigen und sich demnach rasch oder langsam zu Boden setzen. Ein typischer Vertreter hoch vergärender Rassen ist die Hefe Froberg. Die niedrig vergärenden Hefen werden dem Typus Saaz zugeteilt. Technisch vielfach gebrauchte Hefetypen sind also:

Saaz Oberhefe und Unterhefe = S O und S U,

Frohberg Oberhefe und Unterhefe = F O und F U.

Nach P. LINDNER gehören die meisten ober- und untergärigen Brauereihefen dem Froberg-Typus an.

Neben diesen Kulturhefen gibt es aber auch wilde Hefen (S. 9 u. 13), die mehr oder weniger starke Nebengärungen im Brauereibetrieb und dadurch Schäden und Störungen veranlassen können. Die Tätigkeit dieser wilden Hefen tunlichst auszuschließen und schädliche Nebengärungen zu unterbinden, ist eine der Hauptaufgaben des Brauers, welche seit der Einführung der Hefereinzucht von E. HANSEN durchaus lösbar ist.

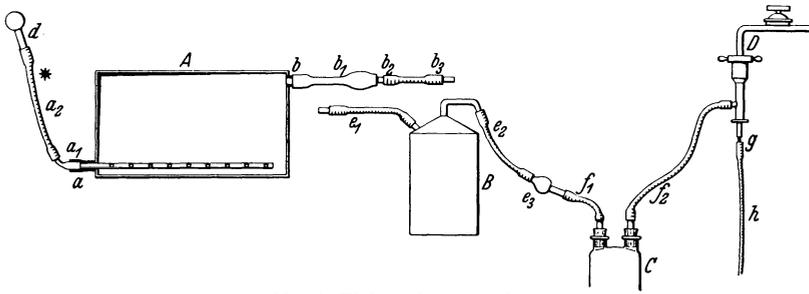


Abb. 16. Kleiner Reinzucht-Apparat.

**Hefereinzucht**<sup>1</sup>. „Die Hefe muß rein sein“, lautet die erste Forderung für die Brauereihefe. Es liegt nun die Bedeutung der HANSENSCHEN Hefereinzucht darin, eine im Betrieb bewährte, an den in der Brauerei vorhandenen Nährboden gut gewöhnte Hefe auszuwählen und aus dieser eine Reinzucht herzustellen. Die früher in der Brauerei verwandte Hefe bestand nämlich nicht aus einer Saccharomyces-Art, sondern aus einem Gemisch verschiedener Rassen, unter welchen aber Saccharomyces cerevisiae vorherrschte. Es gelang HANSEN, durch seine Reinzuchtmethode eine Reihe von Heferasen aus je einer einzigen Hefezelle zu züchten und in besonderen Apparaten in größerer Menge rein herzustellen. Hierdurch war es also möglich, eine völlig reine Heferasse mit ganz bestimmten und charakteristischen Eigenschaften in den Brauereibetrieb einzuführen.

Zur Hefereinzucht bedient man sich besonderer Apparate, deren es verschiedene Systeme gibt<sup>2</sup>.

Der erste Teil der Ausführung einer Hefereinzucht verläuft im Laboratorium, wo von der ausgewählten Heferasse mehrere Reinkulturen angelegt und mit diesen Gärversuche in kleinen PASTEUR- oder ERLLENMEYER-Kölbchen angestellt werden. Hierdurch sollen die individuellen Unterschiede der ausgesuchten Hefearart genauer beobachtet werden. Nach der Auswahl der entsprechenden Vegetation erfolgt die Herstellung einer Massenkultur, in einer Menge, daß sie als Stellhefe im Betrieb verwendet werden kann. Die erste Vermehrung geschieht zunächst in größeren PASTEUR-Kolben von etwa 1 Liter Inhalt, die zweite meist in Gefäßen von etwa 10 Liter Inhalt, aus Metall, gewöhnlich „Karlsberg-Kolben“

<sup>1</sup> Vgl. H. LÜERS und F. WEINFURTNER: Die Einführung der Hefereinzucht in den Brauereibetrieb. Veröffentlichung der Gesellschaft der Bibliographie und Geschichte des Brauwesens, Berlin 1931, Institut für Gärungsgewerbe.

<sup>2</sup> Vgl. LAFAR: Handbuch der technischen Mykologie. Jena: Gustav Fischer 1905—1914.

genannt, die aber im Prinzip nichts anderes als große PASTEUR-Kolben darstellen. Sie bestehen meist aus Kupfer und sind innen verzinnt. Wichtig ist, daß diese Gefäße vollständig dicht sind und die Luft nur durch das gebogene Rohr, das an seiner Mündung zweckmäßig noch ein Luftfilter mit Watte enthält, eintreten kann.

Von hier aus überträgt man die Reinzucht in größere Gärgefäße der Praxis und vermehrt sie unter sterilen Bedingungen bis zu einer Menge, welche genügt, um einen Betriebsbottich anzustellen.

Der HANSENSCHE Reinzuchtapparat ist der älteste und das Vorbild aller später folgenden Systeme geworden, von denen es heute schon eine stattliche Anzahl gibt. Von den wichtigeren wären zu erwähnen: Der Reinzuchtapparat System P. LINDNER, der kontinuierliche Reinzuchtapparat von W. COBLITZ und die Hefenreinzucht- und Würzevergärungsanlage, System Greiner. Bei diesem letzten Verfahren findet hochprozentige absolut sterile Vorderwürze Verwendung, welche für diesen speziellen Zweck stark überhopft ist. Infolge der „aseptischen“ Wirkung wird die Entwicklung von Thermobakterien, Milchsäurebakterien u. a. unterdrückt und die Reinhefe nach den Regeln der „natürlichen“ Reinzucht gekräftigt.

Die auf diese Weise reingezüchtete Hefe soll im Betrieb so geführt werden, daß sie möglichst lange rein bleibt; denn die nach der Durchgärung der Bierwürze gesammelte Hefenernte wird solange weitergeführt, bis sie infolge der Verunreinigung mit fremden Organismen, oder aber infolge Schwächung ihres physiologischen Zustandes unbrauchbar geworden ist. Dann wird sie durch einen frischen Satz Reinzuchthefer ersetzt.

Dieses Ziel kann aber nur dann mit Erfolg erreicht werden, wenn die zur Vergärung mit Reinhefe angesetzten Würzen praktisch steril sind.

Die Hefen. Man unterscheidet zwischen Kulturhefen und wilden Hefen. Die Kulturhefen sind wahrscheinlich aus den wilden Hefen durch Jahrhunderte lange Kultur hervorgegangen.

**a) Untergärung.** Die Untergärung vollzieht sich in zwei Abschnitten, der Hauptgärung und der Nachgärung. Während der Hauptgärung, die bei 5—10° verläuft, wird der größte Teil des Zuckers vergoren. Die Gärung ist in 8—10 Tagen beendet, dauert aber bei besonders kalter Gärführung etwa 14 Tage. Da das Bier nach der Hauptgärung keineswegs konsumfertig ist, muß es einer Nachgärung unterworfen werden, bei welcher noch ein Teil des vorhandenen Zuckers bis auf einen kleinen Rest vergoren wird und die Hefe sich absetzt, das Bier sich klärt und mit Kohlensäure sättigt. Die Dauer der Nachgärung, welche 4 Wochen bis 3 Monate dauern kann, bestimmt der Charakter des herzustellenden Bieres. Je länger das Bier lagern soll, desto niedriger wird die Temperatur der Nachgärung gewählt, die sich gewöhnlich um 0,5—1° bewegt.

Die Hauptgärung vollzieht sich im Gärkeller in offenen Bottichen, während zur Nachgärung das Bier in Fässer gebracht wird, die zunächst offen bleiben, später aber verschlossen werden.

**Gärkeller.** Dieser soll unter dem Sudhaus oder in dessen Nähe angelegt werden, so daß die gekühlte Würze möglichst rasch in die Gärgefäße geleitet werden kann. Die Ventilation, welche zur Wegschaffung der von der Gärung herrührenden großen Menge Kohlensäure dient, muß eine gründliche sein.

Der Gärkeller soll kalte, reine und trockene Luft enthalten und leicht zu reinigen sein. In nassen, schlecht ventilierten Kellern bildet sich schnell Bakterien- und Schimmelbefall, welcher die Kellerluft verdirbt. Weil die Gärgefäße offen sind und die gärende Würze von den Eigenschaften der Luft abhängig ist, ist absolute Reinlichkeit ein Hauptfordernis. Der Fußboden, der leicht zu reinigen sein muß, wird aus Steinplatten, Zement oder Zementplatten hergestellt und ist so angelegt, daß er dem Schmutzwasser einen raschen Abfluß gestattet. Die Wände erhalten Fliesen, Zementputz oder Mörtelverputz, der mit Kalk bestrichen ist.

**Gärbottiche.** Eine allgemein gültige Entscheidung für einen bestimmten Baustoff gibt es nicht, da keiner allgemein positive Vorteile aufweist. Voraussetzung ist die brautechnische Eignung, d. h. das Material darf den Gärungsvorgang und den Gärungserreger nicht ungünstig beeinflussen. Während man bisher fast ausschließlich die Gärbottiche aus Holz und zwar aus gut gelagertem Eichenholz herstellte, haben sich in jüngster Zeit die Gärgefäße aus Eisen, Zement, Schiefer, Eisenbeton, glasemalliertem Stahl und Aluminium immer mehr Eingang in die Praxis verschafft.

Die Größe der Holzbottiche schwankt zwischen 30 und 100 hl. Um das Eindringen von Organismen und Bier in die Fugen der Bottiche zu vermeiden, werden sie mit einem Überzug von Pech, Lack oder Paraffin verkleidet. Da der nach längerem Gebrauch sich absetzende Bierstein entfernt werden muß, wodurch die Überzüge verletzt werden, müssen die Bottiche wiederholt neu lackiert, gepicht oder paraffiniert werden. Nach dem Gebrauch wird das Gärgefäß gewaschen und gebürstet, wobei die Verwendung alkalischer Stoffe zur Reinigung und Desinfektion zu vermeiden ist, weil hierdurch die Faßwandungen schwammig und porös werden.

Schmiedeeiserne und Stahlgefäße werden gegen die Berührung mit Bier durch Emaillierung geschützt, während bei Schwarzblech und Zement besondere Pech- und Paraffinmischungen als Isoliermaterial dienen. Gärbottiche aus Aluminium werden auf der Außenseite zum Schutz gegen den alkalisch reagierenden Zement mit Jutfaser isoliert und mit Beton übermauert.

Die Bottichauskleidung soll den Gärverlauf beeinflussen, indem ein Bier in einem paraffinierten Bottich schneller vergären soll als in einem Emaillebottich. Ganz allgemein sollen glatte, gut benetzbare Materialien (Glas) den niedrigsten Vergärungsgrad, schlecht benetzbare Oberflächen aber (Holz, Paraffin) einen hohen Vergärungsgrad bedingen. Nach F. EMSLANDER<sup>1</sup> ist die Reihenfolge (angeordnet nach steigendem Vergärungsgrad) der Materialien: Glas, Emaille, Pech, Aluminium, Paraffin, Lack, Holz. Ferner soll durch die in den verschiedenen Materialien festgestellten elektrischen Ströme eine Beeinflussung der Würzekolloide stattfinden<sup>2</sup>.

Solche Beobachtungen reichen aber nicht aus, irgendwelche Materialien besonders für den Bau von Gärgefäßen hervorzuheben, doch verdienen verschiedene Baustoffe in rein wirtschaftlicher und pfleglicher Hinsicht besondere Berücksichtigung<sup>3</sup>.

Während man früher eine Abneigung gegen große Gärgefäße hatte und Bottiche mit 20—35 hl benutzte, sind heute Gärgefäße bis 300 hl, ja sogar bis 1000 hl in Benutzung. Der Vorteil so großer Gärgefäße besteht darin, daß man die Würze eines ganzen Sudes vergären lassen kann, daß die Bierverluste geringer, die Reinigung einfacher, die Raumausnutzung aber vor allem eine vollkommeneren und dadurch die Anschaffungskosten erheblich niedriger sind. Der Raumbedarf ist dabei etwa 35—50% geringer als bei der Kleingärung.

Die Aufstellung der hölzernen kleinen, in Form eines abgestumpften Kegels gebauten Bottiche, erfolgt auf eisernen Tragschienen mit entsprechend hohen Füßen, die Aluminium- und Zementbottiche, die meist rechteckige Form aufweisen, sind auf entsprechend hohe Sockel gestellt.

Zur Einrichtung des Gärkellers gehören noch eine Bierpumpe, mittels welcher man das Jungbier in die Lagerfässer schafft, die Zeugwannen, in welchen die Hefe bis zur Wiederverwendung aufbewahrt wird, die Schwimmer oder Gärbottichkühler und die Trubsäcke zum Filtrieren des Kühlgelägers. An ihrer Stelle werden auch Filterpressen benutzt.

Zur Erhaltung einer gleichmäßig niedrigen Temperatur von etwa 5° muß die Kellerluft künstlich abgekühlt werden, was dadurch zu erreichen ist, daß durch den Kellerraum ein System von Kühlrohren geführt oder eine Verbindung zwischen Eiskeller oder großen Eisbehältern hergestellt wird.

α) Gärführung. Ist die Würze im Kühlapparat auf Anstelltemperatur (5—6°) heruntergekühlt, so gelangt sie in den Gärbottich, wo sie mit der erforderlichen Menge Hefe versetzt wird. Das Zugeben der Hefe nennt der Brauer Anstellen, Stellen, Hefezeug- oder Satzgeben.

Den Reinheitsgrad einer Hefe beurteilt der Brauer nach äußeren Merkmalen, nach der Farbe der Hefe, die hell, nach dem Geruch, der frisch und angenehm sein soll, und nach der Art, wie sich die Hefe unter Wasser absetzt. Gute Hefe soll sich dicht und rasch absetzen.

Beim Anstellen kann man die Hefe „trocken“ oder „naß“ geben. Beim Trockengeben bringt man die erforderliche Hefemenge ganz oder zum Teil

<sup>1</sup> F. EMSLANDER: Wochenschr. Brauerei 1929, 46, 40.

<sup>2</sup> F. EMSLANDER: Wochenschr. Brauerei 1930, 47, 105.

<sup>3</sup> H. GESELL: Wochenschr. Brauerei 1927, 44, 10. — R. WENZL: Das Tankproblem. Schweizer. Brauerei-Rundschau 1930, 23.

in das Zeugschäffel, in welchem sich Würze befindet, rührt gut um und gießt den Hefe-Würzebrei in ein zweites Gefäß, aus diesem wieder zurück in das erste. Diese Maßnahme, das Aufziehen, bezweckt eine weitere Zerteilung und Lüftung der Hefe, die dem Hefewachstum sehr förderlich ist. Der schaumige Inhalt der beiden Zeugschäffel wird zur Würze in den Anstellbottich gegeben und innig vermischt. Dieses Aufziehen wird im Verlauf der nächsten 24 Stunden noch einmal wiederholt.

Beim Naßgeben werden einige hl Würze bei einer Temperatur von 10 bis 15° mit einer bestimmten Hefemenge angestellt, bis kräftige Gärwirkung feststellbar ist. In diesem Stadium wird die starkgärende Würze mit der Hauptmenge der im Gärbottich befindlichen vermischt und auf Gärtemperatur abgekühlt. Beim Naßgeben erfolgt also eine namhafte Vermehrung der ursprünglichen Hefemenge und eine Vergärung der Würze durch junge, kräftige Hefe.

Ähnlich vollzieht sich auch das Darauffassen, ein Vorgang, der bei Großgärungen eine gewisse Rolle spielt. Hier wird zu einer sich bereits in lebhafter Gärung befindlichen Würze frische Würze hinzugefügt. Dieses Darauffassen erspart die Arbeit des Anstellens und sorgt für eine schnelle Hefevermehrung und kräftige Vergärung.

Die zu verwendende Hefemenge schwankt innerhalb enger Grenzen; man nimmt durchschnittlich 0,5 Liter dickbreiige Hefe auf 1 hl Würze. Die Hefemenge wird um so größer bemessen, je stärker die Würze, je kleiner die Bottiche und je kälter die angestellte Würze oder der Gärkeller ist. Je kleiner die Hefegabe, desto langsamer der Gärverlauf, desto größer aber die Gefahr des Auftretens von Bierschädlingen. Zu große Hefegaben beeinflussen den Biergeschmack ungünstig, ohne sich aber auf den Vergärungsgrad praktisch auszuwirken. Die Konsistenz der zugegebenen Hefe soll gleichfalls berücksichtigt werden.

β) Anstelltemperatur und Temperaturführung. Die Temperaturen liegen im allgemeinen zwischen 5 und 9°. Hohe Temperaturen sollen im Hinblick auf den Geschmack des Bieres und das Aufkommen gärungsfeindlicher Bakterien vermieden werden. Sehr kalte Gärung wirkt sich ungünstig auf die Klärfähigkeit und Haltbarkeit des Bieres aus. Im allgemeinen hält man sich bezüglich der Temperaturen bei der Untergärung innerhalb sehr enger Grenzen und sucht Schwankungen in der Temperaturführung möglichst zu vermeiden.

γ) Gärungsstadien. Nach dem Anstellen der Würze setzt die Hauptgärung ein, welche in vier charakteristischen Stadien verläuft, nach welchen der Praktiker den Verlauf der Gärung gewöhnlich beurteilt.

Erstes Stadium: Hier treten nach etwa 10—20 Stunden typische Gärbilder auf, indem das Aussehen der Oberfläche der gärenden Würze sich ändert und hier infolge der entweichenden Kohlensäure eine zarte, weiße Schaumdecke auftritt. Das Bier macht weiß, ist angekommen.

Zweites Stadium: Nach weiteren 24 Stunden werden die Schaumwulste deutlicher, der Schaum nimmt ein zackiges, gekräuseltes Aussehen an, es tritt Kräusenbildung ein. Diese Kräusen nennt man niedere Kräusen.

Drittes Stadium: Hier erreicht die Kräusenbildung ihren Höhepunkt infolge der stärkeren Entwicklung von Kohlensäure; die Kräusen werden lockerer, steigen in die Höhe und man spricht von hohen Kräusen.

Viertes Stadium: Dieses ist gekennzeichnet durch das Zusammenfallen der Kräusen. Hier ist auch die Hefevermehrung im wesentlichen beendet. Die Hefe setzt sich als feste Schicht auf dem Boden des Gärgefäßes ab. Die von den zusammengefallenen Kräusen hinterlassene, schmutziggelbe Decke, bestehend aus Eiweißstoffen, Hopfenharz, Hefezellen, hat einen intensiv bitteren, vom Hopfenharz herrührenden Geschmack. Diese Harzabscheidung ist für den Geschmack des Bieres von großer Bedeutung.

Der Gärungsvorgang ist mit einer Temperaturerhöhung verbunden. Da erfahrungsgemäß die Temperatur von 10° nicht überschritten werden soll, so wird eine stärkere Erwärmung durch künstliche Kühlung verhindert, welche durch

Eisschwimmer oder eingehängte Taschenkühler herbeigeführt wird. Der Zeitpunkt der künstlichen Kühlung muß richtig gewählt werden, plötzliches Abschrecken ist zu vermeiden, weil dieses sich auf den „Trieb“ der Hefe ungünstig auswirkt.

Die Gärung wird gegen Ende der Hauptgärung immer ruhiger, die Hefe setzt sich immer mehr zu Boden, das Bier wird klarer. Die Hauptgärung ist beendet, wenn innerhalb 24 Stunden die Saccharometeranzeige nur noch um 0,1—0,2% Extrakt abnimmt. Außer nach der Saccharometeranzeige beurteilt der Brauer das Ende der Hauptgärung nach dem Aussehen der vergorenen Würze im Schaugläschen, einem kleinen etwa 50 ccm fassenden zylindrischen Glasgefäß mit Henkel, welches gegen das Licht gehalten wird. Das Bier soll glänzend erscheinen und die noch herumschwimmenden Hefeklumpchen sollen sich deutlich abheben. Bleibt das Schaugläschen mit dem Bier ruhig stehen, so soll sich die Hefe nach etwa 12—24 Stunden fest abgesetzt haben. Die Klumpenbildung der Hefezellen am Ende der Hauptgärung nennt man Bruch, dessen Bildung von der Heferasse und der Würzebeschaffenheit abhängig ist, welche den physiologischen Zustand der Hefe beeinflußt. Man spricht von „fehlendem“, grobem und feinem Bruch und unterscheidet damit zwischen Staubhefen, die sich länger schwebend in der Flüssigkeit halten und Bruchhefen.

Das nach beendigter Hauptgärung erhaltene Bier heißt Jungbier, das man als „grün“ oder „schlecht durchgefallen“ bezeichnet, wenn noch viel Hefe suspendiert ist und als „lauter“ oder „gut durchgefallen“<sup>1</sup>, wenn wenig suspendierte Hefeklumpchen vorhanden sind.

Anormale Gärbilder. Die für die einzelnen Gärstadien charakteristischen äußeren Merkmale treten aber nicht immer regelmäßig und gleich schön auf, sie können auch „abnorm“ sein. So kann sich die Oberfläche manchmal ungleichmäßig mit Schaum bedecken, es treten kahle Stellen auf, die aber beim Einsetzen der Kräusenbildung wieder verschwinden. Blasengärung<sup>2</sup> und Rasten der Gärung<sup>3</sup> (zwischen dem Stadium der niederen und hohen Kräusen), sind unbedenkliche Erscheinungen, deren Ursachen aber noch nicht geklärt sind. Hierher gehört auch die kochende Gärung, die deutlich dadurch gekennzeichnet ist, daß die gärende Würze stellenweise in eine wallende Bewegung kommt. Eine andere eigentümliche Erscheinung ist die Bildung eines lichten Schaumkranzes am Rand des Gärgefäßes, das sog. Wegschieben, das insbesondere in frisch lackierten Bottichen zu beobachten ist.

δ) Fassen des Bieres und Gewinnung der Samenhefe. Vor dem Fassen des Bieres wird die auf der Oberfläche schwimmende dünne braune Decke mittels eines durchlöcherten Löffels entfernt und hierauf das Bier durch die in der Seitenwand des Bottichs befindliche Spundöffnung abgezogen.

Das Jungbier wird nun entweder direkt in die Lagerfässer gepumpt oder geschlaucht oder bei großer Entfernung des Lagerkellers mit Hilfe von Fuhrfässern transportiert. Das faßreife Bier hat gewöhnlich eine Temperatur von 5—6°. Ein weiteres Herunterkühlen ist nur dann zweckmäßig, wenn die Nachgärung absichtlich verlangsamt werden soll.

Ist das Bier bis nahe auf die Hefe abgezogen, so schließt man den Hahn und gewinnt, nach vorsichtiger Entfernung des Spundes, auch noch den über der Hefe stehenden restlichen Bieranteil.

Nach dem Ablaufen des Bieres liegt die Hefe als feste Masse auf dem Boden des Bottichs und zwar in drei Schichten. Diese natürliche Schichtenbildung ist bedingt durch den verschiedenen physiologischen Zustand der Hefezellen und dient dem Brauer zur Trennung und Auswahl verschiedener Heferasen.

<sup>1</sup> Diese Bezeichnungen beziehen sich nicht auf die Vergärung, so kann ein schwach vergorenes Jungbier, das wenig Hefe enthält, als „lauter“ bezeichnet werden und umgekehrt, ein stark vergorenes mit viel Hefe als „grün“.

<sup>2</sup> W. REICHARD: Zeitschr. ges. Brauwesen 1892, 251, 342, 381.

<sup>3</sup> M. SCHUSTER: Wochenschr. Brauerei 1930, 47, 481.

Die oberste dünne Schicht, die Hopfenharze und andere Verunreinigungen enthält und dunkel gefärbt ist, und die unterste, dritte, ebenfalls dunkle Schicht (Nachzeug) werden aus dem Betrieb entfernt. Dagegen wird die mittlere helle Schicht sorgfältig in der Zeugwanne gereinigt und dient zum weiteren Anstellen als Kern- oder Samenhefe. Diese wird zweimal gewässert und dann mit Wasser in der Zeugwanne aufbewahrt, zweckmäßig unter Kühlung mittels eines flachen Eisschwimmers, eines Taschenkühlers oder auch direkt durch Zugabe von reinen Eisstücken.

Aus 1 hl Würze werden durchschnittlich 2 Liter dickbreiige Hefe mit 10% Trockensubstanz gewonnen, die zur längeren Aufbewahrung auf einen Trockensubstanzgehalt von 25% abgepreßt und kaltgelagert wird. Die in der Brauerei nicht benötigte Hefe wird gewöhnlich getrocknet (Oschatz-Trockner) und stellt ein ausgezeichnetes Futtermittel dar. Ferner dient sie für den menschlichen Genuß als Edelnährhefe zur Bereitung von Suppenwürzen und dem Fleischextrakt ähnlichen Hefenextrakten<sup>1</sup> und zur Herstellung zahlreicher pharmazeutischer und Vitaminpräparate.

e) Besondere Gärverfahren. An Stelle der normalen, offenen Gärung werden außer der geschlossenen Gärung noch besondere Gärverfahren angewendet, so die fallende Gärung, wo mit hohen Anstelltemperaturen, welche von Tag zu Tag erniedrigt werden oder mit der kalten Gärung gearbeitet wird. Dieses Verfahren setzt aber eine schwach alkalische Vorbehandlung der Hefe voraus.

Eine wesentliche Neuerung auf gärungstechnischem Gebiet stellt das Nathan-Verfahren<sup>2</sup> dar, dessen Grundgedanke eine sterile Bierbereitung, die Abkürzung der Gärung und die Reifung in möglichst kurzer Zeit ist.

Die anderen hier noch hervorzuhebenden Gärungsverfahren, gehen zwar besondere Wege in der technischen Vergärung, haben sich aber in der Praxis nur wenig eingebürgert. Hierher gehören das kontinuierliche Gärverfahren, das in geschlossenen Gefäßen aus glasmailliertem Stahl (Pfaudler-Tanks) nach dem System SCHALK vorgenommen wird und die Vakuum-Gärung, die dadurch gekennzeichnet ist, daß die Haupt- und Nachgärung durch Schaffung eines Vakuums beschleunigt werden soll.

b) Obergärung. Die Erzeugung von obergärigen Bieren<sup>3</sup> wurde durch die Untergärung immer mehr zurückgedrängt und dient nur mehr für die Erzeugung von Spezialbieren. Der Grund hierfür war wohl vor allem der, daß es auf dem Wege der Untergärung leichter gelingt, haltbare, wohlschmeckende Biere von niedrigem Alkoholgehalt zu gewinnen. Während man in England ausschließlich mit Obergärung arbeitet, wurde in Deutschland, Frankreich und Belgien erst in der letzten Zeit wieder die Erzeugung von Spezialbieren auf obergärigem Wege eingeführt. In Österreich findet sich diese Art der Gärung nur ganz selten.

Das zur Obergärung verwendete Malz ist Gersten- oder auch Weizenmalz; des weiteren erlaubt das Brausteuergesetz vom 26. Juli 1918 — wenigstens in Norddeutschland — die Mitverwendung von technisch reinem Rohr-, Rüben-, Invert- und Stärkezucker und von Farbmitteln, welche aus diesen Zuckern hergestellt sind.

Gemaischt wird nach den Grundsätzen der untergärigen Bierbereitung. Der Gärverlauf ist aber grundsätzlich ein anderer als bei der Untergärung. Hier wird nämlich die Würze mit 10—12% durch Trockengeben oder Herführen bei 10—25° angestellt.

Die verwendete Hefe (0,2—0,4 Liter je hl) ist eine besondere Art von *Saccharomyces cerevisiae*, die dadurch charakterisiert ist, daß sie meist verzweigte Sproßverbände<sup>4</sup> bildet und bei der Gärung an die Oberfläche der Würze in den Schaum tritt.

<sup>1</sup> Cenovis-Werke G. m. b. H. in München.

<sup>2</sup> Vgl. H. LEBERLE: Die Bierbrauerei. Stuttgart: Ferd. Enke 1930.

<sup>3</sup> F. SCHÖNFELD: Die Herstellung obergäriger Biere. Berlin: Paul Parey 1902.

<sup>4</sup> Die Obergärung arbeitet zum Unterschiede von der Untergärung mit verschiedenen Gärverfahren, welche einerseits durch die Form der Gefäße, andererseits durch die Art der Hefegewinnung und der Ableitung des Ausstoßbieres gekennzeichnet sind.

Nach der Hauptgärung, welche nach etwa 2—2½ Tagen beendet ist, wird die Oberhefe mit einer flachen Schaufel entfernt und das Jungbier mit der am Boden liegenden Hefe oder ohne diese zur Nachgärung gefaßt.

Die Nachgärung geht auf Fässern von 2—4 hl Inhalt vor sich, welche spundvoll in einem kühlen Keller gelagert werden. Auch die Nachgärung wird je nach den örtlichen Gewohnheiten und nach dem Typus des Bieres verschieden gehandhabt.

Klärmittel werden nur in beschränktem Maße benutzt und nur bei denjenigen Bieren, von welchen eine besondere Glanzfeinheit verlangt wird.

## 2. Nachgärung.

Das nach der Hauptgärung gewonnene Jungbier ist noch nicht konsumreif; es muß erst den Prozeß der Nachgärung durchlaufen, der sich in Lagerfässern und im Lagerkeller vollzieht. Hier muß das Bier reifen und sich klären.

**Lagerkeller.** Dieser soll kalt, trocken und rein sein. Je niedriger seine Temperatur ist und je näher sie sich um 0° bewegt, desto brauchbarer ist er; Temperaturen über 4° sollen nicht eintreten. Es werden oberirdische und unterirdische Lagerkeller angelegt, wobei für ihre Größe die Produktion, die Länge der Lagerzeit und die Art der Gefäße ausschlaggebend sind. Die früher vielfach benutzten hölzernen Lagergefäße werden in neuerer Zeit durch solche aus Metall oder Zement von erheblich größerem Inhalt (Lagertanks) ersetzt, welche eine rationellere Raumausnutzung gewährleisten.

**Pichen**<sup>1</sup>. Mit der Einführung der glasemaillierten Lagergefäße hat heutzutage das Pichen der Lagerfässer zwar an Bedeutung eingebüßt, stellt aber dort, wo noch Holzgefäße benutzt werden, einen wichtigen Abschnitt der Kellerarbeit dar. Die Fässer müssen aus den oben (S. 94) angegebenen Gründen ausgekleidet werden, wozu sich ganz ausgezeichnet das Pech bewährt hat, das durch Erhitzen und Destillieren von Harz der Nadelhölzer hergestellt wird. Der hierbei anfallende Rückstand, das Kolophonium, bildet die Grundlage der Kunstpeche, welche Mischungen von Kolophonium mit Ölen (Harzöl), mit tierischen und pflanzlichen Ölen, Paraffin- oder Wachsarten darstellen. Diese Peche dürfen vor allem keine Geruchs- und Geschmacksstoffe an das Bier abgeben, sollen wasserfrei sein und sollen keine größeren Mengen anorganischer Bestandteile enthalten (0,2% Asche); ihr Schmelzpunkt soll bei etwa 45° liegen.

Die Nachgärung, die anders als die Hauptgärung verläuft, ist auch in ihren äußeren Merkmalen verschieden von der Hauptgärung; die Art und Weise ihrer Durchführung ist von grundsätzlicher Bedeutung für die Eigenschaften des Bieres.

So gehen bei der Nachgärung im Jungbier folgende Veränderungen vor sich: Anreicherung des Bieres mit Kohlensäure, vollkommene Klärung, geschmackliche Ausreifung.

Die Nachgärung soll bald einsetzen und in mäßiger Stärke während der Lagerung vor sich gehen; die Nachgärung muß also zu einem Zeitpunkt eintreten, wo das Jungbier noch eine genügende Menge vergärbaren Extraktes und von Nachgärungshefe besitzt. Bei mittelstarken Bieren genügt es, wenn das Jungbier mit etwa 1% an vergärbarem Extrakt auf das Lagerfaß geschlaucht wird. Das Schankbier soll mehr „grün“, das Lagerbier aber mehr „lauter“ gefaßt werden. Das Schankbier kommt auf kleinere, das Lagerbier auf große Fässer und die Erfahrung hat gezeigt, daß das Bier sowohl hier (Großgärung) wie dort in verhältnismäßig kurzer Zeit die Konsumreife erreichen kann.

Früher ließ man die Nachgärung längere Zeit bei geöffnetem Spund vor sich gehen. Dann tritt aus dem Spundloch ein anfangs weißer, später gelber bis brauner Schaum hervor, das Bier „kappelt“, „stoßt“, „sticht“. Dadurch traten Bierverluste und merklige Verunreinigungen der Fässer ein, welche einen

<sup>1</sup> Vgl. H. BUNTE u. P. EITNER: Die Explosionsgefahr beim Faßpichen. München: R. Oldenbourg 1904. — R. HEINZELMANN: Wochenschr. Brauerei 1917, 34, 229, 311; 1920, 37, 264.

Schimmelbefall zur Folge hatten. Diese Nachteile und Umständlichkeiten vermeidet man heute dadurch, daß man sich der Ventilspundung bedient, die ihrerseits aber den geringfügigen Nachteil hat, daß die Nachgärung an ihren äußeren Merkmalen nicht mehr verfolgt werden kann und auch die Verunreinigungen nicht „auskäßeln“ können.

Die Höhe des Extraktes am Ende der Nachgärung richtet sich im allgemeinen nach dem Endvergärungsgrad der Würze. Es wird mit Rücksicht auf eine gute Haltbarkeit sowohl bei hellen, als auch bei dunklen Bieren ein Vergärungsgrad von etwa 0,1—0,2<sup>0</sup> beim Ausstoß angestrebt; bei Münchener Bieren liegt er aber gewöhnlich, im Hinblick auf den malzigen, süßen Geschmack, etwa 5—7% höher.

Über die Frage der Bindung der Kohlensäure<sup>1</sup> im Bier gehen die Ansichten noch ziemlich stark auseinander und die experimentellen Beobachtungen sind noch sehr ungenügend. Jedenfalls reicht die gewöhnliche Lösung der Kohlensäure kaum aus zur Erklärung der Erscheinungen beim Einschenken des Bieres (Schaumbildung, Entbindung von Kohlensäure), so daß schon auf die hypothetische Vorstellung einer chemischen und chemisch-physikalischen Bindung der Kohlensäure zurückgegriffen werden muß. Diese „adsorptive“ Bindung bewerkstelligen die Kolloidstoffe: Dextrin, Eiweiß-, Pektinstoffe und Hopfenharze.

Ein weiterer wichtiger Vorgang bei der Lagerung des Bieres ist eine möglichst vollkommene Klärung. Für den Verlauf und den Grad der Klärung ist die Beschaffenheit und Größe der trübenden Bestandteile von Bedeutung und auch die Temperatur der Keller bzw. des Bieres; denn je niedriger die Temperatur, desto langsamer die Klärung. Durch den Übergang der Gärkellertemperatur von 5<sup>0</sup> auf die Lagerkellertemperatur von 0—1<sup>0</sup> treten Eiweiß-Gerbstofftrübungen auf, die durch die mechanische Bewegung des Bieres (verursacht durch die Kohlensäurebläschen und durch die Hefe) und durch die adsorptive Bindung der Trübungsteilchen durch die Hefe ausgeschieden werden. Mit den Eiweißstoffen werden auch Hopfenharze ausgeschieden, was eine Verfeinerung des vorher rauen, bitteren Geschmacks und seine Umwandlung in einen edleren, abgerundeten zur Folge hat. Bei träger Nachgärung vollzieht sich nur eine ungenügende Abscheidung und Klärung. Zur rascheren Förderung einer durchgreifenden Klärung bedient man sich mit gutem Erfolg des Spänens des Bieres, d. h. des Einlegens von Haselnuß- oder Buchenholzspänen in das Lagerfaß. Dieses Spänen kann aber nur dann mit Erfolg betrieben werden, wenn das Bier in kräftiger Nachgärung und Bewegung ist, da nur unter diesen Bedingungen eine Adsorptionswirkung durch die Holzspäne gegenüber Hefe und Eiweißteilchen einsetzt.

Ein weiterer wichtiger Vorgang bei der Nachgärung ist die Reifung des Bieres, die Veränderung des Geruches und des Geschmackes. Sind auch diese Vorgänge chemisch-experimentell noch sehr ungenügend geklärt, so weiß man doch, daß durch die Sauerstoffaufnahme des Bieres beim Fassen Oxydationsprozesse eintreten, welche die unedlen „Jungbukettstoffe“ zum Verschwinden bringen. Durch die Säurezunahme tritt auch eine Ausscheidung des „Hopfenbitter“ ein. Ferner verschwindet mit dem Absetzen der Hefe der Hefegeschmack, die unedlen, rauen Geschmacksstoffe nehmen mengenmäßig ab, der Geschmack des Bieres wird mit zunehmender Lagerzeit milder und edler, was seine Ursache wohl auch in der Bildung höherer Alkohole und Ester während der Lagerung hat<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> Außer dieser Anreicherung des Bieres an Gärungskohlensäure hat sich in der Technik auch eine künstliche Anreicherung mit Kohlensäure eingeführt, das Carbonisieren des Bieres, wovon man namentlich in der Zeit der Kriegs- und Dünnbieren reichlich Gebrauch gemacht hat. <sup>2</sup> H. LÜERS u. O. OPEKAR: Zit. S. 101.

Alle diese geschilderten Umwandlungs- und Reifungsprozesse während der Lagerung richten sich vorwiegend nach der Zeitdauer der Lagerung, die wiederum von dem Charakter des herzustellenden Bieres bestimmt wird und somit von der Konzentration, von der Vergärung und von der Temperatur während der Lagerung abhängig ist. Bezüglich der Alterungszeit (Reifungszeit) ist zu sagen, daß eine längere Lagerung für stärker eingebraute Biere günstig wirkt, besonders wenn sie weniger hoch vergoren waren. Dunkle Biere lagern im allgemeinen weniger lang als helle, hopfenreiche Biere. Zu altes Bier wird „überständig“, schal, kohlenensäurearm, verliert an Schaumhaltigkeit und an Widerstandskraft gegen Infektion; es kann durch Zusatz von jungem Bottichbier (Kräusenbier) verbessert werden, wodurch eine wiederholte Gärung und Kohlenensäurebildung eingeleitet wird.

Beispiele:

	Lagerzeit Wochen	Vergärungsgrad % scheinbar
12—14%ige Münchener Biere . . . .	6—12	55—60
12%ige böhmische Biere . . . . .	12—16	70—74
13—14%ige Dortmunder Biere . . .	13—17	76—78

### 3. Vergärungsgrad und Stoffwandlungen bei der Gärung.

a) **Vergärungsgrad**<sup>1</sup>. Er ist der Maßstab für die Höhe der Vergärung und man versteht darunter jene Extraktmenge, welche durch die Gärung verschwunden ist, ausgedrückt in Prozenten des Gesamt-Extraktes. Man unterscheidet zwischen scheinbarem und wirklichem Vergärungsgrad, wobei in der Praxis immer der „scheinbare“ berücksichtigt wird. Die Bezeichnung „scheinbar“ rührt daher, daß der Alkoholgehalt des Bieres dieses spezifisch leichter macht und die Saccharometerspindel weniger Extraktprocente als dem tatsächlichen Extraktgehalt entsprechen, anzeigt. Den wirklichen Extraktgehalt stellt man mittels des Saccharometers, nach Entfernung des Alkohols und seinen Ersatz durch Wasser, fest. Aus der Konzentration der Stammwürze und dem wirklichen Extraktrest kann der wirkliche Vergärungsgrad rechnerisch oder mit Hilfe der von G. HOLZNER<sup>2</sup> ausgearbeiteten Tabelle ermittelt werden.

Der Vergärungsgrad des Bieres ist von großer Bedeutung für die Bierherstellung. Die Vergärung soll so geleitet werden, daß die bei der Hauptgärung vergorene Extraktmenge zu der bei der Nachgärung noch zu vergärenden und zu dem Restanteil vergärbaren Extrakt im Bier in einem bestimmten Verhältnis stehen.

Es wird also eine völlige Vergärung aller vergärbaren Stoffe, der Endvergärungsgrad, nicht angestrebt, nur extraktreiche Exportbiere von großer Haltbarkeit werden möglichst weit vergoren. Dagegen wird bei gewöhnlichen, namentlich dunklen Bieren, mit Rücksicht auf den Geschmack und die Schaumhaltigkeit keine allzuweitgehende Vergärung gewünscht.

Man unterscheidet zwischen niedrigem, mittlerem und hohem Vergärungsgrad, wobei der niedrige wirkliche Vergärungsgrad weniger als 50, der mittlere 50—60 und der hohe über 60% beträgt.

Dunkle Biere haben gewöhnlich einen niedrigen bis mittleren, mittel-farbige und helle Biere einen mittleren bis hohen Vergärungsgrad.

<sup>1</sup> Nach dem Verfahren von WITTMANN gelingt es, die bei der Gärung entstehende Kohlenensäure zu gewinnen und dadurch die Rentabilität des Brauereibetriebes zu erhöhen. Voraussetzung dazu ist aber die geschlossene Gärung, damit die Gärungskohlenensäure in einen Sammelbehälter geleitet und von dort aus weiterverarbeitet werden kann. Die Versuche von F. WINDISCH (Jahresbericht der V. L. B. 1928, 234) haben gezeigt, daß entgegen den vielfachen Bedenken, die hier gewachsene Hefe (Druckhefe) hinsichtlich ihrer Eigenschaften gleichwertig mit der normal gewachsenen ist.

<sup>2</sup> G. HOLZNER, Tabellen zur Berechnung der Ausbeute aus dem Malz usw. München: R. Oldenbourg 1904.

Die Faktoren, welche den Vergärungsgrad beeinflussen können, sind verschiedener Art: Schon im Rohmaterial, in der Art, Rasse und im Jahrgang der Gerste, in den Lösungsverhältnissen des Malzes, können die Ursachen für die unterschiedlichen Vergärungsgrade liegen. Von ganz wesentlichem Einfluß ist die Darrarbeit, indem enzymatisch geschwächte Malze einen niedrigeren Vergärungsgrad liefern als enzymreiche. Von besonderer Bedeutung ist auch die Maischarbeit, das Maischverfahren (S. 83), von welchem die ganzen später obwaltenden chemischen, physikalisch-chemischen und biochemischen Eigenschaften der Würze abhängen. Kräftige Lüftung der Würze beim Kühlen begünstigt die Gärung ebenso wie ganz geringe Mengen Trub, welche in die Würze gelangt sind. Einen entscheidenden Einfluß hat endlich noch die Heferasse und die Hefeausaat; Staubhefen vergären höher als Bruchhefen. Hohe Hefegaben, kräftige Lüftung bis zum Einsetzen der Kräusenbildung, ferner hohe Gärtemperaturen, mechanische Bewegung, Austreiben der Kohlensäure, sind auch geeignet, die Gärung zu begünstigen. Auch starke Kräftigung der Hefe durch „Herführen“ in der Vorderwürze unter gleichzeitigem Zusatz von Malzmehl oder Zugabe von Malzmehl zur gärenden Würze erhöhen den Vergärungsgrad. Hierher gehört auch noch die Wirkung des Brauwassers auf den Vergärungsgrad, indem Carbonatwasser ein frühzeitiges Rasten der Gärung, also einen niedrigeren Vergärungsgrad bewirken, als saure Wasser, die infolge ihres hohen Aciditätsgrades keine so reichliche Bruchbildung verursachen und höher vergären. Ferner hat die Praxis gezeigt, daß auch die Größe der Bottiche und ihr Material sich im Vergärungsgrade auswirken können.

**b) Stoffumwandlungen.** Die bei der Hauptgärung einsetzenden Stoffumwandlungen, welche neben den Veränderungen des Extraktes mengenmäßig zurücktreten, sind für die Eigenschaften des Bieres von großer Wichtigkeit. Hier sind vor allem die Veränderungen der stickstoffhaltigen Verbindungen erwähnenswert, die sich in einer Abnahme des Gesamt-Stickstoffes äußern. Bedingt ist dieser Rückgang durch die Assimilation von Stickstoff durch die wachsende Hefe und durch die eintretende Koagulation von Protein bei zunehmendem Säuregrade.

Von Wichtigkeit sind noch die Veränderungen der Säureverhältnisse, die sich in einer Zunahme der aktuellen und potentiellen Acidität äußern. Von weiteren Veränderungen während der Gärung ist noch die Bildung von Estern, flüchtigen Säuren und höheren Alkoholen zu nennen, die in ihrer absoluten Menge zwar gegenüber den anderen Veränderungen zurücktreten, aber trotzdem für das Bukett der vergorenen Würze von ausschlaggebender Bedeutung sind<sup>1</sup>.

#### 4. Abfüllen des Bieres.

Das genügend lang gelagerte und konsumreife Bier wird aus dem Lagerfaß entweder auf Transportfässer oder auf Flaschen abgefüllt, was mit großen Schwierigkeiten insofern verbunden ist, als das Bier aus dem Mutterfaß ohne Kohlensäureverlust umgefüllt werden soll. Um diese Kohlensäureverluste mit allen den unerwünschten Nebenwirkungen zu vermeiden, sorgt man unter Benutzung einer mit Gegendruck arbeitenden Abfüllanlage dafür, daß das Bier beim Abfüllen weder Druck-, noch Temperaturänderungen erleidet. Früher ließ man das Bier durch Schläuche in die offenen Fässer laufen, heute befördert man es durch geschlossene Gefäße und Leitungen unter annähernd gleichem Druck bis in die Flasche.

Eine solche Abfüllanlage zum Füllen von Fässern besteht aus einem Druckregler, einem Filter und dem eigentlichen Abfüllapparat nebst den

<sup>1</sup> H. LÜERS u. J. OPEKAR: Wochenschr. Brauerei 1925, 42, 49 (hier ausführliche Literatur über das ganze Gebiet).

erforderlichen Verbindungsleitungen<sup>1</sup>. Der Druckregler ist eine Pumpe, die das Bier in den Abfüllraum schafft. Damit das Entweichen der Kohlensäure unterbunden wird, führt man das Bier dem Druckregler unter geringem Überdruck zu, indem man die Lagerfässer unter Luftdruck setzt. Der Druckregler schafft das Bier dann auf eine beliebige Höhe und drückt es durch den eigentlichen Füllapparat sofort in die Transportfässer. Der Druckregler muß frei und gleichmäßig arbeiten und für ein gleichmäßiges Strömen der Flüssigkeit in den Rohren sorgen.

Das Bierfilter findet im Abfüllraum Aufstellung. Es wird mit feingeschlammter Filtermasse (Cellulose) beschickt und hat den Zweck, alle trübenden Bestandteile zurückzuhalten und dem Bier den gewünschten Glanz zu verleihen. Dadurch

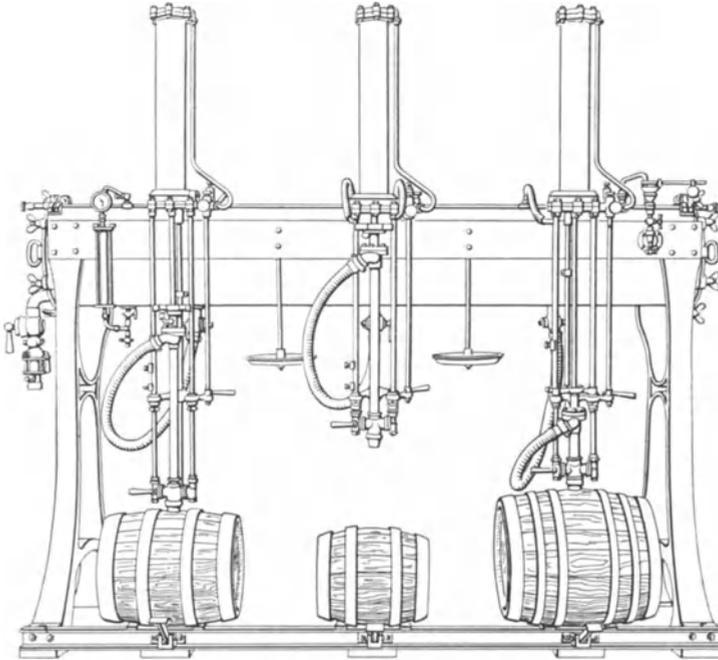


Abb. 17. Füllanlage für Faßbier.

wird aber das Bier keineswegs verbessert, dagegen kann eine Verschlechterung des Geschmacks und der Schaumhaltigkeit eintreten<sup>2</sup>.

Beim isobarometrischen Faßfüllen fließt das Bier unter Druck in die Fässer, damit die Kohlensäure im Bier gebunden bleibt. Das Transportfaß wird zunächst unter Druck gesetzt, darauf strömt das Bier aus einem unter Druck stehenden Sammelbehälter vom Filter in das Faß und zwar durch ein Rohr, das bis auf den Boden des Fasses reicht, damit das Bier möglichst ruhig von unten bis zum Spund leicht aufsteigen kann.

Flaschen und Transportgebilde müssen vor der Füllung ausreichend gekühlt sein, da sonst durch Berührung mit den warmen Wandungen von Flasche und Gefäß eine Temperaturzunahme beim einfließenden Bier und ein Entweichen von Kohlensäure eintreten kann. Das abzufüllende Bier darf nicht überspundet sein, weil dadurch übermäßiges Schäumen und Bier- und Kohlensäureverluste verursacht werden können. Flaschen und Gebilde müssen vollständig gefüllt

<sup>1</sup> Vgl. W. WINDISCH: Das Bier. ULLMANN'S Enzyklopädie der Technischen Chemie, 2, 304, 1928. <sup>2</sup> F. SCHÖNFELD u. H. BODE: Jahresber. V. L. B. 1905, 511.

werden, da gleichfalls Kohlensäureverluste und nachteilige Folgen dadurch bedingt werden. Für eine gründliche Reinigung der Transportgefäße und Flaschen sorgen umfangreiche Einrichtungen.

**Pasteurisieren des Bieres.** Das Bier besitzt nur eine beschränkte Haltbarkeit, denn es enthält immer noch Hefezellen und auch von außen hineingelangte Mikroorganismen (wilde Hefen und Bakterien), für welche das Bier unter geeigneten Bedingungen einen guten Nährboden darstellt. Für gewöhnlich und selbst für größere Transporte genügt eine Konservierung des Bieres durch Kälte, die es längere Zeit vor dem Verderben durch die Einwirkung von Mikroorganismen bewahrt.

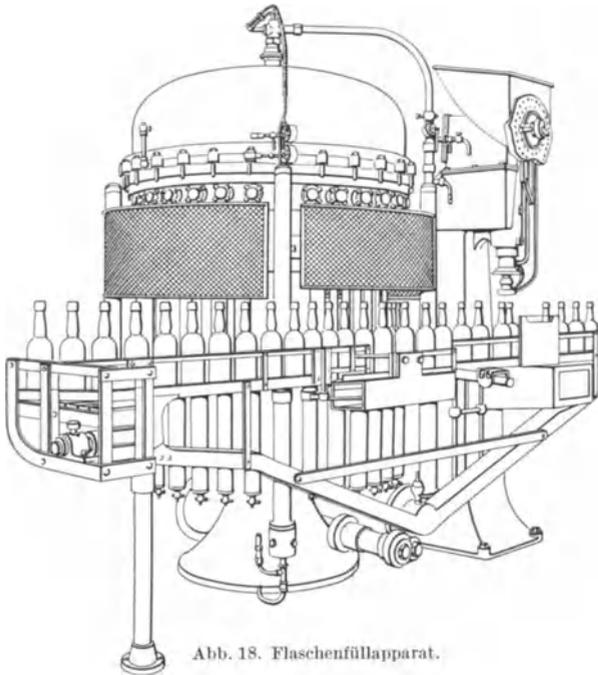


Abb. 18. Flaschenfüllapparat.

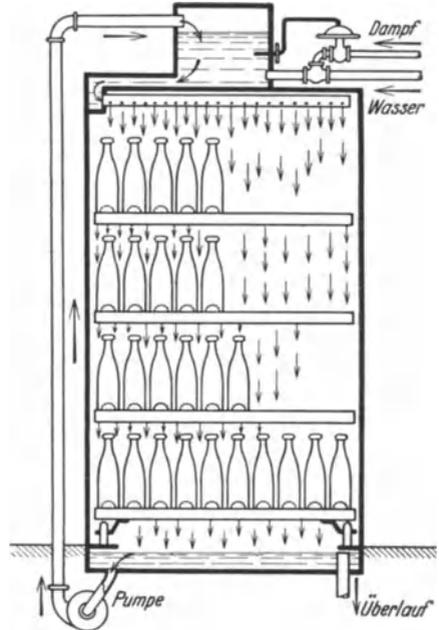


Abb. 19. Flaschenpasteurierungsanlage.

Ist aber Eiskühlung nicht dauernd möglich oder muß das Bier noch längere Zeit unter ungünstigen Bedingungen (höhere Temperatur) vor dem Verbrauch stehen, dann muß es, da eine Konservierung mit chemischen Stoffen in Deutschland verboten ist, pasteurisiert werden. Das Pasteurisieren besteht in der Einwirkung von Temperaturen zwischen 60 und 70° auf Bier in geschlossenen Gefäßen. Bei diesen Temperaturen sterben die Organismen ab oder werden entwicklungsunfähig. Bis jetzt wird das Bier meistens nur in Flaschen mit gutem Erfolg pasteurisiert. Das Pasteurisieren der Faßbiere hat sich nur in beschränktem Maße eingeführt, doch scheinen die neuerdings aus nicht rostendem Stahl hergestellten Bierfässer<sup>1</sup> auch zum Pasteurisieren geeignet zu sein.

Zum Pasteurisieren bedient man sich einer Berieselungsvorrichtung, in der die Bierflaschen mit warmem Wasser von allmählich steigender Temperatur berieselt und dann durch Besprengen mit einem kühleren Wasser abgekühlt werden (vgl. Abb. 19). Einfacher gestaltet sich die Ausführung so, daß die auf 4—5 cm unter dem Kork gefüllten Flaschen gut verschlossen in einem Wasserbade 1—2 Stunden auf 60—70° erhitzt werden.

<sup>1</sup> Von Friedrich Krupp, Gruson-Werk A. G. hergestellt.

Beim Pasteurisieren nimmt das Bier häufig einen „brotartigen“ Geschmack an, der sich aber beim Lagern mehr oder weniger verliert. Die pasteurisierten Flaschenbiere scheiden bisweilen geringe, aber voluminöse Trübungen aus, die bei hellen Bieren sehr unangenehm, aber nicht immer vermeidbar sind.

Die Verarbeitung eiweißarmer, edler Gersten, die Erreichung hoher Säuregrade und eine lange sehr kalte Lagerung tragen viel zur Vermeidung solcher „Pasteurisirtrübungen“ bei.

Bierschwand. Verluste beim Gären, Lagern und Abziehen sind unvermeidlich; man faßt sie unter der Bezeichnung Bierschwand zusammen. Dieser Bierschwand ist erfahrungsgemäß in den einzelnen Brauereien je nach Arbeitsweise und Einrichtung sehr verschieden. Für Gärkellerschwand kann man 2–4%, für Lagerkellerschwand 1,5–3%, für Verluste beim Abziehen 0,5–2%, durch Übermaß bei Faßbier 1–3% annehmen, so daß also der Schwand von der Würze im Gärkeller bis zum Verkauf des Bieres 5–12% erreichen kann. Das Arbeiten mit kleinen Gärgefäßen und Lagergebinden, lockeres Absitzen der Hefe im Gärbottich und im Lagerfaß, die Benutzung von Spänen, das „Stoßenlassen“ bei der Nachgärung bedingen eine wesentliche Erhöhung des Bierschwandes.

### III. Eigenschaften und Zusammensetzung der Biere.

#### 1. Biertypen<sup>1</sup>.

a) **Untergärige Biere.** Der Typus der Biere wird bestimmt durch die Art der zu ihrer Bereitung benutzten Malze; man kann die Biere einteilen in dunkle, mittelfarbige und helle Biere; jede dieser drei Gruppen hat eine Anzahl von Gliedern, die sich durch Abstufung im Farbengrad bzw. durch Sondereigenschaften unterscheiden.

Für die dunklen Biere ist der Hauptvertreter das dunkle Münchener Bier. Es wird hergestellt aus typischem Münchener Malz; es hat eine braune bis sattbraune Farbe. Sein Geschmack ist süß, vollmundig, malzig und schwach hopfig. Zumeist ist es niedrig vergoren, wenigstens die Lokalbiere. Die Exportbiere sind höher vergoren und unterscheiden sich infolgedessen auch geschmacklich etwas von den Lokalbieren.

Das dunkle Nürnberger Bier ist infolge seines hohen Gehaltes an Farbmalzextraktstoffen dunkler als das dunkle Münchener Bier, desgleichen die Spezialsorten Bock, Salvator und ähnliche mit Phantasienamen bezeichnete Starkbiere dieser Art; sie sind sämtlich stark und sehr stark eingebraut. Die Märzenbiere sind etwas heller als das gewöhnliche dunkle Schank- und Lagerbier und erheblich stärker eingebraut als dieses.

Der Hauptvertreter der mittelfarbigen Biere ist das Wiener Bier. Im Laufe der Jahre haben sich in Wien und Österreich Abarten und Abstufungen herausgebildet, die die Erkennung und Charakterisierung des richtigen Wiener Typus erschweren. Das Bier vom alten Wiener Typus ist ein stärker eingebrautes (14% Stammwürze) Bier von goldgelber bis rothellbrauner Farbe, nicht so vollmundig, malzig und süß wie das dunkle Münchener, nicht hopfenbitter, aber kräftig im Geschmack. Bei schwacher Stammwürze artet dieser Typus in Spielarten von roter Farbe aus; eine solche Spielart war eine Zeitlang das norddeutsche Lagerbier.

Die hellen Biere haben zwei ausgesprochene Hauptvertreter, das sattgelbe böhmische oder Pilsener Bier und das Dortmunder Bier. Das Pilsener Bier zeichnet sich aus durch einen breiten, zarten, milden Trunk; die stark, aber angenehm hervortretende Hopfenbittere ist begleitet von einem eigenartigen Hopfenaroma, das aus den Hopfenbitterstoffen her stammt, keinesfalls vom Hopfenöl. Es wird hergestellt aus weichem Wasser, einem mäßig lang

<sup>1</sup> Vgl. W. WINDISCH: Das Bier. ULLMANN'S Enzyklopädie der technischen Chemie, 2, 386, 1928.

gewachsenen, mäßig aufgelösten und verhältnismäßig hoch abgedarrten Malz von heller Farbe, das ihm neben der starken Gabe edlen Hopfens seinen Charakter in erster Linie aufdrückt. Die böhmischen Lagerbiere sind mit etwa 12%, die Schankbiere mit 10—11% eingebraut.

Das Dortmunder Bier ist heller als das Pilsener, stärker eingebraut, höher vergoren und alkoholreicher als dieses. Es schmeckt zart, weinig, edel, steht aber in der Schaumhaltigkeit hinter dem Pilsener Bier zurück; es ist schwächer gehopft und schmeckt infolgedessen nicht bitter. Es wird aus lang gewachsenem, sehr weit aufgelöstem und nicht hoch abgedarrtem Malz hergestellt, dem auch dieses Bier seinen Charakter in der Hauptsache verdankt.

Die in Norddeutschland außerhalb des Bereiches des Dortmunder Bieres hergestellten hellen Biere sind Mitteldinge zwischen dem Dortmunder und dem Pilsener. Man wendet sich in den letzten Jahren bei ihrer Herstellung mehr den kürzer gewachsenen und höher gedarrten Malzen vom böhmischen Typus zu, weicht aber in der Hopfengabe, soweit es sich nicht um Spezialbiere nach Pilsener Art handelt, von der beim böhmischen Biere üblichen insofern ab, als sie geringer ist. Es sind das kernig, schneidig, nicht gerade stark hopfig schmeckende Biere von rein gelber bis sattgelber Farbe, von hohem Kohlensäuregehalt und guter Schaumhaltigkeit. Biere von rein böhmischen Charakter herzustellen, was das beste wäre, verbietet leider oft die Zusammensetzung des Brauwassers, die nicht immer die geeignete und die auch nicht leicht zu verbessern ist. Auch lehnt das biertrinkende Publikum leider die außerordentlich bekömmlichen stärker gehopften Biere wegen ihrer Bitterkeit ab.

**b) Obergärige Biere.** In Deutschland werden folgende Typen hergestellt:

1. Das schwach gehopfte, wenig vergorene Braun- oder Süßbier; zu diesem Typ gehören Biere, deren Stammwürzegehalt in weiten Grenzen schwankt; die ganz leichten Braubiere, die mit Zucker gesüßten sog. Malzbieren (Caramel-Biere) und auch seltener vorkommende ganz schwer eingebraute Biere, die unter verschiedenem Namen in den Handel gehen.

2. Die säuerlich schmeckenden Biere, hauptsächlich repräsentiert durch das Berliner Weißbier und das Gosebier, dessen Eigenart nicht nur in dem säuerlichen, sondern auch in dem durch Zusatz von Kochsalz hervorgerufenen salzigen Geschmack beruht (2% Alkohol).

3. Die rauchig schmeckenden Biere, vertreten in dem Grätzer Bier (Westpreußen), einem aus geräucherten Weizenmalz hergestellten, schwach eingebrauten, stark gehopften Biere und dem Lichtenhainer Bier (Jena), ein schwach gehopftes Bier, aus schwach geräuchertem Gerstenmalz bereitet und durch Milchsäuregärung gesäuert (2—2½% Alkohol).

4. Lagerbierähnliche, sich durch starke Hopfenbittere kennzeichnende helle Biere, mit mittlerer Stammwürze eingebraut, kalt vergoren, kalt gelagert (Kölner Weißbier, Westfalen).

Anhang: Köstritzer Schwarzbier gehört nicht zu den üblichen obergärigen, mit Zucker versüßten sog. Malzbieren (Caramelbieren); es ist stark eingebraut (auf 1 Hektoliter 22½ kg Malz); als Brauwasser dient ein eisenhaltiges Wasser (Eleonorenquelle) bei Bad Köstritz (etwa 2½% Alkohol).

Braunschweiger Mumme, genannt nach dem Braunschweiger Christoph Mumme, der 1492 dieses Getränk zuerst herstellte, ist kein Bier oder bierähnliches Getränk, da es nicht in einem Gärverfahren hergestellt wird. Es handelt sich im wesentlichen um ein nicht gehopftes Malzextrakt.

Englische Biertypen: das dunkle Bier, Porter, ein sehr stark eingebrautes, hoch vergorenes, alkoholreiches, tief dunkelgefärbtes Bier, stark gehopft und mit viel Farbmitteln hergestelltes Bier von mehr oder minder bitterem Geschmack.

Feinere Sorten: „stout“ (= stark) bis zu 25% Stammwürze; „brown stout“; „double stout“. Es gibt auch „Deutschen Porter“, ein malzreiches Bier.

Das helle englische Bier; dieser Typ umfaßt zwei Bierarten, einmal das stark gehopfte, ganz lichte Pale Ale, dann das milde und etwas dunklere, aber dabei noch helle Mild Ale. Beide sind stark eingebraut, hoch vergoren, alkoholreich. Das erste zeichnet sich mehr durch einen stark hervortretenden Hopfengeschmack aus, während das andere meist einen volleren runderen und malzigen Geschmack besitzt. Ingwer-Bier (Ginger-Al) enthält einen Auszug aus Ingwerwurzel.

Belgische Biertypen: 1. das säuerlich schmeckende Weißbier, ähnlich dem Berliner Weißbier (Petermann-Bier), 2. das durch Selbstgärung erzeugte, ebenfalls säuerliche, aber bitter schmeckende dunkle Bier, das einer sehr langen Lagerzeit unterworfen wird (Lambic, Mars, Faro).

Von fremdländischen bierähnlichen Erzeugnissen, welche vorwiegend aus den Rohstoffen Reis, Hirse, Roggen u. a. gewonnen werden, nimmt das Reisbier Sake und der Kwass eine besondere Stellung ein.

Sake, Sakhi<sup>1</sup>, in ganz China mit dem Namen Samschu benannt, ist das Bier des fernen Ostens. Die Zubereitung erfolgt aus geschältem Reis, da die Reisschalen dem Bier einen schlechten Geschmack verleihen würden. Reismalz gibt es nicht, weil durch das Schälen des Reises der Keimling verletzt wird bzw. ganz verlorengelht. An Stelle von Malz und Hefe wird Bierbrot, eine Art Sauerteig verwendet, das in Japan Koji, in China Kiu-tze genannt wird und das mit wirksamen Organismen der „Reis-Hefe“ — Schimmelpilzen, *Amylomyces Rouxii*, *Aspergillus oryzae*, *Monilia sitophila* — durchsetzt ist, welche die Gärung veranlassen. Diese durchläuft verschiedene wohlbeaufsichtigte Stufen, welche natürlich von der systematischen Gärführung unserer Großbrauereien abweichen, aber gleichwohl einer scharfen Überwachung unterworfen werden. Insbesondere wird die „Anstellhefe“ Kiu-tze mit großer Aufmerksamkeit behandelt, da Beschaffenheit und Qualität des Getränkes vom Reifegrad und vom Reifezustand der gezüchteten Pilze abhängig sind. Das Sake enthält 4—14% Alkohol und unterliegt z. B. in Japan der Besteuerung. Destilliert gibt es den Reisbranntwein, der auch in der Likörfabrikation Anwendung findet.

Durch Auswertung und Nutzbarmachung jahrhundertelanger Beobachtungen und Erfahrungen, welche vor allem eine gründliche und genaue Auswahl der Gärführung möglich machten, hat auch die Sakebereitung eine große gewerbliche Entwicklung genommen, wobei eine Anlehnung an westeuropäische Brauereigepllogenheiten nicht verkennbar ist.

Der Kwass (Sauerteig, naciast, Kwas) gilt als Vater aller Biere, richtiger gesagt als das älteste unserer Biere. Im Hirse-Kwass, im Pombe, im Ost-Dolo in Westafrika, im Tialvi in Südafrika, im Paiwari Südamerikas, verwendet man ebenso wie beim russischen Kwass, der aus Roggenmehl gebraut wird, Malz<sup>1</sup>. Die so hergestellten Getränke sind meistens trüb und schmecken säuerlich und haben mit unseren Bieren nur wenig gemeinsam; denn ihnen fehlt die prickelnde Kohlensäure, vor allem aber das angenehme Bittere des Hopfens. Auch die Hirse-Bierbrauerei hat aber schon zum Teil europäische Formen angenommen und ist von ihnen beeinflußt worden, insbesondere in den Küstengebieten, wo sich die Mitverarbeitung von Hopfen immer mehr Eingang verschafft.

c) Nährwert des Bieres. Das Bier ist als Nahrungs- und Genußmittel zu bewerten, zum ersten wegen seines nicht unbeträchtlichen Eiweiß-, Zucker-, Dextrin- und Nährsalzgehaltes (letzterer vor allem als anorganische und

<sup>1</sup> A. MAURIZIO: Zit. S. 32.

organische Phosphate) und wegen seines Gehaltes an Vitaminen<sup>1</sup>, zum anderen aber auch als Genußmittel wegen seines Gehaltes an Alkohol und Kohlensäure und an aromatischen Duftstoffen. Zur Frage seines Nährwertes und der Bekömmlichkeit hat P. SCHMIDT<sup>2</sup> Stellung genommen und ist dabei zu dem beachtenswerten Ergebnis gekommen, daß es kein besseres Mittel gegen den Alkoholismus gibt, als leicht bekömmliche Biere, deren wirklicher Extraktgehalt nicht viel mehr als 5 Gew.-% und nicht weniger als 4 Gew.-% betragen soll. Damit können für darmempfindliche Personen unerwünschte Darmgärungen — hervorgerufen durch den Angriff der Darmflora auf „Dextrine“, die der Hefegärung Widerstand leisten — vermieden werden. Im Zusammenhang mit der Forderung der Bekömmlichkeit liegt also der Wunsch nach einer möglichst hohen Endvergärung, die durch die Art der Malzbereitung, die Auswahl der Heferassen und durch die lange Gärdauer ermöglicht ist.

Ohne die extreme Forderung zu vertreten, daß starke Biere abzuschaffen sind, sollen nach SCHMIDT für den großen Konsum vor allem vollmundige und schmackhafte leichte Lagerbiere zur Verfügung stehen und er vertraut mit Recht auf die hohe Leistungsfähigkeit der Brauereien, welche durch eine entsprechende Änderung der Biersteuergesetzgebung noch zu fördern wäre.

## 2. Die Fehler und Krankheiten der Biere.

Die Fehler beeinträchtigen zwar den Geschmack und das Aussehen des Bieres, machen es aber für den Genuß nicht untauglich. Die Krankheiten dagegen können das Bier völlig verderben, falls sie nicht rechtzeitig erkannt und bekämpft werden. Solche Krankheiten, deren Entstehung auf die Tätigkeit vor Mikroorganismen zurückzuführen ist, bedingen natürlich stets Fehler, während nicht alle Fehler auf die Wirkung von Mikroorganismen zurückgeführt werden können. Die Fehler und Krankheiten im Bier können durch verschiedene Umstände und Ursachen ausgelöst werden, durch schlechte Einrichtungen, durch die Verarbeitung von mangelhaftem Ausgangsmaterial, durch fehlerhafte Arbeitsweisen, durch Unsauberkeit und damit verbundene Infektionen<sup>3</sup>.

Zu den häufigeren Fehlern des Bieres gehören Farbfehler und fehlerhafter Geruch, der muffig, hefig und sommerranzig, stichig (essigsauer) oder roh sein kann. Die Ursachen dazu sind fast immer dieselben, wie diejenigen zu den Geschmacksfehlern, deren es eine große Anzahl gibt.

So tritt zuweilen ein widerlicher, bitterer Geschmack auf, der durch eine unreine Gärung (*Saccharomyces Pastorianus* I) hervorgerufen wird. Ein solcher intensiv bitterer Geschmack tritt auch auf, wenn am Ende der Hauptgärung die Decke durchfiel und zu viel Hopfenbitter im Bier gelöst wird. Auch durch die *Sarcina* wird im Bier ein charakteristischer, unangenehmer Geschmack hervorgerufen.

Wird geringwertiger Hopfen verwendet oder eine zu große Hopfengabe oder wird die Würze zu lang gekocht, dann erhält das Bier einen herben, rauhen Geschmack, der auch dann entsteht, wenn Brauwässer mit hohem Carbonatgehalt bei zu starker Hopfengabe verwendet werden.

Kommt das Bier mit Eisen in Berührung, dann nimmt es einen tintenartigen Geschmack an. Häufig zeigt sich dann auch ein eigentümlich gelber, pappiger Schaum, der in seiner Beschaffenheit ein kräusenartiges Aussehen

<sup>1</sup> H. LÜERS: Zeitschr. ges. Brauwesen 1921, 152.

<sup>2</sup> P. SCHMIDT: Deutsch. med. Wochenschr. 1933, 59, 1736; Zeitschr. ärztl. Fortbildung 1934, 31, 347f. — B. BLEYER, W. DIEMAIR u. F. FISCHLER: Zeitschr. Volksernährung 1935, 10, 18.

<sup>3</sup> Vgl. H. WILL: Anleitung zur biologischen Untersuchung und Begutachtung von Bierwürze usw. München: R. Oldenbourg 1909.

annimmt. Zu dieser Erscheinung können die eisernen Spundbüchsen der Fässer beitragen.

Wird schlechtes Pech verwendet oder fehlerhaft gepicht, dann tritt ein Pechgeschmack auf, der auch dann beobachtet wird, wenn die frisch gepichteten Fässer vor dem Beschicken mit Bier nicht gewässert werden.

Hefegeschmack kommt bei jungen ungenügend gelagerten Bieren vor.

Fehlen dem Bier gewisse Extraktbestandteile, ist es zu dünn eingebraut und schwach gehopft, oder aber zu stark eingebraut und zu lange gemaischt, dann fehlt dem Bier die Vollmundigkeit; es schmeckt leer.

Der sog. Parfümgeschmack tritt dann auf, wenn gewisse Hefen parfümartige Aromastoffe erzeugen. Solche Biere sind nicht sehr bekömmlich.

Ist der Kohlensäuregehalt im Bier zu gering, dann schmeckt es schal; diesem Übelstand kann dadurch abgeholfen werden, daß man das Bier nochmals „aufkräust“. Schale Biere sind sehr empfindlich; sie werden infolge Bildung von Essig- oder Milchsäure leicht sauer.

Ein dumpfer Geschmack des Bieres ist vorwiegend auf mangelnde Reinlichkeit im Gär- und Lagerkeller zurückzuführen.

Schlechte Schaumhaltigkeit<sup>1</sup> des Bieres ist durch den Mangel an schaumbildenden Stoffen bedingt, was wiederum durch überlöstes Malz verursacht wird und durch zu langes intensives Maischen von solchen Malzen bei 50°, also bei Eiweißabbautemperaturen. Insbesondere wirken auch die Fette, Hopfenöl, Glutinstoffe und auch die Wärme schaumzerstörend. Kältetrübes und glutintrübes Bier ist auch schaumarm.

Bei den Biertrübungen unterscheidet man solche, die durch chemische Vorgänge und solche, die durch Mikroorganismen bewirkt werden.

Zu den auf chemischem oder physikalisch-chemischem Wege verursachten Trübungen zählen die Eiweiß- oder Glutin-, Hefen-, Hopfenharz-, Kleister- und Metalltrübungen. Solche Trübungen, welche vorwiegend Begleiterscheinungen von Krankheiten sind, beeinträchtigen zwar zunächst nur das Aussehen des Bieres, können aber schließlich das Bier auch für den Genuß untauglich machen. Diesen Trübungen schon im Anfang ihres Entstehens, d. h. dann, wenn sie in Form eines „Schleiers“ sich bemerkbar machen, höchste Aufmerksamkeit zu schenken, gehört zu den wichtigsten Aufgaben des Brauers.

Unter Eiweißtrübung versteht man eine durch Gerbstoff-Eiweißverbindungen verursachte Trübung, die insbesondere bei niedrigen Temperaturen (1—2°) auftritt, aber schon bei Zimmertemperatur bzw. gelindem Erwärmen (je nach dem Grade der Trübung) verschwinden kann. Solche Trübungen treten vor allem bei der Verarbeitung eiweißreicher oder infolge Trockenheit zu schnell gereifter Gersten auf oder bei mangelhaft gedarrten Malzen. Glutintrübe Biere erkennt man daran, daß sie beim Erwärmen oder auf Zusatz von Natronlauge blank werden.

Eine Hefentrübung kann dann entstehen, wenn infolge ungenügender Vergärung des Bieres eine Nachgärung eintritt und die Hefe sich hierbei vermehrt. Solche Biere klären sich aber nach kurzer Zeit unter Bildung eines grobflockigen Niederschlages. Eine sichere Maßnahme gegen solche Biertrübungen ist die vollkommene Endvergärung des Bieres vor dem Ausstoß und ein hoher Kohlensäuregehalt.

Die sog. Harztrübungen, die durch Harzöl verursacht werden sollen, treten nach Ansicht namhafter Fachleute überhaupt nicht auf. Solche Hopfenharztrübungen werden nach ihrer Ansicht durch Harzöl, welches mehr oder

<sup>1</sup> H. LÜERS: Chemie des Brauwesens, S. 388. Berlin: Paul Parey 1929.

weniger Pech gelöst enthält, bewirkt und treten meist nur bei schwach vergorenen Bieren auf. Derartig fehlerhafte Biere schmecken unangenehm bitter.

Die Kleistertrübung deutet auf eine unrichtige Zusammensetzung der Würze hin und wird vor allem durch schlecht verzuckerte Würzen, die noch lösliche Stärke und dieser nahestehende Dextrine (Amylo- und Erythrodextrine) enthält, verursacht. Die Kleistertrübung kann durch Jodlösung leicht nachgewiesen werden. Solche kleistertrüben Biere sind sehr minderwertig; ihre Entstehung kann bei einiger Vorsicht leicht vermieden werden.

Metalltrübungen kommen dadurch zustande, daß Bier, das insbesondere gegen Zinn und Eisen empfindlich ist, beim Filtrieren mit solchen Metallen in Berührung gekommen ist. Es treten in diesem Falle Trübungen auf, welche den Eiweißtrübungen sehr ähnlich sind. Helle Biere sind empfindlicher als dunkle. Zinnmengen von 0,2 mg im hl können schon nach 24 Stunden Trübungen hervorrufen.

Von den durch die Mikroorganismen hervorgerufenen Trübungen sind vor allem diejenigen, welche wilde Hefen verursachen, erwähnenswert. Von den wilden Hefen ist es hauptsächlich der *Saccharomyces Pastorianus* III, welcher Trübungen bewirkt; der Brauer schützt sich dagegen am besten durch eine sachgemäße Führung reiner Hefe.

Die Bakterientrübungen werden meist durch die Gegenwart von *Sarcina*-Organismen bedingt, doch treten neben der *Sarcina* auch Stäbchenbakterien (z. B. Milchsäurebakterien) auf, die sehr gefürchtet sind. Gegen Hopfen ist die *Sarcina* sehr empfindlich und es wird daher zur Bekämpfung dieser Krankheit eine hohe Hopfengabe, ein hoher Aciditätsgrad, eine kalte Lagerung und ein sofortiges Spunden des Bieres anempfohlen.

Der *Pediococcus acidi lactici* trübt das Bier und macht es sauer. Eine sehr unangenehme Krankheit ist das Fadenziehen des Bieres, das Schleimigwerden, hervorgerufen durch die Gegenwart des *Pediococcus viscosus*. Diese Krankheit wird vor allem sehr häufig beim Berliner Weißbier beobachtet. Das Auftreten von Bakterien, und namentlich von wilder Hefe, führt also nicht nur zu Biertrübungen, sondern auch zu Geschmacks- und Geruchsveränderungen, ja sogar zu Krankheiten, welche ein vollkommenes Verfärben des Getränkes zur Folge haben können.

### 3. Die Untersuchung, die Beurteilung und die Zusammensetzung der Biere<sup>1</sup>.

#### a) Die Rohmaterialien.

##### α) Gerste und ihre Ersatzstoffe.

Die zur Untersuchung bestimmte Probe muß dem wirklichen Durchschnitt des ganzen Gerstenpostens entsprechen, weshalb am zweckmäßigsten an verschiedenen Stellen und in verschiedenen Tiefen etwa 15—20 Teilproben entnommen werden. Zu diesem Zweck bedient man sich verschiedener Formen von Probestechern oder automatischen Probenehmern.

Zur Beurteilung nach äußeren Merkmalen werden herangezogen: das Tausendkorngewicht, das Hektolitergewicht, die Sortierung, die Prüfung auf Mehligkeit, das Spelzengewicht und die Keimfähigkeit.

<sup>1</sup> Vgl. F. PAWLOWSKI - A. DOEMENS: Die brautechnischen Untersuchungsmethoden, 4. Aufl. München: R. Oldenbourg 1932. — Die hier angegebenen Arbeitsmethoden wurden im wesentlichen diesem Buche im Wortlaut entnommen, um die trefflichen Angaben keinem Mißverständnis auszusetzen. — H. LÜERS: LUNGE-BERL, Chemisch-technische Untersuchungsmethoden. Berlin: Julius Springer 1934. — A. BEYTHIEN: Laboratoriumsbuch für den Nahrungsmittelchemiker. Dresden: Theodor Steinkopff 1931. — F. KUTTER: Wochenschr. Brauerei 1931, 321.

Ferner die äußere Beschaffenheit: Geruch, Geschmack, Aussehen, Farbe, Grad der Verunreinigung, Gestalt und Größe der Körner, Reinheit, verletzte Körner, Beschaffenheit der Spelzen, Sortenreinheit und Ausbeute (s. Abschnitt Gerste S. 38f.).

Das Hektolitergewicht wird mit einer Menge von mindestens  $\frac{1}{4}$  Liter mittels des Reichsgetreideprobers oder des BRAUERSchen Getreideprüfers festgestellt. Mittelschwere Gersten haben ein Hektolitergewicht von 65—67, schwere ein solches von 67—72 kg.

Das Tausendkorngewicht. Das absolute Gewicht der Samen einer Probe wird durch sorgfältiges Abzählen und Wägen von je 500 Körnern aus der gereinigten Mittelprobe festgestellt, wozu man sich des KICKELHAYNSchen Zählapparates<sup>1</sup> bedient. Das Tausendkorngewicht schwankt zwischen 30 und 50 und liegt im Mittel bei 40 g.

Die Sortierung gibt Aufschluß über die Größe und Gleichmäßigkeit des Kornes, wozu man sich der STEINECKERSchen Apparatur bedient, die mit drei Sieben verschiedener Schlitzweiten ausgestattet ist.

Die Mehligkeit bzw. Glasigkeit wird durch die Schnittprobe ermittelt, was mit Hilfe besonderer Schneidapparate geschieht (Apparat von POHL, GROBECKER, PRINTZ). Nach dem Aussehen der Schnittfläche unterscheidet man mehligke, glasige und halbglasige Körner.

Das Spelzengewicht wird nur sehr selten bestimmt, sollte es erforderlich sein, dann erfolgt die Bestimmung nach LUFF<sup>2</sup>. Hierbei werden 5 g, deren Gewicht genau festgestellt wird, mit 10 ccm 50%igem Ammoniak in ein starkwandiges Fläschchen gegeben und dieses verschlossen in ein Wasserbad gestellt, wo es 1 Stunde bei 80° C erhitzt wird. Dann bringt man den Inhalt aus der Flasche, löst die Spelzen ab, trocknet sie bei 100° und wägt. Zum gefundenen Spelzenwert wird  $\frac{1}{12}$  addiert, entsprechend dem bei der Ammoniakbehandlung durchschnittlich entstandenen Gewichtsverlust.

Die Keimfähigkeit wird mit dem AUBRYSchen Keimapparat<sup>3</sup> oder im SCHÖNFELDSchen Keimtrichter<sup>4</sup> ermittelt. Dazu werden etwa 10 Keimproben mit je 500 zwischen befeuchtetem Löschpapier ausgebreiteten Körnern bei 20° C angestellt und nach etwa 72 Stunden ausgezählt (Keimungsenergie, mindestens 90% bei guter Gerste). Die Keimfähigkeit ist der Ausdruck für die, wenn auch erst in einer längeren Keimdauer (5—6 Tage) unter den gewählten Bedingungen auskeimenden Körner (95—96%).

Neben der Feststellung der äußeren Beschaffenheit, der Farbe und des Geruches werden folgende chemisch-analytischen Bestimmungen durchgeführt.

Das Wasser wird durch Trocknen von etwa 5 g Gerstenmehl bei 105° C nach ULSCH<sup>5</sup> oder durch Destillation mit hochsiedenden Flüssigkeiten<sup>6</sup> oder mit Hilfe der DK-Methode<sup>7</sup> bestimmt.

Der Stickstoffgehalt wird nach KJELDAHL in der üblichen Weise ermittelt durch Aufschluß von 1—2 g Mehl. Abgekürzte Verfahren sind von H. LUNDIN und J. ELLBURG<sup>8</sup>, H. KÜHL und P. GOTTSCHALK<sup>9</sup> und H. MERSMAN<sup>10</sup> bekannt gegeben worden.

<sup>1</sup> Z. 1904, 7, 500.    <sup>2</sup> G. LUFF: Zeitschr. ges. Brauwesen 1898, 603.

<sup>3</sup> Zeitschr. ges. Brauwesen 1885, 77.    <sup>4</sup> Wochenschr. Brauerei 1904, 21, 688.

<sup>5</sup> K. ULSCH: Zeitschr. analyt. Chem. 1898, 37, 390.

<sup>6</sup> B. BLEYER u. W. BRAUN: Zeitschr. analyt. Chem. 1931, 83, 241. (Hier umfassende Literatur.)

<sup>7</sup> E. BERLINER u. R. RÜTER: Zeitschr. analyt. Chem. 1929, 78, 375.

<sup>8</sup> H. LUNDIN u. J. ELLBURG: Wochenschr. Brauerei 1929, 46, 133.

<sup>9</sup> H. KÜHL u. P. GOTTSCHALK: Zeitschr. ges. Getreidewesen 1929, 16, 114.

<sup>10</sup> H. MERSMAN: Cereal Chem. 1932, 9. — F. WIENINGER: Wochenschr. Brauerei 1933, 52, 124.

Nach J. WIENINGER und M. LINDEMANN<sup>1</sup> verfährt man dabei folgendermaßen:

1,75 g fein gemahlene Gerste werden im KJELDAHL-Kolben mit 17 ccm 30%iger Wasserstoffsuperoxydlösung übergossen; nach möglichst gleichmäßiger Verteilung werden nach und nach 20 ccm einer Mischung von 100 g Phosphorpentoxyd und 200 g konz. Schwefelsäure zugefügt. Nach der Lösung (lebhaft Reaktion) werden 2 g Quecksilberoxyd-Kaliumsulfatmischung (5 g rotes Quecksilberoxyd + 100 g Kaliumsulfat) zugesetzt und erhitzt, bis der Kolbeninhalt klar und farblos geworden ist. Hierauf wird, nach dem Abkühlen, mit Wasser verdünnt und nach Zusatz von schwefelkaliumhaltiger Natronlauge und Zink in bekannter Weise abdestilliert. Der Aufschluß dauert etwa 5 Minuten<sup>2</sup>.

Der Stärkegehalt wird nach C. J. LINTNER, J. BELSCHNER und R. SCHWARCZ<sup>3</sup> ausgeführt, indem die Stärke des Gerstenmehles durch Einwirkung starker Säure hydrolysiert und hierauf von dieser hydrolysierten Lösung der Drehungswinkel im Polarisationsapparat bestimmt wird. Da infolge der Herauslösung bzw. Mitentstehung anderer optischer Kohlenhydrate bei dieser Methode immer etwas zu hohe Werte erhalten werden, schlagen H. LÜERS und J. WIENINGER<sup>4</sup> eine Verzuckerung der Stärke durch Diastase und Hefenauszug vor, wodurch sie in Maltose übergeführt und als solche bestimmt wird.

Zur Ausführung der Stärkebestimmung in der Gerste unter Anwendung von Schwefelsäure verfährt man folgendermaßen:

Vom Gerstenmehl (mit etwa 96% Feinmehlgehalt) werden in einem Wägeschiffchen 2,5 g abgewogen. Diese werden in ein 100 ccm Meßkölbchen gegeben, dessen Hals über der Marke etwas erweitert ist und mit 5 ccm 96 Vol.-%igem Alkohol versetzt. Nach dem Durchmischen fügt man 50 ccm Schwefelsäure vom Spez. Gewicht 1,4 (50 Gew.-% Schwefelsäure) unter Umschütteln hinzu und läßt 1 Stunde bei 18—22° stehen. Hierauf versetzt man zum Ausfällen der Eiweißstoffe mit 10 ccm frischer 2%iger Phosphorwolframsäure und füllt mit Schwefelsäure (Spez. Gewicht 1,3) zur Marke auf. Nach gründlichem Schütteln wird durch ein Faltenfilter (Schleicher-Schüll Nr. 588) blankfiltriert, was sich durch wiederholtes Zurückgießen der Lösung erreichen läßt. Das blanke Filtrat kann mehrere Stunden stehen bleiben, ohne daß sich der Drehungswinkel ändert. Die Polarisation erfolgt im 2-dem-Rohr.

Der Stärkegehalt der Gerste schwankt zwischen 53 und 63% der Trockensubstanz.

Die Pentosane werden nach TOLLENS und KRÖBER<sup>5</sup> ermittelt.

Die Methode beruht auf der Bildung von Furfurol bei Einwirkung von 12%iger Salzsäure auf die Pentosane. Das Furfurol wird alsdann durch Phloroglucin in Phloroglucid übergeführt und dieses gewogen. Die dem gewogenen Phloroglucid entsprechende Pentosanmenge entnimmt man der Tabelle 4 und rechnet auf 100 g Gerste um.

Extraktausbeute. Am meisten verbreitet ist die Arbeitsvorschrift von F. PAWLOWSKI<sup>6</sup>.

Tabelle 4.

Phloroglucid	Pentosan
0,20	0,2022
0,25	0,2467
0,30	0,2913
0,35	0,3367
0,40	0,3832
0,45	0,4297
0,50	0,4766
0,55	0,5243
0,60	0,5719

<sup>1</sup> J. WIENINGER u. M. LINDEMANN: Wochenschr. Brauerei 1929, 46, 406.

<sup>2</sup> Als Nachteil dieser und anderer Schnellmethoden geben F. WIENINGER und M. LINDEMANN an, daß die Kolben während des ganzen Aufschlußvorganges überwacht werden müssen, ferner die hohen Kosten für die erforderlichen Chemikalien, welche höher sind als die erzielte Gasersparnis.

<sup>3</sup> C. J. LINTNER, J. BELSCHNER u. E. SCHWARCZ: Zeitschr. ges. Brauwesen 1913, 85.

<sup>4</sup> H. LÜERS u. J. WIENINGER: Zeitschr. ges. Brauwesen 1925, 6. — A. LING: Wochenschr. Brauerei 1931, 48, 263f.

<sup>5</sup> B. TOLLENS u. E. KRÖBER: Journ. Landwirtschaft 1900, 48, 357. — Vgl. K. TÄUFEL, Bd. VI, S. 34f. Der Verfasser verweist darauf, daß, was auch hier erwähnenswert ist, die Phloroglucinmethode nicht empfohlen werden kann, da mit dem Vorhandensein von Oxymethylfurfurol bzw. dessen Bildung bei der Destillation zu rechnen ist. Dieses aber wird durch Phloroglucin teilweise mitgefällt, wodurch ein erhöhter Furfurolwert vorgetauscht wird. Der Verfasser empfiehlt daher die Fällung des Phloroglucins mit Barbitursäure.

<sup>6</sup> F. PAWLOWSKI: Jahresber. d. Lehr- u. Versuchsanst. f. Brauer in München 1910/11. — Vgl. L. HEINTZ: Wochenschr. Brauerei 1916, 33, 268f.

25 g Gerstenschrot werden in einem Maischbecher mit 100 ccm Malzauszug<sup>1</sup> eingeteigt, die an den Wandungen des Maischbechers haftenden Maischeteilchen mit wenig destilliertem Wasser abgespült und das Ganze etwa 15 Stunden lang (über Nacht) stehen gelassen. Nun wird die Maische unter Umrühren 1 Stunde lang auf dem Wasserbad bei 70° gehalten, dann abgekühlt, mit destilliertem Wasser auf 250 g aufgefüllt, filtriert, das Spez. Gewicht im Filtrat pyknometrisch bestimmt und der Gew.-%-Gehalt aus der Plato-Tabelle entnommen.

Über die Berechnung des Extraktgehaltes, die unter Berücksichtigung des mit dem Malzauszug eingebrachten Extraktes zu erfolgen hat, s. Malzanalyse S. 119.

Die Mineralstoffe werden nach der üblichen Methode, durch Veraschen der organischen Substanz, ermittelt. Der Gehalt der Asche an Phosphaten ist für die weitere Verarbeitung der Gerste von Bedeutung (Hefenährstoffe, Puffer, Aciditätsbildner).

Asche. Zur Bestimmung des Aschengehaltes (2,3—3,5% in der Trockensubstanz) werden in einer gereinigten Platinschale 5—6 g geschrotene Gerste abgewogen und über einem Pilzbrenner erhitzt. Nach 1—2 Stunden stellt man die erkaltete Platinschale auf einen Bogen weißes Papier und zerdrückt die erkaltete Masse mit einem sauberen Ragensglas. Hierauf bringt man die Asche wieder auf den Pilzbrenner, deckt sie zu und erhitzt weiter 4—6 Stunden bis die Asche fast rein weiß geworden ist. Nun läßt man im Exsiccator erkalten und wägt rasch.

Nach A. BAUR<sup>2</sup> wird die Veraschung durch Zusatz von Magnesiumoxyd beschleunigt, welches als Katalysator wirkt. Zur Veraschung werden etwa 0,5—0,6 g im Gebläse frisch ausgeglühtes Magnesiumoxyd verwendet.

Phosphorsäure. Die gewonnene Asche<sup>3</sup> wird mit 1—2 ccm konz. Salpetersäure übergossen und auf dem Wasserbad unter Zerreiben mit einem Glasstab 1—2 Stunden erhitzt, um Pyrophosphate in Orthophosphate überzuführen. Hierauf wird in einen 100-ccm-Meßkolben gespült, mit Wasser bis zur Marke aufgefüllt, geschüttelt und filtriert. Vom Filtrat gibt man 30 ccm in ein Becherglas von 200—250 ccm Inhalt und dazu etwa 20 ccm schwefelsäurehaltige Salpetersäure<sup>4</sup>. Dann erhitzt man auf einem Asbestdrahtnetz, ohne Glasstabbenützung, bis die ersten Dampfblasen erscheinen (Vorsicht, Siedeverzug), dreht das Gas ab, schwenkt einige Sekunden um und läßt, während das Becherglas auf dem Drahtnetz stehen bleibt, aus einer Bürette 50 ccm Sulfat-Molybdätlösung<sup>5</sup> in die Mitte des Becherglases fließen und bedeckt es hierauf mit einem

<sup>1</sup> Der Malzauszug wird bereitet, indem 100 g mäßig fein geschrotenes, helles Malz mit 400 ccm Wasser unter öfterem Umrühren 2—3 Stunden stehen gelassen und hierauf filtriert werden. Man erhält ungefähr 250 ccm Filtrat. Das aus dem verwendeten 100 ccm Filtrat erhaltene Extrakt muß von dem aus der Gerste in Lösung gegangenen Extrakt abgezogen werden. Da sich aber bei 70° Eiweiß abscheidet, so ist die Bestimmung des spezifischen Gewichtes im Malzauszug, zwecks Feststellung des Extraktwertes erst dann vorzunehmen, nachdem man den Malzauszug auch 1 Stunde bei 70° gehalten und nach dem Abkühlen auf das ursprüngliche Gewicht aufgefüllt hat. Man kann aber auch von dem nicht erhitzten Auszug das spezifische Gewicht bestimmen und für das bei 70° sich abscheidende Eiweiß von dem aus der Plato-Tabelle entnommenen Vol.-%-Gehalt die konstante Zahl 0,09 in Abrechnung bringen.

<sup>2</sup> A. BAUR: Dissertation, Technische Hochschule München 1918.

<sup>3</sup> Über die Bestimmung der mit Magnesiazusatz gewonnenen Asche siehe Dissertation A. BAUR, Technische Hochschule München 1918.

<sup>4</sup> 30 ccm konz. Schwefelsäure und 1 Liter 32%ige HNO<sub>3</sub>.

<sup>5</sup> 90 ccm Salpetersäure vom Spez. Gewicht 1,4 werden mit 10 ccm Wasser verdünnt; mit diesen 100 ccm Säure vom Spez. Gewicht 1,36 werden 10 g reines trockenes Ammoniumsulfat in einem 200 ccm Meßzylinder übergossen und gut umgerührt, bis sich das Sulfat gelöst hat. Dann löst man 36 g reines, trockenes Ammoniummolybdat durch Zerreiben in einer Reibschale in heißem Wasser, gibt in einen 100-ccm-Kolben, füllt zur Marke auf und gießt die Lösung in dünnem Strahl unter Umrühren zu der in einem Becherglas

Uhrglas. Nachdem sich die Hauptmenge des Niederschlages gesetzt hat, längstens nach 5 Minuten, rührt man mit einem Glasstab um. Nach 2—18 Stunden filtriert man durch einen GOOCH-Tiegel. In diesen hat man ein trockenes Scheibchen Filterpapier gelegt und sein Gewicht mit Tiegel festgestellt. Zur Filtration setzt man den Tiegel mit Hilfe eines Stückchens weiten Gummischlauches, das man über den Tiegel schiebt, auf die Saugflasche der Wasserstrahlsaugpumpe und filtriert vorsichtig ab. Dann wäscht man viermal mit Ammoniumnitratlösung<sup>1</sup> nach, füllt den Tiegel mit Alkohol einmal ganz und zweimal halbvoll, indem man jedesmal fast ganz absaugen läßt. Das Auswaschen wiederholt man mit Äther. Der verwendete Äther soll beim Verdunsten keinen Rückstand hinterlassen, nicht alkalisch reagieren, alkoholfrei und nicht zu wasserhaltig sein; es sollen vielmehr 150 ccm Äther imstande sein, 1 ccm Wasser bei 15° vollständig und klar zu lösen. Beim Auswaschen des Niederschlages ist darauf zu achten, daß nicht länger abgesaugt wird, als unbedingt notwendig ist, weil sonst infolge der aufgehobenen Adhäsion etwas Niederschlag mit durchgeht. Schließlich bringt man den Tiegel in einen leeren tubulierten Exsiccator und vermindert in diesem durch die Wasserstrahlsaugpumpe den Druck, bis ein angeschlossenes Manometer 100—200 mm Quecksilbersäule anzeigt. Nach 30 Minuten langem Verweilen in diesem luftverdünnten Raum wird der Tiegel sofort gewogen. Das so gewogene Ammoniummolybdänphosphat enthält 3,295% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, das gefundene Gewicht ist also zur Umrechnung auf Phosphorsäure (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) nur mit 0,03295 zu multiplizieren.

Prüfung auf Schwefelung. Um besonders mißfarbig gewordener Gerste eine frische helle Farbe zu verleihen und nach Möglichkeit einen etwaigen muffigen Geruch zu verdecken, greift man zur Schwefelung. Zum Nachweis der Schwefelung siehe Abschnitt Hopfen S. 115.

Säuregehalt. Dieser wird wie bei Malz s. S. 122 bestimmt.

„Beispiel der Zusammensetzung und Beurteilung einer für Mälzereizwecke geeigneten Gerste<sup>2</sup>.

Farbe . . . . .	licht strohgelb	Sortierung I . . . . .	44,2%
Geruch . . . . .	normal	„ II . . . . .	42,0%
Beschaffenheit der Hülse .	fein gekräuselt	„ III . . . . .	12,8%
		Ausputz . . . . .	1,0%

Schnittprobe	vor dem Weichen	nach dem Weichen
Glasige Körner . . . . .	21,2%	5%
Halbglasige Körner . . . . .	74,1%	12%
Mehlige Körner . . . . .	4,7%	83%
Tausendkorngewicht, lufttrocken . . . . .		45,2 g
„ „ auf Trockensubstanz . . . . .		39,242 g
Hektolitergewicht . . . . .		70,0 kg
Keimfähigkeit . . . . .		99,0%
Keimungsenergie . . . . .		96,5%
Prüfung auf Getreideschädlinge . . . . .		—
Wassergehalt . . . . .		13,8%
Stickstoff, lufttrocken . . . . .		1,50%
„ „ auf Trockensubstanz . . . . .		1,72%
Eiweiß, lufttrocken (N · 6,25) . . . . .		9,38%
„ „ auf Trockensubstanz (N · 6,25) . . . . .		10,75%

befindlichen sulfathaltigen Salpetersäure, läßt mindestens 48 Stunden bei Zimmertemperatur stehen, filtriert durch ein säurefestes dichtes Filter und hebt das Reagens wohlverschlossen an einem kühlen dunklen Ort auf.

<sup>1</sup> Zum Auswaschen des erhaltenen Sulfat-Molybdänniederschlags benutzt man eine Ammoniumnitratlösung, welche durch Auflösen von 20 g reinem Ammoniumnitrat in 1 Liter Wasser hergestellt wird.

<sup>2</sup> Entnommen aus V. GRAFE: Handbuch der organischen Warenkunde; H. LÜERS: Malz und Bier. Stuttgart: C. E. Poeschel 1929.

Beurteilung: Die vorliegende Gerste besitzt vorteilhafte äußere Merkmale. Der Geruch ist normal, ebenso das Aussehen, die Beschaffenheit der Spelzen ist eine feine. Die Sortierung ist eine günstige, das Hektoliter- und Tausend-korngewicht ein sehr hohes. Die Beschaffenheit des Mehlkörpers nach dem Weichen läßt nichts zu wünschen übrig. Die Keimfähigkeit ist ausgezeichnet.

Der Wassergehalt ist normal, der Eiweißgehalt ein mittlerer. Die Gerste stellt eine einwandfreie Brauware dar, wird beim Verarbeiten keine Schwierigkeiten machen und läßt eine gute Extraktausbeute im Malz erwarten.“

Ersatzstoffe. Bei Reis und Mais, die als Ersatzstoffe (Surrogate) in einigen Ländern Verwendung finden, beschränkt sich die Untersuchung auf die Feststellung des Extraktes, das in der angegebenen Weise bestimmt wird. Bei Mais wird außerdem noch der Fettgehalt ermittelt, der 1—1,5% nicht überschreiten soll.

#### β) Wasser.

Die an Brauwasser gestellten Anforderungen sind im allgemeinen dieselben, wie sie für ein gutes Trinkwasser gelten. Die anzuwendenden Untersuchungsmethoden für Brauwasser sind daher dieselben wie für Trink- und Nutzwasser (s. Bd. VIII, Beitrag SIERP). Ein chemisch einwandfreies Wasser ist aber stets noch biologisch auf seine Brauchbarkeit für Brauereizwecke zu überprüfen. Weitere Angaben über Brauwasser siehe S. 40f.

#### γ) Hopfen.

Die Art der Probeentnahme ist von wesentlichem Einfluß auf die Untersuchungsergebnisse und muß daher in folgender Weise erfolgen:

Beim unverpackten Hopfen sind je nach der Hopfenmenge an 5—10 verschiedenen Stellen des Haufens, sowohl von der Oberfläche als auch aus den verschiedenen Tiefen gleich große Proben zu entnehmen, dieselben vorsichtig zu mischen und dann in einen überall gleich hohen Haufen von quadratischem Grundriß zu bringen. Der Haufen wird diagonal in vier Dreiecke zerlegt, der Hopfen von zwei gegenüberliegenden Dreiecken entfernt und der restliche Hopfen nach gründlicher Mischung wieder zu einem quadratischen Haufen vereinigt. Dieser Vorgang wird so lange wiederholt, bis schließlich für die Untersuchung eine Probe von mindestens 100 g übrigbleibt.

Beim verpackten Hopfen (Ballen oder Büchsen) sind je nach Größe der Lieferung 5—10 Ballen oder Büchsen zur Probeentnahme zu verwenden. Aus jedem Ballen oder Büchse ist an mindestens 3 Stellen je eine Probe zu entnehmen und bei Ballenhopfen die Mischung, wie oben beschrieben, durchzuführen. Bei Büchsenhopfen entnimmt man entsprechend kleinere Proben, die der Untersucher zur Herstellung einer Durchschnittsprobe gründlich durchmischen soll. Die Mischung des Hopfens hat mit großer Vorsicht zu geschehen, damit kein Lupulin verlorenght und trockener Hopfen nicht zerblättert. Einzelne Dolden oder Beimischungen (Stengel, Blätter usw.) dürfen nicht entfernt werden.

Die Durchführung einer Analyse in kleineren Proben als 100 g ist abzulehnen oder nur unter Vorbehalt durchzuführen.

Neben einer Beurteilung des Hopfens nach den äußeren Merkmalen: Pflücke, Spindel, Lupulin, Farbe, Geruch und Geschmack (s. S. 51), wird auch eine chemische Untersuchung herangezogen, die sich aber gewöhnlich auf die Bestimmung des Wassergehaltes und auf den Nachweis einer vorgenommenen Schwefelung beschränkt.

Das Wasser wird nach den Pilsener Vereinbarungen durch 3stündiges Trocknen von 3—5 g fein zerkleinertem Hopfen im ULSCHSchen Trockenschrank bei 103—105° C bestimmt. Die Trocknung im Vakuum über konz. Schwefelsäure<sup>1</sup> liefert, wie die Destillation mit hochsiedenden Flüssigkeiten<sup>2</sup>, erheblich von der ULSCH-Trocknungsmethode abweichende Werte, so daß diesem Verfahren ebenso wie der DK-Methode<sup>2</sup> (großer Materialverbrauch) keine praktische Bedeutung zukommt.

<sup>1</sup> L. BARTH: Zeitschr. ges. Brauwesen 1897, 153.    <sup>2</sup> B. BLEYER u. W. BRAUN: Zit. S. 110.

**Schwefelung.** Die Prüfung erfolgt nach AUBRY und PRIOR<sup>1</sup> mit einem wäßrigen Auszug aus 10 g zerkleinertem Hopfen mit 200 ccm Wasser, der nach  $\frac{1}{2}$ stündigem Stehen filtriert wird. Das Filtrat wird auf schweflige Säure nach der Reduktionsmethode von HEIDENREICH<sup>2</sup> durch Überführung in Schwefelwasserstoff oder durch die Destillationsmethode nach BRAND<sup>3</sup> als schweflige Säure bestimmt.

Zum Nachweis behandelt man 10 g feingemahlene Hopfen in einem Kölbchen  $\frac{1}{2}$  Stunde lang unter öfterem Umrühren mit 20 ccm kaltem Wasser, filtriert, gibt 50 ccm des klaren Filtrates in einen 150-ccm-ERLENMEYER-Kolben und setzt 1,5 g chemisch reines schwefelfreies Zink und 25 ccm reine schwefligsäurefreie Salzsäure vom Spez. Gewicht 1,125 hinzu. (Die Anstellung eines Blindversuches mit 50 ccm Wasser, 1,5 g Zink und 25 ccm Salzsäure ist notwendig.)

Das Kölbchen wird mit einem Wattebausch verschlossen, der an der Unterseite mit einer Lösung von basischem Bleiacetat getränkt ist. Ist die Gerste geschwefelt, so wird das Schwefeldioxyd durch Einwirkung des Wasserstoffs in Schwefelwasserstoff verwandelt, der sich durch Bräunung bis Schwarzfärbung des Wattebausches zu erkennen gibt<sup>4</sup>.

Zur Bestimmung der schwefligen Säure nach BRAND verfährt man in folgender Weise:

In einem 500 ccm fassenden Kochkolben werden 10 g Hopfen (mit der Schere zerkleinert) mit 200 ccm Wasser übergossen, 5 ccm Phosphorsäure vom Spez. Gewicht 1,12 zugesetzt und unter Anwendung eines LIEBIG-Kühlers in ein Reagensglas abdestilliert, das mit einer 5 und 10 ccm-Marke versehen ist. Das Reagensglas wird mit Eis gekühlt. Vor der Destillation füllt man 5 ccm Wasser in das Reagensglas und stellt es so auf, daß das Rohr-ende des LIEBIG-Kühlers in das Wasser im Reagensglas taucht. Nach der Destillation bis zum zweiten Teilstrich (10 ccm) werden in ein neues Reagensglas in der gleichen Weise 5 ccm überdestilliert.

Die beiden Vorlagen mit je 10 ccm Inhalt werden mit 0,1 N.-Jodlösung gegen Stärke-lösung titriert.

$$1 \text{ ccm } 0,1 \text{ N.-Jodlösung} = 0,32 \text{ mg } \text{SO}_2.$$

Kocht man das mit Jodlösung titrierte Destillat nach Zugabe von Salzsäure und versetzt die Lösung mit Bariumchlorid, so tritt bei geschwefeltem Hopfen ein weißer Niederschlag von Bariumsulfat auf, bei ungeschwefeltem dagegen nicht.

$$\text{Bariumsulfat} \cdot 0,2744 = \text{SO}_2.$$

**Kupfer, Arsen.** Mit der Einführung der Schädlingsbekämpfung durch Bespritzen mit Kupferpräparaten wird auch die Bestimmung des Kupfers in steigendem Maße nötig. Dabei wird folgendermaßen verfahren:

50 g Hopfen werden verascht, die Asche mit Salpetersäure ausgezogen, in einen Platintiegel filtriert, der größte Teil der Salpetersäure verdampft und das Kupfer aus schwach salpetersaurer Lösung elektrolytisch auf das Platin niedergeschlagen.

Von der Zollbehörde der USA. wird für importierten Hopfen die Angabe des Arsengehaltes verlangt. Die Arsenbestimmung muß nach der Methode der „Official and Tentative-Methods of Analysis of Association of official Agricultural Chemists“ ausgeführt werden<sup>5</sup>.

Die Arbeitsweise ist dabei folgende<sup>6</sup>:

50 g Hopfen, der in einer Kugelmühle zerkleinert wurde, werden in einem 100-ccm-KJELDAHL-Kolben mit 200—250 ccm konz. arsenfreier Salpetersäure übergossen. Während der bald einsetzenden heftigen Reaktion wird der Kolben dauernd tüchtig geschüttelt, um ein Übersäumen zu verhindern. Dabei ist es zweckmäßig, eine Porzellanschale bereit zu stellen, in die man den Schaum, falls das Gefäß übersäumen sollte, laufen läßt. Nach

<sup>1</sup> L. AUBRY u. E. PRIOR: Zeitschr. ges. Brauwesen 1883, 145.

<sup>2</sup> A. HEIDENREICH: Bayer. Brauerjournal 1892, 1, 661.

<sup>3</sup> J. BRAND: Zeitschr. ges. Brauwesen 1910, 345.

<sup>4</sup> Wird der Wattebausch schon nach 2—4 Minuten schwarz, so war der Hopfen stark, nach 4—8 Minuten mäßig, nach 10 Minuten schwach, nach 15 Minuten sehr schwach geschwefelt. Wenn nach 20 Minuten keine Schwarzfärbung auftritt, so war der Hopfen nicht geschwefelt und enthält auch nicht 1% geschwefelten Hopfen beigemischt.

<sup>5</sup> T. HAJEK: Zeitschr. ges. Brauwesen 1932, 13.

<sup>6</sup> Vgl. K. BECK u. E. MERRES: Arb. Kais. Gesundh.-Amt 1917, 50, 38. — P. BERG u. S. SCHEMEL: Chem.-Ztg. 1933, 57, 262. — W. DIEMAIR u. J. WATBEL: Z. 1936, 72, 233.

dem Stillstand der ersten heftigen Reaktion wird die erhaltene Masse bis zum Sieden erhitzt. Hierauf läßt man erkalten und fügt 25 ccm konz. arsenfreie Schwefelsäure hinzu, schüttelt gut um und erhitzt nun so lange, bis der Kolbeninhalt nicht mehr gefärbt ist. Solange noch Bräunung des Reaktionsgemisches eintritt, fügt man 5—10 ccm konz. Salpetersäure hinzu, und zwar am besten zu der etwas erkalteten Lösung. Nun erhitzt man weiter, bis weiße Schwefelsäuredämpfe auftreten und von da ab nochmals etwa  $\frac{1}{4}$  Stunde lang. Nach dem Erkalten werden 75 ccm Wasser und 25 ccm gesättigte Ammoniumoxalatlösung hinzugesetzt; dann dampft man wieder bis zum Auftreten dichter Schwefelsäuredämpfe ein. Um das bisweilen heftige Stoßen des Kolbens zu vermeiden, gibt man einige Glasperlen hinzu. Die erhaltene fast bzw. ganz farblose Lösung führt man quantitativ in einen 100-ccm-Meßkolben über und füllt zur Marke auf.

Von dieser Lösung werden 30 ccm in eine 60—75 ccm fassende Weithalsflasche (s. Abb. 20) gebracht und dazu 5 ccm konz. Salzsäure, 5 ccm Kaliumjodidlösung, 10—15 g arsenfreies Zink und einige Tropfen Zinnchlorürlösung hinzugegeben. Hierauf verschließt man die Flasche mit einem durchbohrten Gummistopfen, durch dessen Öffnung eine unten verjüngte Glasröhre geht; in dieser befindet sich ein mit Bleiacetat getränkter Wattebausch<sup>1</sup>, der bis 1 cm unterhalb des oberen Randes der Glasröhre reicht. Über diese Glasröhre wird mit Hilfe eines Gummistopfens ein enges Glasrohr (lichte Weite etwa 2,5—2,7 mm) aufgesetzt, in welches der mit Quecksilberbromid getränkte Papierstreifen<sup>2</sup> eingebracht wird.

Nach wenigen Minuten beginnt (bei Arsengegenwart) das Quecksilberbromidpapier sich zu färben und erreicht nach etwa 45 Minuten das Maximum der Färbung. Durch Vergleich der Färbung mit einer Skala, die mittels desselben Apparates hergestellt wird, erfährt man die Menge des Arsens. Da sich die Färbung der Papierstreifen nicht gut hält, sollen immer frisch bereitete verwendet werden<sup>3</sup>.

Zur chemischen Beurteilung werden noch herangezogen: die Gerbsäure, der Gesamtharzgehalt und der Gehalt an Bitterstoffen.

Die Hopfengerbstoffe werden nach CHAPMAN<sup>4</sup> bestimmt, indem 10 g Hopfen in einem Meßkolben, der mit einer 500-ccm-Marke versehen ist, mit 400 ccm heißem, destilliertem Wasser übergossen und 2 Stunden im kochenden Wasserbad digeriert werden. Nach dem Abkühlen wird zur Marke aufgefüllt und filtriert. Vom Filtrat werden 50 ccm auf etwa 15 ccm eingengt und diese mit 50 ccm einer gesättigten Cinchoninsulfatlösung versetzt. Nach 2stündigem Stehen (besser über Nacht) wird der ausgefallene Niederschlag abfiltriert und bis zur Gewichtskonstanz getrocknet. Der Niederschlag mit 0,6 multipliziert, ergibt den Gerbstoffgehalt in 1 g Hopfen. Dieser schwankt zwischen 2,26 und 4,64% in der Hopfentrockensubstanz.

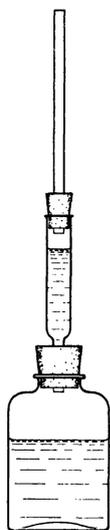


Abb. 20.  
Apparat zur  
Bestimmung  
des Arsens.

Die Gesamthopfenharze werden nach der von W. WINDISCH<sup>5</sup> modifizierten Methode von SILLER<sup>6</sup> ermittelt, indem 10 g zerkleinerter Hopfen 8—10 Stunden im SOXHLET-Apparat mit Äther extrahiert werden. Die filtrierte Lösung wird nach dem Erkalten auf 200 ccm aufgefüllt. 100 ccm dienen zur Bestimmung des Gehaltes an Gesamtharz, indem sie zur Trockne verdampft werden. Der Rückstand wird mit Methanol aufgenommen, vom ungelösten Wachs abfiltriert und das Filtrat abgedampft; der Rückstand ergibt den Gehalt an Gesamtharz.

Die Weichharze werden bestimmt, indem die weiteren 100 ccm des Ätherauszuges eingedampft werden. Der Rückstand wird mit Petroläther aufgenommen, filtriert, das Filtrat abgedunstet, der Rückstand zwecks Ausscheidung des Wachses mit Methanol behandelt und dann wie oben weiter aufgearbeitet.

<sup>1</sup> Das Tränken des Wattebausches führt man am besten in der Glasröhre aus, indem man auf die nicht zu fest eingebrachte Watte etwa 1 ccm Bleiacetatlösung tropfenweise gibt, aufsaugen läßt und dann den Überschuß durch kurzes Absaugen mit der Saugpumpe entfernt. Auf die so angefeuchtete Watte gibt man nochmals einen kleinen, nicht mit Bleiacetat durchtränkten Wattebausch, um ein Feuchtwerden des Quecksilberbromidpapiers zu verhindern.

<sup>2</sup> Die mit Quecksilberbromid getränkten Papierstreifen sollen mit der Breitseite nicht an den Wandungen des Rohres anliegen und ziemlich fest mit der Kante ansitzen, damit ein Verdrehen unmöglich ist.

<sup>3</sup> F. MARTIN u. J. PIEN (Bull. Soc. chim. France 1930, 47, 646) haben eine Fixierung der Vergleichstypen mit ätherischer Paraffinlösung empfohlen, die sich gut bewährt hat.

<sup>4</sup> A. C. CHAPMAN: Journ. Inst. Brewing 1907, 13, 649.

<sup>5</sup> W. WINDISCH: Wochenschr. Brauerei 1913, 62, 217. <sup>6</sup> F. SILLER: Z. 1909, 16, 251.

**Bitterstoffe.** Nach den Pilsener Vereinbarungen von 1930 ist neben der ADLERSchen Methode<sup>1</sup>, auch diejenige von WÖLLMER<sup>2</sup> zugelassen, welche in Anlehnung an die Untersuchungen von C. LINTNER<sup>3</sup> im Prinzip darauf beruhen, die Bitterstoffe durch Titration mit Kalilauge gegen Phenolphthalein zu bestimmen.

#### Bestimmung der Bitterstoffe nach LINTNER-ADLER.

Die Zerkleinerung des Hopfens für die Analyse hat auf einer „Excelsiormühle“, wie sie von der Wissenschaftlichen Station für Brauerei in München zu beziehen ist, zu erfolgen. Die Mühle ist möglichst eng zu stellen, jedoch soll sie sich während der Vermahlung von 100 g Hopfen nicht merklich erwärmen. Zur Ausführung einer Doppelanalyse sind mindestens 50 g Hopfen zu vermahlen. Hopfen mit mehr als 15% Wasser müssen zuerst vortrocknet werden. Dies geschieht entweder durch Liegenlassen an der Luft an geschützter Stelle (nicht an der Sonne) oder durch Trocknen in einem Trockenschrank (Wilma-Trockenschrank) bei maximal 40° mit bewegter Luft. Die Berechnung des Gesamtwassergehaltes erfolgt in diesem Falle natürlich unter Berücksichtigung des Wasserverlustes bei der Vortrocknung. Das Mahlgut ist bis zur Ausführung der Analyse, die möglichst bald erfolgen muß, in einer gut schließenden Pulverflasche kühl und vor Licht geschützt aufzubewahren (Eisschrank). Die Mühle wird nach der Benutzung mit einer Stahlbürste von etwa fest anhaftenden Hopfenteilen gereinigt, wobei auch geeignete Lösungsmittel zu Hilfe genommen werden können.

Genau 10 g des gut gemischten Hopfenmahlgutes werden mit 200 ccm Hexan (aus Petroleum<sup>4</sup>) 7 Stunden lang in einem Kochkolben, der bei 255 ccm eine Marke am Halse besitzt, auf dem Wasserbade im schwachen Sieden erhalten. Der Kolben soll nur 2—3 cm tief in Wasser von etwa 75° eintauchen. Der Kolbenhals ist oben erweitert zur leichteren Verbindung mit einem kräftig wirkenden Rückflußkühler, durch den man während der ganzen Extraktionszeit reichlich Kühlwasser laufen läßt. Nach beendigter Extraktion kühlt man rasch auf 17,5° ab, füllt mit Hexan zur Marke (255 ccm) auf und filtriert sofort.

Zu 50 ccm Filtrat gibt man hierauf 15 Tropfen Phenolphthaleinlösung sowie 5 ccm neutralisierten Alkohol und titriert mit alkoholischer 0,1 N.-Kalilauge. Kalilauge und Hexan mischen sich nicht, man muß daher solange Kalilauge zusetzen, bis nach kräftigem Umschütteln die sich absetzende Alkoholschicht eine nicht mehr braune, sondern deutlich rotbraune, schon stark ins Carminrot spielende Färbung angenommen hat. Zur Umrechnung auf Gramm Bittersäure multipliziert man die verbrauchten Kubikzentimeter Normalalkali mit 0,4.

Beispiel: Wassergehalt des Hopfens 11,3%. Bei der Titration wurden verbraucht 6,2 ccm 0,1 N.-Kalilauge = 0,62 ccm Normal.

1.  $0,62 \cdot 0,4 = 0,248 \text{ g} =$  Bittersäure in 50 ccm Auszug.
2.  $0,248 \cdot 5 = 1,24 \text{ g} =$  „ im Gesamtauszug.
3.  $1,24 \cdot 10 = 12,4 \text{ g} =$  „ in 100 g Hopfen.
4.  $\frac{12,4 \cdot 100}{100 - 11,3} = 14,0 \text{ g} =$  „ in 100 g Hopfentrockensubstanz.

Mitunter ist auch der Aschegehalt zu ermitteln und auf die Gegenwart von Borsäure<sup>5</sup> zu prüfen, welche der Hopfen als natürlichen Bestandteil enthält.

#### δ) Malz.

Die Untersuchung des Malzes erfolgt nach der Bonner Vereinbarung, welche 1929 in Salzburg, 1930 in Pilsen und 1932 in München nachgeprüft und ergänzt wurde<sup>6</sup>. Auch hier zerfällt die Untersuchung in eine mechanische (Hektoliter-, Tausendkorngewicht, Schnittprobe, Reinheit) siehe Abschnitt Gerste (S. 38f.) und in eine chemische, die wiederum die Bestimmung des

<sup>1</sup> L. ADLER: Zeitschr. ges. Brauwesen 1912, 406.

<sup>2</sup> W. WÖLLMER: Wochenschr. Brauerei 1929, 46, 121; 1930, 47, 521. — Vgl. W. WINDISCH, P. KOLBACH u. W. BANHOLZER: Wochenschr. Brauerei 1926, 43, 79.

<sup>3</sup> C. LINTNER: Zeitschr. ges. Brauwesen 1898, 407.

<sup>4</sup> Ursprünglich wurde bei dieser Methode Petroläther benutzt.

<sup>5</sup> Zeitschr. ges. Brauwesen 1892, 426.

<sup>6</sup> Vgl. Wochenschr. Brauerei 1914, 31, 269, 337; Tagesztg. Brauerei 1929, 144; Brauer- u. Hopfenztg. 1932, 1087.

Wassergehaltes, des Extraktes, der diastatischen Kraft und der Überprüfung der Schwefelung umfaßt<sup>1</sup>.

**1. Vorschriften für die Probeentnahme von Malz im Betrieb.** Die zur Untersuchung bestimmten Malzproben müssen dem wirklichen Durchschnitt entsprechen. Die Probeentnahme erfolgt durch Probestecher oder mit Hilfe eines zuverlässigen automatischen Probennehmers.

**2. Analyse.** Diese muß nach folgenden Vorschriften durchgeführt werden:

Probenahme zur Analyse. Die zur Ausführung der Analyse erforderlichen Malzmengen sind vom Analytiker aus der mindestens 400 g betragenden Probe, nachdem sie Zimmertemperatur angenommen hat und gut durchgemischt worden ist, zu entnehmen<sup>2</sup>.

Grobe Fremdkörper (Steine, Holzstückchen, Bindfadenreste usw.) sind aus dem Analysenmaterial zu entfernen. Nur beim Vorhandensein stärkerer Verunreinigungen ist eine nicht zahlenmäßige Angabe im Analysenbefund zu machen.

Eine Entfernung kleinerer Unkrautsamen oder eine Entstaubung der Probe darf nicht vorgenommen werden.

Feststellung des Feinheitsgrades eines zerkleinerten Malzes. Zur Feststellung des Feinheitsgrades eines Schrottes oder Mehles ist ein, nach Vorschlägen aus der Brauerei Pfungstadt, mit Gewebe unter näher dargelegter Beschaffenheit bespannter, von Seck konstruierter und von diesem zu beziehender Siebsatz (Pfungstädter Plansichter), der nebenstehende Bedingungen erfüllen muß, zu verwenden.

Von Schrot sind 100 g, von Mehl 50 g, die auf 100 Teile umzurechnen sind, auszuschütteln. Der Unterschied bei zwei Parallelversuchen soll  $\pm 1,0\%$  nicht überschreiten.

Die Schütteldauer beträgt 5 Minuten bei 300 Umdrehungen in der Minute. (Zulässige Schwankungen  $\pm 20$  Umdrehungen.) Auf die drei feinsten Siebe sind während des Schüttelns je drei Gummikugeln und Gummwürfel (von 15—20 mm Durchmesser) zu bringen.

Beim Arbeiten mit dem Plansichter ist das Auspinseln und das Abwägen mit Sorgfalt und tunlichster Beschleunigung auszuführen, ohne daß dabei nennenswerte Verstäubungen eintreten dürfen.

Zerkleinerung des Malzes. Zur Herstellung des Schrottes für die Extraktbestimmung dient eine Walzenschrotmühle von Seck, Dresden, zur Herstellung des Mehles für die Extraktbestimmung eine Feinmühle derselben Firma<sup>3</sup>.

Zur Prüfung und Einstellung der Mühlen mittels des Plansichters ist ein gut gelöstes Malz (Farbe 0,2—0,26 Brand) von 4% Wassergehalt (zulässige Schwankung  $\pm 0,2\%$ ), dessen Extraktgehalt im Schrot mindestens 0,6%, höchstens 1% weniger beträgt als im Mehl, zu verwenden.

Die Schrotmühle ist so einzustellen, daß beim Aussieben dieses zerkleinerten Malzes die drei untersten Siebteile zusammen 40% betragen (zulässige Schwankung  $\pm 1\%$ ). Es entspricht dies etwa 1 mm Walzenabstand bei der Seckschen Schrotmühle.

Die Feinmühle ist so einzustellen, daß das oben charakterisierte zerkleinerte Malz als Summe der drei untersten Siebanteile des Plansichters 90% ergibt (zulässige Schwankung  $\pm 1\%$ ).

<sup>1</sup> Vgl. J. WEICHERTZ: Die Malzanalyse. Berlin: Julius Springer 1928.

<sup>2</sup> Beim Mischen der kalten Probe im offenen Gefäß ist ein Beschlagen des Malzes durch den Wasserdampf in der warmen Zimmerluft zu befürchten. Nach WŁOKKA braucht eine auf 0,5° abgekühlte Malzprobe etwa 1¼ Stunden um Zimmertemperatur anzunehmen.

Das Durchmischen der Probe wird am zweckmäßigsten in der Weise vorgenommen, daß die ganze Malzmenge in ein geräumiges, trockenes, gut verschließbares Pulverglas gebracht und darin durch eine drehende und gleichzeitige Auf- und Niederbewegung des Pulverglases gemischt wird.

<sup>3</sup> Die vorhandenen Schrotmühlen befriedigen bei gleicher Einstellung (Stellung 25) hinsichtlich der Gleichmäßigkeit des Mahlproduktes nicht, weshalb jede Mühle durch die Schrottsortierung auf die richtige Einstellung hin zu prüfen ist.

Auch die Feinmühle von Seck bedarf, da sie im Gebrauch an Schärfe verliert, einer zeitweiligen Kontrolle durch Feststellung des Feinheitsgrades des Mehles durch den Siebversuch.

Die hier und da gebräuchlichen Ausdrücke: Grobschrot, Feinschrot, Feinmehl usw. können leicht irreführen. Zur Handelsanalyse dient ein Mehl von genau festgelegtem Feinheitsgrad. Daneben kann auf Wunsch der Praxis noch ein Schrot in der Zerkleinerung, wie sie in den meisten Brauereien angewandt wird, zur Analyse kommen, das ebenfalls durch den Feinheitsgrad der Anteile charakterisiert ist. Die Vereinbarungen sprechen daher nur von „Schrot“ und „Mehl“, von „Schrotanalyse“ und „Mehlanalyse“.

Tabelle 5.

Sieb	Drahtstärke in mm	Anzahl der Maschen auf 1 cm		Mittlere Anzahl der Maschen auf 1 cm <sup>2</sup>	Mittlere Teilung		Mittlere lichte Maschen- weite mm
		Kette	Schuß		Kette mm	Schuß mm	
1 Plattiertes Stahldrahtgewebe	0,31	6,23 bis 6,29	6,33	39,63	1,61 bis 1,59	1,58	1,27
2 Plattiertes Stahldrahtgewebe	0,26	7,85 bis 7,89	7,80 bis 7,86	62,02	1,27	1,27	1,01
3 Plattiertes Stahldrahtgewebe	0,15	14,4	14,2 bis 14,5	206,60	0,694	0,699	0,547
4 Bronzegaze	0,07	31,0	31,0	961,00	0,323	0,323	0,253
5 Bronzegaze	0,04	52,0	52,0	2704,00	0,192	0,192	0,152

Wasser. Von dem auf einer Feinmühle zerkleinerten Malz werden 5 g in ein tariertes Wägeschiffchen eingewogen und im Trockenschrank von ULSCH<sup>1</sup> 3 Stunden bei 104—105° C getrocknet. Die Destillationsmethode ist nicht zu empfehlen, dagegen ist aber die DK-Methode hier gut anwendbar<sup>2</sup>.

Extraktausbeute. 50 g Malzmehl oder Schrot werden mit 200 ccm Wasser bei 45° C eingemaischt<sup>3</sup> und unter beständigem Rühren mit einem mechanischen Rührwerk  $\frac{1}{2}$  Stunde bei dieser Temperatur gehalten. Sodann bringt man die Temperatur in 25 Minuten auf 70° C, und zwar so, daß die Temperatursteigerung gleichmäßig in 1 Minute 1° beträgt. Hierauf setzt man 100 ccm destilliertes Wasser von 70° zum Abspülen des Maischrandes im Becher hinzu und hält die Temperatur unter ständigem Rühren 1 Stunde bei 70°. 10 Minuten nach Erreichung dieser Temperatur prüft man mit einer 0,02 N.-Jodlösung (2,54 g Jod, 5 g Jodkalium auf 1000 ccm Wasser) auf unverzuckerte Stärke auf einem Gipsplättchen und wiederholt die Prüfung alle 5 Minuten bis zum Verschwinden der Jodreaktion, d. h. bis ein rein gelber Fleck auf der Gipsplatte entsteht. Tritt nach 1 Stunde die Verzuckerung nicht ein, so wird die Prüfung wiederholt, indem man bei einem neuen Versuch die Maischtemperatur auf 75° C steigert.

Die fertige Maische wird rasch auf etwa 17° abgekühlt und auf der Waage durch Zusatz von Wasser auf 450 g gebracht. Die kräftig durchgerührte Maische wird auf ein genügend großes, nicht angefeuchtetes Faltenfilter (Schleicher und Schüll Nr. 560) gegossen und die ersten durchgelaufenen 100 ccm auf das

<sup>1</sup> Neben diesem Trockenschrank sind noch Systeme von SCHOLVIEN und von der Versuchs- und Lehrbrauerei Berlin zulässig; andere Systeme sollen nicht benutzt werden; neue Systeme müssen durch die Analysenkommission geprüft werden. Eine Überprüfung der drei zulässigen Schranksysteme hat ergeben, daß bei allen Systemen an verschiedenen Stellen Temperaturunterschiede auftreten, weshalb jeder einzelne Trockenschrank stets mit mehreren übereinstimmenden Thermometern daraufhin nachzuprüfen ist, ob in den jeweils örtlich gleichen Zonen auch gleiche Temperatur herrscht.

<sup>2</sup> B. BLEYER u. W. BRAUN: Zit. S. 110. — H. FINK u. F. WIENINGER: Tagesztg. Brauerei 1932, 69.

<sup>3</sup> Das Maischen hat unter Verwendung von mechanischen Propellerrührwerken zu erfolgen. Die Rührer müssen so konstruiert sein, daß für jeden einzelnen Rührer die gleiche Tourenzahl gewährleistet wird und daß ein Anschlagen derselben an den Seitenwänden und ein Schleifen auf dem Becherboden und eine Klumpenbildung auf dem Becherboden ausgeschlossen sind. Die Unterkante des Propellerflügels muß, um obige Bedingungen zu erfüllen, 1—2 mm über dem Becherboden laufen. Der Propeller soll fast die gesamte Fläche des Becherbodens bestreichen.

Becher und Rührwerk sollen aus demselben Metall bestehen, sie dürfen nicht vernickelt sein; die Umdrehungszahl der Propeller muß 80—100 Touren in der Minute betragen, das Wasser des Maischbades ist während des Maischens durch einen mechanischen Rührer dauernd in Bewegung zu halten.

Faltenfilter zurückgegeben. Schließlich bestimmt man die Dichte der Würze in einem enghalsigen Pyknometer bei 17,5 oder 20° C; der dem ermittelten Spez. Gewicht entsprechende Extraktgehalt für 17,5° wird der Tabelle für Malz- und Bieranalyse von J. DOEMENS<sup>1</sup>, derjenige für 20° den Tafeln nach GOLDINER<sup>2</sup> und KLEMANN<sup>2</sup> entnommen.

Die Berechnung der Extraktausbeute erfolgt für lufttrockenes Malz nach der Gleichung:

$$E = \frac{e}{100 - e} (w + 2H)$$

und für die Malztrockensubstanz nach der Gleichung

$$E_1 = \frac{100 E}{f},$$

worin  $e$  den Extraktgehalt der Würze (%) bedeutet,  $w$  den Wassergehalt des Malzes (%),  $H$  das zur Herstellung der Würze zugeführte Wasser (g),  $f$  die Prozentmalztrockensubstanz.

Die Farbe der Würze wird nach BRAND<sup>3</sup> durch Vergleich mit einem Gemisch von Anilinfarben<sup>4</sup> bestimmt.

Diese Farbstofflösung wird von der Wissenschaftlichen Station für Brauerei, München auf Grund der 0,1 N.-Jodlösung eingestellt und umfaßt folgende in einzelnen Farbfläschchen festgehaltene Farbskala:

0,14; 0,16; 0,18—2,00.

Die Farbtiefe der Würze wird in folgenden Intervallen angegeben:

0,14—0,16; 0,15—0,17; 0,16—0,18 usw.

Die diastatische Kraft, das Verzuckerungsvermögen und das Verflüssigungsvermögen wird nach WINDISCH und KOLBACH<sup>5</sup> bzw. nach LINTNER-SOLLIED<sup>6</sup> bestimmt, eine Methode, die von WINDISCH und KOLBACH<sup>7</sup> sowie von WIENINGER weiter ausgearbeitet wurde, und zwar unter Anwendung der titrimetrischen Zuckerbestimmung von WILLSTÄTTER und SCHUDEL<sup>8</sup>.

Zunächst bereitet man sich den Malzauszug, indem man 20 g feingemahltes helles oder 40 g dunkles Malz in einem tarierten Maischbecher mit 480 ccm kaltem Wasser einmaischt und dann im Maischbad 1 Stunde bei 40° maischt, abkühlt, auf 520 bzw. 450 g auffüllt und filtriert. Die so gewonnene Diastaselösung läßt man nun auf eine 2%ige Stärkelösung einwirken. Man verwendet lösliche Stärke von Kahlbaum. Von dieser wiege man zunächst so viel ab, als 10 g Trockensubstanz entspricht, bringe in einem Becherglas 400 ccm Wasser zum Kochen, gieße die in etwas kaltem Wasser aufgeschlämte (in einer Reibschale) Stärke unter Umrühren hinzu, so daß die Flüssigkeit nicht aus dem Sieden kommt, spült die Reibschale noch mit ein wenig Wasser nach, kocht noch 5 Minuten und kühlt dann durch Einstellen in kaltes Wasser ab, wobei, um die Bildung eines Häutchens zu vermeiden, ständig umzurühren ist. Hierauf spült man in einen 500-ccm-Meßkolben und füllt mit Wasser bis zur Marke auf.

Da die diastatische Wirkung sehr wesentlich vom  $p_H$  abhängig ist, so benötigt man noch eine Pufferlösung. Zunächst bereite man sich eine 0,5 N.-Essigsäure, indem man 30 g

<sup>1</sup> J. DOEMENS: Tagesztg. Brauerei 1932, 69. Verlag R. Oldenbourg.

<sup>2</sup> Institut für Gärungsgewerbe Berlin, Seestraße.

<sup>3</sup> J. BRAND: Zeitschr. ges. Brauwesen 1899, 251. — P. DREYFUSS: Brass. et Malt. 1932, 21, 342. — H. KRAWNIK: Wochenschr. Brauerei 1933, 50, 165.

<sup>4</sup> 1,15 g eines Gemisches von 1 Teil Patentblau, 2,5 Teilen Echtbraun und 4 Teilen Bordeaux werden mit chloroformhaltigem Wasser zu 1 Liter gelöst.

Nach den Bonner Vereinbarungen muß die BRANDSche Farbstofflösung jährlich neu von der Wissenschaftlichen Station für Brauerei in München oder von der Firma J. Greiner, München, bezogen werden.

<sup>5</sup> W. WINDISCH u. P. KOLBACH: Wochenschr. Brauerei 1921, 38, 149. — Vgl. C. LINTNER u. CH. WIRTH: Zeitschr. ges. Brauwesen 1908, 21.

<sup>6</sup> C. LINTNER u. P. SOLLIED: Zeitschr. ges. Brauwesen 1903, 329.

<sup>7</sup> W. WINDISCH u. P. KOLBACH: Wochenschr. Brauerei 1925, 42, 139. — Vgl. G. ROEDER: Wochenschr. Brauerei 1921, 38, 5.

<sup>8</sup> R. WILLSTÄTTER u. P. SCHUDEL: Ber. Deutsch. Chem. Ges. 1918, 51, 780.

chemisch reinen Eisessig (99—100%ig) mit Wasser zu 1 Liter verdünnt. Hierauf löse man 68 g kristallisiertes Natriumacetat pro analysi ( $\text{CH}_3\text{COONa} + 3 \text{H}_2\text{O}$ ) in Wasser zu  $\frac{1}{2}$  Liter auf (= 0,5 N.-Lösung). Durch Vermischen der beiden Lösungen erhält man  $1\frac{1}{2}$  Liter Acetatpuffer vom  $p_{\text{H}} = 4,3$ .

Die Einwirkung des Malzauszuges auf die lösliche Stärke und die Bestimmung des gebildeten Zuckers soll in Doppelbestimmungen erfolgen, außerdem sind auch die verwendete Stärkelösung und der Malzauszug für sich auf Zuckergehalt bzw. Jodverbrauch zu untersuchen. Man gebe daher in je vier 200-ccm-Meßkölbchen je 100 ccm der 2%igen Stärkelösung. Den beiden ersten Kölbchen (Nr. 1 und 2) für den Hauptversuch setzt man noch je 10 ccm Acetatpufferlösung zu. Dann stellt man alle vier Kölbchen etwa 20 Minuten lang in ein Temperierbad von 20°. Nach Ablauf dieser Zeit gibt man in die Kölbchen 1 und 2 mit einer genau geeichten Pipette im Abstand von 1 Minute je 50 ccm obigen Malzauszuges, schüttelt gut um und hält genau 30 Minuten im Temperaturbad bei 20°. Man rechnet diese Zeit, die am besten unter Verwendung einer Stoppuhr genau einzuhalten ist, vom Beginn des Zufließens des Malzauszuges ab. Sofort nach Ablauf der 30 Minuten versetzt man jedes Kölbchen (1 und 2) mit 4 ccm N.-Natronlauge zwecks Inaktivierung der Diastase. Zu den Kölbchen 3 und 4 setzt man, da sie keine saure Pufferlösung enthalten, nur je 0,65 ccm N.-Natronlauge und erst nach dem Umschütteln 5 ccm Malzauszug zu, so daß die Diastasewirkung schon bei Zusatz des Malzauszuges aufgehoben ist. Nun werden sämtliche Kölbchen mit Wasser bis zur Marke aufgefüllt und gut umgeschüttelt. Die Flüssigkeiten müssen mit einer 0,5%igen alkoholischen Thymolphthaleinlösung blau werden.

Zur Zuckerbestimmung gibt man je 50 ccm aus den vier Kölbchen in je ein ERENMEYER-Kölbchen von etwa 150 ccm Inhalt, dazu 25 ccm 0,1 N.-Jodlösung und 3 ccm N.-Natronlauge und läßt nach dem Umschwenken 15 Minuten einwirken. In der alkalischen Lösung wird dabei Jod durch den vorhandenen Zucker zu Jodid reduziert. 1 ccm 0,1 N.-Jodlösung entspricht 17,1 mg Maltose und 9 mg Dextrose oder 18 mg Invertzucker. Nach Ablauf der 15 Minuten säuert man mit 4,5 ccm N.-Schwefelsäure an und läßt dann aus der Bürette 0,1 N.-Thiosulfatlösung zufließen, bis die Blaufärbung eben verschwunden ist. Die dabei verbrauchten ccm Thiosulfatlösung geben, von 25 abgezogen, die auf die vorhandene Zuckermenge treffenden ccm 0,1 N.-Jodlösung. Die verbrauchte Jodlösung soll zwischen 5—12 ccm liegen, andernfalls ist der Versuch unter Anwendung von 40 bzw. 10 g Malz, wobei auf 540 bzw. 510 g aufzuwiegen ist, zu wiederholen.

In der gleichen Weise verfährt man mit je 50 ccm aus den Kölbchen 3 und 4.

Der Titer der Thiosulfatlösung ist genau festzustellen. Gegen die Thiosulfatlösung stellt man die Jodlösung ein.

Beispiel: Bei Kölbchen 1 und 2 (Hauptversuch) wurden verbraucht 15,7 und 15,8, im Mittel 15,60 ccm Thiosulfat. Somit wurden auf den Zucker verbraucht  $25 - 15,6 = 9,40$  ccm 0,1 N.-Jodlösung.

Bei Kölbchen 3 und 4 (Blindversuch) wurden verbraucht 22,9 und 23,1, im Mittel 23,0 ccm 0,1 N.-Thiosulfat. Jodverbrauch = 2,00 ccm 0,1 N.-Jodlösung. Der Jodverbrauch der durch die Diastasewirkung erzeugten Maltose beträgt demnach  $9,40 - 2,00 = 7,40$  ccm 0,1 N.-Jodlösung, entsprechend  $7,40 \cdot 0,0171$  g Maltose. Dann treffen auf 200 ccm Lösung (= 5 ccm Malzauszug = 0,2 g helles Malz)  $4 \cdot 7,40 \cdot 0,0171$  und auf 100 g Malz  $500 \cdot 4 \cdot 7,40 \cdot 0,0171 = 253,1$  g Maltose (= Diastatische Kraft).

Auf 100 g Malztrockensubstanz (bei 4% Feuchtigkeit) berechnet

$$\frac{245,56 \cdot 100}{96} (R - St) = 263,3.$$

Bezeichnet man die verbrauchte Menge (nach Abzug der beim Blindversuch verbrauchten ccm) 0,1 N.-Jodlösung mit J, so ist demnach die diastatische Kraft auf 100 g lufttrockenes Malz berechnet

bei Anwendung von 10 g Malz:	0,1 N.-Jod	68,4
„ „ „ 20 g „	0,1 „	34,2
„ „ „ 40 g „	0,1 „	17,1.

In obigem Beispiel also:

$$\text{Diastatische Kraft} = 7,40 \cdot 34,2 = 253,1.$$

Die diastatische Kraft beträgt, auf Trockensubstanz berechnet,

bei hellen Malzen . . .	160—240
bei dunklen Malzen . . .	70—120.

Schwefelung. Mitunter wird Malz für helle Biere geschwefelt. Zum Nachweis der Schwefelung verfährt man nach J. BRAND<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> J. BRAND: Zeitschr. ges. Brauwesen 1910, 38.

Weitere Bestimmungen, wie die Ermittlung des Stickstoffes und der Asche werden nur ausnahmsweise durchgeführt; es erfolgt dies dann nach den üblichen Methoden (s. Abschnitt Gerste S. 110).

Säuregehalt (s. auch Abschnitt Bier S. 125). Die Säuretiteration in Gerste- und Malzauszügen, in Würzen und Bier wird durch die Eigenfarbe dieser Flüssigkeiten erschwert. Um genaue Ergebnisse zu erhalten, bedient man sich des LÜERSschen Acidimeters<sup>1</sup>.

a) Säurebestimmung mit Acidimeter. Der Apparat besteht aus einem viereckigen Blechkästchen, in welchem vier Zylinder so angeordnet sind, daß man beim Durchblicken links durch die Lösung, die titriert wird, mit Indicator (III) und Wasser (I), rechts durch die gleiche Lösung, ohne Indicator (IV) und Standardlösung (II) sieht. Beim Durchblicken hält man den Apparat, welcher an der hinteren Wand mit einer Milchglasplatte versehen ist, gegen das helle Tageslicht oder gegen eine gute Glühlampe.

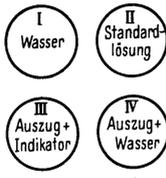
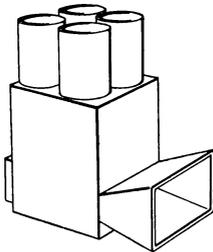


Abb. 21. Acidimeter nach LÜERS<sup>2</sup>.

Bei der Ausführung der Bestimmung gibt man in die Gläser III und IV je 20 ccm Untersuchungslösung, dazu in III 2 ccm Indicatorlösung, in IV ebensoviel Wasser. In Glas I gibt man Wasser, in II befindet sich die Standardlösung. Hierauf läßt man zu III aus der Bürette 0,1 N.-NaOH unter Umschütteln zufließen, bis der Farbton links und rechts fast gleich ist. Hierauf liest man den Stand der Bürette ab und gibt auch in IV die gleiche Menge NaOH oder besser 0,2—0,3 ccm mehr und schüttelt um. Nach neuerlichem Ablesen der Bürette titriert man links bis zur völligen Farbgleichheit.

b) Säurebestimmung auf elektrometrischem Wege. Erfahrungsgemäß ist bekannt, daß sich die titrimetrische Säurebestimmung nicht mit dem wirklichen Säuregrad der Lösung (Bier, Würze, Malzauszug) deckt, weil die hier vorhandenen Eiweißstoffe gleichfalls Säure zu binden vermögen, was bei der titrimetrischen Bestimmung zu fehlerhaften Ergebnissen führen muß. Im Gegensatz

zur titrimetrischen Acidität (potentieller Säuregrad) muß auch der aktuelle Säuregrad bestimmt werden. Dies geschieht mit Hilfe des LÜERSschen Ionometers (Mikro-Ionometer<sup>3</sup>) oder auf colorimetrischem Wege nach L. MICHAELIS<sup>4</sup> oder mit Hilfe des WULFFSchen Foliencolorimeters, das für praktische Verhältnisse gute Dienste leistet.

Die Handhabung des Mikro-Ionometers ist so einfach, daß diesem, ebenso wie dem WULFFSchen Foliencolorimeter, der Vorzug gegenüber der etwas zeitraubenden und umständlichen Bestimmung mit Farbstoff-Indicatoren gegeben werden muß. Ein Universal-Instrument ist das ERHARDTSche Triodometer<sup>5</sup>, das eine vielseitige Verwendungsmöglichkeit bietet und nicht nur zur schnellen Bestimmung des aktuellen Säuregrades ( $p_H$ ), sondern auch zur Ausführung von potentiometrischen und Leitfähigkeitstiterationen herangezogen werden kann.

<sup>1</sup> H. LÜERS: Zeitschr. ges. Brauwesen 1914, 334. — H. LÜERS u. F. ADLER: Z. 1915, 29, 281. — L. MICHAELIS: Wochenschr. Brauerei 1921, 107.

<sup>2</sup> Zu beziehen durch die Firma F. Hellige-Freiburg i. B.

<sup>3</sup> Zu beziehen durch die Firma F. u. M. Lautenschläger, G. m. b. H., München-Berlin.

<sup>4</sup> L. MICHAELIS: Wochenschr. Brauerei 1921, 38, 167.

<sup>5</sup> Zu beziehen durch die Firma F. K. Retsch-Düsseldorf.

c) Formoltitration. Durch die Formoltitration wird eine weitere Aciditätsstufe erfaßt. Bekanntlich zeigen die Abbauprodukte der Eiweißstoffe, die Aminosäuren, amphoterer Charakter, indem die saure Gruppe ausgeglichen wird. Versetzt man aminosäurehaltige Lösung mit Formaldehyd, so wird die  $\text{NH}_2$ -Gruppe gebunden und die Wirkung der  $\text{COOH}$ -Gruppe kommt zur Geltung; die Aminosäure kann als Säure titriert werden.

Eosin. Nach der Vorschrift der Gerstenzollordnung werden 100 g Malz in ganzen Körnern oder die beim Absieben der mehligten Teile anfallenden Rückstände von 100 g Malzschrot in einem ERLÉNMEYER-Kolben mit 150 ccm eines Gemisches gleicher Raunteile Alkohol und Wasser versetzt, dazu 2 ccm konz. Salzsäure gegeben und mehrmals durchgeschüttelt. Nach 1 Stunde gießt man die Flüssigkeit ab, wäscht den Rückstand mit 50 ccm des Alkohol-Wassergemisches nach und engt die vereinigten, filtrierten Lösungen auf 20 ccm ein. Darauf gibt man 5 ccm Ammoniakflüssigkeit hinzu, filtriert in einen Scheidetrichter und schüttelt mehrfach mit Äther aus, bis dieser ungefärbt bleibt. Das Eosin, dessen Anwesenheit sich schon durch eine deutliche grüne Fluoreszenz der ammoniakalischen Lösung zu erkennen gibt, wird nach dem Ansäuern der Flüssigkeit mit verdünnter Salzsäure durch dreimaliges Ausschütteln mit je 100 ccm Äther ausgezogen und die vereinigte ätherische Lösung durch dreimaliges Ausschütteln mit geringen Mengen Wasser gereinigt. Bei Anwesenheit von Eosin färbt sich die eingedunstete ätherische Lösung rosarot, wenn man Ammoniakdämpfe darüberbläst. Auch der nach völligem Verdunsten der ätherischen Lösung verbleibende Rückstand wird bei gleicher Behandlung rot. Da die letztere Erscheinung jedoch bisweilen verdeckt wird, sind die grüne Fluoreszenz der ammoniakalischen Lösung und die rosenrote Färbung des ätherischen Auszuges als beweisend anzusehen.

Tabelle 6. Zusammensetzung normaler und anormaler Malze.  
Beispiele.

	Dunkles Malz		Helles Malz	
	normal	anormal	normal	anormal
Wassergehalt . . . . .	4%	4%	3%	3%
Extrakt im Feinmehl, lufttrocken . . .	74,69%	73,92%	76,63%	75,18%
Extrakt im Feinmehl, in der Trocken- substanz . . . . .	77,80%	77,00%	79,00%	77,50%
Extrakt im Grobschrot, lufttrocken . .	—	—	—	72,94%
Extrakt im Grobschrot, in der Trocken- substanz . . . . .	—	—	—	75,20%
Rohmaltose im Extrakt . . . . .	—	—	67,21%	—
Zucker zu Nichtzucker . . . . .	1 : 0,67%	1 : 0,75%	1 : 0,48%	1 : 0,45%
Verzuckerungsdauer . . . . .	25—30 Min. stark	35 Min. röst-	15 Min. mehlig	40 Min. mehlig
Geruch der Maische . . . . .	aromatisch	aromatisch	—	—
Ablauf der Würze . . . . .	blank	opalisierend	blank	opalisierend
Farbe der Würze in 0,1 N.-Jodlösung .	0,85 ccm	4,0 ccm	0,20 ccm	0,175 ccm
Hektolitergewicht . . . . .	56,0 kg	—	53,4 kg	—
Tausendkorngewicht in der Malztrocken- substanz . . . . .	34,00 g	—	32,98 g	—
Diastatische Kraft in der Trockensubstanz	95	—	280	135
Eiweiß in der Trockensubstanz . . . .	—	10,3%	—	12,1%

#### e) Farbmalz.

Die Untersuchung des Farbmalzes erstreckt sich auf die Bestimmung des Wassergehaltes, des Extraktgehaltes (s. Abschnitt Malz), auf angebrannte Körner und auf die Färbekraft.

Färbekraft. Man kocht 5 g feingemalenes Farbmalz mit 500 ccm Wasser aus und ermittelt die Farbentiefe mit 0,1 N.-Jodlösung. Besser eignet sich zu dieser Bestimmung das Verdünnungscolorimeter nach C. LINTNER<sup>1</sup>.

Mit dieser Farbmalzabkochung wird auch eine Geschmacksprüfung vorgenommen.

<sup>1</sup> C. LINTNER: Zeitschr. ges. Brauwesen 1892, 213. — Vgl. Brauer- und Hopfentzgt. 1932, 1087.

### b) Betriebswürze.

Die durch Kochen mit Hopfen gewonnene Bierwürze, die zur Gärung angestellt werden soll, wird in gleicher Weise wie die bei der Malzuntersuchung (s. S. 120) anfallende Würze untersucht.

Hier ist vor allem die Bestimmung des Endvergärungsgrades für den praktischen Betrieb von Bedeutung.

Endvergärungsgrad. Es werden 200 ccm Würze von bekanntem Spez. Gewicht mit 4 g gepreßter, frischer Bottichhefe<sup>1</sup> innig vermischt und in einem Gärkölbchen von 400 ccm Inhalt unter Gärverschuß 3 Tage im Temperierbad bei 25° C vergoren. Nach beendeter Gärung wird filtriert, und das Spez. Gewicht im Pyknometer bestimmt oder die Konzentration mit Hilfe der Saccharometerspindel festgestellt. Aus der Saccharometeranzeige oder dem Spez. Gewicht vor und nach der Vergärung wird der Endvergärungsgrad errechnet (s. S. 125).

### c) Bier.

Probeentnahme. Die Probe des zu untersuchenden Bieres wird aus dem Lagerfaß durch die Spundöffnung mittels eines gründlich gereinigten und mit etwas Bier ausgewaschenen Schlauches entnommen oder auch aus einer Zwickelöffnung. Die zur Aufnahme der Probe bestimmte Flasche muß wohl gereinigt und entweder durch trockene Hitze oder durch Dampf oder mit siedendem Wasser praktisch entkeimt sein. Vor der Abfüllung: Ein Ausspülen mit dem zu untersuchenden Bier ist zweckmäßig.

Für die gewöhnliche Analyse sind meistens 2 Flaschen von je  $\frac{3}{4}$  Liter Inhalt erforderlich. Die Flaschen sind noch am gleichen Tage der Probeentnahme, bei weiteren Entfernungen zweckmäßig zwischen Sägmehl, mit oder ohne Eis, verpackt, an den Untersucher zu schicken.

Der Verschuß der Flaschen darf nur von dem mit der Untersuchung Beauftragten gelöst werden, nachdem er sich vorher von der Unverletztheit des Verschlusses überzeugt hat. Kann die Untersuchung nicht sofort nach dem Eintreffen vorgenommen werden, so sind die Flaschen auf Eis oder in einem dunklen kühlen Keller, jedoch nicht länger als 8 Tage aufzubewahren.

Neben der regelmäßig vorzunehmenden Sinnenprüfung (Geruch, Geschmack, Farbe, Klarheit, Schaumbildung, Schaumhaltigkeit) erstreckt sich die Untersuchung auf die Bestimmung des Alkohols und des Extraktes, aus welchen sich dann rechnerisch die Konzentration der Stammwürze und der Vergärungsgrad ermitteln lassen.

Weiterhin werden bestimmt: Gesamtsäure, Kohlensäure, Essigsäure, Rohmaltose, Dextrin, stickstoffhaltige Bestandteile, Mineralstoffe. Hieran schließt sich die Prüfung der Haltbarkeit, des mikroskopischen Bildes, die Überprüfung auf Färbemittel, schweflige Säure, Süßstoffe (Saccharin, Dulcin) und auf Konservierungsmittel an.

Bei allen quantitativen Untersuchungen werden die Ergebnisse in Gewichtsprozent, d. h. in g in 100 g untersuchter Probe angegeben, die dadurch erhalten werden, daß man die in 100 ccm ermittelten Grammwerte durch das Spez. Gewicht des Bieres dividiert.

Für die chemische Untersuchung muß das Bier von Kohlensäure befreit werden, was dadurch geschieht, daß man das auf 25° erwärmte Bier im halbgelüllten Kolben schüttelt und dann dreimal bei bedecktem Trichter durch ein trockenes Faltenfilter filtriert.

<sup>1</sup> Nach J. SCHÖNFELD gelingt es bei Zugabe von 20 g Hefe die Endvergärung in 24 Stunden zu erreichen. Wochenschr. Brauerei 1906, 23, 489; vgl. W. SCHÜLER: Wochenschr. Brauerei 1932, 49, 318; G. ISOTTI: Wochenschr. Brauerei 1933, 50, 181.

## α) Chemische Untersuchung.

Spez. Gewicht. Die Bestimmung erfolgt in einem enghalsigen Pyknometer bei 17,5 oder 20° C und man entnimmt aus der bei der Malzuntersuchung angegebenen Tabelle (s. S. 120) die dazugehörigen Extraktwerte.

Alkoholgehalt. Ein trockener Kochkolben von etwa 400—500 ccm Inhalt wird genau tariert, mit 75 g Bier beschickt, mit einem Kugelaufsatz versehen und der Inhalt in ein als Vorlage dienendes langhalsiges Pyknometer von 50 ccm Inhalt destilliert.

Man destilliert nahezu 50 ccm in das Pyknometer, füllt bei 17,5 oder 20° C bis zur Marke auf und entnimmt den Alkoholgehalt den im Abschnitt „Malz“ angegebenen Tabellen (s. S. 120).

Für die Zwecke der Praxis hat sich auch die refraktometrische Alkoholbestimmung gut bewährt. Die Refraktion wird mit dem Eintauchrefraktometer von Zeiß (s. Bd. II, 1, S. 270) bei 17,5° C ermittelt und mit Hilfe der Rechenscheibe von ACKERMANN<sup>1</sup> oder nach LEHMANN und GERUM<sup>2</sup> Alkohol und wirklicher Extrakt abgelesen.

Wirklicher Extrakt. Zu seiner Ermittlung wird der Rückstand des Bieres von der Alkoholbestimmung durch Zusatz von Wasser auf das Gewicht des eingewogenen Bieres gebracht, gut durchgemischt und das Spez. Gewicht bei 17,5 bzw. 20° C bestimmt. Der Extraktwert wird dann aus den im Abschnitt „Malz“ angegebenen Tabellen entnommen.

Extraktgehalt der Stammwürze. Dieser berechnet sich nach der Formel von BALLING oder von SAAR<sup>3</sup>.

Nach BALLING: Stammwürze =  $\frac{100(2,0665 A + E)}{1,0665 A + 100}$ , wobei  $A$  = Gew.-% Alkohol,  $E$  = Gew.-% wirklicher Extrakt bedeuten.

Nach SAAR: Stammwürze =  $st - 0,0107 A (st - 6,24)$ , wobei für  $st = 2A + E$  zu setzen ist;  $A$  und  $E$  haben dieselbe Bedeutung wie in der Formel von BALLING.

Scheinbarer Vergärungsgrad. Dieser wird berechnet nach der Formel

$$V = \frac{(St - e) \cdot 100}{St},$$

wobei  $St$  = Extraktgehalt der Stammwürze,  $e$  = scheinbarer Extrakt des Bieres bedeuten.

Scheinbarer Endvergärungsgrad. 400 ccm Bier werden mit 2 g abgepreßter Hefe gut vermischt und in einer sterilen Flasche von etwa 500 ccm Inhalt mit Watteverschluß etwa 60 Stunden im Thermostaten bei 25° C der Gärung überlassen. Nach dieser Zeit wird das Bier von der Hefe abgossen, von Kohlensäure befreit und das Spez. Gewicht bei 17,5 oder 20° in bekannter Weise ermittelt. Der Extraktgehalt wird aus den im Abschnitt „Malz“ angegebenen Tabellen entnommen. Dieser Wert stellt den „scheinbaren“ Extrakt des unvergorenen Bieres dar.

Die Berechnung des scheinbaren Endvergärungsgrades erfolgt nach der für den scheinbaren Vergärungsgrad angegebenen Formel, wobei aber für  $e$  der scheinbare Extrakt des endvergorenen Bieres einzusetzen ist.

Gesamtsäure<sup>4</sup>. 50 ccm Bier werden zur Entfernung aller Kohlensäure  $\frac{1}{2}$  Stunde auf 40—60° am Rückflußkühler erwärmt<sup>5</sup> und nach dem Abkühlen auf das ursprüngliche Volumen gebracht. Hierauf titriert man mit 0,1 N.-NaOH durch Tüpfeln auf Azolithmin-papier und drückt den Säuregrad in g Milchsäure oder ccm 0,1 N.-Lauge pro 100 g Bier aus. 1 ccm 0,1 N.-Lauge = 0,00905 g Milchsäure.

Kohlensäure. Die Ermittlung des Kohlensäuregehaltes erfolgt am besten nach der Methode von LANGER und SCHULZE<sup>6</sup>. Aus der vor dem Öffnen zur Vermeidung von Kohlensäureverlusten längere Zeit in einer Kältemischung gelagerten, gut abgekühlten Bierflasche werden durch eine Glasröhre etwa 400 ccm Bier in einen evakuierten, austarierten Rundkolben langsam eingesaugt<sup>7</sup>. Nachdem die Zulauföffnung geschlossen und das Gewicht

<sup>1</sup> E. ACKERMANN: Zeitschr. ges. Brauwesen 1905, 33f.

<sup>2</sup> P. LEHMANN u. F. GERUM: Z. 1914, 28, 392; 1916, 31, 184.

<sup>3</sup> R. SAAR: Chem.-Ztg. 1930, 54, 639. <sup>4</sup> Vgl. Abschnitt „Malz“ S. 122.

<sup>5</sup> Besser erfolgt die Entfernung der Kohlensäure durch gelegentliches Schütteln unter starkem Evakuieren.

<sup>6</sup> TH. LANGER u. W. SCHULZE: Zeitschr. ges. Brauwesen 1879, 369. — J. BLUM u. B. KRAUSE: Wochenschr. Brauerei 1930, 47, 471. — J. BAKER u. H. HULTON: Journ. Inst. Brewing 1934, 40, 171.

<sup>7</sup> Beim Faßbier ist eine besondere Probe im Bestimmungskolben direkt vom vollen Faß zu entnehmen.

des Bieres festgestellt ist, wird der Kolben mit einem Rückflußkühler verbunden (s. Abb. 22). Dieser trägt an seinem oberen Ende ein mit Chlorcalcium beschicktes U-Rohr, das mit einem Kaliapparat in Verbindung steht. Durch langsames Erwärmen bis zum Kochen wird nun alle Kohlensäure aus dem Bier ausgetrieben. Hierauf wird noch sorgfältig 1 Stunde lang Luft durchgesaugt, die durch einen Natronkalkturm von Kohlensäure befreit wurde.

Die Gewichtszunahme des Kaliapparates entspricht der Kohlensäuremenge des angewandten Bieres<sup>1</sup>.

Vor Beginn der Analyse wird der Kaliapparat *F* mit etwa 40%iger Kalilauge gefüllt und verschlossen auf der analytischen Waage gewogen. Hierauf verbindet man alle Teile in der oben angegebenen Reihenfolge luftdicht mit Gummischläuchen, nachdem man die Glasstöpsel entfernt hat. Die Quetschhähne am Bierkolben *B* bleiben noch verschlossen.

Nun öffnet man vorsichtig (!) den Quetschhahn zwischen *B* und *C* und erwärmt das Bier möglichst langsam bis zum Kochen. Ist aber im Kolben *B* noch Vakuum vorhanden, was man an den platten Gummischläuchen erkennen kann, so muß mit dem Erwärmen vor dem Öffnen begonnen werden, damit die Flüssigkeit im Kaliapparat nicht zurücksteigt.

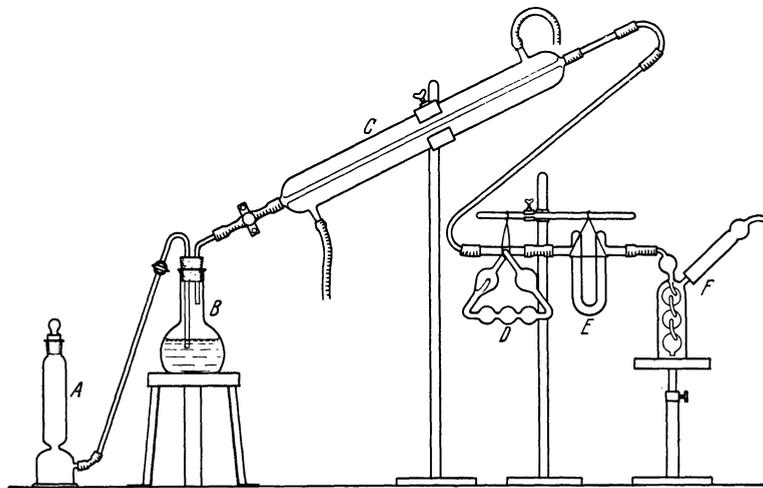


Abb. 22. Apparat zur Bestimmung der Kohlensäure im Bier. *A* Natronkalkturm, *B* Kolben mit Bier gefüllt, *C* LIEBIG-Kühler, *D* Kugelapparat mit konz. Schwefelsäure, *E* Chlorcalciumrohr, *F* Kaliapparat.

Das Erhitzen des Bieres wird durch die Flamme so reguliert, daß im Kaliapparat die Blasen noch zu zählen sind.

Die Kohlensäure wird auf diese Weise mit Alkohol- und Wasserdämpfen aus dem Bier ausgetrieben. Alkohol- und Wasserdämpfe verdichten sich im Kühler und fließen zurück in den Kolben *B*, die Kohlensäure dagegen geht durch den Kühler weiter zu dem Kaliapparat *F*, wo sie durch die Kalilauge absorbiert wird. Der Alkohol- und Wasserrest sammelt sich in dem Kugelapparat *D* bzw. Chlorcalciumrohr *E*.

Steigen im Kaliapparat *F* keine Blasen mehr in die Höhe, so verbindet man ihn mit einem Aspirator (Saugflasche), öffnet den Quetschhahn zwischen *A* und *B*, entfernt den Stöpsel am Natronkalkturm *A* und läßt langsam einige Zeit Luft durch den ganzen Apparat streichen, um auf diese Weise die noch zurückgehaltenen letzten Reste der Kohlensäure dem Kaliapparat zuzuführen.

Sind etwa 3 Liter Luft durchgesaugt, d. h. etwa 3 Liter Wasser aus dem Aspirator abgelaufen, so wird der Kaliapparat abgenommen, verschlossen und abermals gewogen. Die Gewichtszunahme desselben entspricht der Kohlensäuremenge des angewandten Bieres.

Die Kohlensäure kann auch nach MACHELEIDT gewichtsanalytisch bestimmt werden<sup>2</sup>.

Trennung der Säuregruppen. Um den Gehalt an nichtflüchtigen organischen Säuren neben den primären Phosphaten zu bestimmen, bedient man sich der Titration gegen Neutralrot oder Phenolphthalein im Titriercolorimeter nach LÜERS und ADLER<sup>3</sup>, deren Werte denen nach dem früher üblichen Verfahren von PRIOR<sup>4</sup> ermittelten ziemlich nahe kommen (s. Abschnitt „Malz“).

<sup>1</sup> F. MACHELEIDT: Zeitschr. ges. Brauwesen 1921, 130. — H. LUNDIN: Wochenschr. Brauerei 1930, 47, 121. <sup>2</sup> Zeitschr. ges. Brauwesen 1921.

<sup>3</sup> H. LÜERS u. L. ADLER: Biochem. Zeitschr. 1910, 104, 31.

<sup>4</sup> E. PRIOR: Bayer. Brauerjourn. 1892, 387.

Rohmaltose. Man bestimmt dieselbe nach E. WEIN oder nach KJELDAHL-BERTRAND<sup>1</sup> in bekannter Weise durch Reduktion von FEHLINGScher Lösung.

Dextrin. Der Dextringehalt wird durch Invertieren mit Salzsäure nach SACHSSE und Bestimmung der Dextrose ermittelt (s. Rohmaltose). Der Dextrosewert der Rohmaltose ist von der Gesamtdextrose abzuziehen und der Rest mit dem Faktor 0,9 auf Dextrin umzurechnen. Die Invertierung muß unter möglichster Schonung der Maltose und anderer Kohlenhydrate durchgeführt werden. Man verfährt dabei zweckmäßigerweise so, daß 75 ccm der zu untersuchenden Lösung in einem 100-ccm-Meßkölbchen mit genau 5 ccm 38%iger Salzsäure (Spez. Gewicht 1,19) versetzt, in  $2\frac{1}{2}$ —5 Minuten auf 67—70° C (in der Lösung gemessen) gebracht und 5 Minuten bei dieser Temperatur (am besten 69°) gehalten werden. Dann wird möglichst schnell abgekühlt, das Thermometer mit Wasser abgespült und auf 100 ccm aufgefüllt. Der Zuckergehalt wird vor und nach der Inversion in bekannter Weise bestimmt.

Stickstoff. Man dampft 25 ccm Bier mit Schwefelsäure im KJELDAHL-Kolben ein und schließt in bekannter Weise nach KJELDAHL auf.

Mineralstoffe. 50 ccm Bier werden in einer Platinschale eingedampft, vorsichtig verkohlt, die lockere Kohle zerdrückt und am besten mit dem Pilzbrenner in der bedeckten Schale, nach dem Ausziehen der Kohle mit Wasser, weißgebrannt. Um ein Zusammenschmelzen der Alkalien zu vermeiden, darf die Temperatur nicht zu hoch gesteigert werden. Zur Ermittlung der einzelnen Aschebestandteile ( $\text{SO}_4$ ,  $\text{PO}_4$ , Cl) versacht man 50 g Bier für sich unter Zusatz von Soda und Salpeter (s. Abschnitt Gerste S. 112)<sup>2</sup>.

Glycerin. Dieses wird im Bier folgendermaßen bestimmt: 50 ccm Bier werden mit 2—3 g Ätzkalk versetzt, vorsichtig zum Sirup eingedampft und dazu etwa 10 g gepulverter Marmor oder Seesand zugegeben. Diese Masse wird unter Umrühren zur Trockne gebracht und der erhaltene Rückstand, fein verrieben in eine Filtrierpapierhülle eingebracht, 6 bis 8 Stunden im SOXHLET-Apparat mit 50 ccm absol. Alkohol extrahiert. Der schwach gefärbte alkoholische Auszug wird mit dem  $1\frac{1}{2}$ fachen Raumanteil absol. Äthers vermischt und nach kurzem Stehenlassen durch ein kleines Filter in ein gewogenes Kölbchen filtriert. Nach dem Verjagen des Äther-Alkohols wird der Rückstand im Trockenschrank bei 105° bis zur Gewichtskonstanz getrocknet; der gewogene Rückstand wird gegläht und die Asche gewogen. Von der ermittelten Zahl, welche das Rohglycerin angibt, ist der Zucker- und Aschegehalt des Glycerins in Abzug zu bringen. Für gewöhnlich kann man davon jedoch absehen, da die Menge des Zuckers und der Asche gering ist. Der normale Glyceringehalt im Lagerbier übersteigt nie 0,3%.

Das Glycerin kann auch nach dem im Abschnitt Wein (in diesem Bande) angegebenen Jodid- oder Kalkverfahren bestimmt werden.

Schaumhaltigkeit<sup>3</sup>. Die Bestimmung erfolgt am besten mit dem von F. WIENINGER verbesserten Apparat von H. LÜERS<sup>4</sup>. Bei diesem Apparat wird Preßluft durch das Bier

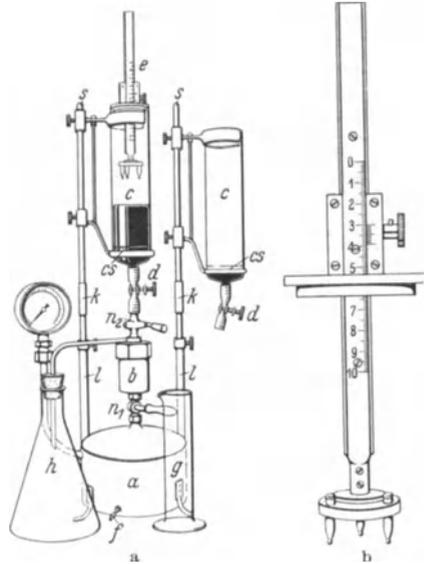


Abb. 23a u. b. Apparat zur Bestimmung der Schaumhaltigkeit.

Das Glycerin kann auch nach dem im Abschnitt Wein (in diesem Bande) angegebenen Jodid- oder Kalkverfahren bestimmt werden.

Schaumhaltigkeit<sup>3</sup>. Die Bestimmung erfolgt am besten mit dem von F. WIENINGER verbesserten Apparat von H. LÜERS<sup>4</sup>. Bei diesem Apparat wird Preßluft durch das Bier

<sup>1</sup> KJELDAHL-BERTRAND: Zeitschr. ges. Brauwesen 1912, 556f. — P. BEYERSDORFER: Dissertation München, Technische Hochschule 1912.

<sup>2</sup> H. LÜERS fand in 12 hellen Münchener Bieren eine Alkalität bis zu 1,5 ccm N.-NaOH. Bei sehr weitgehender Enthärtung des Wassers zeigt die Asche keine Alkalität mehr, sie ist sogar schwach sauer bis zu 0,21 N.-Säure.

<sup>3</sup> Der Schaumhaltigkeit einer Flüssigkeit wirkt die Oberflächenspannung entgegen. Je geringer die Oberflächenspannung ist, desto weniger zeigen die Schaumbüschchen das Bestreben sich zusammenzuziehen und schließlich einen Tropfen zu geben. Je zäher, d. h. je höher die Viscosität einer Lösung ist, desto mehr wird diese dem Bestreben der Oberflächenspannung widerstehen. Da also Oberflächenspannung und Viscosität von großem Einfluß auf die Schaumhaltigkeit eines Bieres sind, so kommt auch ihrer Bestimmung eine besondere Bedeutung zu. Zu ihrer Bestimmung bedient man sich am besten des TRAUBESchen Viscostalgometers.

<sup>4</sup> H. LÜERS: Wochenschr. Brauerei 1932, 49, 273. — E. HEHN: Wochenschr. Brauerei 1933, 50, 241. — J. BLAW: Petit J. Brasseur 1934, 42, 388.

geleitet, die Höhe des dabei entstandenen Schaumes gemessen und beobachtet, wie lange sich der Schaum hält.

Der Apparat<sup>1</sup> besteht aus einem Windkessel  $a$  mit Manometer, einem Luftmeßgefäß  $b$  und 2 Schaummeßzylindern  $c$ , an deren unteren zylindrischem Ende die planparallelen, porösen Glasfilterplatten  $c_3$  eingeschmolzen sind. Der Schaummeßzylinder hat bei 200 ccm Inhalt von der Oberfläche der Filterplatte aus gerechnet die Nullmarke. Von dieser Marke ist der Zylinder nach unten 75 ccm, nach oben bis zu 200 ccm von 5 zu 5 ccm graduiert. Unter der Filterplatte verjüngt sich der Zylinder rasch, geht in eine Olive über und wird hier mittels eines kurzen Gummischlauches, der mit Quetschhahn  $d$  versehen ist, an das Luftmeßgefäß angeschlossen. Die Regelung der Luftgeschwindigkeit wird von einer kleinen Düse von genau bestimmten Maßen, welche in den oberen Hahn des Luftmeßgefäßes eingelötet ist, besorgt. Die Schaummeßzylinder sind an den Stativstangen  $s$  befestigt, die wieder in die Hülse  $l$  eingesteckt und nach Hochschieben der Hülse  $k$  um ein Scharnier abgebogen werden können, was zum schaumfreien Einschenken des schräg geneigten Zylinders notwendig ist. Die nötige Luftmenge wird am Fahrradventil  $f$  mittels einer Luftpumpe eingepumpt.

Da infolge der Adhäsion des Schaumes am Glase der Schaum in der Mitte mehr zusammenfällt als am Rande, was die Ablesung des genauen Schaumvolumens erschwert, so wurde nach H. FINK eine Vorrichtung zum genauen Messen des Schaumvolumens entwickelt. Diese Meßapparatur  $e$  wird auf den oberen Rand des Schaummeßzylinders aufgesetzt und besteht aus einem Meßlineal aus Metall, das mittels Zahnstange und Zahnradtrieb leicht und genau verstellbar werden kann. An seinem unteren Ende trägt das Meßlineal eine runde Aluminiumscheibe, durch welche drei in Spitzen auslaufende Schrauben gehen, die mittels eines langen Schraubenziehers durch die in der Deckplatte des Meßapparates gebohrten Löcher nach Bedarf eingestellt werden können. Damit sich die Spitzen vom weißen Schaum gut abheben, sind auf dieselben kleine schwarze Glasperlen aufgesteckt.

Das Meßlineal ist in Zentimeter eingeteilt, die Bruchteile desselben werden mittels Nonius abgelesen. Aus einer Eichkurve werden die Zentimeter in Kubikzentimeter des Schaummeßzylinders umgerechnet. Der Meßapparat kann eventuell nach Einlage eines entsprechenden Zwischenringes für die beiden Schaummeßzylinder benutzt werden.

Neben diesen Verfahren gibt es noch die Einschenkermethode<sup>2</sup>, die Filterplattenmethode und die Methode von F. KUTTER<sup>3</sup> zur Bestimmung der Schaumhaltigkeit von Bier.

Farbenbestimmung. (S. Abschnitt „Malz“ S. 120.)

Konservierungsmittel. Allgemeiner Nachweis. Man stellt mit dem Bier einen Gärversuch an, indem man in einem FREUDENREICH-Kölbchen etwa 1 g Maltose in etwa 10 ccm des zu prüfenden Bieres löst, einige Tropfen sterilen Hefewassers zusetzt, mit Hefe impft und bei 250° im Brutschrank stehen läßt. Tritt keine Gärung ein, dann liegt der Verdacht auf Anwesenheit von Konservierungsmitteln ziemlich nahe.

Von Konservierungsmitteln kommen besonders schweflige Säure, Salicylsäure, Borsäure und Fluorwasserstoffsäure in Betracht.

Schweflige Säure. Diese kann qualitativ nachgewiesen werden, indem man im Bier eine Wasserstoffentwicklung veranlaßt und beobachtet, ob ein mit Bleiacetat getränktes Filtrierpapier schwarz gefärbt wird.

Zur quantitativen Bestimmung verfährt man in folgender Weise: 200 ccm Bier werden nach Zusatz von etwas Phosphorsäure im CO<sub>2</sub>-Strom in eine Vorlage von Jod-Jodkaliumlösung bis auf  $\frac{1}{3}$  abdestilliert<sup>4</sup>. Das noch durch Jod gefärbte Destillat wird mit Salzsäure angesäuert, bis zum Verschwinden des Jodes erwärmt, die gebildete Schwefelsäure mit Bariumchlorid gefällt und die Menge des entstandenen Bariumsulfats bestimmt. Das Bariumsulfat wird durch Umrechnung mit 0,275 auf schweflige Säure umgerechnet.

Beim Nachweis von schwefliger Säure ist darauf zu achten, daß auch reines Bier Spuren von schwefliger Säure enthält, welche von geschwefelten Hopfen herrühren. 100 ccm eines normalen Bieres können bis zu 2,5 mg SO<sub>2</sub> enthalten.

Salicylsäure. 100 ccm Bier werden mit 5 ccm verdünnter Schwefelsäure und 100 ccm Äther in einem Scheidetrichter kräftig durchgeschüttelt. Nach kurzem Stehenlassen hat

<sup>1</sup> Zu beziehen durch die Firma O. Reinig, München, Walterstraße.

<sup>2</sup> Wochenschr. Brauerei 1935, 52, 4.

<sup>3</sup> Zeitschr. ges. Brauwesen 1928, 201; 1929, 1. — Vgl. H. LÜERS und A. SCHMAL: Zeitschr. ges. Brauwesen 1925, 48.

<sup>4</sup> Nach S. ROTHENFUSSER (Z. 1929, 58, 98) destilliert man in eine wasserstoffsauerhaltige Benzidinlösung bekannten Gehalts. Das hierbei entstandene Benzidinsulfat wird abfiltriert und zur Gewichtskonstanz getrocknet. Durch Multiplikation des erhaltenen Niederschlagswertes mit 0,234 erhält man die Menge schwefliger Säure in der angewandten Lösung.

sich über dem Bier eine emulsionsartige Mischung des Äthers mit gummiartigen Stoffen angesammelt. Die möglicherweise vorhandene Salicylsäure ist in den Äther übergegangen. Man läßt das Bier ablaufen und schüttelt den Äther nochmals für sich allein durch. Die klare ätherische Lösung läßt man in einer Porzellanschale verdunsten, nimmt den Rückstand unter Umschwenken mit einigen ccm Wasser auf; ein Teil dieser Lösung wird mit Ferrichloridlösung versetzt. Tritt Violettfärbung ein, so ist Salicylsäure vorhanden. Zur Sicherheit prüft man einen anderen Teil der wäßrigen Lösung mit MILLON'Schem Reagens; tritt hierbei eine rote Färbung auf, dann ist Salicylsäure mit Sicherheit vorhanden. Bleibt aber diese Reaktion aus, so ist die Abwesenheit von Salicylsäure und ihren Salzen erwiesen und die positive Eisenreaktion ist von Maltol veranlaßt, das aus Malz und Caramelfarbmalt stammt<sup>1</sup>. Da Salicylsäure mit Wasserdampf flüchtig ist, so kann man auch das Bier mit einigen Tropfen Phosphorsäure versetzen, der Destillation unterwerfen und die Prüfung auf Salicylsäure mit den letzten Destillatanteilen vornehmen.

Borsäure. Nach J. BRAND<sup>2</sup> prüft man, indem man den wäßrigen Auszug, den man zuvor alkalisch gemacht hat, eindampft und verascht. Die alkalische Asche wird mit Salzsäure übersättigt, in einer Platinschale auf 1 ccm eingedampft und ein Tropfen auf frisch vorbereitetes Kurkumapapier gebracht<sup>3</sup>.

Zur quantitativen Bestimmung wird die alkalische Asche mit wenig heißem Wasser aufgenommen, das Filtrat mit Salzsäure schwach angesäuert und am Rückflußkühler zwecks Entfernung der Kohlensäure gekocht. Nach dem Erkalten titriert man gegen Phenolphthalein mit 0,1 N.-Barytlauge bis zur deutlichen Rotfärbung. Hierauf gibt man 1—2 g gepulverten Mannit hinzu, wodurch die Rotfärbung verschwindet und setzt wieder etwas 0,1 N.-Barytlauge hinzu, bis schwache Rosafärbung eintritt. Dies wiederholt man so oft, bis die schwache Rosafärbung bestehen bleibt. Jedem ccm 0,1 N.-Barytlauge, der nach dem Mannitzusatz verbraucht wurde, entsprechen 0,0062 g krystallisiertes Borsäurehydrat.

Man kann zur Bestimmung auch das von TH. ROSENBLADT<sup>4</sup> abgeänderte Verfahren von F. GOOCH<sup>5</sup> verwenden, das auf der Bildung des Borsäuremethylesters beruht.

Fluorverbindungen. 100 ccm Bier werden mit Ammoncarbonat schwach alkalisch gemacht<sup>6</sup>, aufgekocht, mit 2—3 ccm 10%iger Calciumchloridlösung gefällt und noch etwa 5 Minuten gekocht. Alsdann wird durch ein glattes Filter siedend heiß filtriert, der Niederschlag 1—2mal mit wenig heißem Wasser nachgewaschen und getrocknet. Den trockenen Niederschlag von Fluorcalcium bzw. Kieselfluorcalcium gibt man in eine Platinschale und verascht durch schwaches Glühen. Nach dem Erkalten zerreibt man den Rückstand mit etwa 1 ccm konz. Schwefelsäure, stellt die Schale auf ein mäßig erhitztes Wasserbad, überdeckt sie mit einem Uhrglas, welches auf der Unterseite einen Wachsüberzug hat und auf dem Schriftzeichen u. dgl. eingekratzt sind; darauf läßt man die sich entwickelnde Flußsäure 1—2 Stunden einwirken. Damit die Wachsschicht nicht flüssig wird, gibt man oben auf das Uhrglas ein paar Stückchen Eis; das Schmelzwasser saugt man mit der Pipette ab. Selbst bei einem Gehalt von nur 1 g Fluorammonium pro hl Bier wird nach Entfernung der Wachsschicht die eingezätzte Beschriftung deutlich sichtbar.

Neutralisationsmittel. Aufschluß darüber, ob Bier zur Abstumpfung eines zu hohen Säuregehaltes mit Natriumbicarbonat versetzt worden ist, gibt schon der niedrige titrierbare Säuregehalt, besonders aber die Aschenalkalität,

<sup>1</sup> J. BRAND: Zeitschr. ges. Brauwesen 1893, 303. — W. FRESENIUS u. L. GRÜNHUT: Zeitschr. analyt. Chem. 1899, 38, 292. — H. SHERMAN: Chem.-Ztg. 1910, 34.

<sup>2</sup> J. BRAND: Zeitschr. ges. Brauwesen 1892, 426.

<sup>3</sup> An Stelle des Kurkumapapiers empfehlen W. DIEMAIR und F. MAYR eine Tüpfelplatte aus Porzellan mit etwa 12 Vertiefungen zu verwenden. Diese werden mit je 0,03 ccm frischer Kurkumatinktur + 1 Tropfen 5%iger Salzsäure und 0,5 ccm der zu untersuchenden Borsäurelösung bzw. der Vergleichslösung gefüllt. Die Lösungen werden in den Vertiefungen der Porzellanplatte auf dem Wasserbad eingedampft, wobei je nach der Stärke der Reaktion gelblich bis gelblichrote bis kirschrote Rückstände hinterbleiben. Diese sind lange Zeit sehr gut haltbar und verändern ihre Farbe nicht. Ein gewisser Vorteil gegenüber der Reaktion mit Kurkumapapier liegt hier auch darin, daß Konzentrate bis zu etwa 1 γ noch gut in der Färbung erkannt und mit Standardfärbungen verglichen werden können.

Phosphorsäure, Nitrate, Sulfate und Eisen wirken nach den bisherigen Erfahrungen störend, vorwiegend dann, wenn sie in großem Überschuß gegenüber der Borsäure auftreten.

<sup>4</sup> TH. ROSENBLADT: Zeitschr. analyt. Chem. 1887, 26, 364.

<sup>5</sup> F. GOOCH: Zeitschr. analyt. Chem. 1897, 36, 568.

<sup>6</sup> Zeitschr. ges. Brauwesen 1895, 317; 1896, 396. — R. HEFELMANN u. P. MANN: Pharm. Zentralh. 1895, 36, 249. — F. TREADWELL u. A. KOCH: Z. 1904, 7, 510. — A. WOODMAN u. H. TALBOT: Z. 1907, 14, 311; 1908, 15, 543. — J. FLAMMOND: Z. 1909, 17, 709.

die in bekannter Weise ermittelt wird (s. Mineralstoffe S. 127). Ein sicherer Nachweis und eine quantitative Bestimmung erfolgt aber nach E. SPÄTH<sup>1</sup>.

500 ccm Bier werden mit 100 ccm Ammoniak versetzt und 4—5 Stunden stehen gelassen. Hierauf filtriert man die ausgeschiedenen Calcium- und Magnesiumsalze ab, dampft 2mal 60 ccm des Filtrates ein (= 50 ccm Bier), verascht und bestimmt Asche und Phosphorsäure in bekannter Weise. 250 ccm des ammoniakalischen Filtrates werden, ohne das Ammoniak zu verjagen, zur Fällung der Phosphorsäure mit 25 ccm Bleiessig versetzt, kräftig geschüttelt und nach 5—6 stündigem Stehenlassen filtriert. Vom Filtrat dampft man zur Entfernung des Ammoniaks 200 ccm auf etwa 30—40 ccm ein, verdünnt nach dem Erkalten wieder auf 200 ccm, gibt einige Tropfen Essigsäure dazu und leitet Schwefelwasserstoff ein. Der überschüssige H<sub>2</sub>S wird durch einen Luftstrom entfernt und das Bleisulfid abfiltriert. Vom Filtrat werden 150 ccm in einer Platinschale eingedampft und verascht. In der Asche wird die Alkalität bestimmt.

Unter der Annahme, daß sämtliche an Kali gebundene Phosphorsäure als primäres Phosphat im Biere enthalten ist, läßt sich aus der gefundenen Phosphorsäure und dem Alkaligehalt der Zusatz eines Neutralisationsmittels rechnerisch ermitteln.

Da 0,01 der gefundenen Phosphorsäure = 0,0191 KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> = 1,4 ccm 0,1 N.-Säure entsprechen, hat man die gefundene Phosphorsäure mit 1,4 zu multiplizieren, um die für normale Bierasche erforderliche Menge 0,1 N.-Säure zu erhalten. Der Mehrverbrauch entspricht dem angewandten Neutralisationsmittel und wird, da fast ausschließlich Natriumbicarbonat in Frage kommt, auf dieses berechnet.

1 ccm 0,1 N.-Säure = 0,0084 g Natriumbicarbonat.

Färbemittel. Außer den erlaubten Färbemitteln (Farbmalz, Farbmalz-extrakt, Farbmalzbier [Farbbier]) kommt wohl nur Zucker couleur in Betracht, die nach AMTHOR<sup>2</sup> bestimmt wird.

10 ccm Bier werden in einem Becherglas mit 30—50 ccm Paraldehyd und hierauf mit so viel absol. Alkohol versetzt, bis sich die Flüssigkeiten mischen. Wenn Couleur vorhanden ist, so hat sich nach 24 Stunden ein brauner Niederschlag fest abgesetzt. Nun gießt man die überstehende Flüssigkeit ab und wäscht zur Entfernung von Paraldehyd mit absol. Alkohol nach. Den Niederschlag löst man in heißem Wasser, filtriert und engt auf etwa 1 ccm ein. Dann gießt man ihn in eine frisch bereitete Phenylhydrazinlösung (2 g salzsaures Phenylhydrazin, 3 g Natriumacetat, 20 g Wasser). Hierbei muß ein Niederschlag von amorphem, schmutzig-rotbraunem „Caramel-Phenylhydrazin“ entstehen. Diese Ausscheidung wird durch ganz kurzes Erwärmen auf dem Wasserbade gefördert. Bei sehr wenig Couleur setzt sich der Niederschlag nach vorausgegangener Trübung erst nach 24 Stunden vollständig ab. Zur Entfernung etwaiger harziger Stoffe schichtet man auf die Flüssigkeit eine 2 cm hohe Ätherschicht, welche das Harz leicht auflöst.

Zum Nachweis von Anilinfarben hängt man einen weißen Wollfaden etwa 30 Minuten in das lauwarm gemachte, mit wenig Essigsäure angesäuerte Bier. Bei Gegenwart von Anilinfarben bleibt der ausgewaschene Wollfaden stark gefärbt.

Künstliche Süßstoffe (Saccharin und Dulcin<sup>3</sup>). Nach TORTELLI und PIAZZA<sup>4</sup> gelingt es, selbst sehr kleine Mengen dieser Süßstoffe, auch wenn sie nebeneinander vorhanden sind, nachzuweisen.

1 Liter Bier wird in einer Porzellanschale unter Zusatz von 8—10 g gelöschtem Kalk und etwa 20 g feinem Sand auf dem Wasserbad eingedampft, bis eine krümelige, aber noch feuchte Masse entstanden ist. Sobald das Gemisch sirupartige Konsistenz angenommen hat, empfiehlt es sich zwecks guter Durchmischung ständig zu rühren. An der Wandung eingetrocknete Anteile sind mit einem Spatel loszulösen. Die erhaltene Masse verrührt man auf dem Wasserbad gründlich mit 40—50 ccm 95%igem Alkohol und fügt noch 10 ccm konz. Kochsalzlösung zu. Nach dem Entfernen vom Wasserbad läßt man noch einige Minuten stehen und gießt die Flüssigkeit durch ein Faltenfilter ab. Diese Behandlung wiederholt man noch dreimal und gibt zuletzt auch den Brei auf das Filter. Dann wird mit einem Gemisch von 40 ccm heißem Alkohol und 10 ccm Kochsalzlösung nachgewaschen. Durch das Kochsalz wird die Emulsionsbildung beim späteren Ausschütteln des Filtrates, das nun

<sup>1</sup> E. SPÄTH: Zeitschr. angew. Chem. 1898, 11, 4. — Vgl. A. GROHMANN: Z. 1909, 17, 222.

<sup>2</sup> Zuckercouleur und Farbmalzbier lassen sich auch durch den Eiweiß- und Phosphorsäuregehalt unterscheiden; bei Farbmalzbieren beträgt der Eiweißgehalt 4—6,2% in 100 g Trockensubstanz, bei Zuckercouleurbieren 0,08—0,9%, der P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-Gehalt 32—44% gegenüber 10—16% bei Zuckercouleurbieren.

<sup>3</sup> Vgl. J. JÖRGENSEN: Ann. Falsif. 1909, 2, 58. — A. BAUMANN: Zeitschr. ges. Brauwesen 1920, 137. — J. HEESTERMANN: Chem. Weekbl. 1932, 29, 130.

<sup>4</sup> M. TORTELLI u. E. PIAZZA: Z. 1910, 20, 489.

die Süßstoffe enthält, verhindert. Das ungefähr 250 ccm betragende Filtrat wird nach Zugabe von einigen Stückchen Bimsstein über freier Flamme abdestilliert, bis noch ungefähr  $\frac{1}{3}$  des ursprünglichen Volumens vorhanden ist. Den abgekühlten Rückstand gibt man in einen Scheidetrichter, fügt noch 10—15 ccm Kochsalzlösung hinzu und schüttelt ihn 2mal  $\frac{1}{4}$  Stunde mit je 100 ccm Petroläther aus. Die anfänglich entstehende Emulsion verschwindet meistens bei lang anhaltendem kräftigem Schütteln. Sollte sie aber teilweise bestehen bleiben, so läßt man die Flüssigkeit nach beendetem Schütteln bis zur Emulsion ablaufen und schüttelt dann noch ein paarmal kräftig durch. Die mit Petroläther ausgezogene Flüssigkeit wird auf dem Wasserbad vollständig von zurückgehaltenem Petroläther befreit. Nach dem Abkühlen gibt man sie in einen Scheidetrichter und schüttelt 3—4mal mit je 100 ccm Äther aus, wobei das Dulcin sich im Äther löst, das als Calciumsaccharin vorhandene Saccharin dagegen nicht. Die ätherischen Auszüge werden vereinigt, durch ein Doppelfilter filtriert und sodann der Äther im Wasserbad abdestilliert. Meist bleibt dabei das Dulcin in krystallisierter Form (gelblich) zurück. Gegebenenfalls nimmt man den Rückstand nach vollständiger Verjagung des Äthers mit wenig Alkohol auf und läßt in einer Glasschale auf dem Wasserbad verdunsten. Man erkennt das Dulcin an seinem süßen Geschmack, kann aber auch noch folgende spezifische Reaktion vornehmen. Eine kleine Menge des Rückstandes wird in einem kleinen Schälchen in einigen ccm Wasser suspendiert, dann fügt man 7—8 Tropfen einer salpetersäurefreien gesättigten Mercurinitratlösung zu und erhitzt  $\frac{1}{4}$  Stunde auf dem kochenden Wasserbad, wobei das Wasser nicht vollständig verdampfen darf. Man bemerkt danach eine schwache Violettfärbung, die sehr stark und deutlich wird, wenn man eine kleine Messerspitze Bleisuperoxyd zusetzt.

Zum Nachweis des Saccharins entfernt man aus der ausgeätherten Flüssigkeit durch Erhitzen über freier Flamme den Alkohol vollständig und gibt die Lösung noch heiß in einen Scheidetrichter, den man an der Wasserleitung abkühlt. Hierauf versetzt man, um das Saccharin in Freiheit zu setzen, mit 10 ccm einer 10%igen Schwefelsäure und schüttelt mit je etwa 80 ccm einer Mischung von gleichen Teilen Äther und Petroläther 3—4mal aus. Die vereinigten Petroläther-Ätherauszüge werden zur Entfernung von Säurespuren mit etwas Wasser ausgeschüttelt, durch ein Doppelfilter filtriert und im Wasserbad vollständig abdestilliert. Der Rückstand wird mit wenig Alkohol aufgenommen und mit einigen Tropfen Kalilauge durch kurzes Einwirkenlassen unter Umschütteln verseift. Dann fügt man einige ccm Kochsalzlösung und etwa die 2—3fache Menge Wasser hinzu. Hierauf schüttelt man einmal in einem kleinen Scheidetrichter mit Petroläther aus, befreit die Lösung über freier Flamme vollständig vom Alkohol und gibt sie noch heiß in den Scheidetrichter zurück, den man an der Wasserleitung abkühlt. Dann säuert man mit 3—4 ccm 10%iger Schwefelsäure an und schüttelt wieder 3—4mal mit Äther-Petroläthergemisch aus. Die vereinigten ätherischen Auszüge werden wieder durch Ausschütteln mit wenig Wasser von Säure befreit und durch Doppelfilter filtriert. Nach dem Verdunsten des Äthers und Petroläthers erhält man das Saccharin in fast weißen Krystallen. Zur Identifizierung (außer durch Geschmack) spült man das Saccharin mit Alkohol in ein Platinschälchen. Nach dem Verdampfen des Alkohols auf dem Wasserbad wird es mit ungefähr der sechsfachen Menge eines Gemisches von gleichen Teilen Kaliumnitrat und Natriumcarbonat geschmolzen. Die Schmelze wird in Wasser gelöst, mit Salzsäure angesäuert und die aus dem Saccharin entstandene Schwefelsäure mit Bariumchlorid nachgewiesen. Blindler Versuch nebenbei ist notwendig.

Tannin. Zu 500 ccm von Kohlensäure befreitem Bier gibt man in einem ERLÉNMEYER-Kolben etwa 55—60 ccm 10%ige Bleiacetatlösung. Der sich rasch zusammenballende Niederschlag wird nach einigen Stunden filtriert. Nach dem Auswaschen mit Wasser läßt man das Filtrat  $\frac{1}{2}$  Stunde auf siedendem Wasserbad stehen und entfernt durch Einleiten von Schwefelwasserstoff das Blei. Das Bleisulfid wird abfiltriert und das Filtrat im Scheidetrichter 3mal mit etwa 25 ccm Essigäther vorsichtig ausgeschüttelt (bei zu starkem Schütteln Emulsionsbildung!). Der Essigäther wird im Vakuum auf etwa 5 ccm verdunstet, der Rückstand in einer kleinen Porzellanschale ganz vom Essigäther befreit und hierauf mit etwa 1 ccm Wasser aufgenommen. 1 Tropfen von dieser Lösung zeigt bei Zugabe von stark verdünnter Eisenchloridlösung bei Gegenwart von Tannin eine tiefdunkelgrüne bis schwarze Färbung. Eine schwache Grünfärbung beweist noch keinen Tanninzusatz, wohl aber eine deutliche Blaugrünfärbung.

Pasteurisation. Der Nachweis der Pasteurisation stützt sich auf die Beobachtung, daß nichtpasteurisierte Biere im Gegensatz zu pasteurisierten Bieren noch wirksame Saccharase enthalten.

Von 40 ccm Bier wird die eine Hälfte aufgeköcht, die andere nicht. Beide Lösungen werden mit je 20 ccm einer 20%igen Rohrzuckerlösung versetzt und während 24 Stunden bei Zimmertemperatur aufbewahrt. Hierauf wird mit 0,5 ccm Bleiessig versetzt, mit dest. Wasser auf 50 ccm aufgefüllt, filtriert und polarisiert. Findet man beim Vergleich beider Proben erhebliche Unterschiede im Drehungswinkel, so ist das Bier nicht pasteurisiert.

Stimmen aber die Drehungswinkel innerhalb enger Grenzen überein, so ist das Bier pasteurisiert<sup>1</sup>.

Zum Schluß ist noch anzumerken, daß sich noch die Notwendigkeit der Untersuchung auf Rübenzucker, Stärkezucker, Invertzucker, auf Süßholz und Süßholzextrakte, auf Bitterstoffe (außer Hopfen) und saponinhaltige Schaummittel ergeben kann.

### β) Mikroskopische Untersuchung.

**Haltbarkeit.** Kleine, sterile Fläschchen werden mit dem zu prüfenden Bier vollständig gefüllt, worauf die Verschlüsse so aufgesetzt werden, daß sie das Bier aus dem Flaschenhals, um einen dichten Verschuß zu halten, verdrängen müssen. Die Verschlüsse werden vorher mit reinem Alkohol behandelt und abgebrannt. Diese so gefüllten Fläschchen werden 8 Tage bei einer Temperatur von 25° C auf Trübung, Bodensatzbildung und Kohlensäureentwicklung beobachtet<sup>2</sup>.

**Biertrübungen.** Ein kleiner Teil des Bieres wird zentrifugiert und das Sediment einmal in einigen Tropfen Wasser und dann in einigen Tropfen 10%iger Kalilauge aufgeschwemmt und mikroskopiert.

Folgende Arten von Trübungen können vorkommen:

Hefetrübung durch wilde oder Kulturhefe,

Trübung durch Bakterien,

besonders durch *Sarcina* (Kokken, die mit Vorliebe zu vieren oder ganzen Paketen vereinigt sind) und Stäbchenbakterien verschiedener Art.

Die Trübungen durch Bakterien und wilde Hefen sind fast immer von anormalem Geruch und Geschmack des Bieres begleitet.

**Stärke- (Kleister-, Erythrodextrin-) Trübung.** Die trübenden Partikelchen bestehen in diesem Falle aus Stärkekleister oder gewissen Dextrinen (Amylo- und Erythrodextrin), eine Folge unvollkommener Verzuckerung der Malzstärke beim Maischprozeß. Diese Art der Trübung kann mit Jodlösung (1 g Jod und 2 g Jodkalium in 1 Liter Wasser) nachgewiesen werden. In diesem Falle wird die Prüfung im Bier in folgender Art ausgeführt:

Etwa 5 ccm Bier werden in einem Reagensglas mit etwa 25 ccm Alkohol vermischt und stark durchgeschüttelt, worauf eine milchige Trübung entsteht, welche hauptsächlich von den ausgeschiedenen Dextrinen herrührt. Nachdem das Gerinnsel sich gut abgesetzt hat, gießt man den Alkohol ab. Die letzten Anteile desselben werden entfernt, indem man das Reagensglas eine kurze Zeit umgekehrt stehen läßt.

Hierauf wird der Rückstand in ungefähr 5 ccm Wasser gelöst und zu dieser Lösung nun tropfenweise etwa 5fach verdünnte 0,1 N.-Jodlösung zugesetzt. Bei nicht jodnormalen Bieren tritt eine rote und violette bzw. blaue Färbung ein.

**Glutintrübung.** Solche wird bewirkt durch Ausscheidung von gewissen Eiweißstoffen, oft nur infolge starker, rascher Abkühlung und Bewegung des Bieres. Bei gelinder Erwärmung, manchmal schon bei Zimmertemperatur, verschwindet die Trübung. In anderen Fällen ist sie hartnäckiger; oft sind kleine Flöckchen vorhanden, die sich allmählich zu Boden setzen und mit den bekannten Reaktionen als Eiweiß erkennen lassen.

**Metalleiweißtrübungen.** Diese Art der Biertrübung wird hauptsächlich durch die Einwirkung des Zinns auf Bier hervorgerufen. Wenn Bier einige Zeit mit Zinn oder mit von Bierstein gereinigten Zinnapparaten und Leitungen in Berührung kommt, so scheidet sich in dem Bier eine Eiweißtrübung ab, von der besonders die hellen Biere befallen werden. Von der Glutintrübung unterscheidet sich die Zinntrübung dadurch, daß dieselbe in der Wärme nicht mehr verschwindet.

**Harztrübung.** Dieselbe ist veranlaßt durch Ausscheidung von Hopfenharzteilen, welche unter dem Mikroskop als kleine, gelbe bis dunkelbraune

<sup>1</sup> A. BAU: Wochenschr. Brauerei 1902, 19, 44; Z. 1903, 6, 189.

<sup>2</sup> P. PETIT: Brasserie et Malterie 1933, 23, 33.

Körnchen oder krümelige Masse erscheinen. Dieselben verschwinden bei Zusatz von 10%iger Kalilauge zum mikroskopischen Präparat.

Krystalltrübung. Diese selten vorkommende Trübung wird durch die Oktaederkrystalle des oxalsauren Kalkes gebildet. Ungenügende Aciditätsverhältnisse des Bieres dürften mit die Ursache des Auftretens der Trübung sein.

#### γ) Merkmale nach dem Biersteuergesetz.

Das Deutsche Reich ist mit dem Biersteuergesetz vom 26. Juli 1918 von der Malzgewichtsteuer zur Fabrikatsteuer übergegangen. Durch die Reichsverfassung von 1919 wurde die Biersteuer auch für die süddeutschen Länder Reichs-sache: Bayern, Württemberg und Baden traten in die Biersteuergemeinschaft ein mit einigen Ausnahmen (Verbot der Verwendung von Zucker und von aus Zucker hergestellten Farbstoffen, sowie von Süßstoff, in Bayern und Württemberg; Verbot der Verwendung von Reis, Mais und Maisstärke in Bayern und Württemberg; Verschärfung der Gebote für Hausbrauer in Bayern, Württemberg und Baden). Das „Reinheitsgebot“ in der alten, überlieferten, strengen Ausbildung ist in Bayern und Württemberg noch am besten erhalten.

Die derzeitige Fassung des Biersteuergesetzes datiert vom 28. März 1931. Hierzu sind erlassen worden: Durchführungsbestimmungen vom 28. März 1931 und Sondervorschriften betreffs Überwachung durch die Steuerbehörden, ferner Verordnungen über Herkunftsbezeichnungen des Hopfens, über Siegelhopfen, Hopfenanbau u. a.<sup>1</sup>

#### Sorten-Bezeichnung nach § 3, Abs. 2.

Einfachbier	=	Bier mit einem Stammwürzegehalt von	3—6,5%;
Vollbier	=	„ „ „ „ „	„ 11—14%;
Starkbier	=	„ „ „ „ „	„ 16% und mehr.

Der Stammwürzegehalt des Bieres ist der Gehalt an löslichen Stoffen (Extraktgehalt), der sich aus dem tatsächlichen Extraktgehalt des Bieres, sowie dem Extraktgehalt berechnet, der durch Gärung in Weingeist und Kohlensäure umgewandelt ist; er deckt sich nicht mit dem Extraktgehalt der Würze, aus der das Bier tatsächlich hergestellt worden ist. Dieser kann sich durch etwaigen Zucker- oder Farbebierzusatz nach Vollendung der Hauptgärung oder durch unvermeidliche Veränderungen der Dichte der Würze (durch Verdunstung bzw. durch einen im regelmäßigen Brauereibetriebe erfolgten Wasserzusatz) ändern.

Der Gehalt der Bierwürze an löslichen Stoffen (Stammwürze) wird durch die Zuckerspindel bestimmt (§ 33 der Durchführungsbestimmung); die Ermittlung auf andere Weise, z. B. mittels eines Pyknometers, ist für die steuerrechtliche Beurteilung nicht zulässig; für andere Arbeitsweisen ist diese Bestimmung nicht bindend. Bier, dessen Stammwürzegehalt weniger als 3 oder mehr als 6,5 und weniger als 11 oder mehr als 14 und weniger als 16% beträgt, darf nicht in Verkehr gebracht werden (§ 10, Abs. 3 des Ges.); die Herstellung ist aber nicht verboten; derartige Bier kann im Brauereibetrieb mit anderem Bier vermischt werden. Ausnahmen sind für Berliner Weißbiere, Gose-Biere, Grätzer- und Lichtenhainer-Biere zugelassen; für sie ist die Bezeichnung „Schankbier“ vorgeschrieben (§ 29 der Durchführungsbestimmungen); sie enthalten zumeist 7—8% Stammwürze.

Wichtige Vorschriften für die Bierbereitung sind in § 9 des Gesetzes und in §§ 19—28 der Durchführungsbestimmungen und für den Verkehr mit

<sup>1</sup> Das Biersteuergesetz, Text und Kommentar des Gesetzes und der Nebengesetze von R. H. ZAPF und E. SIEGERT. Berlin-München: H. W. Müller 1931. — Biersteuerrecht von KOPPE und FLEMINGER. Berlin Spaeth und Linde: 1927/30.

Bier in § 10 des Gesetzes und in §§ 19—28 der Durchführungsbestimmungen enthalten.

Der Begriff „Bier“ ist im Biersteuergesetz nicht bestimmt. Das Gesetz gibt lediglich in § 9 zur Erhaltung des Rufes des deutschen Bieres Vorschriften über die Stoffe, aus denen allein im Geltungsbereich des Gesetzes Bier hergestellt werden darf, und bezeichnet damit die Normaltypen des deutschen Bieres. In § 10 wird ferner zum Schutze der Verbraucher und zur Verhütung unlauteren Wettbewerbes vorgeschrieben, was unter der Bezeichnung „Bier“ in Verkehr gebracht werden darf. Beide Vorschriften geben also nur einen Ausschnitt aus dem Begriff „Bier“. Der Begriff „Bier“ ist nach den Anschauungen von Verkehr und Technik bestimmt. Nur Getränke, die wirklich Bier sind, unterliegen den Herstellungsgeboten (Reinheitsgeboten) nach § 9 und den Verkehrsvorschriften nach § 10. Was nicht Bier ist, ist entweder als bierähnliches Getränk (§ 22 des Gesetzes) oder nach dem Mineralwassersteuergesetz steuerpflichtig oder ist steuerfrei.

Eine über das Steuerrecht hinausgehende Begriffsbestimmung ist durch das Lebensmittelgesetz vom 5. Juli 1927, neue Fassung vom 17. Januar 1936 (RGBl. 1936 I, S. 17) möglich und vorgesehen. Nach § 22 dieses Gesetzes kann der Reichsminister des Innern mit Inkrafttreten der nach § 5 des Lebensmittelgesetzes zu erlassenden Verordnung über „Bier“, die durch diese Verordnung ersetzten Vorschriften des Biersteuergesetzes außer Kraft setzen. Eine derartige Maßnahme müßte auch die Abgrenzung der Zuständigkeiten der Sachverständigen bringen, da ein Teil der Vorschriften neben lebensmittelrechtlichen auch steuerlichen Inhalt birgt.

#### § 9. Bierbereitung.

1. Zur Bereitung von untergäurigem Bier darf, abgesehen von der Vorschrift im Abs. 3, nur Gerstenmalz, Hopfen, Hefe und Wasser verwendet werden.

2. Die Bereitung von obergäurigem Bier unterliegt derselben Vorschrift; es ist hierbei jedoch auch die Verwendung von anderem Malz und die Verwendung von technisch reinem Rohr-, Rüben- oder Invertzucker sowie von Stärkezucker und aus Zucker der bezeichneten Art hergestellten Farbmitteln zulässig.

3. Die Verwendung von Farbbieren, die nur aus Malz, Hopfen, Hefe und Wasser hergestellt sind, ist bei der Bierbereitung gestattet, unterliegt jedoch besonderen Überwachungsmaßnahmen.

4. Unter Malz wird alles künstlich zum Keimen gebrachte Getreide verstanden.

5. Für die Bereitung besonderer Biere sowie von Bier, das nachweislich zur Ausfuhr bestimmt ist, können Abweichungen von den Vorschriften im Abs. 1 und 2 gestattet werden.

6. Die Vorschriften im Abs. 1 und 2 finden keine Anwendung für diejenigen Brauereien, die Bier nur für den Hausbedarf herstellen (Hausbrauer).

7. Der Zusatz von Wasser zum Bier durch Brauer nach Feststellung des Extraktgehaltes der Stammwürze im Gärkeller oder durch Bierhändler oder durch Wirte ist untersagt. Das Finanzamt (Hauptzollamt) kann Brauern unter den erforderlichen Sicherungsmaßnahmen den Zusatz von Wasser zum Bier nach Feststellung des Extraktgehaltes der Stammwürze im Gärkeller gestatten.

8. Die Vermischung von Einfachbier, Vollbier und Starkbier miteinander sowie der Zusatz von Zucker zum Bier durch Brauer nach Entstehung der Steuerschuld oder durch Bierhändler oder Wirte ist untersagt. Der Reichsminister der Finanzen kann Ausnahmen zulassen.

9. Zur Bereitung von obergäurigem Bier mit einem Stammwürzegehalt von nicht mehr als 4% kann Süßstoff nach Maßgabe des § 5 Nr. 4 der Verordnung über den Verkehr mit Süßstoff vom 4. August 1926 (RGBl. I, S. 467) in der Fassung der Verordnung vom 30. September 1928 (RGBl. I, S. 377) verwendet werden.

#### § 10. Verkehr mit Bier.

1. Unter der Bezeichnung Bier — allein oder in Zusammensetzung — oder unter Bezeichnungen oder bildlichen Darstellungen, die den Anschein erwecken, als ob es sich um Bier handelt, dürfen nur solche Getränke in Verkehr gebracht werden, die gegoren sind und den Vorschriften im § 9 Abs. 1—3 entsprechen. Bier, zu dessen Herstellung außer Malz,

Hopfen, Hefe und Wasser auch Zucker verwendet worden ist, darf nur in Verkehr gebracht werden, wenn die Verwendung von Zucker in einer dem Verbraucher erkennbaren Weise kundgemacht wird; das gleiche gilt hinsichtlich des Bieres, zu dessen Herstellung Süßstoff verwendet ist. Das Nähere bestimmt der Reichsminister der Finanzen.

2. Einfachbier darf nur in Verkehr gebracht werden, wenn es in einer dem Verbraucher erkennbaren Weise als solches bezeichnet ist. Bier darf unter der Bezeichnung Starkbier oder einer sonstigen Bezeichnung, die den Anschein erweckt, als ob das Bier besonders stark eingebraut sei, nur in den Verkehr gebracht werden, wenn der Extraktgehalt der Stammwürze des Bieres nicht unter die festgesetzte Grenze herabgeht. Unter der Bezeichnung „Bockbier“ darf nur Starkbier in den Verkehr gebracht werden.

3. Bier, dessen Stammwürzegehalt weniger als 3 oder mehr als 6,5 und weniger als 11 oder mehr als 14 und weniger als 16% beträgt, darf nicht in Verkehr gebracht werden. Der Reichsminister der Finanzen kann Ausnahmen zulassen. Bier der ersten Art ist als Einfachbier, Bier der zweiten Art mit 75% des Satzes für Vollbier, Bier der letzten Art als Starkbier zu versteuern.

Die Sortenbezeichnungen „Einfachbier“, „Schankbier“, „Vollbier“, „Starkbier“ sind gesetzlich festgelegt. Die Bezeichnungen „Lagerbier“, „Exportbier“, „Sommerbier“, „Winterbier“ und ähnliche regeln sich im Rahmen der steuerrechtlichen Vorschriften nach öffentlichem bzw. gebietsmäßigem Herkommen bzw. Vereinbarungen, sowie durch Vorschriften der gewerblichen Wirtschaftsgruppe. „Lagerbier“ im früheren Sinne kommt nur noch selten vor; es muß „Vollbier“ sein; „Exportbiere“ sind gehaltreicher als die „Lagerbiere“; zum Exportbierpreis dürfen von den Brauereien nur Biere mit einem Stammwürzegehalt von wenigstens 12% für helles und wenigstens 13% für dunkles Exportbier geliefert werden. „Bockbier“ muß „Starkbier“ sein. Die Bezeichnungen „Pilsener“, „Münchener“ usw. gelten als Herkunftsbezeichnungen; Bezeichnungen wie „X-heimer Pilsener“ oder „X-Bier nach Pilsener Art“ sind auch für Lokalbiere als zulässig betrachtet worden; ein anhängiger Rechtsstreit, der klärend wirken soll, ist noch nicht entschieden. Die fortschreitende Brautechnik liefert von Zeit zu Zeit neue Sorten, wie z. B. hefefreie, glanzhelle, obergärige Biere.

Die Bezeichnung „Malzbier“, „Caramelbier“ ist leider nicht mehr festgelegt; früher war ein Mindestzusatz von 15 kg Malz auf 1 Hektoliter vorgeschrieben. Diese Bestimmung ist fortgefallen. Aus diesem Mangel an Begriffsbestimmung ergeben sich zahlreiche Irrtümer und fehlerhafte, irreführende Bezeichnungen, die dem zumeist vorliegenden Sortenbegriff von gesüßten, obergärigen Einfachbieren nicht entsprechen und in übertreibender Weise auf nicht oder nicht genügend vorhandene Vorzüge der jeweiligen Getränke hinweisen. Eine Regelung dieser Angelegenheit ist sehr vordringlich; dabei sollen die in einem Brauverfahren hergestellten, leichten, gesüßten, obergärigen Einfachbiere, die einen merkbaren Genußwert besitzen können, nicht zu kurz kommen, aber sie müssen auch korrekt bezeichnet werden.

#### δ) Zusammensetzung der Biere.

1. **Extraktgehalt.** Nach der Stammwürze und dem Vergärungsgrad verschieden = Einfachbiere 2—3, obergärige Schankbiere 3—4, untergärige Vollbiere 5—7, Bock-, Doppel-, Märzenbiere als Starkbiere 8—10%.

Der Extrakt besteht zu etwa 80% aus Kohlenhydraten, im wesentlichen Dextrinen; ferner sind in ihm vorhanden geringe Mengen von Maltose und Dextrose, Gummikörper, stickstoffhaltige Substanzen, Hopfenbitterstoffe, Glycerin, Bernsteinsäure, Mineralstoffe und in geringen Mengen Stoffe, die aus dem Malz, Hopfen und aus der Hefe stammen.

2. **Vergärungsgrad.** Gewöhnlich nicht unter 50%; Starkbiere sind manchmal geringer vergoren; Biere mit höheren Vergärungsgraden sind im allgemeinen haltbarer als niedervergorene. Besonders niedere Vergärungsgrade (unter 44%)

Tabelle 7. Zusammensetzung von verschiedenen Bieren.  
Beispiele mit Angabe der Vergärungsgrade.

	Spez.	Ex-	Alkohol	Be-	Schein-	Wirk-	Schein-
	Gewicht	trakt	Gew.-%	rechnete	barer	licher	barer
		%		Stamm-	Vergärungs-	grad	Endver-
				würze	grad		gärungs-
				%	%	%	grad
							%
Pschorr (München) . . . . .	1,0192	6,47	3,62	13,43	64,3	51,8	64,3
Hofbräu (München) . . . . .	1,0202	6,82	3,86	14,21	64,5	52,0	70,4
Weihenstephan (Freising bei Mün- chen) . . . . .	1,0172	6,20	4,13	14,11	69,5	56,1	71,6
Spaten (München) . . . . .	1,0214	6,89	3,35	13,33	59,8	48,3	68,4
Tucher (Nürnberg) . . . . .	1,0178	6,17	3,67	13,24	66,4	53,4	69,7
Kulmbacher Sandlerbräu (Kulm- bach) . . . . .	1,0158	6,17	4,84	15,38	73,3	59,9	74,3
Dortmunder Union (Dortmund) .	1,0120	5,00	4,44	13,64	78,0	63,2	78,0
Märzenbier (Schultheißbrauerei, Berlin) . . . . .	1,0143	5,49	4,07	13,31	73,1	58,8	73,1
Pilsener (Erste Pilsener Aktien- brauerei, Pilsen) . . . . .	1,0116	4,63	3,65	11,71	75,2	60,0	75,2
Pilsener Urquell (Bürgerliches Bräuhaus, Pilsen) . . . . .	1,0134	5,00	3,61	11,99	72,1	58,3	73,3
Wiener Märzenbier (A. Dreher, Klein-Schwechat) . . . . .	1,0169	6,21	4,35	14,35	71,0	57,3	72,5
Berliner Weißbier (Berlin) . . . .	1,0071	3,19	3,07	9,23	80,7	65,4	80,7
Porter (Barklay, Perkins u. Co., England) . . . . .	1,0229	8,68	6,72	21,06	72,8	58,8	72,8
Pale Ale (Bass u. Co., England)	1,0108	5,04	5,20	14,96	82,0	66,3	82,0

trifft man bei Bieren, deren Gärung vorzeitig durch starke Abkühlung oder durch Filterung unterbrochen wurde.

**3. Alkoholgehalt.** Leichte Biere von 2,5—3% (Gew.-%), Schank- und Vollbiere, Lagerbiere 3,5—4,5%, Starkbiere um 5% und mehr.

Neben dem weit überwiegenden Anteil an Äthylalkohol kommen auch kleinere Mengen höherer Alkohole vor, die aus den Aminosäuren des Gärgutes und des Hefeweißes entstehen.

**4. Säuren.** Ausschlaggebend für den Genußwert und die Haltbarkeit ist die Kohlensäure; sie beträgt bei Konsumbieren durchschnittlich 0,3%, bei kalten Lagerfaßbieren bis zu 0,4%, bei Weißbieren bis zu 0,6%. Biere mit einem CO<sub>2</sub>-Gehalt unter 0,2% sind „schal“.

In kleinen Mengen kommen in jedem Bier vor:

Milchsäure = in untergärigen Bieren 0,1—0,2%, in obergärigen Bieren 0,2—0,5%, Essigsäure = 0,01—0,04%; Bernsteinsäure = 2—10 mg-%; saure (primäre) Phosphate, die etwa ein Viertel bis die Hälfte der „titrierbaren Säure“ des Bieres ausmachen.

Titrationenwerte im Durchschnitt: bei normalen untergärigen Bieren kaum über 3 ccm Normal-Alkali für 100 ccm entkohlensäueretes Bier, bei obergärigen Bieren bis zu 7 ccm. Werte unter 1 ccm deuten auf vorgenommene Neutralisation hin.

Titrationenwerte der flüchtigen Säuren im Durchschnitt: 1,5—6 ccm 0,1 N.-Alkali für 100 ccm Bier (ohne CO<sub>2</sub>).

pH-Wert zwischen 4,2 und 4,7.

**5. Stickstoffgehalt** des Bieres 0,07—0,2%; bezogen auf den Extraktgehalt nicht unter 1%; bezogen auf die Stammwürze 0,4—1%; im wesentlichen Abbau-  
stoffe der ursprünglichen Eiweißsubstanzen der Ausgangsstoffe und der Hefe

Tabelle 8. Zusammensetzung verschiedener Biere.  
Beispiele mit Einzelstoffen<sup>1</sup>.

100 g enthalten	Alkohol	Extrakt	Eiweiß	Kohlenhydrate	Wasser	Eiweißwert	Calorien	Purin-körper	mg Kochsalz
	g	g	g	g	g	%	(Cal.)	mg Stickstoff	1,65 × mg Chlor
Bier <sup>2</sup>	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Schanzbier (Winterbier) . . .	3,4	5,3	0,8	4,3	91,1	7	45	2,8	—
Lagerbier (Sommerbier) . . .	3,7	5,5	0,6	4,3	90,6	5	48	—	—
Exportbier (München) . . .	4,3	6,5	0,7	5,0	89,0	5	57	2,3	—
Bockbier (Märzen-, Doppelbier)	4,6	8,3	0,7	6,9	86,8	4	66	—	—
Dortmunder Union-Quell . .	3,7	4,9	0,4	3,7	91,4	4	46	—	—
Hofbräu (München) . . .	3,9	6,8	0,6	5,9	89,1	5	55	—	—
Kulmbacher (Sandler) . . .	4,8	6,2	0,7	4,9	88,8	5	59	—	—
Pilsener Urquell . . .	3,5	5,3	0,4	4,1	91,2	4	46	—	—
Pschorr . . .	3,6	6,5	0,6	5,6	89,7	5	52	—	—
Schultheiß (Märzen) . . .	4,1	5,5	0,5	4,7	90,2	4	51	—	—
Siechen . . .	3,9	6,5	0,7	5,5	89,4	5	54	—	—
Weihenstephan . . .	4,1	6,2	0,6	5,3	89,3	5	54	—	—
Gose, Leipziger . . .	2,6	4,0	0,3	2,8	93,4	4	35	—	—
Grätzer . . .	2,0	2,9	0,2	2,5	95,2	3	26	—	—
Lichtenhainer . . .	2,4	3,0	0,2	2,6	92,6	3	29	—	—
Weißbier (Berlin) . . .	3,1	3,2	0,3	2,4	93,7	4	35	—	—
Ale . . .	5,3	6,0	0,6	2,9	88,5	4	62	6	46
Porter . . .	5,2	8,0	0,7	5,1	86,5	4	69	6	38
Malzextraktbier . . .	3,7	11,7	0,9	9,8	83,9	5	74	—	—
Braunschweiger HCF Mumme	3,0	60,2	3,8	55,4	—	4	264	—	—
Eibauer Porter (Eibau, Sachsen)	0,9	18,3	—	15,0	80,8	—	81	—	—
Kwass . . .	0,86	3,8	0,3	2,3	94,6	6	22	—	—
Nährbier (Hackerbräu) . . .	1,7	13,0	—	—	—	—	64	—	—

(vorwiegend Albumosen, Peptone und Amide bzw. Aminosäuren, zum geringsten Teil Proteine); ziemliche Schwankungen wegen des verschiedenen Eiweißgehaltes der Gerste.

6. Kohlenhydrate (s. Extrakt). Glycerin normal etwa 0,2—0,3%; ein Gehalt von über 0,3% deutet auf Glycerinzusatz.

7. Mineralstoffe des Bieres im Durchschnitt nicht über 0,3—0,4%; die Asche von 100 g Bier verbraucht im Durchschnitt höchstens 0,4 ccm N.-Schwefelsäure. Hauptsächlich Kaliumsalze und Phosphate; ferner Kalk-, Magnesium-, Eisensalze, Chloride, Sulfate, Kieselsäure. Spuren von Borsäure können aus dem Hopfen (gelegentlich bei gespritztem Hopfen auch Spuren von Arsen), Spuren von Fluoriden aus der Gerste, geringe Mengen von schwefliger Säure (unter 20 mg gesamte schweflige Säure im Liter) aus Hopfen und Gerste stammen.

8. Weitere Stoffe. Im Brauvorgang ausgelöste bzw. entstehende Bitterstoffe und Farbstoffe und Aromastoffe; Enzyme (unter anderem Saccharase, Peptidasen, Kathepsin; durch Pasteurisieren „inaktiviert“ bzw. zerstört); Vitamine der B-Gruppe (aus den Rohstoffen und der Hefe), wahrscheinlich auch der C-Gruppe.

ε) Allgemeine Beurteilung.

Zur Beurteilung eines Bieres sind nicht allein die chemisch-analytischen Untersuchungsergebnisse und der biologische Befund ausschlaggebend, sondern auch die äußeren Merkmale: Geruch, Geschmack, Aussehen, Schaumhaltigkeit, Farbe usw.

<sup>1</sup> Aus „Nahrungsmittel-Tabelle“ von Dr. HERMANN SCHALL, 11. verbesserte Aufl., S. 44. Leipzig: Curt Kabitzsch 1935. <sup>2</sup> Vitamin A: 0, B: 1, C: 0.

Mangels einer gesetzlich verbindlichen Beurteilungsnorm sind die „Ver-  
einbarungen“ der Bayerischen Vertreter der angewandten Chemie, welche im  
Jahre 1898 aufgestellt wurden, und auch heute noch anerkannt werden,  
richtunggebend.

„I. Biere nach bayerischer Art besitzen in der Regel einen wirklichen Vergärungsgrad  
von 48% und darüber, mindestens einen solchen von 45%.

II. Im Verkehr nicht zulässig sind:

- a) saure Biere;
- b) Biere, welche einen ekelregenden Geschmack und Geruch besitzen;
- c) trübe Biere, gleichgültig von welcher Ursache die Trübung herrührt;
- d) durch suspendierte Hefe nicht vollkommen klare, d. h. schleierig oder staubig  
erscheinende Biere, deren wirklicher Vergärungsgrad unter 48% liegt;
- e) Biere, welche durch Bakterien schleierig erscheinen und Anzeichen von Verderbnis  
haben;
- f) Biere, die unter Verwendung von unerlaubten Surrogaten, Süßstoffen oder Kon-  
servierungsmitteln hergestellt sind.

III. Im Verkehr noch zulässig sind: Nicht vollkommen klare, d. h. staubig oder  
schleierig erscheinende Biere, wenn die staubige Beschaffenheit veranlaßt ist:

- a) durch Eiweiß- (Glutin-) Körperchen,
- b) durch Dextrine (Amylo- und Erythrodextrin),
- c) durch Hopfenharzausscheidungen,
- d) durch Hefe, und das hefeschleierige Bier einen wirklichen Vergärungsgrad von 48%  
oder darüber besitzt.

IV. Die sog. Luxusbiere (Bock und Starkbiere) unterstehen bezüglich ihres Vergärungs-  
grades keiner Beurteilung.“

Folgende Richtlinien sind zur Beurteilung ebenfalls brauchbar:

1. Der scheinbare Vergärungsgrad soll mindestens 60% betragen. Bei hellen Bieren  
mit einer Stammwürze von über 16% oder bei dunklen Bieren mit einer solchen von über  
13% darf der scheinbare Vergärungsgrad bis auf 50% heruntergehen.
2. Der Abstand des scheinbaren Endvergärungsgrades vom scheinbaren Vergärungs-  
grad soll höchstens 14% betragen. Beträgt dieser Abstand weniger als 0,3%, so ist eine  
Prüfung auf Konservierungsmittel angezeigt, indem man zum Bier etwa 1 g Glucose zu-  
gibt, mit Hefe anstellt und beobachtet, ob Gärung eintritt. Tritt keine Gärung ein, so ist  
auf Borsäure, Salicylsäure, Fluorverbindungen usw. zu prüfen.
3. Der Gesamtsäuregehalt soll höchstens 3 ccm N.-Lauge auf 100 ccm Bier (unter-  
gärig), höchstens 7 ccm 1 N.-Lauge auf 100 ccm Bier (obergärig) betragen.
4. Der Kohlensäuregehalt soll möglichst nicht unter 0,3% betragen.
5. Der höchste, zulässige Gehalt an Essigsäure beträgt 0,06%, entsprechend 1 ccm  
1 N.-Lauge auf 100 ccm Bier.
6. Der Aschegehalt soll bei gewöhnlichen Bieren, sofern nicht ein außergewöhnlich  
hartes Wasser zu Brauzwecken diente, nicht mehr als 0,4% betragen. Bei Bieren mit einer  
Stammwürze von über 14% kann derselbe dem Extraktgehalt entsprechend steigen.
7. Alle chemischen Frischhaltungsmittel sind verboten.
8. Alle Malzsurogare mit Ausnahme der im Biersteuergesetz für die Bereitung von  
obergärigen Bieren in besonderen genannten Stoffe sind verboten (weitergehende Be-  
schränkung in Bayern, Württemberg, zum Teil Baden s. oben).
9. Zusätze von Glycerin, Süßholz, Süßholzextrakten, Getreide und allen anderen Stoffen,  
die die Biere süßer und vollmundiger machen sollen, sind verboten.
10. Zusätze von Hopfenersatzstoffen aller Art sind verboten.
11. Als Klärmittel dürfen außer den rein mechanisch wirkenden (Filterapparate,  
gut ausgekochte Holzspäne) nur solche benutzt werden, die bei der Bierbereitung wieder  
vollständig ausgeschieden werden (wie Hausenblase, nicht aber Gelatine, Isländisch Moos  
und ähnliche; die vorsichtige Verwendung von Tannin ist nur möglich, wenn die zugesetzte  
Gerbsäure wieder vollständig mit den zu entfernenden Eiweißstoffen zur Ausscheidung  
kommt).
12. Neutralisier- und Moussiermittel sind verboten.
13. Färben des Bieres. Untergäriges Bier darf im ganzen Deutschen Reich nur mit  
Gerstenmalz (Farbmalz), obergärige Biere dürfen außerhalb von Bayern und Württemberg  
mit Farbmitteln, die aus bestimmten Stoffen hergestellt sind (s. oben bei Abschnitt: Bier-  
steuergesetz), gefärbt werden.
14. Zusätze von Wasser zu Bier (außerhalb des Gärkellers), von minderwertigem Tropf-,  
Neige- und Überschaumbier ist verboten.

Die Verbote ergeben sich aus dem Lebensmittelgesetz im allgemeinen und aus dem Biersteuergesetz im besonderen. Verstöße gegen diese Verbote sind nach den Grundsätzen des einen bzw. des anderen Gesetzes zu beurteilen; oftmals ergibt sich die Zuständigkeit beider Gesetze.

**Wirtschaftszahlen aus der Bierstatistik<sup>1</sup>.**

**I. Biersteuer.**

**a) Brausteuer vor dem Krieg.**

	Je dz Malz Mk.	Ungerechnet auf 1 hl Vollbier (1 dz Malz = 6 hl Bier) Mk.
Norddeutsches Brausteuergebiet	14,— bis 20,—	2,33 bis 3,33
Bayern . . . . .	15,— „ 20,—	2,50 „ 3,33
Württemberg . . . . .	14,30 „ 22,—	2,38 „ 3,67
Baden . . . . .	15,— „ 22,—	2,50 „ 3,67

**b) Reichsbiersteuer seit 1918 je hl Vollbier  
(es sind nur einige Staffeln angegeben).**

Staffel	Nach der Verordnung vom 19. 3. 1932 RM
Von den ersten 1000 hl . .	6,50
In Staffeln aufsteigend . .	bis 9,—

**c) Biersteuereinnahmen.**

Rechnungs- jahr	Reichs- biersteuer Mill. RM	Gemeinde- biersteuer Mill. RM
1913/14	etwa 217	etwa 28
1930/31	473,3	98,3
1932/33	260,8	137,9
1935/36	282,9	rund 165,0

**2. Biererzeugung.**

Rechnungs- jahr	Ausstoß in 1000 hl	Jahres- verbrauch je Kopf Liter
1913/14	66 220	102,1
1930/31	48 560	74,7
1932/33	33 570	51,3
1935/36	39 750	rund 60,0

**3. Braustoffverbrauch.**

Rechnungs- jahr	Gerste 1000 dz	Malz 1000 dz	Hopfen (bei 220 g je hl Bier) Zentner	Zucker- stoffe dz
1913/14	16 155	12 117	291 400	127 070
1930/31	11 418	8 564	213 700	100 146
1932/33	8 216	6 161	147 800	55 037
1935/36	9 692	7 269	174 900	72 273

**4. Anzahl der Betriebe.**

Rechnungsjahr	Gewerbliche Brauereien, darunter rund 300 Aktienbrauereien	
	insgesamt	mit mehr als 500 hl Jahresausstoß
1934/35	4 538	2 683

**Dividende je hl ausgestoßenen Bieres**

1930/31 . . . . .	1,08 RM
1933/34 . . . . .	1,37 RM

(Reichsbiersteuer bis zu 9 RM/1 hl; Gemeindebiersteuer 6 RM/1 hl.)

<sup>1</sup> Nach der Zusammenstellung: „Etwas Bierstatistik“, herausgegeben von der Wirtschaftsgruppe Brauerei, Berlin, Mai 1936. Siehe auch E. RÖHM in „Der Deutsche Volkswirt“ 1936, H. 42 (oberbayerisches Braugewerbe) und in „Die Deutsche Volkswirtschaft“ 1936, H. 14 (Probleme des Braugewerbes).

## 5. Biereinfuhr und -ausfuhr.

Einfuhr (zum erheblich überwiegenden Teil aus der Tschechoslowakei)

1930	1933	1935
171074 hl	38778 hl	38318 hl

Ausfuhr (hauptsächlich nach England, Holland mit Kolonien, Frankreich, USA., Italien und Schweiz; in steigendem Maße tritt Japan als Mitbewerber auf).

1930	1933	1935
590336 hl	225450 hl	216816 hl

Weltbierzeugung im Jahre 1935<sup>1</sup>.

Insgesamt etwa 191,1 Millionen hl gegenüber 185,5 Millionen hl im Jahre 1934.

	1000 hl		1000 hl
USA. . . . .	53076	Österreich . . . . .	2287
Deutsches Reich. . . . .	39750	Japan . . . . .	1888
Großbritannien . . . . .	26587	Italien . . . . .	288
Frankreich . . . . .	15163	usw.	
Belgien . . . . .	13475	Nicaragua . . . . .	6
Tschechoslowakei . . . . .	7748	Jamaica . . . . .	4
Schweiz . . . . .	2315		

Bemerkungen über die Behandlung im Ausschank und Verkauf<sup>2</sup>.

Bier ist ein sehr empfindliches Getränk, welches mit Verständnis behandelt werden muß, wenn es beim Ausschank noch alle jene Eigenschaften zeigen soll, welche ihm der Brauer auf einem monatlangen, sorgfältig überwachten und geleiteten Werdegang vermittelt hat und die der Verbraucher mit Recht erwartet.

Das von der Brauerei bezogene Bier darf nicht zu alt werden. Dies gilt vor allem für das Flaschenbier, das viel größeren Gefahren durch unzuweckmäßige Aufbewahrung ausgesetzt ist als das Faßbier.

Von größtem Einfluß sind starke Temperaturschwankungen. In der Brauerei wird das konsumreife Bier zur Erhaltung seiner Eigenschaften, besonders der Kohlensäure, bei einer nahe dem Nullpunkt liegenden Temperatur gelagert; die Transportfässer werden vor dem Füllen ebenso gekühlt und im Sommer beim Transport kühl gehalten. Im Winter werden Maßnahmen gegen Unterkühlung getroffen.

Diese und ähnliche vorsorglichen Bemühungen der Brauereien werden im Bierzwischenhandel und beim Wirt nicht immer fortgesetzt. Die wichtigsten Maßnahmen für einen sachgemäßen Ausschank sind richtige Temperaturhaltung und Reinlichkeit.

Vor dem Anstich soll das Bier wenigstens 1—2 Tage in einem gekühlten, nur der Bierlagerung dienenden Raum ruhen können, damit sich die beim Transport gelockerte Kohlensäure wieder bindet und das Bier sich erholen kann. Während dieser Ruhepause nimmt das Bier die richtige Trinktemperatur von 6—10° C an; dazu verhilft eine Kellertemperatur von etwa 5—8° C. Je gleichmäßiger die Kellertemperatur gehalten werden kann (Isolierung), desto besser. Bier, das einmal warm geworden ist, hat an Güte verloren; nachträgliches Kühlen hilft wenig. Es kommt alles darauf an, die dem Bier zugehörige Kohlensäure zu erhalten. Dieser Notwendigkeit ist auch das Ausschankgerät anzupassen. Hierfür ist es unerlässlich, daß die dazugehörigen Leitungen möglichst kurz und gerade, daß die Werkstoffe in jeder Weise einwandfrei sind und es im Gebrauch bleiben. Lange, gewundene, geknickte und verdrehte Leitungen, womöglich mit wechselndem Querschnitt, mit rauen Lötstellen und Unebenheiten führen zu Kohlensäureverlusten und verhindern die sachgemäße Reinhaltung. Die Anwendung von Luft als Druckmittel bei den Ausschankgeräten ist unzuweckmäßig; sie spült Kohlensäure aus dem Bier; es wird deshalb allgemein Kohlensäuredruck angewandt. Nur noch selten und nur an wenigen Orten ist der althergebrachte Ausschank unmittelbar aus dem Faß gebräuchlich bzw. vorgeschrieben; die wirtschaftlichen Verhältnisse der Ausschankstellen haben die Ausschankgeräte unentbehrlich gemacht. Um so mehr ist es geboten, diesen Geräten die beste und zweckmäßigste Form zu geben und sie gut zu überwachen.

Viel zu wenig wird im allgemeinen die Lichtempfindlichkeit des Bieres beachtet (richtige Färbung der Bierflaschen!). Der früher fast ausnahmslos üblich gewesene Ausschank in gedeckelten Stein- und Zinnkrügen hatte seine Vorzüge. Bei Zingefäßen kommt der

<sup>1</sup> Schweiz. Brauerei-Rundschau 1936, 47, 143 (dort noch weitere Zahlen).

<sup>2</sup> A. SCHMAL: Schweiz. Brauerei-Rundschau 1936, 47, 141.

Geschmack eines gut hergestellten und gut behandelten Bieres am besten zur Geltung. Fett, auch nur in Spuren, in den Trinkgefäßen ist der größte Feind des Bierschaumes. Niemals dürfen Biergläser mit Eßgeschirr in das Spülwasser geraten oder in Waschbecken mit Seife in Berührung kommen.

### Buch-Literatur.

Bei dem zahlreichen, eingesehenen Schrifttum war es nicht möglich, für jeden übernommenen Gedanken und für jede Angabe die Hinweise zu benennen. Die verschiedenen einzelnen Nachweise sind vorwiegend in den Fußnoten angeführt. Außer den damit aufgezeigten Belegen wurden vor allem die nachstehend aufgeführten Schriften benutzt:

J. AHR u. C. MAYR: Gerstensorten und Düngung. Freising: J. Datterer 1919. — A. BAU: Bierbrauerei. Leipzig: J. Teubner 1911. — A. BEHRE: Kurzgefaßtes Handbuch der Lebensmittelkontrolle, I. und II. Teil. Leipzig: Akademische Verlagsgesellschaft 1931 und 1935. — A. BEYTHEN: Laboratoriumsbuch für den Nahrungsmittelchemiker. Dresden: Theodor Steinkopff 1931. — M. DELBRÜCK u. E. STRUVE: Beitrag zur Geschichte des Bieres und der Bierbrauerei. Berlin: Paul Parey 1903. — F. FRUWIRTH: Hopfenbau und Hopfenbehandlung. Berlin: Paul Parey 1928. — J. GROSSFELD: Anleitung zur Untersuchung der Lebensmittel. Berlin: Julius Springer 1927. — G. v. HANFFSTENGEL: Die Förderung von Massengütern. Berlin: Julius Springer I, 1922, II, 1926/29. — Illustriertes Brauereilexikon. Berlin: Paul Parey 1925. — H. LEBERLE: Die Technologie der Malzbereitung; Die Bierbrauerei. Stuttgart: Ferdinand Enke 1930. — C. J. LINTNER u. H. LÜERS: Bierbrauerei. Berlin: Paul Parey 1928. — H. LÜERS: Die Chemie des Brauwesens. Berlin: Paul Parey 1929. — A. MAURIZIO: Geschichte der gegorenen Getränke. Berlin: Paul Parey 1933. — F. PAWLOWSKI: Die brautechnischen Untersuchungsmethoden. München: R. Oldenbourg 1932. — H. QUANTE: Die Gerste, ihre botanischen und brauereitechnischen Eigenschaften und ihr Anbau. Berlin: Paul Parey 1925. — H. RÖTTGER: Lehrbuch der Nahrungsmittelchemie. Leipzig: Johann Ambrosius Barth 1926. — A. STEVEN: Der deutsche Braugerstenbau. Berlin: Paul Parey 1927. — J. TILLMANS: Lehrbuch der Lebensmittelchemie. München: J. F. Bergmann 1927. — H. WILL: Anleitung zur biologischen Untersuchung und Begutachtung von Bierwürze. München: R. Oldenbourg 1909. — W. WINDISCH: „Bier“ in ULLMANN'S Enzyklopädie der technischen Chemie, 2. Aufl., Bd. 2. Berlin-Wien: Urban & Schwarzenberg 1928.

# Deutsche Gesetzgebung über Bier.

Von

**DR. JUR. HUGO HOLTHÖFER**-Berlin.

Oberlandesgerichtspräsident i. R.

## Literatur und Abkürzungen.

- BayObLG. . . . . Bayrisches Oberstes Landesgericht, Sammlung der Entscheidungen (Band- und Seitenzahl).
- Bierst.-G. . . . . Biersteuergesetz (S. 156).
- DB. . . . . Durchführungsbestimmungen zum Biersteuergesetz (S. 159).
- HERZOG. . . . . Das Recht der Bierbezeichnung. Berlin: Carl Heymann 1931.
- HOLTHÖFER-JUCKENACK . H. HOLTHÖFER und A. JUCKENACK: Lebensmittelgesetz-Kommentar, 2. Aufl. Berlin: Carl Heymann 1933.
- HOLTHÖFER-JUCKENACK  
Erg. 1936 . . . . . Ergänzungsband zu dem vorerwähnten Buch.
- JW. . . . . Juristische Wochenschrift (Band- und Seitenzahl).
- KOPPE . . . . . KOPPE und FLEMINGER, Biersteuerrecht, 4. Aufl. des KOPPEschen Biersteuer-Kommentars. Berlin: Industrieverlag Spaeth und Linde 1931.
- LMG. . . . . Lebensmittelgesetz in der Neufassung vom 17. Januar 1936 (RGBl. I S. 17).
- OLG. . . . . Oberlandesgericht.
- RAbgO. . . . . Reichsabgabenordnung vom 22. Mai 1931 (RGBl. I S. 161) unter Berücksichtigung der späteren Änderungen.
- RFinHof . . . . . Reichsfinanzhof; —Entsch. = Entscheidungen desselben nach Band- und Seitenzahl.
- RG. . . . . Reichsgericht.
- RGSt. . . . . Sammlung der Entscheidungen des Reichsgerichts in Strafsachen (Band- und Seitenzahl). Berlin: Walter de Gruyter & Co.
- RGZ. . . . . Wie vorstehend in Zivilsachen.
- RNVBl. . . . . Verkündungsblatt des Reichsnährstandes.
- Tages-Ztg. . . . . Tageszeitung für Brauerei.
- UnlWettbG. . . . . Gesetz gegen den unlauteren Wettbewerb.
- ZAPF . . . . . H. ZAPF und E. SIEGERT: Das Biersteuergesetz (mit Durchführungsbestimmungen usw.), 3. Aufl. Berlin u. München: H. W. Müller 1931.

## I. Allgemeines.

### A. Rechtsquellen.

1. Bier ist ein Lebensmittel im Sinne des § 1 LMG. Zugleich ist es eine Ware. Für Bier als Ware gelten die allgemeinen Vorschriften des bürgerlichen Rechtes und des Handelsrechtes (s. unten S. 154). Die Gesetze gegen den unlauteren Wettbewerb und zum Schutz der Warenbezeichnungen sind für die Frage der Bierbezeichnungen von besonderer Bedeutung. Als Lebensmittel unterliegt Bier den Vorschriften des LMG. Sie erfahren in wesentlichen Punkten eine Ergänzung durch die im Biersteuergesetz (§ 3 Abs. 2, §§ 9—11) enthaltenen Vorschriften rein oder zugleich lebensmittelrechtlichen Gehalts. Daß solche Vorschriften in einem Steuergesetz enthalten sind, ist nicht einzig dastehend. Auch das Branntweinmonopolgesetz enthält eine Anzahl von Vorschriften, die

ausschließlich lebensmittelrechtlicher Art sind. Das hat zum Teil seinen Grund darin, daß zur Zeit der Entstehung jener Gesetze der Verordnungsrahmen, den der heutige § 5 LMG. zur Ergänzung des allgemeinen Lebensmittelrechts für die besonderen Verhältnisse einzelner Lebensmittel zur Verfügung stellt, noch nicht so ausgebaut war und ausgenutzt wurde, wie das heute der Fall ist. Auch mochte der Gedanke mitgesprochen haben, möglichst in einem und demselben Gesetz, das zwar seinem steuerlichen Hauptzweck seinen Namen und Hauptinhalt verdankt, zugleich — jenem Hauptzweck mehr oder weniger mit dienstbar gemacht — auch das sonstige auf den gleichen Gegenstand bezügliche Sonderrecht zusammenzufassen. Der heutigen Aufteilung der gesetzgeberischen Aufgaben entspräche es mehr, Vorschriften rein lebensmittelrechtlicher Art für Bier und Branntwein in Gestalt von Verordnungen gemäß § 5 LMG. zu erlassen und sie damit sichtbar den grundsätzlichen hygienischen Verboten des § 3 und den Täuschungsverboten des § 4 sowie den zugehörigen Strafvorschriften der §§ 11 und 12 des allgemeinen Lebensmittelgesetzes unterzuordnen.

Auf eine künftige derartige Einordnung des lebensmittelrechtlichen Rechtstoffes des Biersteuergesetzes und Branntweinmonopolgesetzes deutet § 22 LMG. hin, indem er den Reichsminister des Innern ermächtigt, nach Erlaß lebensmittelrechtlicher Verordnungen gemäß § 5 LMG. die dadurch ersetzten Vorschriften des Biersteuergesetzes und Branntweinmonopolgesetzes außer Kraft zu setzen.

2. Soweit das Biersteuergesetz keine das LMG. auf dem Gebiet des Bieres ergänzenden und klarstellenden Vorschriften enthält, was im wesentlichen und in Gestalt von Beschaffenheitsvorschriften und im Bereich des Verfälschungs- und Irreführungsverbotes des § 4 LMG. der Fall ist, gilt das allgemeine Lebensmittelgesetz.

a) Wer Bier herstellt oder vertreibt, dessen Genuß wegen der verwendeten Stoffe, Herstellungs- oder Behandlungsart die menschliche Gesundheit zu beschädigen geeignet ist, macht sich nach § 3 Abs. 1, § 11 LMG. strafbar. Es kann in dieser Hinsicht, da besondere Rechtssatzvorschriften für Bier insoweit nicht gelten, auf die Kommentare zu § 3 LMG. verwiesen werden.

b) Verdorbenes Bier darf nur unter Kenntlichmachung dieser wertmindernden Eigenschaft vertrieben werden (§ 4 Nr. 2, § 12 LMG.). „Verdorben“ ist ein Lebensmittel, wenn es schon bei seiner Entstehung oder Herstellung oder späterhin durch natürliche oder willkürliche Einflüsse nachteilige Veränderungen erleidet, die seine Brauchbarkeit als Lebensmittel seiner Art wesentlich beeinträchtigen oder ausschließen (vgl. HOLTHÖFER-JUCKENACK § 4 Anm. 2c und Anm. 8 S. 81 und 96).

Sauer gewordene Milch, angefaultes Obst, saures Bier gehören hierher. Diese Beispiele zeigen zugleich, daß nicht alles, was „verdorben“ ist und deshalb — soweit nicht ausdrücklich völlige Verkehrsverbote erlassen sind — nur unter Kenntlichmachung vertrieben werden darf, zugleich auch „gesundheitsschädlich“ und damit schlechthin nach § 3 LMG. vom Lebensmittelverkehr ausgeschlossen ist.

Über die Grenzziehung zwischen „gesundheitsschädlich“ und „verdorben“, die weitgehend durch die Lage des einzelnen Falles bestimmt wird, vgl. HOLTHÖFER in JW. 1933 S. 2594 zu Nr. 22 und S. 1590 zu Nr. 11 sowie besonders ausführlich in Z. Beil. 1935, 27, 6. Ein Lebensmittel, das durch die Art seiner Herstellung oder seiner Behandlung bei den Genießenden Ekel erregt, kann in den einen wie in den anderen Begriffsbereich fallen, je nach dem Grade der Folgewirkungen, die seine ekelerregende Eigenschaft bei dem Durchschnitt der Verbraucherschaft, für die es bestimmt ist, auslöst (Würgen, Erbrechen, Durchfall usw.).

Sehr lehrreich ist in dieser Hinsicht RGSt. Bd. 23 S. 409. Dort ist Bier, in dessen Maische eine Katze oder ein anderes Tier von ähnlicher Größe mitgesotten war, als verdorben im Sinne des § 4 Nr. 2 LMG. beurteilt worden. In der Begründung des Urteils finden sich auf S. 413 folgende Sätze:

„Selbstverständlich wird der Begriff des Verdorbenseins, ebenso wie der des Verfälschtseins, nicht dadurch ausgeschlossen, daß das Publikum von der Verunreinigung nichts weiß, sie nicht schmeckt, riecht oder sonst wahrnimmt. Denn gerade die Täuschung ist es ja, welcher die Strafbestimmung des § 10 des Nahrungsmittelgesetzes (das damals noch galt) entgegenstreben will. Es ist also die Schätzung entscheidend, die dem Nahrungs- oder Genußmittel zugestanden würde, wenn seine wahre Beschaffenheit bekannt wäre. . . .“

Werden alle diese ungehörigen Beimischungen nicht durch den Klärungs- und Gärungsprozeß entweder in Elemente des normalen Bieres umgewandelt oder vollständig ausgeschieden und genügt das Zurückgebliebene, die Tauglichkeit des Bieres zum Genuß nach allgemeiner (nicht auf chemische und medizinische Gesichtspunkte beschränkter) Anschauung zu vermindern (wenn auch nur durch Ekelregung), so liegt, wenn solches Bier unter Verschweigung seiner Verunreinigung verkauft wird, der objektive Tatbestand des § 10 des Nahrungsmittels unzweifelhaft vor, ohne weitere Rücksicht auf die Art und den Grund und das Maß der Verunreinigung.

Der Verkauf selbst ist nicht verboten; das Publikum soll nur davor geschützt werden, verdorbene oder verfälschte Nahrungs- oder Genußmittel für normale zu kaufen und zu bezahlen (Motive S. 8ff.).“

In einem weiteren Urteil des RG. vom 3. April 1909 (mitgeteilt im „Recht“ 1909 Nr. 1751), wo es sich um Weinreste aus benutzten Gläsern handelt, wird folgendes ausgeführt:

„Es ist nicht erforderlich, daß ein Getränk, das ein anderer zum Munde geführt hat, dadurch Einbuße an Geschmack, Geruch oder Aussehen erlitten oder nachteilige Veränderungen in seiner stofflichen Zusammensetzung oder Beschaffenheit erfahren hat, um es als verdorben bezeichnen zu können; sondern es genügt, daß nach der Verkehrsauffassung — namentlich den Regeln des Anstandes und der Sitte — oder nach allgemeinen menschlichen Empfindungen die Verwendung eines solchen Getränks sich als ekelregend verbietet.“

Für die Darbietung von Bier und vollends von übriggelassenen Bierresten in von anderen Gästen benutzten und dann nicht genügend gereinigten Gläsern gilt dasselbe.

Über den Zusatz von Neigen- oder Tropfbier zu Bier verhält sich RG. 14. Januar 1913 in Z. Beil. 1923, 15, 75: Es kann dies schon eine Verfälschung bedeuten, wenn noch keine Verdorbenheit anzunehmen ist. Es kommt auf den Grad der Minderung des Genußwertes im Einzelfall an. Daß übrigens eine Ware „verfälscht“ und zugleich „verdorben“ sein kann, unterliegt nach RGSt. 5, 290 keinem Bedenken.

Alle Anlagen, die zum gewerblichen Ausschank von Getränken benutzt werden, müssen entsprechend den anerkannten Regeln der Technik und Hygiene errichtet, betrieben und unterhalten werden. Unter diesem Leitgedanken, dessen Durchführung unappetitlichen Verschmutzungen („Verdorbenheit“ i. S. des § 4 Nr. 2 LMG.) und der Zuführung gesundheitsschädlicher Bestandteile aus ungeeigneten Werkstoffen vorbeugend entgegenwirkt, steht die Preußische Polizei-VO. über „Errichtung und Betrieb von Getränkeschankanlagen“ vom 1. September 1936 (Preuß. Ges.-S. S. 132, auch abgedruckt im Reichsgesundh.-Bl. 1936, S. 818f.). Sie ersetzt die bisherige auf Bier beschränkte Preuß. Polizei-VO. betreffend Einrichtung und Betrieb von Bierdruckvorrichtungen, geht aber darüber hinaus, indem sie sich auch auf den Ausschank anderer Getränke erstreckt (§ 5), wie den von Limonaden, Brauselimonaden, Tafelwässern, Wein, Traubensaft, Obstmost usw. Der Pol.-VO. sind (Anlage A) Technische Grundstätze für Einrichtung und Betrieb und (Anlage B) ein Prüfungsbuchmuster für eine Getränkeschankanlage beigegeben. Durch Erlaß vom 1. September 1936 des Reichs- und Preußischen Wirtschaftsministers sind die außerpreußischen Länderregierungen ersucht worden, gleichlautende Verordnungen zu erlassen.

c) Über die Verwendung von Bierklärmitteln unter lebensmittelrechtlichem Gesichtspunkt sagt RGSt. 8, 434 (Urt. vom 5. Juli 1883) unter anderem folgendes:

„Ist das im einzelnen Falle zur Bierklärung benutzte Mittel an sich unschädlich, vermag dasselbe insbesondere die Substanz des Getränkes in keiner Weise zu alterieren, und verleiht dasselbe dem Getränke auch nicht den Anschein einer besseren als der wirklichen Qualität, so kann dessen Anwendung auch vom Standpunkt des Nahrungsmittelgesetzes nicht als Verfälschung angesehen werden.“

In dem schon hier umschriebenen Rahmen sind heute in DB. § 20 Bierklärmittel ausdrücklich zugelassen. Siehe unten S. 160.

d) In diesem Zusammenhang sei auch auf § 22 DB. hingewiesen, wo festgelegt ist, inwieweit das Brauwasser durch Entziehung seiner natürlichen und Zusatz fremder Stoffe vorbehandelt werden darf. Ein Zusatz von Säuren ist dabei schlechthin verboten.

Soweit nichts anderes bestimmt ist, müssen nach § 20 Abs. 3 DB. die zulässigen Braustoffe in der Beschaffenheit verwendet werden, in der ihnen die im Gesetz gewählte Bezeichnung zukommt.

3. Die im wesentlichen steuerliche Ausrichtung des Biersteuergesetzes im Zusammenhang mit dem Entwicklungsgang der Bier- und auch der Mineralwasserbesteuerung darf man nicht außer acht lassen, wenn man im Biersteuergesetz auf das Vorhandensein und die Abgrenzung gewisser ihm eigentümlicher Begriffe stößt. Erinnert sei in diesem Zusammenhang etwa an die nachstehend näher erörterten Begriffe Schankbier, Einfachbier, Starkbier und an den in der Anm. 41 zu § 22 behandelten Begriff der bierähnlichen Getränke.

Über das Nebeneinanderbestehen von Steueraufsicht und lebensmittelpolizeilicher Überwachung in Ansehung des Bieres ist unten in Anm. 24 zu §§ 12—17 Bierst.-G. einiges gesagt.

Das Biersteuergesetz gilt heute in der Fassung vom 28. März 1931 (RGBl. I S. 110), die an einzelnen Stellen durch die VO. des Reichspräsidenten vom 19. März 1932 (RGBl. I S. 136) geändert ist. Seine lebensmittelrechtlich wichtigen Vorschriften sind nachstehend (S. 156) nebst den dazugehörigen Durchführungsbestimmungen abgedruckt und kurz erläutert.

Aus der Geschichte und dem jetzigen Stand der Bierbesteuerung mögen für die Zwecke des vorliegenden Handbuches folgende kurzen Hinweise genügen:

Die heutige Besteuerung des Bieres in den Gebieten der Biersteuergemeinschaft, früher Brausteuergemeinschaft, ist aus dem preußischen Gesetz „wegen Besteuerung des inländischen Branntweins, Braumalzes, Weinmostes und der Tabakblätter vom 8. Februar 1819 (Ges.-S. S. 97)“ hervorgegangen. Sie erfolgte ursprünglich nach dem Gewicht der verwendeten Braustoffe (Malzschat, seit dem Reichsgesetz vom 31. Mai 1872 „wegen Erhebung der Brausteuer“ auch der Malzersatzstoffe). Erst das Biersteuergesetz vom 26. Juli 1918 (RGBl. S. 885) stellte die Besteuerung auf das fertige Bier nach der in den Verbrauch übergehenden Hektolitermenge ab und sicherte das Steueraufkommen durch Überwachung der verwendeten Rohstoffe und eingehende Buchführungsvorschriften.

Bis 1919 umfaßte die Biersteuergemeinschaft die süddeutschen Länder Württemberg, Bayern und Baden nicht mit. Sie traten ihr im Jahre 1919 bei. Hierüber verhalten sich die später mehrfach geänderten Reichsgesetze vom 27. März 1919 (RGBl. I S. 345) über den Eintritt Württembergs und vom 24. Juni 1919 (RGBl. I S. 599) über den Eintritt Bayerns und Badens. Die letzten Änderungen dieser Gesetze sind in § 6 des „Zweiten Gesetzes zur Änderung des Finanzausgleichs“ vom 30. März 1936 (RGBl. I S. 315) enthalten.

Ihre im übrigen jetzt geltende Fassung ist bei ZAPF S. 404 und 405 mitgeteilt. In diesen Gesetzen wurden den beitretenen Ländern Anteile aus den Biersteuereinnahmen der durch ihren Eintritt erweiterten Biersteuergemeinschaft zugestanden. Die wechselvolle Geschichte der finanziellen Beteiligung der Länder an dem Biersteueraufkommen seit 1919 ist bei ZAPF S. 29—43 eingehend dargestellt.

Außerdem ist den erwähnten Ländern in jenen Gesetzen das noch in Kraft befindliche, von ihnen weitgehend ausgenutzte Recht zugestanden worden, für in ihrem Bereich hergestelltes Bier, abweichend von dem heutigen § 9 Abs. 2 Bierst.-G., die Verwendung von Zucker, von aus Zucker hergestellten Farbstoffen sowie von Süßstoff zu verbieten und ferner die Anwendbarkeit der Abs. 5 und 6 des heutigen § 9 (damaligen § 10) auszuschließen. Wie sie im einzelnen von diesem Recht, das „Reinheitsgebot“ des § 9 zu erweitern, Gebrauch gemacht haben, hat ZAPF, Anm. 50 zu § 9 (S. 121) unter Angabe des einschlägigen Rechtsstoffes zusammengestellt.

In strafrechtlicher Hinsicht stehen Zuwiderhandlungen gegen diese landesrechtlichen auf Grund reichsrechtlicher Ermächtigung erlassenen weitergehenden Verbote denjenigen gegen die reichsrechtlichen Verbote gleich. Sie sind gemäß §§ 19, 20 Bierst.-G. zu bestrafen. Vgl. hierzu BayObLG vom 25. Oktober 1926 in der Sammlung der Entscheidungen jenes Gerichts Bd. 26, S. 244, abgedruckt auch in der „Zeitschr. für Zölle und Verbrauchssteuern“ 1927, S. 367 und inhaltlich mitgeteilt bei ZAPF S. 123.

Neben der reichsrechtlich im Biersteuergesetz geregelten Besteuerung des Biers haben die Gemeinden die Berechtigung, in gewissen Fällen die Verpflichtung, eine Gemeindebiersteuer auf Bier und bierähnliche Getränke zu erheben. Dies ist grundlegend in den später mehrfach geänderten VO.en des Reichspräsidenten vom 26. Juli 1930 (RGBl. I S. 311) und vom 1. Dezember 1930 (RGBl. I S. 517) bestimmt. § 3 dieser VO. regelt auch die Befugnis der Gemeinden, unter gewissen Voraussetzungen auf bestimmte andere Getränke eine Gemeindegetränksteuer zu erheben.

4. Die Mineralwasserbesteuerung stand in Ansehung gewisser von ihr betroffener und deshalb begrifflich umschriebener Getränke in Wechselbeziehungen, die sich im Lauf der Zeit verschieden gestalteten, zu der Besteuerung der „bierähnlichen“ Getränke (s. Anm. 41 zu § 22 Bierst.-G. unten S. 169).

Während im übrigen der auf Bier als Lebensmittel bezügliche Rechtsstoff, soweit er sich nicht aus dem nachstehend abgedruckten Auszug aus dem Gesetz und den Durchführungsbestimmungen ergibt, in die Erläuterungen dazu eingearbeitet ist (S. 166f.), soll hier gesondert einiges zum Begriff des Bieres und das Wichtigste über Bierbezeichnungen vorausgeschickt werden.

## B. Zum Begriff des Bieres.

Ebensowenig wie das Branntweinmonopolgesetz eine vollständige Begriffsbestimmung des Branntweins gibt, ist dies im Biersteuergesetz oder in anderen Gesetzen oder Verordnungen für Bier geschehen. Der Begriff Bier bestimmt sich, wie der Reichsfinanzhof in seinem Urteil vom 18. September 1929 (IV A 175/29) — teilweise abgedruckt in Tagesztg. 1930 S. 297 — ausführt, „nach den Anschauungen von Technik und Verkehr. Im allgemeinen ist unter Bier ein Getränk zu verstehen, das durch Sud- und Gärungsvorgänge unter Verwendung von Malz oder pflanzlichen Malzersatzstoffen, Hopfen, Hefe und Wasser hergestellt ist. Nicht erforderlich ist, daß zur Herstellung des Biers nur die im Biersteuergesetz zugelassenen Stoffe verwendet worden sind. Es

genügt, daß das Getränk durch Gärung aus Malz oder pflanzlichen Malzersatzstoffen entstanden ist und sich nach Aussehen und Geschmack als Bier darstellt“. Hierbei verweist der Reichsfinanzhof auf sein früheres Urteil in Bd. 14 S. 215 der Entscheidungen des Reichsfinanzhofs und auf ZAPP-SIEGERT (frühere Aufl.) § 1 Anm. 9 S. 49 sowie auf JW. 1928 S. 970 Nr. 3.

In der letzten (3. Aufl.) von ZAPP finden sich in Anm. 12 zu § 1 über die Begriffe des Biers folgende Ausführungen: „Gemeinsam ist allen Bierarten die Entstehung durch weingeistige Gärung, d. h. eine durch Hefe hervorgerufene Gärung, bei der Zucker in Weingeist und Kohlensäure zerlegt wird, ohne nachfolgende Destillation (vgl. RFinHof-Entsch. 14, 215 und das dort angeführte Schrifttum). Als Bier müssen indessen auch Erzeugnisse angesehen werden, die nicht gegoren sind, die aber die regelmäßig durch Gärung entstehenden hauptsächlichsten Eigenschaften auf andere Art erhalten haben, z. B. durch Zusatz von Weingeist und Durchdringung mit künstlicher Kohlensäure. Kein Bier sind die Malzauszüge in mehr oder minder großer Verdünnung, wie z. B. die Braunschweiger Mumme, da sie nicht im Gärungsverfahren hergestellt sind. Ein Getränk, bei dem die Gärung begonnen, aber durch Erhitzen unterbrochen worden ist, gilt als gegoren (§ 28 DB.).

Die bei der Bierherstellung durch Hefe zu vergärenden Stoffe sind Malz oder pflanzliche Ersatzstoffe für Malz. Als solche Ersatzstoffe kommen gewöhnlich nur Körnerfrüchte in Frage, jedoch gehören auch Rüben hierher, die der Hefe ähnliche Nährstoffe bieten wie die Körnerfrüchte, ferner Zucker und Kartoffelstärke. Nicht als Bier anzusehen sind wegen des nicht pflanzlichen Ursprungs der Umsatzstoffe Met und Kумыß.“

Met ist vergorene Honiglösung mit Zusatz gewisser anderer Stoffe, Kумыß ist in Gärung befindliche, dem (aus Kuhmilch als Grundstoff hergestellten) Kefir ähnliche Stuten- oder Eselinnenmilch mit etwas Alkoholgehalt (eine Art Milchwein).

„Gewöhnliche Zutat zum Bier ist der Hopfen. Es sind jedoch auch andere Bitter- und Würzstoffe üblich, deren Verwendung nach Maßgabe des § 9 Abs. 5 zugelassen werden kann.

Hiernach ist, was übrigens auch aus § 9 Abs. 6 hervorgeht, für den Begriff „Bier“ nicht erforderlich, daß zur Herstellung des Getränks tatsächlich nur die in § 9 zugelassenen Stoffe verwendet worden sind. Es genügt, daß das Getränk durch Gärung aus Malz oder pflanzlichen Malzersatzstoffen entstanden ist und sich nach Aussehen und Geschmack als Bier darstellt (vgl. Urteil des Reichsfinanzhofs 18. September 1929 im Reichszollblatt 1930, 78). Sind bei der Herstellung nach dem Bierst.-G. unzulässige Stoffe verwandt, so liegt ein gepantschtes Bier vor, und es würde Bestrafung nach §§ 19 oder 20 Bierst.-G. einzutreten haben.

Die wesentlichen Bestandteile des Bieres sind Wasser, Weingeist, Kohlensäure und Extrakt (nicht flüchtige, unvergorene, lösliche Bestandteile). Ein tatsächlicher Weingeistgehalt ist für den Begriff „Bier“ nicht erforderlich. Würde z. B. dem fertigen Bier durch irgendein Verfahren nachträglich der Weingeist wieder entzogen, ohne wesentliche Veränderung der sonstigen Eigenschaften des Getränks, so wäre ein derartiges Getränk als „Bier“ i. S. des Biersteuergesetzes zu behandeln. (Unrichtig die entgegengesetzte Auffassung von SILLER in Zeitschr. für Zölle und Verbrauchssteuern 1929, 62.)“ So weit ZAPP, wobei zu beachten ist, daß die beiden letzten Sätze auf Bier als Steuerobjekt abgestellt sind.

Die auf S. 34 des vorliegenden Bandes von BLEYER und DIEMAIR aus dem „Deutschen Nahrungsmittelbuch“ mitgeteilte Begriffsbestimmung des Bieres ist — dem Zweck jenes Buches entsprechend — auf ein Bier abgestellt,

das gesetzmäßig entsprechend dem Reinheitsgebot in § 9 Bierst.-G. hergestellt ist. Sie greift erkennbar zurück auf die Wesensbestimmung des Bieres in den Materialien zur technischen Begründung des Gesetzentwurfs gegen die Verfälschung der Nahrungs- und Genußmittel (Drucksache des Reichstags II Session 1879 Nr. 7 unter Nr. 7). Diese wird in RGSt. Bd. 21 S. 346/351 (Urteil vom 24. Februar 1891) mit herangezogen, wo das Reichsgericht unter Berücksichtigung der wichtigsten damals vorhandenen einschlägigen Literatur den Begriff „Bier“ unter dem Gesichtspunkt des Brausteuergesetzes von 1872 entwickelt.

### C. Bierbezeichnungen.

#### 1. Bezeichnungen, die die stoffliche Beschaffenheit betreffen.

Welche Beschaffenheit nach Grundstoffen, Herstellungsweise (Gärung ist erforderlich) und Güte (Stammwürzegehalt des Vollbieres 11—14%) Getränke aufweisen müssen, die im Verkehr als „Bier“ — ohne Kenntlichmachung einer von der Norm abweichenden Stoffverwendung (Zucker, Süßstoff) oder hinter ihr zurückbleibender Güte (Einfachbier, Schankbier) — auftreten, ist in den §§ 10 Abs. 1 Satz 1, 9 Abs. 1—3 des Bierst.-G. gesetzlich festgelegt. Dies gilt nach § 10 Abs. 1 Satz 1 nicht nur für solche Getränke, die wortdeutlich — auch in Zusammensetzungen, wie z. B. „Hansa-Bier“ — als „Bier“ bezeichnet sind, sondern auch für solche, die sonst durch Wort (etwa „Bräu“) oder Bild den Eindruck erwecken, als ob es sich um Bier handle.

Das Bierst.-G. unterscheidet in seinen §§ 3, 10 Abs. 2 vier nach dem Stammwürzegehalt abgestufte Biergruppen. Eine Anleitung zur Berechnung des Stammwürzegehaltes gibt die unter S. 165 abgedruckte Anlage D der DB. Die vier Gruppen sind: Einfachbier, Schankbier (§ 29 Abs. 5 DB.), Vollbier, Starkbier. Diese Güteeinteilung nach dem Stammwürzegehalt hat, wie §§ 3 Abs. 2, 10 Abs. 3 zeigen, in erster Linie steuerliche Bedeutung. Als Gütebegriffe des täglichen Verkehrs haben sich diese Bezeichnungen nicht allgemein durchgesetzt. Lehrreich ist in dieser Hinsicht das Urteil des OLG. Hamm vom 3. August 1935 (JW. 1935 S. 3240).

Es handelte sich dort um ein Bier mit einem Stammwürzegehalt von 11,3—11,6 v. H., also um „Vollbier“ i. S. des Bierst.-G. Dieses Bier wurde als „Vollbier“ zum  $\frac{1}{2}$ -Liter-Preis von 0,25 RM angepriesen. Trotzdem es den gesetzlichen Anforderungen an Vollbier formell noch eben genügte, hat das OLG. in dem Vertrieb unter dieser Bezeichnung eine der Verbraucherschaft irreführenden unlauteren Wettbewerb erblickt, weil dem biertrinkenden Publikum nicht nur das Bierst.-G. mit seinen Begriffsbestimmungen unbekannt sei, sondern überhaupt die Bezeichnung „Vollbier“ nicht geläufig sei. Deshalb gingen die in Frage kommenden Verbraucherkreise davon aus, daß ein ihnen als „Vollbier“ angepriesenes Bier die gangbaren Biersorten an Geschmack und Gehalt erheblich übertrage. Verglichen mit anderen Bieren von mindestens gleicher Güte, die auf die Bezeichnung „Vollbier“ verzichteten, genüge das hier in Frage kommende Bier den hohen Erwartungen nicht, welche die Verbraucherschaft einem als „Vollbier“ bezeichneten Bier entgegenbringe.

Die Anpreisung dieses Bieres als „Vollbier“ in der eingangs erwähnten Art hat deshalb das OLG. als unvereinbar mit den §§ 1, 3 des UnlWettbG. mißbilligt. Nach RG. 7. November 1933 (JW. 1934 S. 287) ist nun grundsätzlich für die Entscheidung der Frage, ob eine Bezeichnung als den Verbraucher irreführend anzusehen ist, für das UnlWettbG. wie für § 4 Nr. 3 LMG. der gleiche Beurteilungsmaßstab entscheidend. Und das ist die Verkehrsanschauung, d. h. die Beurteilung derjenigen Kreise, an die sich die betreffende Bezeichnung wendet, die also als Käufer der so bezeichneten Ware in Betracht kommen. Deshalb kann in besonderen Fällen jemand, der die Verbraucherschaft durch Verwendung einer im Bierst.-G. verwendeten, an sich zutreffenden Bierbezeichnung bewußt oder fahrlässig irreführt, trotzdem aus § 4 Nr. 3, § 12 LMG. strafrechtlich zur Verantwortung gezogen werden. Im allgemeinen freilich

wird man davon ausgehen müssen, daß gesetzliche Bezeichnungen für Waren bestimmter stofflicher Beschaffenheit auch im täglichen Verkehr in dieser Bedeutung bekannt sind oder sich durchsetzen.

Unzweifelhaft sind aber die im Bierst.-G. nach dem Stammwürzegehalt festgelegten Bezeichnungen lebensmittelrechtlich insofern von Bedeutung, als der Gebrauch einer dieser Bezeichnungen für ein Bier mit geringerem als dem der Bezeichnung entsprechenden Stammwürzegehalt nicht nur steuerrechtlich durch § 20 Bierst.-G. mit Strafe bedroht ist, sondern vielfach zugleich gegen §§ 4 Nr. 2 und 3, 12 LMG. verstoßen wird; die Bestrafung hat in solchem Falle aus dem LMG. als dem härteren Strafgesetz zu erfolgen.

Das Bierst.-G. versteht unter Vollbier ein Bier mit einem Stammwürzegehalt von 11—14 v. H. Es ist sozusagen das Normalbier, das ohne weiteres unter der Bezeichnung „Bier“ erwartet wird.

Starkbier ist Bier mit einem Stammwürzegehalt von 16 v. H. und mehr.

Einfachbier ist Bier mit einem Stammwürzegehalt von 3—6<sup>1</sup>/<sub>2</sub> v. H. Von dem grundsätzlichen Verbot (§ 10, Abs. 3), Bier mit weniger als 3 v. H. Stammwürzegehalt zuzulassen, sind bisher Ausnahmen im Schrifttum nicht erwähnt, auch nicht von dem Verkehrsverbot von Bieren, die zwischen 14 und 16 v. H. Stammwürzegehalt aufweisen. Grundsätzlich besteht ferner auch ein Verkehrsverbot für Bier, das zwischen 6<sup>1</sup>/<sub>2</sub> und 11 v. H. Stammwürze enthält. Hier aber hat der Reichsfinanzminister in Ausnutzung der Ausnahmeermächtigung des § 10 Abs. 3 Satz 2 als Schankbier (§ 29 Abs. 5) zugelassen

a) allgemein (durch § 29 Abs. 4 DB.) Berliner Weißbier und Grätzer Bier, die mit einem Stammwürzegehalt von 7—8 v. H. in den Verkehr gebracht werden dürfen. Dabei sei bemerkt, daß beide Bezeichnungen heute nicht mehr als örtliche Herkunfts-, sondern als Beschaffenheitsangaben in Betracht kommen. Nach ZAPF (Anm. 5 zu § 25 DB.) ist „Berliner Weißbier ein obergäriges, helles, schwach gehopftes, Milchsäure enthaltendes, kohlen säurereiches Bier, das aus einem Gemisch von Gersten- und Weizenmalz bereitet wird (§ 9 Abs. 2 Bierst.-G.), wobei die Würze nicht gekocht wird. Es wird erst genießbar durch Nachgärung und Entwicklung von Kohlensäure auf der Flasche. Bier, das auf andere Weise (z. B. unter Kochen der Würze) oder aus anderen Braustoffen (z. B. Gerstenmalz allein) bereitet wird, ist nicht Berliner Weißbier i. S. des § 25 Abs. 2 und des § 29 Abs. 4 DB. . . .“

Grätzer Bier ist ein obergäriges, helles, stark gehopftes, aus geräuchertem Weizenmalz bereitetes Bier, das ebenfalls erst auf der Flasche genußreif wird“.

b) Neben den vorstehend erwähnten, durch die DB. a. a. O. allgemein zugelassenen Bieren kommen als Schankbiere kraft Einzelanordnung in Betracht z. B. Lichtenhainer Bier, die in Leipzig und Halle gebraute Gose und Broihan, ein unter Zusatz von Anis, Zimt, Nelken und anderen Gewürzen hergestelltes Bier, sämtlich mit einem Stammwürzegehalt von 7—8 v. H.

Die Vermischung von Einfachbier, Vollbier, Starkbier, Schankbier untereinander ist dem Brauer nach Entstehung der Steuerschuld (d. i. nach § 2 Bierst.-G., sobald das Bier aus der Brauerei entfernt oder innerhalb der Brauerei getrunken wird), sowie den Bierhändlern und Wirten verboten (§ 9 Abs. 8 Bierst.-G.; § 29 Abs. 5 DB.). Desgleichen der Zusatz von Zucker. Dieses Verbot wirkt Sortenverfälschungen entgegen und hat insofern auch unter dem Gesichtspunkt der § 4 Nr. 2, § 12 LMG. lebensmittelrechtliche Bedeutung, mag es auch, wie die Strafvorschrift des § 18 Abs. 1 Nr. 12 (Biersteuerhinterziehung!) zeigt, aus steuerlichen Gründen erlassen sein. Im Einklang mit der lebensmittelrechtlichen Betrachtungsweise, die ich in dem Aufsatz „Verbrauchshandlungen“ in der Deutschen Nahrungsmittelrundschau 1934 S. 161 entwickelt habe,

steht die Verf. V 2138 — 4. II des Reichsministers der Finanzen vom 2. Juli 1931. Danach will er das Vermischungsverbot dann nicht angewendet wissen, „wenn die Vermischung durch Wirte auf ausdrückliches Verlangen des Verbrauchers in der Ausschankstätte unmittelbar vor dem Verbrauch in offenen Gefäßen vorgenommen wird“.

Einfachbier und Schankbier müssen als solche nach § 29 DB. im Verkehr in genau vorgeschriebener Weise gekennzeichnet werden. Gleichsinnige Bezeichnungen, wie etwa Dünnbier oder Braunbier genügen dem Gesetz nicht.

Bier, bei dessen Herstellung Zucker verwendet ist, ist um deswillen nach den Ausführungen des RG. in dem sog. „Nährbierurteil“ vom 1. Dezember 1931 (II 95/1931) zwar „nicht minderwertig“. Es muß aber nach der ausdrücklichen Vorschrift des § 10 Abs. 1 Satz 2 Bierst.-G. dem Verbraucher, der bei „Bier“ schlechthin mit einem süßenden Zusatz zu der natürlichen Malzsüße nicht rechnet, deutlich in genau vorgeschriebener Weise (§ 29 DB.) kundgemacht werden, wenn unter Verwendung von Zucker oder Süßstoff hergestelltes Bier in den Verkehr gebracht wird.

Bezeichnungen wie „Caramelbier“ u. dgl. ersetzen die vorgeschriebene Kenntlichmachung nicht.

Noch weniger Bezeichnungen wie „Nährbier“, „Kraftbier“, „Gesundheitsbier“, wenn zu ihrer Herstellung neben Malz auch Zucker verwendet wird. Nach dem vorerwähnten Urteil des Reichsgerichts werden seit langer Zeit nicht nur untergärige reine (d. h. nicht nachträglich gezuckerte), sondern auch in allen Teilen Deutschlands, mit Ausnahme von Bayern, unter Zuckerezusatz hergestellte (obergärige — § 9 Abs. 2 Bierst.-G.) Biere als „Nährbier“ und „Kraftbier“ hergestellt und als Nahrungsmittel für Kranke, Wöchnerinnen usw. vertrieben. „Der Verkehr sei“, so gibt in dem Urteil das RG. die Darlegungen der Vorinstanz als nicht zu beanstanden wieder, „infolge dieser Übung seit Jahrzehnten daran gewöhnt, den Nährwert dieser Biere in dem geringen Gehalt an Alkohol und dem nährenden Gehalt an Malz oder Zucker zu erblicken. Daß Zucker in diesem Sinne ein Nahrungsmittel sei, sei gerichtsbekannt. Unter „Nährbier“ pflege also nicht so sehr ein Bier mit einem ganz besonders hohen Nährgehalt, sondern ein solches verstanden zu werden, das im Gegensatz zum üblichen Genußmittel infolge seiner Brauart womöglich als Nahrungsmittel genommen werde“.

Im Falle jenes Reichsgerichtsurteils handelte es sich „um ein alkoholarmses obergäriges gezuckertes Bier mit einem Extraktgehalt von  $6\frac{1}{2}$  v. H. Malzwürze, die durch Zuckerezusatz bis zu 12 v. H. Stammwürzegehalt“ (also dem eines Vollbieres) „gebracht war“.

Auch ZAPF (§ 10 Anm. 6 letzter Satz), will „Nährbier“ nicht als Bezeichnung eines besonders stark eingebrauten Bieres angesehen wissen.

Bezeichnungen wie Nährbier, Kraftbier, Gesundheitsbier sind jedenfalls nach der heutigen Rechtslage noch nicht schlechthin unzulässig. Denn es fehlt insoweit bisher an ausdrücklichen Verboten, im Gegensatz z. B. zu Art. 5 der Ausführungsbestimmungen zum Weingesetz, wo Bezeichnungen, die einem Wein besondere heilende oder stärkende Wirkungen beilegen, wie unter anderem Gesundheitswein, Kraftwein, Blutwein, schlechtweg als irreführend verboten sind. Ebenso streng verbietet dies § 7 der Wermut- und Kräuterwein-VO. vom 20. März 1936 (RGB. I S. 196) für Wermutweine und Kräuterweine.

Etwas abgeschwächt findet sich das Verbot in § 5 Nr. 10 der Kaffee-VO. vom 10. Mai 1930, in § 5 Nr. 10 der Kaffee-Ersatz-VO. vom 10. Mai 1930, in § 7 Nr. 9 der Kakao-VO. vom 15. Juli 1933, in § 8 Nr. 8, § 14 Nr. 6, § 22 Nr. 5,

§ 29 Nr. 5 der VO. über Obsterzeugnisse vom 15. Juli 1933. Hier wird überall als irreführend verboten, den in Frage kommenden Erzeugnissen „entgegen den Tatsachen eine besondere gesundheitliche bzw. diätetische Wirkung zuzuschreiben“.

Es liegt also im Sinne der neueren lebensmittelrechtlichen Gesetzgebung, wie auch der Bestrebungen des Werberats der deutschen Wirtschaft, daß Bezeichnungen dieser Art, wo sie nicht überhaupt verboten sind, nur dann unbeanstandet bleiben, wenn ein so bezeichnetes Erzeugnis einen über das Durchschnittserzeugnis seiner Art merklich hinausgehenden Gehalt an Nähr-, Vitamin- oder sonst der Gesundheit förderlichen Stoffen aufweist. Wer Selbstverständlichkeiten als Besonderheiten hervorhebt, bringt sich in den Verdacht, dadurch minder unterrichtete Verbraucher irreführen zu wollen. Inwieweit als „Nährbier“, „Kraftbier“, „Gesundheitsbier“ bezeichnetes Bier die in solcher Bezeichnung angepriesenen Besonderheiten wirklich bietet, wird von Fall zu Fall entschieden werden müssen. Bei der Prüfung, ob ein ehrliches Verhältnis zwischen stofflicher Beschaffenheit und Bezeichnung vorhanden ist, wird nach dem Vorbild des eben mitgeteilten Urteils des RG. die durch etwaige Verkehrsgewöhnung beeinflusste Erwartung der Verbraucherschaft mit zu berücksichtigen sein, die nach § 4 Nr. 3 LMG. vor Irreführung geschützt werden soll.

Einen Beitrag zur Kenntnis der chemischen Zusammensetzung von Nährbieren aus dem Hygienischen Institut der Universität Freiburg bringt REMY in Z. 1936, 72, 87.

Für einen Verbraucher, dessen Erwartungen nicht durch eine anderweitige Verkehrsgewöhnung bestimmt sind, läge es nahe, sich unter Kraftbier ein besonders stark eingebrautes Bier von der Art eines Starkbieres und mit dessen Stammwürzegehalt vorzustellen (§ 10 Abs. 2 Satz 2 Bierst.-G.).

Für Bier, das unter der Bezeichnung Bockbier läuft, schreibt das Gesetz zwingend den Stammwürzegehalt des Starkbieres vor (§ 10 Abs. 2 Satz 3 Bierst.-G.).

Malzbier ist kein gesetzlich festgelegter Begriff. Was ist Malzbier? Zu dieser Frage als „einer dunklen Angelegenheit“ nimmt E. DINSLAGE in Z. 1930, 60, 211 kurz Stellung, ohne sie klären zu können. In einem bei KOPPE-FLEMMINGER § 10 Anm. 4 (S. 105) mitgeteilten Gutachten der Versuchs- und Lehranstalt für Brauerei wird im Einklang mit HERZOG (S. 117) ausgeführt: „Der Verkehr versteht unter „Malzbier“ von jeher ein mild und süß schmeckendes Bier von besonderer Eigenart, das aber keineswegs einen besonders hohen Extraktgehalt aufzuweisen braucht. Es ist unrichtig und entspricht auch nicht der Verkehrsauffassung, unter der Bezeichnung Malzbier besonders starke Biere zu verstehen. Der Extraktgehalt der Malzbieren ist schwankend. Es werden leichtere, mittlere und schwerere Biere in den Verkehr gebracht, die je nach ihrem Stammwürzegehalt unter die im Biersteuergesetz vorgesehenen Gruppen: Einfachbier, Vollbier und vereinzelt auch Starkbier fallen.“

Geringe Vergärung, Erhaltung der aromatischen und Malzextraktstoffe, wenig Alkohol wird man hiernach als charakteristische Merkmale des Malzbieres aufstellen können.

Nach einer Mitteilung der Chemischen Abteilung des Reichsgesundheitsamtes im Reichsgesundh.Bl. 1934 S. 421 „über den Alkoholgehalt von Malzbier“ sind neuerdings Alkoholgewichtshundertteile zwischen 1,41 und 3,11 in Malzbieren ermittelt worden, die nach ihrem Stammwürzegehalt (obergärige) Vollbiere waren. Der Aufsatz enthält auch Angaben über die in früherer Zeit festgestellten Alkoholgehalte von Malzbieren.

Unter Märzenbier ist nach einem in der Tagesztg. 1935 S. 157 mitgeteilten Gutachten der Versuchs- und Lehranstalt für Brauerei (unter Erwähnung einer dort nicht näher bezeichneten gerichtlichen Billigung dieses Gutachtens) ein Bier mit dem Stammwürzegehalt des Vollbiers (also nicht des Einfach- oder Schankbiers) zu verstehen. Das wird hauptsächlich aus der Geschichte der Bezeichnung hergeleitet: Da in früherer Zeit im Sommer nicht gebraut worden sei, habe sich das Bier diese Zeit über halten müssen. Zu diesem Zweck habe man es im Frühjahr, meist im März, kräftiger eingesotten und stärker gehopft und daher Märzen- oder Sommerbier genannt.

Mit den Bezeichnungen Exportbier, Versandbier, Spezialbier, Tafelbier, Edelhell usw. befaßt sich HERZOG S. 120f. In Ermangelung von Rechtssatznormen, einheitlichem Handelsgebrauch und einheitlicher Verkehrsauffassung muß sich HERZOG, der auch keine grundsätzlichen Gerichtsentscheidungen einschlägiger Art beizubringen weiß, mit einer kasuistischen Mitteilung des Vorkommens dieser Bezeichnungen und der unter ihnen hier und dort vertriebenen Biere begnügen. Den Starkbier-Stammwürzegehalt wird man meines Erachtens von derart bezeichneten Bieren nicht verlangen dürfen. Der Vertrieb von Einfachbieren oder Schankbieren unter solchen Bezeichnungen — selbst mit der in § 29 DB. vorgeschriebenen entsprechenden Kennzeichnung — würde den Verdacht einer irreführenden Bezeichnung (§ 4 Nr. 3 LMG.) nahelegen. Das gleiche müßte gelten, wenn der Stammwürzegehalt solcher Biere sich an der untersten Grenze des für Vollbier vorgeschriebenen Stammwürzegehalts hielte. Denn Biere unter derartigen Bezeichnungen wollen doch — ebenso wie solche unter gewissen Phantasiebezeichnungen, z. B. Ratsherrenbier u. dgl. — im Rahmen des Regelbieres, d. i. des Vollbieres, als Biere von gehobener Güte gewürdigt werden.

Die Bezeichnung „Bräu“, auch in Zusammensetzungen, wie „Hopfenäpfelbräu Weltwohl“, „Volksbräu“, für ein alkoholfreies limonadenartiges Getränk aus vergorenem Apfelwein mit Hopfen, auf kaltem Wege — ohne Brau- und Gärungsprozeß — hergestellt, mißbilligt das RG. II Zivilsenat im Urteil vom 12. April 1918 (Z. 1923, Beil. 15, 76) unter dem Gesichtspunkt des § 3 Unl.-Wettbew.-Ges.

Als „Brauereiausschank“ darf sich nur ein solcher Ausschank bezeichnen, in dem eine selbsterzeugende Brauerei die von ihr erzeugten Biere an der Produktionsstätte auf eigene Gefahr und in eigener Regie vertreibt, also unter Ausschluß jedes verteuernenden wirtschaftlichen Zwischenorgans und unter Ausschluß jeder die Güte des Bieres beeinträchtigenden Sonderbehandlung durch andere Personen. So REDEKER in Tagesztg. 1935 S. 321 aus einem auf §§ 1, 3, 13 UnlWettbG. gestützten Gerichtsurteil, über das nähere Mitteilungen nicht gemacht werden.

Ein Brauereiausschank muß übrigens nach § 68 DB. (aus Steuergründen) von den Betriebsräumen vollständig getrennt sein.

## 2. Bierbezeichnungen unter Verwendung von Ortsnamen (Herkunfts- oder Beschaffenheitsbezeichnungen?).

Einer besonderen Erörterung bedarf im vorliegenden Zusammenhang die Frage, inwieweit es gegen das Verbot irreführender Bezeichnungen usw. verstößt, wenn ein nicht in Pilsen hergestelltes Bier als „Pilsener“, nicht in Bayern oder München gebrautes Bier als „Bayrisches“ oder „Münchener“ bezeichnet wird. Diese Frage ist in Rechtsprechung und Rechtsschrifttum der Sache nach im wesentlichen auf dem Rechtsgebiet des UnlWettbG. und prozessual mit den Mitteln des Zivilprozesses verfochten worden. Nun muß aber, wie bei

HOLTHÖFER-JUCKENACK Erg. 1936 S. 60 an Hand der reichsgerichtlichen Rechtsprechung dargelegt ist, bei der Beurteilung der Frage, ob eine Bezeichnung irreführend ist, für §§ 3, 5 UnlWettbG. derselbe Maßstab gelten wie für § 4 Nr. 3 LMG., vollends in seiner Fassung vom 11. Dezember 1935 (RGBl. I S. 1430).

Daß „echtes“ oder „Original“-Pilsener oder „Bayrisches“ oder „Münchener“ wirklich in dem Ort oder dem Land gebraut sein muß, nach dessen Namen es sich nennt, wird niemand bezweifeln.

Im übrigen hat das RG. in einer Reihe von Entscheidungen — im Gegensatz zum Patentamt, zum Kammergericht und zu einem Großteil des Schrifttums — folgenden Grundsatz entwickelt, der für die Praxis maßgebend sein dürfte (RGZ. Bd. 139 S. 363—385 vom 7. Februar 1933):

„Die Verwendung des Wortes „Pilsener“, das, für sich allein gebraucht, eine Herkunftsangabe geblieben ist, in der Bezeichnung eines nicht aus Pilsen stammenden Bieres ist dann nicht zu beanstanden, wenn durch Zusatz, insbesondere durch eine für die beteiligten Verkehrskreise als andere Braustätte erkennbare Angabe klargestellt ist, daß das Wort Pilsener nur als Beschaffenheitsangabe gebraucht ist. Letzteres ist der Fall, sofern der Zusatz ersichtlich ein örtlicher ist, auch wenn die beteiligten Verkehrskreise einen Ort dieses Namens nicht kennen sollten. Als Maßstab für die Beurteilung genügender Klarstellung ist nicht der flüchtige Beschauer anzunehmen, sondern die beteiligten Kreise haben sich auf Grund der überaus zahlreichen, jahrzehntelangen Verwendung solcher Bezeichnungen daran gewöhnt, sie aufmerksam zu betrachten und sie von denen für das echte Pilsener zu unterscheiden.“

Bei Zusätzen, die nicht örtliche Angaben sind, kommt je nach Lage der Sache der Gesichtspunkt des redlich erworbenen schutzwürdigen Besitzstandes an der betreffenden Bezeichnung in Frage.“

Wegen des letzten Satzes sei auch auf das nachstehend unter 3 Ausgeführte hingewiesen.

Als zulässig hat das RG. hiernach wegen der entlokalisierenden Zusätze z. B. erklärt: Radeberger Pilsener, Pilsener Hansaquell aus der Bavaria-Brauerei Hamburg-Altona, Lindener Pilsener, Deutsch-Pilsener, Engelhards Berliner Pilsener, Reisewitzer Pilsener, Wicküler-Elberfelder Pilsener. Die einschlägigen Entscheidungen sind zusammengestellt in dem erwähnten RG.-Urteil vom 7. Februar 1933. Es bezieht sich auf „Herrenhäuser“ Pilsener und ist auch in JW. 1933 S. 1579 Nr. 3 mitgeteilt.

Auch „Bautzener Münchener“ gehört zu den in jenem Urteil als zulässig erwähnten Bezeichnungen. Dagegen hat RG. die Bezeichnung „Dresdener Waldschlößchen Kulmbacher“ mißbilligt, weil hier nicht jeder Zweifel darüber beseitigt sei, daß eine Braustätte außerhalb Kulmbachs in Frage komme.

Auch der in Schankwirtschaften von Bedienung und Gästen häufig gebrauchten Abkürzungen wie „Pils“ oder „Pilsener“ schlechtweg hat das RG. in jenem grundsätzlichen Urteil gedacht. Es kommt dabei zu dem Ergebnis, daß — wenn dadurch wirklich ein Irrtum bei den Gästen über die Herkunft erregt oder befördert werden sollte — jedenfalls die Brauereien dafür nicht verantwortlich gemacht werden könnten, wenn sie durch entlokalisierende Zusatzbezeichnungen das ihrige getan hätten, um solche Irrtümer auszuschließen.

In einem früheren Urteil (abgedruckt in Markenschutz und Wettbewerb XI, 429) hat R.G. die Bezeichnung Pilsator als nicht verwechslungsfähig zugelassen.

### 3. Bierbezeichnungen und gewerbliche Rechtsschutzgesetze.

Gehört die Frage, ob ein Bier seiner stofflichen Beschaffenheit oder Herkunft nach eine bestimmte Bezeichnung führen darf, auch dem Lebensmittelrecht an, so ist die Frage, inwieweit auf bestimmte Bezeichnungen in Wort oder Bild bestimmte Gewerbetreibende ein ausschließliches Recht erwerben können oder erworben haben, im wesentlichen nach den gewerblichen Schutz-

gesetzen zu beurteilen, als welche hauptsächlich die Gesetze gegen den Unlauteren Wettbewerb und zum Schutz der Warenbezeichnungen in Betracht kommen. Vgl. hierzu den Schlußsatz des oben unter 2 abgedruckten Urteilsauszuges.

So ist, um nur einige Beispiele anzuführen, nach einer Entscheidung der Beschwerdeabteilung des Reichspatentamtes vom 17. Januar 1933 (Sch 45021/16a Wz), mitgeteilt in Tagesztg. 1933 S. 53, „Urquell“ für Bier weder Freizeichen noch Beschaffenheitsangabe, kann also, weil schutzfähiger Bestandteil eines angemeldeten Zeichens, nicht in ein anderes Zeichen ohne Verwechslungsgefahr übernommen werden.

Umgekehrt hat dieselbe Amtsstelle am 1. Juni 1933 — F 31144/16 Wz — die Schutzfähigkeit als Warenzeichen für „Hellbock“, auch „Hell-Bock“. verneint mit der Begründung, daß es sich dabei um sprachüblich gebildete, jeder Eigenart entbehrende Angaben i. S. des § 4 Nr. 1 des Gesetzes zum Schutze der Warenbezeichnungen handle, deren der Verkehr bedürfe und in deren Verwendung er nicht durch das Bestehen eines Zeichenschutzes gehindert werden dürfe. Der Verkehr werde in solchen sprachüblich gebildeten Bezeichnungen auch keinen Hinweis auf einen bestimmten Geschäftsbetrieb erblicken. Es fehle ihnen deshalb auch die nach § 1 a. a. O. erforderliche Unterscheidungskraft.

In dem oben erwähnten Nährbier-Urteil prüft und verneint das RG. auch die Frage, ob diese Bezeichnung für eine bestimmte Firma zu einem Herkunftszeichen, einem Kenn- und Schlagwort für das von ihr hergestellte ungezuckerte alkoholarme Bier geworden sei. Es könne zwar auch eine reine Beschaffenheitsangabe, um die es sich bei der Bezeichnung „Nährbier“ handle, Ausstattungsschutz (§ 15 Warenzeichengesetz) genießen, wenn sie sich innerhalb des kaufenden Publikums als Herkunftsangabe durchgesetzt haben sollte; zur Annahme aber einer solchen Verkehrsgeltung dieses Wortes ausschließlich für Ware aus dem Betrieb eines bestimmten Gewerbetreibenden bedürfe es eines strikten Beweises mangels jeder charakteristischen Eigenart dieses längst geläufigen und ständig auch von anderen Brauereien zur Bezeichnung ihrer Erzeugnisse verwendeten Wortes.

#### **D. Eingliederung der Brauwirtschaft in Reichsnährstand und ernährungswirtschaftliche Marktordnung.**

Daß bei der „Brauwirtschaft [a) Hopfenhandel, Hefehandel, Malzhandel, Bierhandel; b) Brauereien, Malzfabriken, Hefefabriken]“ „Landhandel und Bearbeitung landwirtschaftlicher Erzeugnisse i. S. des § 4 Nr. 4 der Ersten Verordnung über den vorläufigen Aufbau des Reichsnährstandes vom 8. Dezember 1933 (RGBl. I S. 1600) vorliegt“, bestimmt § 1 Nr. 3 der dritten VO. gleicher Überschrift vom 16. Februar 1934 (RGBl. I S. 100).

Durch die VO. über den Zusammenschluß der deutschen Brauwirtschaft vom 18. April 1935 (RGBl. I S. 556) sind zu Brauwirtschaftsverbänden zusammengeschlossen: die Erzeuger von Gerste und Weizen, soweit diese Erzeugnisse zu Brauzwecken in den Verkehr gebracht werden, die Erzeuger von Hopfen sowie die Mälzereien und Brauereien, ferner die Verteiler von Hopfen und Malz sowie die Großverteiler von Bier.

Die Wirtschaftsverbände wiederum sind zu der Hauptvereinigung der deutschen Brauwirtschaft zusammengeschlossen, die den Wirtschaftsverbänden Weisungen und Richtlinien zu erteilen befugt ist.

Beiden Zusammenschlüssen hat der Reichsbauernführer unter dem 5. Juli 1935 Satzungen erteilt, in denen ihre Befugnisse gegeneinander abgegrenzt sind.

Sie unterliegen nach § 2 der Vierten VO. über den vorläufigen Aufbau des Reichsnährstandes vom 4. Februar 1935 (RGBl. I S. 170) der Aufsicht und den Anweisungen des Reichsnährstandes, dessen Reichshauptabteilung III 7 die Hauptvereinigung der deutschen Brauwirtschaft betreut (Anordnung des Reichsbauernführers über den Aufbau der Reichshauptabteilung III im Reichsnährstand vom 6. November 1935 (RNVBl. S. 689).

Zu den Ermächtigungen der Hauptvereinigung, die in § 7 Abs. 3 der ihr erteilten Satzung — im Anschluß an § 5 der VO. über den Zusammenschluß der deutschen Brauwirtschaft vom 18. April 1935 — aufgezählt sind, gehört es unter anderem

1. ....;
- „2. den Verkehr mit den in § 5 Nr. 2 der VO. vom 18. April 1935 genannten Erzeugnissen zu regeln und Vorschriften über ihre Gewinnung, Erfassung, Verwendung, Be- und Verarbeitung und Verteilung zu erlassen“ (§ 5 Nr. 2 der erwähnten VO. gibt den Zusammenschlüssen — im Rahmen ihrer „Aufgabe der Durchführung der Marktordnung durch Regelung der Erzeugung, des Absatzes sowie der Preise und Preisspannen von Hopfen, Malz und Bier“ — ausdrücklich die Ermächtigung: „Bestimmungen über den Verkehr mit Hopfen, Malz und Bier und den bei der Herstellung von Malz und Bier anfallenden Futtermitteln sowie unbeschadet der gesetzlichen Vorschriften, insbesondere des Biersteuergesetzes, Gütebestimmungen zu treffen“);
- „3. Vorschriften über Lieferung, Verpackung, Versand, Lagerung, Kennzeichnung und Beschaffenheit der in § 5 Nr. 2 der VO. genannten Erzeugnisse zu erlassen;
4. ....;
5. ....;
6. volkswirtschaftlich gerechtfertigte Preise und Preisspannen festzusetzen;
7. Maßnahmen zur Regelung des Wettbewerbs innerhalb der Brauwirtschaft zu treffen;
8. bis 14. ....;
15. bei Verstößen gegen Anordnungen Ordnungsstrafen bis zu 100000 RM festzusetzen.
16. ....“

Unter den von der Hauptvereinigung der deutschen Brauwirtschaft bislang in dem vorbezeichneten Rahmen erlassenen Anordnungen befinden sich keine, die für Bier als Gegenstand des Lebensmittelrechts von Bedeutung wären. Die Anordnung Nr. 5 vom 25. Oktober 1935 betreffend „Regelung des Wettbewerbes der Brauereien und Biergroßverteiler“ befaßt sich hauptsächlich mit Brauereidarlehen und dem Kundenschutz bei Bierlieferungsverträgen.

Der Vollständigkeit halber sei schließlich auf das Gesetz vom 9. Dezember 1929 (RGBl. I S. 213) hingewiesen, das nebst mehreren dazu erlassenen Durchführungsverordnungen (RGBl. I 1930 S. 185, 1931 S. 4 und 346, 1933 S. 24, 1934 S. 594; Preuß. Gesetzsammlung 1933 S. 359 und 1935 S. 112) zum Schutz der Inlanderzeugung die Herkunftsbezeichnungen des Hopfens regelt. („Siegelhopfen“!)

Der „Förderung der Verwendung von inländischem Hopfen“ dienen die Verordnungen vom 1. Dezember 1930, 8. Teil, Kapitel IV (RGBl. I S. 517—602) und weiterhin die VO. vom 21. August 1931 (RGBl. I S. 454). Aufgehoben ist die VO. über die Regelung der Erzeugung und des Absatzes von Hopfen vom 16. August 1934 in § 12 der VO. über den Zusammenschluß der deutschen Brauwirtschaft vom 18. April 1935 (RGBl. I S. 556), weil sie durch § 5 Nr. 1 dieser VO. in den Aufgabenkreis der Zusammenschlüsse einbezogen worden ist.

## II. Abdruck von Rechtsstoff und Erläuterungen hierzu.

### A. Auszug aus dem Biersteuergesetz

in der Fassung vom 28. März 1931 (RGBl. I S. 110).

Die Änderungen der § 3 Abs. 1, § 4, § 18 Abs. 1 Nr. 6 dieses Gesetzes durch die VO. des Reichspräsidenten vom 19. März 1932 (RGBl. I S. 136) sind rein steuerlicher Art. Desgleichen die Gesetze über die steuerliche Behandlung neuerrichteter Brauereien vom 20. März 1935 (RGBl. I S. 386) und vom 26. Januar 1937 (RGBl. I S. 96). Der hier mitgeteilte Auszug aus dem Biersteuergesetz wird durch die Änderungen nicht betroffen.

#### I. Allgemeine Vorschriften.

*Gegenstand der Biersteuer und Geltungsbereich des Gesetzes.*

##### § 1.

*Bier<sup>1</sup>, das zum Verbrauch im Geltungsbereich dieses Gesetzes bestimmt ist, unterliegt einer Abgabe (Biersteuer).*

*Entstehung der Steuerschuld, Person des Steuerschuldners.*

##### § 2.

.....

*Höhe der Biersteuer.*

##### § 3.

*(Abs. 1) .....*

*(Abs. 2)<sup>2</sup> Die Steuersätze im Abs. 1 ermäßigen sich für Einfachbier und erhöhen sich für Starkbier je um die Hälfte. Einfachbier im Sinne dieses Gesetzes ist Bier mit einem Stammwürzegehalt<sup>3</sup> von 3 bis 6,5 vom Hundert. Vollbier ist Bier mit einem Stammwürzegehalt von 11 bis 14 vom Hundert. Starkbier ist Bier mit einem Stammwürzegehalt von 16 vom Hundert und mehr.*

*(Abs. 3 und 4) .....*

##### § 4.

.....

*Steuerpflichtige Menge.*

##### § 5.

.....

*Fälligkeit.*

##### § 6.

.....

*Steuerbefreiung.*

##### § 7.

.....

*Erstattung der Steuer.*

##### § 8.

.....

*Bierbereitung.*

##### § 9.

*(1) Zur Bereitung<sup>4</sup> von untergäurigem Bier<sup>1</sup> darf<sup>5</sup>, abgesehen von der Vorschrift im Abs. 3, nur Gerstenmalz<sup>6</sup>, Hopfen, Hefe und Wasser<sup>9</sup> verwendet werden.*

(2) Die *Bereitung von obergäurigem Bier*<sup>1</sup> unterliegt derselben *Vorschrift*; es ist hierbei jedoch auch die *Verwendung von anderem Malz*<sup>6</sup> und die *Verwendung*<sup>13</sup> von *technisch reinem Rohr-, Rüben- oder Invertzucker*<sup>7</sup> sowie von *Stärkezucker*<sup>8</sup> und aus *Zucker der bezeichneten Art hergestellten Farbmitteln*<sup>10</sup> zulässig.

(3) Die *Verwendung von Farbebieren*<sup>11</sup>, die nur aus *Malz, Hopfen, Hefe und Wasser hergestellt sind*, ist bei der *Bierbereitung gestattet*, unterliegt jedoch *besonderen Überwachungsmaßnahmen*.

(4) *Unter Malz wird alles künstlich zum Keimen gebrachte Getreide*<sup>12</sup> *verstanden*.

(5)<sup>14</sup> *Für die Bereitung besonderer Biere sowie von Bier, das nachweislich zur Ausfuhr*<sup>15</sup> *bestimmt ist, können Abweichungen von den Vorschriften im Abs. 1 und 2 gestattet werden*.

(6) Die *Vorschriften im Abs. 1 und 2 finden keine Anwendung für diejenigen Brauereien, die Bier nur für den Hausbedarf herstellen (Hausbrauer)*<sup>16</sup>.

(7) *Der Zusatz von Wasser*<sup>17</sup> *zum Bier durch Brauer nach Feststellung des Extraktgehaltes der Stammwürze im Gärkeller oder durch Bierhändler oder durch Wirte ist untersagt. Das Finanzamt (Hauptzollamt) kann Brauern unter den erforderlichen Sicherungsmaßnahmen den Zusatz von Wasser zum Bier nach Feststellung des Extraktgehaltes der Stammwürze im Gärkeller gestatten*.

(8) Die *Vermischung*<sup>18</sup> *von Einfachbier, Vollbier und Starkbier miteinander sowie der Zusatz von Zucker zum Bier durch Brauer nach Entstehung der Steuerschuld oder durch Bierhändler oder Wirte ist untersagt. Der Reichsminister der Finanzen kann Ausnahmen zulassen*.

(9) *Zur Bereitung von obergäurigem Bier mit einem Stammwürzegehalt von nicht mehr als 4 vom Hundert kann Süßstoff*<sup>19</sup> *nach Maßgabe des § 5 Nr. 4 der Verordnung über den Verkehr mit Süßstoff vom 4. August 1926 (Reichsgesetzbl. I S. 467) in der Fassung der Verordnung vom 30. September 1928 (Reichsgesetzbl. I S. 377) verwendet werden*.

#### *Verkehr mit Bier.*

##### *§ 10*<sup>20</sup>.

(1) *Unter der Bezeichnung Bier*<sup>1</sup> *— allein oder in Zusammensetzung — oder unter Bezeichnungen oder bildlichen Darstellungen, die den Anschein erwecken, als ob es sich um Bier handelt, dürfen nur solche Getränke in Verkehr gebracht werden, die gegoren sind*<sup>21</sup> *und den Vorschriften im § 9 Abs. 1 bis 3 entsprechen. Bier, zu dessen Herstellung außer Malz, Hopfen, Hefe und Wasser auch Zucker verwendet worden ist, darf nur in Verkehr gebracht werden, wenn die Verwendung von Zucker in einer dem Verbraucher erkennbaren Weise kundgemacht wird; das gleiche gilt hinsichtlich des Bieres, zu dessen Herstellung Süßstoff verwendet ist. Das Nähere bestimmt der Reichsminister der Finanzen*.

(2) *Einfachbier darf nur in Verkehr gebracht werden, wenn es in einer dem Verbraucher erkennbaren Weise als solches bezeichnet ist. Bier darf unter der Bezeichnung Starkbier oder einer sonstigen Bezeichnung, die den Anschein erweckt, als ob das Bier besonders stark eingebraut sei, nur in den Verkehr gebracht werden, wenn der Extraktgehalt der Stammwürze des Bieres nicht unter die festgesetzte Grenze herabgeht. Unter der Bezeichnung „Bockbier“ darf nur Starkbier in Verkehr gebracht werden*.

(3) *Bier, dessen Stammwürzegehalt weniger als 3 oder mehr als 6,5 und weniger als 11 oder mehr als 14 und weniger als 16 vom Hundert beträgt, darf nicht in Verkehr gebracht werden. Der Reichsminister der Finanzen kann Ausnahmen zulassen*<sup>22</sup>. *Bier der ersten Art ist als Einfachbier, Bier der zweiten Art mit 75 vom Hundert des Satzes für Vollbier, Bier der letzten Art als Starkbier zu versteuern*.

*Zubereitungen.*§ 11<sup>23</sup>.

Zur Herstellung von Bier bestimmte Zubereitungen, mit Ausnahme der im § 9 Abs. 2 bezeichneten, aus Zucker hergestellten Farbmittel und der im § 9 Abs. 3 bezeichneten Farbbiere, dürfen nicht angepriesen oder in Verkehr gebracht werden. Das gleiche gilt von unvermischt zusammengestellten Braustoffen und ähnlichen Erzeugnissen für die Herstellung von Bier im Haushalt.

**II. Überwachungsvorschriften<sup>24</sup>.**

## §§ 12 bis 17.

.....

**III. Strafvorschriften.***Biersteuerhinterziehung.*

## § 18.

(Abs. 1) Die Bestrafung wegen Steuerhinterziehung<sup>25</sup> tritt ein, ohne daß der Vorsatz der Hinterziehung festgestellt zu werden braucht,

1. bis 10. ....;

11. wenn dem Bier verbotswidrig (§ 9 Abs. 7) Wasser zugesetzt wird<sup>17</sup>;

12. wenn dem Verbot in § 9 Abs. 8 zuwider Bier vermischt oder dem Bier Zucker zugesetzt wird<sup>29</sup>;

13. bis 15. ....;

(Abs. 2) Wird festgestellt, daß der Täter ohne den Vorsatz der Hinterziehung gehandelt hat<sup>26</sup>, so tritt Bestrafung wegen Steuerhinterziehung nicht ein. Die §§ 367<sup>27</sup>, 377<sup>28</sup> der Reichsabgabenordnung bleiben unberührt.

*Strafe für Verwendung unzulässiger Stoffe bei der Bierbereitung.*

§ 19<sup>30</sup>.

(1) Wer vorsätzlich oder fahrlässig andere als die nach § 9 zulässigen Stoffe zur Bereitung von Bier verwendet oder dem fertigen zum Absatz bestimmten Bier zusetzt, wird, soweit nicht nach anderen Gesetzen eine schwerere Strafe verwirkt ist<sup>31</sup>, wegen dieses Vergehens mit Geldstrafe<sup>32</sup> bestraft. Ebenso wird bestraft, wer unzulässige Ersatz- oder Zusatzstoffe in einer unter Steueraufsicht stehenden Räumlichkeit aufbewahrt, sofern die Stoffe nicht nachweislich zu anderen Zwecken als zur Bierbereitung bestimmt sind.

(2) Neben der Geldstrafe kann auf Einziehung<sup>33</sup> der Ersatz- und Zusatzstoffe, des mit ihnen bereiteten oder versetzten Bieres und der Umschließungen erkannt werden. Die § 365 Abs. 2<sup>34</sup>, § 379<sup>35</sup>, § 380 Abs. 1<sup>36</sup> der Reichsabgabenordnung finden Anwendung.

(3) Ebenso gelten die §§ 381<sup>37</sup> und 382<sup>38</sup> der Reichsabgabenordnung für die im Abs. 1 bezeichneten Zuwiderhandlungen.

(4) Die Strafverfolgung von Zuwiderhandlungen im Sinne des Abs. 1 verjährt in drei Jahren; der § 384 Abs. 2<sup>39</sup> der Reichsabgabenordnung findet Anwendung.

(5) Die Vorschriften im Abs. 1 Satz 1, Abs. 2 bis 4 finden auf Zuwiderhandlungen gegen das Verbot über die Verbreitung von Zubereitungen der im § 11 bezeichneten Art Anwendung.

## § 20.

Zuwiderhandlungen gegen die Vorschriften des § 10 werden ebenso bestraft wie die im § 377<sup>28</sup> der Reichsabgabenordnung bezeichneten Zuwiderhandlungen, soweit nicht nach anderen Gesetzen eine schwerere Strafe verwirkt ist<sup>31</sup>. Die §§ 381<sup>37</sup>, 382<sup>38</sup>, 384<sup>39</sup> der Reichsabgabenordnung finden entsprechende Anwendung.

## § 21.

*In den Fällen der §§ 19, 20 gelten für das Strafverfahren die Vorschriften des zweiten Abschnitts des dritten Teiles der Reichsabgabenordnung<sup>40</sup>.*

**IV. Bierähnliche Getränke.**

## § 22.

*(1) Getränke, die als Ersatz für Bier in den Handel gebracht oder genossen zu werden pflegen (bierähnliche Getränke)<sup>41</sup>, unterliegen der Biersteuer nach Maßgabe der Vorschriften in §§ 23, 24.*

*(2) Der Reichsminister der Finanzen ist ermächtigt, den Kreis der bierähnlichen Getränke näher zu bestimmen.*

## § 23.

*Die Biersteuer von bierähnlichen Getränken mit einem Stammwürzegehalt von 8 bis 14 vom Hundert wird mit 75 vom Hundert des höchsten Satzes der Steuer vom Vollbier (§ 3 Abs. 2) erhoben. Sie ermäßigt sich für bierähnliche Getränke mit geringerem Stammwürzegehalt um die Hälfte und erhöht sich für Getränke mit höherem Stammwürzegehalt um die Hälfte.*

## § 24.

*Auf die Biersteuer<sup>42</sup> von bierähnlichen Getränken finden keine Anwendung § 2 Abs. 1 Satz 2, §§ 3, 4, § 9 Abs. 1 bis 6 und 9, § 10, § 13 Abs. 2, §§ 14 bis 16, § 18 Abs. 1 Nr. 2, 7 bis 10, §§ 20 und 25 dieses Gesetzes sowie Artikel V des Gesetzes zur Änderung des Biersteuergesetzes vom 15. April 1930.*

**V. Schlußvorschriften.**

## § 25.

.....

**B. Auszug aus den Durchführungsbestimmungen zum Biersteuergesetz**

vom 28. März 1931 (RMinBl. S. 135)\*.

Auf Grund der §§ 2, 3, 5, 7, 8, 10, 12, 14 und 16 des Biersteuergesetzes in der Fassung der Bekanntmachung vom 28. März 1931 (Reichsgesetzbl. I S. 110) und des § 6a der Reichsabgabenordnung wird, soweit erforderlich mit Zustimmung des Reichsrats, folgendes bestimmt:

**I. Allgemeine Bestimmungen.**

## §§ 1 bis 6.

.....

*Zu § 3 Abs. 2 des Gesetzes.*

## § 7.

Für die Unterscheidung von Einfachbier, Schankbier (§ 29 Abs. 5), Voll- und Starkbier ist der Stammwürzegehalt des Bieres maßgebend. Unter Stammwürzegehalt ist zu verstehen der Gehalt an löslichen, aus der Malz- und Zucker- verwendung herrührenden Stoffen (Extraktgehalt) in Zuckerspindelgraden, wie

\* Durch Verordnungen vom 24. März 1932 (RMinBl. S. 136 und 137) ist § 6 Abs. 2 Satz 2 (hier nicht mitabgedruckt) gestrichen; ferner sind die hier nicht mitabgedruckten Muster 1, 12, 14, 20, 26, 28, 29, 30 geändert.

er sich für die unvergorene Anstellwürze aus der Zurückrechnung des Extraktgehalts des genußfertigen Bieres ergibt (vgl. § 33 Abs. 1).

§§ 8 bis 18.

.....

*Zu § 9 Abs. 1 bis 4 des Gesetzes.*

§ 19.

Die Ausdrücke „Bereitung von Bier“ und „Bierbereitung“ sind im weitesten Sinne zu verstehen. Sie umfassen alle Teile der Herstellung und Behandlung des Bieres in der Brauerei selbst wie außerhalb dieser — beim Bierverleger, Wirt u. dgl. — bis zur Abgabe des Bieres an den Verbraucher.

§ 20.

(1) Bei der Bereitung von Bier ist nicht nur die Verwendung von Malzersatzstoffen aller Art — mit der für obergärige Biere im § 9 Abs. 2 des Gesetzes zugelassenen Ausnahme —, sondern auch aller Hopfenersatzstoffe sowie aller Zutaten irgendwelcher Art, auch wenn sie nicht unter den Begriff der Malz- oder Hopfenersatzstoffe fallen, verboten. Ausgenommen von diesem Verbot ist nach § 9 Abs. 3 des Gesetzes die Verwendung der aus Malz, Hopfen, Hefe und Wasser innerhalb des Geltungsbereichs des Biersteuergesetzes hergestellten Farbbiere. Untergärigem Bier darf nur Farbbier zugesetzt werden, zu dessen Herstellung anderes Malz als Gerstenmalz nicht verwendet worden ist. Die Bestimmungen über die Herstellung und Verwendung von Farbbier sind in der Anlage A enthalten.

(2) Die Verwendung von Bierklärmitteln, die rein mechanisch wirken und vollständig wieder ausgeschieden werden, verstößt nicht gegen das Verbot der Verwendung von Ersatz- und Zusatzstoffen bei der Bierbereitung. Bierklärmittel, die nur unvollständig wieder ausgeschieden werden, dürfen bei der Bierbereitung nicht verwendet werden.

(3) Die zulässigen Braustoffe müssen in der Beschaffenheit verwendet werden, in der ihnen die im Gesetz gewählte Bezeichnung zukommt<sup>43</sup>.

(4) Das Malz darf sowohl in ganzen, enthülsten oder unenthülsten Körnern, wie auch zerkleinert, trocken, angefeuchtet, ungedarrt, gedarrt und geröstet verwendet werden. Malzschrot, aus dem die Hülsen ganz oder teilweise entfernt sind, sowie Malzmehl darf, soweit nicht das Landesfinanzamt Ausnahmen zuläßt, nur verwendet werden, wenn das Entfernen der Hülsen oder das Vermahlen zu Mehl in der Brauerei selbst erfolgt.

(5) Zur Bereitung von obergärigem Bier darf Malz auch aus anderem Getreide als Gerste verwendet werden. Reis, Mais oder Dari gelten nicht als Getreide im Sinne des § 9 Abs. 4 des Gesetzes.

(6) Der zur Bierbereitung bestimmte Hopfen darf in der Brauerei durch Zerkleinermaschinen, Schlagkreuzmühlen oder dgl. zerkleinert werden.

§ 21.

Als technisch rein gilt Zucker von solcher Reinheit, wie sie in dem bei der Herstellung von Zucker gebräuchlichen Verfahren erreicht wird; der Aschengehalt, auf Trockenstoff berechnet, darf 0,75 vom Hundert nicht übersteigen. Invertzucker ist das aus Rohr- oder Rübenzucker durch Spaltung mit Säuren gewonnene Gemenge von Traubenzucker und Fruchtzucker, das auch noch unverarbeiteten Rüben- oder Rohrzucker enthalten kann. Als Stärkezucker gilt der Zucker, der durch Einwirkung von Säure auf Stärke gebildet wird. Es ist zulässig, den Zucker auch in der Form von wässrigen Lösungen zu verwenden.

## § 22.

Als Wasser im Sinne des § 9 Abs. 1 des Gesetzes ist alles in der Natur vorkommende Wasser anzusehen. Eine Vorbehandlung des Brauwassers durch Entziehen des Eisengehalts, Entkeimen, Filtern, Kochen, Abdampfen ist allgemein gestattet. Eine Vorbehandlung des Brauwassers durch Zusatz von Mineralsalzen (z. B. Kohlensäurem oder schwefelsaurem Kalk oder Kochsalz) oder von Kalkwasser kann das Hauptzollamt bei nachgewiesenem Bedürfnis insoweit gestatten, als dadurch das Wasser keine andere Zusammensetzung erhält, als sie für Brauzwecke geeignete Naturwässer besitzen; die Stoffe müssen vor Beginn des Brauens zugesetzt werden. Ein Zusatz von Säuren zum Brauwasser ist verboten.

## § 23.

(1) Unter sichernden Maßnahmen darf das Hauptzollamt die Verwendung von in der Brauerei selbst gewonnenen Rückständen der Bierbereitung gestatten. Die Verwendung von Rückständen, die bei der Bereitung obergärigen Bieres verbleiben, zu dem anderes Malz als Gerstenmalz oder zu dem Zucker verwendet wurde, ist bei der Bereitung untergärigen Bieres nicht zulässig.

(2) Der Oberbeamte kann unter sichernden Maßnahmen das Wiederaufkochen von Bier oder Würze gestatten; das Wiederaufkochen ist mit Brauanzeige (§ 54) anzumelden.

(3) Bei der Bierbereitung in der Brauerei selbst abgefangene Kohlensäure darf dem Bier zugesetzt werden.

(4) Kohlensäure, die nur als Druckmittel beim Abziehen des Bieres und beim Ausschank des Bieres dient, darf allgemein verwendet werden.

## § 24.

Als obergärig gelten die mit obergäriger, Auftrieb gebender Hefe hergestellten, als untergärig die mit untergäriger, ausschließlich zu Boden gehender Hefe bereiteten Biere.

## § 25.

(1) Zucker, Süßstoff und aus Zucker hergestellte Farbstoffe dürfen nur bei der Bereitung von solchem Bier verwendet werden, dessen Würze mit reiner obergäriger Hefe, also weder mit untergäriger Hefe noch mit einer aus obergäriger und untergäriger Hefe zusammengesetzten Mischhefe, angestellt worden ist. Das Hauptzollamt kann jedoch im Bedürfnisfall widerruflich gestatten, daß unter Zuckerverwendung oder aus Weizenmalz hergestellten obergärigen Bieren eine verhältnismäßig geringe Menge untergäriger Hefe oder untergäriger Kräusen (in Gärung befindlicher, mit untergäriger Hefe angestellter Würze) zum Zweck einer besseren Klärung oder zur Erzielung eines festeren Absatzens der Hefe zugesetzt wird. Die Genehmigung ist an folgende Bedingungen zu knüpfen:

a) der Zusatz der untergärigen Kräusen darf 15 vom Hundert, der Zusatz der untergärigen Hefe 0,1 vom Hundert der Menge der mit reiner obergäriger Hefe angestellten Würze nicht überschreiten; an untergäriger Hefe dürfen jedoch nicht mehr als 50 vom Hundert der verwendeten Menge obergäriger Hefe zugesetzt werden;

b) untergärige Hefe oder untergärige Kräusen dürfen niemals in den Anstell- oder Gärbottichen zugesetzt werden, sondern, wenn das Bier die Haupt- und Nachgärung in der Brauerei durchmacht, erst in den Gär- und Lagerfässern und auch hier erst, wenn keine Hefe mehr ausgestoßen wird und der auftretende zarte weiße Schaum erkennen läßt, daß die Hauptgärung und der erste Teil der Nachgärung — die sog. beschleunigte Nachgärung — beendet ist. Wenn das Bier in der

Brauerei nur angegoren wird, darf der Zusatz erst in den Versandgefäßen stattfinden.

(2) Bierhändlern und Wirten kann der Zusatz an untergärigen Kräusen zum Berliner Weißbier und Grätzer Bier widerruflich unter folgenden Bedingungen gestattet werden:

a) der Antragsteller hat die Brauerei anzugeben, aus der die Kräusen bezogen werden;

b) der Kräusenzusatz darf 25 vom Hundert der Menge des Weißbieres nicht überschreiten und erst kurz vor dem Abziehen des Bieres auf Flaschen vorgenommen werden;

c) der Antragsteller muß sich der Steueraufsicht nach Maßgabe der §§ 196, 197 der Reichsabgabenordnung und der nachstehenden §§ 83 bis 98 unterwerfen.

(3) Begegnet im Falle des Abs. 2 die Beschaffung untergäriger Kräusen Schwierigkeiten, so kann der Zusatz von Zucker unter folgenden Bedingungen gestattet werden:

a) der Zucker darf dem Bier nur trocken und erst kurz vor dem Abziehen des Bieres auf Flaschen zugesetzt werden;

b) durch den Zuckerzusatz darf der Stammwürzegehalt des Bieres nicht so weit erhöht werden, daß das Bier einer höheren Steuer unterliegen würde;

c) der Antragsteller muß sich nach Maßgabe des Abs. 2c der Steueraufsicht unterwerfen.

*Zu § 9 Abs. 5 des Gesetzes.*

§ 26.

(1) Die nach § 9 Abs. 5 des Gesetzes zulässigen Abweichungen von den Vorschriften im § 9 Abs. 1 bis 4 ebenda für besondere Biere und für Bier, das nachweislich zur Ausfuhr bestimmt ist, unterliegen der Genehmigung des Landesfinanzamts und den von ihm angeordneten Bedingungen.

(2) Zur erstmaligen Zulassung von Abweichungen für jede Art der besonderen Biere bedarf das Landesfinanzamt der Zustimmung des Reichsministers der Finanzen.

*Zu § 9 Abs. 7 des Gesetzes.*

§ 27.

(1) Unter das Verbot des § 9 Abs. 7 des Gesetzes fällt nicht ein Zusatz von Wasser zur Würze oder zum Bier, der in der Brauerei während des Brauverfahrens lediglich aus Gründen des Betriebs und nicht zum Zwecke der Verdünnung erfolgt. Als Wasserzusatz während des Brauverfahrens aus Gründen des Betriebes gilt auch die Wassermenge, die nach dem Ausschlagen der Würze über die im Hopfenseiher gesammelten Hopfentreber zur Würzegewinnung gespritzt wird und nicht mehr als 1,5 vom Hundert der Menge der Ausschlagwürze ausmacht. Das Hauptzollamt kann genehmigen, daß beim Überspritzen der Hopfentreber mehr Wasser verwendet wird, als aus Gründen des Betriebs erforderlich ist; die mehr verwendete Wassermenge ist im Sudbuch anzuschreiben.

(2) Ein Wasserzusatz zum Bier nach Feststellung des Extraktgehalts der Stammwürze im Gärkeller, der innerhalb der Brauerei nicht nur aus Gründen des Betriebs vorgenommen wird, sondern eine Verdünnung bzw. bedarf der Genehmigung durch das Hauptzollamt. Wird die Vergünstigung nicht nur für einzelne Fälle, sondern allgemein nachgesucht, so ist sie nur zu gewähren, wenn dazu ein durch die Betriebsverhältnisse der Brauerei begründetes Bedürfnis vorliegt.

(3) Wegen der Anschreibung des Wasserzusatzes im Sudbuch vgl. Nr. 10 und 11 der Anleitung.

*Zu § 9 Abs. 8, § 10 des Gesetzes.*

## § 28.

Ein Getränk, bei dem die Gärung durch Erhitzen unterbrochen ist, gilt als gegoren im Sinne des Gesetzes.

## § 29.

(1) Wird Bier, das unter Verwendung von Zucker oder Süßstoff hergestellt ist, in Verkehr gebracht, so muß auf den Gefäßen (Fässern, Siphons, Kannen, Flaschen usw.) in deutlich lesbarer unverwischbarer Schrift an augenfälliger Stelle die Bezeichnung „unter Zuckerverwendung hergestellt“ oder „mit künstlichem Süßstoff zubereitet“ angebracht sein. Bei Verwendung von Brennstempeln genügt die Bezeichnung „mit Zucker“ oder „mit künstl. Süßstoff“.

(2) Wird Einfachbier in Verkehr gebracht, so muß es auf den Gefäßen (Fässern, Siphons, Kannen, Flaschen usw.) in deutlich lesbarer unverwischbarer Schrift an augenfälliger Stelle als solches bezeichnet sein.

(3) Die Bezeichnungen nach Abs. 1 und 2 sind auf den Gefäßen bis zur vollständigen Abgabe des Bieres an den Verbraucher zu erhalten; sie müssen auch in den Rechnungen, Anpreisungen und Ankündigungstafeln, soweit solche innerhalb der Ausschankstätten angebracht sind, enthalten sein.

(4) Berliner Weißbier und Grätzer Bier dürfen mit einem Stammwürzegehalt von 7 bis 8 vom Hundert in Verkehr gebracht werden.

(5) Bier, das gemäß Abs. 4 oder gemäß besonderer Bestimmung auf Grund des § 10 Abs. 3 Satz 2 des Gesetzes mit einem Stammwürzegehalt von mehr als 6,5 und weniger als 11 vom Hundert in Verkehr gebracht werden darf, ist als Schankbier zu bezeichnen. Die Bestimmungen der Abs. 2, 3 finden Anwendung. Das Verbot der Vermischung verschiedener Biergattungen miteinander (§ 9 Abs. 8 des Gesetzes) gilt auch für Schankbier.

(6) Wird Bier, das in Ausschankstätten auf Flaschen abgefüllt worden ist, nicht in den Flaschen, sondern erst nach Umfüllung in offenen Gefäßen unmittelbar an Verbraucher abgegeben, so kann der Oberbeamte auf Antrag die Verpflichtung zur Bezeichnung dieser Flaschen (Abs. 2, 3, 5) widerrufen erlassen, wenn die für die Bezeichnung vorgeschriebenen Angaben durch Ankündigungstafeln, die innerhalb der Ausschankstätten an augenfälliger Stelle angebracht sind, zur Kenntnis der Verbraucher gebracht werden.

*Zu § 11 des Gesetzes.*

## § 30.

Das Verbot des § 11 des Gesetzes bezieht sich auf alle Zubereitungen, die nach ihrer Bezeichnung, Gebrauchsanweisung oder Anpreisung usw. zur Herstellung von Bier bestimmt sind oder verwendet werden können. Die Lösung einer der im § 9 Abs. 2 des Gesetzes bezeichneten Zuckerarten in Wasser gilt nicht als Zubereitung, wohl aber gelten als Zubereitungen Gemische von Lösungen verschiedener Zuckerarten oder von Zuckerlösungen mit Farbmitteln, Malzauszügen, Bier oder anderen Stoffen, ebenso Malzauszüge.

**II. Überwachungsbestimmungen.***Zu §§ 12 bis 17 des Gesetzes.*

## §§ 31 bis 91.

.....

## § 92.

(1) Bei der regelmäßigen Nachschau in den Brauereien haben die Aufsichtsbeamten sich eine möglichst genaue Kenntnis der Betriebsführung zu verschaffen.

- (2) Sie haben sich insbesondere davon zu überzeugen:
1. daß keine unzulässigen Stoffe zur Bierbereitung verwendet werden und nicht verbotswidrig Wasser zum Bier zugesetzt wird;
  2. daß die Braustoffe nur an den dazu bestimmten Orten und in den zulässigen Mengen aufbewahrt werden;
  3. daß die Eintragungen im Sudbuch und in den sonst zu führenden Büchern und Anschreibungen rechtzeitig und vollständig gemacht werden und mit dem Befund in der Brauerei übereinstimmen;
  4. daß Bier nur in den zugelassenen Räumen gelagert, abgefüllt und nur in den zulässigen Gefäßen aus der Brauerei entfernt wird;
  5. daß das aus der Brauerei ausgehende Bier hinsichtlich Gattung und Menge mit den Eintragungen im Biersteuerbuch übereinstimmt und die einzelnen Biergattungen der Vorschrift im § 3 Abs. 2 des Gesetzes entsprechen.
- (3) Zahl und Art der in den Brauereien vorzunehmenden Prüfungen regelt das Landesfinanzamt. Jedoch haben die Aufsichtsbeamten monatlich mindestens einmal, in steuerlich zuverlässigen Betrieben nach näherer Bestimmung des Hauptzollamts vierteljährlich einmal, die Menge der Ausschlagwürze und den Extraktgehalt der Ausschlag- und Anstellwürze zu ermitteln. Die Ermittlungen haben unvermutet zu erfolgen; dem Brauereihinhaber ist Gelegenheit zu geben, den Ermittlungen beizuwohnen.
- Abs. 4—6 (hier nicht mitabgedruckt) . . . . .

§§ 93 bis 98.

.....

### III. Buchführung der Zollstellen.

§ 99.

.....

### IV. Statistik.

§§ 100 bis 103.

.....

### V. Bierähnliche Getränke.

*Zu §§ 22 bis 24 des Gesetzes.*

§ 104.

- (1) Betriebe, in denen bierähnliche Getränke hergestellt werden, gelten als Brauereien.
- (2) Auf die Biersteuer von bierähnlichen Getränken finden keine Anwendung die §§ 4 bis 11, 19 bis 26, 28, 29, § 35 Abs. 3, § 36 Abs. 2, §§ 42 bis 49, § 54 Abs. 2 und 3, §§ 58 bis 60, § 63 Abs. 2 bis 4, § 64 Abs. 2, § 65 Abs. 2, §§ 69 bis 82, 90, 94, §§ 105 bis 109. Die übrigen Bestimmungen sind sinngemäß anzuwenden.
- (3) Abgesehen von der Höhe der Steuer sind bierähnliche Getränke mit einem Stammwürzegehalt von 8 bis 14 vom Hundert wie Schankbier (§ 29 Abs. 5), solche mit geringerem Stammwürzegehalt wie Einfachbier und solche mit höherem Stammwürzegehalt wie Vollbier zu behandeln; für den Begriff Stammwürzegehalt gilt die Bestimmung im § 7.
- (4) Unter Braustoffen sind alle Stoffe und Zubereitungen zur Herstellung der bierähnlichen Getränke zu verstehen.
- (5) In Brauereien, die bierähnliche Getränke herstellen, sind hinsichtlich dieser Getränke die vorgeschriebenen Bücher und Anschreibungen gesondert zu führen und die vorgeschriebenen Anmeldungen und Anzeigen gesondert zu erstatten.

**VI. Übergangs- und Schlußbestimmungen.**§§ 105 bis 111.  
.....**Anlagen zu den Durchführungsbestimmungen.**

Als Anlage A der vorstehenden Durchführungsbestimmungen ist erlassen die nachstehend im Auszug mitgeteilte:

**Farbebierordnung.**

(FBierO.)

## § 1

(1) Farbebier darf nur aus Malz, Hopfen, Hefe und Wasser hergestellt werden; es muß vergoren sein.

(2) Farbebier darf, soweit es nicht unter Einhaltung der Bestimmungen der Bieraufuhrordnung ausgeführt wird, nur an Brauereien abgegeben werden. Die Zwischenlagerung in genehmigten Farbebierlagern (§ 3) ist zulässig.

## § 2.

Wer Farbebier herstellen und an andere Brauereien abgeben will, bedarf dazu der Genehmigung des Landesfinanzamts. Die Genehmigung ist nur zuverlässigen Brauereieinhabern, die sich den in dieser Ordnung festgesetzten Bedingungen unterwerfen, und nur unter dem Vorbehalt des Widerrufs zu erteilen.

§§ 3 bis 15.  
.....

Als **Anlage D** (BierSt.DB. § 33) ist erlassen:

**Anleitung zur Feststellung des Stammwürzegehalts beim Bier.**

Die Untersuchung zur Berechnung des Stammwürzegehalts erstreckt sich auf die Ermittlung der Zuckerspindelanzeigen vor und nach dem Entgeisten des Bieres. Hieraus wird der Stammwürzegehalt berechnet. Die bei der Untersuchung zu benutzenden Zuckerspindeln und Meßkolben müssen geeicht sein.

## 1. Spindelung vor dem Entgeisten.

(1) 500 g Bier werden von ihrem Kohlensäuregehalt durch mindestens dreimaliges kräftiges Schütteln in halbgefüllter Flasche möglichst befreit und nach jedem Schütteln durch Umgießen in ein anderes Gefäß mit Luft in Berührung gebracht. Soweit nötig, ist die Probe schließlich durch ein doppeltes Faltenfilter von Papier zu filtrieren.

(2) An diese Vorbereitung der Probe muß die Spindelung unmittelbar angeschlossen werden. Hierzu wird die Probe zunächst mit Hilfe eines Wärmemessers auf tunlichst genau + 20° C gebracht, keinesfalls darf sie während der Untersuchung weniger als 15° C oder mehr als 25° C Wärme haben. Weicht die Angabe des Wärmemessers von + 20° C ab und ist die Spindel nicht mit einer Hilfseinteilung versehen, die in roten Ziffern eine an der Spindelablesung anzubringende Verbesserung angibt, so sind für jeden Wärmegrad Abweichung von + 20° C 0,05 Hundertteile hinzuzufügen oder abzuziehen, je nachdem der Wärmemesser über oder unter + 20° C anzeigt. Als Spindeln dienen Zuckerspindeln mit einer Teilung nach 0,1 Gewichtsteilen im Hundert, die 0,9 bis 14,6 oder 9,9 bis mindestens 25,5 Gewichtsteile im Hundert umfaßt. Das benutzte Standglas soll eine lichte Weite von 38 bis 40 mm haben.

(3) Hinsichtlich der Spindelungen ist folgendes zu beachten:

(4) Das sorgfältig gereinigte Gerät (Zuckerspindel) wird oben an der Kuppe der Spindel angefaßt und langsam in die Flüssigkeit eingesenkt.

(5) Sofern die Zuckerspindel nach ihrer Aufschrift (vgl. § 21 der Eichordnung vom 8. November 1911 in der Fassung der Bekanntmachung vom 21. Februar 1930 — Reichsgesetzbl. I S. 39 —) nicht für Ablesung von oben eingerichtet ist, wird ihre Anzeige von unten abgelesen. Bei der Ablesung von unten gilt die Linie als Anzeige, in der der Flüssigkeitsspiegel die Spindel schneidet, bei der Ablesung von oben die Linie, in der der Flüssigkeitswulst aufzuhören scheint. Bei der Untersuchung von Bieren, deren starke Färbung eine

Ablesung von unten unmöglich macht, sind stets Spindeln mit Ablesung von oben zu benutzen. Die Zuckerspindelanzzeige des entkohlensäurten Bieres gibt den scheinbaren Extraktgehalt (Es) des Bieres an.

#### Beispiele:

1. In einer hellen Würze zeige die für Ablesung von unten abgeglichene Spindel 4,4 Hundertteile, der Wärmemesser + 25° C an. Dann ist die Ablesung um  $5 \times 0,05 = 0,25$  zu erhöhen, so daß sich ein Gehalt der Würze von 4,65 Gewichtsteilen in Hundert ergibt.

2. In einem fertigen dunkeln Bier zeige die für „Ablesung von oben“ abgeglichene Spindel 2,2 Hundertteile, der Wärmemesser + 18° C an. Die wahre Angabe der Spindel ist demnach 2,2 vermindert um  $0,05 \times 2$ , der Gehalt beträgt also 2,1 Gewichtsteile in Hundert.

3. In einer undurchsichtigen Würze zeige die Spindel mit dem Vermerk auf dem Stempel „Ablesung von oben“ 7,9 Hundertteile, der Wärmemesser + 24° C an. Eine in roter Schrift am Wärmemesser angebrachte Hilfstheilung hat an der Stelle 24° die Angabe, daß der Spindelablesung 0,21 Hundertteile hinzuzufügen sind. Der Gehalt der Würze ist demnach  $7,9 + 0,21$ , das sind 8,11 oder abgekürzt 8,1 Gewichtsteile in Hundert.

#### 2. Spindelung der Probe nach dem Entgeisten.

Man wiegt in einem Glaskolben genau 500 g Bier, das mit Hilfe eines Wärmemessers auf tunlichst genau + 20° C gebracht ist, ab, bringt es unter vorsichtigem Nachspülen mit etwa  $2 \times 10$  ccm Wasser in eine flache Porzellanschale und dampft es bei etwa + 60 bis 65° C mit ganz kleiner Flamme auf die Hälfte bis ein Drittel ein. Kochen des Bieres ist hierbei zu vermeiden, um ein Ausscheiden der Eiweißkörper zu verhüten. Man läßt dann das Bier auf Zimmerwärme erkalten, bringt den Inhalt der Schale unter Nachspülen in den Glaskolben zurück und füllt mit destilliertem Wasser wieder auf die ursprüngliche Menge von genau 500 g auf. Man schüttelt gut durch und spindelt bei möglichst genau + 20° C im Meßglas. Abweichungen des Wärmegrades von + 20° C werden wie bei 1 berücksichtigt. Die Zuckerspindelanzzeige gibt den wirklichen Extraktgehalt des Bieres (Ew) an.

#### 3. Berechnung des Stammwürzegehalts.

(1) Aus den beiden Zuckerspindelanzeigen Es und Ew berechnet sich der Extraktgehalt der Stammwürze E nach folgender Gleichung:

$$E = (Ew - Es) \times 4,3 + Ew.$$

#### Beispiel:

Zuckerspindelanzzeige des Bieres . . . . . Es = 4,6 v. H.,  
 „ „ entgeisteten Bieres Ew = 6,12 v. H.

Wenn man diese Werte in vorstehende Gleichung einsetzt, so erhält man

$$E = (6,12 - 4,6) \times 4,3 + 6,12 = E 12,65 \text{ v. H.}$$

(2) In Zweifels- oder Beschwerdefällen ist die Nachprüfung durch einen Chemiker als Sachverständigen zu veranlassen.

## C. Anmerkungen zum Biersteuergesetz und seinen Durchführungsbestimmungen.

<sup>1</sup> Über den Begriff des Bieres siehe oben S. 146. Über obergäriges und untergäriges Bier vgl. § 24 DB.

<sup>2</sup> Über die lebensmittelrechtliche Bedeutung dieser in erster Linie Steuerzwecken dienenden Gruppeneinteilung s. oben S. 149.

<sup>3</sup> Siehe hierzu DB. § 7 und die amtliche Anleitung zur Feststellung des Stammwürzegehalts beim Bier S. 165.

<sup>4</sup> Über den Begriff „Bereitung“ von Bier siehe § 19 DB. Auch RFinHof-Entsch. 34 S. 298 behandelt diesen Begriff im Zusammenhang mit dem des „Herstellens von Bier“ im steuerlichen Sinne des hier nicht mitabgedruckten § 2 Abs. 1 Bierst.-G. Dabei wird auch RGSt. 41 S. 207 mit herangezogen, wo der Begriff des „Herstellens“ i. S. des Lebensmittelrechts erläutert ist.

<sup>5</sup> Diese Stoffe müssen auch — vorbehaltlich der in Abs. 3, 5 und 6 vorgesehenen Ausnahmen — verwendet werden; sonst verstößt das Bier gegen das Reinheitsgebot. So: ZAPF § 9 Anm. 10. Allgemeine Vorschriften über die Beschaffenheit dieser Grundstoffe, insbesondere des Malzes, finden sich in § 20 DB., wo auch über die Benutzung von Bierklärmitteln in Abs. 2 Vorschriften enthalten sind, die verhindern sollen, daß dem fertigen Bier dadurch Fremdstoffe zugeführt werden.

Salicylzusatz zum Bier, mag er auch beim Reinigen der Gefäße mit diesem Mittel in das Bier gelangt sein, ist unzulässig. Durch einen derartigen Zusatz darf die Schimmelbildung nicht verhindert werden.

Über die Verwendung von Brauereirückständen spricht sich § 23 DB. aus.

<sup>6</sup> Siehe hierzu § 20 Abs. 5 DB.

<sup>7</sup> Siehe hierüber § 21 DB.

<sup>8</sup> Im Urteil vom 3. Dezember 1931 (2 D 983/31), mitgeteilt in Z. Beil. 1936, 28, 21, hat das RG. durch die Verwendung des in § 9 Abs. 2 nicht ausdrücklich mitgenannten Stärkesirups für zulässig erklärt. Die eingehende technische Begründung dieser Entscheidung gipfelt darin, daß Stärkesirup seiner Art nach, unter dem Gesichtspunkt der technischen Reinheit betrachtet, nichts anderes sei als Stärkezucker (aus Stärkemehl bereiteter künstlicher Traubenzucker) in flüssiger Form.

In diesem Urteil wird auch mit vollster Deutlichkeit hervorgehoben, daß § 9 Abs. 2 Recht lebensmittelpolizeilicher Natur ist.

<sup>9</sup> Über die Beschaffenheit des Brauwassers und seine zulässige Vorbehandlung verhält sich § 22 DB., der den Zusatz von Säuren zum Brauwasser ausdrücklich verbietet.

<sup>10</sup> Dieses Mittel darf nur zur Erzielung einer Farbwirkung, nicht aber zur geschmacklichen Beeinflussung des Bieres verwendet werden. Als objektiver Anhaltspunkt hierfür kommt unter anderem die Beschaffenheit der Flüssigkeit, für die das Mittel bestimmt ist, und das Verhältnis beider zueinander in Betracht. Vgl. RGSt. 42, 178.

<sup>11</sup> Hierzu ist zu vergleichen § 20 Abs. 1 Satz 2—4 DB. und die auszugsweise unter S. 165 abgedruckte Farbebierordnung.

<sup>12</sup> Das Malz muß künstlich zum Keimen gebracht sein; bei manchen Bieren, z. B. Lichtenhainer und Grätzer gelangt Malz zur Verwendung, das während des Darrens mit Eichenspänen geräuchert ist und dem Bier einen eigenartigen Rauchgeschmack verleiht. Siehe hierüber und über die Malzbereitung überhaupt die ausführlichen Darlegungen bei BLEYER und DIEMAIR in diesem Bande S. 53.

<sup>13</sup> Siehe hierzu und zu § 9 Abs. 9 Bierst.-G. den § 25 DB.

<sup>14</sup> Ausführungsvorschriften hierzu gibt § 26 DB. Über die in den süddeutschen Ländern zugelassenen Einschränkungen dieser Ausnahmebefugnis siehe oben unter I A 3.

<sup>15</sup> Hierbei ist daran gedacht, daß vielfach im Ausland ein sehr helles, weinartiges, ganz satzfreies Bier verlangt wird, das sich durch Mitverwendung von Reis und Zucker herstellen läßt.

<sup>16</sup> Im Bereich des Bierst.-G. (seine unter den DB. im folgenden angeführten Vorschriften sind in den Auszügen S. 156 f. nur zum Teil mitabgedruckt) ist zu unterscheiden zwischen dem nur steuerrechtlich wichtigen Begriff des Hausstrunks und dem vorwiegend lebensmittelrechtlich bedeutsamen Begriff des Hausbrauers.

a) § 7 Abs. 1 Bierst.-G. billigt dem „Hausstrunk“, d. h. dem Bier, welches Brauereien an ihre Arbeiter oder Angestellten gegen oder ohne Entgelt abgeben, nicht aber auch dem Bier, das der Inhaber für sich oder seine Familie entnimmt, Steuerfreiheit nach näherer Bestimmung des Reichsfinanzministers (DB. §§ 15 und 16) zu. Ausnahmen von dem Reinheitsgebot des § 9 Abs. 1 und 2 gelten grundsätzlich für „Hausstrunk“ dieser Art nicht. Vgl. dagegen § 11 des Weinggesetzes.

b) Umgekehrt bestehen grundsätzliche Unterschiede in der steuerlichen Behandlung zwischen gewerblichen Brauereien und „Hausbrauern“ nicht. Dagegen ist das nur für den Hausbedarf, d. h. für den Hausherrn, seine Familie und seine vom Haushalt aus beköstigten Arbeiter und Angestellten (vgl. den Vordruck Nr. 20 zu § 77 DB.) hergestellte Bier, von den Beschaffenheitsvorschriften des § 9 Abs. 1 und 2 durch § 9 Abs. 6 freigestellt. Wegen des Sonderrechts der süddeutschen Länder siehe oben S. 146. Steuerliche Vergünstigungen genießt der Hausbrauer als solcher nicht, wenn er nicht zu den sog. abzufindenden Hausbrauern (§ 77 f. DB.) oder zu den Zwerghauern (§ 3 Abs. 1 Satz 2 Bierst.-G.) gehört. Siehe auch § 74 DB. über 3 v. H. steuerfreien Hausstrunk für die Brauereiangestellten und -arbeiter abgefundener Hausbrauer.

Lebensmittelrechtlich gesehen, gehören die Beschaffenheitsvorschriften des § 9 Abs. 1 und 2 in den Schutzbereich des § 4 (nicht des § 3) LMG. Er umfaßt ohne weiteres den Selbstverbrauch und den Verkehr innerhalb des Haushalts nicht mit. Siehe hierzu meinen auf S. 149 angeführten Aufsatz über „Verbrauchshandlungen“. Der Abs. 6 des § 9 enthält also eine durchaus i. S. des allgemeinen Lebensmittelrechts bleibende Ausnahmevorschrift.

<sup>17</sup> Sinn und Tragweite dieses Verbots bedürfen keiner weiteren Erläuterung, wenn man daneben § 27 DB. betrachtet. Dem steuerlichen Hauptzweck der Vorschrift entspricht die Strafvorschrift in § 18 Abs. 1 Nr. 11 des Bierst.-G.; daneben (§ 418 RABgO.) kommt § 4 Nr. 2 in Verbindung mit § 12 LMG. vom Lebensmittelrecht her in Betracht, weil Wasserzusatz zum fertigen Bier in aller Regel eine gütevermindernde Verfälschung bedeuten wird.

<sup>18</sup> Über das Vermischungsverbot unter lebensmittelrechtlichem Gesichtspunkt s. oben S. 149.

<sup>19</sup> Die früheren Verordnungen betreffend Süßstoffverwendung zu Bier, welche dieselbe zeitlich begrenzt zuließen, sind jetzt gegenstandslos geworden, seit § 5 Nr. 4 die in Abs. 9 angeführten Süßstoff-VO. unbefristet gestattet, daß „Benzoessäuresulfimid und Dulcin zur gewerblichen Herstellung von obergäurigem Einfachbier mit einem Stammwürzegehalt von nicht mehr als 4 v. H. verwendet werden dürfen“. Nach § 6 dieser VO. „darf nur so viel Dulcin verwendet werden, daß 1 Liter oder 1 Kilogramm des gebrauchsfertigen Erzeugnisses nicht mehr als 0,3 g Dulcin enthält“.

Die in § 7 der Süßstoff-VO. allgemein vorgeschriebene Deklaration der Süßstoffverwendung bei Lebensmitteln wird in § 29 DB. für Bier, das unter Süßstoffverwendung hergestellt ist, ausdrücklich wiederholt und näher ausgestaltet.

§ 8 der Süßstoff-VO., wo neben Geldstrafe Gefängnis bis zu einem Jahr angedroht ist, kann in Tateinheit mit § 19 Bierst.-G. verletzt werden. Einzelheiten über Mitverletzung auch des § 18 Bierst.-G. siehe bei ZAPF § 9 Anm. 48 S. 121.

<sup>20</sup> Zu § 10 vgl. die Ausführungen über Bierbezeichnungen oben S. 148.

<sup>21</sup> Vgl. hierzu § 28 DB., wonach auch Getränke, bei denen die Gärung durch Erhitzen unterbrochen ist, als „gegoren“ i. S. des Gesetzes gelten.

<sup>22</sup> Die Ausnahmen können allgemein (wie in DB. § 29 Abs. 4) oder im Einzelfall zugelassen werden. Bier, das mit einem Stammwürzegehalt zwischen 6,5 und 11 v. H. zum Verkehr zugelassen wird, muß nach DB. § 29 Abs. 5 als Schankbier bezeichnet werden. Siehe oben unter I C.

<sup>23</sup> Nach der amtlichen Begründung (Reichstagsdrucksache Nr. 1758 IV 1928) ist das Verbot des § 11 deshalb erlassen, weil von der umfangreich gewordenen Herstellung und Verbreitung von Bierbereitungsmitteln eine Beeinträchtigung des Biersteueraufkommens befürchtet wurde. Zur Mitbegründung des Verbots wird dort auch angeführt, daß die als Bierbereitungsmittel angepriesenen Zubereitungen und Zusammenstellungen von Braustoffen nicht selten von zweifelhaftem gesundheitlichem Wert seien. Unter Zubereitung i. S. des Satzes 1 ist ein einheitliches Erzeugnis zu verstehen, in dem die verwendeten Rohstoffe ihre Selbständigkeit verloren haben — im begrifflichen Gegensatz zu den (rechtlich gleich behandelten) „unvermischten“ Zusammenstellungen von Braustoffen, die ihre natürliche Eigenart unterscheidbar behalten haben.

Als „ähnliche Erzeugnisse“ i. S. des § 11 und § 19 Abs. 5 Bierst.-G. sind mit Billigung des RG. im Urteil vom 30. Mai 1935, mitgeteilt in Tagesztg. 1935, S. 159, angesehen worden Packungen, die unter dem Namen Hausbräu zur Herstellung von Bier im Haushalt vertrieben wurden und in Papierbeuteln Stärke, Rübenzucker, Hopfenmehl, Malzschrot und Zuckerkulör trocken vermischt enthielten. Das RG. begründet diese rechtliche Gleichstellung mit den in § 11 ausdrücklich genannten „unvermischt zusammengestellten Braustoffen“ aus Entstehungsgeschichte, Sinn und Zweck des § 11.

<sup>24</sup> Vielfältige Überwachungsvorschriften, die in §§ 12—17 des Gesetzes in Verbindung mit §§ 31—98 DB. enthalten sind, sichern die Durchführung der Steueraufsicht, der nach § 12 die Brauereien, ihre Einrichtungen und die Bierherstellung vom Rohstoff bis zum genußfertigen Erzeugnis unterliegen. Von diesen Vorschriften ist in den nachstehend abgedruckten Auszügen aus dem Gesetz und den DB. nur § 92 der DB. hier im Wortlaut mitgeteilt.

Aus ihm ergibt sich besonders deutlich, wie sich in Ansehung des Bieres die Überwachungsaufgaben der Steueraufsichtsstellen und der Lebensmittelpolizei überschneiden. Denn für die lebensmittelpolizeiliche Überwachung des Bieres und seiner Vorerzeugnisse gelten ja auch die gesetzlichen Vorschriften der §§ 6—10 LMG. Ihre Handhabung ist durch das Rundschreiben des Reichsministers des Innern an die Landesregierungen betreffend Durchführung des Lebensmittelgesetzes vom 21. Juni 1934 (mitgeteilt im Reichsgesundh.-Bl. 1934 S. 590) eingehend geregelt. Sondervorschriften, insbesondere Einschränkungen, wie sie z. B. in Art. 8 dieses Rundschreibens für die Besichtigung von Kornböden, Scheunen usw. und den dort gelagerten Getreide- usw. Vorräten enthalten sind, gibt das Rundschreiben für die Besichtigung von Brauereien und ihrer Erzeugnisse nicht.

In Ermangelung von Sondervorschriften über das Ineinandergreifen der Steueraufsicht und der Lebensmittelüberwachung wird zur Vermeidung von nutzloser und das Gewerbe belastender Doppelarbeit ein Verfahren nach den Grundsätzen nützlich sein, die Art. 5 des erwähnten Rundschreibens für die Zusammenarbeit verschiedener beteiligter Sachverständiger und Anstalten im Rahmen der Lebensmittelkontrolle zur Erzielung einer reibungslosen Zusammenarbeit aufstellt. Hierzu gehört z. B., daß Wahrnehmungen und Feststellungen, die eine Überwachungsstelle macht und die wichtig für die anderen sind, ausgetauscht und gegebenenfalls die Überwachungsmaßnahmen nach einem gemeinsamen Plane vorgenommen werden. Geschieht dies, so werden Überwachungsmaßnahmen der Lebensmittelpolizei in den Brauereibetrieben nur in Ausnahmefällen zur Ergänzung der Steueraufsicht erforderlich sein, während umgekehrt die Überwachung des in freiem Verkehr befindlichen Biers vorwiegend Sache der Lebensmittelpolizei sein wird.

<sup>25</sup> Sie ist in dem nach ihrem § 3 maßgebenden § 396f. der RAbgO. geregelt. In § 396 Abs. 1 ist der Strafrahmen für Steuerhinterziehung, wie folgt, festgelegt:

„Der Höchstbetrag der Geldstrafe ist unbeschränkt. Bei Zöllen und Verbrauchssteuern ist die Geldstrafe mindestens auf das Vierfache des hinterzogenen Betrags zu bemessen, falls der Betrag der Steuerverkürzung oder des Steuervorteils festgestellt werden kann. Neben der Geldstrafe kann auf Gefängnis bis zu 2 Jahren erkannt werden.“

<sup>26</sup> Über die Tragweite dieser Bestimmung vgl. Anm. 4 zu § 120 des Branntweinmonopolgesetzes, s. Gesetzgebung über Branntwein in diesem Bande.

<sup>27</sup> In § 402 (= § 367 früherer Fassung) wird die fahrlässige Steuerverfälschung mit Geldstrafe bis zu 100000 RM bedroht.

<sup>28</sup> § 413 (= § 377 früherer Fassung) wird Ordnungsstrafe bis zu 10000 RM vorgesehen, für deren Charakter als wirkliche Geldstrafe und Einstufung in das Steuerstrafensystem das an der in Anm. 26 bezeichneten Stelle Gesagte entsprechend gilt.

<sup>29</sup> Wegen der Mitbewendbarkeit der §§ 4, 12 LMG. s. oben S. 149.

<sup>30</sup> Die in §§ 20—21 enthaltenen Strafdrohungen betreffen Zuwiderhandlungen gegen Vorschriften des Bierst.-G., die nicht vorwiegend steuerlichen Zwecken dienen. Dem entspricht es, daß im Rahmen der §§ 19—21 nur die dort ausdrücklich genannten Vorschriften des Steuerstrafrechts der RAbgO. anzuwenden sind — im Gegensatz zu § 18, welcher sich der RAbgO. anpaßt.

<sup>31</sup> Diese Klausel bedeutet hier, wo sie durch die Novelle zum Bierst.-G. von 1925 unter Ausschaltung des damaligen § 383 (jetzigen § 418) der RAbgO. eingeschaltet ist, nicht mehr, als daß bei tateinheitlicher Verletzung der §§ 19, 20 Bierst.-G. und anderer Strafvorschriften, insbesondere des LMG., die allgemeine Regel des § 73 StGB. gelten soll. Es ist also in solchen Fällen nur dasjenige Gesetz anzuwenden, das die schwerste Strafe androht.

Das ist, wenn eine und dieselbe Handlung zugleich die Tatbestände der §§ 19 oder 20 Bierst.-G. und der §§ 4, 12 LMG. erfüllt, das LMG.

<sup>32</sup> Sie beträgt (§ 27 StGB.) 3—10000 RM, bei Gewinnsucht (§ 27a StGB.) bis zu 100000 RM; im Falle des § 27 Abs. 2 und 3 StGB. kann das vorbezeichnete Höchstmaß überschritten werden.

<sup>33</sup> Vgl. hierzu HOLTHÖFER-JUCKENACK § 14 und HOLTHÖFER-JUCKENACK Erg. 1936 S. 85f. (zu S. 217—226).

<sup>34</sup> § 365 Abs. 2 (= § 401 heutiger Fassung) fordert bei Nichtvollziehbarkeit der Einziehung der Erzeugnisse oder Waren die Erlegung ihres Wertes oder, wenn dieser nicht zu ermitteln ist, Zahlung einer Geldsumme bis zu 100000 RM.

<sup>35</sup> § 379 (= § 414 heutiger Fassung) läßt die Einziehung zu ohne Rücksicht darauf, wem die Gegenstände gehören und ob gegen eine bestimmte Person ein Strafverfahren eingeleitet wird.

<sup>36</sup> § 380 (= § 415 heutiger Fassung) spricht das Eigentum an den eingezogenen Sachen mit der Rechtskraft des Erkenntnisses dem Reich zu.

<sup>37</sup> § 381 (= § 416 heutiger Fassung) bestimmt die Haftung von Vertretenen, Geschäftsherren, Haushaltsvorständen für Geldstrafen und Kosten, die von Vertretern, Verwaltern, Bevollmächtigten, Angestellten, Bediensteten, Familien- und Haushaltsangehörigen verwirkt sind.

<sup>38</sup> § 382 (= § 417 heutiger Fassung) regelt die Inanspruchnahme der nach Anm. 37 Haftbaren.

<sup>39</sup> § 384 Abs. 2 (= § 419 Abs. 2 heutiger Fassung) betrifft die Unterbrechung der Verjährung durch Strafbescheid.

<sup>40</sup> Er enthält „Allgemeine Vorschriften“ über das Rechtsmittelverfahren.

<sup>41</sup> a) Zu §§ 22—24 des Gesetzes gehört § 104 DB., wo sich jedoch keine weitergehende Begriffsbestimmung der bierähnlichen Getränke findet.

b) Der Begriff der „bierähnlichen Getränke“ ist aus steuerlichen Gründen geprägt. Er findet sich bereits in § 3 Abs. 1 der Brausteuer Gesetze vom 3. Juni 1906 und 15. Juli 1909, war jedoch in den Ausführungsbestimmungen zu diesen Gesetzen (§ 5 bzw. § 8) unterschiedlich umgrenzt.

Bei dem Übergang von der Rohstoffbesteuerung zu derjenigen des fertigen Bieres im Jahre 1918 verschwanden die bierähnlichen Getränke aus dem Biersteuergesetz, wurden dafür aber, einerlei aus welchen Stoffen und nach welchen Verfahren sie hergestellt waren, als „andere künstlich bereitete Getränke“ der Mineralwassersteuer unterstellt. Durch das Gesetz vom 11. Juni 1923 (RGBl. I S. 770) wurde das Mineralwassersteuergesetz aufgehoben; in demselben Gesetze (Art. I) wurden die bierähnlichen Getränke wiederum der Biersteuer unterstellt. Dabei blieb es auch, als die jetzt endgültig durch Gesetz vom 4. Februar 1936 (RGBl. I S. 55) außer Kraft gesetzte Mineralwasserbesteuerung durch Gesetz vom 15. April 1930 wieder eingeführt worden war.

c) Lebensmittelrechtlich hervorzuheben ist, daß nach § 24 des Biersteuergesetzes auf „bierähnliche Getränke“ nicht die lebensmittelpolizeilichen Vorschriften des § 9 Abs. 1 bis 6, 9 und des § 10 des Bierst.-G. anwendbar sind. Für ihre Beschaffenheit und Bezeichnung

sind also die allgemeinen Vorschriften des LMG. maßgebend. Beim Fehlen besonderer Regelung durch Gesetz oder VO. gemäß § 5 LMG. wird somit in weitem Umfang die nach der Verkehrsanschauung gerechtfertigte Erwartung der Verbraucherschaft den entscheidenden Maßstab dafür liefern müssen, wie ein unter diesem oder jenem Namen auftretendes bierähnliches Getränk beschaffen sein muß.

Das muß man im Auge behalten, wenn man die nachfolgenden unter steuerlicher Betrachtung gewonnenen Begriffs Erläuterungen vor sich hat.

d) Nach dem oben S. 146 angeführten Urteil des RFinHof vom 18. September 1929 gelten (im Sinn des damaligen § 27a des Bierst.-G.) „als bierähnlich solche Getränke, die als Ersatz für Bier in den Handel gebracht und genossen zu werden pflegen. Der Begriff des bierähnlichen Getränks bestimmt sich daher, soweit der Reichsminister der Finanzen den Kreis der bierähnlichen Getränke nicht im einzelnen näher festsetzt, lediglich danach, ob es nach seiner Anpreisung oder seinem Verwendungszweck Bier ersetzen soll.

Die Bierähnlichkeit eines Getränks setzt voraus, daß das Getränk nicht biergleich ist, also durch die Art der Herstellung oder Zusammensetzung nach Aussehen und Geschmack sich nicht als Bier darstellt.“

Es folgt in jenem Urteil nunmehr die oben S. 146 aus demselben mitgeteilte Begriffsbestimmung für „Bier“.

Die Feststellung, ob ein Getränk bierähnlich ist, ist hiernach weitgehend von der tatsächlichen Beurteilung im Einzelfall abhängig.

Auch nach ZAPF, § 22 Anm. 2 (S. 170) kommt „hier in erster Linie der Geschmack, daneben auch das Aussehen (Farbe, Aufschäumen, Art der Flaschen, Anpreisung usw.) in Betracht. Ein Rübengetränk, das wie Bier aussieht und schmeckt, ist Bier, und zwar Bier, dessen Herstellung nach § 9 verboten ist. Hat es einen Geschmack, der es ohne weiteres scharf von Bier unterscheidet, im übrigen aber die Eigenschaften des Bieres, so ist es ein bierähnliches Getränk. Ein Getränk, das aus Lagerbier, Wasser, Zucker, Weinsteinsäure und Salz zusammengesetzt ist, ist unter allen Umständen gepansches Bier und als solches verboten. Ein durch Sieden und nachfolgende Gärung aus Zucker unter Zusatz von Hopfen und Zuckerkulör hergestelltes Getränk hat der Reichsfinanzhof (Reichszollblatt 1930 S. 78) als Bier bezeichnet“.

Jede stärkere Verwendung von Malz der verschiedenen Getreidearten, das im Gärungsverfahren verarbeitet ist, wird regelmäßig die Eigenschaft der bloßen Bierähnlichkeit ausschließen. So — unter Berufung auf die Zeitschr. für Zölle und Verbrauchssteuern 1929 S. 61 — ZAPF a. a. O. S. 171 mit der ergänzenden Bemerkung: „Der Zusatz von Geschmacksstoffen würde das Getränk unter Umständen zu einem besonderen Bier i. S. des § 9 Abs. 5 machen.“

Daß bierähnliche Getränke im Wege der Gärung hergestellt sind oder gar einen tatsächlichen Weingeistgehalt im genußfertigen Zustand aufweisen, ist grundsätzlich nicht erforderlich.

<sup>42</sup> Diese Fassung der Eingangsworte ist richtig zu lesen: „Auf bierähnliche Getränke finden keine Anwendung“; der heutige Wortlaut erklärt sich aus verschiedenen Änderungen des Gesetzes. So OLG. Königsberg 19. April 1934, mitgeteilt in Tagesztg. 1935 S. 109.

<sup>43</sup> Malzauszüge, Hopfenauszüge, Hopfenöl, Hopfenmehl sind also bei der Bierbereitung nicht zulässig.

# Wein.

Erster Teil.

## Weinbau. Weinbereitung. Andere Weinarten.

Von

Regierungskemiker **DR. E. VOGT**,  
Leiter des Staatlichen Weinbauinstituts in Freiburg i. Br.

Mit 19 Abbildungen.

### A. Begriff und geschichtliche Entwicklung.

Wein ist das durch alkoholische Gärung aus dem Saft der frischen Weintraube hergestellte Getränk<sup>1</sup>.

Auch aus anderen Früchten, aus Malz, Honig u. dgl. bereitet man „Wein“; doch werden nach deutschem Sprachgebrauch diese Weine nach den Früchten oder Stoffen benannt, aus denen sie hergestellt wurden, z. B. Apfelwein, Johannisbeerwein, Malzwein usw.

Das deutsche Weingesetz will die Bezeichnung Wein nur für das aus dem Saft der frischen Weintraube bereitete Getränk verwendet wissen. Ein aus getrockneten Weinbeeren (Rosinen) hergestelltes Getränk ist kein Wein, sondern Rosinenwein. Für die aus dem Saft frischer Obst- und Beerenfrüchte, aus Rhabarberstengeln, Malzauszügen oder Honig bereiteten Weine wählt das Gesetz<sup>2</sup> die Bezeichnung „dem Weine ähnliche Getränke“ und schließt sie damit ebenfalls von der Bezeichnung Wein aus.

Die nach dem Weingesetz zugelassenen Behandlungsweisen, wie Verbesserung, Entsäuerung, Schönung, Verschnitt ändern nichts an der Bezeichnung der Getränke als Wein, obwohl sie oft tiefgreifende Veränderungen bewirken. Auch Rotwein fällt unter den Begriff Wein, wenn er auch nicht aus dem Saft frischer Weintrauben, sondern aus den zerquetschten Beeren der Rotweintrauben hergestellt wird. Ebenso hat die Herkunft keinen Einfluß auf die Bezeichnung Wein. Ausländische Weine werden ebenfalls als Wein bezeichnet, wenn sie aus dem Saft frischer Weintrauben bereitet wurden und eine Gärung durchgemacht haben.

Eine wesentliche Eigenschaft des Weines ist sein Gehalt an Alkohol. Unvergorene Traubensäfte werden nicht als Wein, sondern als Süßmost bezeichnet, gleichgültig ob die Verhinderung der Gärung auf dem Wege der kalten Entkeimung (E. K.-Filter) oder durch Pasteurisierung erreicht wurde. Dagegen ist es für den Begriff Wein nicht wesentlich, ob die Gärung zu Ende ging oder ob der Wein neben Alkohol auch noch gewisse Mengen unvergorenen Zucker enthält. Ist die Gärung vorzeitig zum Stillstand gelangt oder wurde

<sup>1</sup> Weingesetz vom 25. Juli 1930, § 1, Reichsgesetzblatt 1930, I, 356.

<sup>2</sup> § 10 Abs. 1.

sie durch starke Schwefelung, Abkühlung oder Entkeimung unterbrochen, so muß doch bereits so viel Zucker in Alkohol umgewandelt sein, daß das Erzeugnis seiner Art nach als Wein bezeichnet werden kann. Das ist z. B. bei deutschen Trockenbeerauslesen stets der Fall, da bei diesen Weinen der weitaus größte Teil des ursprünglich im Traubensaft enthaltenen Zuckers in Alkohol umgewandelt ist.

Für die Bereitung von Wein werden fast ausschließlich die Trauben des Weinstockes (*Vitis vinifera* L.) verwendet, der als wichtigster Vertreter der artenreichen Gattung *Vitis* anzusehen ist<sup>1</sup>. Zwar finden in neuerer Zeit auch amerikanische Vitisarten wie *Vitis riparia*, *Vitis rupestris* und *Vitis Berlandieri* sowie deren Kreuzungen im Weinbau Verwendung, doch sind die Trauben dieser amerikanischen Vitisarten zur Weinbereitung nicht geeignet. Auch die Kreuzungen zwischen amerikanischen und europäischen Reben, die als Hybriden oder Direktträger bezeichnet werden, liefern nur geringe Weine, die hinter den Weinen der einheimischen Reben weit zurückstehen. Der Anbau von Hybriden ist in Deutschland und in anderen Ländern seit einigen Jahren verboten. Dagegen finden Kreuzungen der amerikanischen Reben untereinander oder mit der Europäerrebe *Vitis vinifera* in größtem Umfange Verwendung im Pfropfrebenbau<sup>2</sup>, wo sie die gegen die Reblaus widerstandsfähigen Unterlagen liefern. Auf die Unterlage, die den Wurzelstock bildet, wird ein Edelreis der Europäerrebe aufgepfropft, das die Trauben hervorbringt. Die Güte und die Eigenart der daraus gekelterten Weine werden durch die Unterlage nicht beeinträchtigt. Die Widerstandsfähigkeit der Unterlage gegen die Reblaus erfährt andererseits keine Einbuße durch die aufgepfropfte Edelrebe.

**Geschichtliche Entwicklung.** Als Heimat der Weinrebe nahm man früher die Länder südlich des Schwarzen Meeres an. Durch fossile Funde, die bis in das Tertiär zurückreichen und durch Pfahlbaufunde ist jedoch erwiesen, daß die Stammform unserer Weinrebe, die Waldrebe *Vitis silvestris*<sup>3</sup> (GMELIN), in ganz Südeuropa und einem Teil von Mitteleuropa verbreitet war, lange bevor man dort eine Kultur des Weines kannte. Noch heute kommt die Waldrebe wildwachsend in den Rheinwaldungen<sup>4</sup> bis etwa in die Gegend von Mannheim vor, ferner im ganzen Mittelmeergebiet, in Mittelfrankreich, der südöstlichen Schweiz, den Donauländern, Südrußland, Kleinasien und weiter bis zum Hindukusch. Aus Rebkernfunden in Ausgrabungen der späteren Bronze- und der Eisenzeit, die in Griechenland und Oberitalien gemacht wurden, geht hervor, daß die damals kultivierten Reben sich von unseren heutigen Rebsorten nicht mehr wesentlich unterscheiden<sup>5</sup>.

Für das Vorkommen der Weinrebe ist somit die „Wanderungstheorie“ widerlegt, nicht aber für die Kultur des Weines, die nach neueren Forschungen in den an Wildreben reichen Flußtälern Vorderasiens ihren Ursprung hat. Sind hiernach indogermanische Völkstämme als die Urväter des Weinbaus und der Weinkultur anzusehen, so steht andererseits fest, daß nach altägyptischen Tempelbildern und assyrischen Dokumenten die Kultur der Rebe auch diesen Völkern schon im Jahre 3500 v. Chr. bekannt war<sup>6</sup>. Nach Griechenland kam der Weinbau vielleicht durch Vermittlung der Phönizier spätestens um die Mitte des zweiten Jahrtausends v. Chr. In den Schichten von Orchomenos, die auf die Jahre 1700—1500 v. Chr. zurückgehen, wurden Kerne der Edelrebe gefunden. Die Gesänge Homers lassen bereits einen sehr hohen Stand der Weinkultur erkennen, der besonders der Landschaft Thrazien nachgerühmt wird. Überall verdrängt der Wein den älteren Mettrank aus Honig.

<sup>1</sup> G. HEGI: Flora von Mitteleuropa, Bd. 5, 1. Teil, S. 359. München: J. F. Lehmann.

<sup>2</sup> A. DÜMMLER: Der Weinbau mit Amerikanerreben. Durlach: Selbstverlag 1922. Die Herstellung und Anpflanzung von Pfropfreben. Freiburg: Selbstverlag 1934.

<sup>3</sup> A. STUMMER: Mitt. anthropol. Ges. Wien 1911, 41, 283.

<sup>4</sup> J. P. BRONNER: Die wilden Reben des Rheintales. Heidelberg 1857.

<sup>5</sup> G. BUSCHAN: Vorgeschichtliche Botanik der Kultur- und Nutzpflanzen der alten Welt, S. 220. Breslau 1895.

<sup>6</sup> FR. V. BASSERMANN-JORDAN: Geschichte des Weinbaus, Bd. 1, 2. Aufl. Frankfurter Verlagsanstalt 1923. — SCHWEINFURTH: Ber. Deutsch. botan. Ges. 1884, 2, 364. — LORET: La flore pharaonique, S. 46. Paris 1887.

Nach Italien scheint der Weinbau durch griechische Kolonisten gelangt zu sein. Die römische Bezeichnung *vinum* wird auf das griechische *οἶνος* (*oinos*) zurückgeführt, dieses wieder auf das arabische *wain* und das hebräische *ja'in*. Durch griechische Einwanderer wurde der Weinbau um das Jahr 600 v. Chr. auch nach *Massalia* (Marseille) gebracht, von wo er sich schon vor der römischen Herrschaft rasch über den Süden und Westen des heutigen Frankreich ausbreitete. Unter den Römern, die weitere Rebsorten in Gallien einfuhrten, dehnte sich der Weinbau bis in den Norden des Landes aus und drang am linken Rheinufer und im Moseltal nach Deutschland vor. Hier mögen zuerst römische Kolonisten die Rebkultur, mit der sie von ihrer Heimat her vertraut waren, unter der ansässigen Bevölkerung verbreitet haben. Im zweiten Jahrhundert n. Chr. wurde zu beiden Seiten des Rheins, im Elsaß und in der Pfalz, in Baden und Rheinhessen, an der Mosel und an der Ahr Weinbau in großem Umfang betrieben. Er nahm besonders lebhaften Aufschwung, nachdem Kaiser Probus (276—282) die zum Schutze des römischen Weinbaues erlassenen Anbauverbote wieder aufhob und die Ansiedlung weinbaukundiger Veteranen am Rhein und an der Mosel förderte. Einen überzeugenden Beweis für den Einfluß der Römer auf den deutschen Weinbau liefern uns die noch heute gebräuchlichen Benennungen: Wein (*vinum*), Winzer (*vinitor*), Most (*mustum*), Kufe (*cupa*), Küfer (*cuparius*), Keller (*cellarium*) u. a.

Die Germanen, die bis dahin nur den Met gekannt haben, nahmen an der Kultur des Weinstockes lebhaftes Interesse und wurden bald zu kundigen Weinbauern. Besondere Förderung erfuhr der Weinbau durch die deutschen Kaiser. Karl der Große ließ für den Rebbau Musterwirtschaften anlegen und verlangte (*capitulare de villis* 812), daß auf jedem Weingut mindestens drei Straußwirtschaften betrieben wurden, die durch Aushängen von Kränzen kenntlich gemacht werden mußten. So galt schon damals Württemberg als eines der weinreichsten Länder. An der Förderung und Ausbreitung der Rebkultur waren auch die Klöster in hohem Maße beteiligt. Schon im 10. Jahrhundert brachte die Kirche den Weinbau nach Sachsen, im 11. Jahrhundert nach Thüringen und im 12. Jahrhundert nach Brandenburg. Die berühmten Weinberglagen im Rheingau sind nachweislich erst im 12. Jahrhundert angelegt worden. Im 15. Jahrhundert erreichte der deutsche Weinbau seine größte Ausdehnung. In Niederbayern, Brandenburg und Schlesien, an der Saale, Elbe, Oder und Weichsel, bis weit hinauf in die Ostseeprovinzen wurde Weinbau getrieben. An die Güte des Weines, der warm und stark gesüßt getrunken wurde, stellte man keine besonderen Anforderungen; für die heutigen Begriffe stellten die Weine aus dem Norden und Osten Deutschlands saure, unharmonische Getränke dar. Weinfälscher, die bisweilen schon damals am Werke waren, wurden nach einem Gesetz Kaiser Friedrichs III. vom Jahre 1487 mit einer Strafe von 100 Gulden bestraft; der verfälschte Wein wurde verschüttet.

Ende des 15. Jahrhunderts setzte ein Rückgang in der deutschen Weinbauwirtschaft ein. Die aufblühende Hansa brachte überreiche Mengen von milden, alkoholreichen Süddeutschen auf den Markt. Dadurch wurden dem Winzer die Preise verdorben und dem Weintrinker das Verständnis für die herben deutschen Weine genommen. Die Reformation und die Verheerungen des dreißigjährigen Krieges vernichteten den blühenden deutschen Weinhandel, so daß Ende des 17. Jahrhunderts der Weinbau in Deutschland wieder auf die klimatisch bevorzugten Gegenden am Rhein und seinen Nebenflüssen beschränkt war. Hier erlebte er im 18. Jahrhundert einen bedeutenden Aufschwung. Man wandte sich aus wirtschaftlichen Gründen dem Anbau reichtragender Rebsorten zu und konnte damit auch dem Landesherrn den geforderten Zehntwein liefern. Insbesondere ließen sich die Klöster die Pflege des Weinbaues angelegen sein; ihnen verdanken wir den Anbau auserlesener Traubensorten und die Zubereitung hochwertiger Weine, vor allem in der Rheingegend und in der Pfalz. Aus jener Zeit, dem Ende des 18. Jahrhunderts, stammen eine Reihe wichtiger Erkenntnisse und Erfahrungen auf dem Gebiet des Weinbaues und der Volkswirtschaft. Erwähnenswert ist der Einfluß der Edelfäule und der späten Lese auf die Güte und Beschaffenheit der Weine. Damals führte man auch die heute üblichen Lagenbezeichnungen ein, legte Wert auf eine pflegliche Kellerbehandlung und begann, die Weine in Flaschen abzufüllen.

Durch die um die Mitte des 19. Jahrhunderts aufgenommenen Handelsbeziehungen mit Amerika wurden von dort auch Reben nach Westeuropa eingeführt, zugleich aber auch sehr gefürchtete Krankheitserreger und Weinschädlinge eingeschleppt; der echte Mehltau (*Oidium*), die Reblaus (*Phylloxera*) und die Blattfallkrankheit (*Peronospora*), die sich von Frankreich aus rasch über ganz Europa verbreiteten und ungeheuren Schaden anrichteten. Der Weinertrag Frankreichs sank damals auf den vierten Teil des normalen Ertrages, und allenthalben beobachtete man ein starkes Zurückgehen des Rebbaus.

Die von den genannten Schädlingen drohende Gefahr konnte schließlich durch Anwendung wirksamer Bekämpfungsmittel und durch Einführung zweckmäßiger Bekämpfungsmethoden überwunden werden. Geblieben aber ist eine dauernde Belastung des Weinbaues durch vermehrte Arbeit und Aufwendung von Geld für den Ankauf von

Bekämpfungsmitteln. In freier Konkurrenz mit den billig erzeugenden südlichen Weinbäuländern wäre der deutsche Weinbau kaum lebensfähig; er bedarf des besonderen Schutzes der deutschen Regierung und der staatlichen Förderung.

## B. Wirtschaftliche und ernährungswirtschaftliche Bedeutung des Weinbaus.

Wein wird in den gemäßigten Zonen aller Erdteile, vor allem aber in Europa erzeugt. Die wichtigsten Weinbäuländer der Welt sind Frankreich, Italien und Spanien. Nach Feststellungen<sup>1</sup> des Internationalen Weinamtes in Paris wurden im Durchschnitt der Jahre 1923—1929 in den Ländern Europas nebenstehende Mengen Wein jährlich erzeugt (Tabelle 1).

Tabelle 1. Weinerzeugung, Rebfläche und Durchschnittsertrag der weinbautreibenden Länder Europas.

Land	Weinerzeugung in 1000 hl	Rebfläche in 1000 ha	Ertrag in hl vom ha
Frankreich . . . .	60 179	1440	41,8
Italien . . . . .	43 357	1862	23,3
Spanien . . . . .	23 656	1494	15,8
Rumänien . . . .	5 797	268	21,6
Portugal . . . . .	5 588	344	16,2
Jugoslawien . . .	3 347	176	19,4
Ungarn . . . . .	2 576	221	11,6
Griechenland . . .	2 345	119	19,7
Deutschland . . .	1 920	73	26,3
Bulgarien . . . .	1 430	76	18,8
U.R.S.S. . . . .	900	175	5,1
Schweiz . . . . .	648	14	46,2
Österreich . . . .	622	35	17,7
Tschechoslovakei	303	17	17,8
Zypern . . . . .	212	40	5,3

Außerhalb Europas hat sich der Weinbau erst in neuerer Zeit weiter ausbreitet. Das bedeutendste außereuropäische Weinland ist die französische Kolonie Algerien, deren Weinerzeugung von 5,7 Millionen Hektolitern im Jahre 1901 auf nicht weniger als 15,8 Millionen Hektoliter im Jahre 1931 gestiegen ist. Auch Argentinien, Chile und Brasilien haben sich zu wichtigen Weinländern entwickelt und erzeugen zusammen etwa 10 Millionen Hektoliter Wein jährlich. Im Kapland, wo schon seit 1653 Weinbau betrieben wird, umfaßt die Rebfläche heute 22 500 ha und die Weinerzeugung beläuft sich auf 91 200 hl.

schnitt der Jahre 1927—1930 etwa 172 422 000 Hektoliter<sup>2</sup>. Davon entfielen auf Europa 144 741 000 hl oder 84%, auf die anderen Erdteile zusammen 27 681 000 hl oder 16%. In der Güte reichen die Weine der außereuropäischen

Tabelle 2. Mittlerer Weinertrag der deutschen Länder in den Jahren 1918—1927.

Land	Ertrag in hl	Rebfläche in ha	Ertrag in hl je ha
Preußen . . . . .	428 862	16 400	26,16
Bayern . . . . .	554 488	19 100	29,04
Baden . . . . .	341 183	12 300	27,81
Hessen . . . . .	331 356	14 200	23,99
Württemberg . . .	161 868	10 700	14,98
Andere Gebiete . .	1 860	—	—
Deutschland . . .	1 819 617	72 600	25,08

Die gesamte Rebfläche der Erde wird auf 8,3 Millionen Hektar geschätzt, wovon 7,1 Millionen auf Europa und Nordafrika entfallen. Die Weinerzeugung der ganzen Welt betrug im Durchschnitt der Jahre 1927—1930 etwa 172 422 000 Hektoliter<sup>2</sup>. Davon entfielen auf Europa 144 741 000 hl oder 84%, auf die anderen Erdteile zusammen 27 681 000 hl oder 16%. In der Güte reichen die Weine der außereuropäischen Länder nicht entfernt an die berühmten Weine der alten Weinkulturländer Europas heran.

bis 1927 brachten die einzelnen deutschen Länder obenstehende Mengen Wein jährlich hervor (Tabelle 2).

Die Weinbaufäche nimmt in Deutschland nur 0,27% der gesamten landwirtschaftlich genutzten Fläche ein. Dennoch ist der Weinbau von großer wirtschaftlicher Bedeutung,

In Deutschland wird Weinbau fast ausschließlich längs des Rheines und seiner Nebenflüsse getrieben. Auch an der Saale, in Sachsen, an der Elbe und bei Grünberg in Schlesien wird Wein erzeugt, doch entspricht die dort gewonnene Menge Wein nur etwa 0,2% der gesamten deutschen Erzeugung.

Im Durchschnitt der Jahre 1918

<sup>1</sup> Annuaire International du Vin, S. 19. Paris 1933.

<sup>2</sup> Im Durchschnitt der Jahre 1931—1935 etwa 195 Millionen Hektoliter jährlich.

weil Reben auch in solchen Lagen angepflanzt werden, die für den Anbau anderer Kulturpflanzen ungeeignet sind. Von einer bestimmten mit Reben bepflanzten Fläche kann zudem eine weit größere Zahl Menschen ernährt werden, als von einer gleich großen Fläche Ackerlandes. Vom Weinbau, dessen Erzeugung in Deutschland einen Wert von etwa 100 Millionen Reichsmark darstellt, leben mittelbar auch ganze Berufsstände, wie der Weinhandel, das Küfergewerbe, die Weinwirte und ein Teil der Flaschen- und Korkenfabriken.

Der Weinverbrauch wird für Deutschland vor dem Kriege auf 3,6 Millionen hl angegeben oder 5,5 Liter jährlich je Kopf der Bevölkerung. Nach dem Kriege (1920—1927) sank der Verbrauch auf durchschnittlich 3,4 Liter je Kopf der Bevölkerung. Im gleichen Zeitraum erreichte der Weinverbrauch in anderen Ländern folgende Werte (Tabelle 3):

Tabelle 3. Jährlicher Weinverbrauch in Litern je Kopf der Bevölkerung im Durchschnitt der Jahre 1920—1927.

Frankreich . . . . .	153,3	Ungarn . . . . .	33,0	Norwegen . . . . .	3,0
Italien . . . . .	101,0	Griechenland . . . . .	26,8	Jugoslawien . . . . .	2,9
Spanien . . . . .	90,0	Uruguay . . . . .	23,7	Niederlande . . . . .	1,9
Portugal . . . . .	67,6	Österreich . . . . .	16,0	England . . . . .	1,7
Argentinien . . . . .	62,1	Algerien . . . . .	15,6	Dänemark . . . . .	1,5
Chile . . . . .	57,5	Australien . . . . .	10,5	Kapland . . . . .	1,5
Schweiz . . . . .	48,8	Ägypten . . . . .	9,8	Polen . . . . .	0,1
Rumänien . . . . .	35,0	Belgien . . . . .	7,7	Japan . . . . .	0,04

Wie sich Ein- und Ausfuhr in den wichtigsten Weinländern der Welt verhalten, darüber gibt Tabelle 4 Auskunft:

Tabelle 4. Erzeugung, Ausfuhr und Einfuhr in 1000 hl Wein im Jahre 1929.

Land	Erzeugung	Ausfuhr	Einfuhr	Land	Erzeugung	Ausfuhr	Einfuhr
Frankreich . . . . .	63301	1670	7420	Ungarn . . . . .	3331	319	1
Italien . . . . .	42303	1174	10	Chile . . . . .	2005	8	1
Spanien . . . . .	23695	3406	3	Deutschland . . . . .	1965	49	606
Rumänien . . . . .	6378	18	—	Griechenland . . . . .	1867	358	3
Algerien . . . . .	8231	5308	32	Bulgarien . . . . .	764	—	—
Argentinien . . . . .	5603	19	56	Brasilien . . . . .	651	—	263
Portugal . . . . .	5191	1365	—	Schweiz . . . . .	646	2	1335
Jugoslawien . . . . .	3708	25	5	Österreich . . . . .	603	34	515

## C. Die Weinbereitung.

### I. Weinbau.

#### 1. Die Weinbaugebiete der Erde.

**Deutschland.** Der Weinbau erstreckt sich im Rheintal von Basel bis Bonn und beschränkt sich auf die vorgeschobenen Hügel des Schwarzwaldes und des Odenwaldes, der Haardt und des Taunus. Bedeutender Weinbau wird ferner an den Nebenflüssen des Rheines getrieben, am Neckar mit Kocher und Jagst, am Main mit der Tauber, an der Nahe mit Alsenz und Glan, an der Mosel mit Saar und Ruwer, an der Ahr und an der Lahn. Kleinere Weinbaugebiete liegen am Bodensee zwischen Überlingen und Friedrichshafen, an der Saale bei Naumburg, an der Unstrut, in Sachsen und in Schlesien (Grünberg).

Berühmte Weinorte sind im Rheingau Rauenthal, Eltville, Erbach, Hallgarten, Oestrich, Winkel, Johannisberg, Rüdesheim und Almannshausen (Rotwein); an der Nahe Bad Kreuznach, Böckelheim, Niederhausen und Roxheim; in Rheinhessen Oppenheim, Nierstein, Dienheim, Bodenheim, Ingelheim (Burgunder) und Worms (Liebfraumilch); an der Mosel, Saar und Ruwer Winnigen, Valvig, Zell, Erden, Uerzig, Bernkastel, Lieser, Brauneberg, Piesport, Grünhaus, Ockfen und Serrig, in der Pfalz Deidesheim, Forst, Ruppertsberg, Dürkheim, Königsbach, Ungstein, Kallstadt, Bockenheim, Freinsheim und Edenkoben; in Franken Würzburg, Randersacker, Iphofen und Escherndorf;

in Württemberg Untertürkheim, Besigheim, Weinsberg und Markelsheim; in Baden Meersburg a. B., Auggen, Müllheim, Hügellheim, Laufen, Ebringen, Freiburg, Ihringen, Bickensohl, Achkarren, Oberrotweil, Durbach, Waldulm und Neuweiler u. a. m.

**Frankreich.** Durch seine Weinerzeugung, die Güte seiner Weine und die Höhe des Weinverbrauches ist Frankreich das erste und wichtigste Weinland der Welt. Die Rebfläche umfaßt 1,3 Millionen ha; die jährliche Weinerzeugung von durchschnittlich 64 Millionen hl kommt im Werte der französischen Getreideernte gleich. Nicht weniger als 7 Millionen Menschen ( $\frac{1}{6}$  der Bevölkerung) sind am Wein und seiner Verarbeitung beteiligt. Der Weinbau erstreckt sich über große Gebiete an der Saône und Rhône (Côte d'Or, Châlonnais, Mâconnais, Beaujolais, Jura), an der Garonne und Gironde (Médoc, Graves, Sauternes, Côtes, Palus), an der Charente (Cognac), an der Loire (Pouilly, Vouvray), an der Seine (Basse-Bourgogne), an der Marne (Champagne), im Elsaß, im Midi und an den Pyrenäen. Dazu kommt der sehr bedeutende Weinbau in Algier und Tunis.

Die Rotweine Frankreichs sind die besten der Welt.

Unter den Bordeauxweinen haben die Weine des Médoc Weltruf, vor allem die Château-Lafitte, Ch.-Latour, Ch.-Margaux, Ch.-Mouton-Rothschild, Ch.-Haut-Brion, Ch.-Léoville, Ch.-Gruaud-Larose, Ch.-Cos d'Estournel; unter den Burgunderweinen die Weine der Côte d'Or, die Romanée-Conti, Romanée St. Vivant, Richebourg, Chambertin, Grand Musigny, Clos de Vougeot, Nuits St. Georges, Savigny, Corton, Pommard, Volnay und Meursault.

Unter den französischen Weißweinen sind besonders die weißen Bordeauxweine (Sauternes) berühmt, allen voran Château-Yquem mit edlen Weinen, die sehr hohe Preise erzielen. Auch in den Graves werden gute Weißweine erzeugt, ebenso bei Chablis und Pouilly-Fuissé in Burgund. In der Champagne werden nur die allerbesten Weine der Côte des Blancs bei Epernay aus weißen Trauben erzeugt; im übrigen herrscht auch dort der blaue Burgunder vor. Die besten Lagen sind Oger und Le Mesnil bei Epernay; Sillery, Mailly, Verzenay, Verzy und Bruzy bei Reims. Berühmte Champagnermarken sind Veuve Cliquot, Perrier-Jouët, Pommery et Greno, Mum, Heidsieck, L. Roederer.

Die Charente ist weniger ihrer Weine als ihres Weinbrandes (Cognac) wegen bekannt. Im Midi werden große Mengen billiger Konsumweine erzeugt, bei Roussillon aber auch Likörweine (Malvasier). Das Elsaß, das ausschließlich deutsche Rebsorten trägt, liefert blumige Silvaner-, Riesling- und Traminerweine.

**Italien.** Das alte „Weinland“ (Oenotria) der Griechen steht heute noch in der Ausdehnung der Rebfläche an der Spitze aller Länder. Aber unter den 3,4 Millionen ha „Weinbergen“ sind nur 800 000 ha reines Reb Gelände. Die Rebe gedeiht in dem günstigen Klima in allen Teilen des Landes; doch werden verhältnismäßig wenig Qualitätsweine erzeugt.

Die bekanntesten Weine Italiens sind aus Piemont die Barolo-Weine und der Asti spumante, ein süßer Muskat-Schaumwein; aus der Lombardei der Veltliner; aus Venetien die Weine von Valpolicella und Conegliano; aus Toscana die Weine von Chianti und Rufina; aus Rom die Weine von Velletri und Castelli-Romani; aus der Campagna der rote Falerner, der Lacrimae Christi und die Weine von Capri; aus Sizilien der goldgelbe Marsala, ein Likörwein von Weltruf.

**Spanien.** Die wichtigsten Weinbaugebiete des Landes sind das Riojagebiet, Katalonien, Valencia, Alicante, Mancha, Malaga und Jerez. Katalonien allein erzeugt etwa  $\frac{1}{4}$  der spanischen Weinernte und führt über Barcelona und Tarragona große Mengen Wein aus. Im Panadésgebiet werden rote und weiße Weine von 8—14 Vol.-% Alkoholgehalt erzeugt. Die tiefdunklen Priorato- und Alicanteweine dienen als Deckweine für helle Rotweine (Portugieser) und werden auch viel nach Deutschland ausgeführt. Berühmt sind die Süßweine, die unter Zusatz von konz. Traubenmost und Alkohol hergestellt werden (vgl. S. 262 u. 263) und unter der Bezeichnung Malaga, Madeira, Sherry und Portwein in den Handel kommen.  $\frac{4}{5}$  der spanischen Rebfläche dienen dem Rotweinbau.

## 2. Die wichtigsten Traubensorten.

Die Zahl der Traubensorten, die in den verschiedenen Weinbaugebieten angepflanzt werden, ist sehr groß. Obwohl es sich fast ausschließlich um Varietäten der Weinrebe *Vitis vinifera* L. handelt, unterscheiden sie sich nach Form, Farbe und Reifezeit der Trauben und nach dem Zucker- und Säuregehalt des Traubensaftes sehr wesentlich voneinander. Ampelographisch<sup>1</sup> werden die Rebsorten nach der Gestalt der Beeren, der Behaarung der Blattunterseiten und der Form der Blattstielbucht in 27 Klassen und Ordnungen eingeteilt. Praktisch unterscheidet man zwischen Keltertrauben und Tafeltrauben, obwohl eine scharfe Grenze zwischen diesen beiden Gruppen nicht gezogen werden kann. Im Folgenden werden nur die wichtigsten Traubensorten kurz aufgeführt.

### a) Keltertrauben.

#### α) Für feine Weißweine.

**Riesling.** Der in Deutschland beheimatete und sehr verbreitete weiße Riesling ist die edelste Keltertraube der Welt. Die kleinen, geschlossenen Trauben bestehen aus dünnchaligen, saftreichen Beeren von würzigem, muskatähnlichem Geschmack und liefern in der Vollreife rassige, edle Weine mit feinem Bukett. Aus edelfaulen und etwas eingetrockneten Rieslingtrauben werden am Rhein und in der Pfalz die hochwertigsten Weine (Trockenbeerenauslesen) gewonnen. — Man unterscheidet Rheinriesling, Moselriesling und roter Riesling, von denen aber der letztere in der Güte dem weißen Riesling nicht gleichkommt.

**Semillon blanc** liefert im Gemisch mit **Sauvignon blanc** (2 : 1) die weltberühmten weißen Sauternes-Weine. Wie beim Riesling so wartet man auch beim Semillon und beim Sauvignon den Eintritt der Edelfäule ab, um höchste Qualitäten zu erzielen. Der Wein von Château-Yquem, den man aus diesen Traubensorten gewinnt, wird nicht umsonst „Le roi des vins, le vin des rois“ genannt.

**Traminer** oder **Klävner** bringt hellrote, sehr süße Trauben hervor, aus denen sehr feine weiße oder leicht rötlich gefärbte Weine von hohem Alkoholgehalt und mildem würzigem Geschmack gekeltert werden. — Eine Spielart mit stärkerem Bukett ist der Gewürztraminer.

**Weißer Burgunder**, die Traubensorte der besten Champagnerweine und der hervorragenden weißen Burgunderweine von Chablis und von Meursault und Montrachet an der Côte d'Or. Die Weine des weißen Burgunders sind voll und mild, von hohem Alkohol- und Extraktgehalt.

**Ruländer** oder **grauer Burgunder**, eine Knospensvariation des blauen Burgunders, ist in Deutschland (Baden), in Frankreich, in Ungarn und in der Schweiz verbreitet. Die grauroten Trauben sind ungewöhnlich süß und geben volle, edle Weine von eigenartig zartem Bukett.

**Gelber Mosler** oder **Furmint**, die Traubensorte der besten Lagen Ungarns, liefert nach dem Eintrocknen der Beeren am Stock (Zibeben) die berühmten süßen Tokayer, Ruster und Ödenburger Ausbruchweine.

**Muskateller**, eine in allen weinbautreibenden Ländern verbreitete alte Rebsorte mit starkem würzigem Muskatgeschmack der Trauben. Die Weine werden meist anderen guten Weinen zugesetzt, um deren Bukett zu verstärken.

**Malvasier**, auf Madeira, in Toskana und Piemont angepflanzt, Traubensorte der Chiantiweine und der süßen Asti spumante.

<sup>1</sup> H. GOETHE: Handbuch der Ampelographie. Berlin: Paul Parey 1887. — VIALA u. VERMOREL: Ampélographie. Paris: Masson & Co. 1915 (7 Bände).

β) Für mittlere und kleine Weißweine.

**Silvaner**, eine in Deutschland sehr verbreitete, gleichmäßig tragende Traubensorte, die in guten Lagen milde harmonische Weine hervorbringt, in geringen Lagen aber nur mäßige Weine liefert. Die Trauben sind grün, mittelgroß und geschlossen.

**Gutedel** wird in Deutschland (Markgräfler Land, Taubergrund), in der Schweiz, in Frankreich und in vielen Ländern in ausgedehntem Maße angebaut und liefert bei guten Erträgen liebliche Tischweine mit sehr zartem Bukett und geringem Säuregehalt. Die lockere Gutedeltraube wird auch als Tafeltraube sehr geschätzt. In Frankreich wird der Gutedel Chasselas (nach einem Dorfe bei Mâcon), in der Schweiz Fendant genannt. — Abarten sind der Krachgutedel, der rote Gutedel und der Muskatgutedel.

**Neuburger**, eine aus Niederösterreich (Klosterneuburg) stammende natürliche Kreuzung (weißer Burgunder und grüner Silvaner?), die ihrer guten Erträge und angenehmen Weine wegen immer mehr Verbreitung findet.

**Riesling** × **Silvaner** (Müller-Thurgau-Rebe), eine von Prof. Dr. MÜLLER-Thurgau 1891 gezüchtete Rebsorte, die früh reift, große Erträge bringt und angenehme Tischweine mit leichtem bis vollem Muskatbukett liefert.

**Elbling**, ein Massenträger, der an der Mosel und in Baden noch viel angebaut wird. Der Elbling ist eine der ältesten Rebsorten; seine Weine bedürfen meist der Verbesserung.

γ) Für gute Rotweine.

**Cabernet-Sauvignon**, **Cabernet franc** und **Merlot**, die stets in gemischtem Satz angebaut werden, sind die Traubensorten der ganz großen Bordeaux-Weine wie Château-Lafitte, Ch.-Latour und Ch.-Margaux (vgl. S. 176). Die Weine dieser Lagen stehen durch ihren feinen Geschmack, ihr wundervolles etwas herbes Bukett und ihre leuchtend rote Farbe unbestritten an der Spitze aller Rotweine der Welt. — In geringeren Lagen des Bordelais werden die Sorten **Verdot** und **Malbec** (Côt) angepflanzt, die ebenfalls wertvolle Rotweine liefern.

**Burgunder**. Der blaue Burgunder (Pinot noir) bringt die berühmtesten Weine der Côte d'Or (Grand Musigny, Chambertin, Romanée-Conti, Nuits-Saint-Georges) hervor, die in der Güte mit den Spitzenweinen des Médoc wetteifern. In Deutschland wird der Burgunder am Rhein (Aßmannshausen), in Rheinhessen (Ingelheim), an der Ahr (Walporzheim) und in Baden (Ortenau, Kaiserstuhl) angebaut und liefert auch dort ganz vorzügliche Rotweine. Eine Abart ist der blaue Arbst, „Affentaler“ genannt.

Die geringeren Burgunderweine aus dem Mâconnais und Beaujolais stammen von der in Frankreich außerordentlich stark verbreiteten Traubensorte **Gamay**, deren Weine denen des Burgunders nur wenig nachstehen.

**Müllerrebe** (Pinot Meunier), in der Champagne, in Württemberg und Baden verbreitet und hier als Schwarzriesling bezeichnet, liefert dem Burgunder ähnliche, aber geringere Weine.

δ) Für geringere Rotweine.

**Portugieser**, eine weit verbreitete frühreifende Rebsorte von großer Fruchtbarkeit, die milde, angenehme Tischweine liefert. Bekannt sind die Pfälzer Portugieserweine (Dürkheimer Feuerberg, Ungsteiner).

**Trollinger**, in Österreich Großvernatsch genannt, ist die Kurtraube von Meran und wird als Keltertraube in Württemberg und unter der Bezeichnung „blauer Malvasier“ auch in der Pfalz angebaut. Die Weine sind klein, mild und wenig gefärbt.

**Rossara**, die Traubensorte der leichten Tiroler Weine.

**Aramon**, die Hauptrebsorte der südfranzösischen Weinbaugebiete (Midi) und dort riesige Erträge (300 hl je ha) hervorbringend. Die Weine sind gering und gehören zu den billigsten Konsumweinen Frankreichs.

**Teinturier** (Färbertraube) enthält roten Farbstoff auch im Saft der Beere und eignet sich daher zum Auffärben wenig gedeckter Weine. Die Färbertraube liefert sehr dunkle aber geringwertige Weine, die nur zum Verschnitt verwendet werden.

### b) Tafeltrauben.

Als Eßtrauben werden die lockeren, großbeerigen, süß und angenehm schmeckenden Sorten bevorzugt, die auch ein gutes Aussehen und eine schöne Farbe haben. Die Beeren der Eßtrauben sollen saftig sein und eine feste Haut mit zartem Duft besitzen. Beliebte Tafeltrauben sind der rote und der weiße Gutedel, der Muskatgutedel, die grüne und die gelbe Seidentraube, die königliche Magdalentraube (Madeleine royale), Madeleine Angévine, die Königin der Weingärten, die Perle von Czaba, der blaue Trollinger, das blaue Ochsenauge (Gros Colman) u. a. m.<sup>1</sup>.

Auch in nördlicheren Ländern, besonders in England und Belgien werden große Mengen Tafeltrauben in Gewächshäusern gezogen. Belgien führte im Jahre 1926 nicht weniger als 2½ Millionen kg Tafeltrauben aus.

### c) Amerikanerreben.

Neben den europäischen Rebsorten spielen seit einigen Jahrzehnten auch die Amerikanerreben im Weinbau eine wichtige Rolle, weil sie die reblausfesten Wurzelstöcke („Unterlagen“) für den Pfropfrebenbau liefern. Man unterscheidet 1. reine Amerikaner, die in Amerika wild wachsen, wie *Vitis riparia*, *V. rupestris*, *V. berlandieri*, *V. solonis* usw.; 2. Ameriko-Amerikaner, die durch Kreuzung der Amerikanerreben untereinander entstanden sind, wie *Riparia* × *Rupestris* 101/14, 3309 und 3306, *Berlandieri* × *Riparia* 5 BB (TELEKI-KOBER) u. a. m. und 3. Europäer-Amerikaner, unter denen *Riparia* × *Gamay* Oberlin 595, *Aramon* × *Riparia* 143 B, *Aramon* × *Rupestris* Ganzin 1 und 2 u. a. m. bekannt geworden sind. Von einer guten Unterlagsrebe verlangt man große Veredelungsfähigkeit mit europäischen Kultursorten (Affinität) und gute Anpassungsfähigkeit an Boden und Klima (Adaption). Diesen Anforderungen kommen die unter 2 genannten Kreuzungen zwischen amerikanischen Rebsorten am besten nach<sup>2</sup>.

Von dem Gedanken ausgehend, die Widerstandsfähigkeit der amerikanischen Reben mit der Güte der Europäerweine zu verbinden, hat man durch Kreuzung die sog. Hybriden oder Direktträger erzeugt, die unmittelbar der Gewinnung von Wein dienen sollten. Die Hybriden haben jedoch die Erwartungen nicht erfüllt. Sie liefern meist kleine, geringwertige Weine mit zum Teil aufdringlichem Amerikanergeschmack (Fuchsgeschmack) und sind durchaus nicht so widerstandsfähig gegen die Krankheiten und Schädlinge, daß die Spritzarbeit sich erübrigt. In den meisten weinbautreibenden Ländern wurde daher der Anbau von Hybriden verboten<sup>3</sup>. In Deutschland war ihre Anpflanzung nur in einigen badischen Amtsbezirken erlaubt, ist aber auch dort seit 1929 verboten.

Bekannte Hybridensorten sind: Othello, Isabella, Clinton, Noah, Oberlin 595, 604 und 716, *Solonis* × *Goldriesling*, die viel verbreitete weiße Hybride Taylor und zahlreiche Sorten von Seibel, Couderc und Castel.

## 3. Die Kultur der Weinrebe.

### a) Die Gestalt der Weinrebe.

Die Weinrebe (Weinstock)<sup>4</sup> baut sich auf aus dem Stamm, den Ästen und den Blätter und Blüten tragenden Zweigen (Reben). Der holzige Stamm ist von einer leicht sich lösenden faserigen Rinde bedeckt und erreicht bei einzelstehenden Weinstöcken ein hohes Alter und einen oft beträchtlichen

<sup>1</sup> Näheres über Tafeltrauben siehe RUD. GOETHE: Handbuch der Tafeltraubenkultur. Berlin: Paul Parey 1894.

<sup>2</sup> K. KROEMER: Jahresbericht der Vereinigung für angewandte Botanik, S. 1. 1909.— L. RAVAZ: Les vignes américaines, porte-greffes et producteurs directs. Paris 1902.

<sup>3</sup> Bezüglich der Verwendung zum Pfropfrebenbau vgl. S. 182.

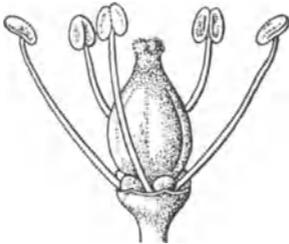
<sup>4</sup> K. KROEMER: Organographie, Anatomie und Physiologie des Weinstockes; in BABO u. MACH: Handbuch des Weinbaues, Bd. I, 4. Aufl. Berlin: Paul Parey 1923.

Umfang. Die Äste, Schenkel genannt, sind drei und auch mehr Jahre alt. Ihre Anzahl und Form richtet sich nach der Erziehungsart. Die einjährigen Triebe (Ruten) werden im Frühjahr bis auf wenige entfernt, die zum Aufbau der fruchttragenden Sommertriebe (Abb. 1) verwendet werden. Blätter, Blüten und Ranken entstehen nur an einjährigem Holz, das sich aus den Knospen (Augen) der vorjährigen Ruten entwickelt. Die Blätter der Rebe sind 3—5lappig, groß und langgestielt (Abb. 2). Sie stehen wechselständig an den Knoten des Triebes, aus denen auch die Ranken entspringen.

Abb. 1. Fruchttrieb der Rebe<sup>1</sup>.Abb. 2. Blatt der Weinrebe<sup>2</sup>.

Die Ranken stehen den Blättern gegenüber. An jedem dritten Knoten fehlt die Ranke.

Die Blüten der Weinrebe (Abb. 3) sind klein und unscheinbar; sie stehen in Rispen, Gescheine genannt, zusammen. Jeder Sommertrieb trägt im allgemeinen nur zwei Gescheine, die sich an Stelle der Ranken am 3.—6. Knoten entwickeln. Die Blüten öffnen sich in Deutschland Ende Mai bis Mitte Juni, in südlicheren Ländern 1—2 Monate früher. Dabei bleiben die Blütenkronblätter an der Spitze vereinigt und fallen in Form eines flachen Kämpchens oder Mützens ab. Die offene Blüte, die einen angenehmen zarten Duft verbreitet, trägt fünf Staubgefäße und einen flaschenförmigen Stempel. Der Fruchtknoten ist durch eine Scheidewand in zwei

Abb. 3. Rebenblüte<sup>2</sup>.

Fächer geteilt, von denen jedes zwei Samenanlagen enthält.

Nach der Befruchtung entwickeln sich die Fruchtknoten zu fleischigen, saftreichen Beeren, die zu Fruchtständen (Trauben) vereinigt sind. Die verzweigten Achsensysteme der Trauben nennt man Kämme oder Rappen, die Hauptachse Traubensiel. Die Farbe der Beeren ist je nach Sorte und Reifegrad gelb, grün, grau, rot oder blau; ihre Schale ist von einer feinen Wachsschicht (Duft) überzogen.

<sup>1</sup> Aus R. GOETHE: Handbuch der Tafeltrauben-Kultur.

<sup>2</sup> Aus BABO u. MACH: Handbuch des Weinbaues, Bd. I, 1. Halbband, 4. Aufl. Berlin: P. Parey 1923.

Die einzelne Beere besteht aus der Schale oder Hülse, dem äußeren saftreichen Beerenfleisch, dem festeren „Butzen“ und den meist in Zweizahl vorhandenen Samen oder Kernen. Bei den roten und blauen Trauben ist der Farbstoff nur in den Zellen der Beerenhaut enthalten. Eine Ausnahme macht die Färbertraube, bei der auch der Saft tiefrot gefärbt ist. Kernlose Traubensorten werden zur Gewinnung von Sultaninen und Korinthen sehr geschätzt. Bleibt infolge ungünstiger, kalter Witterung die Befruchtung aus, so entwickeln sich die Beeren nicht; die Traube ist verrieselt.

### b) Erziehung und Schnitt.

Der Regelung der natürlichen Fruchtbarkeit dienen die „Erziehung“ des Weinstockes und der Rebschnitt. Man sucht zwar wenige, dafür aber wohlausgebildete Trauben von hohem Zuckergehalt zu gewinnen. Die Art der Erziehung richtet sich nach Rebsorte und Klima, nach wirtschaftlichen Gesichtspunkten und nach den besonderen Erfahrungen des Weinbaugebietes. Die älteste und verbreitetste Erziehung ist die am Pfahl. Daneben findet sich viel die Erziehung am Draht, die gewisse Vorteile besitzt. In Bordeaux werden die Reben an niedrigen, horizontalen Latten gezogen, in Tirol an über mannshohen aus Pfosten und Latten aufgebauten Gerüsten (Pergolaerziehung). Auch an freistehenden Bäumen (Italien), an Hauswänden und am Spalier läßt sich die Rebe zu großer und gleichbleibender Fruchtbarkeit erziehen.

Beim Rebschnitt unterscheidet man zwischen kurzem und langem Schnitt, je nach der Zahl der Augen, auf die man die stehenbleibenden letztjährigen Triebe verkürzt. Triebe mit nur 2—4 Augen bezeichnet man als „Zapfen“, Triebe mit 5—8 Augen als „Strecker“. Aus den Augen der einjährigen Ruten erhält man nur dann fruchtbare Sommertriebe, wenn sie auf einem noch so kleinen Stück zweijährigen Holzes stehen. Triebe, die aus altem Holz hervorbrechen, sind in den ersten beiden Jahren in der Regel unfruchtbar.

Die Rebsorte und andere Faktoren bestimmen den Schnitt der Rebe. Sorten mit kleinen Trauben vertragen einen längeren Schnitt als Sorten mit großen, schweren Trauben. Junge und schwache Reben werden kürzer geschnitten als Reben im besten Ertrag. Mit der Erziehung und dem Schnitt soll auch erreicht werden, daß alle Sommertriebe Licht und Luft erhalten und daß die Fruchtbarkeit des Weinstockes möglichst lange auf gleicher Höhe bleibt. Eine sich selbst überlassene Rebe würde übermäßig viel Holz bilden, aber nur kleine und saure Trauben hervorbringen.

### e) Ernährung und Düngung.

Der Ernährung des Weinstockes dienen die Wurzeln und die Blätter. Während die Wurzeln mit den nötigen Mengen Wasser die Nährsalze aus dem Boden aufnehmen, assimilieren die Blätter unter der Einwirkung des Lichtes die Kohlensäure der Luft zu Kohlenhydraten (Zucker, Stärke)<sup>1</sup>. Die zunächst auftretenden Monosaccharide werden unter Abspaltung von Wasser in hochmolekulare Kohlenhydrate (Stärke) übergeführt, die in den grünen Chlorophyllkörnern in Form kleiner farbloser Körnchen erscheint (Assimilationsstärke). Durch ein von den Zellen gebildetes diastatisches Ferment wird die Stärke wieder in Glucose und Maltose umgewandelt und wandert in dieser Form von Zelle zu Zelle nach den Orten des Verbrauches. Der größte Teil der Assimilate dient als Baustoffe; ein kleiner Teil wird zur Atmung verbraucht.

Das Wurzelsystem des Weinstockes ist sehr stark entwickelt und geht 4—5 m und noch tiefer in den Erdboden, so daß die Rebe auch noch in sehr trockenen Lagen, in denen andere Kulturpflanzen nicht mehr gedeihen, genügend Feuchtigkeit findet. Mit dem Wasser nimmt die Wurzel die anorganischen Nährstoffe auf, die sich in der Hauptsache aus den

<sup>1</sup> Über den Assimilationsvorgang vgl. S. 193.

Kationen  $K^+$ ,  $Ca^{++}$ ,  $Mg^{++}$  und den Anionen  $H_2PO_4^-$ ,  $SO_4^{--}$  und  $NO_3^-$  zusammensetzen. Daneben werden kleine Mengen Na, Mn, Fe, Si und Cl aufgenommen, denen aber in ernährungsphysiologischer Hinsicht nur geringe Bedeutung beizumessen ist. Da das Bodenwasser nur sehr geringe Mengen Mineralstoffe enthält, muß die Rebe große Mengen Wasser aufnehmen und weiter schaffen. Der starke Wurzeldruck äußert sich im Frühjahr bei frisch geschnittenen Reben in einem auffälligen „Bluten“<sup>1</sup> der Schnittflächen.

Die aufgenommenen Nährstoffe werden in der Hauptsache zur Bildung von Trauben verbraucht, aber auch als Vorratsstärke im Holzkörper abgelagert. Die Holzreife ist für den praktischen Weinbau ein wichtiger und sehr beachteter Umstand, der zu einem wesentlichen Teile die Menge und Güte des nächstjährigen Ertrages bestimmt.

In der Frage der Düngung der Weinberge gehen die Meinungen auseinander. Es wird von manchen Seiten befürchtet, daß die Steigerung des Ertrages einen nachteiligen Einfluß auf die Güte des Weines haben könnte. Aus diesem Grunde lehnen z. B. die berühmten Weingüter des Médoc eine Düngung ihrer Reben ab. Man begnügt sich dort lieber mit sehr kleinen Erträgen (15—20 hl je ha), erzeugt aber Weine von höchster und einzigartiger Qualität. In der Regel führt man aber eine Düngung der Weinberge durch, weil auch ein ursprünglich nährstoffreicher Boden allmählich an Stickstoff, Kali und Phosphorsäure verarmt. P. WAGNER<sup>2</sup> hat berechnet, daß 1 ha Weinberg jährlich etwa 80 kg Stickstoff, 100 kg Kali und 30 kg Phosphorsäure verliert. Diese Nährstoffmengen müssen der Rebe ersetzt werden und zwar durch eine Düngung mit jährlich etwa 120 kg Stickstoff, 150 kg Kali und 45 kg Phosphorsäure je ha. Bei Düngung mit Stallmist gibt man den Reben alle 3 Jahre 600 dz je ha und zur Ergänzung Kunstdünger, besonders Kali in den Jahren, in denen kein Stallmist eingebracht wird.

#### d) Vermehrung der Weinrebe.

Eine Vermehrung der Reben durch Samen würde bei der großen Sämlingsvariation der Rebsorten keine Gewähr dafür bieten, daß die Sorteneigenschaften erhalten bleiben. Es kommt daher im Weinbau praktisch nur die Vermehrung durch Ableger (Stecklinge) und durch veredelte Reben (Pfropfreben) in Betracht. Nur für die Gewinnung neuer Sorten hat die Vermehrung durch Sämlinge eine gewisse Bedeutung.

Bei der Vermehrung durch Ableger kann man verschieden vorgehen. In der einfachsten Weise erhält man einen neuen Weinstock, wenn man einen einjährigen Trieb ohne ihn von der Mutterpflanze zu lösen etwa 30 cm tief in den Boden so einräbt, daß die Spitze über den Boden hinausragt. Beim sog. Vergruben wird der ganze Rebstock eingegraben und die zur Verjüngung gewählten Triebe werden dort aufgerichtet, wo die neuen Rebstöcke stehen sollen.

Bei der Neubepflanzung ganzer Weinberge werden Stecklinge (Blindreben) von 30 bis 50 cm Länge, die man von fruchtbaren Stöcken aus gut ausgereiften einjährigen Ruten geschnitten hat, vorgetrieben und entweder gleich in die Weinberge gesetzt oder zunächst in sog. Rebschulen eingepflanzt. Nach 1—2 Jahren werden die nun gut bewurzelten jungen Reben („Wurzelreben“) in den Weinberg versetzt, wo sie wesentlich besser anwachsen und rascher in Ertrag kommen als die gleich ausgepflanzten Blindreben.

Handelt es sich darum, von einzelnen wertvollen Stöcken eine größere Anzahl Nachkommen zu erhalten, so erfolgt die Vermehrung durch Augenstecklinge oder Stupfer, die im Mistbeet zu kleinen bewurzelten Rebpflanzen vorgetrieben werden.

Die Heranzucht von Wurzelreben tritt heute stark zurück gegenüber der Erzeugung von Pfropfreben, die in der gleichen Weise vorgetrieben und eingeschult werden wie Wurzelreben. Die Pfropfrebe besteht aus der Unterlage, einer etwa 30 cm langen Blindrebe vom Holze einer reblauswiderstandsfähigen Amerikanerrebe, auf die man durch englischen Zungenschnitt oder auf andere Weise ein Edelreis, d. h. ein mit Knospe versehenes kurzes Holzstückchen einer Europäerrebe aufpfropft. Um das Austreiben der Augen an der Unterlage zu verhindern, werden diese vorher weggeschnitten, die Unterlage wird „geblendet“. Auch bei der ausgepflanzten Pfropfrebe muß mehrmals nachgesehen werden, ob sich aus der Unterlage Triebe entwickeln oder aus dem Edelreis Wurzeln hervorkommen, die von der Reblaus besiedelt werden könnten.

Die Neubepflanzung der alten Weinberge ist auch wirtschaftlich von Bedeutung, handelt es sich doch selbst in Deutschland, das nur über eine kleine Weinbaufläche (1935 83000 ha) verfügt, um rund eine Milliarde Rebstöcke, die bei der rasch zunehmenden Reblausverseuchung in nicht zu langer Zeit durch reblausfeste Pfropfreben ersetzt werden

<sup>1</sup> A. WIELER: COHN'S Beiträge zur Biologie 1892, 6, 1.

<sup>2</sup> P. WAGNER: Die Ernährung gärtnerischer Kulturpflanzen, S. 63. Berlin 1903.

müssen. Die Pfropfrebe bringt besonders in den ersten Jahren höhere Erträge als die wurzelechte Rebe. Die Qualität der Weine wird — wie langjährige Versuche erwiesen haben — durch die amerikanische Wurzelrebe nicht beeinträchtigt.

#### 4. Krankheiten und Schädlinge der Reben.

**Mehltau.** Kein anderer Zweig der Landwirtschaft ist in seinem Bestande so von dem Auftreten von Krankheiten und Schädlingen bedroht worden, wie der Weinbau Europas und der alten Welt. Durch den aufkommenden Dampferverkehr wurde im Jahre 1848 der Rebenmehltau (*Oidium*) mit amerikanischen Reben in Frankreich eingeschleppt. Mit größter Schnelligkeit breitete sich der Pilz (*Uncinula necator*) über ganz Europa aus und richtete solche Verwüstungen an, daß die Weinernte Frankreichs von 45,2 Millionen hl im Jahre 1850 auf 4,9 Millionen hl im Jahre 1854 sank<sup>1</sup>. Es offenbarte sich hier zum ersten Male an einer Kulturpflanze, welche gewaltigen Zerstörungen durch die seuchenhafte Vermehrung eines Schädlings verursacht werden können. Erst als das Stäuben mit feinpulvrigem Schwefel, der den Pilz abtötet, allgemein wurde, gelang es, die Schäden auf ein erträgliches Maß herabzudrücken. Der Pilz befällt alle jungen Teile der Rebe, vor allem die Beeren, die vor der Reife aufplatzen (Samenbruch) und vertrocknen. Die Blätter sehen aus wie mit Mehl bestreut. Man schwefelt vor und nach der Blüte, um das Auftreten des Pilzes zu verhindern.

**Blattfallkrankheit.** Gegen Ende der 70er Jahre wurde der Weinbau Europas von einer neuen schweren Seuche heimgesucht, der Blattfallkrankheit<sup>2</sup> (*Peronospora*), die durch den Pilz *Plasmopara viticola* verursacht wird. Das Auftreten dieses Schädlings, der Blätter, Triebe und Gescheine mit weißen Pilzrasen überzieht, wird durch feuchtwarmes Wetter sehr begünstigt. Die Blätter verdorren und fallen ab; die Beeren werden braun und vertrocknen (Lederbeerenkrankheit); die Triebspitzen verkümmern. Starkes Auftreten der Krankheit hat völligen Ausfall des Ertrages zur Folge. Die *Peronospora* kann — wie MILLARDET im Jahre 1882 entdeckte — durch vorbeugendes Spritzen mit Kupfermitteln (Kupferkalkbrihe, Kupferoxychlorid, Kupferacetat) wirkungsvoll bekämpft werden. Durch Beobachtung der Temperaturen und der Niederschläge läßt sich das voraussichtliche Auftreten des Pilzes und damit der günstigste Zeitpunkt für seine Bekämpfung errechnen.

Neben dem Rebenmehltau und der Blattfallkrankheit kommen als Schädlingpilze von geringerer Bedeutung noch in Betracht der rote Brenner (*Pseudopeziza tracheiphila*), der schwarze Brenner (*Gloeosporium ampelophagum*), die Schwarzfäule, auch Blackrot genannt (*Guignardia Bidwellii*), eine in Amerika und Südwestfrankreich verbreitete Krankheit, die Melanose (*Septoria ampelina*), der Wurzelschimmel (*Rosellinia necatrix*) und die Stiefäule der Trauben (*Botrytis cinerea*.)

**Reblaus.** Unter den schädlichen Insekten ist als schlimmster Feind der Rebe die an den Wurzeln lebende Reblaus<sup>3</sup> (*Phylloxera vastatrix* PLANCHON) zu nennen, die um 1860 mit bewurzelten Reben aus dem Osten Amerikas eingeschleppt wurde und den Weinbau Europas mit völliger Vernichtung bedrohte. Besonders der Weinbau Frankreichs erhielt einen neuen schweren Schlag und die Weinerzeugung sank von 63,1 Millionen hl im Jahre 1874 auf 23,2 Millionen hl im Jahre 1889. Bis zum Jahre 1913 bezifferte Frankreich die allein durch die Reblaus verursachten Schäden auf 12 Milliarden Franken.

In Deutschland ist die Bekämpfung der Reblaus seit dem Jahre 1875 durch Reichsgesetze<sup>4</sup> geregelt. Jeder neu entdeckte Reblausherd wird durch Verbrennen der Reben und Einbringen von Schwefelkohlenstoff in den Boden radikal zerstört. In neuerer Zeit aber mehren sich die Infektionen so, daß auf die Dauer der Kampf gegen die Reblaus nicht in dieser Weise fortgesetzt werden kann. Man ist daher schon seit Jahren dazu übergegangen, auch den deutschen Weinbau auf reblausfeste Pfropfreben umzustellen.

**Heu- und Sauerwurm.** Neben der Reblaus ist der Heu- und Sauerwurm<sup>5</sup> ein gefürchteter Schädling der Rebe. Es handelt sich hierbei um die im Juni und Juli auftretenden beiden Generationen zweier sehr ähnlicher Kleinschmetterlinge (Motten), des bei uns einheimischen einbindigen Traubenwicklers (*Clypea ambiguella*) und des aus den Mittelmeerländern zugewanderten bekreuzten Wicklers (*Polychrosis botrana*). Die Räumchen der ersten Generation, die etwa zur Zeit der Heuernte auftreten, zerstören die Blüten, während die Räumchen der zweiten Generation die jungen Traubenbeeren

<sup>1</sup> P. DEGRULLY: Essai historique et économique sur la production et le marché des vins en France. Montpellier 1910.

<sup>2</sup> K. MÜLLER u. H. SLEUMER: Landw. Jahrb. 1934, 79, 509; dort auch die wichtigste Literatur.

<sup>3</sup> J. E. PLANCHON u. J. LICHTENSTEIN: Phylloxéra. Montpellier 1873. — C. BÖRNER: Beobachtungen und Versuche über die Biologie der Reblaus. Berlin 1908.

<sup>4</sup> A. SCHALLER: Reblausgesetze. Berlin 1911.

<sup>5</sup> FR. STELLWAAG: Die Weinbauinsekten der Kulturländer. Berlin: Paul Parey 1928.

anfressen und bewirken, daß sie sauerfaul werden (Sauerwurm). Durch rechtzeitiges Spritzen oder Stäuben mit Arsenmitteln oder mit Berührungsgiften wie Nikotin und Pyrethrum werden die Heu- und Sauerwürmer abgetötet, bevor sie Schaden anrichten. Arsenspritzmittel dürfen nach dem 31. Juli, Arsenstäubemittel nach dem 30. Juni nicht mehr angewendet werden<sup>1</sup>.

Weniger bedeutende Schäden verursachen an der Rebe die Kräuselmilbe (*Phyllocoptes vitis*), der Springwurm (*Pyralis vitana*), der Rebstecher (*Rhynchites betuleti*), die Blattgallmilbe [*Eriophyes (Phytoptus) vitis*], der Dickmaulrüßler (*Otiorrhynchus sulcatus*), der Rebenfallkäfer (*Adoxus vitis*), die Rebenschildlaus (*Pulvinaria vitis*) u. a. m.

Die Bekämpfung der Schädlinge, die für den Weinbau eine Lebensfrage ist, belastet den Winzer mit alljährlich sich wiederholenden zeitraubenden Spritz- und Stäubearbeiten und erfordert gewisse Geldmittel zum Ankauf der notwendigen Chemikalien. Eine ähnliche Belastung hat bisher kein anderer Zweig der Landwirtschaft zu ertragen.

## 5. Entwicklung der Trauben.

### a) Wachstum.

Die Entwicklung der Trauben nach der Blüte umfaßt die Zeitabschnitte des Wachstums und der Reife. In der Zeit des Wachstums, die bis Mitte oder Ende August dauert, nehmen die Beeren zwar an Größe zu, bleiben aber hart und grün. Ihr Gehalt an Zucker ist noch sehr gering (20—50‰), der Gehalt an Säure um so größer (20—30‰). Mit zunehmender Reife werden die Beeren durchscheinend und weich. Der Gehalt des Traubensaftes an Zucker steigt sehr stark an, während der Gehalt an Säure zurückgeht. Bei blauen Trauben entwickelt sich in den Zellen der Beerenhülle ein blauroter Farbstoff, der die beginnende Reife auch äußerlich ankündigt.

Tabelle 5. Änderungen in der Zusammensetzung von Silvanertrauben während der Reife<sup>2</sup>.

	17. 7.	30. 7.	13. 8. <sup>3</sup>	20. 8. <sup>4</sup>	27. 8.	10. 9.	21. 9.	1. 10.	13. 11. <sup>5</sup>
Gewicht der Trauben in g.	89	122	124	144	172	189	154	120	63
Gewicht von 1000 Beeren .	1094	1300	1694	1700	2571	2477	2508	2008	1588
Zuckergehalt in 1000 Beeren	6,1	9,2	57,9	88,6	248,0	360,8	454,5	335,5	297,1
Säuregehalt in 1000 Beeren	26,6	34,0	44,2	37,0	31,7	22,1	19,3	14,2	13,5
Zuckergehalt in % . . . . .	0,6	0,7	3,4	5,2	9,7	14,6	18,1	16,7	18,7
Säuregehalt in % . . . . .	2,4	2,6	2,6	2,2	1,2	0,9	0,7	0,7	0,9
Wassergehalt in % . . . . .	92,0	91,4	88,7	87,8	84,1	79,7	76,6	77,1	72,2

### b) Reife.

Der Zustand der Vollreife ist äußerlich an der Färbung der Beeren und an dem Braunwerden und Verholzen des Traubenstieles und der Beerenstielchen zu erkennen, von denen sich die Beeren leicht ablösen lassen. In der Vollreife, die in Deutschland etwa im Oktober eintritt, erreichen die Trauben einen von Traubensorte, Lage und Witterung abhängigen Höchstgehalt an Zucker. Sie werden in diesem Zeitpunkt vom Stock geschnitten („gelesen“), gemahlen und gekeltert.

In klimatisch begünstigten Gegenden tritt nach der Vollreife noch eine Periode der Überreife ein, die infolge Wasserverdunstung zu einem Einschrumpfen der Beeren und zu einer weiteren Steigerung des Zuckergehaltes führt (Trockenbeeren-, Zibebenbildung). Aus solchen Trockenbeeren werden die berühmten Tokayer Essenzen und Ausbruchweine gewonnen. Durch weitere

<sup>1</sup> Reichsgesetzblatt 1936 I S. 479.

<sup>2</sup> Nach Zahlenangaben von C. NEUBAUER: Landw. Vers.-Stationen 1869, **11**, 426, zusammengestellt.

<sup>3</sup> Beginnende Erweichung. <sup>4</sup> Völlige Erweichung. <sup>5</sup> Beginnende Beerenfäule.

Eintrocknung der vom Stock geschnittenen Trauben werden Rosinen oder Korinthen gewonnen, besonders viel in dem trockenen und warmen Klima Griechenlands. Weiße kernlose Trauben liefern die Sultaninen.

In einigen bevorzugten Gegenden Deutschlands wie im Rheingau und in der Pfalz werden bei warmer, trockener Herbstwitterung die Trauben vom Edelfäulepilz (*Botrytis cinerea*) befallen, der die Zellen der Beerenhäute zum Absterben bringt und dadurch eine starke Wasserverdunstung bewirkt. Der Gehalt des Traubensaftes an Zucker nimmt infolgedessen zu, gleichzeitig aber auch sein Gehalt an Säure. Da indessen der Edelfäulepilz wesentlich mehr Säure als Zucker verzehrt<sup>1</sup>, steigt vergleichsweise das Mostgewicht stärker an als der Säuregehalt. Um welche Werte es sich dabei handeln kann, zeigen die folgenden der amtlichen Weinstatistik für das Jahr 1911 entnommenen Mostgewichte einiger Rheingauer Trockenbeereauslesen. Es erreichten damals 1911er Erbacher Markobrunn 170°, Rauenthaler Wieshell 180°, Winkeler Schloßberg 200° und Hattenheimer Steinberg 209° nach Oechsle. Zugleich treten Veränderungen im Traubensaft auf, die zu einer Verbesserung und Veredelung des Buketts im vergorenen Wein führen. Die Steigerung der Qualität ist so erheblich, daß die Pfälzer und Rheingauer Trockenbeereauslesen und die Auslesen der besten Sauternes-Weine als die edelsten Weißweine der Welt bezeichnet werden können. Die Mengenverluste, die bei solchen Auslesen bedeutend sind, werden durch die sehr hohen Preise bei weitem wieder ausgeglichen. Nicht zu unterschätzen ist auch die Bedeutung der Trockenbeereauslesen für den Ruf eines ganzen Weinbaugesbietes.

Bei nasser Herbstwitterung tritt besonders bei verletzten Trauben die durch den gleichen Pilz (*Botrytis cinerea*) verursachte Rohfäule der Trauben auf, die zu sehr ungünstigen Veränderungen des Traubensaftes führt. Sie hat große Einbußen am Ertrag zur Folge und verleiht dem Wein einen unangenehmen Beigeschmack, der allerdings durch eine rechtzeitige Behandlung mit Eponit (vgl. S. 235) wieder beseitigt werden kann. Weißweine aus rohfaulen Trauben neigen zur Hochfarbigkeit, Rotweine zum Braunwerden, das bis zur völligen Zerstörung des Farbstoffes fortschreiten kann<sup>2</sup> (vgl. S. 246). Nicht selten ist auch das Auftreten eines Essigstiches auf die Fäulnis der Trauben zurückzuführen<sup>3</sup>.

Die Einwirkung des Frostes auf die unreifen Trauben ist außerordentlich schädlich und die später gewonnenen Weine sind minderwertig und zeigen den sog. Frostgeschmack. Das Gefrieren der reifen Trauben führt dagegen zu einer Verbesserung des Mostes. Die fest gefrorenen Trauben werden sofort abgepreßt; dadurch bleibt ein Teil des Wassergehaltes in der Kelter als Eis zurück und der abfließende Traubensaft ist entsprechend reicher an Zucker. K. Windisch<sup>4</sup> hat einige Eismoste des Jahres 1902 untersucht und nebenstehende Zahlen mitgeteilt (Tabelle 6).

Auch C. NEUBAUER<sup>5</sup> und P. KULISCH<sup>6</sup> haben über solche Eismoste berichtet und übereinstimmend darauf hingewiesen, daß die erzielten Weine reintonig und ohne Frostgeschmack waren und zu den edelsten Rheingauer Gewächsen gehörten. Der Alkoholgehalt dieser Weine war zum Teil höher als der Alkoholgehalt von Weinen, die aus edelfaulen Trauben gewonnen wurden. Der nach dem Auftauen von der Kelter fließende Most ist sehr geringwertig und sollte nur zur Bereitung von Hastrunk Verwendung finden. Bei dem in Tabelle 6 an zweiter Stelle angeführten Steinberger Rosengarten hatte der aufgetaute Keltermost nur noch 46,6° Mostgewicht.

In Weinbaugenden mit trockenen, warmen Winden wie im südlichen Tirol und im Trentino werden gut ausgereifte zuckerreiche Trauben in offenen luftigen Räumen auf Stroh oder Schilf gelegt, bis sie einschrumpfen. Die aus solchen Trauben gewonnenen Strohweine bleiben infolge ihres hohen Zuckergehaltes süß und ähneln den Ausbruchweinen und Trockenbeereauslesen, denen sie aber in der Güte und im Bukett nicht gleichkommen. Ein bekannter Strohwein ist der „Vino santo“ aus der Gegend von Trient.

Tabelle 6. Einfluß des Gefrierens der Trauben auf die Zusammensetzung von Traubensäften.

Normaler Most		Eismost	
° Oechsle	Säure °/100	° Oechsle	Säure °/100
70	15	90	14,8
72	13	104	14,9
94	12	116	15,3

<sup>1</sup> H. MÜLLER-THURGAU: Landw. Jahrb. 1888, 17, 82. — J. BEHRENS: Zentralbl. Bakteriologie, Abt. II 1898, 4, 514; LAFARS Handbuch der technischen Mykologie, Bd. 5, S. 371. 1905—1914.

<sup>2</sup> H. COUDON u. P. PACOTTET: Revue de Viticulture 1901, 15, 145. — A. MORITZ: Zentralblatt für Agrikulturchemie 1903, 32, 270.

<sup>3</sup> H. MÜLLER-THURGAU: Schweiz. Zeitschr. Obst- und Weinbau 1901, 10, 289.

<sup>4</sup> K. WINDISCH: Berichte Geisenheim 1902, S. 148.

<sup>5</sup> C. NEUBAUER: Landw. Vers.-Stationen 1877, 20, 105.

<sup>6</sup> P. KULISCH: Weinbau und Weinhandel 1892, 10, 348.

## 6. Zusammensetzung des Traubensaftes.

Der Zellsaft der reifen Traubenbeeren besteht im wesentlichen aus einer Lösung von Zucker (Traubenzucker, Fruchtzucker) und von Säuren (Weinsäure, Äpfelsäure). Daneben sind im Traubensaft in geringen Mengen enthalten: Pektinstoffe, Eiweißstoffe und deren Abbauprodukte, Gerb- und Farbstoffe und anorganische Bestandteile, ferner Enzyme und Vitamine (Ergänzungstoffe). Der Zuckergehalt eines Traubensaftes ist sehr großen Schwankungen unterworfen und bewegt sich zwischen etwa 50 und 470 g im Liter. Der Gehalt an zuckerfreien Stoffen schwankt zwischen 20 und 60 g im Liter. Der Wassergehalt des Traubensaftes beträgt im Durchschnitt 70—88%, kann aber den Niedrigstwert von 55% und den Höchstwert von 92% erreichen.

Die Zusammensetzung eines Traubensaftes beeinflussen vor allem die Traubensorte und der Reifegrad der Trauben, die Lage des Weinbergs und die Witterung während des Wachstums und der Reife der Trauben. Bei Traubensorten, die kleine und mittlere Konsumweine liefern, ist der Gehalt an Zucker gering (100—150 g im Liter), der Gehalt an Säuren oft hoch (12 bis 15 g im Liter). Dazu gehören z. B. Elbling und Räuschling, Müller-Thurgau (Riesling × Silvaner), Ortlieber, Welschriesling, Portugieser, blauer Trollinger, Rossara und Aramon. Bei den wertvollsten Traubensorten wie Riesling, Traminer, Burgunder, Sauvignon und Semillon ist der Zuckergehalt wesentlich höher (180—280 g im Liter), der Gehalt an Säuren meist gering (5—10 g im Liter). Man gibt als Maß für die Güte eines Traubensaftes in Deutschland nicht den Gehalt an Zucker an, sondern das Mostgewicht<sup>1</sup>.

Die Schwankungen der Mostgewichte und der Säurezahlen bei den deutschen Traubensorten sind aus folgender Tabelle 7 ersichtlich, die nach Werten aus

Tabelle 7. Schwankungen der Mostgewichte und Säurezahlen bei deutschen Traubensorten.

Traubensorte	Mostgewicht ° Oechsle	Säuregehalt ‰
Riesling . .	70—90	8—12
Traminer . .	80—95	6—8
Burgunder . .	75—95	7—11
Ruländer . .	80—95	7—10
Silvaner . .	70—90	7—11
Gutedel . .	70—82	7—10
Portugieser . .	55—70	7—10
Elbling . . .	55—65	11—15

mittelguten Lagen und mittleren Jahrgängen zusammengestellt wurde, deren Zahlen also sehr oft eine erhebliche Erweiterung nach oben oder nach unten erfahren können. Genaueres darüber ist aus der „Amtlichen Weinstatistik“ zu ersehen, in der die Mostgewichte und der Säuregehalt der deutschen Traubenmoste alljährlich zusammengefaßt und bis zum Jahre 1914 veröffentlicht wurden<sup>2</sup>.

Neben der Traubensorte ist von maßgebendem Einfluß auf die Zusammensetzung eines Traubensaftes die Lage des Weinberges und seine Bodenbeschaffenheit. In den nördlichen Weinbaugebieten bevorzugt man für die Anlage eines Weinberges die nach Süden geneigten Lagen. Die Sonnenstrahlen treffen hier senkrecht auf und erwärmen den Boden gut. In wärmeren

Gegenden zieht man die Südost- und Südwestlagen den reinen Südlagen vor. Wo die Hänge sehr steil sind, werden sie in Terrassen zerlegt und durch Mauern abgestützt. Steinige, gut durchlüftete Böden, die sich unter den Strahlen der Sonne rasch und anhaltend erwärmen, sind besonders für die Gewinnung feiner Weine geeignet. So wachsen die edlen Weine des Rheingaus und der Mosel auf Tonschiefer und Quarzit, die Tokayer Weine auf Trachyt und Basalt, die Weine Frankens, Burgunds und der Champagne auf Kalkstein, die feurigen Weine des Kaiserstuhls auf basaltischen Tuffen. Auch auf Granit, Gneis, Porphy, Buntsandstein, Löß, tertiärem Kalk und Mergel (Mark-

<sup>1</sup> Über Mostgewicht, spezifisches Gewicht und Oechslegrade vgl. S. 202.

<sup>2</sup> Ergebnisse der amtlichen Weinstatistik, herausgegeben vom Kaiserl. Gesundheitsamt. Berlin: Julius Springer. — Seit 1918 sind Veröffentlichungen über die Traubenmoste der deutschen Weinbaugebiete in folgenden Fachzeitschriften erschienen: „Wein und Rebe“, Mainz, seit 1919; „Weinbau und Kellerwirtschaft“, Freiburg, 1922—33; „Der deutsche Weinbau“, Mainz, seit 1922; „Der Weinbau“, Stuttgart, 1901—35.

gräfler Land) wird Weinbau getrieben. Tiefgründige, fruchtbare Böden, wie die mit Sand durchsetzten Leimböden, sind nur für den Anbau reichtragender Sorten geeignet, bringen aber im allgemeinen keine wertvollen Weine hervor. Feuchte kalte Böden aus Ton oder Lehm sind für den Weinbau nicht geeignet.

Allgemein bekannt ist der Einfluß der Witterung auf die Menge und Güte der Traubenmoste und Weine. Die Rebe braucht besonders während der Zeit der Reife viel Sonne. Ein feuchtes Frühjahr, ein warmer, nicht zu trockener Sommer und ein heißer trockener Spätsommer und Herbst schaffen die besten Vorbedingungen für einen guten Wein. Die Jahre 1811, 1834, 1895, 1911 und 1921 sind wegen ihrer reichen Erträge und der vorzüglichen Qualität der Weine als die großen Weinjahre bekannt geworden. Auch die Jahre 1929, 1934 und 1935 brachten große Mengen Wein von zum Teil sehr guter Beschaffenheit.

Je nach dem Weinbaugebiet und seinen klimatischen Bedingungen ist der Begriff eines guten Weinjahres allerdings verschieden. Ein heißer trockener Sommer kann in Gegenden mit genügender Bodenfeuchtigkeit vorzügliche Weine hervorbringen, während in trockenen Lagen die Güte des Weines unter dem Mangel an Feuchtigkeit leidet. Auch im gleichen Jahrgang sind große Unterschiede je nach Lage des Weinberges und Reifezeit der Trauben festzustellen. Das schlechte Weinjahr 1931 brachte z. B. infolge eines warmen und sonnigen Spätherbstes an den trockenen Hängen des Kaiserstuhles noch sehr zuckerreiche Spätlesen von Ruländerweinen hervor. In dem guten Weinjahre 1935 aber wurden solche Spätlesen nicht erzielt, weil der Herbst kühl und verregnet war.

## II. Die Mostgewinnung.

### 1. Traubenlese.

Schon die Traubenlese ist wichtig für die geplante Weinbereitung. Sehr oft sind kranke und fehlerhafte Weine auf eine unsaubere Lese, unsachgemäße Kelterung und falsche Behandlung des noch süßen Mostes zurückzuführen. Auch der Zeitpunkt der Lese ist von großer Bedeutung für die Güte des Weines. Die Rebe liefert den besten Wein und zugleich den höchsten Ertrag nur dann, wenn die Trauben im Zustand der Vollreife geschnitten werden. Vor Eintritt der Vollreife darf nur gelesen werden, wenn die Trauben durch Frost, Hagelschlag oder durch rasch um sich greifende Fäulnis bereits so geschädigt sind, daß man bei weiterer Verzögerung der Lese keine Zunahme der Güte mehr zu erwarten hat, wohl aber mit größeren Verlusten am Ertrag rechnen muß. Soll eine Güteverbesserung durch Edelfäule bewirkt oder durch Eintrocknen der Beeren (Zibeben) ein süßer Ausbruchwein gewonnen werden, so verbleiben die Trauben über die Vollreife hinaus am Stock.

Der Lesebeginn wird in Deutschland vom Bürgermeister der Gemeinde im Einvernehmen mit dem Ortsbauernführer festgesetzt. Ist eine Einigung zwischen beiden nicht zu erzielen, so entscheidet der Landrat nach Befragen des zuständigen Weinbaufachbeamten. Die früher üblichen Herbstausschüsse der Gemeinden bestehen nicht mehr. Kurz vor der Lese werden die Weinberge „geschlossen“. Der Zutritt ist dann auch den Weinbergsbesitzern nur an bestimmten Tagen oder gegen besondere Erlaubnis und nur zur Vornahme notwendiger Arbeiten gestattet.

Im allgemeinen wird eine Vorlese und eine Hauptlese, sehr oft auch eine Spätlese abgehalten, deren Beginn, Dauer und Umfang sich nach den Traubensorten, nach der Witterung und nach den örtlichen Verhältnissen richtet. Bei der Vorlese werden die frühreifenden Sorten wie Riesling  $\times$  Silvaner, Portugieser, Burgunder usw. gelesen, aber auch die später reifenden Traubensorten nach angefaulten Trauben durchsucht. Für Spätlesen, die sich bis in den Dezember erstrecken können, eignen sich vor allem die harten Traubensorten wie Riesling und Traminer, aber auch Silvaner, Ruländer und Semillon. Die erste Spätlese soll in den Jahren 1760—1770 in den Weinbergen des früheren Zisterzienserklosters Johannisberg a. Rhein abgehalten worden sein und zwar unfreiwillig. Der die Leseerlaubnis überbringende Kurier des Fürstbistums von Fulda erkrankte und kam einige Wochen zu spät. Nun wurden die guten und „schlechten“ (d. h. edelfaulen) Trauben zusammen geherbstet und lieferten einen ganz hervorragenden Wein.

Die Trauben werden mit einer spitzen Traubenschere vorsichtig vom Stock geschnitten, von faulen oder vertrockneten Beeren gesäubert und in kleinen hölzernen Bütten gesammelt. An diesen Bütten sind mit säurefestem Lack

gestrichene Blechgefäße befestigt, die zur Aufnahme der faulen oder angefressenen Beeren dienen. Besonders bei den zur Rotweinbereitung verwendeten Trauben müssen die faulen Beeren sorgfältig entfernt werden, weil sie die Farbe des Weines beeinträchtigen.

Die weißen Trauben der geringeren Sorten werden schon im Weinberg eingemaischt und in Maischfässern zum Kelterhause gefahren. Bei roten Trauben und bei feinen Weißweinsorten verfährt man vorsichtiger. In Burgund z. B. sammelt man die Trauben in großen flachen Lesekörben und bringt sie unbeschädigt in die Abbeermaschinen, wo die Beeren von den Stielen (Kämmen) getrennt werden.

Die Lese darf nur bei trockenem Wetter stattfinden. Regennasse oder vom Tau oder Nebel benetzte Trauben können bis zu 6% ihres Gewichtes an Wasser enthalten und liefern einen Most von merklich geringerem Mostgewicht. Bei der Lese wie bei der ganzen Weinbehandlung ist auf größte Reinlichkeit zu achten. Die Lesebutten und Maischfässer müssen vorher mit heißer 2%iger Sodälösung ausgebürstet und mit reinem Wasser nachgespült werden. Gefäße aus Eisenblech oder Zink dürfen nicht verwendet werden. Die Eisenteile der Traubenmühlen, Keltern usw. müssen einige Wochen vor dem Herbst mit geruchlosem, säurefestem Kelterlack gestrichen werden, damit nicht durch die Einwirkung der Säuren des Mostes Eisen oder Zink in Lösung geht. Eisenhaltige Weine neigen zu Trübungen und zum Schwarzwerden (vgl. S. 246). Sie nehmen einen eigenartigen metallischen Beigeschmack an und werden rascher fäulnisartig als andere Weine. Zinkhaltige Weine können gesundheitsschädlich sein.

Will man saubere, reintonige Weine gewinnen, so müssen die gelesenen Trauben noch am gleichen Tage eingemaischt und gekeltert werden. Besonders bei warmer Herbstwitterung dürfen die von der Sonne erhitzten Trauben nicht über Nacht oder noch länger stehen bleiben. Der ausgelaufene Saft beginnt zu gären und der entstehende Alkohol zieht aus den Kämmen, Hülsen und Kernen Gerbstoffe und andere Stoffe heraus, die dem Wein einen harten trockenen Geschmack und eine gelbe bis gelbbraune Farbe verleihen. Ist es unmöglich, das Lesegut noch am gleichen Tage zu keltern, dann maischt man die Trauben ein und schwefelt die Maische mit 8—12 g Kaliumpyrosulfit je 100 Liter, um den Beginn der Gärung zu verzögern und die Entwicklung schädlicher Kleinlebewesen (Essigbakterien) in der Maische zu hemmen.

## 2. Kelterung.

Zum Einmaischen bedient man sich heute allgemein der Traubenmühlen (Abb. 4), in denen die Beeren von zylindrischen oder kegelförmigen geriffelten Walzen aus Holz, Stein oder Metall erfaßt und zerdrückt werden. Die Walzen müssen einen solchen Abstand haben, daß die Kerne unzerdrückt hindurchgehen. Moderne Traubenmühlen werden mit Motorkraft angetrieben und sind mit einer seitlich angebrachten Vorrichtung zum „Entrappen“ der Trauben, d. h. zum Entfernen der Kämmen und Traubenstiele versehen. Über dem Walzwerk sitzt ein abnehmbarer Einfülltrichter, der die Trauben der Abbeervorrichtung und dann den Walzen zuführt.

Das Entrappen der Trauben ist besonders bei der Rotweinbereitung von großem Vorteil, weil hier der Traubensaft auf der Maische vergären muß, um den Farbstoff aus den Beerenhülsen herauszuziehen. Unterläßt man das Entrappen, so werden neben dem Farbstoff auch große Mengen Gerbstoffe gelöst, die dem Rotwein eine bräunliche Farbe und einen herben zusammenziehenden Geschmack verleihen. Auch bei der Bereitung feiner Weißweine zieht man es immer mehr vor, die Trauben zur Vermeidung eines Maische- oder

Rappengeschmackes vor der Kelterung zu entrappen. Das Angären bei der früheren Art der Weinbehandlung hatte gewisse Vorteile; die Weine klärten sich rascher und waren widerstandsfähiger gegen gewisse Krankheitserreger wie z. B. die des Zährwens (vgl. S. 248). Diese Vorteile spielen indessen bei der heutigen Art der Weinbereitung keine Rolle mehr.

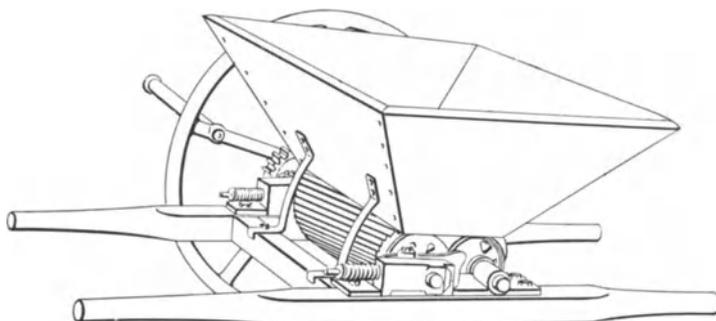


Abb. 4. Traubenmühle (MEYFARTH).

Zur Trennung des Traubensaftes von den festen Bestandteilen der Traube, den „Trestern“ (Kämmen, Beerenhülsen und Kernen), wurden früher die Trauben mit den Füßen ausgetreten. Doch schon die Griechen und Römer bedienten sich mächtiger Baumkeltern, in denen die Trauben durch den Druck eines bis 13 m langen schweren Eichenstammes, des Trottbaumes, ausgepreßt wurden. Solche Trotten oder Torkeln (torcularium), mit denen ein sehr gleichmäßiger Druck erzeugt wird, haben sich an einzelnen Orten bis in die neueste Zeit erhalten.

Heute sind sehr verschiedene Arten von Keltern in Gebrauch. Man unterscheidet nach dem Bau des Druckwerkes Spindel-, Kniehebel-, Differentialpressen und hydraulische Pressen. Auch durch Zentrifugalkraft und durch archimedische Schnecken oder Preßbänder kann der Saft von den Trestern getrennt werden; doch haben sich diese Arten der Kelterwerkzeuge in Deutschland nicht eingeführt.

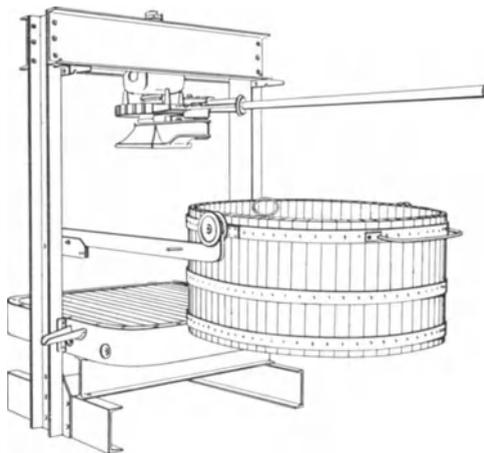


Abb. 5. Spindelpresse (KLEEMANN).

Eine neuzeitliche Kelter besteht aus dem hölzernen oder gußeisernen Preßboden oder Biet, dem runden oder quadratischen Preßkorb, dem Preßdeckel und dem Druckwerk. Bei kleineren Keltern wird der Druck gewöhnlich dadurch erzeugt, daß eine Schraubemutter mittels eines langen Hebels an einer Schraubenspindel nach unten bewegt wird (Abb. 5). Die hydraulischen Keltern, die durch Hand- oder Motorpumpen in Tätigkeit gesetzt werden, teilt man je nach Anordnung des Preßkolbens in Oberdruck- und Unterdruckkeltern ein. Bei den letzteren, denen man heute oft den Vorzug gibt, wird das Biet nebst dem Preßkorb nach oben gegen den fest im Kelterjoch eingelassenen Preßdeckel gepreßt. Die hydraulischen Keltern werden meist als Doppelkorbpressen gebaut (Abb. 6). Während in einem Korb die Trauben gekeltert werden, wird der andere Korb „gescheitert“ oder mit neuem Preßgut gefüllt. Bei hohen Preßkörben legt man zwischen das Preßgut mehrere Zwischenböden aus geschälten Weiden oder dünnen Latten, um den Saftablauf zu erleichtern. Wurden die Trauben vor dem Einmaischen entrappt,

so sind solche Zwischenböden unerlässlich. Zum Keltern von Obst verwendet man „Packpressen“ (Abb. 7), in denen das Preßgut in dünne Schichten zerlegt wird.

Man beginnt die Kelterarbeit mit geringem Druck und steigert den Druck erst dann, wenn der Saftstrom nachläßt. Hört auch nach Erreichen des Höchstdruckes (10—12 Atm), der Ablauf des Saftes auf, so wird der Tresterkuchen „gescheitert“, d. h. mit einem besonderen

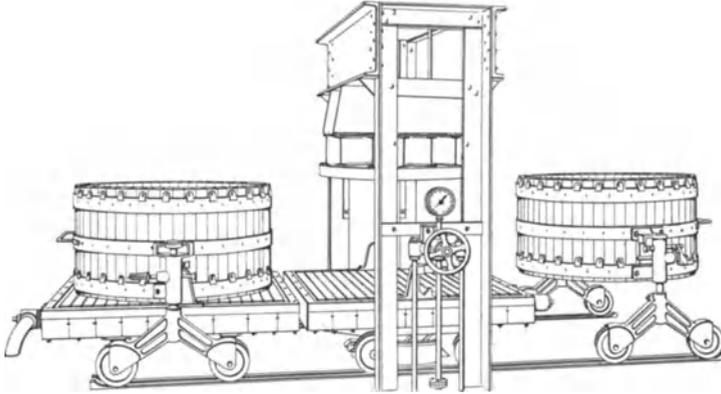


Abb. 6. Hydraulische Unterdruckkelter (KLEEMANN).

Trestermesser aufgelockert und zerbröckelt. Die gescheiterten Trester werden nochmals gepreßt und ergeben weitere 10% Scheitermost, der einen rauheren Wein liefert als der vorher gewonnene Preßmost.

Kontinuierliche Pressen (pressoirs continus) sind meist nach Art der im Haushalt gebrauchten Fruchtpressen gebaut und drücken die Trauben mittels einer sich allmählich

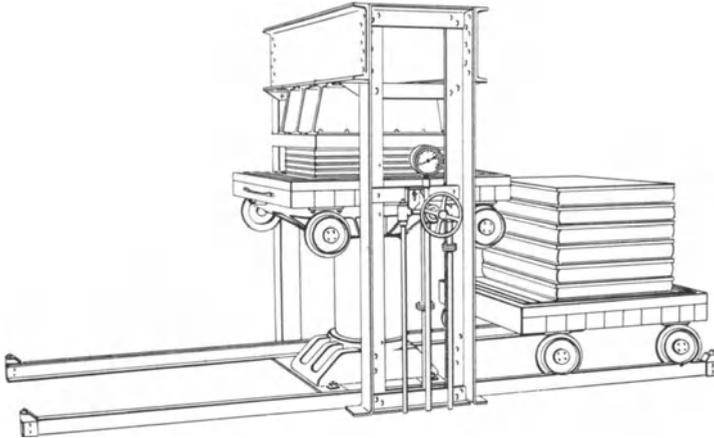


Abb. 7. Hydraulische Packpresse (KLEEMANN).

verengernden Schnecke aus. Sie sind wesentlich leistungsfähiger als die Korbkeltern, zerreißen und zermahlen aber das Lesegut so stark, daß der Wein herb und hochfarbig wird. Die kontinuierlichen Keltern haben sich daher nur in Weinbaugebieten eingeführt, in denen sehr große Mengen geringwertige Weine gewonnen werden, wie z. B. in Südfrankreich.

Je nach der Traubensorte und der Leistungsfähigkeit der Keltereinrichtung werden 100 Liter Most aus 116—150 kg Trauben gewonnen. Dünnschalige gut ausgereifte Traubensorten „mosten“ erfahrungsgemäß besser als Trauben mit dickhäutigen fleischigen Beeren.

Bei der Kelterung von Beeren und Kernobst ergeben sich folgende Ausbeuten<sup>1</sup> aus je 100 kg Preßgut:

<sup>1</sup> E. MEHLITZ: Süßmost, 4. Aufl., S. 62. Braunschweig: Serger und Hempel 1936.

Äpfel und Birnen . . . . .	65—80 l	Saft
Kirschen . . . . .	65—75 l	„
Himbeeren, Johannisbeeren, Stachelbeeren .	70—85 l	„
Brombeeren . . . . .	75—90 l	„
Heidelbeeren . . . . .	80—90 l	„
Erdbeeren . . . . .	70—85 l	„

### 3. Behandlung des Mostes.

#### a) Schwefelung.

Das in den wärmeren Weinbaugebieten schon früher übliche Schwefeln des noch süßen Mostes hat sich in den letzten 10 Jahren auch in Deutschland mehr und mehr eingeführt. Man setzt dem frischen Most noch vor dem Eintritt der Gärung je nach Traubensorte, Säuregehalt und Temperatur 3—6 g schweflige Säure oder 6—12 g Kaliumpyrosulfit auf je 100 Liter zu. Diese Schwefelung wirkt sich sowohl in chemischer als in physiologischer Hinsicht günstig auf den Ausbau des Weines aus. Sie verhindert, daß der Most oder Jungwein Sauerstoff aus der Luft aufnimmt und hochfarbig oder gar braun wird. Sie wirkt ferner der Entwicklung schädlicher Kleinlebewesen: Schimmelpilzen, wilden Hefen und Essigbakterien, entgegen und sichert dadurch eine reintonige Gärung. Die gärtüchtigen Hefen, deren rasche Entwicklung im Most erwünscht ist, werden durch schweflige Säure kaum geschädigt. Die Schwefelung des noch unvergorenen Mostes wirkt also im Sinne einer Auslese. Sie hemmt die Entwicklung unerwünschter Mikroorganismen und begünstigt indirekt die Vermehrung der guten Heferassen.

Bei säurearmen Traubensorten wie Gutedel, Silvaner, Traminer und Ruländer verhindert die Mostschwefelung eine zu starke Entwicklung von säureabbauenden Bakterien. Es gelingt auf diese Weise leichter, die Säure im Wein zu erhalten und die Weine gesunder und rassischer auszubauen. Weine aus geschwefelten Mosten verkosten sich sauberer und reintoniger als Weine, bei denen eine Schwefelung vor der Gärung nicht erfolgte. Je geringer der Säuregehalt eines Mostes und je höher die Temperatur, bei der er gekeltert wurde, um so höher muß die Schwefelung bemessen werden. Körperreiche Weine mit hohem Extrakt- und Alkoholgehalt wie Burgunder und Ruländer werden als Moste stärker geschwefelt als Weine aus einfachen weißen Traubensorten wie Gutedel und Silvaner.

#### b) Entschleimen.

Enthält das Lesegut viele faule oder kranke Beeren, so kann man eine fehlerhafte Entwicklung des Weines dadurch verhindern, daß man den Traubensaft totschwefelt und entschleimt. Dazu setzt man dem Most unmittelbar nach der Kelterung 5—7 g schweflige Säure oder 10—14 g Kaliumpyrosulfit auf je 100 Liter zu und lagert ihn möglichst kühl. Der Eintritt der Gärung wird dann einige Tage verzögert, und die festen aus dem Beerenfleisch stammenden Bestandteile des Mostes setzen sich in Form eines schleimigen Trubes ab und reißen die Faulstoffe mit zu Boden. Nach 1—2 Tagen wird der klare Saft vom Trub abgezogen, in einen wärmeren Keller eingelagert und mit Reihefe bzw. Sulfitreihefe vergoren.

Die günstigen Wirkungen des Entschleimens können noch verstärkt werden durch Zusatz von 80—150 g aktiver Kohle (Eponit) zu je 100 Liter Most. Es werden dann nicht nur die faulen Beerenbestandteile mechanisch entfernt, sondern auch schlechte Geruchs- und Geschmacksstoffe von den Kohleteilchen aufgenommen. So gelingt es z. B. dem Weinbauinstitut in Freiburg seit Jahren, einen lästigen Rauchgeschmack durch Zusatz von 150 g Eponit

zu je 100 Liter eines Mostes vom Freiburger Schloßberg zu entfernen. Die frühere Behandlung des fertigen Weines mit aktiver Kohle war auch bei Verwendung sehr viel geringerer Mengen stets mit einer gewissen Schädigung des Weines verbunden.

### e) Entkeimen.

Bei der Bereitung von Süßmost aus Trauben- oder Obstsaft (vgl. Bd. 5, S. 146) wird der frisch gekelterte Most durch Zentrifugieren oder durch eine Schöpfung geklärt und durch Pasteurisierung oder durch Filtration mittels des SEITZschen Entkeimungsfilters keimfrei gemacht. Bei der Pasteurisierung werden die im Most vorhandenen Kleinlebewesen: Hefezellen, Bakterien usw. durch kurzes Erhitzen auf 70—80° C getötet, bei der Entkeimung mit Hilfe besonderer Maßnahmen aus dem Most herausfiltriert. In beiden Fällen ist der Most vor dem Eintritt der Gärung nur so lange geschützt, als der Zutritt von Gärungserregern mit Sicherheit verhindert wird.

Entkeimte Traubensäfte werden als Traubensüßmost in den Handel gebracht, dienen aber auch zum Verschnitt mit Weinen, denen man eine leichte Süße und etwas mehr Körper verleihen will. Der Verschnitt von Wein mit Traubensaft ist im Hinblick auf die Qualität des Verschnittes sehr umstritten. In rechtlicher Beziehung ist gegen einen solchen Verschnitt nichts einzuwenden, da es erlaubt ist, Wein mit Traubenmost zu verschneiden. Wird ein Naturwein mit Traubenmost versetzt, so geht er der Wachstumsbezeichnung verlustig. Nach § 7 des Weingesetzes ist die Angabe einer Wachstumsbezeichnung nur dann zulässig, wenn Trauben, Traubenmaische oder Traubenmost mit Trauben, Traubenmaische oder Traubenmost gleichen Wertes vermischt werden, nicht aber bei einem Verschnitt von Traubenmost mit Wein.

Pasteurisierte Traubensäfte werden in geringem Umfange auch zur Hefereinzucht verwendet. Es hat sich gezeigt, daß für diesen Zweck die pasteurisierten Moste den entkeimten Säften vorzuziehen sind, weil sich die Hefen in den ersteren rascher vermehren.

## 4. Bestandteile des Mostes.

Die aus Weintrauben oder aus Kern- und Beerenobst gekelterten Säfte bestehen im wesentlichen aus folgenden Stoffen<sup>1</sup>:

- a) Wasser.
- b) Zucker:
  - α) Traubenzucker (Glucose, Dextrose), β) Fruchtzucker (Fructose, Lävulose),
- γ) Rohrzucker (Saccharose).
- c) Säuren:
  - α) Weinsäure (nur in Traubensäften), β) Äpfelsäure, γ) Citronensäure.
- d) Stickstoffverbindungen.
- e) Gerbstoffe.
- f) Farbstoffe.
- g) Fette und Wachse.
- h) Mineralbestandteile.
- i) Enzyme.
- k) Pektinstoffe.
- l) Geruchs- und Geschmacksstoffe.

### a) Wasser.

Wasser ist in Traubensäften in einer Menge von durchschnittlich etwa 75%, in Obst- und Beerensäften in einer Menge von 80—90% enthalten. Der Gehalt dieser Säfte an Wasser schwankt je nach Jahrgang, Sorte und Reifegrad sehr stark. Bei Traubensäften können sich die Schwankungen zwischen 55 und 92% bewegen.

<sup>1</sup> A. V. BABO u. E. MACH: Handbuch des Weinbaues und der Kellerwirtschaft, 6. Aufl., Bd. II, 1. Halbband. Berlin: Paul Parey 1927.

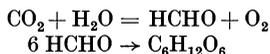
## b) Zucker.

Der Zuckergehalt reifer Traubensorten schwankt in Deutschland zwischen 120 und 250 g im Liter. In unreifen Trauben kann der Zuckergehalt viel geringer sein, in überreifen Trauben und eingetrockneten Beeren aber sehr viel höhere Werte erreichen. Man findet den ungefähren Zuckergehalt<sup>1</sup> in %, wenn man das Mostgewicht in Graden Oechsle durch die Zahl 4 teilt und hiervon bei geringen Mosten die Zahl 3, bei guten Mosten die Zahl 2 abzieht. Ein Most von 84° Oechsle Mostgewicht enthält also ungefähr  $(84 : 4) - 2 = 19\%$  Zucker.

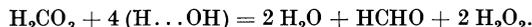
Auch bei Obst- und Beerensäften schwankt der Zuckergehalt je nach Sorte und Reifegrad sehr stark, so daß alle Werte zwischen etwa 50 und 150 g im Liter gefunden werden können.

Der Zucker wird durch Assimilation der Kohlensäure der Luft in den grünen chlorophyllhaltigen Zellen der Blätter gebildet, und zwar unter der Einwirkung des Lichtes. Er wandert von dort nach den Stellen des Verbrauchs und wird in großen Mengen in den reifenden Trauben, Obst- und Beerenfrüchten aufgespeichert. Der Zucker der reifen Früchte besteht zu etwa gleichen Teilen aus Traubenzucker und Fruchtzucker. In unreifen Trauben findet sich vorwiegend Traubenzucker; in überreifen oder edelfaulen Trauben dagegen überwiegt der süßer schmeckende Fruchtzucker oft beträchtlich den Gehalt an Traubenzucker. Rohrzucker<sup>2</sup> scheint in reifen Früchten nicht vorzukommen, wohl aber findet er sich in unreifen Äpfeln und Birnen.

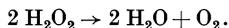
Das erste nachweisbare Assimilationsprodukt des Blattgrüns ist die Stärke. Sie wird des nachts wieder in Zucker umgewandelt und in andere Teile der Pflanze fortgeleitet. Die alte, schon von A. BAEYER<sup>3</sup> aufgestellte Hypothese, wonach bei der Assimilation die Kohlensäure zunächst zu Formaldehyd reduziert wird und durch Kondensation von sechs Molekülen Formaldehyd Zucker entsteht



hat sich nach den Untersuchungen von R. WILLSTÄTTER und A. STOLL<sup>4</sup> als richtig erwiesen<sup>5</sup>. Nach den neuesten Untersuchungen<sup>6</sup> von A. STOLL und WIEDEMANN, SHIBATA und YAKUSHIJI aktiviert die vom Chlorophyll absorbierte Lichtmenge quantenmäßig vier Wassermoleküle im Sinne  $\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H} \dots \text{OH}$ . Die aktiven 4 H-Atome reduzieren Kohlensäure zu Formaldehyd und Wasser, und die OH-Radikale vereinigen sich zu Wasserstoffsperoxyd  $\text{H}_2\text{O}_2$ :



Das entstehende Wasserstoffsperoxyd wird durch Blattkatalase in Wasser und Sauerstoff aufgespalten:



Traubenzucker. Der in den Früchten vorkommende Traubenzucker, auch Glucose oder Dextrose genannt, gehört zu der wichtigen Gruppe der Hexosen und besitzt die chemische Formel  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ . Seine Konstitution erweist ihn als Aldose:  $\text{CH}_2 \cdot \text{OH} - \text{CH} : \text{O}$ . Aus alkoholischen Lösungen kristallisiert er in Form harter zerbrechlicher

<sup>1</sup> Vgl. S. 203.

<sup>2</sup> Literaturangaben vgl. C. VO DER HEIDE: Der Wein S. 63. Braunschweig: F. Vieweg & Sohn 1922.

<sup>3</sup> A. BAEYER: Ber. Deutsch. Chem. Ges. 1870, 3, 63.

<sup>4</sup> R. WILLSTÄTTER u. A. STOLL: Untersuchungen über die Assimilation der Kohlensäure. Berlin 1918.

<sup>5</sup> W. LJUBIMENKO: Die heutigen Vorstellungen über die Photosynthese. Front. Wiss. Technik (russ. Front. Nauki i Techniki) 1936 Nr. 10, 33—36.

<sup>6</sup> Fortschritte der Botanik, Bd. 3, S. 140. Berlin: Julius Springer 1934.

Nadeln vom Schmelzpunkt  $146^{\circ}$  C. Seine Süßkraft ist nur etwa halb so groß wie die des Rohrzuckers.

Traubenzucker ist in Wasser außerordentlich leicht löslich. Bei  $17,5^{\circ}$  C werden von 100 ccm Wasser 81,68 g wasserfreier oder 97,85 g krystallisierter wasserhaltiger Traubenzucker gelöst. Durch Reduktion mit Natriumamalgam in saurer Lösung entsteht aus Traubenzucker der sechswertige Alkohol Sorbit  $C_6H_{14}O_6$ , der in den Früchten von Sorbus (Pirus) aucuparia und in Äpfeln und Birnen in erheblicher Menge natürlich vorkommt und auf den sich der Nachweis einer Verfälschung von Traubenwein mit Obstwein (vor allem Kernobstwein) gründet.

Traubenzucker reduziert die Verbindungen vieler Schwermetalle wie Kupfer, Silber, Quecksilber, Gold und Platin. Diese Eigenschaft der Hexosen, aus einer alkalischen Lösung von Kupferverbindungen unlösliches rotes Kupferoxydul  $Cu_2O$  abzuscheiden, wird zur quantitativen Bestimmung des Zuckers im Wein benutzt. — Die Lösung des Traubenzuckers dreht den polarisierten Lichtstrahl nach rechts (Dextrose).

Fruchtzucker. Zu den Hexosen gehört auch der in Trauben und anderen Früchten vorkommende Fruchtzucker (Fructose, Lävulose), der seinem chemischen Aufbau nach eine Ketose ist. Er schmeckt ebenso süß wie Rohrzucker und ist in Wasser und Alkohol ebenfalls sehr leicht löslich. Durch Reduktion mit Natriumamalgam in alkalischer Lösung entsteht in der Hauptsache Mannit, ein sechswertiger Alkohol von der gleichen Zusammensetzung wie Sorbit. Auch Fruchtzucker ist optisch aktiv, dreht aber die Ebene des polarisierten Lichtstrahles nach links (Lävulose). Er reduziert ebenso wie Traubenzucker alkalische Kupfervitriollösung zu Kupferoxydul.

Trauben- und Fruchtzucker werden von allen echten Hefen rasch und fast vollständig zu Alkohol und Kohlensäure vergoren:  $C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2 C_2H_5 \cdot OH + 2CO_2$ . Von Milchsäurebakterien (vgl. S. 227) wird Traubenzucker zu Milchsäure, Essigsäure und Alkohol vergoren, während aus Fruchtzucker der sechswertige Alkohol Mannit gebildet wird.

Rohrzucker. Der Rohrzucker (Saccharose), der zur Verbesserung von Mosten und Weinen viel verwendet wird, gehört zu den Disacchariden und besitzt die Formel  $C_{12}H_{22}O_{11}$ . Er ist als Anhydrid der Glucose und Fructose aufzufassen, ohne indessen deren Aldehyd- bzw. Ketoncharakter zu besitzen. Rohrzucker ist im Pflanzenreich weit verbreitet und krystallisiert in schönen monoklinen Krystallen. Er dreht die Polarisationsenebene nach rechts und geht beim Kochen mit sehr verdünnten Säuren unter Aufnahme von Wasser in ein Gemisch von Trauben- und Fruchtzucker über. Rohrzucker reduziert FEHLINGS Lösung nicht und unterliegt nicht der alkoholischen Gärung. Versetzt man jedoch eine Lösung von Rohrzucker mit Hefe, so tritt schon nach kurzer Zeit Gärung ein, weil die Hefe den Rohrzucker mit Hilfe eines besonderen Enzyms, der Saccharase<sup>1</sup> (Invertin), in ein Gemisch von gleichen Teilen Trauben- und Fruchtzucker umwandelt. Die ursprüngliche Rechtsdrehung des Rohrzuckers geht dabei in eine Linksdrehung über. Das entstandene Hexosengemisch, das eine umgekehrte Drehung zeigt, heißt daher Invertzucker.

### c) Säuren.

Unter den Säuren des Traubenmostes sind als wichtigste die Äpfelsäure und die Weinsäure zu nennen. Daneben kommen in geringen Mengen Citronensäure, Gerbsäure und auch Bernstein-, Glykol- und Oxalsäure vor. Citronensäure findet sich vor allem in Obst- und Beeren-

<sup>1</sup> C. VON DER HEIDE u. H. MÄNDLEN: Z. 1929, 57, 13.

säften. Beerensäfte enthalten mit einigen Ausnahmen keine Weinsäure. Oxalsäure ist als unlösliches Calciumsalz im Zellgewebe der Traubenbeeren enthalten, spielt aber bei der Weinbereitung keine Rolle. In Rhabarberstengeln kommt Oxalsäure in einer Menge von 4—15<sup>0</sup>/<sub>100</sub> vor. Benzoesäure<sup>1</sup> wurde in Preiselbeeren und Moosbeeren gefunden und ist dort teils frei (0,4—1,2<sup>0</sup>/<sub>100</sub>), teils in Form eines Glucosids (Vacciniin) bis zu einer Gesamtmenge von 2,3<sup>0</sup>/<sub>100</sub> enthalten. Auch gesunde Traubenweine enthalten bis zu 0,7 mg, kahnige und stichige Weine 1,7—9,0 mg Benzoesäure im Liter<sup>2</sup>. Salicylsäure<sup>3</sup> wurde zu etwa 1—3 mg im Liter in den Säften von Himbeeren und Erdbeeren und in Spuren (0,1—0,5 mg/kg) auch in Kirschen, Äpfeln, Johannisbeeren und Brombeeren gefunden. Auch in reinen Bordeauxweinen konnten 0,6—2,5 mg Salicylsäure im Liter festgestellt werden<sup>4</sup>. Die Salicylsäure soll durch Aufspaltung von Tyrosin während der Gärung entstehen. Flüchtige Säuren sind im Saft gesunder Trauben und Früchte nicht enthalten.

In den Traubenbeeren nimmt der Gehalt an Säuren während des Wachstums ständig zu. Man hat in unreifen Trauben bis zu 25<sup>0</sup>/<sub>100</sub> Äpfelsäure und bis zu 10<sup>0</sup>/<sub>100</sub> Weinsäure festgestellt. Während der Reife nehmen die Säuren wieder ab. Ein Teil wird veratmet, ein anderer Teil wird an Kalium, Calcium und Magnesium gebunden, die als Ionen mit dem Wasser aus dem Boden aufgenommen wurden und mit dem Saftstrom in die Beeren gelangt sind. In reifen Trauben ist also an sich schon weniger Säure enthalten als in unreifen Trauben, und ein Teil der vorhandenen Säuren ist überdies gebunden (neutralisiert) und tritt geschmacklich nicht mehr hervor.

Der Säuregehalt der Weintrauben und Obstfrüchte hängt von der Sorte, der Bodenart, dem Reifegrad und dem Jahrgang ab. In guten Jahren enthalten reife Traubensäfte etwa 7—12<sup>0</sup>/<sub>100</sub>, in mittleren Jahren 9—15<sup>0</sup>/<sub>100</sub> Säure. In sehr guten Jahren wie 1911 und 1921 kann der Säuregehalt in bestimmten Traubensorten auf 3—4<sup>0</sup>/<sub>100</sub> heruntergehen, in besonders schlechten Jahren wie 1912 und 1936 aber in ungünstigen Lagen auf 20—28<sup>0</sup>/<sub>100</sub> ansteigen.

**Äpfelsäure.** Die Äpfelsäure C<sub>4</sub>H<sub>6</sub>O<sub>5</sub> ist im Pflanzenreich weit verbreitet. Sie kommt in Äpfeln, Birnen, Quitten, Vogelbeeren usw. vor und spielt auch im Traubensaft und im jungen Wein die wichtigste Rolle. Im Most ist sie teils in freiem, teils in gebundenem Zustand enthalten. Ihrem Formelbild nach ist die Äpfelsäure eine Mono-Oxybernsteinsäure:



mit einem asymmetrischen Kohlenstoffatom. Sie ist daher optisch aktiv, und zwar dreht die natürlich vorkommende Äpfelsäure die Polarisationssebene nach links. Daneben gibt es auch eine rechtsdrehende und eine optisch inaktive Äpfelsäure, die aus einem Gemisch von gleichen Teilen rechts- und linksdrehender Äpfelsäure besteht. Die sauren Salze der Äpfelsäure sind meist weniger löslich und krystallisieren leichter als die neutralen Salze. Beim biologischen Säureabbau (vgl. S. 225) wird die Äpfelsäure durch Bakterien in Milchsäure (Oxypropionsäure) und Kohlensäure gespalten. In fertig ausgebauten Weinen findet sich daher nur wenig Äpfelsäure.

**Weinsäure.** Die Weinsäure C<sub>4</sub>H<sub>6</sub>O<sub>6</sub> tritt vorwiegend in der Weintraube auf, teils in freiem und teils in gebundenem Zustand. Mit zunehmender Reife der Trauben nimmt zwar die Äpfelsäure, nicht aber die Weinsäure ab. Ihre Menge vermindert sich selbst dann nicht, wenn vollreife gesunde Trauben noch längere

<sup>1</sup> C. GRIEBEL: Z. 1910, 19, 241.

<sup>2</sup> TH. V. FELLEBERG u. ST. KRAUZE: Mitt. Lebensmittelunters. Hygiene 1932, 23, 138.

<sup>3</sup> C. KROEMER u. G. KRUMBHOLZ: Obst- und Beerenweine, S. 26. Braunschweig: Serger u. Hempel 1932.

<sup>4</sup> J. L. CHELLE: Ann. Falsif. 1925, 18, 134. Ref. Z. 1931, 61, 454; C. 1926, I, 2631.

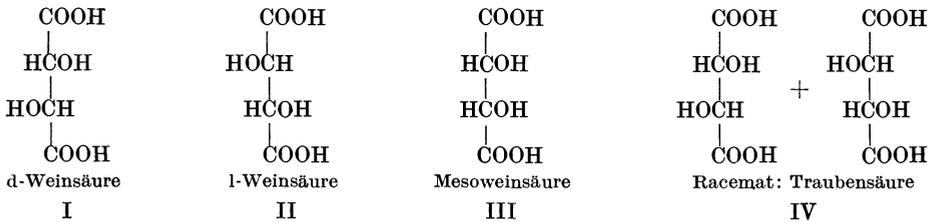
Zeit am Stock hängen. Sie ist daher ein wesentlicher Bestandteil guter Jahrgänge und wird vom Winzer auch reife Säure genannt im Gegensatz zur Äpfelsäure, die in unreifen Jahrgängen weit überwiegt. In der Tabelle 8 ist der Weinsäure- und Äpfelsäuregehalt von Mosten gleichen Ursprungs aus reifen (guten) (1911) und unreifen (schlechten) (1912) Jahrgängen vergleichsweise gegenübergestellt<sup>1</sup>.

Tabelle 8. Wein- und Äpfelsäuregehalt in Mosten.

Gemarkung	Jahrgang 1911		Jahrgang 1912	
	Wein-säure	Äpfel-säure	Wein-säure	Äpfel-säure
	g in 1000 ccm			
Diedesfeld I .	6,7	4,0	6,1	11,2
Diedesfeld II .	7,7	3,3	5,2	10,8
Neustadt . . .	5,5	0,9	5,9	7,2
Walsheim . . .	5,9	4,4	6,7	13,6

Deutsche Weine enthalten etwa 1,5—3,0 g Weinsäure im Liter. In sehr säurereichen Jahren wie 1912 und 1936 sind in Moselweinen bis 8 g Weinsäure im Liter festgestellt worden.

Die Weinsäure ist ihrer Konstitution nach eine Dioxybernsteinsäure und kommt in zwei optisch aktiven und zwei inaktiven Modifikationen vor:



Die Weinsäure des Traubensaftes ist rechtsdrehend und krystallisiert in schönen monoklinen Säulen, die in Wasser und Alkohol sehr leicht löslich sind. Weinsäure verhindert die Fällung von Kupferoxyd in alkalischer Lösung durch Bildung folgender Verbindung:  $\text{COONa—CHO—Cu—OHC—COONa}$  (Fehlings Lösung). Diese Verbindung wird bei der Zuckerbestimmung in einem der Menge des Zuckers entsprechenden Umfange zu gelbrotem Kupferoxydul reduziert.

Von den Salzen der Weinsäure sind besonders das saure Kaliumtartrat, der Weinstein, und das neutrale Calciumtartrat zu erwähnen. Weinstein bildet sich schon in der Traube beim Zusammentreffen der im Traubensaft enthaltenen Weinsäure mit dem aus dem Boden aufgenommenen Kalium. Er ist in Wasser wenig löslich, noch weniger aber in einer alkoholhaltigen Flüssigkeit wie Wein. Daher fällt ein Teil des im Traubensaft gelösten Weinstein während der Gärung in rhombischen Krystallen aus und sammelt sich im Hefetrub. Der Gehalt der Weine an titrierbaren Säuren wird dadurch um 2—3<sup>0</sup>/<sub>100</sub>, in sehr sauren Weinen sogar um 4<sup>0</sup>/<sub>100</sub> vermindert (1 g Weinstein = 0,4 g Säure).

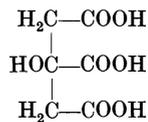
Noch schwerer löslich als der Weinstein ist das weinsaure Calcium, das sich ebenfalls während der Gärung abscheidet und das sich vor allem beim Entsäuern des Mostes oder Weines mit kohlenurem Kalk bildet. Während sich 1 g Weinstein in 227 ccm Wasser von 15° C löst, braucht man zum Auflösen von 1 g Calciumtartrat nicht weniger als 6265 ccm Wasser von 15° C.

Beide Tartrate bilden leicht übersättigte Lösungen. Die Ausfällung kann daher auch sehr viel später erfolgen und zu unerwünschten Krystallabscheidungen in der Flasche führen.

<sup>1</sup> Nach CH. SCHÄTZLEIN: Lehrhefte über Weinbehandlung, Heft 1, S. 8. Neustadt a. H.: L. Witter 1926.

**Citronensäure.** Citronensäure findet sich in zahlreichen Früchten, die auch zur Weinbereitung verwendet werden, in freiem Zustande oder gebunden an Kalium und Calcium. Ferner entsteht Citronensäure bei der Vergärung von Traubenzucker durch die Pilze *Citromyces glaber*, *C. Pfefferianus*, *Penicillium luteum* *Mucor piriformis*<sup>1</sup> und *Aspergillus niger*.

Citronensäure ist dreibasisch und besitzt die Formel  $\text{CH}_2 \cdot \text{COOH} - \text{COH} \cdot \text{COOH} - \text{CH}_2 \cdot \text{COOH}$ . Sie krystallisiert in großen farblosen rhombischen Krystallen und ist in Wasser und Alkohol sehr leicht löslich.



Auch im Wein wurde Citronensäure nachgewiesen und als normaler Bestandteil der Trauben und des Traubenweines erkannt<sup>2</sup>. O. REICHARD<sup>2</sup> fand in Pfalzweinen bis zu 300 mg im Liter Wein; ein höherer Citronensäuregehalt deutet auf Verfälschung mit Citronensäure oder mit Säften von Beerenobst.

#### d) Stickstoffverbindungen.

Der Stickstoffgehalt in Traubensäften schwankt zwischen 0,18 und 1,37 g, bei Obstsaften zwischen 0,4 und 0,8 g im Liter. Säfte aus faulen oder überreifen Trauben sind stickstoffärmer als ebensolche aus gesunden Trauben. Besonders arm an Stickstoffverbindungen sind Heidel- und Preiselbeersäfte, die oft nur 0,1—0,2 g Stickstoff im Liter enthalten. Läßt man einen Trauben- oder Obstsaft sich durch Absetzen klären, so ist der Stickstoffgehalt des klaren Saftes geringer als derjenige des Trubes.

Über die chemischen Bindungsformen des Stickstoffes in Trauben- und Beerensäften liegen noch wenig Angaben vor<sup>3</sup>. Der Gehalt an Albumin beträgt bei Traubensäften etwa 1—4% des Gesamtstickstoffes. Neben den wasserlöslichen Albuminen sind infolge enzymatischer Einflüsse auch Eiweißabbauprodukte: Albumosen, Peptone, Aminosäuren, Amine und Ammoniak nachzuweisen<sup>4</sup>.

Die löslichen Stickstoffverbindungen sind für die Weinbereitung insofern von großer Bedeutung, als sie der Hefe als unentbehrlicher Nährstoff dienen; stickstoffarme Säfte und Moste bedingen eine schleppende Gärung und verzögerte Hefevermehrung. Bei der Verarbeitung der gewöhnlich stickstoffarmen Heidelbeer- und Preiselbeersäfte erfolgt künstlicher Stickstoffzusatz in Form von Ammonsalzen (Ammoniumchlorid oder Ammoniumphosphat). Dagegen ist der natürliche Stickstoffvorrat in Traubensäften nach P. KULISCH<sup>5</sup> ausreichend für die Erhaltung der Stoffwechselforgänge der Hefe (Hefevermehrung und Bildung arteigener Körpersubstanz) und der Gärtätigkeit.

#### e) Gerbstoffe.

Gerbstoffe sind besonders in den Kämmen, Hülsen und Kernen der Trauben in beträchtlicher Menge enthalten und finden sich daher auch im Wein. Frische Beerenhülsen enthalten im Durchschnitt 1,2%, Traubenkerne 2—9%

<sup>1</sup> C. WEHMER: Chem.-Ztg. 1909, 1281.

<sup>2</sup> MAYRHOFER: Arb. Kais. Gesundh.-Amt 1914, 49, 27. — BLAREZ, DENIGÈS u. GAYON: Ann. Falsif. 1914, 63, 9. — R. KUNZ: Archiv für Chemie und Mikroskopie 1914, 7, 285. — O. REICHARD: Z. 1926, 52, 318; 1934, 68, 138; 1936, 72, 50. — A. HEIDUSCHKA u. C. PYRIKI: Z. 1927, 54, 466; 1929, 58, 378. — TH. V. FELLEBERG: Mitt. Lebensmittelunters. Hygiene 1933, 24, 142.

<sup>3</sup> C. VON DER HEIDE u. FR. SCHMITTHENNER: Der Wein, S. 70. Braunschweig: Vieweg & Sohn 1922.

<sup>4</sup> C. AMTHOR: Zeitschr. angew. Chem. 1890, 3, 27. — K. WINDISCH: Die chemischen Vorgänge beim Werden des Weines, S. 108. Stuttgart: E. Ulmer 1906.

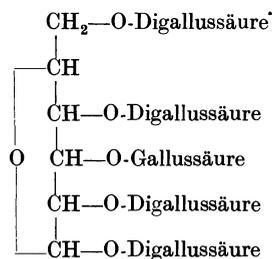
<sup>5</sup> P. KULISCH: Arb. Kaiserl. Gesundh.-Amt 1908, 39, 175.

Gerbstoff. In grünen unverholzten Kämme kann der Gehalt an Gerbstoff bis zu 5% betragen. Wird der Most auf den Trestern vergoren, so nimmt

	Kämme	Hülsen	Kerne
	Gerbstoff in 100 g Trockensubstanz		
Vor der Gärung. .	3,17	3,81	5,18
Nach der Gärung. .	2,69	3,27	3,66

er erhebliche Mengen Gerbstoff auf, wie aus den Untersuchungen von C. NEUBAUER<sup>1</sup> hervorgeht.

Weißweine enthalten höchsten 0,2 bis 0,4 g Gerbstoff im Liter, milde Rotweine 1—1,5 g und dunkle schwere Rotweine 2—2,5 g im Liter. In sehr farbstoffreichen Deckweinen soll der Gerbstoffgehalt bis 6 g im Liter betragen.



Unter den zahlreichen, in der Natur vorkommenden Gerbstoffverbindungen, die man bekanntlich in zwei Gruppen: hydrolysierbare und kondensierte Gerbstoffe einteilt, nehmen die Tannine, zu denen möglicherweise auch das Önotannin gehört, eine bevorzugte Stellung ein. Ihrer Natur nach sind die Tannine nach den Untersuchungen E. FISCHERS<sup>2</sup> und K. FREUDENBERGS<sup>3</sup> Mischungen verschieden weit und verschiedenartig galloylierter Glucosen. Einer solchen Pentagalloylglucose kommt etwa nebenstehende Struktur<sup>4</sup> zu.

Önotannin gibt mit Eisensalzen eine graubraune Färbung und in größeren Mengen einen schwarzbraunen Niederschlag (Tinte!). Das Schwarzwerden der Tresterweine und vieler Obstweine, der „schwarze Bruch“, ist auf eine solche Eisen-Gerbstoffverbindung zurückzuführen. Mit Eiweiß, Gelatine und Leim bilden Gerbstoffe unlösliche, lederartige Verbindungen. Von dieser Eigenschaft des Gerbstoffs macht man beim Schönen der Weine Gebrauch (vgl. S. 231).

#### f) Farbstoffe.

In allen Trauben, auch den weißen, findet sich ein Gemisch von grünen und gelben Pflanzenfarbstoffen. In roten und blauen Trauben ist außerdem von der beginnenden Reife an noch ein blauroter Farbstoff enthalten.

Alle grünen Pflanzenteile, zu denen auch die unreifen Trauben gehören, enthalten in den äußeren Zellschichten Blattgrün oder Chlorophyll, das mit zunehmender Reife verschwindet und hinter gelben oder blauen Farbstoffen zurücktritt. Die Konstitution des Chlorophylls wurde durch R. WILLSTÄTTER und H. FISCHER aufgeklärt. Sie fanden, daß das Blattgrün aus zwei Komponenten besteht, dem blaugrünen Chlorophyll *a* und dem gelbgrünen Chlorophyll *b*.

<sup>1</sup> C. NEUBAUER: Annalen der Önologie 1872, 2, 23.

<sup>2</sup> E. FISCHER: Ber. Deutsch. Chem. Ges. 1913, 46, 3272. — Untersuchungen über Depside und Gerbstoffe. Berlin 1919.

<sup>3</sup> K. FREUDENBERG: Chemie der natürlichen Gerbstoffe. Berlin 1920.

<sup>4</sup> Vgl. P. KARRER: Lehrbuch der organischen Chemie, 4. Aufl., S. 549. Leipzig: Georg Thieme 1936.

Entgegen der früheren Auffassung enthält das Chlorophyll kein Eisen, sondern Magnesium. Es ist aber erwiesen, daß Eisensalze bei der Assimilation eine wichtige Rolle spielen.

Die goldgelbe Farbe reifer Trauben dürfte auf die rein gelben Begleitfarbstoffe des Chlorophylls zurückzuführen sein, die mit dem Carotin und dem Xanthophyll verwandt oder identisch sind. Sie gehen beim Keltern zum Teil in den Most über und beeinflussen nicht nur die Farbe des Weines, sondern wahrscheinlich auch seinen Geschmack. Jedenfalls besitzen Weißweine, die auf den Beerenhülsen vergoren wurden, ebenso wie Tresterweine einen eigentümlich unreinen, harten Geschmack, der sich bei Rotweinen oder bei Tresterweinen von entrappten roten Trauben nicht findet.

Der Farbstoff der roten und blauen Trauben ist nur in den äußersten Zellschichten der Beerenhülsen enthalten. Je nach der Traubensorte ist die Zahl der farbstoffführenden Zellreihen und die Menge des darin aufgespeicherten Farbstoffes unterschiedlich. Bei der Färbertraube (Teinturier) und bei einigen Hybriden (Oberlin) ist auch das Fruchtfleisch rot gefärbt, so daß diese Trauben beim Keltern einen roten Most liefern.

Der Rotweinfarbstoff ist oft Gegenstand von Untersuchungen<sup>1</sup> gewesen. R. WILLSTÄTTER<sup>2</sup> und seinen Mitarbeitern gelang es, den chemischen Aufbau dieses Farbstoffes aufzuklären. WILLSTÄTTER ordnet den Rotweinfarbstoff in die große Klasse der Anthocyane. Bei kurzem Erhitzen mit Säuren werden die Anthocyane vollständig gespalten in Zucker und in die eigentlichen Farbstoffkomponenten, welche Anthocyanidine genannt werden. Das Anthocyan der Rotweintraube, von WILLSTÄTTER Önin genannt, krystallisiert gut und ist ein Monoglucosid des Önidins, dem selbst die Formel  $C_{17}H_{14}O_7$  zukommt.

Da die Glucosidspaltung auch fermentativ verlaufen kann, enthalten die Rotweine nach der Gärung und Lagerung neben Önin das Spaltungsprodukt Önidin, den eigentlichen Farbstoffträger. Die alte strittige Frage, ob der Heidelbeerfarbstoff (Myrtillin) mit dem Rotweinfarbstoff identisch sei, wurde in jüngster Zeit dahin entschieden, daß es sich hier um zwei nahe verwandte, aber in ihrem chemischen Aufbau verschiedene Verbindungen handelt. Man kann sie leicht unterscheiden durch die intensiv violette Eisenchloridreaktion, welche das Myrtillinid und sein Glucosid zeigen, während der Rotweinfarbstoff keine Farbenreaktion gibt<sup>3</sup>.

Das Önin läßt sich den Beerenhülsen durch Eisessig entziehen. Es ist in Pulverform oder in Alkohol gelöst im Handel und wird in Italien zum Auffärben von Rotweinen verwendet. Auch in Frankreich wird ein aus Rotweintrestern gewonnener Farbstoff unter der Bezeichnung Önocyanin in den Handel gebracht.

Durch Säuren wird der Rotweinfarbstoff leuchtend rot, während er unter dem Einfluß von Alkalien sich blauviolett verfärbt. Schweflige Säure rötet zunächst den Farbstoff, um ihn bei Einwirkung größerer Mengen vollständig zu bleichen. Dabei wird jedoch das Önin nicht zerstört, sondern es geht eine farblose, leicht aufspaltbare Verbindung mit der schwefligen Säure ein, die bei der allmählichen Oxydation der schwefligen Säure wieder zerfällt und den Rotweinfarbstoff frei gibt. Oxydationsmittel wie Wasserstoffsperoxyd zerstören das Önin rasch. Auch unter dem Einfluß der Luft tritt eine allmähliche Zersetzung ein. Der Farbstoff wird braun und scheidet sich schließlich in Form von braunen Flocken ab.

### g) Fette und Wachse.

Fette und Wachse sind im Most und im Wein in sehr kleinen Mengen festgestellt worden. Die wachsähnlichen Stoffe rühren von dem feinen Wachüberzug der Beerenhäute, dem „Duft“ oder „Reif“ her, den W. SEIFERT<sup>4</sup> Vitin

<sup>1</sup> Vgl. die ältere Literatur in C. VON DER HEIDE u. FR. SCHMITTHENNER: Der Wein, S. 73. Braunschweig: Vieweg & Sohn 1922.

<sup>2</sup> R. WILLSTÄTTER: Sitzungsber. Preuß. Akad. Wiss., Berlin 1914, 402. — Ann. Chem. 1913, 401, 189—232; 1915, 408, 1—162. — Ber. Deutsch. Chem. Ges. 1914, 47, 2831.

<sup>3</sup> Vgl. J. SCHMIDT: Organische Chemie, S. 842f. Stuttgart: Ferdinand Enke 1929.

<sup>4</sup> W. SEIFERT: Zeitschr. angew. Chem. 1892, 5, 417. — Sitzungsber. Akad. Wiss. Wien 1893, 102, II. — Landw. Vers.-Stationen 1895, 45, 173.

nannte und dem er die Formel  $C_{19}H_{31} \cdot COOH$  gab. Vitin krystallisiert in feinen Nadeln, dreht in alkoholischer Lösung rechts und schmilzt bei 250—255° C.

In Weinen fand P. KULISCH<sup>1</sup> geringe Mengen (0,05—0,1<sup>0</sup>/<sub>100</sub>) Fett, das sich als ein Gemisch von Glycerinestern der Ölsäure und der Myristinsäure erwies. KULISCH vertritt die Auffassung, daß dieses Fett in der Hauptsache erst während der Gärung entsteht und für die Bukettbildung ohne Bedeutung ist.

Größere Mengen Öl werden mit zunehmender Reife der Trauben in den Kernen aufgespeichert. Je nach Reifegrad und Traubensorte schwankt die Menge des Öles in den lufttrockenen Kernen zwischen 10 und 20% und beträgt im Mittel etwa 16%<sup>2</sup>. Den höchsten Ölgehalt besitzen die Kerne roter südländischer Traubensorten, während die Kerne unserer deutschen Weißweinsorten durchschnittlich nur 10—12% Öl enthalten. Traubenkernöl besteht in der Hauptsache aus Glyceriden der Linolsäure, enthält aber auch Glyceride der Ölsäure, der Ricinolsäure und wahrscheinlich der Linolensäure.

### h) Mineralstoffe.

Die Menge der Mineralstoffe wechselt zwar je nach dem Boden, der Düngung und den klimatischen Verhältnissen, unterliegt aber im allgemeinen nur geringen Schwankungen. Da in der Asche die Kationen stets überwiegen, wird die beim Veraschen entstehende Kohlensäure zum Teil gebunden und erhöht das Gewicht der „Rohasche“. Als Reinasche bezeichnet man die Rohasche abzüglich der aufgenommenen Menge Kohlendioxyd. Der Gehalt an Mineralstoffen im Most beträgt im Mittel etwa 3—5 g im Liter.

Die Hauptmenge stellen die Phosphate von Kalium, Calcium und Magnesium; daneben kommen noch Schwefelsäure, Spuren von Kieselsäure, Chlor und Borsäure vor. 100 g Reinasche enthalten:

Phosphorsäure ( $P_2O_5$ ) . . . . .	8—26 g	Natriumoxyd ( $Na_2O$ ) . . . . .	2 g
Schwefelsäure ( $SO_3$ ) . . . . .	5 g	Calciumoxyd ( $CaO$ ) . . . . .	6 g
Kieselsäure ( $SiO_2$ ) . . . . .	Spuren	Magnesiumoxyd ( $MgO$ ) . . . . .	4 g
Chlor (Cl) . . . . .	Spuren	Eisenoxyd ( $Fe_2O_3$ ) . . . . .	0,5 g
Kaliumoxyd ( $K_2O$ ) . . . . .	50—70 g	Tonerde ( $Al_2O_3$ ) . . . . .	0,1 g

Im Most selbst finden sich in anorganischer Bindung noch kleine Mengen Ammoniak und Salpetersäure.

Der Mineralstoffgehalt der Trauben- und Obstsäfte ist zur Ernährung der Hefen notwendig. Reine aschefreie Zuckerlösungen werden von der Hefe nicht vergoren. Besondere Bedeutung für das Wachstum der Hefe haben von den Mineralstoffen das Kalium und die Phosphorsäure. Aber auch Calcium, Magnesium und Schwefelsäure spielen beim Werdegang des Weines eine Rolle.

### i) Enzyme.

Die in den Traubenbeeren vorkommenden Enzyme und Proenzyme lösen diastatische, proteolytische, säurebildende und oxydierende Vorgänge aus und gehören zur Gruppe der Oxydasen, Saccharasen, Proteasen und Phosphatasen. Über das Vorkommen und die Tätigkeit der Enzyme in Traubenbeeren, -mosten und -weinen liegen nur lückenhafte Angaben vor, die auf älteres Schrifttum verweisen<sup>3</sup>.

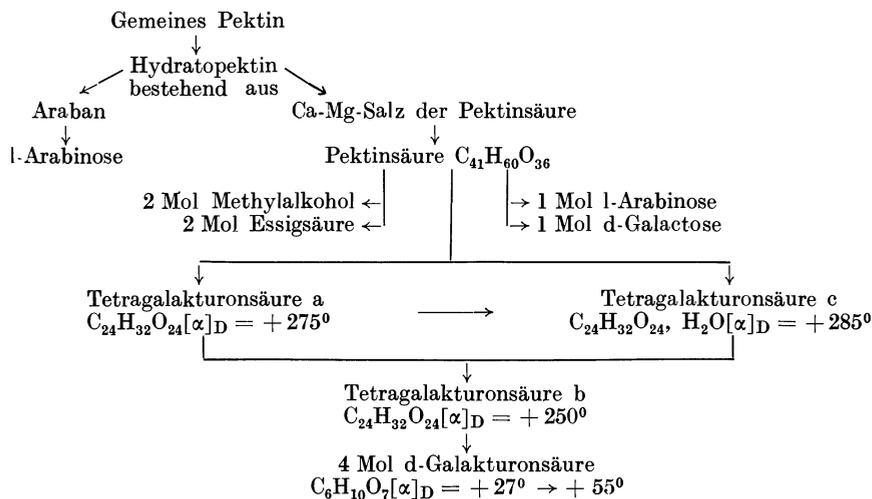
<sup>1</sup> P. KULISCH: Landw. Jahrb. 1886, 15, 421.

<sup>2</sup> E. MACH: Weinlaube 1880, 12, 578. — B. HAAS: Weinlaube 1883, 15, 74. — Mitt. Vers.-Station Klosterneuburg 1878, 3, 13.

<sup>3</sup> Vgl. Literaturangaben C. VON DER HEIDE: Der Wein, S. 71. Braunschweig: F. Vieweg & Sohn 1922.

## k) Pektinstoffe.

Die Pektine der Trauben- und Obstsäfte stammen aus den Zellmembranen und gehören ihrem chemischen Aufbau nach zu den Hemicellulosen, einer Gruppe der Kohlenhydrate. Der Totalabbau des Pektins, der unter dem Einfluß eines Enzyms, der Pektase, vor sich geht, umfaßt folgende Stufen<sup>1</sup>:



Der Pektingehalt der Trauben und Obstfrüchte spielt vor allem bei der Süßmostbereitung eine Rolle. Nach A. MEHLITZ<sup>2</sup> verhindert der Pektingehalt der frisch gekelterten Moste das Absinken der Trubstoffe und damit die Klärung. Besonders hoch ist der Pektingehalt in Säften von Weintrauben, ferner auch in denen von Himbeeren und Johannisbeeren. Diese Moste zeigen auch die höchsten Viscositätszahlen und sind schwer zu filtrieren. Durch enzymatischen Abbau des Pektins mittels eines aus Pilzen<sup>3</sup> gewonnenen „Filtrationsenzym“ (z. B. Filtragol der I. G. Farben) gelingt es, die Viscosität der Säfte herabzusetzen und die Filtration zu beschleunigen. Durch eine solche Behandlung verhindert man zugleich die lästigen Nachtrübungen von Süßmosten, die auf dem allmählichen Abbau des Pektins durch Pektasen beruhen. Auf die Aufspaltung von Pektin durch Pektase ist auch der in Tresterweinen und Tresterbranntweinen stets festgestellte geringe Gehalt an Methylalkohol zurückzuführen.

## l) Sonstige Bestandteile.

**Gummistoffe**, die zu den Pentosanen gehören, scheinen im Traubenmost in geringer Menge enthalten zu sein.

**Sorbit**, ein sechswertiger Alkohol von der Formel  $C_6H_8 \cdot (OH)_6$  kommt in den Säften vieler Früchte vor und ist in Äpfel- und Birnenmosten in einer Menge von 2,5—13 g enthalten<sup>4</sup>. Über seine Bedeutung für die Weinuntersuchung vgl. diesen Band: Wein, Zweiter Teil.

<sup>1</sup> Handbuch der Lebensmittelchemie, Bd. I, S. 458.

<sup>2</sup> A. MEHLITZ: Süßmost, 4. Aufl. S. 90 und 92. Braunschweig: Serger und Hempel 1936;  
A. MEHLITZ und H. MAASS: Biochem. Zeitschr. 1935, 276, 66.

<sup>3</sup> Aspergillus- und Penicillium-Arten.

<sup>4</sup> J. WERDER: Mitt. Lebensmittelunters. Hygiene. 1929, 20, 1.

**Bukettstoffe** sind an manchen Traubensorten wie Muskateller, Riesling und Gewürztraminer in auffallendem Maße wahrzunehmen, während andere Traubensorten wie Elbling, Portugieser usw. vollständig frei davon sind. Die Bukettstoffe, die ihrer geringen Menge wegen bisher nicht näher untersucht werden konnten, gehören vermutlich zu den ätherischen Ölen. Sie dürfen nicht verwechselt werden mit den Geruchsstoffen, die sich in einem Wein erst während der Gärung und Lagerung entwickeln.

In Traubenkernen konnte Vanillin<sup>1</sup> nachgewiesen werden. Der bisweilen in guten Rotweinen auftretende Vanillegeschmack dürfte hierauf zurückzuführen sein.

Der Vitamingehalt<sup>2</sup> der Trauben- und Obstsaftes ist bemerkenswert.

## 5. Untersuchung des Mostes.

Die frisch gekelterten Trauben- oder Obstsaftes werden insbesondere auf den Gehalt an Zucker und an Säuren untersucht. Diese Untersuchung soll zunächst Aufschluß geben über die Güte der Trauben- oder Obstsorte, den Wert des Bodens und der Lage sowie den Einfluß der Jahreswitterung, zum anderen richtunggebend sein für die folgende kellerwirtschaftliche Behandlung des Mostes. Moste von zu geringem Zuckergehalt werden in einem Maße aufgezuckert, daß sie gleichartigen Mosten guter Jahrgänge im Zuckergehalt entsprechen. Aus der Höhe des Säuregehaltes wird die für die Zuckering in Betracht kommende Menge Wasser zum Zwecke der Herabsetzung des Säuregrades berechnet. Endlich gibt die Mostuntersuchung auch Anhaltspunkte für die erforderliche Schwefelung sowie für eine etwa notwendige Entsäuerung des Weines mit kohlenstoffsaurem Kalk.

### a) Bestimmung des Mostgewichtes.

Die chemische Bestimmung des Zuckergehaltes im Most würde zu zeitraubend sein und durch einen Fachmann ausgeführt werden müssen. Man begnügt sich daher mit der Bestimmung des „Mostgewichtes“, die von jedem Winzer oder Obstbauern selbst ausgeführt werden kann. Das Mostgewicht ist zwar nicht allein durch den Zuckergehalt des Mostes bedingt, sondern auch durch seinen Gehalt an Säuren, Mineralstoffen usw. Da aber der Gehalt der Moste an diesen Stoffen sehr viel weniger schwankt als ihr Gehalt an Zucker, kann man aus dem Mostgewicht den Zuckergehalt mit einer für die Praxis ausreichenden Genauigkeit berechnen. Die Bestimmung des Mostgewichtes, wie sie in Deutschland, Frankreich und anderen Ländern üblich ist, ergibt einen definierten Wert. Bei der in Österreich üblichen Bestimmung des Zuckergehaltes mit einer Senkwaage muß man sich dagegen mit einer nur angenäherten Angabe begnügen.

Die in Deutschland heute allein gebräuchliche Mostwaage (Abb. 8) wurde von FERDINAND OECHSLE<sup>3</sup> konstruiert und gibt in ihrem Skalenteil das abgekürzte spezifische Gewicht der untersuchten Flüssigkeit bei 15° C an. Ein Most vom spezifischen Gewicht 1,080 wiegt 80° nach OECHSLE, ein Most vom spezifischen Gewicht 1,112 wiegt 112° nach OECHSLE. Durch OECHSLE wurde also der Mostuntersuchung das spezifische Gewicht zugrunde gelegt. Zugleich wurde diese Untersuchung durch möglichste Vereinfachung des Instrumentes

<sup>1</sup> E. MACH: Gärung und Technologie des Weines, S. 143. 1884.

<sup>2</sup> A. MERJANIAN: Z. 1926, 51, 307. — SCHIEBLICH u. VLESSOPOULOS: Z. 1936, 71, 425.

<sup>3</sup> FERDINAND OECHSLE wurde 1774 auf der Öhrlicher Glashütte, Amt Sulzbach, geboren, lebte als Goldschmied und Erfinder in Pforzheim und starb dort am 17. März 1852. (STOLZ: Geschichte der Stadt Pforzheim, S. 269. 1910.)

und seiner Skala jedem Praktiker zugänglich und verständlich gemacht. Dividiert man die Grade der OECHSLE-Waage durch 4 und zieht von der erhaltenen Zahl bei mittleren Mostgewichten die Zahl 2,5, bei hohen Mostgewichten die Zahl 2 und bei geringen Mosten die Zahl 3 ab, so erhält man angenähert den Zuckergehalt des Mostes in Prozent. Ein Most von  $80^{\circ}$  enthält demnach  $(80 : 4) - 2,5 = 17,5\%$  Zucker, ein Most von  $112^{\circ}$  Oechsle enthält  $(112 : 4) - 2 = 26\%$  Zucker. Auch für den Alkoholgehalt des vergorenen Weines liefern die Oechslegrade insofern einen Anhaltspunkt, als man das Mostgewicht den Gramm Alkohol im Liter ungefähr gleichsetzen kann. Der aus einem Most von  $75^{\circ}$  Oechsle erhaltene Wein wird also ungefähr 75 g Alkohol im Liter enthalten. Die Regel stimmt allerdings nur bei mittleren Mostgewichten und mittlerem Säuregehalt einigermaßen<sup>1</sup>.

Die OECHSLE-Waagen sind allgemein auf eine Temperatur von  $15^{\circ}\text{C}$  geeicht. Wird Most von anderer Temperatur untersucht, so muß eine Korrektur vorgenommen werden und zwar in der Weise, daß man für jeden Grad über  $15^{\circ}\text{C}$   $0,2^{\circ}$  Oechsle zuzählt, für jeden Grad unter  $15^{\circ}\text{C}$   $0,2^{\circ}$  Oechsle abzieht. Ein Most, der bei  $20^{\circ}\text{C}$   $64^{\circ}$  wiegt, hat also in Wirklichkeit ein Mostgewicht von  $64 + (5 \times 0,2) = 65,5^{\circ}$  nach OECHSLE, ein Most, der bei  $8^{\circ}\text{C}$   $77^{\circ}$  wiegt, ein Mostgewicht von  $77 - (7 \times 0,2) = 75,6^{\circ}$  nach OECHSLE.

Die Bestimmung des Mostgewichtes ist nur im klaren Most vorzunehmen unter gleichzeitiger Bestimmung der Temperatur des Mostes. Die Ablesung erfolgt durch die Flüssigkeit hindurch, indem man das Auge zunächst etwas tiefer einstellt als den Flüssigkeitsspiegel. Der oberste noch sichtbare Skalenteil ist gültig.

Von den im Handel befindlichen Mostwaagen sind die Waagen mit etwa 15 cm langer flacher zweiseitiger Skala vorzuziehen. Der Umfang der Skalen beträgt im allgemeinen  $35-125^{\circ}$  Oechsle; doch sollten Betriebe, in denen Rotwein bereitet wird, auch über eine Waage verfügen, deren Skala bis  $0^{\circ}$  reicht.

Zur ungefähren Bestimmung des Restzuckers im vergorenen Wein werden ferner Senkwaagen hergestellt, deren Skala nur von  $0-20^{\circ}$  Oechsle anzeigt. Waagen aus Silber, wie sie früher viel in Gebrauch waren, haben eine zu kurze und wenig deutliche Skala. Bei längerem Gebrauch besteht auch die Gefahr, daß die Waage allmählich an Gewicht verliert und dann zu hohe Mostgewichte anzeigt.

Die in Österreich eingeführte Klosterneuburger Mostwaage wurde 1869 von BABO konstruiert und besitzt eine Skala, die den Zuckergehalt des Mostes in Gewichtsprozent Invertzucker bei  $17,5^{\circ}\text{C}$  angibt. Die Angaben dieser Mostwaage treffen zwar bei einem Zuckergehalt von 20% und bei einem Nichtzuckergehalt von etwa 3% zu, bei höherem Zuckergehalt zeigt aber die Waage zu geringe, bei niedrigem Zuckergehalt zu hohe Werte an.

Die früher zur Mostuntersuchung verwendeten Senkwaagen wie das Gleukometer von GUYOT, die Saccharimeter von BALLING und von BRIX und die Mostwaage von WAGNER seien hier nur angeführt. Sie geben entweder den Prozentgehalt reiner Rohrzuckerlösungen an oder sind in BAUMÉ-Grade eingeteilt. Praktische Bedeutung besitzen diese Senkwaagen für die Mostuntersuchung nicht mehr<sup>2</sup>.

Wird bei der Untersuchung von Trauben- oder Obstsaften eine größere Genauigkeit verlangt oder stehen nur kleine Mengen Most zur Verfügung,

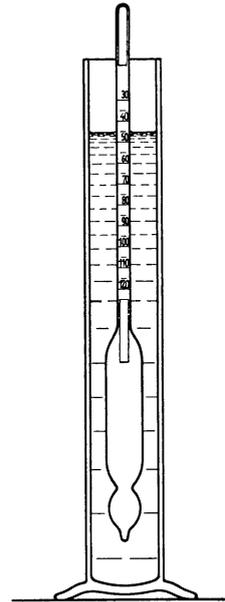


Abb. 8. Mostwaage nach OECHSLE.

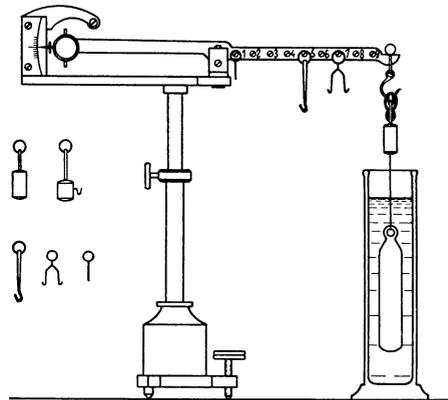


Abb. 9. MOHR-WESTPHALSche Waage.

<sup>1</sup> E. VOGT: Weinbau u. Kellerwirtschaft 1930, 9, 153; Z. 1934, 68, 473.

<sup>2</sup> Näheres darüber in BABO und MACH: Handbuch des Weinbaues, 4 Bände. Berlin: Paul Parey 1927.

wie es bei Züchtungsversuchen oft der Fall ist, dann ist die Bestimmung des Mostgewichtes mit der MOHR-WESTPHALSchen Waage (Abb. 9) vorzunehmen. Diese Waage, die sich zur Ermittlung des spezifischen Gewichtes von Flüssigkeiten aller Art eignet und ein verhältnismäßig rasches Arbeiten gestattet, ergibt wesentlich genauere Werte als die Mostwaagen. Auch beim Gebrauch der MOHR-WESTPHALSchen Waage<sup>1</sup> ist auf genaue Einhaltung der Temperatur zu achten.

In den letzten Jahren hat die Firma Carl Zeiß in Jena einen sehr handlichen Apparat in den Handel gebracht, der zunächst nur zur raschen Bestimmung des Rohrzuckergehaltes in Zuckerrohr- und Zuckerrübensäften dienen sollte. Dieses „Handzuckerrefraktometer“ läßt sich aber sehr gut auch zur Bestimmung des Mostgewichtes verwenden und eignet sich vor allem für die Untersuchung einzelner Trauben oder Früchte, weil die Bestimmung mit einem einzigen Tropfen Saft ausgeführt wird<sup>2</sup>. Zur Übertragung in Oechslegrade werden die Angaben der Skala mit einer empirisch ermittelten Zahl (4,2) multipliziert<sup>3</sup>. Für die allgemeine Verwendung kommt das Instrument seines hohen Preises wegen nicht in Betracht.

Selbstverständlich kann das Mostgewicht auch mittels eines Pyknometers bestimmt werden. Diese Bestimmung ist aber für die Praxis zu umständlich und zeitraubend.

### b) Bestimmung des Säuregehaltes im Most.

Zur Bestimmung der titrierbaren Säure (Gesamtsäure) werden 25 ccm Most bis zum beginnenden Sieden erhitzt und heiß mit einer  $\frac{1}{3}$  N.-Alkalilauge titriert. Der Sättigungspunkt ist erreicht, wenn ein auf Lackmus bzw. Azolitminpapier aufgebrachter Tropfen einen schwach bläulichen Ring zeigt. Beim Verbrauch von a ccm  $\frac{1}{3}$  N.-Lauge enthält 1 Liter Most = a g Gesamtsäure (als Weinsäure berechnet)<sup>4</sup>.

## 6. Verwertung der Trester<sup>5</sup>.

Die beim Auspressen von Weintrauben oder Obstfrüchten erhaltenen Rückstände nennt man Trester (Treber, Lauer). Sie bestehen bei Trauben zu rund 50% aus Beerenhülsen, zu 25% aus Kernen und zu 25% aus Kämmen. Auf je 100 Liter Traubenmaische im Gewicht von etwa 110 kg rechnet man je nach Traubensorte und Jahrgang 15—26 kg Trester, deren Gehalt an verwertbaren Stoffen wie Zucker, Weinsäure, Traubenkernöl usw. starken Schwankungen unterliegt. Man verwendet die Trester zur Bereitung von Hastrunk, zur Gewinnung von Tresterbranntwein, zur Gewinnung von Weinsäure und von Traubenkernöl. Die verarbeiteten Trester besitzen noch einen gewissen Wert als Futter- und als Düngemittel, werden aber auch auf Leuchtgas und auf Frankfurterschwarz verarbeitet. Frische Trester werden auch verfüttert oder in Frankreich zur Herstellung von Grünspan verwendet.

<sup>1</sup> FR. KOHLRAUSCH: Lehrbuch der praktischen Physik. Leipzig und Berlin: G. Teubner.

<sup>2</sup> H. ECKART: Refraktometrische Studien an Obstsäften. Z. 1931, 61, 346—353.

<sup>3</sup> W. BUXBAUM: Wein und Rebe 1932, 14, 171. — J. GERUM: Wein und Rebe 1932, 14, 235. — O. KRAMER: Wein und Rebe 1935, 17, 275.

<sup>4</sup> Bei dieser „Übereinkunftsmethode“, die sich in Anlehnung an das umfangreiche statistische Material über die Untersuchung von Traubenmosten und Weinen eingeführt hat, werden alle titrierbaren Säuren erfaßt. Man hat sich in Frankreich auf die Berechnung der Gesamtsäure als Schwefelsäure festgelegt, während bei uns die Berechnung als Weinsäure üblich ist. Es wäre an zuständiger Stelle anzuregen, daß fürderhin an Stelle der Gesamtsäure der Verbrauch an Kubikzentimeter Normallauge angegeben wird.

<sup>5</sup> M. KLING u. CH. SCHÄTZLEIN: Die Verwertung der Weintrückstände. Leipzig-Wien: A. Hartleben.

Zur Bereitung von Tresterwein<sup>1</sup> oder Hastrunk werden die frisch von der Kelter kommenden Trester sofort mit Wasser übergossen (60—66 Liter auf 30 kg Trester). Zur Vermeidung einer vorzeitigen Gärung setzt man 10—15 g Kaliumpyrosulfit je hl zu, läßt 2—3 Tage unter öfterem Durchstoßen stehen, keltert ab und versetzt das unvergorene Tresterwasser mit 10 bis 12 kg Zucker je hl.

Nach diesem Verfahren erhält man einen sauberen, gesunden Tresterwein. Falsch ist es, die mit Wasser übergossenen Trester in Gärung geraten zu lassen. Der entstehende Alkohol entzieht den Trestern große Mengen Gerbstoff und macht den Wein hart und rau. Die Trester säurereicher Traubensorten wie Riesling eignen sich besser zur Hastrunkbereitung als die Trester säurearmer Trauben. Das Weingesetz nimmt darauf Rücksicht, indem es zwar für die badischen und württembergischen Weinbaugebiete einen Zusatz von Citronensäure zum Hastrunk gestattet, nicht aber für die übrigen deutschen Weinbaugebiete. In ganz Deutschland ist es zulässig, den Tresterwein mit Obstwein zu verschneiden. Das entstehende Getränk gilt wie der Tresterwein selbst als Hastrunk im Sinne des § 11 des Weingesetzes und darf nur im Haushalt des Herstellers verwendet und an die bei ihm beschäftigten Personen ohne Entgelt und nur zum eigenen Verbrauch abgegeben werden.

In Italien und Frankreich versetzt man schwach ausgepreßte Trester mit reinem Wasser und keltert sie nochmals. Die so gewonnenen Weine werden als „vino piccolo“ bzw. „piquette“ bezeichnet und sind nicht gezuckert. Die Weine sind dementsprechend klein, wenig haltbar und neigen leicht zum Verderben.

Tresterbranntwein wird durch Abbrennen vergorener Trester gewonnen und unterscheidet sich ebenso wie Hefebrenntwein von echtem Weinbrand durch seinen hohen Gehalt an Fuselöl und Onanthäther. Nach WINDISCH enthält Tresterbranntwein auf je 100 Raumteile Äthylalkohol im Mittel 0,95 Raumteile Fuselöl als Amylalkohol berechnet. Die Ausbeute beträgt aus 100 kg nicht festgetretener Trester 4—5 Liter, aus 100 kg feinstgetretener Trester 7—9 Liter Branntwein mit 50 Vol.-% Alkohol.

In den Qualitätsweinbaugebieten Frankreichs, wie z. B. in Burgund, werden Tresterbranntweine von oft hervorragender Güte gewonnen. Sie führen dort die Bezeichnung „marc“.

Das aus den Brennblasen ablaufende noch heiße Schlempewasser läßt man durch Siebe in Krystallisierbottiche laufen, wo sich beim Erkalten Rohweinstein (Tresterfloß) ausscheidet. Durch Einhängen von Garnfäden in die Flüssigkeit erhält man reinere Krystalle, die bis zu 73% Weinstein enthalten. Auch die an den Wänden sich ansetzenden Krystalle enthalten bis zu 80% Weinstein. Die nach dem Erkalten verbleibende mit Weinstein gesättigte Mutterlauge verwendet man zum Übergießen neuer Trester in der Brennblase.

Zur Gewinnung von Traubenkernöl eignen sich nur frische, nicht gebrannte Trester. Die Kerne werden absondert, getrocknet, gemahlen und mit Benzin, Tetrachlorkohlenstoff oder einem anderen Lösungsmittel in geeigneten Extraktionsapparaten ausgezogen. Traubenkernöl hat eine goldgelbe bis grünlichgelbe Farbe, ist geruchlos und schmeckt angenehm. Es wird als Speiseöl und zusätzlich bei der Herstellung von Margarine verwendet. Da es zu den trocknenden Ölen gehört, kann es auch zur Herstellung von Ölfarben Verwendung finden.

Als Futtermittel werden frische noch süße Trester besonders von Wiederkäuern gern genommen. Die Trester enthalten nach POTT<sup>2</sup> im Mittel: 54,2% Wasser, 6,6% Rohprotein, 4,5% Rohfett, 20,8% stickstofffreie Extraktstoffe, 12,4% Rohfaser und 1,5% Asche. Der Nährwert ist jedoch gering und kommt nicht einmal demjenigen eines mittelhohen Wiesenheues gleich.

Als Düngemittel sind die Trester trotz des höheren Gehaltes an Stickstoff und organischen Stoffen dem Stallmist unterlegen, da sie nur schwer von Bodenbakterien zersetzt werden und selber arm sind an den im Stallmist reichlich vorhandenen Mikroorganismen. Durch Kompostierung kann die Aufschließung der Trester beschleunigt werden.

<sup>1</sup> F. SEILER: Z. 1933, 65, 640.

<sup>2</sup> Weinbaulexikon, S. 837. Berlin: Paul Parey 1930.

### III. Die Gärung.

Überläßt man den bei der Kelterung gewonnenen Trauben- oder Obstsaft sich selbst, so erleidet er sehr bald tiefgreifende Veränderungen. Der Most trübt sich und wird unruhig. Es findet eine Gasentwicklung statt und die Temperatur der Flüssigkeit steigt um 5—10° C. Nach einiger Zeit läßt die Gasentwicklung nach, die Temperatur geht wieder zurück und die trübenden Bestandteile sinken langsam zu Boden. Aus dem süßen Trauben- oder Obstsaft ist Wein geworden.

Der Vorgang der Gärung, der sich unter normalen Bedingungen in jedem frischen Fruchtsaft im Verlauf weniger Tage abspielt, ist schon den ältesten Völkern bekannt gewesen. Das deutsche Wort „gären“ stammt vom Mittelhochdeutschen „gern“ und dieses vom Althochdeutschen „jerian“. Daneben kommen im Mittelhochdeutschen die Ausdrücke „jesen“ oder „jäsen“ vor, die beide gären oder schäumen bedeuten und mit dem Sanskritwort „Yastas“ verwandt sind, das sich noch im englischen yeast (Hefe) findet. Im badischen Oberland und in der Schweiz sagt man noch heute „jäsen“ für gären, während sich das mittelbadische „jären“ schon mehr der hochdeutschen Form nähert.

Im folgenden soll nur die alkoholische Gärung behandelt werden und nur in ihrer besonderen Bedeutung für das Werden des Weines. Die geschichtliche Entwicklung der alkoholischen Gärung, die chemischen Reaktionsabläufe, die verschiedenen enzymatischen Vorgänge sowie die Morphologie und die chemische Zusammensetzung einzelner Gärungserreger wurden im Abschnitt alkoholische Gärung auf S. 1 ff. dieses Bandes behandelt.

#### 1. Die Erreger der Gärung.

Bekanntlich finden sich im frisch gekelterten Most zahlreiche Mikroorganismen: wilde Hefen, Schimmelpilze, Bakterien, Hefesporen sowie Vertreter echter Hefearten. Um die Entwicklung und Lebenstätigkeit dieser wilden Hefearten und der anderen unerwünschten Kleinlebewesen zu unterbinden und eine reintonige Gärung einzuleiten, finden in der Kellerwirtschaft Rein-  
zuchtthefen Anwendung.

Die echten Hefen. Während man früher die Gattung *Saccharomyces* nach morphologischen Merkmalen in eine größere Anzahl Arten aufteilte, haben neuere Forscher<sup>1</sup> nachgewiesen, daß es sich hier im wesentlichen um Varietäten der Art *Saccharomyces cerevisiae* HANSEN handelt. Die für die Weinbereitung wichtigsten Hefen *Saccharomyces cerevisiae* var. *ellipsoideus* HANSEN (DECKER) und *S. Pastorianus* besitzen zum Unterschied von der mehr runden Bierhefe einen ellipsoiden bis länglichen Zellkörper, sind untergärig und vermögen große Mengen Alkohol (bis 140 g im Liter) zu erzeugen. Sie sind unempfindlich gegenüber Säuren und Gerbstoff (Rotwein!) und widerstandsfähig gegen die in der Kellerwirtschaft viel verwendete Schweflige Säure. Bei der Gärung durch echte Weinhefen entstehen erwünschte Geruchs- und Geschmacksstoffe.

Im Gegensatz zu den echten Hefen erzeugen die im Most ebenfalls vorkommenden Kahmhefen, Schleimhefen, Schimmelpilze und Bakterien unreine Geruchs- und Geschmacksstoffe und flüchtige Säuren. Diese Mikroorganismen greifen den Alkohol und die Extraktstoffe des Weines an, zersetzen Weinsäure und Glycerin und verändern dadurch die Zusammensetzung des Weines in nachteiliger Weise. Ihre Bekämpfung ist daher eine der wichtigsten Aufgaben der Kellerwirtschaft.

<sup>1</sup> N. M. STELLING-DECKER: Die Hefesammlung des „Centraalbureau voor Schimmelcultures“, Bd. 1. Amsterdam 1931.

Echte Hefen finden sich überall in der Natur, besonders reichlich dort, wo Weinbau getrieben wird. Sie überwintern in Form von dauerhaften Sporen in den oberen Schichten des Weinbergbodens, gelangen im Spätsommer und Herbst durch Regen, Wind oder Insekten auf die Traubenbeeren und von dort in den Most. Sobald sie mit einer zuckerhaltigen Flüssigkeit wie Trauben- oder Obstsaft in Berührung kommen, keimen sie aus und beginnen zu wachsen und sich zu vermehren. Auf verletzten, angefressenen oder angefaulten Beeren finden sich daher zahlreiche Kolonien sprossender Hefen, die den Zuckersaft der Beere vergären. In ihrem Gefolge siedeln sich bald auch Essigbakterien und Pilze an, die den von der Hefe gebildeten Alkohol weiter zu Essigsäure oxydieren.

Man unterscheidet fünf Entwicklungsstufen bei echten Hefen<sup>1</sup>: Sprossung, Gärung, Ruhestadium, oxydatives Stadium, Sporenbildung. Bei der Sprossung, die gleichbedeutend ist mit der Vermehrung, entwickelt sich aus der Hefezelle eine kleine Ausstülpung, die in etwa 2 Stunden zur Größe der Mutterzelle heranwächst und sich von ihr loslöst. Die so gebildete Tochterzelle ist nach kurzer Zeit zur Sprossung bereit. Das Temperaturoptimum für die Hefevermehrung liegt bei etwa 25° C.

Mit der Hefevermehrung setzt gleichzeitig auch die Gärung ein. Diese Vorgänge: Hefevermehrung und Gärung sind Stoffwechselfvorgänge, welche durch eine Reihe von Enzymen ausgelöst werden.

Nach der Gärtätigkeit tritt die Hefe in das Ruhestadium ein und sinkt als Trub oder „Geläger“ zu Boden. Hier ernährt sich die Hefe von den während der Gärung gebildeten Reservestoffen: Kohlenhydrat (Glykogen), Eiweiß und Fett.

Die ruhende Hefe hat ihre Gärfähigkeit nicht eingebüßt und vermag nach kräftiger Durchlüftung den Wein weiter zu vergären. Sie kann in Form von „Hautvegetationen“ auf dem Wein schwimmen und zeigt hier eine gewisse Ähnlichkeit mit Kahlhefen. In diesem oxydativen Stadium greift die Hefe den gebildeten Alkohol an und oxydiert ihn weiter über Acetaldehyd zu Essigsäure. Im Anfang des oxydativen Stadiums tritt Bildung von Geruchsstoffen (Fruchtäther) ein, die man besonders bei Südweinen beobachten kann. Diese gelegentlich sehr dicken „Hautvegetationen“, in Spanien „Solera“ genannt, sollen für das beliebte „Sherrybukett“ verantwortlich sein<sup>2</sup>.

In zuckerhaltigen Flüssigkeiten und bei Abschluß von Luft kann sich die Hefe viele Generationen hindurch rein vegetativ vermehren. Unter gewissen Bedingungen aber, besonders bei höherer Temperatur und reichlichem Luftzutritt (vgl. Bd. II, S. 1602) schreitet sie zur Sporenbildung. Die echten Hefen gehören zu den Schlauchpilzen oder Ascomyceten. Bei der Sporenbildung wird die ganze Hefezelle zu einem Ascus, in welchem sich meist vier Sporen entwickeln. Die Sporen besitzen eine feste Haut und sind außerordentlich widerstandsfähig gegen Hitze, Kälte und Dürre. Hefesporen finden sich überall, vor allem in jedem Weinbergboden und in jedem Weinkeller.

## 2. Die Anwendung von Reinhefen.

Überläßt man einen Trauben- oder Obstsaft der Spontan- oder Eigengärung, so entwickeln sich zunächst nicht die echten Weinhefen, sondern diejenigen Mikroorganismen, die sich am raschesten vermehren. Das sind die „wilden“ Hefen, vor allem die wenig gärkräftigen Apiculatushefen der Gattung *Kloekeraspora*. Früher oder später wird zwar die echte Hefe die Oberhand gewinnen; bis dahin aber können die Apiculatushefen schon flüchtige Säuren

<sup>1</sup> H. SCHANDERL: Die mikrobiologischen Grundlagen der Weinbereitung und Fruchterverwertung. Stuttgart: E. Ulmer 1936.

<sup>2</sup> H. SCHANDERL: Wein und Rebe 1936, 18, 1.

und andere Stoffwechselprodukte gebildet haben, die im Wein nicht erwünscht sind.

Das läßt sich vermeiden, wenn man dem frischgekelterten Trauben- oder Obstmost reingezüchtete Weinhefe von der Art *Saccharomyces cerevisiae* var. *ellipsoideus* zusetzt. Diese besonders edle und gärtüchtige Hefe vermehrt sich rasch, so daß die wilden Hefen nicht aufkommen können. Besonders bei Obst- und Beerenmosten ist der Zusatz eines solchen Hefeansatzes von großem Vorteil, weil sich auf den zur Kelterung verwendeten Früchten nur wenige oder gar keine echten Weinhefen vorfinden und der Most daher sehr arm an gärtüchtigen Hefen ist.

Mit dem Zusatz einer „Hefereinkultur“ kommen ausgesucht gärtüchtige Hefen zur Entwicklung, welche einen reinen Gärverlauf gewährleisten. Es ist das Verdienst von E. CHR. HANSEN<sup>1</sup>, in mühevoller Kleinarbeit aus einem Gemisch verschiedener Rassen<sup>2</sup> durch seine Reinzuchtmethode eine einzige Hefezelle gezüchtet und diese in besonderen Apparaten in größerer Menge rein hergestellt zu haben. Vgl. Bd. II S. 1574—1592.

Auf dem Weingebiet wurden in Anlehnung an die Arbeiten von Hansen Untersuchungen über die Verwendung von Reinzuchthefen von H. MÜLLER-THURGAU<sup>3</sup>, J. WORTMANN<sup>4</sup> und R. ADERHOLD<sup>5</sup> ausgeführt. Diese beschäftigten sich vor allem mit dem Studium der Lebensvorgänge der Reinzuchthefen: Gärkraft, Gärgeschwindigkeit, Schaumbildungsvermögen, Depotbildung, Klärung und Trubbildung. Des weiteren wurde die Widerstandsfähigkeit einzelner Heferassen gegen Temperaturbeeinflussung sowie gegen Schweflige Säure und Gerbstoffe (Rotweine) geprüft. Als Ergebnis dieser Untersuchungen wurde eine Anzahl besonders wertvoller und charakteristischer Hefestämme rein gezüchtet und je nach Herkunft und Rasse bezeichnet; z. B.: „Geisenheim 1933“, „Winningen“, „Wädenswil-Schloß“, „Ihringer Winklerberg“ usw.

#### a) Arten der Reinhefe.

Die einzelnen Reinhefestämme unterscheiden sich in ihren Eigenschaften recht wesentlich voneinander. Während z. B. mit den Heferassen „Steinberg“, „Winningen“, „Geisenheim 1933“, „Cognac 1933“, „Ihringer Winklerberg“ u. a. als hochvergärende Hefen hohe Alkoholausbeuten erzielt werden, zeigen die Stämme „Assmannshausen“, „Bordeaux“ und „Affenthal“ neben einem hohen Endvergärungsgrad eine gewisse Widerstandsfähigkeit gegen Gerbstoffe. Auch die Schaumweinindustrie bevorzugt ihre „Spezialhefen“ wie „Champagne Hautvillers“, „Champagne Ay“, „Champagne Mesnil“ u. a., die sich durch einen dichten, körnigen Trub auszeichnen.

Allgemein sind für die Weinbereitung solche Hefen zu bevorzugen, die neben einem hohen Endvergärungsgrad ein starkes Gärungsvermögen aufweisen, viel Glycerin, aber wenig flüchtige Säuren bilden und vor allem wenig empfindlich gegen Temperaturschwankungen sind. Die früher viel verbreitete Ansicht, man könne durch Hefestämme aus besonders guten Weinberglagen die Vorzüge der dort erzeugten Hochgewächse auf Weine aus geringeren Lagen übertragen, hat sich nicht bestätigt. Wohl entwickeln die verschiedenen Hefestämme in Zuckerlösungen unterschiedliche Gärbukette; doch wird auch durch Verwendung hochwertiger Heferassen bei Traubensäften geringerer Lagen der durch Sorte, Lage und Jahrgang bedingte Charakter nicht verändert.

<sup>1</sup> E. CHR. HANSEN: Untersuchungen aus der Praxis der Gärungsindustrie, Bd. I und II. 1888 und 1892. — H. LÜERS u. F. WEINFURTER: Veröffentl. Ges. Bibliogr. u. Gesch. Brauw. Berlin 1931.

<sup>2</sup> Der Ausdruck Rasse ist im Sinne der Systematik hier nicht zutreffend, hat sich aber in der Gärungsliteratur eingebürgert.

<sup>3</sup> H. MÜLLER-THURGAU: 11. Deutscher Weinbaukongreß Trier 1889, S. 80; 12. Deutscher Weinbaukongreß Worms 1890, S. 139.

<sup>4</sup> J. WORTMANN: Landw. Jahrb. 1892, 21, 901; 1894, 23, 535.

<sup>5</sup> R. ADERHOLD: Landw. Jahrb. 1894, 23, 587.

Von besonderer Bedeutung für die heutige Kellerwirtschaft sind die „Sulfithefen“, welche durch systematische Züchtung an einen höheren Gehalt an Schwefliger Säure gewöhnt wurden. Diese Sulfithefen spielen insbesondere bei der Umgärung von Weinen und bei der Vergärung von totgeschwefelten und entschleimten Mosten eine Rolle. Die zur Erzeugung besonders guter Weine absichtlich verzögerte Traubenlese kann bisweilen in den kalten Spätherbst fallen. Die Moste kommen dann kalt in den Keller und gären infolge der Kälteempfindlichkeit der Hefe nur schwer an. A. OSTERWALDER<sup>1</sup> ist es gelungen, in dem Stamm „Wädenswil Schloß“ eine Hefe aufzufinden, die noch bei + 5° C befriedigend vergärt und die selbst bei + 2° C noch ein gewisses Alkoholbildungsvermögen zeigt. Zu diesen Kaltgärhefen gehören auch die Geisenheimer Stämme „Winningen“ und „Waldenburg“ und die „Badische Kaltgärhefe A 41“<sup>2</sup>, welche bei Temperaturen über 20° C schlechter gären als normale Hefen, und die bei noch höheren Temperaturen (27,5° C) keinen vollständigen Gärungsverlauf zeigen. Die Gärgeschwindigkeit solcher Kaltgärhefen ist aber bei Temperaturen von nur 8—10° C ziemlich gering und steht hinter derjenigen normaler Hefen bei den üblichen Kellertemperaturen von 14—16° C zurück<sup>3</sup>.

#### b) Anwendung der Reinhefe.

Die Verwendung von Reinzuchthefen ist an bestimmte Voraussetzungen gebunden. Bei Traubenmosten aus guten Lagen und aus gesundem Lesegut ist die Verwendung „arteigener Hefestämme“ empfehlenswert. Dagegen kommt die Verwendung von Reinzuchthefen überhaupt (ohne Rücksicht auf Rasse und Herkunft) in folgenden Fällen in Betracht:

1. Herstellung von Obst- und Beerenmosten und ihre Verarbeitung zu Dessertweinen (vgl. S. 272).
2. Verbesserung geringwertiger Traubenmoste.
3. Vergärung stark geschwefelter und entschleimter Traubenmoste, die aus nicht einwandfreiem Lesegut stammen (Anwendung von Sulfithefen).
4. „Umgärung“ von Traubenweinen.
5. Verschleppte Gärung infolge unzureichender Gärttemperaturen (Anwendung von Kaltgärhefen).
6. Herstellung von Schaumweinen.

#### c) Herstellung eines Hefeansatzes.

Die erforderlichen Reinzuchthefen werden an weinchemischen Versuchsstationen (Freiburg i. Br., Geisenheim, Neustadt a. d. Haardt, Oppenheim a. Rhein, Veitshöchheim, Weinsberg, Weihenstephan u. a.) kultiviert und können von dort mit einer genauen Gebrauchsanweisung bezogen werden. Da diese Hefeprouben zur Vergärung größerer Mengen Most nicht ausreichend sind, erfolgt die Herstellung einer Massenkultur in einer Menge, daß sie als Anstellhefe im Kellereibetrieb verwendet werden kann. Die erste Vermehrung geschieht zunächst in einem größeren fehlerfreien Emailletopf oder Glasgefäß, in dem man den frischen Most etwa 10 Minuten zwecks Sterilisation zum Sieden erhitzt und dann auf 25° C abkühlt. Dann gibt man den Inhalt des vorher kühl aufbewahrten Reinhefläschchens hinzu. Diesen Ansatz läßt man 24—48 Stunden bei 18—22° C stehen. Der Ansatz enthält nun die höchstmögliche Zahl kräftig

<sup>1</sup> A. OSTERWALDER: Zentralbl. Bakteriologie. II 1934, 90, 226.

<sup>2</sup> A. ZIMMERMANN: Zentralbl. Bakteriologie. II 1936, 95, 369.

<sup>3</sup> Besondere Bedeutung haben die Kaltgärhefen bei der Obstweinbereitung (vgl. S. 272) erlangt, wo tiefe Kellertemperaturen von 6—8° C oft nicht zu vermeiden sind.

entwickelter Hefezellen und kann nach einer zweiten und dritten Vermehrung in entsprechend größeren Behältern dem Most zugesetzt werden. Man verwendet bei frischen Trauben- und Obstmosten 1—2 Liter Hefeaufschwemmung je Hektoliter, bei stark geschwefelten Mosten oder beim Umgären von Weinen dagegen 3—5 Liter je Hektoliter.

Steht kein frischer Most zur Verfügung, so entgeistet man einen geringeren, aber gesunden Wein durch 20 Minuten langes Kochen, zuckert ihn während des Kochens mit etwa 10—15% Rohrzucker auf, kühlt ab und fügt dann die Hefe in Reinkultur zu.

Gewisse Schwierigkeiten ergeben sich beim Umgären bereits vergorener Weine, die sich aber vermeiden lassen, wenn die Hefe allmählich an die neuen Lebensbedingungen gewöhnt wird. Bringt man lebensfähige Hefe in einen Wein mit höherem Alkoholgehalt, so erleidet sie einen „Shock“ und arbeitet nicht mehr; diese Hefeschwäche tritt auch bei Temperaturschwankungen oder bei einem wechselnden Gehalt an Schwefliger Säure auf.

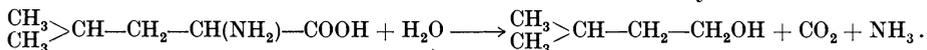
### 3. Gärungserzeugnisse.

Bei der alkoholischen Gärung wird der Zucker (Glucose, Fructose) in Alkohol und Kohlensäure gespalten. Die in nicht vergärbare Form vorliegende Saccharose muß zunächst mit Hilfe besonderer Stoffe in vergärbare Form übergeführt werden. Der Chemismus der alkoholischen Gärung, insbesondere die einzelnen Zwischenstufen und die dabei gebildeten Zwischenprodukte, wurden bereits an anderer Stelle erörtert<sup>1</sup>. Wir wissen, daß neben den wichtigsten Spaltprodukten Alkohol und Kohlensäure eine Reihe von Stoffen entsteht, von welchen bei der Weinbereitung vor allem Glycerin, höhere Alkohole und Ester (Buketstoffe) und flüchtige Säuren von Wichtigkeit sind. Im folgenden sollen neben Alkohol und Kohlensäure diese Stoffe kurz besprochen werden.

a) Äthylalkohol (Äthanol, Methylcarbinol, Weingeist) kommt in der Natur nur in geringen Mengen vor, im Harn der Diabetiker, in höheren Pflanzen, im Blut als Zwischenprodukt des Zuckerabbaues, als Ester in Früchten.

b) Höhere Alkohole. Es ist das Verdienst von F. EHRLICH<sup>2</sup>, nachgewiesen zu haben, daß die schon von KRUIS und RAYMANN geäußerte Ansicht über die Entstehung der höheren Alkohole aus den stickstoffhaltigen Bestandteilen des Mostes richtig ist. Er brachte damals die seit PASTEUR allgemein verbreitete Ansicht zu Fall, daß der Amylalkohol sich aus dem Zucker durch Bakteriengärung bilde, und konnte dartun, daß die Fuselölbildung eine Folge der Tätigkeit der lebenden Hefezellen ist. Sie vollzieht sich in dem Maße, wie die Hefe bestimmten Aminosäuren (Leucin, Isoleucin) den Stickstoff entzieht und die entsprechenden höheren Alkohole als Stoffwechselprodukte bildet.

Es entsteht z. B. aus dem Leucin der inaktive Isoamylalkohol:



Von den höheren Alkoholen werden nur diejenigen näher erörtert, welche für den Wein eine gewisse Bedeutung besitzen.

α) Gärungsamylalkohol (Isoamylalkohol, 2-Methylbutanol-4) bildet den Hauptbestandteil des Fuselöls<sup>3</sup>. Er hat fuseligen Geruch und brennenden

<sup>1</sup> Vgl. B. BLEYER u. W. DIEMAIR: Alkoholische Gärung. S. 1ff. dieses Bandes.

<sup>2</sup> F. EHRLICH: Ber. Deutsch. Chem. Ges. 1907, 40, 1027; Zeitschr. Ver. Deutsch. Zuckerind. 1905, 55, 551; Biochem. Zeitschr. 1909, 18, 397.

<sup>3</sup> Über die Zusammensetzung der Fuselöle, welche je nach den vergorenen Ausgangsstoffen großen Schwankungen unterworfen sein kann, berichtet K. WINDISCH (Arb. Kaiserl. Gesundh.-Amt 1892, 8, 140, 295; 1895, 11, 285).

Geschmack, ist giftig und bedingt toxische Nachwirkungen des Branntweirausches. Farblose Flüssigkeit (Sdp. 131°).

β) 1-Amylalkohol (2-Methylbutanol-1) ist der ständige Begleiter des Gärungsamylalkohols; er dreht die Polarisationssebene des Lichtes nach links;  $\alpha_D = -5,83^\circ$ . Er entsteht aus dem Isoleucin, während der Isobutylalkohol aus dem Valin und der Propylalkohol aus der  $\alpha$ -Aminobuttersäure gebildet wird.

γ) Unter den aliphatischen Alkoholen wurden ferner beobachtet: Methylalkohol, n-Propylalkohol und Butylalkohol, welche in den Fuselölen mengenmäßig unterschiedlich auftreten.

c) Glycerin (Propantriol), dessen regelmäßiges Auftreten bei der Gärung schon von PASTEUR festgestellt werden konnte, entsteht im Gegensatz zu den höheren Alkoholen aus dem Zucker selbst, doch ist seine mengenmäßige Bildung bei der Weinbereitung nicht allein vom Zuckergehalt, sondern auch von der Rasse der verwendeten Hefe abhängig. Das Glycerin ist für die Vollmundigkeit des Weines verantwortlich, verleiht ihm Körper und vermindert bei schweren Weinen den brandigen Geschmack nach Alkohol. Das Verhältnis von gebildeter Glycerin- und Alkoholmenge erläutert die Übersicht<sup>1</sup>.

Tabelle 9.

		Gefundene Glycerinmenge g bezogen auf 100 g Alkohol											
1	2,0 bis	4,0 bis	5,0 bis	6,0 bis	7,0 bis	8,0 bis	9,0 bis	10,0 bis	11,0 bis	12,0 bis	13,0 bis	14,0 bis	
2	3,9	4,9	5,9	6,9	7,9	8,9	9,9	10,9	11,9	12,9	13,9	14,9	
3 <sup>2</sup>	0,32	0,8	2,4	8,6	21,2	26,6	22,8	10,8	3,8	1,5	0,4	0,24	

Die technische Gewinnung von Glycerin durch alkoholische Gärung wurde von W. KONNSTEIN und K. LÜDECKE<sup>3</sup> in der Kriegszeit gelöst.

d) Säuren. Neben den Alkoholen treten regelmäßig Säuren und Aldehyde bei der Gärung auf, von welchen insbesondere die niedrigsten Glieder der beiden Gruppen in mehr oder minder geringem Grad im Wein nachweisbar sind.

α) Bernsteinsäure (Äthylenbernsteinsäure, Butandisäure) wurde bereits von PASTEUR mit 0,67—0,76 g auf 100 g vergorenem Zucker festgestellt. Ihre Bildung aus Glutaminsäure wurde durch F. EHRLICH<sup>4</sup> entdeckt, doch wurden auch an anderer Stelle<sup>5</sup> andere biologische Bildungsmöglichkeiten erörtert. Der Gehalt der Weine an Bernsteinsäure schwankt; so fand R. KUNZ<sup>6</sup> Werte zwischen 0,59—1,25 g im Liter, während C. VON DER HEIDE<sup>7</sup> weniger als 1 g im Liter eines deutschen Weines feststellte.

<sup>1</sup> A. GÜNTHER: Der Wein, S. 568. Leipzig: Akademische Verlagsgesellschaft 1918. Diese Durchschnittswerte stammen aus Untersuchungen an 4423 deutschen Weinen der Jahrgänge 1901—1911. Es kommt hier deutlich zum Ausdruck, daß das Verhältnis von Alkohol zu Glycerin gegebenenfalls mit zur Beurteilung eines Weines herangezogen werden kann. Es bewegt sich bei 70,6% der untersuchten Weine zwischen 100:7 und 100:10 und bei 90% der Weine zwischen 100:6 und 100:11. Bei Süßweinen und Ausleseweinen kann sich das Alkohol-Glycerinverhältnis stark verschieben, und zwar in der Größenordnung von 100:16,7 im Mittel. Bei verbesserten Weinen nähert sich das Alkohol-Glycerinverhältnis häufig dem Wert 100:7. (A. HALENKE u. O. KRUG: Arb. Kaiserl. Gesundheitsamt 1912, 42, 130.)

<sup>2</sup> Spalte 3 gibt die Anzahl der Weine in Hundertteilen an für das jeweilige Alkohol-Glycerinverhältnis.

<sup>3</sup> W. KONNSTEIN u. K. LÜDECKE: Ber. Deutsch. Chem. Ges. 1919, 52, 1385. — C. NEUBERG: Biochem. Zeitschr. 1917, 78, 238; 1918, 89, 365; 92, 234.

<sup>4</sup> F. EHRLICH: Biochem. Zeitschr. 1909, 18, 409.

<sup>5</sup> C. NEUBERG u. M. RINGER: Biochem. Zeitschr. 1916, 71, 226; 1918, 91, 131; 92, 234.

<sup>6</sup> R. KUNZ: Z. 1903, 6, 721.

<sup>7</sup> C. VON DER HEIDE: Arb. Kaiserl. Gesundheitsamt 1912, 42, 11f.

β) Essigsäure (Äthansäure) wurde bereits von LAVOISIER als Nebenprodukt der Gärung entdeckt und von E. BUCHNER und J. MEISENHEIMER<sup>1</sup> spurenweise im zellfreien Hefepreßsaft aufgefunden. Die Bildung von Essigsäure erfolgt nicht nur in erwünschter Weise beim normalen Gärverlauf, sondern bisweilen in unerwünschter Weise<sup>2</sup> durch die Tätigkeit von Bakterien (Kahmhefen und andere Kleinlebewesen). Je nach den Gärungsbedingungen (Zuckerkonzentration, Temperatur) ist der Gehalt an flüchtigen Säuren gewissen Schwankungen unterworfen. Bei der Vergärung zuckerreicher Moste werden größere Mengen als bei der Verarbeitung von Mosten mittleren Mostgewichtes gebildet.

Die nachfolgende Tabelle 10<sup>3</sup> erläutert das Verhältnis der flüchtigen Säuren zum Alkoholgehalt und deren Veränderungen im Verlauf der Gärung.

Tabelle 10.

Heferasse	Mostgewicht ° Oechsle	Nach 3 Tagen g im Liter			Nach 7 Tagen g im Liter			Nach 53 (67) Tagen g im Liter		
		fl. Sr. <sup>4</sup>	Alkohol	Verh.	fl. Sr. <sup>4</sup>	Alkohol	Verh.	fl. Sr. <sup>4</sup>	Alkohol	Verh.
B 27	70	0,20	16,9	1 : 84	0,40	43,8	1 : 110	0,48	68,8	1 : 143
	119	0,34	12,3	1 : 36	0,88	40,2	1 : 46	1,00	123,2	1 : 123
D 38	70	0,10	12,9	1 : 129	0,34	47,3	1 : 139	0,31	74,1	1 : 239
	119	0,32	13,3	1 : 42	0,67	39,0	1 : 56	0,80	122,6	1 : 153
Steinberg	70	0,15	5,8	1 : 39	0,59	43,6	1 : 74	0,58	74,3	1 : 128
	119	0,15	1,7	1 : 11	0,72	15,4	1 : 21	1,64	102,2	1 : 62

Die vorstehende Übersicht bringt auch zum Ausdruck, daß die Bildung der flüchtigen Säuren mit von der Heferasse beeinflusst wird. Weißweine weisen gewöhnlich einen niedrigeren Gehalt an flüchtigen Säuren als Rotweine auf. Übersteigt die Menge der flüchtigen Säuren den Wert von 0,9 g im Liter bei Weißweinen und denjenigen von 1,2 g im Liter bei Rotweinen, so liegt der Verdacht vor, daß die Weine mit Essigbakterien infiziert sind und daher zum Verderben neigen. Eine Ausnahme machen nur Südweine und Trockenbeerauslesen.

γ) Die nächsten Vertreter dieser Säurenreihe Propion-, Butter- und Valeriansäure kommen frei, aber immer in sehr geringen Mengen in manchen Fuselölen vor und können auch als Ester im Wein vorhanden sein; das gleiche gilt auch für Capron-, Capryl- und Caprinsäure.

δ) Ester. Die Ester der genannten Alkohole und Säuren, welche im Wein auftreten, beeinflussen ganz wesentlich den Geruch und Geschmack und bilden einen großen Teil der sog. Bukettstoffe. Es sind dies insbesondere die Ester der Säuren mit vier bis zehn C-Atomen, welche dem Wein das charakteristische Aroma verleihen. Neben diesen Estern, welche tatsächlich als Nebenprodukte bei der Gärung auftreten, gibt es außerdem eine Reihe von solchen, die bereits im Ausgangsmaterial vorhanden sind oder sich erst später bei der Lagerung und Nachgärung bilden, die aber ebenfalls den Geschmack und die Blume des Weines beeinflussen können.

<sup>1</sup> E. BUCHNER u. J. MEISENHEIMER: Ber. Deutsch. Chem. Ges. 1904, **37**, 417.

<sup>2</sup> R. VON DER HEIDE: Jahresber. Geisenheim 1907, S. 254. — C. VON DER HEIDE: Jahresber. Geisenheim 1911, S. 188. — W. BARAGIOLA: Zeitschr. analyt. Chem. 1916, **55**, 570.

<sup>3</sup> J. G. ZIMMERMANN: Zentralbl. Bakt. II 1936. **95**, 377.

<sup>4</sup> fl. Sr. = flüchtige Säure als Essigsäure berechnet.

## 4. Die Beeinflussung der Gärung durch verschiedene Faktoren.

### a) Temperatur.

Die Spaltung des Zuckers in Alkohol und Kohlensäure ist ein exothermer Vorgang, d. h. er verläuft unter Freiwerden von Wärme. Diese Energiemenge, die theoretisch 24000 cal pro 1 Gramm-Mol Zucker (180 g im Liter) beträgt, zeigt sich in der Praxis an der Erwärmung der gärenden Flüssigkeit. H. MÜLLER-THURGAU<sup>1</sup> stellte fest, daß bei einer Kellertemperatur von 13° C die Temperatur während der Gärung folgendermaßen ansteigt:

In Fässern von	600 Liter	Inhalt um	6— 9° C
„ „ „	1200 „	„ „	7—12° C
„ „ „	4800 „	„ „	17° C
„ „ „	7200 „	„ „	20° C

Die günstigste Temperatur<sup>2</sup> für die alkoholische Gärung beträgt etwa 27 bis 30° C. Bei Kaltgärhefen kann das Temperaturoptimum unter 20° C liegen. Der in Freiburg gezüchtete Stamm A 41 einer Kaltgärhefe vergor bei 27,5° C wesentlich schlechter als die zum Vergleich herangezogenen normalen Weinhefen. Steigt die Gärtemperatur über 30° C, so läßt die Gärtätigkeit der Hefen nach, um bei einer Temperatur von 38—42° C völlig zum Stillstand<sup>3</sup> zu kommen. Bei Rotweinen ist eine etwas höhere Gärtemperatur gegenüber derjenigen von Weißweinen zu empfehlen, weil die Vergärung der Maische hier rasch einsetzen und vor sich gehen soll. Es ist darauf zu achten, daß die optimale Temperatur während der Gärung erhalten bleibt, da z. B. ein plötzliches Absinken einen „Shock“ der Hefe zur Folge haben kann. Auch bei zu hohen Temperaturen kommt die Gärtätigkeit rasch zum Stillstand.

### b) Sauerstoff.

Grundsätzlich sind gewisse Heferassen zum anoxybiontischen Zuckerabbau befähigt. In der Kellerwirtschaft muß aber aus praktischen Gesichtspunkten ein rasch ablaufender Gärungsverlauf angestrebt werden. Dies wird vor allem dadurch ermöglicht, daß man der gärenden Hefe genügende Mengen Luft-sauerstoff zur Verfügung stellt. In der Praxis der Kellerwirtschaft sorgt man insbesondere bei stockender Gärung für eine entsprechende „Lüftung“ durch Einblasen von Luft oder durch Ablassen des Mostes mit Hilfe einer Brause. Die Lüftung verfolgt nicht allein den Zweck einer Versorgung der Hefe mit Sauerstoff, sondern sie sorgt zugleich für die Entfernung der gärungshemmenden Stoffe: Kohlensäure und flüchtige Säuren. Diese Behandlungsweise erübrigt sich beim „normalen“ Gärverlauf; sie muß hier sogar in Wegfall kommen, da sie bisweilen unliebsame Nebenerscheinungen hervorruft wie die Oxydation von Gerbstoffen und eine dadurch bedingte Farbveränderung, nicht zuletzt eine unerwünschte Entwicklung von Kleinlebewesen (Essigbakterien, Kahlmhefen). Zu kräftige Sauerstoffzufuhr kann sich ungünstig („Luftgeschmack“), aber auch günstig auswirken (Bukettbildung bei Hefen vom Jerez-Typ). Bei

<sup>1</sup> H. MÜLLER-THURGAU: Deutscher Weinbaukongreß Freiburg i. B. 1887, S. 101.

<sup>2</sup> Diese wird erfahrungsgemäß bei einer anfänglichen Mosttemperatur von 12—15° C erreicht. Liegt die Anfangstemperatur niedriger, so empfiehlt sich das Vorwärmen des Mostes oder die Anwendung einer Kaltgärhefe. Bei anormal hohen Herbsttemperaturen (1934) kann die Gärtätigkeit durch Schwefelung des noch unvergorenen Mostes geregelt werden.

<sup>3</sup> Bei zu hohen Gärtemperaturen besteht die Gefahr des „Versiedens“; es bleiben dann unvergorene Zuckermengen im Wein, da die Hefe ihre Tätigkeit einstellt. In Südfrankreich bedient man sich bestimmter Kühlvorrichtungen, die die Gärgefäße selbsttätig kühlen, sobald die Temperatur über 30° C steigt.

richtig geleiteter Gärührung erfolgt nach beendeter Hauptgärung das Spundvollmachen der Fässer, wodurch eine Berührung des Weines mit Luftsauerstoff unterbunden wird.

### c) Zuckergehalt.

Der in natürlicher Weise in Trauben- und Obstsaften vorkommende Zuckergehalt zwischen 12 und 25% ermöglicht einen normalen Gärungsverlauf. Eine Verschleppung, eine Verzögerung der Gärung tritt dann auf, wenn der Zuckergehalt zu hoch ist, da infolge der veränderten osmotischen Bedingungen die Hefe in ihrer Lebenstätigkeit geschwächt wird (vgl. Abb. 10). Dies gilt insbesondere für Maischen aus sehr zuckerreichen Beerenauslesen, in welchen sich die Hefe nur langsam vermehrt und nur innerhalb langer Zeiträume geringe Mengen Alkohol bildet. Der anfallende Hefetrub läßt vorwiegend Hefen der *Zygosaccharomyces*art (BARKER) erkennen, welche wohl hochprozentige Zuckerlösungen vergären können, aber als schwache Alkoholbildner bekannt sind. K. KROEMER und G. KRUMBHOLZ<sup>1</sup> haben diese Hefen eingehend untersucht und sie als „osmophile“ Hefen bezeichnet.

### d) Alkoholgehalt.

Von den verschiedenen Hefen, die zur alkoholischen Gärung befähigt sind, zeigen sich die echten Weinhefen am widerstandsfähigsten gegen Alkohol. Die Vermehrung mancher Weinhefen nimmt zwar bei einem Alkoholgehalt von 6—8 Vol.-% ab, doch leidet die Gärtätigkeit darunter nicht, so daß Alkoholgehalte von 15—16 Vol.-% keine Seltenheit sind. Es können unter besonders günstigen Bedingungen bei gärkräftigen Hefen Alkoholgehalte von 17—18 Vol.-% beobachtet werden<sup>2</sup>.

Tabelle 11.  
Beeinflussung des Gärverlaufes durch Zuckergehalt, Hefe- und Alkoholmenge.

Zuckergehalt g in 100 cem	Kleine Hefe- aussaat	Große Hefe- aussaat
	Alkoholgehalt g in 1000 cem	
11	59	62
16	82	84
21	107	112
26,5	120	131
30	110	138
40	87	97
49,5	34	49
54	12	27
59	3	7
68,5	1	—

Abgesehen von den bereits besprochenen Substratbedingungen (Zuckergehalt) spielt aber auch, wie aus den Untersuchungen von C. VON DER HEIDE<sup>3</sup> hervorgeht,

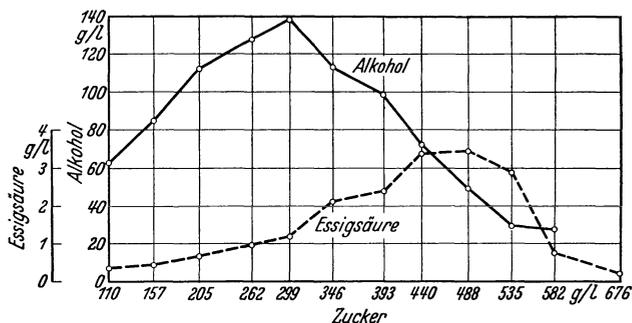


Abb. 10. Einfluß des Zuckergehaltes auf die Bildung von Alkohol und flüchtigen Säuren (nach VON DER HEIDE-SCHANDLER).

die Menge der Hefeaussaat eine wesentliche Rolle. Inwieweit der Gärungsverlauf durch den Zuckergehalt, die gebildete Alkoholmenge und die Hefeaussaat beeinflußt werden kann, erläutert die obenstehende Tabelle und die graphische Aufzeichnung (vgl. Tabelle 11 und Abb. 10).

Von der gärungshemmenden Wirkung des Alkohols macht man im Ausland bei der Bereitung von Süßweinen weitgehend Gebrauch. Man läßt z. B. den

<sup>1</sup> K. KROEMER u. G. KRUMBHOLZ: Arch. f. Mikrobiologie 1931, 2, 352, 601; 1932, 3, 113.

<sup>2</sup> J. WORTMANN: Die wissenschaftlichen Grundlagen der Weinbereitung, S. 126.

<sup>3</sup> C. VON DER HEIDE: Ber. d. Versuchsanstalt Geisenheim 1911, S. 188.

Most angären, bis eine bestimmte Menge Alkohol gebildet ist, und unterbricht dann die Gärung durch Zusatz von reinem Alkohol (Weindestillat) zu einem Zeitpunkt, wo noch viel unvergorener Zucker im Wein vorliegt (Portweinsbereitung). Bei der Herstellung der spanischen Mistelas verzichtet man auf eine Gärung und versetzt den frischen Traubensaft mit 16—18 Vol.-% Alkohol, so daß der natürlich vorhandene Zucker unverändert bleibt.

### e) Säuregehalt.

Geringe Mengen von Wein- und Äpfelsäure fördern die Lebenstätigkeit der Hefe<sup>1</sup>, die aber bei einer Anreicherung dieser Säuren auf 30 g im Liter merklich verlangsamt wird<sup>2</sup>. Auch Milch- und Bernsteinsäure beeinflussen den Gärverlauf nicht, solange sie in geringen Mengen auftreten. Dagegen wirkt sich erfahrungsgemäß die Essigsäure selbst in geringer Konzentration nachteilig aus und kann den Gärungsvorgang verzögern. Diese praktischen Erfahrungen stehen im Widerspruch zu den Laboratoriumsversuchen<sup>3</sup>, wo selbst bei hohen Gaben von Essigsäure keine Hemmung des Gärverlaufes feststellbar war. Wie weit in der Kellereipraxis neben der Essigsäure noch andere Stoffwechselprodukte den Gärverlauf beeinflussen, ist nicht mit Sicherheit entschieden. Auch bei der Umgärung wirken sich geringe Mengen flüchtiger

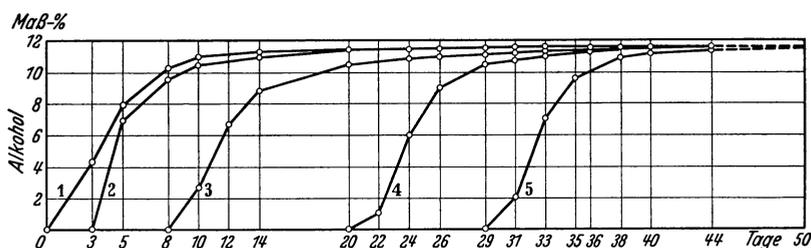


Abb. 11. Gärverlauf bei Zusatz verschiedener Mengen SO<sub>2</sub> (nach H. SCHANDERL). 1 = 0 mg, 2 = 100 mg, 3 = 150 mg, 4 = 200 mg, 5 = 300 mg SO<sub>2</sub> im Liter.

Säuren ungünstig aus und können bei Mengen von 4—5 g im Liter die Gärung zum Stillstand<sup>4</sup> bringen. Neben der bereits besprochenen ungünstigen Beeinflussung der Gärung durch die Kohlensäure (vgl. S. 213) kommt dieser aber auch kellertechnische Bedeutung zu. Die Gärungskohlensäure hat eine gewisse „baktericide“ Wirkung und schützt den gärenden Most vor der Entwicklung schädlicher Kleinlebewesen (Kahmhefen, Essigbakterien u. a.)<sup>5</sup>.

Hervorzuheben ist noch der Einfluß der Schwefligen Säure auf den Gärverlauf, der sich aber nur in ganz ungünstigen Fällen nachteilig auswirkt. Die gewöhnlich in der Kellereipraxis verwendeten Hefen sind an Schweflige Säure gewöhnt und vertragen große Mengen, ohne daß sie dadurch in ihrer Lebenstätigkeit behindert werden. Die Erfahrungen und Beobachtungen haben gezeigt, daß selbst bei Mengen von 50 mg SO<sub>2</sub> je Liter der Beginn der Gärung kaum verzögert und erst bei Gaben von 100 mg SO<sub>2</sub> um etwa 10 Tage hinaus-

<sup>1</sup> F. LAFAR: Landw. Jahrb. 1895, 24, 445.

<sup>2</sup> E. KAYSER: Ann. Inst. Pasteur 1896, 10, 51; Revue de Viticulture 1901, 16, 61.

<sup>3</sup> J. BEHRENS: Ber. d. Versuchsanstalt Augustenberg 1902, S. 53.

<sup>4</sup> H. GALLER: Ber. d. Weinbauversuchsanstalt Weinsberg 1905, S. 101.

<sup>5</sup> Die Eigenschaft der Kohlensäure, unter bestimmten Konzentrations- und Druckverhältnissen Mikroben in ihrer Weiterentwicklung zu hemmen („latent“ zu erhalten), hat man in der neuzeitlichen Süßmostbereitung ausgewertet (SEITZ-BÖHI-Verfahren; A. BÖHI: Ein neues Verfahren zur Herstellung alkoholfreier Obst- und Traubenweine. Frauenfeld 1912).

geschoben wird<sup>1</sup>. Es tritt also nur eine Verzögerung, aber kein Stillstand der Gärung ein. Bei Verwendung von Sulfithefe „Champagne Hautvillers“, also bei einer gegen Schweflige Säure sehr unempfindlichen Hefe, wird bei solchen Gaben der Beginn der Gärung nur um 3 Tage verzögert; diese Hefefrasse verträgt Schwefligsäuremengen bis zu etwa 300 mg, wobei allerdings beachtenswerte Verzögerungen im Gärbeginn auftreten, ohne daß aber, wie der zeitliche Gärungsverlauf zeigt (vgl. Abb. 11), die Vitalität eine Einbuße erleidet<sup>2</sup>.

### f) Gehalt an Stickstoffverbindungen.

Abgesehen von einigen stickstoffarmen Obst- und Beerensäften, über deren Verarbeitung zu Wein in einem besonderen Abschnitt berichtet wird, sind die für die Weinbereitung in Frage kommenden Ausgangsstoffe durchweg so reich an natürlichen, für die Lebensvorgänge der Hefe notwendigen Eiweißstoffen, daß sich ein künstlicher Zusatz von Stickstoffverbindungen erübrigt.

### g) Gehalt an gärungshemmenden Stoffen.

Von den bei der Schädlingsbekämpfung verwendeten chemischen Stoffen: Kupfer-, Arsen<sup>3</sup>- und Bleiverbindungen<sup>4</sup> gelangen mehr oder minder große Mengen in den Most, beeinflussen aber, wie die praktische Erfahrung zeigt, wohl kaum den Gärverlauf. Arsen wird zum Teil von der Hefe zur Regulierung ihrer Stoffwechselfvorgänge benutzt, zum andern mit Kupfer und Blei als Sulfid ausgeschieden. Zur Bestätigung der von SCHANDERL und SCHULLE<sup>5</sup> beobachteten Hemmung des Gärverlaufes durch Eisensalze scheinen in der Kellereipraxis zu wenig Erfahrungen vorzuliegen.

## 5. Die Praxis der Gärführung.

### a) Die Vergärung der weißen Moste.

Der von der Kelter abfließende Most durchläuft zunächst ein nicht zu engmaschiges Sieb zwecks Entfernung etwa mitgerissener fester Bestandteile (Hülsen und Kerne). Dann gelangt er in eine Bütte, von wo aus er durch eine Schlauchleitung in die sorgfältig gereinigten Gärfässer, die im Gärkeller<sup>6</sup> aufgestellt sind, befördert wird. Kellertemperatur 12—15° C.

α) Hauptgärung. Mit dem Beginn der Gärung setzt die Kohlensäureentwicklung ein, die zunächst an dem Aufsteigen kleiner Bläschen kenntlich ist, sich aber bald steigert, so daß der Most ins Brausen gerät und stark schäumt. Die durch die sprossende Hefe verursachten Trübungen werden hierbei aufgewirbelt, die Kohlensäure entweicht in reichlichen Mengen und die Temperatur steigt an. In diesem Zustand heißt der Most Federweißer, Sauser oder Krätzer und wird so in manchen Weingegenden gern getrunken. Nach Beendigung der Hauptgärung, die in etwa 5—8 Tagen verläuft, müssen die Fässer

<sup>1</sup> W. SEIFERT: Zeitschr. landw. Versuchswesen Österreich 1906, 9, 1045.

<sup>2</sup> H. SCHANDERL: Die mikrobiologischen Grundlagen der Weinbereitung, S. 64. Stuttgart: E. Ulmer 1936.

<sup>3</sup> H. BOSSELMANN u. A. KOCH: Z. 1923, 46, 10.

<sup>4</sup> Bleihaltige Schädlingsbekämpfungsmittel dürfen nur im Obstbau, nicht aber im Weinbau Verwendung finden.

<sup>5</sup> H. SCHANDERL: Die mikrobiologischen Grundlagen der Weinbereitung, S. 67. Stuttgart: E. Ulmer 1936. — Der deutsche Weinbau 1937, 15, 367. — J. G. ZIMMERMANN: Zentralbl. Bakteriol. II 1936, 95, 377.

<sup>6</sup> Es ist Vorsorge zu treffen, daß die Gärkeller mit gut arbeitenden Lüftungsvorrichtungen zur Entfernung der gesundheitsschädlichen Kohlensäure versehen sind. Bei der Gärung werden große Mengen Kohlensäure frei, welche z. B. bei der Vergärung von 600 Liter Most (von 72° Oechsle) etwa 22000 Liter oder 44 kg betragen.

mit gleichartigem Wein aufgefüllt werden. Den Gärtrichter, durch den die Kohlensäure entweicht, läßt man zweckmäßig so lange auf dem Faß, bis auch die Nachgärung beendet ist. Das Auffüllen, das nicht zu spät erfolgen darf, hat den Zweck, den Wein vor den Einwirkungen der Luft zu schützen, ihm die Kohlensäure zu erhalten und ihn vor dem Braunwerden und der Entwicklung von Essigbakterien zu bewahren.

β) **Nachgärung.** Nach einiger Zeit nehmen Schaumbildung und Gasentwicklung ab und kommen schließlich zum Stillstand. Nach Beendigung der Hauptgärung ist der Zucker oft noch nicht vollständig vergoren. Der entstandene Alkohol bewirkt eine Hemmung der Gärtätigkeit der Hefen und erst nach der allmählichen Anpassung an die veränderten Verhältnisse setzt eine langsame Nachgärung ein; hier wird der Zucker ganz oder bis auf geringe Mengen vergoren. Bei deutschen Weißweinen dauert die Nachgärung einige Wochen, kann sich aber z. B. bei Ausleseweinen, bei welchen der Gärungsverlauf durch hohe Zuckermengen und durch Stoffwechselprodukte der Botrytishefe häufig verzögert wird, über mehrere Monate hinziehen.

Nach beendigter Gärung wird bei kleinen und mittleren Weinen einmal durch die Zungenprobe, zum anderen durch die chemische Untersuchung auf den etwa vorhandenen Zuckergehalt geprüft. Deutet der geschmackliche oder aber der analytische Befund auf einen zu hohen Zuckergehalt und damit auf eine steckengebliebene Gärung, dann ist es notwendig, den weiteren Gärverlauf durch Aufrühren der Hefe, durch Lüftung des Weines und gegebenenfalls durch Aufwärmen (Heizschlange) zu beschleunigen. Helfen diese Eingriffe nichts, dann ist der Zusatz einer gärkräftigen, an höhere Alkoholmengen gewöhnten Hefe empfehlenswert. Die zusätzliche Verwendung von Schwefliger Säure muß je nach den obwaltenden Umständen der Kellerwirt entscheiden.

#### b) Die Vergärung der Rotweirmaischen.

Die Gärführung bei Rotweinen unterscheidet sich grundsätzlich von derjenigen der Weißweine. Um möglichst farbkraftige und starktönige Weine zu erhalten, muß die Maische auf den Trestern vergoren werden. Dabei werden die farbstoffführenden Gewebepartien durch die Säuren und durch den gebildeten Alkohol ausgelaugt. Dieser Vorgang wird durch die mechanische Bewegung der Flüssigkeit (veranlaßt durch die Kohlensäureentwicklung) noch begünstigt. Dabei gehen zugleich wertvolle Gerbstoffverbindungen aus den Beerenhäusen und -kernen in Lösung, die dem Rotwein den charakteristischen, angenehm herben Geschmack verleihen. Entrappung von Trauben, deren Traubenstiele nicht vollkommen verholzt und eingetrocknet sind, verhindert einen zu hohen Gerbstoffgehalt.

Rotweirmaischen läßt man bei etwas höheren Temperaturen vergären als Weißmoste, verwendet zur reinen Gärführung an Gerbstoff gewöhnte Reinzuchthefer und greift zu einer kräftigen Schwefelung (3—4 g SO<sub>2</sub> auf je 100 Liter vor Eintritt der Gärung und 1—2 g SO<sub>2</sub> auf je 100 Liter während der Gärung), um die auf den Beerenhäusen stets vorhandenen wilden Hefen in ihrer Entwicklung zu hemmen.

Bei der Rotweinbereitung unterscheidet man die offene und die geschlossene Vergärung mit oder ohne Senkboden. Am häufigsten wird die offene Gärung ohne Senkboden ausgeführt, zu der man aufrecht stehende offene Fässer oder Gärkufen verwendet, die zu etwa  $\frac{2}{3}$  ihres Inhaltes aufgefüllt werden. Die entweichende Kohlensäure reißt die festen Bestandteile der Maische: Hülsen, Kerne usw. mit und bildet auf der Oberfläche des Gärgutes eine Decke, den „Tresterhut“. Dieser muß, da er einen gefährlichen Infektionsherd darstellt, von Zeit zu Zeit — während der Hauptgärung jede Stunde —

untergestoßen werden. Dadurch wird die Gärung stets von neuem angeregt und zugleich eine gründliche Auslaugung der farbstoffhaltigen Beerenhäute erreicht.

Bei der offenen Gärung mit Senkboden wird der Tresterhut durch einen Lappen oder Siebboden etwa 20 cm unter der Oberfläche der gärenden Maische festgehalten. Dadurch wird wohl die Infektionsgefahr beseitigt, aber zugleich auch eine kräftige Auslaugung unterbunden. Zur Erhaltung einer gewissen Kohlensäureatmosphäre über der gärenden Maische wird das Gärgefäß mit einem Holzdeckel versehen.

Besser zum Zug kommt man bei der geschlossenen Gärung, die sich im liegenden Faß abspielt. Hier wird die Maische durch ein Türchen in der Spunddaube eingebracht und täglich wiederholt durchgearbeitet. Das Entweichen der Kohlensäure erfolgt durch einen Gärtrichter. Auch in geschlossenen Gärbehältern lassen sich Senkböden verwenden, doch ist dies umständlich und zeitraubend. Das sinnreich konstruierte Drehwendefaß<sup>1</sup> von A. FUCHS-DATENBERG hat sich nicht eingeführt.

Bei den geschilderten Maßnahmen setzt die Gärung rasch ein und verläuft innerhalb weniger Tage. Ist der Zuckergehalt auf 5° Oechsle gesunken, dann läßt man den jungen Rotwein von der Maische ab und schwefelt ihn nur schwach ein. Der von selbst ablaufende bessere Wirzwein und der durch Auspressen gewonnene herbere Preßwein werden gesondert in verschiedenen Fässern gelagert. Um die bald einsetzende Nachgärung verfolgen zu können, versieht man die Fässer mit einem Gärtrichter.

Der richtig gewählte Zeitpunkt des Abziehens ist von Wichtigkeit für die Farbe des Weines<sup>2</sup>. Nach J. NESSLER<sup>3</sup> wird nach 8tägiger Gärung die höchste Farbstärke erzielt, die bei längerem Verweilen des vergorenen Weines auf der Maische wieder zurückgeht. Unter dem Einfluß der Luft findet eine allmähliche Zersetzung des Rotweinfarbstoffes (Önin) statt, die eine Vermehrung brauner, schwer löslicher Farbstoffverbindungen mit sich bringt. Mit diesem Vorgang ist eine durch die Zunahme des Gerbstoffgehaltes bedingte Geschmacksverschlechterung verbunden.

Zur Erhöhung des Farbstoffgehaltes der Rotweine sind verschiedene Verfahren in Vorschlag gebracht worden. So wurde in Burgund ein Verfahren ausgearbeitet, wobei ein Teil der Trauben vor dem Einmaischen kurz in erhitzten Traubensaft von 80° C eingetaucht wird. Dadurch wird eine Zerstörung der äußeren Zellschichten und ein leichteres Inlösunggehen des Farbstoffes erreicht. Farbe und Geschmack dieser so hergestellten Weine sind einwandfrei<sup>4</sup>. Erwähnenswert ist noch die „Über-Vier-Gärung“ (Fermentation superquatre) von L. SEMICHON<sup>5</sup>, bei welcher die frische Maische so weit mit bereits vergorenem Wein gleicher Herkunft versetzt wird, daß das Gemisch einen Alkoholgehalt von mindestens 4 Vol.-% enthält. Die Gärung vollzieht sich somit von Anfang an in einem Most mit 4% Alkohol und verläuft daher reintönig<sup>6</sup>.

Bei der doppelten Einmaischung (Double macération) von H. ARMET<sup>7</sup> wird die halbvergorene Maische zur besseren Auslaugung der farbstoffhaltigen Gewebe ein zweites Mal mit vergorenem Wein versetzt und durchgearbeitet. Auch hier werden besonders reintönige und gut gedeckte Rotweine erhalten.

### c) Die Gärbehälter.

Zur Vergärung von Trauben- und Obstmosten verwendet man bei uns ausschließlich Eichenholzfässer der verschiedensten Größe. Die bisweilen

<sup>1</sup> K. KROEMER: Mitt. über Weinbau und Kellerwirtschaft 1907, S. 50.

<sup>2</sup> E. VOGT: Weinbau und Kellerwirtschaft 1932, 11, 186.

<sup>3</sup> J. NESSLER-WINDISCH: Bereitung des Weines 1908, S. 269.

<sup>4</sup> L. FERRÉ: Revue de Viticulture 1928, 69, 5, 21; 1930, 73, 305; Progrès agric. et vitic. 1930, 94, 233, 256.

<sup>5</sup> L. SEMICHON: Compt. rend. 1923, 176, 1017; Revue de Viticulture 1929, 71, 85, 101, 117.

<sup>6</sup> PAULSEN: 3. Int. Kongr. d. Rebe u. d. Weines in Rom 1932. — E. VOGT: Weinbau u. Kellerwirtschaft 1933, 12, 162.

<sup>7</sup> H. ARMET: Progrès agric. et vitic. 1926, 86, 328, 371.

verwendeten Zementbottiche, die eine rechteckige Form aufweisen, dienen nur zur Vergärung kleiner Konsumweine. Zur Vergärung von guten Weinen werden meist Fässer von 6—12 hl Inhalt benutzt. Neue Weinfässer müssen vor der Verwendung zugerichtet, d. h. „weingrün“ gemacht werden. Bei dieser Vorbereitung werden dem Faßholz leicht herauslösbare Gerbstoffverbindungen und andere Stoffe, die dem Wein einen harten trockenen „Holzgeschmack“ verleihen, mit verdünnter Schwefelsäure und Sodalösung oder unter Verwendung von überhitztem Wasserdampf entzogen. Nach dieser Behandlungsweise beschickt man die Fässer zunächst mit geringerem Wein und macht sie so allmählich verwendungsfähig für die Aufnahme besserer Weinsorten. Für geringere Weine werden in Frankreich glasemailierte Eisenbetonbehälter verwendet. Die Gärgefäße werden nicht „spundvoll“ gefüllt; es muß ein gewisser Steigraum verbleiben, um ein Übersäumen des Mostes tunlichst zu vermeiden. Um das Eindringen von Luftsauerstoff zu vermeiden und um zugleich den Gärverlauf von außen verfolgen zu können, werden Gäraufsätze in verschiedenen Ausführungsformen verwendet (vgl. Abb. 12)<sup>1</sup>.

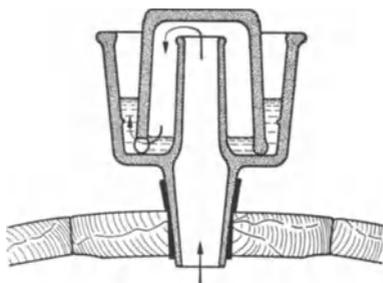


Abb. 12. Gärtrichter aus Steingut.

## 6. Die Verwertung der Rückstände.

Die nach der Gärung sich absetzenden festen Bestandteile des jungen Weines bezeichnet man als Hefe oder als Trub, Geläger oder Drusen. Der Trub besteht aus lebenden und toten Hefezellen und anderen Kleinlebewesen, des weiteren aus Eiweißstoffen, Weinstein, weinsaurem Kalk und aus Zellfragmenten des Beeren- oder Fruchtfleisches. Nach dem Abziehen des Weines liegt die Hefe als feste Masse auf dem Boden des Gärgefäßes. Die äußeren Schichten bestehen aus schmutzigen braunen, schleimigen Stoffen, während die mittlere helle Schicht als Kernhefe bezeichnet wird und zur Schönung braun gewordener Weine dient. Auch beim zweiten Abstich der Weine erhält man Hefetrub von ähnlicher Beschaffenheit, nur in geringerer Menge.

Die Hefe enthält noch eine Menge wertvoller Bestandteile: Alkohol, Weinsäure und Weinöl und dient daher zur Bereitung von Hefebrenntwein und zur Gewinnung von Weinsäure. Die hier anfallenden Rückstände stellen ein ausgezeichnetes Futter- oder Düngemittel dar.

**Hefepreßwein.** Den in der Hefe noch enthaltenen Wein gewinnt man durch Filtrieren in Filtern mit Trubkammern oder durch vorsichtiges Auspressen der in Säcke gefüllten Hefe auf der Kelter. Hefepreßwein ist im Sinne des Gesetzes als Wein anzusehen<sup>2</sup>, besitzt aber meist einen kratzenden Geschmack und sollte daher nur zum Verschnitt mit einem geringeren Wein oder zum Auffüllen der Fässer verwendet werden.

**Hefewein.** Mit dem Hefepreßwein nicht zu verwechseln ist der Hefewein, ein Nachwein oder Hausgetränk, das man durch Zugabe von 100 Liter 10—12%iger Zuckerlösung zu 20—25 Liter Hefetrub erhält. Der Hefewein ist arm an Säure, Extrakt und Gerbstoff, schmeckt dünn und leer und ist leicht anfällig gegen Weinkrankheiten, insbesondere gegen Essigstich. Gegenüber Tresterwein besitzt er einen auffallend hohen Gehalt an Stickstoffsubstanz und Phosphorsäure. Seine Herstellung ist nach § 11 Abs. 1 des Weingesetzes vom 25. Juli 1930 in Deutschland nicht mehr gestattet.

<sup>1</sup> An Stelle dieses Steinguttrichters wird auch mit gutem Erfolg die U-förmig gebogene NESSLERSche Gärröhre aus Glas verwendet.

<sup>2</sup> C. AMTHOR: Zeitschr. angew. Chem. 1890, 3, 27. — J. BARAGIOLA: Schweiz. Wochenschr. Chemie u. Pharmazie 1911, 49, 37.

Hefebranntwein. Durch Destillieren des Hefetrubes in geeigneten Brennapparaten erhält man einen guten und beliebten Branntwein. Hefebranntwein unterscheidet sich von Weinbrand durch seinen höheren Gehalt an Weinöl (Önanthäter). Aus 100 Liter Hefetrub erhält man je nach dem Alkoholgehalt etwa 11—20 Liter 50grädigen Branntwein.

Das durch Destillation des Hefetrubes gewinnbare Weinöl ist eine farblose, leicht bewegliche Flüssigkeit von betäubendem Geruch. Weinöl besteht aus einem Gemisch von verschiedenen Fettsäureestern, unter denen die Äthyl- und Amylester der Caprin- und Capronsäure überwiegen<sup>1</sup>; Sp. 225—230° C. Es dient zur Herstellung von Weinbrandessenzen.

Der Destillationsrückstand, die Hefeschlempe, wird auf Weinstein verarbeitet.

Futter- und Düngewert. Als Futtermittel ist die ursprünglich anfallende stark weinhaltige Hefe ungeeignet. Erst nach der Entfernung von Alkohol und von Weinstein stellt sie in getrocknetem Zustand ein ausgezeichnetes Futtermittel dar. Eine Verwendung als Futter- oder Düngemittel kommt dann nicht in Frage, wenn die Hefe stark mit Arsen verunreinigt ist (herrührend von der Schädlingsbekämpfung). Zur Herstellung von Leuchtgas und Frankfurterschwarz wird Hefe nur dort verwendet, wo sie in großen Mengen anfällt.

## IV. Die Kellerbehandlung des Weines.

### 1. Das Abstechen des Jungweines.

Ist die Gärung zum Stillstand gekommen, so klärt sich der Wein, und der Trub sammelt sich auf dem Boden des Fasses an. Hierauf erfolgt der Abstich des Weines. Der richtige Zeitpunkt des Abstiches ist eine Erfahrungssache und muß dem Kellermeister überlassen bleiben. Es haben sich im Lauf der Zeit verschiedene Ansichten herausgebildet, die sich jeweils nach der örtlich üblichen Pflege der Weine richten. So werden z. B. im Rheingau die säurereichen Weine (Riesling) etwa 8—10 Wochen nach der Hauptgärung abgezogen, während in den süddeutschen Weinbaugebieten der Abstich der säurearmen Weine schon nach 6—8 Wochen erfolgt. Die Bemühungen, an Hand chemischer oder mikroskopischer Überprüfung<sup>2</sup> des Weines oder des Hefetrubes den günstigsten Zeitpunkt des Abstiches festzulegen, waren bisher erfolglos. Auch der Klärungsgrad des Weines gibt keinen Hinweis auf den Zeitpunkt des Abstiches, da z. B. säurearme Weine sehr lange trüb bleiben. Bei säurereichen Weinen schiebt man den ersten Abstich hinaus und rührt die Hefe wiederholt auf; bei säurearmen Weinen dagegen sorgt man für einen baldigen Abstich und verhindert dadurch einen zu weit gehenden biologischen Säureabbau. Entgegen der früheren Auffassung, nach der dem Wein durch längeres Liegenlassen auf dem Hefetrub ein kräftigerer Geschmack verliehen werden soll, zieht man nach den praktischen neuzeitlichen Erfahrungen rechtzeitig vom Hefetrub ab, denn dieser kann infolge seiner raschen Zersetzung dem Wein unangenehme Duft- und Geschmacksstoffe mitteilen (Hefe- oder Faulböckser). Auch Weine aus faulen oder kranken Trauben, die als Moste nicht entschleimt und nicht unter Zusatz von Reinhefe vergoren wurden, müssen bald von der Hefe abgezogen werden. Spätlesen und Ausbruchweine sind durch ihren hohen Alkoholgehalt gegen die etwaige Hefezersetzung geschützt und werden daher zur vollständigen Durchgärung spät vom Hefetrub abgezogen.

Auf den ersten Abstich, der meist in der Zeit zwischen Mitte Dezember und Ende Januar vorgenommen wird, folgt nach 2—3 Monaten der zweite Abstich. Bei Weinen, die sehr früh auf Flaschen abgezogen werden, verbindet man gleichzeitig mit dem zweiten Abstich eine Blauschönung. Weitere

<sup>1</sup> A. HALENKE u. KURTZ: Ann. Chem. u. Pharm. 1871, 157, 270. — CH. ORDONNEAU: Bull. Soc. chim. [2] 1886, 45, 332.

<sup>2</sup> J. WORTMANN: Landw. Jahrb. 1905, 34, 685.

Abstiche nimmt man nur bei Qualitätsweinen vor, welche zur Ausreifung längere Zeit im Faß verbleiben; bei kleineren und mittleren Weinen erfolgt allgemein nach dem zweiten Abstich die Abfüllung auf Flaschen.

Je nach den Qualitätserfordernissen wird der Wein mit bzw. ohne Lüftung abgezogen. Durch die Berührung mit Luft werden die Reifungsvorgänge beschleunigt und Trubstoffe zur Abscheidung gebracht. Allerdings verliert der junge Wein dabei an Kohlensäure und an Bukettstoffen, und man sorgt daher an der Mosel, in Süddeutschland und in bestimmten Teilen der Schweiz dafür, daß der Wein möglichst wenig mit Luft in Berührung kommt, um ihn jung und spritzig zu erhalten.

Das Ablassen unter Lüftung erfolgt in der Weise, daß man den Wein in eine Bütte (Bottich, Brenke) springen läßt und ihn mittels einer Stütze oder einer Pumpe (s. Abb. 13) in ein anderes Faß befördert. Soll der Wein besonders stark gelüftet werden, so läßt man ihn durch eine Brause oder ein Reißrohr ab.

Beim Abstechen ohne Luftberührung versieht man die Zapflöcher beider Fässer mit Hähnen und verbindet sie durch einen Schlauch. Beim Öffnen der Hähne fließt die Hälfte des Weines in das leere Faß; dann pumpt man mit Hilfe einer Pumpe den Rest des Weines gleichfalls in das Faß. Bei kleineren Fässern und empfindlicheren Weinen hat sich das Ablassen mittels Kohlensäuredruck oder mittels Blasebalg gut bewährt. Es wird in dem sich leerenden Faß durch Einpressen von Kohlensäure oder von Luft ein leichter Überdruck von 0,2—0,5 Atm. erzeugt, der genügt, um den Wein vollständig in das sich füllende Faß überzutreiben. Verluste an Kohlensäure oder an Bukettstoffen werden dabei vermieden, weshalb man dieser Art des Abziehens bei den späteren Abstichen allgemein den Vorzug gibt. Der alte Blasebalg aus Leder ist heute durch die sehr wirksame und handliche „Prestopumpe“ ersetzt, die aus einer Metallluftpumpe mit Manometer, Wattefilter und einem Druckschlauch mit durchbohrten Gummispunden besteht.

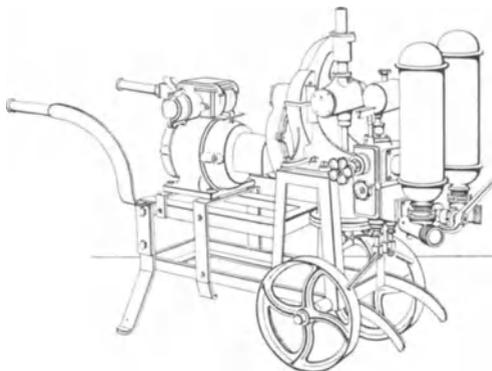


Abb. 13. Motorkolbenpumpe „Volta“ (Seitz-Werke).

## 2. Das Schwefeln des Weines.

### a) Anwendungsformen der Schwefligen Säure.

Die Verwendung der Schwefligen Säure in der Kellerwirtschaft ist seit altersher bekannt<sup>1</sup>. Schon lange weiß man, daß dadurch die Weine gesund erhalten und gegen das Braunwerden geschützt werden können.

Das Schwefeln oder Einbrennen der Weine wird verschieden gehandhabt. Das älteste und trotz aller Mängel auch heute noch gebräuchlichste Verfahren besteht im Verbrennen von Schwefelschnitten. Zweckmäßiger und sicherer arbeitet man durch Auflösen schwefligsaurer Salze im Wein. Auch die Verwendung 6%iger wäßriger Lösungen von Schwefliger Säure ist üblich, während verflüssigtes Schwefeldioxyd, das in Stahlflaschen geliefert wird, nur in Kellereigroßbetrieben Anwendung findet.

**a) Schwefelschnitten.** Beim Verbrennen von sehr dünnen Schwefelschnitten<sup>2</sup>, deren Schwefelaufgabe etwa 2,5 g beträgt, werden etwa 5 g Schwefeldioxyd (SO<sub>2</sub>) gebildet, das sich in Wasser oder Wein sofort zu Schwefliger Säure

<sup>1</sup> FR. BASSERMANN-JORDAN: Geschichte des Weinbaues Bd. I, S. 460f. Frankfurter Verlagsanstalt 1923.

<sup>2</sup> Schwefelschnitten bestehen aus dünnen Streifen von Papier, Baumwolle oder Asbest, welche durch ein- oder mehrmaliges Eintauchen in geschmolzenen Schwefel eine Schwefelaufgabe erhalten.

( $H_2SO_3$ ) löst. Dickere Schwefelschnitten (Schwefelaufgabe bis zu 25 g) verbrennen nicht vollständig, sondern tropfen beim Verbrennen zum größten Teil ab. Die gebildete Menge Schweflige Säure ist nicht bekannt.

Es sollen daher zum Einschweifeln von Weinen und zum Einbrennen leerer Fässer nur dünne, nicttropfende Schwefelschnitten mit Asbesteinlage verwendet werden. Je mehr die Farbe der Schnitten von der rein gelben Schwefelfarbe abweicht, um so weniger brauchbar sind sie. Dunkle Schnitten enthalten häufig auch Arsen<sup>1</sup>. Die Verwendung von mit Anis, Coriander, Thymian und Nelken versetzten, braun und rot gefärbten Gewürzschwefelschnitten ist nach dem Weingesetz unzulässig.

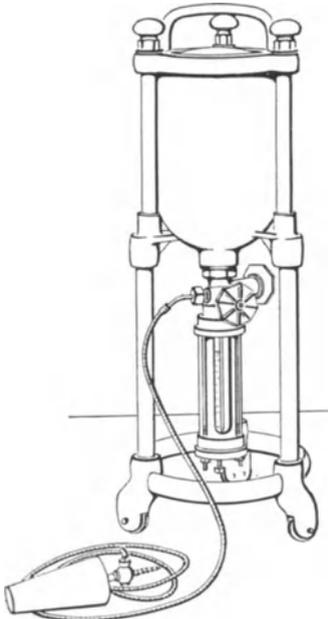


Abb. 14. Schwefligsäuredosierungsapparat „Fulgur“ (Seitz-Werke).

Eine wesentliche Verbesserung bedeuten die von der Firma Dr. R. Sthamer in Hamburg hergestellten Schwefelringe<sup>2</sup>, die nur 5% Trägersubstanz gegenüber 30% bei Schwefelschnitten enthalten; diese verbrennen ohne zu tropfen und können daher, in beliebiger Zahl auf einen Draht oder Asbestfaden aufgereiht, verbrannt werden.

**β) Kaliumpyrosulfit.** Da das Einschweifeln der Weine mit Schwefelschnitten keine genaue Dosierung zuläßt, wird in der Kellerpraxis die Verwendung schwefligsaurer Salze bevorzugt. Nach dem deutschen Weingesetz darf nur das technisch reine Kaliumpyrosulfit (Kaliummetabisulfit)  $K_2S_2O_5$  verwendet werden. Es wird nach dem Zusatz zu Wein unter der Einwirkung der stärkeren organischen Säuren zersetzt, wobei die abgegebene Menge  $SO_2$  ungefähr der Hälfte des Gewichtes des zugesetzten Salzes entspricht.

Kaliumpyrosulfit — in der Kellersprache gewöhnlich K.P. genannt — hat von allen schwefligsauren Salzen den höchsten Gehalt an  $SO_2$ , der theoretisch 57%, praktisch 50—52% beträgt. Dieser Wert sinkt beträchtlich beim Stehenlassen an feuchter Luft (auf etwa 20%), so daß also der Küfer nur trocken aufbewahrtes K.P. verwenden soll. Der besondere Vorteil der Schwefelung mit Kaliumpyrosulfit liegt darin, daß man den Wein

bei der Schwefelung nicht abzulassen braucht, und daß man in besonderen Fällen, wie z. B. bei braunen oder zum Essigstich neigenden Weinen eine viel stärkere Schwefelung durchführen kann als mit Schwefelschnitten.

**γ) Gelöste Schweflige Säure.** Eine Schwefelung mit genau bekannten Mengen  $SO_2$  ist auch möglich bei Anwendung der handelsüblichen 6% igen wäßrigen Lösung von Schwefliger Säure<sup>3</sup>. Auch zum Schwefeln leerer Fässer und Flaschen sowie zur Behandlung von Kellereigerätschaften ist diese Schwefligsäurelösung gut geeignet. Die in Glasflaschen abgefüllte Schweflige Säure ist vor Licht und Wärme zu schützen<sup>4</sup>.

**δ) Verflüssigte Schweflige Säure.** Am zweckmäßigsten ist es, den Wein mit gasförmigem Schwefeldioxyd zu schwefeln. Dieses kommt in Stahlflaschen in den Handel und kann mit Hilfe eines besonderen Dosierungsgerätes<sup>5</sup> dem Wein zugeführt werden (vgl. Abb. 14).

Das Verfahren gestattet eine genaue Dosierung und ist sowohl zum Schwefeln von Wein als auch zum Einschweifeln leerer Fässer zu verwenden.

<sup>1</sup> C. VON DER HEIDE: Arb. Kaiserl. Gesundh.-Amt 1909, 32, 317.

<sup>2</sup> E. VOGT: Weinbau und Kellerwirtschaft 1933, 15, 133.

<sup>3</sup> Zugelassen durch Verordnung vom 22. März 1923.

<sup>4</sup> FÖRSTER: Arb. Kaiserl. Gesundh.-Amt 1913, 46, 12; 1914, 49, 468.

<sup>5</sup> Geliefert von der Firma Seitz-Werke G. m. b. H., Bad Kreuznach (Rhd.). Für kleinere Betriebe eignet sich auch der von den I.G. Farben herausgebrachte „Sulfovin-Dosierungsapparat“, mit dessen Hilfe kleine Sulfovin-Aluminiumflaschen von 12, 25, 50 und 100 g Inhalt geöffnet werden können.

## b) Stärke der Schwefelung.

Den Grad der Schwefelung<sup>1</sup> bestimmen verschiedene Faktoren: Beschaffenheit, Alter, Säuregrad des Weines und seine Neigung zum Braunwerden. Gesunde säuerliche Konsumweine werden nur schwach bis mittelstark, schwere zuckerhaltige, säurearme Weine dagegen stärker geschwefelt. Außerdem muß auf ein etwaiges Umschlagen des Weines nach der braunen Farbe Rücksicht genommen werden. Gesunden, säurereichen Mosten wird etwa 2—3 g SO<sub>2</sub> pro Hektoliter gegeben, Maischen von angefaulten oder aber unter schlechten Witterungsverhältnissen gelesenen Trauben müssen mit 4—6 g SO<sub>2</sub> geschwefelt werden. Bei Anwendung von 7—10 g SO<sub>2</sub> ist der Most totgeschwefelt. Beim ersten Abstich des Weines kann ohne Bedenken eine mittelstarke bis starke Schwefelung vorgenommen werden, die bei jungen, säurereichen Weinen den Säureabbau nicht verhindert. Erfahrungsgemäß kommen genügend geschwefelte Jungweine beim späteren Ausbau mit geringeren Mengen Schwefliger Säure aus.

Beim zweiten Abstich gibt man etwa 2—2,5 g SO<sub>2</sub> pro Hektoliter, und vor der Abfüllung des Weines auf Flaschen ist bisweilen eine leichte Schwefelung nochmals angebracht. Es kann also ein mittlerer Weißwein mit etwa 100—130 mg SO<sub>2</sub> je Liter gut ausgebaut werden. Diese Mengen Schweflige Säure genügen für die Pflege des Weines, und der Kellereifachmann muß und kann sich auf diese Schwefligsäuregaben beschränken. Die bisweilen von Weintrinkern gegen eine übermäßige Schwefelung vorgebrachten Vorwürfe sind berechtigt.

Zuckerreiche, edle Ausleseweine, die sich nur langsam ausbauen und öfters abgezogen werden, verlangen naturgemäß höhere Gaben an Schwefliger Säure als der einfache Tischwein. So enthielten von 29 Edelweinen aus der Pfalz 12 Weine 200 mg SO<sub>2</sub>, 16 Weine 260—500 mg und 1 Wein 546 mg SO<sub>2</sub> im Liter<sup>3</sup>. 2327 in- und ausländische Weine<sup>4</sup> enthielten die in obenstehender Tabelle angegebenen Mengen Schweflige Säure<sup>5</sup>.

Die eingebrachten Mengen an SO<sub>2</sub>-bildender Substanz richten sich jeweils nach dem angewandten Schwefelungsverfahren, wie aus der Tabelle 12 hervorgeht.

Tabelle 12. Die in 1 hl Wein eingebrachte Menge der zur Schwefelung verwandten Stoffe.

Stoff zur Schwefelung	Grad der Schwefelung g in 100 l			
	schwach	mittel- stark	stark	sehr stark
Schwefelschnitten <sup>6</sup> 3 g . . .	1/2	1	1 1/2	2
Kaliumpyrosulfit K <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>5</sub> . . .	3	6	9	12
Verflüssigte Schweflige Säure 100% SO <sub>2</sub> . . . . .	1,5	3	4,5	6
Gelöste Schweflige Säure, 5—6%ige wäßrige Lösung .	30	60	90	120

<sup>1</sup> Nach Ministerialerlaß vom 30. August 1912 sollen Konsumweine nicht mehr als 200 mg Gesamt-Schweflige Säure bzw. 50 mg freie Schweflige Säure im Liter enthalten.

<sup>2</sup> Untersucht wurden hier 1663 Weine.

<sup>3</sup> HALENKE, KRUG u. SCHÄTZLEIN: Arb. Kaiserl. Gesundh.-Amt 1912, 42, 24, 130.

<sup>4</sup> A. GÜNTHER: Der Wein, S. 617. Leipzig: Akademische Verlagsgesellschaft 1918.

<sup>5</sup> Man unterscheidet zwischen Gesamt-Schwefliger Säure und freier Schwefliger Säure.

<sup>6</sup> Unter Berücksichtigung der Verluste beim Einbrennen.

% der Weine	mg Gesamt-Schweflige Säure im Liter
68,2	100
11,9	bis 150
5,8	200
14,1	über 200

% der Weine <sup>2</sup>	mg freie Schweflige Säure im Liter
80,5	bis 30
6,9	bis 50
12,6	über 50

### e) Chemische Bindung und physiologische Wirkung der Schwefligen Säure.

Über den weiteren Verlauf der Umsetzung der Schwefligen Säure und deren Bindung mit organischen Bestandteilen des Weines unterrichten KERP<sup>1</sup> und SCHMIDT, die den Nachweis erbrachten, daß die Schweflige Säure zum größten Teil an Acetaldehyd gebunden auftritt (Acetaldehydschweflige Säure). BEYTHIEN und BOHRISCH, FRESSENIUS und GRÜNHUT erkannten die Bindung der Schwefligen Säure an Zucker, worüber ausführliche Abhandlungen von FARNSTEINER und KERP und von ROCQUES erschienen sind. Ein Teil der gebildeten Schwefligen Säure wird nach Arbeiten von KULISCH innerhalb kurzer Zeit oxydiert (Schwefelsäure). Es ist daher in gewissen Zeitabständen eine Nachschwefelung notwendig. Wenn auch nach den bisherigen Untersuchungen<sup>2</sup> keine Bedenken gesundheitlicher Art gegen den Genuß überschwefelter Weine vorliegen, so muß trotzdem mit Nachdruck für eine Beschränkung auf die kellereitechnisch eben notwendige Mengen Schweflige Säure eingetreten werden.

## 3. Die Lagerung der Weine.

Jeder Wein bedarf zum weiteren Ausbau einer Lagerung im Faß, deren Dauer von der Güte, Beschaffenheit und Art der Traubensorte bestimmt wird. Leichte Landweine, welche beim Lagern nicht gewinnen, werden deshalb in möglichst jungem Zustand getrunken; Tischweine benötigen zum Ausbau auf dem Faß etwa 8—10 Monate und werden dann erst auf Flaschen abgefüllt. Bei Trockenbeerenauslesen erstreckt sich der Ausbau über mehrere Jahre, bis die im Wein sich abspielenden chemischen und biologischen Vorgänge einen gewissen Stillstand erreicht haben.

In jüngster Zeit tritt man dafür ein, die Weine schon nach einem kurzfristigen Ausbau auf dem Faß auf Flaschen abzufüllen, damit der jugendliche, frische Charakter der Weine erhalten bleibt. Man verzichtet also bewußt auf eine längere Alterung auf dem Faß. Diese Wandlung in der Kellerwirtschaft wurde ermöglicht durch Verbesserung der Filtriertechnik, welche ein frühzeitiges Abziehen der Weine erlaubt, ohne daß nachteilige Veränderungen zu befürchten sind. In früheren Jahren legte der Weintrinker besonderen Wert auf das „Alter“ des Weines und verband damit gefühlsmäßig eine besonders hohe Qualitätsbeschaffenheit und Güte des Getränkes. Erfahrungsgemäß halten sich mittlere Weine auf der Flasche etwa 10—20 Jahre; länger als 50—60 Jahre lassen sich aber selbst die besten Weine nicht ohne wesentliche Qualitätseinbuße aufbewahren. Die vielgerühmten Weine höheren Alters sind in Wahrheit nichts weiter als Kuriosa; die Fehler und Mängel solcher Weinraritäten übersieht man gerne.

### a) Chemische und physikalische Veränderungen beim Lagern.

Beim Lagern im Faß soll der Wein sich ausbauen, er soll reifen. Hierbei spielen sich zahlreiche chemische, physikalische und biologische Vorgänge ab, die durch bestimmte Faktoren bedingt werden. So kommt der Luftsauerstoff durch die Faßporen hindurch allmählich mit dem Wein in Berührung und veranlaßt die Oxydation des Alkohols zu Acetaldehyd. Die feine Verteilung des Luftsauerstoffs durch die Poren des Fasses bewirkt wohl eine kräftige

<sup>1</sup> W. KERP: Arb. Kaiserl. Gesundh.-Amt 1904, 21, 156, 180, 372; Chem.-Ztg. 1907, Nr. 85. — W. KERP u. BAUF: Arb. Kaiserl. Gesundh.-Amt 1904, 21, 285, 304, 312; 1907, 26, 231, 269, 297; 1908, 28, 225; 1910, 34, 305, 377; 1913, 43, 187.

<sup>2</sup> J. GAUTRELET: Recherches sur l'action physiologique de l'acide sulfureux contenue dans les vins blancs. Bordeaux 1910. — W. KERP: Arb. Kaiserl. Gesundh.-Amt 1912, 42, 22.

Beschleunigung der Oxydationsvorgänge, ohne daß aber der unerwünschte „Luftgeschmack“ auftritt. Dieser und der vorzeitige Firngeschmack sind vor allem dann zu beobachten, wenn die Weine nicht „spundvoll“ im Faß lagern. Des weiteren ist die Bildung von Duft und Geschmacksstoffen anzuführen, welche durch Esterifizierung des Alkohols mit den vorhandenen Säuren bedingt ist. Hierbei scheint auch die Schweflige Säure nicht unbeteiligt zu sein.

Neben den chemischen Veränderungen sind ebensolche physikalischer Art zu erwähnen, wie die Abscheidung von Weinstein und Calciumtartrat, das Entweichen der Gärungskohlensäure und das Absetzen von Eiweiß und Gerbstoff. Das Entweichen der Gärungskohlensäure, die Verdunstung von Wasser und von Alkohol veranlassen den Schwund des Weines, der ein wiederholtes Auffüllen der Fässer nötig macht. Der Schwund ist um so größer, je kleiner das Faß und je dünner das Holz der Faßdauben ist. In trockenen und warmen Lagerkellern ist der Schwund größer als in feuchten und kühlen Kellern. Während der beiden ersten Monate nach der Gärung rechnet man mit einem Gesamtverlust von 2—5% durch Abstich und Schwund, in der späteren Zeit nur noch mit einem Schwund von 0,1—0,2%<sup>1</sup>.

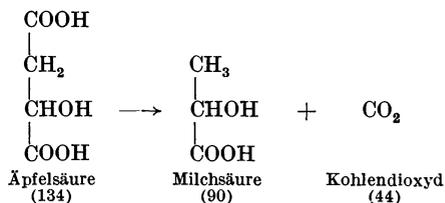
Zum Auffüllen der Fässer verwendet man möglichst den gleichen oder einen gleichartigen Wein, der mittels einer besonderen Füllkanne in das Faß gebracht wird. Die Spundlöcher werden mit Faßspunden aus Akazienholz verschlossen, die so lang sind, daß sie stets in den Wein eintauchen und nicht austrocknen. Von Zeit zu Zeit wird der lagernde Wein probiert und in der Glasprobe auf Luftbeständigkeit geprüft. Verfärbt er sich im offenen Glas nach Verlauf von 24—48 Stunden, so muß der Wein eine Schwefelung mit 2—4 g SO<sub>2</sub> oder 4—8 g K.P. je hl erhalten.

## b) Biologische Veränderungen beim Lagern (Säureabbau).

### α) Der Vorgang des Säureabbaues.

Nach beendigter Hauptgärung sammelt sich die Hefe auf dem Boden des Gärgefäßes an, der Wein klärt sich. Während damit die Hauptgärung beendet ist, treten besonders bei warmer Lagerung auch nach bereits eingetretener Klärung Veränderungen auf, die sich in einer Kohlensäureentwicklung und in einer dadurch bedingten neuen Trübung des Weines äußern. Dieser Zustand wird allgemein als Nachgärung bezeichnet.

Entgegen der früheren Auffassung handelt es sich hier nicht allein um eine alkoholische Gärung, sondern vorwiegend um Gärungserscheinungen, welche sich in einer Abnahme des Säuregrades äußern. Die ersten Untersuchungen über den Säureabbau in Wein gehen auf H. MÜLLER-THURGAU<sup>2</sup> und P. KULISCH<sup>3</sup> zurück, welche fälschlicherweise Oxydationsvorgänge bzw. die Tätigkeit der Hefe dafür verantwortlich machten. H. MÜLLER-THURGAU<sup>4</sup> vertrat später die Ansicht, daß die Abnahme der Säure auch durch Bakterien verursacht werde. Den



<sup>1</sup> BIERMANN: Wein und Rebe 1923, 5, 67. — N. KARAMBOLOFF: Das Weinland 1931, 3, 196, 238.

<sup>2</sup> H. MÜLLER-THURGAU: Weinbau und Weinhandel 1888, 6, 121.

<sup>3</sup> P. KULISCH: Ber. Geisenheim 1887/88, S. 90; 1888/89, S. 76; Weinbau und Weinhandel 1889, 7, 449, 459, 469.

<sup>4</sup> H. MÜLLER-THURGAU: Weinbau und Weinhandel 1891, 9, 426; Zentralbl. Bakteriolog. II 1896, 2, 707.

Beweis für diese Annahme lieferten dann A. KOCH<sup>1</sup> und später B. SEIFERT<sup>2</sup>, sowie H. MÜLLER-THURGAU und A. OSTERWALDER<sup>3</sup>, indem sie zeigten, daß bestimmte im Hefetrub des Weines vorkommende Bakterien befähigt sind, die Äpfelsäure des Weines in Milchsäure und Kohlensäure aufzuspalten.

Damit war eine Erklärung für die fast gleichzeitig festgestellte überraschende Tatsache<sup>4</sup> gegeben, daß sich inaktive Gärungsmilchsäure als normaler Bestandteil in jedem ausgebauten Wein vorfindet und zwar in einer Menge, die oft diejenige der anderen Säuren übertrifft. In unvergorenen Mosten ist dagegen Milchsäure niemals auffindbar und in jungen Weinen kaum oder nur in geringen Mengen vorhanden.

Tabelle 13.  
Milchsäurebildung und Säurerückgang  
(1899er Gleisweilerer Weißwein).

Zeit der Untersuchung	Gesamt-säure	Milchsäure	Säurerückgang g im Liter
	als Weinsäure berechnet g im Liter		
Juni 1900 . .	11,3	0,00	0,0
Juli 1900 . . .	11,0	0,40	0,3
September 1900	10,5	0,84	0,8
Februar 1901 .	9,3	1,95	2,0
Juli 1901 . . .	8,1	2,75	3,2

Bei auffallend starker Nachgärung kann sie in Mengen bis zu 7 g im Liter auftreten. Die von W. MÖSLINGER<sup>5</sup> ermittelte Zunahme der Milchsäure stimmt ziemlich genau mit der ermittelten Abnahme des Gesamtsäuregehaltes überein (Tabelle 13).

Aus 134 g zweibasischer Äpfelsäure entstehen 90 g einbasische Milchsäure und 44 g Kohlendioxyd; oder aus 100 g Äpfelsäure werden rund 67 g Milchsäure gebildet. Berechnet man beide Säuren als Weinsäure, wie es bei der Bestimmung der Gesamtsäure im Wein üblich ist, so ergibt sich, daß theoretisch bei der Spaltung von 2 g Äpfelsäure im Liter (als Weinsäure berechnet) 1 g/Liter Gesamtsäure verschwindet.

C. VON DER HEIDE und W. BARAGIOLA<sup>6</sup> fanden, daß aus 100 g Äpfelsäure nur 50—56 g Milchsäure entstehen und nicht 67 g, so daß also ein Teil der Äpfelsäure in anderer Weise zerlegt oder noch weiter abgebaut wird<sup>7</sup>.

Der Säurerückgang im Wein ist aber nicht allein durch die Veränderung des potentiellen Säuregrades, sondern vielmehr durch die Abnahme der aktuellen Acidität bedingt. An Stelle der stärker dissoziierten Äpfelsäure (Diss.-Konst. = 0,00040) tritt die wesentlich schwächer dissoziierte Milchsäure (Diss.-Konst. = 0,00014). Der Wein verkostet sich also nach dem Abbau auffallend milder als vorher. In geschmacklicher Hinsicht wird durch einen normal verlaufenden Säureabbau der Wein in keiner Weise ungünstig beeinflusst.

### β) Die Erreger des Säureabbaues.

Die für den Wein so wichtige Aufspaltung der Äpfelsäure in Milchsäure und Kohlensäure wird durch mehrere Bakterienarten bewirkt, die sich in aller Kürze folgendermaßen charakterisieren lassen:

**Reine Milchsäurevergärer.** αα) *Micrococcus malolacticus* (SEIFERT)<sup>8</sup>, ein Diplococcus von 1 μ Durchmesser, der nicht nur Äpfelsäure energisch abbaut und in Milchsäure spaltet, sondern auch Zucker angreift und daraus nicht Milchsäure, sondern andere nichtflüchtige Säuren bildet.

<sup>1</sup> A. KOCH: Weinbau und Weinhandel 1898, 16, 236, 243; 1900, 18, 395, 407, 417.

<sup>2</sup> W. SEIFERT: Zeitsch. landw. Versuchswesen Österreich 1901, 4, 980; 1903, 6, 576.

<sup>3</sup> H. MÜLLER-THURGAU u. A. OSTERWALDER: Zentralbl. Bakteriologie II 1913, 36, 129.

<sup>4</sup> R. KUNZ: Z. 1901, 4, 673.

<sup>5</sup> W. MÖSLINGER: Z. 1901, 4, 1120.

<sup>6</sup> C. VON DER HEIDE u. W. BARAGIOLA: Arb. Kaiserl. Gesundh.-Amt 1912, 42, 12.

<sup>7</sup> A. GÜNTHER: Der Wein, S. 595. Leipzig: Akademische Verlagsgesellschaft 1918.

<sup>8</sup> W. SEIFERT: Zeitschr. landw. Versuchswesen Österreich 1901, 4, 980.

$\beta\beta$ ) *Micrococcus acidovorax* (MÜLLER-THURGAU und OSTERWALDER)<sup>1</sup> bildet Diplokokken, Tetraden und Einzelzellen von 0,5—0,7  $\mu$  Durchmesser.

$\gamma\gamma$ ) *Micrococcus variococcus* (MÜLLER-THURGAU und OSTERWALDER)<sup>1</sup> kommt in Einzelzellen von 0,7—1,5  $\mu$  Durchmesser vor, die Diplokokken, Tetraden und Zoogloen bilden.

Beide Bakterien spalten Äpfelsäure und vergären Glucose und Fructose glatt zu Milchsäure und Essigsäure. *M. acidovorax* greift außerdem noch Maltose und Lactose an.

**Mannit- und Milchsäurebakterien.**  $\alpha\alpha$ ) *Bacterium gracile* (MÜLLER-THURGAU)<sup>2</sup> tritt in zierlichen rosenkranzförmigen Ketten von Kurzstäbchen auf und ist als das typische Bakterium des Säureabbaues anzusehen, vergärt aber auch Glucose zu Milchsäure, Essigsäure und Alkohol sowie Fructose unter Bildung von Mannit. In Weinen mit Zuckerresten kann *B. gracile* eine Mannit- und Milchsäuregärung hervorrufen und den Wein durch gleichzeitige Bildung von flüchtigen Säuren völlig verderben. In vergorenen Weinen mit zu hoher Säure dagegen erweist sich *B. gracile* durch die Spaltung der Äpfelsäure als außerordentlich nützlich für den Ausbau des Weines.

$\beta\beta$ ) *Bacterium intermedium* (MÜLLER-THURGAU und OSTERWALDER)<sup>3</sup> bildet Kurzstäbchen, Fäden und Zoogloen und vermag auch noch Saccharose, Maltose und Raffinose anzugreifen.

$\gamma\gamma$ ) *Bacterium mannitopoeum* (MÜLLER-THURGAU) ist dem *B. intermedium* in morphologischer und physiologischer Hinsicht ähnlich und bildet in Obstweinen häufig große verschleimte Kolonien. *B. mannitopoeum* ist nicht mehr zu den normalen Bakterien des Säureabbaues zu rechnen, sondern als ausgesprochener Krankheitserreger und Weinschädling anzusehen.

#### $\gamma$ ) Der Einfluß äußerer Faktoren auf den Säureabbau.

Da der Säureabbau als biologischer Vorgang von der Temperatur abhängig ist, so setzt er insbesondere bei Kellertemperaturen von 15—18° C in hohem Maße ein. Saure Weine, bei welchen die Entwicklung der säureabbauenden Bakterien erwünscht ist, werden in warmen Kellern vergoren und auch nach der Gärung noch auf einer Temperatur von etwa 15° C gehalten. Ist der Säureabbau einmal im Gang, dann wird er durch allmähliche Abkühlung zwar gemäßig, aber nicht vollständig zum Stillstand gebracht. Unter sonst günstigen Bedingungen ist Säureabbau schon bei Kellertemperaturen von nur 6—8° C beobachtet worden.

Besonders förderlich für den Eintritt und den Verlauf des Säureabbaues ist ein gelegentliches Aufrühren des Hefetrubes und ein längeres Belassen des Weines auf der Hefe<sup>4</sup>. Die säureabbauenden Bakterien nähren sich offenbar von stickstoffhaltigen Zersetzungsprodukten (Aminosäuren) abgestorbener Hefezellen oder werden in ihrer Entwicklung durch solche Stoffe begünstigt. Sie finden sich daher zunächst im Hefetrub, werden aber durch Aufrühren der Hefe rasch im ganzen Wein verteilt. Auch das Lüften des Weines soll die Entwicklung der Bakterien fördern. Daß aber die Luft keinen entscheidenden Einfluß besitzt, geht daraus hervor, daß der Säureabbau in der Regel auch bei Flaschenweinen auftritt und hier das sehr beliebte Spritzigwerden der Weine verursacht. Baut der Wein in der Flasche zu stark Säure ab, und wird sein Gehalt an Kohlensäure zu hoch, so sagt man, der Wein sei „scharf“ geworden.

Eine Förderung des Säureabbaues durch Warmhalten des Kellers und durch Aufrühren der Hefe ist immer dann anzustreben, wenn die Säure des Weines zu hoch ist. Bei säurereichen Traubensorten und in bestimmten Weinbaugebieten (Mosel) ist das bei der Mehrzahl der Jahrgänge der Fall. Bei säurearmen Weinen dagegen wie beim Gutedel und Traminer wird man umgekehrt das Bestreben haben, die geringe Säure zu erhalten und den Säureabbau nach Möglichkeit zu verhindern. Das wird dadurch erreicht, daß man den Wein

<sup>1</sup> H. MÜLLER-THURGAU u. A. OSTERWALDER: Zentralbl. Bakteriologie II 1913, 36 236.

<sup>2</sup> H. MÜLLER-THURGAU: Zentralbl. Bakteriologie II 1913, 36, 202.

<sup>3</sup> H. MÜLLER-THURGAU u. A. OSTERWALDER: Zentralbl. Bakteriologie II 1917, 48, 1.

<sup>4</sup> TH. OMEIS: Arb. Kaiserl. Gesundh.-Amt 1911, 39, 445. — A. HALENKE u. O. KRUG: Arb. Kaiserl. Gesundh.-Amt 1912, 42, 618.

recht bald von der Hefe trennt und ihn möglichst kühl lagert. Auch eine kräftige Schwefelung bald nach beendeter Gärung wirkt der Entwicklung von säureabbauenden Bakterien entgegen. Bei besonders säurearmen Weinen bleibt schließlich noch das Mittel der Filtration, um den Wein rasch und gründlich von der Hefe zu trennen und die säureabbauenden Bakterien ihrem Nährboden zu entziehen.

In Weinen mit hohem Säuregehalt entwickeln sich die säurespaltenden Bakterien schlecht<sup>1</sup>, obwohl gerade hier eine starke Vermehrung dieser Organismen erwünscht wäre. Es gelingt jedoch oft, durch eine Entsäuerung mit kohlensaurem Kalk den Säureabbau in Gang zu bringen. Eine willkürliche Einleitung oder Förderung des Säureabbaues durch Zusatz von Bakterienreinkulturen ist bisher nicht gelungen<sup>2</sup>.

Auch der Alkoholgehalt des Weines kann von Einfluß auf die Entwicklung der Bakterien sein. Es ist festgestellt worden, daß bei einem Alkoholgehalt von über 90 g im Liter der Säureabbau merklich verzögert wird<sup>3</sup>.

Der zeitliche Ablauf des Säureabbaues ist bei den einzelnen Weinen sehr verschieden. In säurearmen Weinen und in warmen Kellern setzt der Abbau schon während der Gärung ein und führt — wenn die Hand des Kellerwirtes nicht regulierend eingreift — in einer lange anhaltenden Nachgärung zur völligen Aufspaltung der Äpfelsäure. In säurereichen Weinen dagegen beginnt der Säureabbau oft erst im Sommer des folgenden oder nächstfolgenden Jahres<sup>4</sup> („Wenn der neue Wein blüht, gärt es im alten“) und zieht sich über lange Zeiträume hin. Auch in der Flasche bauen viele Weine noch Säure ab und werden je nach Ausmaß dieses Abbaues angenehm spritzig oder scharf.

#### δ) Das Ausmaß des Säureabbaues.

Die durch den Säureabbau eintretende Verminderung der Gesamtsäure ist um so größer, je höher der Gehalt des Weines an Äpfelsäure ist. Bei unreifen

Tabelle 14.  
Säurerückgang in Weinen  
verschiedener Jahrgänge.

Zahl der Weine	Gesamtsäure des Mostes g im Liter	Mittlerer Säurerückgang in Hundertteilen der Gesamtsäure
8	6,0—6,9	22
13	7,0—7,9	31
17	8,0—8,9	37
21	9,0—9,9	42
20	10,0—10,9	43
11	11,0—11,9	47
5	12,0—12,9	48
5	13,0—13,9	40

Weinen schlechter Jahrgänge, die besonders viel Äpfelsäure enthalten, kann mit einem Säureabbau bis zu 40 und 50% der Gesamtsäure gerechnet werden. Bei reifen Weinen aus guten Jahrgängen, die wenig Äpfelsäure enthalten, beträgt der Abbau nur etwa 20% der ursprünglichen Mostsäure. Experimentelle Untersuchungen stammen von P. KULISCH<sup>5</sup>.

Auf Grund dieser Beobachtungen findet auch die bemerkenswerte Tatsache eine Deutung, daß ausgebaute Weine verschiedener Jahrgänge Unterschiede im Gesamtsäuregehalt von nur 1—2 g im Liter aufweisen, während der Gesamtsäuregehalt des Mostes Unterschiede bis zu 6 und 7 g im Liter zeigt.

Rückschlüsse auf das Ausmaß des Säureabbaues lassen sich vor allem aus der Bestimmung der Milchsäure<sup>6</sup> ziehen, die sich mengenmäßig mit dem verschwundenen Säureanteil ungefähr deckt<sup>7</sup>. Zur Beurteilung von Weinen

<sup>1</sup> H. MÜLLER-THURGAU u. A. OSTERWALDER: Zentralbl. Bakteriol. II 1913, 36, 216, 246, 256. — P. KULISCH: Arb. Kaiserl. Gesundh.-Amt 1914, 49, 5.

<sup>2</sup> H. MÜLLER-THURGAU u. A. OSTERWALDER: Zentralbl. Bakteriol. II 1913, 36, 305.

<sup>3</sup> P. KULISCH: Arb. Kaiserl. Gesundh.-Amt 1910, 32, 321.

<sup>4</sup> C. VON DER HEIDE: Arb. Kaiserl. Gesundh.-Amt 1911, 39, 47.

<sup>5</sup> In A. GÜNTHER: Der Wein, S. 602. Leipzig. Akademische Verlagsanstalt 1918.

<sup>6</sup> W. J. BARAGIOLA u. CH. GODET: Mitt. Lebensmittelunters. Hygiene 1912, 3, 235.

<sup>7</sup> Vgl. A. GÜNTHER: Der Wein, S. 596—601. Leipzig: Akademische Verlagsanstalt 1918.

auf Naturreinheit und für die Berechnung des Zuckerwasserzusatzes bei der Umgärung kann mitunter der Säureabbau herangezogen werden.

### c) Die Lagerbehälter.

Zur Lagerung des Weines wie zur Gärung werden vorwiegend Holzfässer verwendet, deren Größe und Form in den einzelnen Weinbauländern wechselt. In Deutschland werden die Fässer aus altem, abgelagertem Eichenholz angefertigt, in südlichen Ländern auch vielfach aus Kastanien- und Lärchenholz. Der Fassungsraum der Fässer schwankt zwischen wenigen Litern und mehreren hundert Hektolitern<sup>1</sup>. Die gebräuchlichsten Faßgrößen sind folgende.

In Deutschland:	Im Ausland:
Ohm . . . . . 150 Liter	Quartaut (Burgund) . . . 57 Liter
Viertelstück . . . . . 300 „	Demi-Pièce (Burgund) . . . 110 „
Halbfuder . . . . . 500 „	Pièce (Burgund) . . . . . 225 „
Halbstück . . . . . 600 „	Barile (Bordeaux) . . . . . 225 „
Fuder . . . . . 1000 „	Barile (Madeira) . . . . . 150 „
Stückfaß . . . . . 1200 „	4/6 Pipe (Languedoc) . . . 650 „

Gute Weine lagert man in Fässern mit 300—600 Liter Inhalt, Landweine in Fässern mit 1000—4000 Liter. An der Mosel und im Rheingau bevorzugt man Halbstückfässer und lagert die Spitzenweine in Viertelstückfässern. Die edlen Rotweine Frankreichs werden ausschließlich in dünnwandigen Fässern von 225 Liter Inhalt ausgebaut.

Die Holzfässer bedürfen, wie schon besprochen, einer sorgsamten Behandlung und einer dauernden Pflege<sup>2</sup>. Leere Fässer müssen zur Vermeidung von Bakterienansammlungen von Zeit zu Zeit eingebrannt werden. Standen die Fässer längere Zeit unbenutzt da, so müssen sie vor Gebrauch gründlich gewässert werden, um die Schwefelsäure, die sich durch langsame Oxydation der beim Einbrennen entstandenen SO<sub>2</sub> gebildet hat, zu entfernen.

In Weinbaugebieten mit sehr großer Erzeugung sind seit den 70er Jahren auch gemauerte Behälter im Gebrauch, deren Innenwände aus Zement mit glasierten Kacheln oder besser mit Glasplatten<sup>3</sup> ausgekleidet sind. Lagerbehälter aus verglastem Zement haben gewisse Vorteile; die eingelagerten Getränke erleiden keinen Schwund, außerdem sind die Behälter leicht zu reinigen und bei ihrer Aufstellung ist die Raumausnutzung eine bessere. Für den Ausbau guter Weine eignen sie sich ihrer Luftundurchlässigkeit wegen nicht.

Das gilt auch von den neuerdings viel benutzten Stahltanks, die entweder mit einer Innenauskleidung von eingebrannter Glasemaille<sup>4</sup> oder von Kunstharz (Emailit<sup>5</sup>) versehen sind. Sie kommen für den Ausbau hochwertiger Weine nicht in Frage, wohl aber für die Gärung, für die Lagerung von Konsumweinen und vor allem für die Schönung größerer Weinmengen. Bei der Bereitung von Süßmost sind druckfeste Stahltanks in größeren Betrieben unentbehrlich.

Als kleinere Transportfässer haben sich ferner die nicht rostenden V<sub>2</sub>A-Stahlbehälter der Firma Krupp<sup>6</sup> bewährt, deren Einführung infolge ihres hohen Anschaffungspreises kaum in Frage kommt.

## 4. Die Klärung der Weine.

In diesem Abschnitt der Weinbereitung sind unzweifelhaft in jüngster Zeit beachtenswerte Erfolge festzustellen, die in erster Linie auf die Vervollkommnung

<sup>1</sup> Das 1750 erbaute große Faß im Keller des Heidelberger Schlosses faßt etwa 230 000 Liter.

<sup>2</sup> Vgl. A. VON BABO u. E. MACH: Handbuch des Weinbaues, Bd. 2, 6. Aufl., 1. Hälfte, S. 237—254. Berlin: Paul Parey 1927.

<sup>3</sup> Vgl. A. VON BABO u. E. MACH: Handbuch des Weinbaues, Bd. 2, 6. Aufl., 1. Hälfte, S. 254—257. Berlin: Paul Parey 1927.

<sup>4</sup> Pfaudler-Werke A.-G., Schwetzingen bei Mannheim, Eisenhüttenwerk Thale, Thale am Harz.

<sup>5</sup> Munk und Schmitz A.-G., Köln-Poll.

<sup>6</sup> E. VOGT: Weinbau und Kellerwirtschaft 1933, 12, 175.

der Filtrationsverfahren zurückzuführen sind. Die Klärung kann durch Schönung oder durch Filtration erfolgen, wobei die vorliegende Trübung das zu wählende Verfahren bestimmt.

### a) Die Schönung der Weine.

Als „Schönung“ bezeichnet man die Klärung eines Weines mit Hilfe bestimmter Stoffe, welche durch Oberflächenwirkung die Trübungsteilchen niederreißen. Dabei handelt es sich, worauf noch näher eingegangen werden soll, entweder um rein mechanische oder um chemisch-physikalische Vorgänge.

Nach Artikel 4 und 7 der Ausführungsbestimmungen zum Weingesetz (RGBl. 1932, I, Nr. 47) dürfen zur Klärung (Schönung) von Traubenmost, Wein und weinähnlichen Getränken nur folgende Stoffe verwendet werden: Hausenblase, Gelatine, Agar-Agar, Eiereiweiß, Tannin, spanische Erde, weiße Tonerde (Kaolin), mechanisch wirkende Filterdichtungstoffe (Asbest, Cellulose u. a.), gereinigte Holz- oder Knochenkohle und chemisch reines Kaliumferrocyanid. Mittel wie entrahmte Milch, Käsestoff und Rinderblut, die früher viel zur Schönung von Wein und Obstwein verwendet wurden, sind in der Kellerwirtschaft nicht mehr zugelassen.

#### α) Die Schönung mit Kaliumferrocyanid (Blauschönung).

Das in Deutschland, Österreich und einigen anderen Weinländern zur Schönung verwendete Kaliumferrocyanid (Gelbes Blutlaugensalz) beseitigt Metallverbindungen aus dem Wein, insbesondere Eisen, daneben aber auch das in geringerer Menge vorkommende Kupfer und Zink. Eisen kommt in Mengen von 5—30 mg im Liter vor und gelangt in Form löslicher Eisensalze (Ferrosalze) aus dem Weinberg oder aber durch Benutzung der Kellereigeräte in den Most bzw. in den Wein. Die Ferrosalze gehen durch langsame Oxydation in Ferrisalze über, die mit den vorhandenen Phosphaten das schwerlösliche Ferriphosphat bilden, das im Wein als schleierartige grauweiße Trübung auftritt<sup>1</sup>. Eine solche Eisenphosphattrübung kann durch Filtration nur vorübergehend entfernt werden, da sie bei größeren Eisenmengen immer wieder nachgebildet wird.

MÖSLINGER<sup>2</sup> gelang es auf Grund umfangreicher Untersuchungen, ein Verfahren auszuarbeiten, welches unter dem Namen „Blauschönung“ bekannt ist und durch Verordnung des Reichsministers des Innern zur Änderung der Ausführungsbestimmungen zum Weingesetz vom 8. November 1923 zum Schönen von Weinen (zum Zwecke der Entfernung von Metallen wie Eisen, Kupfer und Zink und von hartnäckigen Eiweißtrübungen) zugelassen wurde<sup>3</sup>.

Die bisherigen zahlreich durchgeführten Schönungen haben die Eignung dieses Verfahrens und seine Brauchbarkeit auch bei der Klärung hochwertiger Weine<sup>4</sup> bewiesen.

Kaliumferrocyanid ist bei Gegenwart von Säure giftig; ein kleiner Überschuß im Wein führt zur Entstehung von Blausäure<sup>5</sup>. Überschönte Weine sind kaum wieder herzustellen und müssen aus dem Verkehr gezogen werden.

<sup>1</sup> W. J. BARAGIOLA: Landw. Jahrb. Schweiz 1909, 23, 319; 1910, 24, 324. — J. LABORDE: Revue de Viticulture 1909, 32, 564.

<sup>2</sup> Vgl. hierzu KRUG: Das Schönen von Wein mit Ferrocyankalium. Z. 1924, 48, 96—103. H. BOSSELMANN: Z. 1924, 47, 209—214.

<sup>3</sup> Reichsgesetzblatt 1923, I, 1084; Veröffentl. Reichsgesundh.-Amtes 1923, 798.

<sup>4</sup> A. GÜNTHER: Arb. Reichsgesundh.-Amt 1926, 57, 112. — F. TRAUTH u. K. BÄSSLER: Wein und Rebe 1926, 8, 103. — E. VOGT: Weinbau und Kellerwirtschaft 1927, 6, 234. — O. REICHARD: Z. 1929, 58, 488. — C. VON DER HEIDE: Wein und Rebe 1933, 15, 8.

<sup>5</sup> H. BOSSELMANN: Z. 1924, 47, 209.

Solche Tatsachen verlangen, daß eine Blauschönung nur nach Vornahme einer vorschriftsmäßig durchgeführten Vorprobe ausgeführt wird. Diese verantwortungsvolle Arbeit muß einem geübten Fachchemiker überlassen werden, der die Arbeitsvorschriften für die praktische Durchführung der Blauschönung bekannt gibt. Der Chemiker bestimmt in Laboratoriumsversuchen die zur Schönung notwendige Menge<sup>1</sup> an Kaliumferrocyanid; seine Angaben sind genauestens zu befolgen, da sonst Fehlschönungen<sup>2</sup> und schwere Schädigungen (Verkehrunfähigkeit aus gesundheitlichen Gründen) eintreten können.

Durchführung der Schönung. Die vom Fachchemiker berechnete und abgewogene Menge reines Kaliumferrocyanid (E. Merck, Darmstadt) wird in wenig Wasser gelöst und diese Lösung durch Umpumpen oder Umstützen gleichmäßig im Wein verteilt. In den meisten Fällen verbindet man mit der Blauschönung noch eine Gelatine-Tanninschönung (4—6 g Gelatine und 4 g Tannin je Hektoliter). Nach 2—3 Wochen wird der Wein vom Blautrub abgelassen und filtriert.

Durch die Schönung mit Kaliumferrocyanid lassen sich nicht nur Metalltrübungen beseitigen, sondern auch hartnäckige Eiweißtrübungen<sup>3</sup>. Die Blauschönung bewirkt in Verbindung mit aktiver Kohle besonders bei firmen, hochfarbigen Weinen eine unverkennbare Besserung der Farbe und des Geschmacks (Frostgeschmack).

### β) Die Schönung mit Tannin und Gelatine.

Zur Schönung von Weinen und Obstweinen wird in Deutschland meist reine farblose Blattgelatine verwendet, die 72—74% Glutin, enthält und sich erst bei etwa 40° C löst. Die in Frankreich gebräuchlichen braunen leicht löslichen Tafelgelatinen (Lainé, Ostéocolle, Coignet) enthalten zwar nur sehr wenig Glutin, sind aber zur Schönung von Wein in besonderem Maße geeignet. Durch Zugabe von Gelatine werden die Gerbstoffverbindungen ausgeflockt und mit ihnen die Trübungsteilchen zu Boden gerissen. Man verwendet Gelatine vor allem zur Schönung von Rotweinen und von Obstweinen, aber auch zur Schönung gerbstoffreicher Weißweine, etwa in nebenstehenden Mengen.

g im hl	Weißweine		Rotweine	Obstweine
	gerbstoffarm	gerbstoffreich		
Tannin .	3—5	2—4	—	0—5
Gelatine .	4—6	6—8	8—16	10—40

Die Hauptschönung erfolgt nun so, daß man die notwendige Menge Gelatine einige Zeit in Wasser quellen läßt und im vorgewärmten Wein (40° C) löst. Die gelöste Gelatine wird schaumig geschlagen und der Hauptmenge des Weines zugesetzt. Die Zugabe der erforderlichen Menge Tannin erfolgt nach Auflösung im Wein einige Stunden vor Zusatz der Gelatine. Bei eiweißreichen Jungweinen oder bei Steckenbleiben einer Schönung mit Gelatine, Hausenblase oder Eiweiß erweist sich ein nachträglicher Tanninzusatz als zweckmäßig.

Nach Untersuchungen von M. RÜDIGER und E. MAYR<sup>4</sup> handelt es sich bei der bisher als Hauptfaktor betrachteten Bildung eines Gelatine-Gerbstoffniederschlags um einen sekundären Vorgang von untergeordneter Bedeutung, dem nur eine mechanische Mitwirkung bei der Beseitigung der Trübung zukommt. Die eigentliche Wirkung der Schönung beruht auf elektrochemischen, durch Ladung und Größe der Weintrübungs- und der Gelatineteilchen bedingten Adsorptions- und Flockungsvorgängen, auf die der Gehalt des Weines an Elektrolyten (Säuren und Salzen) von erheblichem Einfluß ist. Die Wirksamkeit einer Schönung hängt daher nicht von der verwendeten Gelatine und ihrem Glutinhalt ab, sondern ebenso von der Beschaffenheit des zu schönenden Weines und der Art der Trübung.

<sup>1</sup> C. VON DER HEIDE: Wein und Rebe 1925, 7, 353; 1933, 15, 12.

<sup>2</sup> E. VOGT: Weinbau und Kellerwirtschaft 1926, 5, 99; 1929, 8, 127.

<sup>3</sup> E. VOGT: Weinbau und Kellerwirtschaft 1931, 10, 37, 40.

<sup>4</sup> M. RÜDIGER u. E. MAYR: Kolloid-Zeitschr. 1929, 47, 141.

### γ) Die Schönong mit anderen Mitteln.

αα) Hausenblase. Die früher allgemein übliche Schönong mit Hausenblase (Stör- oder Welsblase) hat durch die Blauschönong und die frühe Abfüllung der Weine in Flaschen sehr an Bedeutung verloren. Mit Hausenblase werden insbesondere gereifte gerbstoffarme Weine geschönt, deren Trübungsteilchen durch Lagerung und Abstiche bereits weitgehend entfernt wurden. Diese Weine werden durch Zusatz von 1—3 g Hausenblase je Hektoliter glanzhell.

ββ) Eiereiweiß aus frischen oder getrockneten Hühnereiern wird in einer Menge von 2—4 g bzw. 8—16 g Eiweiß je Hektoliter zur Schönong feinsten Rotweine verwendet. Vor dem Zusatz zum Wein wird es schaumig geschlagen.

γγ) Spanische Erde, ein aus der Gegend von Jerez de la Frontera stammendes graues, sehr feinkörniges Verwitterungsprodukt des Feldpats, kommt zum Klären von Süßweinen und zur Behandlung zäh gewordener Weine zur Anwendung und zwar in Mengen von 100—400 g je Hektoliter. Die Verwendung von spanischer Erde, die keine Carbonate enthalten darf, ist in der neuzeitlichen Kellerwirtschaft ziemlich zurückgegangen.

δδ) Kaolin, ein wasserhaltiges Tonerdesilicat und Zersetzungsprodukt feldspatreicher Gesteine, wirkt ebenso wie spanische Erde durch die Adsorptionsfähigkeit des kolloidalen Aluminiumsilicates und wird wie diese angewendet, jedoch in Mengen bis zu 1000 g je Hektoliter.

εε) Agar-Agar, ein für diesen Zweck wenig herangezogener Stoff, wird zum Entschleimen zäher Weine und Moste und zur Rückschönong von Weinen, die mit Gelatine überschönt sind, verwendet. Menge 15—30 g je Hektoliter<sup>1</sup>.

## b) Die Filtration der Weine.

### α) Wirkungsweise der Filter.

Aus den Weinen werden durch Filtration Eiweiß-Gerbstoffgerinnsel, Metalltrübungen, Weinsteinkrystalle, Hefezellen, Bakterien usw. herausgeschafft. Ein gutes Filter mit hoher Leistungsfähigkeit muß den Wein vollständig klären, ohne daß er geschmacklich irgendwie beeinflußt wird. Infolgedessen müssen bestimmte Anforderungen an das Filtermaterial gestellt werden. Daneben soll die Aufstellung der Filtereinrichtung im Keller bequem und ihre Handhabung leicht sein.

Als Dichtungstoffe für Weinflter verwendet man Baumwollgewebe, Cellulose, Kieselgur und in neuerer Zeit vor allem Asbest. Die Leistung eines Filters ist abhängig von seiner Größe und Bauart und schwankt zwischen wenigen Litern bei kleinen Aufgußfiltern und einer Stundenleistung von 10000 bis 20000 Litern bei den neuzeitlichen Riesensfiltern. Die beste Filterleistung wird nicht sofort nach Beginn der Filtration erreicht, sondern erst nach dem Durchgang gewisser Weinmengen. Dabei belegt sich die Filterunterlage (Baumwollgewebe oder Drahtnetz) in zweckentsprechender Weise mit dem Filterstoff (Aufschwemmfilter) und dichtet sich durch die Trubstoffe des Weines. Ein so vorbereitetes Filter liefert ein glanzhelles Filtrat.

Die früher viel verwendeten Cellulose- oder Massefilter<sup>2</sup> wiesen zwar eine große Leistung auf, ohne aber dem Wein das Höchstmaß an Glanz zu verleihen. Sie werden nur noch zur Filtration von Obstweinen und geringeren Traubenweinen verwendet.

<sup>1</sup> M. RÜDIGER: Z. 1932, 64, 77.

<sup>2</sup> Hersteller: L. Lieberich Söhne A.-G., Neustadt an der Weinstr.; Enzinger Union-Werke, Pfeddersheim bei Worms u. a. m.

Gegenüber diesen Massefiltern wirken die heute vorwiegend benutzten Asbestfilter kräftiger und liefern glanzhelle Weine, welche geschmacklich in keiner Weise verändert sind.

### β) Filtersysteme.

Neben dem alten „Holländerfilter“ (Filtrierbeutel) und dem bereits erwähnten Massefilter (Cellulosefüllung), die heute mehr historische als keller-technische Bedeutung haben, verdient im besonderen das Asbestfilter Erwähnung, das sich in Kellereibetrieben überall Eingang verschafft hat. Die Bildung der Filterschicht erfolgt hier im Anschwemmverfahren derart, daß ein Teil der zu filtrierenden Flüssigkeit mit dem Filterstoff vermischt, mittels Pumpendruckes durch den Filter gepumpt wird. Auf den feinen Geweben der Siebelemente bleibt das Filtermaterial hängen und bildet hier eine dünne Schicht, die außerordentlich scharf filtriert und eine große Leistung besitzt. Ein solches Filter kommt z. B. unter dem Namen „Herkulesfilter“<sup>1</sup> in den Handel (Abb. 15) und wird je nach Bedarf in verschiedenen Größen und mit verschiedener Leistungsfähigkeit geliefert.

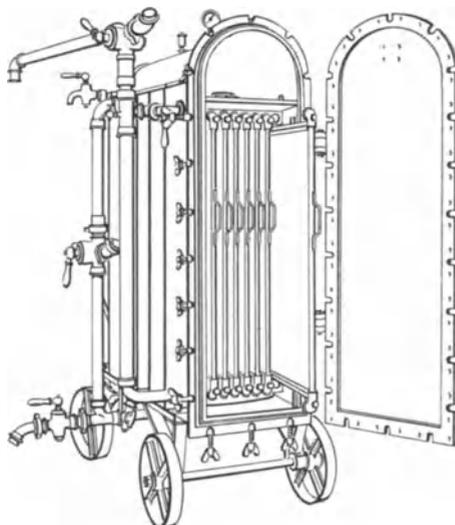


Abb. 15. Riesensfilter „Herkules“ (Seitz-Werke).

Gegenüber dem Anschwemmverfahren bietet die Verwendung der Schichtenfilter<sup>1</sup> weitere große Vorteile. Hierher gehören das Laboratoriumseinheitsfilter, (Abb. 16), das Schichtenkometfilter „Ariston“<sup>1</sup> (Abb. 17) und das Schichtenfilter „Seitz-Zenit“<sup>1</sup>. Diese Schichtenfilter besitzen die wichtigen Vorzüge, daß sie widerstandsfähig gegen Korrosion und hohen Druck sind und die Möglichkeit des schnellen Fertigmachens, zur klärenden und entkeimenden

Bezeichnung des Filters	Anzahl der Elemente	Filterfläche in qm	Ungefähre Leistung je Tag in Liter	Inhalt in Liter	Filtermaterialverbrauch für eine Füllung in g
„Herkules“ 6	4	6	9000—18000	250	900
„ „ 12	8	12	18000—36000	450	1800
„ „ 18	12	18	27000—54000	650	2700
„ „ 24	16	24	36000—72000	880	3600
„ „ 36	24	36	54000—108000	1400	5400
„ „ 60	20	60	100000—200000	3000	9000

Filtration besitzen. Sie sind in besonderm Maße geeignet, Stoffe zurückzuhalten, welche mit dem Herkulesfilter nicht abfiltriert werden können.

Die Filter besitzen massive, aber leicht zu handhabende Filterkammern aus einer sehr dauerhaften Aluminiumlegierung, deren Oberfläche nach einem Spezialverfahren gehärtet (eloxiert) ist. Neuverzinnung, Versilberung oder ein Ersatz von Geweben kommt hier nicht in Frage. Ein Fehler beim Fertigmachen des Filters ist so gut wie ausgeschlossen; das Filter kann also auch von

<sup>1</sup> Hergestellt von der Firma Seitz-Werke G. m. b. H., Kreuznach (Rheinland).

ungeübtem Personal bedient werden. Durch Einsetzen einer entsprechenden Anzahl Filterkammern läßt sich die Größe des Filters genau der jeweiligen Filtrationsaufgabe anpassen. Die Verwendung einer Umleitkammer gestattet Vorfiltration und Feinfiltration bzw. klärende und entkeimende Filtration

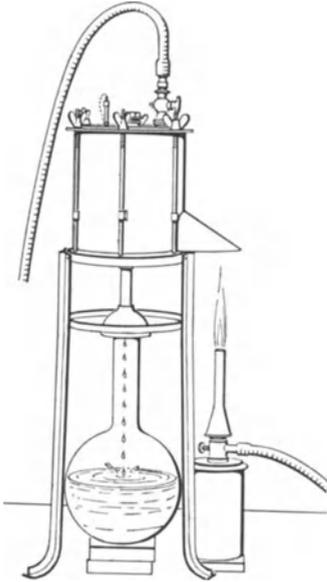


Abb. 16. Einheitslaboratoriumsfilter (Seitz-Werke).

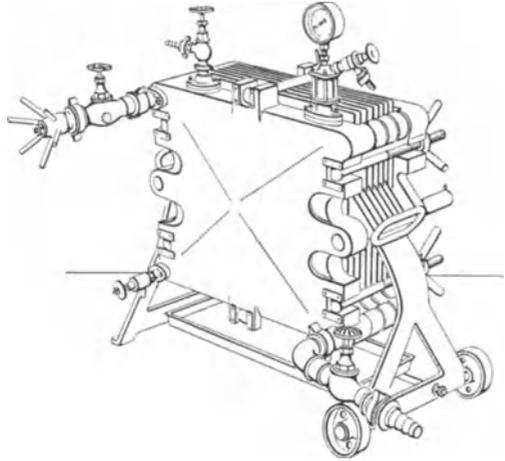


Abb. 17. Schichtenfilter „Ariston“ (Seitz-Werke).

in einem Arbeitsgang. Bei luftempfindlichen Flüssigkeiten ist das besonders wichtig; empfindliche Weine verlieren daher weder Kohlensäure noch Bukettstoffe.

### γ) Entkeimungsfilter.

Mit dem von F. SCHMITTHENNER<sup>1</sup> erfundenen Entkeimungsfilter (E.K.-Filter<sup>2</sup>) gelingt es, Weine keimfrei zu filtrieren. Das Entkeimungsfilter ist ein Filter von der Bauart der früher in Weinkellereien viel gebräuchlichen Filterpresse, die zwischen zwei Abschlußdeckeln eine bestimmte Anzahl sog. Trüb- und Glanzkammern in wechselnder Reihenfolge besitzt. Zwischen diesen Kammern, welche früher vorwiegend in runder Form, heute aber in quadratischer Form hergestellt werden, sind mit Hilfe einfacher Haltevorrichtungen die sog. Entkeimungsschichten befestigt. Diese Schichten haben infolge ihrer Feinporigkeit die überraschende Eigenschaft, selbst mikroskopisch kleinste Teilchen, z. B. auch Bakterien und Gärpilze aus dem Wein zu entfernen. Diese wertvolle Eigenschaft ermöglicht es, eine Sterilisation von Flüssigkeiten ohne Erwärmung, also auf kaltem Wege durchzuführen. In der Kellereiwirtschaft findet das E.K.-Filter zahlreiche Verwendungsmöglichkeiten, indem es nicht allein in stichigen, zum Verderben neigenden Weinen, Essig- und Milchsäurebakterien beseitigt, sondern auch alle Mikroorganismen, seien es Bakterien oder Gärpilze, seien sie schädlich oder nützlich für den Wein, herausfiltriert. Auch können die bekannten säureabbauenden Bakterien, welche selbst in auf Flaschen abgezogenen Weinen wirksam sein können, beseitigt werden, so daß dem sog. „Scharfwerden“ des Weines vorgebeugt wird. Mit Hilfe des E.K.-Filters ist

<sup>1</sup> F. SCHMITTHENNER: Festschrift Geisenheim 1922. — FABER: Der Deutsche Weinbau 1927, 6, 523. — K. KROEMER: Der Deutsche Weinbau 1928, 7, 435. — W. BIERMANN: Wein und Rebe 1932, 14, 6.

<sup>2</sup> Hersteller: Firma Seitz-Werke G. m. b. H., Kreuznach (Rheinland).

auch die Unterbrechung der Gärung bei einem bestimmten Gärungsgrad zwecks Erhaltung einer bestimmten Menge unvergorenen Zuckers praktisch durchführbar. Nicht nur als Hilfsmittel zur Verbesserung von Naturweinen, sondern insbesondere zur Herstellung alkoholfreier Getränke (Süßmostbereitung), zur Entkeimung von Trinkwasser, Essig, Bier und zur sterilen Abfüllung hitzeempfindlicher Sera hat sich das E.K.-Filter bestens bewährt.

### c) Die Behandlung der Weine mit aktiver Kohle.

Nach Artikel 4 der Ausführungsverordnung zum Weingesetz darf gereinigte Holz- oder Knochenkohle nur zum Klären (Schönen) von Wein oder zur Beseitigung von Fehlern oder Krankheiten verwendet werden, nicht aber zur Beseitigung des Rotweinfarbstoffes.

Von den unter Bezeichnungen wie Eponit, Ecolit, Oenocarbon, Carbopuron, Carbo Purfino, Optosorbol, Weinkohle usw. eingeführten aktiven Kohlen hat sich am besten Eponit<sup>1</sup> bewährt, eine feinpulvrige, sorgfältig gereinigte Lindenholzkohle, die sich zur Behandlung fehlerhafter Weine zuverlässig eignet.

Auch die den „Böckser“ verursachenden übelriechenden Gase werden von aktiver Kohle rasch und vollständig aufgenommen. Endlich erweist sich diese Kohle als ein ausgezeichnetes Mittel, um Maische- und Faulgeschmack zu entfernen und selbst den Schimmelgeschmack eines Weines so weit zu mildern, daß der Wein noch als Verschnittwein verwendet werden kann. Über die Entfernung eines Rauchgeschmackes vgl. S. 191. Bei starken Geschmacksfehlern sind Mengen bis zu 100 und 150 g Eponit je Hektoliter notwendig, die dem Wein allerdings einen so großen Teil seiner Bukettstoffe und seiner Farbe entziehen, daß er nur noch als Verschnittwein verwendbar ist. Die Kohle wird mit wenig Wein vermischt in das Faß gegeben und durch Rühren gut im Wein verteilt. Schon am nächsten Tage kann der Wein<sup>2</sup> durch Filtration von den Kohleteilchen befreit werden.

## 5. Die Verbesserung der Moste und Weine.

### a) Die Zuckering.

#### α) Voraussetzungen und gesetzliche Bestimmungen.

Die Ungunst der Witterung läßt besonders in den nördlichen Weinbauländern die zur Weinbereitung verwendeten Trauben und Früchte nicht immer so weit ausreifen, daß daraus harmonische Weine von genügendem Alkoholgehalt bereitet werden können. Die Gesetzgebung dieser Länder sieht deshalb die Möglichkeit einer Verbesserung vor, um den fehlenden natürlichen Zuckergehalt durch Zusatz von reinem Zucker zu ergänzen. In Deutschland dürfen nach § 3 des Weingesetzes vom 25. Juli 1930 nur die aus inländischen Trauben gewonnenen Moste oder Weine verbessert werden und nur in solchem Maße, daß damit einem natürlichen Mangel an Zucker oder Alkohol und einem natürlichen Übermaß an Säure abgeholfen wird. Der verbesserte Wein soll nicht mehr Alkohol und nicht weniger Säure enthalten, als der in guten Jahren ohne Zusatz gewonnene Wein gleicher Art und gleicher Herkunft.

Die Verbesserung durch Zucker oder Zuckerwasserzusatz darf also nicht in der Absicht ausgeführt werden, aus schlechten Lagen und geringwertigen

<sup>1</sup> Eponit wird in einer Menge von 15—40 g je Hektoliter zur Entfärbung hochfarbiger und brauner Weine verwendet.

<sup>2</sup> W. SEIFERT: Die Krankheiten und Fehler des Weines, S. 42. Wien: Weinland 1932. — CHR. SCHÄTZLEIN u. E. SAILER: Wein und Rebe 1937, 18, 258.

Traubensorten gute Weine zu erzeugen. Es soll lediglich der Verschiedenheit der Jahrgänge Rechnung getragen und vermieden werden, daß außergewöhnlich geringe und saure Weine auf den Markt kommen, die keine Abnehmer finden. Würde man eine Zuckeringung grundsätzlich und in allen Fällen ablehnen, so würde in manchen Jahren ein Teil der Weinernte unverwertbar bleiben. Der Weinbau müßte dann in großen Teilen unserer heutigen Weinbaugebiete aufgegeben werden, obwohl dort in guten Jahren brauchbare und marktfähige naturreine Weine erzeugt werden können. Als Maßstab für die Berechnung der Zuckeringung dient nur der Durchschnitt der guten Jahrgänge wie 1932, 1934 und 1935. Große Weinjahre wie 1911, 1921 und 1929 bleiben bei der Berechnung unberücksichtigt.

Die Zuckeringung darf nur in der Zeit vom Beginn der Traubenlese bis zum 31. Januar des auf die Ernte folgenden Jahres vorgenommen werden. Sie darf in der Zeit vom 1. Oktober bis zum 31. Januar bei ungezuckerten Weinen früherer Jahrgänge nachgeholt werden. Weiter bestimmt das Weingesetz, daß zur Verbesserung nur technisch reiner, nicht färbender Rüben-, Rohr-, Invert- oder Stärkezucker verwendet werden darf, daß die Zuckeringung auf die am Weinbau beteiligten Gebiete des Deutschen Reiches beschränkt bleibt und daß die Absicht, Traubenmost oder Wein zu zuckern, bei der zuständigen Behörde anzuzeigen ist.

In ähnlicher Weise wie in Deutschland ist die Verbesserung der Weine in den übrigen weinbautreibenden Ländern geregelt<sup>1</sup>.

In Österreich bestimmt § 5 des Weingesetzes vom 18. Juli 1929, daß bis 31. Dezember Traubenmost mit behördlicher Genehmigung in dem Ausmaß gezuckert werden darf, wie es dem Naturerzeugnis gleicher Art und Herkunft in guten Jahren entspricht. Wein darf nicht gezuckert werden.

In der Schweiz wird durch Artikel 250 der Verordnung des Bundesrates über den Verkehr mit Lebensmitteln vom 23. Februar 1926 die Trockenzuckeringung einheimischer Weine bis zur Erreichung des mittleren Alkoholgehaltes von gleichartigen Weinen aus reifen Trauben der betreffenden Gegend gestattet. Gallisierte (naßgezuckerte) Weine sind verboten.

Frankreich erlaubt den Zusatz von Zucker nur bei der ersten Gärung und zwar dürfen nach dem Gesetz vom 26. Juli 1929 auf je 300 kg Maische oder 200 Liter Most bis zu 9 kg Zucker, oder auf das Erträgnis von je 1 ha Reben bis zu 200 kg Zucker zugesetzt werden. Die Zuckeringung ist anzeigepflichtig. In Elsaß-Lothringen ist neben der Trockenzuckeringung der Zusatz von Zuckerwasser weiterhin gestattet.

In Spanien und Portugal darf eine Verbesserung der Weine nur mit eingedicktem Traubenmost vorgenommen werden; die Verwendung von Zucker ist verboten. Nur solche Weine, die zur Ausfuhr bestimmt sind, dürfen in Spanien nach den für das Einfuhrland geltenden Vorschriften verbessert werden.

Italien endlich behält die Bezeichnung Wein nur denjenigen Erzeugnissen vor, die durch alkoholische Gärung des Mostes von frischen oder leicht gewelkten Trauben gewonnen worden sind (Verordnung vom 15. Oktober 1925).

### β) Grundlagen der Berechnung und Richtlinien für die Zuckeringung.

Durch die Verbesserung soll das Mostgewicht bzw. der Alkoholgehalt soweit erhöht werden, daß der verbesserte Wein dem Durchschnitt der naturreinen Weine gleicher Art in guten Jahren entspricht. Bei der Berechnung des Zuckeringungszusatzes kann man zwei Wege einschlagen. Man kann sich zunächst auf den Standpunkt stellen, daß der verbesserte Most einem bestimmten Mostgewicht, z. B. 80<sup>0</sup> entsprechen soll, daß man also so viel Zucker zusetzen muß, bis der Most 80<sup>0</sup> nach OECHSLE wiegt. Oder man verbessert auf einem bestimmten Alkoholgehalt, geht also so vor, daß der Wein nach der Gärung 80 g Alkohol im Liter enthält. Beides ist durchaus nicht dasselbe, wie folgende Rechnung zeigt:

<sup>1</sup> Weinbaulexikon, S. 927—940, 1007. Berlin: Paul Parey 1930.

Um das Mostgewicht um 1° Oechsle zu erhöhen, ist ein Zusatz von 263 g Zucker je Hektoliter Most erforderlich. Da aus 100 g Rohrzucker theoretisch 53,8 g Alkohol entstehen, würde diese Menge Zucker eine Erhöhung des Alkoholgehaltes um 1,415 g im Liter bedeuten und nicht etwa nur um 1 g, wie man nach der in der Weinchemie üblichen Gleichsetzung von Mostgewicht und Alkoholgehalt erwarten könnte. Geht man andererseits von der Zuckermenge aus, die bei der Vergärung 1 g Alkohol im Liter liefert, so genügen theoretisch auf je 100 Liter Most  $100 \times (100 : 53,8) = 186$  g Saccharose. Auch diese Menge kann nicht richtig sein, denn bei der Gärung wird Zucker auch zu anderen Vorgängen verbraucht, so daß sich aus 100 g Rohrzucker praktisch nicht 53,8 g Alkohol, sondern nur etwa 47—50 g bilden. Um 1 g Alkohol im Liter entstehen zu lassen, müßten demnach 200—212 g Zucker zu je 100 Liter Most zugesetzt werden. Es folgt daraus, daß theoretische Berechnungen und Überlegungen hier nicht zum Ziele führen<sup>1</sup>, sondern der Weg des praktischen Versuches eingeschlagen werden muß.

Die von vielen Forschern, besonders aber von P. KULISCH<sup>2</sup> ausgeführten Zuckerversuche haben ergeben, daß man bei der Verbesserung folgende Mengen Rohrzucker anwenden muß:

bei der Trockenzuckerung von Most.	240 g je hl
„ „ Naßzuckerung von Most . .	222 „ „ „
„ „ Trockenzuckerung von Wein.	210 „ „ „
„ „ Naßzuckerung von Wein . .	200 „ „ „

um den Alkoholgehalt des vergorenen Weines um etwa 1 g im Liter zu erhöhen. Schon KULISCH hat (S. 104 seines Buches) darauf hingewiesen, daß durch Verwendung dieser Zuckermengen das Mostgewicht nicht so stark erhöht wird, wie man es wünscht, daß man sich aber dadurch nicht beirren lassen darf. Das geringere Mostgewicht ergibt bei einem verbesserten Most doch einen ebenso hohen Alkoholgehalt wie ein entsprechend höheres Mostgewicht bei einem Naturwein.

Der verschiedene Zuckerverbrauch erklärt sich daraus, daß bei den einzelnen Arten der Verbesserung der Zucker verschieden gut ausgenutzt wird. Die Umgärung eines Weines verläuft langsamer, und es bildet sich dabei wesentlich weniger Hefe als bei der Vergärung eines Mostes. Dementsprechend wird weniger Zucker zu anderen Vorgängen verbraucht und verhältnismäßig mehr Alkohol aus der gleichen Gewichtsmenge Zucker gebildet.

Die Menge des bei der Zuckering verwendeten Wassers richtet sich nach der Höhe der Säure. Die Verbesserung bezweckt neben der Erhöhung des Alkoholgehaltes auch eine Herabsetzung der Säure und gestattet dementsprechend den Zusatz steigender Mengen Zuckerwasser bis zu einer Höchstmenge von 25 % des verbesserten Mostes oder Weines. Traubenmoste mit einem Säuregehalt bis 10 g im Liter werden trocken gezuckert; denn es ist damit zu rechnen, daß durch den Ausfall von Weinstein und durch den biologischen Säureabbau die Säure im Laufe des Ausbaues auf 6—7<sup>0</sup>/<sub>100</sub> heruntergeht. Moste mit einem Säuregehalt über 10<sup>0</sup>/<sub>100</sub> sucht man durch die Verbesserung auf 10<sup>0</sup>/<sub>100</sub> herabzusetzen. Anhaltspunkte für die dazu erforderliche Menge Zuckerwasser gibt vorstehende Übersicht.

Die für die Verbesserung von Wein angegebenen Werte beziehen sich auf ältere, mindestens einjährige Weine, die bereits Säure verloren haben. Bei

Säuregehalt in g im Liter		Menge des Zuckerwassers
Most	Wein	
bis 10	bis 7,5	Trockenzuckerung
bis 11	bis 8,0	10 %
bis 12	bis 8,5	15 %
bis 14	bis 9,5	20 %
über 14	über 9,5	25 %

<sup>1</sup> E. VOGT: Z. 1934, 68, 482.

<sup>2</sup> P. KULISCH: Anleitung zur sachgemäßen Weinverbesserung. Berlin: Paul Parey 1909.

jungen, eben erst vergorenen Weinen ist festzustellen, ob und in welchem Maße ein Säureabbau schon erfolgt ist. Es bleibt hier in den meisten Fällen dem Weinchemiker überlassen, nach seinen Erfahrungen über die Höhe des Zuckerwasserzusatzes zu entscheiden.

**αα) Trockenzuckerung.** Der Most säurearmer Traubensorten wie z. B. des Gutedels und des Traminers enthält in manchen Jahren zwar kein Übermaß an Säure, aber so wenig Zucker, daß eine Verbesserung erwünscht ist. In solchen Fällen ist eine Trocken-zuckerung angebracht, also eine Verbesserung ohne oder doch ohne nennenswerten Wasserzusatz. Ob dabei der Zucker in Traubenmost oder Wein aufgelöst wird, oder ob man zum Auflösen kleine Mengen Wasser etwa im Verhältnis 1:1 verwendet, ist unwesentlich.

Die Menge des Zuckers ermittelt man durch Differenzrechnung zwischen dem vorhandenen und dem angestrebten Mostgewicht und multipliziert diese Zahl mit 0,240 bei Most und 0,210 bei Wein. Man erhält so die Anzahl Kilogramme Rohr- oder Rübenzucker, die einem Hektoliter des zu verbessernden Mostes zuzusetzen sind. Bei der Trocken-zuckerung erfolgt eine Raumvermehrung um 0,6 Liter für jedes Kilogramm Zucker.

Beispiel 1. Ein 1936er Gutedelmost von 65° Mostgewicht und 9,2‰ Säure soll trocken auf 80° verbessert werden. Man benötigt  $80 - 65 = 15 \times 0,240 = 3,6$  kg Zucker auf je 100 Liter Most. Der gezuckerte Most vergrößert seinen Rauminhalt um  $3,6 \times 0,6 = 2,16$  Liter auf je 100 Liter Most.

Beispiel 2. Ein 1934er Traminerwein mit einem Alkoholgehalt von 72,0 g im Liter und einem Säuregehalt von 6,8‰ soll so verbessert werden, daß er 86 g Alkohol im Liter enthält. Man benötigt  $86 - 72 = 14 \times 0,210 = 2,94$  kg Zucker auf je 100 Liter Wein. Der verbesserte Wein vergrößert seinen Rauminhalt um  $2,94 \times 0,6 = 1,76$  Liter auf je 100 Liter Wein.

Das Zuckern der Moste zur Erhöhung des Mostgewichtes und zur Verbesserung der Weine wurde besonders von dem französischen Minister J. A. CHAPTAL<sup>1</sup> empfohlen und wird daher auch heute noch „chaptalisieren“ genannt.

**ββ) Naßzuckerung.** Etwas schwieriger ist die Berechnung der Zuckermenge bei der Naßzuckerung, also der Verbesserung durch Zusatz von Zucker und Wasser, weil durch diesen Zusatz das ursprüngliche Mostgewicht herabgesetzt wird. Man berechnet zunächst das „Zwischenmostgewicht“, d. h. diejenige Zahl, die man durch Verminderung des ursprünglichen Mostgewichtes um 10, 15 oder 20% — je nach der beabsichtigten Verbesserung — erhält. Die Differenz zwischen gewünschtem Mostgewicht und Zwischenmostgewicht wird mit dem Faktor 0,222 — bei der Umgärung von Wein mit dem Faktor 0,200 — multipliziert und ergibt die erforderliche Menge Zucker in Kilogramm auf je 100 Liter verbesserten Most oder Wein. Bei der Berechnung des Wasserzusatzes ist zu berücksichtigen, daß 1 kg Zucker ein Volumen von 0,6 Liter einnimmt und daß entsprechend weniger Wasser zur Auflösung des Zuckers zu verwenden ist. Wasser darf nur als Zuckerlösung dem Most oder Wein zugesetzt werden. Jede zu weitgehende Zuckerung ist unzulässig<sup>2</sup>.

Beispiel 3. Ein 1936er Rieslingmost mit einem Mostgewicht von 64° Oechsle und einem Säuregehalt von 13,4 g/Liter soll unter Zusatz von 20% Zuckerwasser auf 86° Oechsle verbessert werden.

Zwischenmostgewicht . . . . .	64 — 12,8 = 51,2°
Zuckermenge . . . . .	86 — 51,2 = 34,8 × 0,222 = 7,73 kg
Wassermenge . . . . .	20 — (7,73 × 0,6) = 15,36 Liter

Verbesserungsformel: 80 Liter Naturmost + 7,73 kg Zucker, gelöst in 15,36 Liter Wasser, ergeben 100 Liter verbesserten Most.

Beispiel 4. Ein 1936er naturreiner Silvanerwein mit einem Alkoholgehalt von 64,2 g im Liter und einem Säuregehalt von 8,0 g im Liter soll im Herbst 1937 unter Zusatz von 10% Zuckerwasser auf 82 g Alkohol im Liter umgeregoren werden.

<sup>1</sup> J. A. CHAPTAL: L'art de faire, de gouverner et de perfectionner les vins. Paris 1801.

<sup>2</sup> Auch die sog. „Rückverbesserung“, d. h. der Verschnitt eines überzuckerten Weines mit einem Wein von geringerem Alkoholgehalt ist unzulässig. Es ist daher nicht angängig, Wein „auf Vorrat“ zu überzuckern, um nach Ablauf der gesetzlichen Zuckerungsfrist nachträgliche Verschnitte mit weniger guten Naturweinen vornehmen zu können. Verboten ist die Zuckerung absichtlich zu früh gelesener Trauben (Frühlesen), denn die daraus hergestellten Moste leiden nicht an natürlichem Zucker- und Säuremangel. Ausgenommen sind die Moste aus einem Lesegut, das durch Hagelschlag gelitten hat und vom Sauerwurm befallen war, denn die hier vorgenommenen Frühlesen müssen infolge der Ungunst natürlicher Verhältnisse stattfinden (Preußischer Ministerial-Erlaß vom 28. Oktober 1910).

Zwischenalkoholgehalt. . . . .	64,2 — 6,42 = 57,78 g im Liter
Zuckermenge. . . . .	82 — 57,8 = 24,2 × 0,200 = 4,84 kg
Wassermenge . . . . .	10 — (4,84 × 0,6) = 7,1 Liter

Verbesserungsformel: 90 Liter Naturwein + 4,84 kg Zucker, gelöst in 7,1 Liter Wasser, ergeben 100 Liter verbesserten Wein.

Die Naßzuckerung wird auch „Gallisieren“ der Weine genannt, nach dem deutschen Chemiker L. GALL<sup>1</sup>, der dieses Verfahren der Herabsetzung der Säure unter gleichzeitiger Erhöhung des Alkoholgehaltes schon 1828 empfohlen hat. Lange Zeit wurde die Naßzuckerung als Fälschung betrachtet und erst durch das Weingesetz von 1892 zugelassen.

Zucker- und Wassermenge sollen in einem bestimmten Verhältnis gewählt werden, etwa in der Größenordnung 1:2. So kommt z. B. eine Verbesserung mit 4 kg Zucker, gelöst in 22,5 Liter Wasser, einer Überstreckung gleich, selbst wenn sich dieses Verhältnis von Zucker und Wasser rechnerisch begründen läßt. Bei angegorenen Mosten bereitet die Berechnung des Zuckerzusatzes gewisse Schwierigkeiten, weil neben dem Mostgewicht auch der Alkoholgehalt berücksichtigt werden muß. Hier entspricht die Summe der Oechslegrade des entgeisteten Mostes und des bereits gebildeten Alkohols (g/Liter) innerhalb gewisser Fehlergrenzen dem ursprünglichen Mostgewicht.

Liegen über die Herkunft eines Mostes oder Weines keine zuverlässigen Angaben vor, so halte man sich an die schon von P. KULISCH<sup>2</sup> aufgestellten Grundsätze, daß geringste Weine auf 70<sup>o</sup>, Konsumweine auf 75<sup>o</sup>, Tischweine auf 80 bis 82<sup>o</sup> und bessere Weine auf etwa 85<sup>o</sup> Oechsle gezuckert werden können. Bei Rotweinen, die weniger leicht brandig schmecken, kann man unbedenklich auf 85—90<sup>o</sup> gehen, ohne eine Überzuckerung befürchten zu müssen.

Bei säurearmen Traubensorten (Gutedel, Traminer und Ruländer) wird durch Zuckerung allein eine genügende Säureverminderung erreicht; dagegen genügt bei besonders säurereichen Mosten (Jahrgang 1936) für die Herabsetzung des Säuregehaltes die Zuckerung allein nicht. Hier muß noch zu einer anderen Maßnahme, zur Entsäuerung mit kohlensaurem Kalk gegriffen werden. Zur Vermeidung einer Überzuckerung müssen die zur Berechnung des Zuckerzusatzes aufgestellten „Faktoren“ eingehende Berücksichtigung finden. Es wird leicht zu Beanstandungen wegen Überzuckerung führen, wenn man aus Gründen der Bequemlichkeit für die Berechnung des Zuckers  $\frac{1}{4}$  kg Zucker = 1<sup>o</sup> Oechsle annimmt.

### γ) Ausführung der Zuckerung.

Zur Weinbereitung darf nach § 3 des Weingesetzes nur technisch reiner, nicht färbender Rüben-, Rohr-, Invert- oder Stärkezucker, auch in reinem Wasser gelöst, verwendet werden. Der im Handel befindliche weiße Krystall- oder Hutzucker, der aus der Zuckerrübe gewonnen wird, genügt allen Anforderungen des Weingesetzes. Er darf nicht geblaut sein, weil das zum Blauen verwendete Ultramarin Anlaß zur Bildung eines Böckers geben könnte. Auch technisch reiner Rohrzucker ist zur Verbesserung verwendbar, kommt aber seines hohen Preises wegen höchstens zur Herstellung des Dosierlikörs für feinere Schaumweine in Betracht. Invertzucker kommt in der Regel in Form eines Sirups mit etwa 25% Wassergehalt in den Handel. Er ist nicht billiger als Rübenzucker und bietet diesem gegenüber auch keine besonderen Vorteile. Zu empfehlen ist Invertzucker nur zum Nachsüßen von Beerenweinen.

<sup>1</sup> L. GALL: Praktische Anweisung, sehr gute Mittelweine selbst aus unreifen Trauben zu erzeugen. Trier: Selbstverlag 1851.

<sup>2</sup> P. KULISCH: Anleitung zur sachgemäßen Weinverbesserung, 3. Aufl., S. 102. Berlin: Paul Parey 1909. — Vgl. auch „Amtliche Weinstatistik“. Berlin: Julius Springer.

Auch technisch reiner Stärkezucker hat keine Verbreitung zum Verbessern von Wein gefunden, obwohl sich ein aus Mais hergestellter sehr reiner Stärkezucker als zur Weinverbesserung brauchbar erwiesen hat.

Der für jedes Faß genau berechnete und abgewogene Zucker wird am besten in der für die Verbesserung zulässigen Menge reinen Wassers gelöst und durch Umpumpen oder Durchrühren gründlich mit dem Most oder Wein vermischt. Das Verbleiben größerer Zuckermengen auf dem Boden des Fasses hindert die Hefe in ihrer Weiterentwicklung. Bei Trockenzuckerung wird der Zucker in reinem Most oder Wein oder in einem Gemisch von Most mit wenig Wasser aufgelöst.

Bei der Verbesserung von Rotwein darf der Zucker oder die Zuckerpulverlösung der vollen Traubenmaische zugesetzt werden oder dem schon von der Maische abgelassenen Jungwein. Die Zuckeringung der Traubenmaische ergibt eine bessere Ausbeute an Farbstoff und wird daher allgemein bevorzugt. Ob die Trauben vor dem Einmaischen entrappt wurden oder nicht, ist für die Verbesserung gleichgültig. Bei der Berechnung der Zucker- oder Zuckerwassermenge ist zu berücksichtigen, daß die Maische nur etwa 75—80% Most enthält und daß die Menge des Mostes und nicht diejenige der Maische den Zuckerzusatz bestimmt.

Die Zuckeringung kann vor, während und nach der Gärung vorgenommen werden. Aus praktischen Gesichtspunkten gibt man der Most- oder Herbstzuckeringung den Vorzug<sup>1</sup>. Der zugegebene Zucker wird hierbei rasch und sicher vergoren, die Weine werden früher fertig, sind haltbarer und werden ihrer besseren Qualität wegen den umgegorenen Weinen vorgezogen. Außerdem kommt eine Beheizung der Keller- oder Gäräume in Wegfall.

Demgegenüber bleiben bei der Umgärung die Weine länger jung und sind spritziger im Geschmack, weil hier infolge der langsam ablaufenden zweiten Gärung die Kohlensäure fester gebunden wird als bei der rasch ablaufenden Mostgärung. Durch die Umgärung können auch ältere naturreine Weine wieder aufgefrischt werden. Die Umgärung, welche eine gewisse Fachkenntnis und besondere Kellereinrichtungen voraussetzt, wird meist mit Reinhefe vorgenommen werden.

#### δ) Einfluß der Zuckeringung auf Zusammensetzung und Güte der Weine.

Eine im Sinne des Weingesetzes ausgeführte sachgemäße Zuckeringung bedeutet stets eine wirkliche Verbesserung des Weines. Durch die Bildung von Alkohol, Glycerin und anderen Extraktstoffen wird der Wein voller und runder, durch die gleichzeitige Verminderung der Säure milder und harmonischer. Auch auf die Entwicklung der Bukettstoffe hat die Verbesserung zweifellos einen günstigen Einfluß. Bei Rotweinen ist eine durch den Alkohol bedingte vermehrte Aufnahme von Farbstoff aus der Maische festzustellen. Verbesserte Rotweine sind nicht allein milder und voller im Geschmack, sondern auch dunkler in der Farbe als unverbesserte alkoholarme Rotweine.

Auch bei der Verbesserung mit Zuckerwasser tritt keineswegs eine diesem Zusatz entsprechende Verminderung der Extraktbestandteile ein. Es bilden sich vor allem bei der Mostverbesserung Bernsteinsäure und größere Mengen Glycerin, welche die Verdünnung zu einem guten Teil wieder ausgleichen, wie auch durch die Untersuchungen von TH. OMEIS<sup>2</sup> bestätigt wird (Tabelle 15).

<sup>1</sup> Aus den angegebenen Gründen ist die Berechnung des Zuckerzusatzes einfacher (vgl. S. 238).

<sup>2</sup> TH. OMEIS: Arb. Kaiserl. Gesundh.-Amt 1910, 35, 393.

Die mengenmäßige Abnahme des Säure-, Extrakt- und Aschegehaltes entspricht nicht der zugesetzten Menge Zuckerlösung; der Unterschied wird ausgeglichen durch die Zunahme des Glyceringehaltes.

Zu ähnlichen Ergebnissen kamen auch P. KULISCH<sup>1</sup>, A. HALENKE und O. KRUG<sup>2</sup>. Für die Umgärung von Weinen haben W. J. BARAGIOLA<sup>3</sup> und C. VON DER HEIDE<sup>4</sup> nachgewiesen, daß die Extraktwerte ziemlich genau im Verhältnis der Verdünnung abnehmen.

Tabelle 15. Einfluß steigender Mengen Zuckerlösung auf die Zusammensetzung eines Weines.

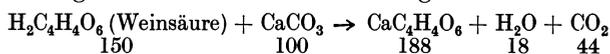
Most Liter	Zucker- lösung Liter	° Oechsle	Säure g im Liter	Alkohol g im Liter	Extrakt g im Liter	Glycerin g im Liter	Asche g im Liter
100	0	65	8,9	65,0	21,8	5	1,79
100	Tr. <sup>5</sup>	76	8,7	78,0	22,1	7	1,62
100	10	78	8,5	81,4	21,6	7	1,60
100	25	79	7,5	81,4	20,3	7	1,48
100	50	80	7,3	84,0	19,7	7	1,54
100	100	80	6,7	84,9	20,3	7	1,46

Wirklich verbessert wird ein Wein durch die Zuckerung nur dann, wenn mit dieser die Beschaffenheit und Güte von Naturweinen gleicher Art und gleicher Herkunft angestrebt wird. Wird durch den Zuckerzusatz der Alkoholgehalt zu stark erhöht, so erhält man brandige und unbekömmliche Getränke, die der Weintrinker als „gezuckert“ ablehnt. Wird andererseits zuviel Wasser verwendet, so werden die Weine dünn und brandig, arm an Säure und Körper und unharmonisch im Geschmack.

#### b) Die Entsäuerung.

Reicht die Zuckerung allein (Weinjahre 1912 und 1936) nicht aus, den ungewöhnlich hohen Säuregehalt mancher Weine herabzusetzen, dann muß zur Entsäuerung mit reinem gefällttem kohlen-säurem Kalk gegriffen werden<sup>6</sup>. Empfehlenswert ist die Entsäuerung auch dann, wenn zwar ein hoher Säuregehalt vorliegt, das Mostgewicht oder der Alkoholgehalt des Weines aber eine Zuckerung nicht rechtfertigen würden.

Die Entsäuerung verläuft nach der Gleichung:



Zur Bindung von 100 g Weinsäure je Hektoliter (= 1 g im Liter) sind also 66,6 g Calciumcarbonat erforderlich. Das entstehende Calciumtriatrat ist sehr wenig löslich (vgl. S. 196) und fällt als kristalliner Niederschlag aus. Eine Trübung des Weines oder eine geschmackliche Beeinflussung ist bei richtiger Ausführung mit der Entsäuerung nicht verbunden.

Die Menge des zur Entsäuerung notwendigen kohlen-säuren Kalkes richtet sich nach dem Gesamtsäuregehalt und dem Gehalt an Weinsäure. Die Entsäuerung darf nur soweit getrieben werden, daß noch etwa 0,5—1 g Weinsäure im Liter Wein verbleiben. Dieser Säuregehalt verhindert die Bildung der

<sup>1</sup> P. KULISCH: Arb. Kaiserl. Gesundh.-Amt 1910, **35**, 11.

<sup>2</sup> A. HALENKE u. O. KRUG: Arb. Kaiserl. Gesundh.-Amt 1910, **35**, 404.

<sup>3</sup> W. J. BARAGIOLA: Z. 1906, **12**, 135.

<sup>4</sup> C. VON DER HEIDE: Der Wein, S. 159. Braunschweig: F. Vieweg & Sohn 1922.

<sup>5</sup> Trockenzuckerung.

<sup>6</sup> Nach Artikel 4, Absatz 3 der Ausführungsverordnung zum Weingesetz (RGBl. 1932, I, Nr. 47) zulässig; entsäuerte Weine dürfen noch als „naturrein“ bezeichnet werden. Kreide, Marmor oder Kalkstein, welche immer fremde Beimengungen, insbesondere Eisenoxyd enthalten, sollen der ungünstigen geschmacklichen Beeinflussung des Weines wegen keine Verwendung finden.

löslichen Ca-Salze der Äpfel- und Milchsäure, welche dem Wein einen salzig-pappigen Beigeschmack verleihen<sup>1</sup>.

Die Entsäuerung wird zweckmäßigerweise beim ersten Abstich vorgenommen, wenn also die während der Gärung eintretende Weinsteinausscheidung beendet ist<sup>2</sup>. Bei außergewöhnlich hohem Säuregehalt kann der noch süße Most entsäuert werden<sup>3</sup>. Wenn auch die Entsäuerung bei etwaigen späteren Abstichen vorgenommen werden kann, so soll diese aber spätestens 8—10 Wochen vor der Flaschenabfüllung erfolgen, damit nicht eine Calciumtartratabscheidung in der Flasche eintritt.

Ein besonderes Augenmerk ist auf die Durchführung der Entsäuerung zu richten. Hier ist darauf zu achten, daß der Kalk nicht trocken oder in einer wäßrigen Aufschwemmung zugegeben wird, weil bei dieser Art der Zugabe ein Teil der im Wein gelösten Kohlensäure in Freiheit gesetzt wird. Dadurch verliert der Wein an Wohlgeschmack, er wird matt und leer. Zweckmäßigerweise geht man bei der Entsäuerung so vor, daß man den abgewogenen kohlensauren Kalk portionsweise in kleinen Mengen Wein in einer Bütte verrührt und hierauf in den zu entsäuern den Wein gibt.

Tabelle 16. Einfluß der Entsäuerung auf die Zusammensetzung eines Weines.

Bestandteile g in 1000 ccm	Ver- gleichs- versuch	Verminderung des Säure- gehaltes um		
		2 <sup>o</sup> / <sub>oo</sub>	4 <sup>o</sup> / <sub>oo</sub>	6 <sup>o</sup> / <sub>oo</sub>
Extrakt . .	29,2	26,6	25,8	24,5
Asche . . .	2,184	2,270	2,428	2,561
Calcium . .	0,194	0,240	0,295	0,369
Gesamtsäure	14,2	12,3	10,4	8,7
Weinsäure .	3,51	2,38	1,07	0,29
davon frei	50%	44%	33%	22%
Säuregrad. .	1,19	1,00	0,73	0,55
Säureabbau .	nein	nein	ja	ja

liert der Wein an Wohlgeschmack, er wird matt und leer. Zweckmäßigerweise geht man bei der Entsäuerung so vor, daß man den abgewogenen kohlensauren Kalk portionsweise in kleinen Mengen Wein in einer Bütte verrührt und hierauf in den zu entsäuern den Wein gibt.

Eine Trübung oder eine nachteilige geschmackliche Beeinflussung tritt bei richtiger Handhabung des Verfahrens nicht ein; es erübrigt sich daher, einen Ab-

stich, eine Filtration oder eine Schönung nach der Entsäuerung vorzunehmen. Der Einfluß der Entsäuerung auf die chemische Beschaffenheit des Weines geht aus der Tabelle 16 hervor<sup>4</sup>.

Auch Rotweine lassen sich mit Calciumcarbonat entsäuern. Eine Verminderung des Farbstoffgehaltes ist entgegen einer weit verbreiteten Auffassung nicht zu befürchten. Es konnte im Gegenteil nachgewiesen werden<sup>5</sup>, daß durch die Entsäuerung eine gewisse Vertiefung der Farbe eintritt.

Eine Entsäuerung des Weines ist auch möglich durch Zusatz von Dikaliumtartrat<sup>6</sup>. Dieses setzt sich mit Weinsäure zu schwerlöslichem saurem Kaliumtartrat (Weinstein) um, das zum großen Teile ausfällt:



In Deutschland ist das Verfahren nicht zulässig.

### c) Die sonstigen Verbesserungsverfahren.

#### α) Der Zusatz von Säure.

In südlichen Ländern, wo die Weine bisweilen sehr säurearm und daher anfällig gegen Weinfehler und Weinkrankheiten sind, ist der Zusatz von Säure erlaubt<sup>7</sup>. So wird in Österreich, Frankreich (nur bei Most), Griechenland, Spanien

<sup>1</sup> Die früher vorgenommene willkürliche Entsäuerung mit kohlensaurem Kalk und die dadurch bedingten Geschmacksfehler haben das Verfahren lange Zeit in Mißkredit gebracht.

<sup>2</sup> P. KULISCH: Z. 1914, 28, 503.

<sup>3</sup> C. VON DER HEIDE: Mitt. deutsch. Weinbauvereins 1913, 8, 336.

<sup>4</sup> C. VON DER HEIDE: Der Wein, S. 151. Braunschweig: F. Vieweg & Sohn 1922.

<sup>5</sup> E. VOGT: Weinbau und Kellerwirtschaft 1932, 11, 131.

<sup>6</sup> TH. PAUL: Zeitschr. Elektrochem. 1917, 23, 65.

<sup>7</sup> J. DUGAST: Vinification dans les pays chauds S. 68. Paris 1910.

und Portugal die zusätzliche Säuerung durch Zugabe von Weinsäure vorgenommen; in Spanien, Italien, Rumänien, Jugoslawien und Griechenland ist auch eine Säuerung mit Citronensäure gestattet<sup>1</sup>. Die zusätzliche Säuremenge wechselt zwischen 0,5 und 1 g im Liter. Die Einfuhr solcher Weine nach Deutschland ist nach § 13 des Weingesetzes nicht erlaubt.

#### β) Das Gipsen und Phosphatieren der Maische.

Das Gipsen<sup>2</sup> der Rotweinmaische zwecks Erhöhung der Farbstärke ist insbesondere in den Mittelmeerländern in Gebrauch. Das Verfahren beruht darauf, daß der Maische 150—300 g Gips je hl trocken zugegeben werden. Dabei bilden sich aus dem sauren Kaliumtartrat das schwer lösliche Calciumtartrat und daneben erhebliche Mengen von Kaliumsulfat. Das Gipsen ist nicht gesundheitsschädlich<sup>3</sup>, doch wurden von den meisten Staaten Bestimmungen über den Kaliumsulfatgehalt erlassen. Dieser soll 2 g im Liter Wein nicht überschreiten.

Nach DUGAST<sup>4</sup> werden auch durch Zusatz von 150—250 g sekundärem Calciumphosphat  $\text{CaHPO}_4$  zu 1 hl Rotweinmaische dieselben günstigen Ergebnisse erzielt. Diese Verfahren sind in Deutschland, Österreich und in der Schweiz nicht zugelassen, wohl aber in Frankreich, Spanien und Griechenland.

#### γ) Der Zusatz von Alkohol.

Jeder Alkoholzusatz zu Wein oder Most ist in Deutschland verboten; eine Zugabe ist nur in Ausnahmefällen gestattet. Bei Faßweinen, die für die Ausfuhr nach tropischen Gegenden bestimmt sind, ist ein Zusatz von reinem Weingeist oder von aus Wein gewonnenem Alkohol bis zu einer Menge von 1 Vol.-% erlaubt. Ferner darf ausländischer Dessertwein<sup>5</sup>, der wieder ausgeführt wird, einen Zusatz von Alkohol bis zu der im Ursprungslande gestatteten Menge erhalten.

#### δ) Das Auffrischen mit Kohlensäure.

Der künstliche Zusatz von Kohlensäure erfolgt bei Weinen, die auf Grund fehlerhafter Kellerbehandlung matt und leer geworden sind. Im allgemeinen kommen dafür nur kleinere und mittlere Weine in Frage. Eine solche Verbesserung mit künstlicher Kohlensäure, die keinen Ersatz für die gebundene Gärungskohlensäure darstellt, wird vom Weinkenner immer festgestellt werden können. Der Kohlensäurezusatz erfolgt zweckmäßig unmittelbar vor der Abfüllung auf Flaschen und wird mit Hilfe eines Dosierungsapparates<sup>6</sup> (Abb. 15, vgl. S. 245) vorgenommen.

#### d) Das Verschneiden der Weine<sup>7</sup>.

Praktische und wirtschaftliche Gesichtspunkte veranlassen ein Verschneiden der Weine. Einmal werden dadurch gewisse Mängel und Fehler ausgeglichen, wie z. B. zu geringer oder zu hoher Säuregehalt, Geschmacks-

<sup>1</sup> In Deutschland ist zur Erhöhung des Säuregehaltes ein Säurezusatz nur bei Apfel- und Birnenwein gestattet bis zu einer Menge von 3 g Milchsäure im Liter. Der Zusatz von Citronensäure kann bei der Herstellung von Haustrunk zugelassen werden (Artikel 7, Abs. 12 der Ausführungsbestimmungen zum Weingesetz).

<sup>2</sup> A. BORNTÄGER: Z. 1931, 61, 1.

<sup>3</sup> M. NENCKI: Journ. prakt. Chem. [2] 1882, 25, 284.

<sup>4</sup> J. DUGAST: Vinification dans les pays chauds, S. 72. Paris 1910.

<sup>5</sup> Über den Alkoholzusatz bei der Herstellung von Dessertweinen vergleiche S. 261 bis 264.

<sup>6</sup> Hergestellt von der Firma Seitz-Werke G. m. b. H., Kreuznach (Rheinland).

<sup>7</sup> Geregelt nach den §§ 2, 5 und 7 des Weingesetzes vom 25. Juli 1930.

fehler, Auffrischen älterer Weine, und zum anderen wird durch die Herstellung von Verschnittweinen dem Weinhändler die Möglichkeit gegeben, größere Mengen gleicher Qualität und Beschaffenheit in den Handel zu bringen.

In Deutschland ist der Verschnitt von Weißwein mit Rotwein und von deutschem Weißwein mit ausländischem Weißwein verboten. Der Verschnitt von deutschem Rotwein mit ausländischem Rotwein, das sog. „Decken“, ist erlaubt. Diese Maßnahme ist wichtig für Rotweine (Portugieser Weine), welche in manchen Jahren sehr farbstoffarm sind und aus diesem Grund mit farbkraftigen Deckweinen (Alicante, Priorato, Barletta u. a.) verschnitten werden müssen.

Nach dem Verschneiden sollen die Weine einige Wochen ruhig liegen bleiben, damit sich etwaige Trübungen absetzen können. Solche Nachtrübungen stellen sich fast regelmäßig nach dem Verschnitt der alkoholärmeren inländischen Rotweine mit den an Farbstoff und Alkohol reichen Auslandsweinen ein.

## 6. Die Abfüllung der Weine in Flaschen.

Ist der Ausbau des Weines nach der Lagerung im Faß abgeschlossen und damit die erreichbare Qualitätsverbesserung eingetreten, dann erfolgt die Abfüllung auf die Flasche<sup>1</sup>.

### a) Vorteile der Flaschenabfüllung.

Liegt der Wein zu lange auf dem Faß, so wird er durch seine ständige Berührung mit Luft hochfarbig, herb und trocken; kleinere Weine verlieren ihre Kohlensäure und werden matt. Auf der Flasche dagegen ist der Wein vor den Einwirkungen der Luft geschützt und bleibt klar, hellfarbig, frisch und spritzig, verliert keine Kohlensäure und Bukettstoffe. Neben diesen Vorzügen tritt außerdem eine noch weitergehende geschmackliche Verbesserung durch zusätzliche Bildung von Aroma- und Duftstoffen ein. In neuerer Zeit ist man dazu übergegangen, die Weine ohne längeren Ausbau auf dem Faß frühzeitig mit Hilfe eines Filters auf Flaschen zu füllen, wodurch ihr jugendlicher frischer Charakter erhalten bleibt.

### b) Zeitpunkt und Ausführung der Abfüllung.

Über den Zeitpunkt der Abfüllung auf Flaschen entscheidet die vom Kellermeister vorgenommene Kostprobe. Der Wein muß Charakter zeigen und sich reif und frisch, aber nicht mehr zu jung verkosten.

Die Abfüllung des klaren Weines erfolgt mit Hilfe geschlossener Flaschenabfüllfilter<sup>2</sup> in die sauber gereinigten und oft noch mit 1/2%iger Schwefliger Säure nachgespülten Flaschen. Zweckmäßigerweise bedient man sich des automatisch arbeitenden Rundfüllapparates „Fulla“<sup>3</sup>, bei dem eine Berührung des Weines mit Luft, sowie ein Verlust an Kohlensäure und an Bukettstoffen vermieden wird. Mattgewordene Weine kann man unmittelbar vor der Abfüllung noch auffrischen, indem man sie mit Hilfe eines Dosierapparates<sup>3</sup> (Abb. 18) mit kleinen Mengen Kohlensäure versetzt.

Die gefüllten Flaschen werden hierauf automatisch mit langen, fehlerfreien Korken verschlossen, die man einige Stunden vorher in fließendem kaltem Wasser eingeweicht hat. Zum Schutz gegen die Korkmotte kann man den Hals der verkorkten Flasche in eine geschmolzene Mischung von 3 Teilen Paraffin und 1 Teil Bienenwachs tauchen. Zur Lagerung von Flaschenweinen

<sup>1</sup> Bei der früheren noch mangelhaften Kellertechnik sollte bei der Lagerung des Weines mit dem Ausbau zugleich eine natürliche Klärung verbunden werden.

<sup>2</sup> Vgl. S. 233—235.

<sup>3</sup> Hergestellt von der Firma Seitz-Werke G. m. b. H., Kreuznach (Rheinland).

eignen sich am besten trockene Kellerräume von möglichst gleichbleibender Temperatur, die bei Weißweinen 7—11° C, bei Rotweinen 10—14° C betragen soll. Vor dem Versand werden die Flaschen mit einer Kapselmaschine verkapselt und etikettiert. Die Flaschenkapseln bestehen aus bleifreiem Zinn, werden aber neuerdings auch aus Aluminiumfolie hergestellt<sup>1</sup>.

### c) Größe, Form und Ausstattung der Flaschen.

Die Flasche, die am meisten Verwendung findet, ist die sog.  $\frac{3}{4}$  Liter Flasche, auch ganze Flasche genannt, die nach dem Gesetz über Maße und Gewichte vom 13. Dezember 1935<sup>2</sup> eine Nenngröße von 720 ccm besitzen muß und fertig abgefüllt und verkorkt nicht weniger als 700 ccm Wein enthalten soll. Sie besteht an der Mosel und in Süddeutschland aus grünem, im Rheingau aus braunem fehlerfreiem Glas und hat die Form eines Schlegels (Rheinweinflasche). Daneben sind am meisten in Gebrauch die halbe Flasche, die Literflasche und die Halbliterflasche. In Österreich und der Schweiz gibt es auch Flaschen von  $1\frac{1}{2}$  bzw.  $2\frac{1}{2}$  Liter Inhalt. Weitere Flaschenformen sind die bauchige Burgunderflasche, die walzenförmige Bordeauxflasche, die dickwandige Sektflasche und in Franken der Bocksbeutel. Chiantiweine werden in dünnwandige, strohuflochtene Fiaschi und Fiaschetti abgefüllt.

Zur Ausstattung der  $\frac{3}{4}$  Literflasche gehört die Kapsel und das Schild (Etikett), auf welchem Jahrgang, Lage und Traubensorte, sowie der Name des Erzeugers oder Herstellers festgehalten sind. Literflaschen und  $\frac{1}{2}$  Literflaschen werden nicht mit Kapsel und Etikett ausgestattet, sondern tragen die einfache Halsschleife. Mit einer Wachstumsbezeichnung oder mit einer Bezeichnung, die auf Reinheit des Weines oder auf besondere Sorgfalt bei der Gewinnung der Trauben hindeutet, dürfen nach § 5 des Weingesetzes nur naturreine Weine versehen werden. Korkbrand ist unter gewissen Einschränkungen<sup>3</sup> neuerdings auch bei verbesserten Weinen zulässig.

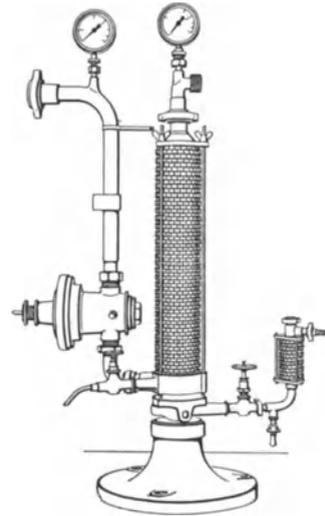


Abb. 18. Kohlensäure-Dosierungsapparat „B“ (Seitz-Werke).

## V. Die Fehler und Krankheiten der Weine.

Die Fehler beeinträchtigen zwar den Geschmack und das Aussehen des Weines, machen ihn aber für den Genuß nicht untauglich. Die Krankheiten dagegen können den Wein, falls sie nicht rechtzeitig erkannt und bekämpft werden, völlig verderben. Sehr oft sind Krankheiten, deren Entstehung auf die Tätigkeit von Kleinlebewesen zurückzuführen ist, durch Fehler oder Mängel des Weines bedingt worden wie z. B. durch zu geringen Säure- oder Alkoholgehalt. Auch durch andere Ursachen und Umstände, durch mangelhafte Einrichtungen, durch die Verarbeitung von schlechten Ausgangsstoffen, durch fehlerhafte Arbeitsverfahren, durch Unsauberkeit und damit verbundene Infektionen werden die Weine krank oder fehlerhaft. Erfahrungsgemäß sind in einer hygienisch einwandfrei betriebenen und fachmännisch geleiteten Kellerei fehlerhafte oder kranke Weine eine Seltenheit.

### 1. Die Fehler des Weines.

**Das Braunwerden.** Ein richtig behandelter Wein soll beim Stehenlassen an der Luft seine Farbe und Klarheit im Verlauf von 1—2 Tagen nicht verändern. Eine Verfärbung nach Braun deutet darauf hin, daß der Wein nur

<sup>1</sup> Hersteller Aluminiumwerk Tscheulin-G. m. b. H., Teningen bei Freiburg i. Br. u. a.

<sup>2</sup> RGBl. 1935 I, S. 1499.

<sup>3</sup> Vgl. Artikel 5, Abs. 11 der Ausführungsverordnung zum Weingesetz.

ungenügend geschwefelt wurde. Dieses Braunwerden, auch Rahn-, Rohn- oder Fuchsigwerden genannt, tritt bei Weiß- und bei Rotweinen auf und wird durch Oxydationsvorgänge an den gerbstoffhaltigen Bestandteilen des Weines bedingt. Die sich hier abspielenden Vorgänge können eine völlige Zerstörung und Ausfällung des Rotweinfarbstoffes zur Folge haben. Die Erfahrungen darüber, ob hier glucosidspaltende Enzyme eine Rolle spielen, sind noch sehr lückenhaft<sup>1</sup>. Bekannt ist, daß Weine aus saurem oder erfrorenem Lesegut, sowie Weißweine, die bereits auf der Maische in Gärung geraten sind, in erhöhtem Maße zum Braunwerden neigen.

Durch ausreichende Schwefelung des unvergorenen frischen Mostes und durch rechtzeitiges Auffüllen der Fässer nach Abschluß der Gärung wird das Braunwerden mit Sicherheit verhütet<sup>2</sup>. Es ist nicht entschieden, ob dabei die als Sauerstoffüberträger wirksamen Oxydasen zerstört werden, oder ob eine Bindung der Schwefligen Säure an die oxydationsempfindlichen Farbstoffe stattfindet unter gleichzeitiger Bildung farbloser Verbindungen.

Braungewordene Weine schwefelt man kräftig mit Kaliumpyrosulfit (8 bis 12 g je Hektoliter) oder mit Schwefliger Säure (4—6 g SO<sub>2</sub> je Hektoliter) und behandelt sie gleichzeitig mit 25—40 g aktiver Kohle (Eponit). Bei braungewordenen jungen Weinen, die frisch von der Hefe abgezogen wurden, ist eine Behandlung mit frischer gesunder Kernhefe erfolgreich.

**Das Schwarzwerden.** Gerbstoffreiche Weine von geringem Säuregehalt wie Obst- und Tresterweine, die bei der Kelterung und während der Kellerbehandlung Eisen aufgenommen haben, neigen unter dem Einfluß der Luft zum Schwarzwerden. Das Schwarzwerden beruht auf der Bildung von Ferritannat (Tinte), und tritt um so stärker auf, je mehr Eisen und Gerbstoff der Wein enthält und je geringer der Gehalt des Weines an Säure und besonders an Weinsäure ist. Weine die durch natürlichen Säurerückgang, oder infolge von Bakterienkrankheiten viel Säure verloren haben, werden besonders leicht schwarz.

Zur Vermeidung dieses Fehlers sorgt man bei der Weinbereitung durch entsprechende Maßnahmen dafür, daß der Wein mit eisernen Gerätschaften nicht in Berührung kommt, und daß keine übermäßige Anreicherung mit Gerbstoffen (zu langes Liegen auf den Trebern) stattfindet. Weiterhin sorgt man durch baldigen Abstich des Weines von der Hefe und genügende Schwefelung für eine weitgehende Erhaltung der natürlichen Säure. Schwarz gewordene Weine erhalten durch eine Schönung mit Kaliumferrocyanid und gleichzeitige Behandlung mit Gelatine oder aktiver Kohle ihre natürliche Farbe wieder. Dieser Behandlungsweise muß in vielen Fällen eine Ermittlung des Gehaltes an flüchtigen Säuren vorangehen.

**Der weiße Bruch.** In gerbstoffarmen Weinen mit normalem Säuregehalt verbindet sich das Eisen mit der meistens in reichlicher Menge vorhandenen Phosphorsäure zu löslichem Ferrophosphat Fe<sub>3</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>; dieses wird unter dem Einfluß von Luftsauerstoff allmählich in schwer lösliches Ferriphosphat FePO<sub>4</sub> übergeführt, das sich in Form feiner, weißlich grauer Flocken abscheidet<sup>3</sup>. Diese Eisenphosphattrübung verschwindet unter dem Einfluß des Lichtes infolge der Reduktion des Ferriphosphates zu Ferrophosphat, kommt aber

<sup>1</sup> J. BEHRENS: Zentralbl. Bakteriologie II 1898, 4, 739. — LAFARS Handbuch der technischen Mykologie, Bd. I, S. 681. 1904—1907. — L. SEMICHON: Les maladies des vins, S. 68. Montpellier 1905.

<sup>2</sup> H. MÜLLER-THURGAU u. A. OSTERWALDER: Landw. Jahrb. Schweiz 1923, 37, 241.

<sup>3</sup> A. BOUFFARD: La casse des vins. Montpellier 1902. — W. J. BARAGIOLA u. P. HUBER: Z. 1917, 33, 513. — J. LABORDE: Revue de Viticulture 1909, 32, 564; Compt. rend. 1917, 164, 441. — H. WEIL: Z. 1915, 29, 60. — J. RIBÉREAU-GAYON: Oxydations et reductions dans les vins. Bordeaux: Delmas 1933.

durch erneute Oxydation im Dunkeln wieder zum Vorschein. Ein zum weißen Bruch neigender Wein wird auf Zusatz von wenig Wasserstoffsperoxyd (5 Tropfen auf 100 ccm Wein) in kurzer Zeit getrübt. Bei säurereichen Weinen verlangsamt sich der Eintritt der Ferriphosphattrübung.

Eine geschmackliche Beeinflussung des Weines ist nur bei Gegenwart größerer Eisenmengen festzustellen. Weine, die sorgfältig vor der Berührung mit Luft bewahrt bleiben, werden trotz hohen Eisengehaltes weder trüb, noch schmecken sie nach Metall<sup>1</sup>.

Der weiße Bruch wird durch dieselben Maßnahmen wie die beim schwarzen Bruch angewendeten verhindert. Beseitigt wird der weiße Bruch leicht und sicher durch eine Blauschönung. Der in Frankreich, Spanien, Italien und Griechenland erlaubte Zusatz von Citronensäure zum Wein (50—100 g pro Hektoliter) hat sich in den meisten Fällen nicht bewährt.

**Der Bockser.** Der als Bockser bezeichnete Geruch des jungen Weines nach Schwefelwasserstoff ist im allgemeinen ein harmloser Fehler, der beim ersten Abstich wieder verschwindet, wenn der Wein gründlich gelüftet und mittelstark eingeschwefelt wird. Der Bockser entsteht während der Gärung durch Reduktion von Schwefel (Schwefelwasserstoff), der von der Mehltaubekämpfung her oder beim Einbrennen der Fässer in den Most gelangt sein kann. Auch Sulfate und organische Schwefelverbindungen werden von der Hefe zu Schwefelwasserstoff reduziert<sup>2</sup>, ein Vorgang, der sich je nach der Heferasse in verschiedenem Maße abspielt.

Sehr viel unangenehmer ist der um die Zeit des ersten Abstichs auftretende Faul- oder Hefebockser, der durch die Fäulnis von Hefeeiweiß verursacht wird, wobei sich neben Schwefelwasserstoff auch sehr übel riechende organische Schwefelverbindungen (Merkaptane<sup>3</sup>) bilden. Der Hefebockser kann nur durch eine Behandlung des Weines mit aktiver Kohle (40—60 g Eponit/hl) wieder beseitigt werden.

**Geschmacksfehler.** Durch Verwendung ungeeigneter oder unsauberer Fässer und Geräte werden im Wein eine ganze Reihe von Geschmacksfehlern hervorgerufen, die in ihrer Stärke und Eigenart außerordentlich verschieden sind. Leichtere Geschmacksfehler lassen sich durch eine Behandlung mit Eponit und nachfolgendes Verschneiden mit fehlerfreiem Wein verdecken. Schwerere Fehler (Schimmelgeschmack) können bisweilen nicht mehr oder nur unter gleichzeitiger starker Einbuße des Weines an Farbe und an Bukettstoffen behoben werden.

Der Holzgeschmack rührt von neuen, nicht weingrün gemachten Fässern her.

Beim Faßgeschmack handelt es sich um einen dumpfen unsauberen Geschmack, herrührend von schlecht gereinigten muffigen Fässern, die lange leer gestanden und vor Gebrauch nicht genügend gewässert worden sind.

Noch weitergehende Vernachlässigung der Fässer führt zu dem von Schimmelpilzen verursachten Schimmelgeschmack; hier unterscheidet man zwischen Grauschimmelgeschmack und dem scharfen, fast brennenden Grünschimmelgeschmack. Der Grünschimmelgeschmack kann auch von Trauben herrühren, die stark von der Grünfäule (*Penicillium glaucum*) befallen waren. Ein weiterer Grund ist in der Verwendung verschimmelter Weinschläuche und alter Korken zu suchen.

Der eigentümliche Faulgeschmack der Weine rührt von verarbeitetem angefaultem Lesegut her und kann durch Eponitbehandlung entfernt werden. Verhütet wird der Faulgeschmack durch weitgehendes Entschleimen der frisch gekelterten Moste.

Auch die gefürchtete Schwefelsäurefirne, die auf nachlässiger Behandlung leerer, oft eingebraunter Fässer beruht, läßt sich leicht dadurch verhüten, daß man die Fässer vor dem Gebrauch gründlich wässert. Der einmal aufgetretene Fehler läßt sich weder durch

<sup>1</sup> E. VOGT: Weinbau und Kellerwirtschaft 1933, 12, 175.

<sup>2</sup> A. OSTERWALDER: Landw. Jahrb. Schweiz 1902, 16, 498. — R. SCHANDER: Jahresber. angew. Bot. Berlin 1905, S. 85.

<sup>3</sup> L. MATHIEU: Revue de Viticulture 1898, 10, 155.

Eponit noch durch kohlen-sauren Kalk beheben, sondern nur durch Verschneiden mit einem einwandfreien Wein.

Der bei einer neuzeitlichen Weinbereitung nur noch selten auftretende Firn- oder Altgeschmack, der von einer zu langen Lagerung des Weines auf dem Faß herrührt, wird durch Anwendung geringer Mengen Eponit (12—20 g je Hektoliter), durch Blauschönung oder durch Verschnitt mit einem frischen Jungwein behoben.

Weitere Geschmacksfehler sind der Rappen- oder Trestergeschmack, auch Maisgeschmack genannt, der Frostgeschmack (1912, 1936), der Hagelgeschmack, der Rauchgeschmack, der Metallgeschmack, der Lackgeschmack, der Filter- oder Papiergeschmack und bei Flaschenweinen der bekannte Korkgeschmack, der von fehlerhaften Korkstopfen herrührt. In vielen Fällen bringt eine Behandlung des Weines mit Eponit und Verschnitt des filtrierten Weines Abhilfe.

## 2. Die Krankheiten der Weine.

**Das Zähwerden** des Weines ist auf die Tätigkeit von Kleinlebewesen<sup>1</sup> zurückzuführen. Diese haben die Eigenschaft, in einem gewissen Entwicklungsstadium Schleimstoffe zu bilden, die den Wein zäh und dickflüssig machen. Die Entwicklung dieser Mikroben wird in säurearmen Medien begünstigt. Sie sind selbst in der Lage, Säure abzubauen und dadurch die für ihre Entwicklung günstigen Substratbedingungen zu schaffen.

Lüften der Weine unter Verwendung einer Brause oder eines Reißrohres, sowie eine genügende Schwefelung machen die Weine bald wieder dünnflüssig. In besonderen Fällen können die Schleimstoffe durch Schönung mit spanischer Erde entfernt werden. Neben der Tätigkeit schleimbildender Bakterien wurde in vielen Fällen diejenige von Essig- und Milchsäurebakterien beobachtet.

**Das Kahmigerwerden.** Läßt man einen Wein offen an der Luft stehen oder in einem nicht spundvollen Fasse lagern, so überzieht sich seine Oberfläche nach einiger Zeit mit einer zunächst feinen, dann immer dicker werdenden, gelblich-weißen Haut von Kahmhefen (Kuhnen) der Gattungen *Mycoderma*, *Pichia* und *Willia*.

Diese sehr luftliebenden Hefen, von welchen nur die beiden letzten Arten echte Saccharomyceten darstellen, verzehren Alkohol und organische Säuren und verbrauchen Mineralstoffe wie Kalium und Phosphorsäure<sup>2</sup>. Infolge Zerstörung wertvoller Bestandteile des Weines und Bildung von Essigsäure, Buttersäure, Aldehyden und Essigestern machen sie den Wein allmählich ungenießbar. Alkoholreiche Weine neigen weniger zu dieser Krankheit.

Das Kahmigerwerden läßt sich durch rechtzeitiges Auffüllen und durch Spundvollhalten der Fässer leicht verhüten. Die besonders viel von Gastwirten benutzten „Kuhnenverhüter“ oder „Selbstschwefler“ bewähren sich gut bei der Bekämpfung der Kahmhefenkrankheit<sup>3</sup>. Ist ein Wein kahmig geworden, so zieht man ihn vorsichtig unter der Kahmhaut ab, filtriert ihn unter Zusatz von 25—40 g Eponit je Hektoliter und verschneidet ihn mit einem guten, unverdorbenen Wein.

**Der Essigstich.** Eine häufige und gefährliche Krankheit des Weines ist der Essigstich. Essigbakterien<sup>4</sup> entwickeln sich schon im Spätsommer auf allen verletzten oder aufgesprungenen Beeren und Früchten und gelangen beim Einmaischen und Keltern in den Most. Die wichtigsten Arten sind: *B. aceti*, *B. Pasteurianum*, *B. ascendens*, *B. xylinum* und *B. acetosum*, die den Alkohol über die Zwischenstufe Adetaldehyd in Essigsäure umwandeln.

<sup>1</sup> H. MÜLLER-THURGAU u. A. OSTERWALDER: Zentralbl. Bakteriolog. II 1913, 36, 135; Landw. Jahrb. Schweiz 1917, 31, 473.

<sup>2</sup> H. SCHELLENBERG u. G. KUHN: Z. 1929, 57, 313.

<sup>3</sup> E. VOGT: Weinbau und Kellerwirtschaft 1928, 7, 85.

<sup>4</sup> Nähere Beschreibung vgl. B. BLEYER u. W. DIEMAIR: Die alkoholische Gärung, dieser Band, S. 1 ff.

Neben der flüchtigen Essigsäure werden auch andere flüchtige Säuren: Propionsäure, Buttersäure gebildet, die den eigenartigen kratzenden Geschmack der stichigen Weine verursachen.

Die Tätigkeit der Essigbakterien wird in hohem Maße begünstigt durch Wärme und durch Luft. In Weinen, die kühl und spundvoll lagern, vermehren sich die Bakterien nur langsam und schwer; solche Weine bleiben gesund, auch wenn sie aus Mosten stammen, die bereits mit Essigbakterien infiziert waren.

Schweflige Säure ist für die Essigbakterien ein starkes Gift, weshalb man Moste aus sauerfaulem Lesegut besonders stark einschwefelt und entschleimt, die Fässer gleich nach der Gärung auffüllt und dauernd spundvoll hält. Kühle Lagerung der Weine und rechtzeitige genügende Schwefelgaben sind vorteilhaft.

Übersteigt der Gehalt an flüchtigen Säuren die unter normalen Bedingungen auftretende Menge von 0,4—0,8 g im Liter, so ist eine Filtration mit Hilfe des Entkeimungsfilters angebracht, sowie eine folgende Kühlagerung unter weitgehendem Luftabschluß. Säurereiche Weine und Weine mit sehr hohem Alkoholgehalt (über 15 Vol.-%) werden selten essigstichig.

Starker Essigstich kann nicht mehr entfernt werden; die Weine dienen zur Essigbereitung und zur Gewinnung von Alkohol (nicht zu Weinbrand). Infektionsherde im Keller und in den Kellereigeräten müssen durch gründliche Behandlung mit heißem schwefligsäurehaltigem Wasser entfernt werden. Nach den Landshuter Vereinbarungen<sup>1</sup> der Deutschen Lebensmittelchemiker sind Weine, deren Gehalt an flüchtigen Säuren bei Weißwein 1,2 g, bei Rotwein 1,6 g im Liter übersteigt, als essigstichig zu beanstanden. Treten die flüchtigen Säuren auch bei der Geruchs- und Geschmacksprobe hervor, so müssen die Weine als verdorben im Sinne des Lebensmittelgesetzes bezeichnet werden.

**Der Milchsäurestich** tritt vor allem in säurearmen Obstweinen und in Weinen südlicher Weinbauländer auf, selten dagegen in säurereichen Traubenweinen der nördlicheren Weinbaugebiete. Nur säurearme Jahrgänge und ebensolche, die bei hohen Herbsttemperaturen gelesen wurden (1934), wurden auch in Deutschland milchsäurestichig. Die Krankheit wird verursacht durch verschiedene Bakterienarten<sup>2</sup>, die wie z. B. *B. gracile* auch in gesunden Weinen als säureabbauende Bakterien vorkommen. In kranken Weinen spalten sie neben Äpfelsäure auch Citronensäure, Glycerin und andere organische Stoffe unter Bildung von Milchsäure und flüchtigen Säuren auf. Milchsäurestichige Weine sind extraktarm und besitzen einen eigenartigen Geruch nach frischem Sauerkraut.

Entwickeln sich die Bakterien, zu welchen auch *B. mannitolpoeum*, *B. Gayoni*, *B. intermedium* und *B. gracile* gehören<sup>3</sup>, schon während der Gärung, so wird aus dem noch unvergorenen Zucker neben Milchsäure, Essigsäure und Kohlensäure auch Mannit ( $C_6H_8[OH]_6$ ) gebildet, der den Extraktgehalt des Weines wesentlich erhöht. Diese „Mannitgärung“ stellt eine gewisse Gefahr für südliche Weinbauländer<sup>4</sup> dar.

Der Milchsäurestich läßt sich verhüten durch stärkeres Schwefeln der noch unvergorenen Moste durch richtige, nicht zu warme Gärführung, durch rechtzeitiges Ablassen von der Hefe und durch kühle Lagerung der Jungweine. Die

<sup>1</sup> TH. W. FRESENIUS: Anleitung zur chemischen Analyse des Weines, S. 136. München: J. F. Bergmann 1922.

<sup>2</sup> Näheres vgl. B. BLEYER u. W. DIEMAIR: Die alkoholische Gärung, dieser Band, S. 1ff.

<sup>3</sup> H. MÜLLER-THURGAU u. H. OSTERWALDER: Zentralbl. Bakteriol. II 1913, 16, 135; 1917, 48, 34.

<sup>4</sup> U. GAYON u. E. DUBOURG: Ann. Inst. Pasteur 1894, 8, 108; 1901, 15, 526; 1904, 18, 385.

Behandlung und Verwertung milchsäurestichiger Weine entspricht der der essigstichigen Weine.

**Das Mäuseln.** Bei säurearmen Obst- und Beerenweinen, aber gelegentlich auch bei Traubenweinen, tritt neben dem Essigstich ein unangenehmer widerlicher Geschmack auf, der an Mäuseurin erinnert und daher als „Mäuselgeschmack“, kurz „Mäuseln“, bezeichnet wird. Auch diese Krankheit wird von Bakterien verursacht, die in einem noch unbekanntem Reaktionsablauf Acetamid und ähnliche Stoffe bilden. Mäuselkranke Weine sind auch durch Eponitbehandlung nicht mehr wieder herzustellen.

**Das Umschlagen der Rotweine,** in Frankreich *la tourne* genannt, tritt fast ausschließlich bei Rotweinen mit geringem Farbstoffgehalt auf und führt zu einer Trübung und Braunfärbung. Der Erreger dieser Krankheit, *B. tartarophthorum*, greift Weinsäure an und spaltet auch das Glycerin in Essigsäure, Propionsäure und Milchsäure<sup>1</sup>. Neben einer Verschlechterung der Farbe und einer Verminderung der nichtflüchtigen Säuren setzt eine auffallende Erhöhung der flüchtigen Säuren ein; der Extraktgehalt nimmt ab, und die Weine zeigen einen unsauberen, kratzenden Geruch und Geschmack.

Die Krankheit läßt sich nur im Anfangsstadium durch E.K.-Filtration beseitigen; die filtrierten Weine werden zweckmäßig mit säure-, gerbstoff- und farbstoffreichen Weinen verschnitten.

**Das Bitterwerden der Rotweine.** Diese Krankheit befällt vor allem die besseren Burgunderweine, seltener die gerbstoffreicheren Bordeauxweine. Dabei nehmen die Weine einen bitteren Geschmack an, der bis zur Genußuntauglichkeit führen kann. Farbe und Klarheit sind zunächst noch unverändert; im Verlauf der Krankheit ändern sie sich, und es tritt ein dicker, schmutziggelber Niederschlag auf. Über die Erreger der Krankheit liegen nur lückenhafte Angaben vor. Nach E. VOISNET<sup>2</sup> soll dafür der *Bac. amaracrylus* verantwortlich sein, der Glycerin unter Bildung von Divinylglykol, Acrolein, Essigsäure, Ameisensäure und Acrylsäure zersetzt, während J. WORTMANN<sup>3</sup> einer bestimmten Schimmelpilzart die Ursache des Bitterwerdens zuschreibt. Erfahrungsgemäß verarbeitet man im Hinblick auf diese Feststellungen gutes, nicht faules Lesegut und sorgt bei der Verarbeitung dafür, daß die Maische möglichst wenig mit der Luft in Berührung kommt. Bitter gewordene Rotweine werden zur Entfernung der Bitterstoffe zunächst mit Eponit versetzt und filtriert und anschließend entkeimt oder pasteurisiert. Das Pasteurisieren darf erst nach der Beseitigung der ausgeschiedenen Bitterstoffe erfolgen, damit diese nicht mehr in Lösung gehen.

### 3. Die Trübungen der Flaschenweine.

**Weinsteintrübungen.** Man versteht darunter eine durch saures Kaliumtartrat (Weinstein) oder durch Calciumtartrat verursachte Trübung, die insbesondere bei niederen Temperaturen auftritt. Erfolgt die Ausscheidung in der Flasche, so wird der Wein zwar äußerlich dadurch unansehnlich, erleidet aber keine Geschmackseinbuße. Durch Umfüllen der Flaschen mit Hilfe des Seitzschen Umfüllbockes und eines Flaschenabfüllfilters werden die Weine wieder in Ordnung gebracht.

**Hefetrübungen** können dann entstehen, wenn infolge ungenügender Vergärung durch zufällig in den Wein gelangte Hefezellen eine Nachgärung eintritt und die Hefen sich hierbei vermehren. Solche hefetrüben Weine enthalten

<sup>1</sup> H. MÜLLER-THURGAU u. A. OSTERWALDER: Landw. Jahrb. Schweiz 1907, 21, 478; 1919, 33, 1.

<sup>2</sup> E. VOISNET: Compt. rend. 1910, 151, 518; 1911, 153, 363; 1929, 188, 1271.

<sup>3</sup> J. WORTMANN: Landw. Jahrb. 1900, 29, 629.

viel Kohlensäure und verkosten sich scharf und gärig. Bei der mikroskopischen Untersuchung werden sprossende Hefen in großer Zahl festgestellt.

Eine sichere Maßnahme gegen solche Weintrübungen ist die völlige Vergärung. Ist kein unvergorener Zucker mehr nachweisbar, so entleert man die Flaschen und füllt den Wein bei nochmaliger Filtration um. Will man die vollständige Vergärung nicht abwarten, so sorgt man für eine Behandlung mit dem Entkeimungsfilter und für eine Abfüllung auf sterile Flaschen.

**Bakterientrübungen** werden meist durch die Gegenwart von Hefen und Stäbchenbakterien bedingt. Hier sind insbesondere die schon besprochenen säureabbauenden Bakterien und Schleimhefen (*Torula* und *Torulopsis*) gefürchtet.

Bakterientrübe Flaschenweine behandelt man durch Schwefelung und Zugabe von 20—25 g Eponit je Hektoliter und filtriert nach einigen Tagen durch ein Entkeimungsfilter in gut gereinigte Flaschen.

**Eiweiß-Gerbstofftrübungen.** Unter Eiweißtrübungen sind durch Eiweiß-Gerbstoffverbindungen verursachte Trübungen zu verstehen, welche vor allem bei alkoholreichen weißgekelterten Weinen aus farbigen Traubensorten wie Burgunder, Ruländer und Traminer auftreten. Die Trübung bildet sich meist einige Wochen nach der Abfüllung und setzt sich im Laufe der Lagerung vollständig in Form eines gelblichgrauen Striches auf der Unterseite der Flasche ab. Der Wein ist dann wieder klar geworden, trübt sich aber beim Bewegen der Flasche und beim Einschenken. Die Ursache der Trübungen, die vor allem bei Weinen der Jahrgänge 1928, 1929 und 1935 auftraten, ist nach unseren bisherigen Kenntnissen in einer Oxydation der Gerbstoffe des Weines zu erblicken, die sich mit dem vorhandenen Eiweiß zu einem unlöslichen, feinkörnigen Gerinnsel vereinigen. Weine, die kurz vor der Abfüllung noch geschwefelt wurden, zeigen die Trübung nur sehr selten. Durch eine vorausgegangene Blauschönung wird die Gefahr der Trübung zwar vermindert, aber nicht beseitigt<sup>1</sup>. Ein sicheres Mittel zur Verhütung der Eiweiß-Gerbstofftrübungen ist nicht bekannt. Erfahrungsgemäß treten aber bei Weinen, die als Moste geschwefelt und nach entsprechender Schönung rechtzeitig auf die Flasche genommen wurden, solche Eiweißausscheidungen nur selten auf. Zur Entfernung dieser Trübungen wird der Wein mit 2,5—3 g SO<sub>2</sub> bzw. 5—6 g K.P. und 20—30 g Eponit je Hektoliter versetzt, nach 1—2maligem Aufrühren der Eponitkohle filtriert und auf Flaschen abgezogen.

## VI. Die chemische Zusammensetzung des Weines.

Die Zusammensetzung eines Weines ist abhängig von der Traubensorte, von der Lage und Bodenbeschaffenheit des Weinberges, von den Witterungsverhältnissen zur Zeit des Wachstums und der Reife<sup>2</sup> der Beeren, vom Reifegrad und von dem Gesundheitszustand der Trauben. Weiterhin beeinflussen die Art der Gärführung, die Rasse der Hefe sowie die weitere Kellerbehandlung Güte, Beschaffenheit und Zusammensetzung des Weines.

Aus dem umfangreichen, in den verschiedensten einschlägigen Fachzeitschriften<sup>3</sup> veröffentlichten Zahlenmaterial über die chemische Zusammen-

<sup>1</sup> L. SCHMITTHENNER: Wein und Rebe 1934, 16, 199.

<sup>2</sup> TH. OMEIS: Z. 1924, 47, 132.

<sup>3</sup> „Ergebnisse der amtlichen Weinstatistik“ aus den Jahren 1899—1914. Berlin: Julius Springer. Seit 1914 finden sich die Veröffentlichungen in den Zeitschriften: „Zeitschrift für Untersuchung der Lebensmittel“; „Wein und Rebe“; „Der deutsche Weinbau“; „Weinbau und Kellerwirtschaft“; „Mitteilungen aus dem Gebiet der Lebensmitteluntersuchung und Hygiene“; „Annales des Falsifications“.

setzung<sup>1</sup> der Weine sei eine ausführliche Weinanalyse<sup>2</sup> als Beispiel angeführt:

Spezifisches Gewicht . . . . .	0,9991	Mineralbestandteile . . . g im Liter	1,65
Alkohol . . . . . g im Liter	52,6	Kalium . . . . . " " "	0,510
Alkohol . . . . . Vol.-%	6,63	Natrium . . . . . " " "	0,016
Flüchtige Säuren als		Calcium . . . . . " " "	0,145
Essigsäure . . . . . g im Liter	0,45	Magnesium . . . . . " " "	0,101
Extrakt . . . . . " " "	21,70	Mangan . . . . . " " "	0,002
Arabinose . . . . . " " "	0,86	Eisen . . . . . " " "	0,002
Glycerin . . . . . " " "	5,10	Aluminium . . . . . " " "	0,004
Weinsäure . . . . . " " "	3,00	SO <sub>4</sub> " . . . . . " " "	0,332
Äpfelsäure . . . . . " " "	0,82	PO <sub>4</sub> " . . . . . " " "	0,359
Milchsäure . . . . . " " "	4,14	Cl' . . . . . " " "	0,030
Bernsteinsäure . . . . . " " "	0,61	CO <sub>3</sub> " . . . . . " " "	0,056
Citronensäure . . . . . " " "	Spuren	SiO <sub>3</sub> " . . . . . " " "	0,048
α-Oxyäthansulfosäure . . . . . " " "	0,08	O" . . . . . " " "	0,061
Gerbstoff . . . . . " " "	0,28	Aschenalkalität . . . 10,0 ccm 1 N.-Lauge	
Stickstoffverbindungen . . . . . " " "	1,88	Kohlendioxyd . . . . . g im Liter	0,700
Flüchtige Ester (als		Gesamt-Schweflige Säure . . . . . " " "	0,045
Äthylacetat) . . . . . " " "	0,38	Freie Schweflige Säure . . . . . " " "	0,004
Fuselöl auf 100 Tle. Alkohol . . . . .	0,39 Tle.		

Analytischen Gesichtspunkten zufolge unterscheidet man beim Wein folgende Inhaltsstoffe: Kohlenhydrate, Alkohol, höhere Alkohole und Ester, Säuren, Gerb- und Farbstoffe, Stickstoffverbindungen und Mineralstoffe. Die Mehrzahl dieser Stoffe wird in der Weinanalytik unter dem Begriff „Extrakt“ zusammengefaßt.

### 1. Der Extrakt.

Unter der Bezeichnung Extrakt versteht man die Gesamtheit derjenigen Stoffe, die nach der Destillation des Weines hinterbleiben. Hierher gehören: Kohlenhydrate, Glycerin, Gerb- und Farbstoffe, Stickstoffverbindungen, Säuren, höhere Alkohole und Mineralstoffe. Die Extraktmengen sind großen Schwankungen unterworfen, welche durch die während des Ausbaues des Weines sich abspielenden Ab- und Aufbauvorgänge bedingt sind. So nehmen die Stickstoff- und Mineralbestandteile ab, während eine Extraktzunahme durch Bildung von Glycerin und Bernsteinsäure und durch geringe Mengen Schwefelsäure eintritt. Hierüber geben bemerkenswerte Untersuchungen von K. WINDISCH<sup>3</sup> Aufschluß (Tabelle 17).

Tabelle 17. Änderung der Zusammensetzung von Weinen des Jahrgangs 1901 bei der Gärung und beim Ausbau.

Bezeichnung	Untersuchung	Spez. Gewicht	g in 1 Liter Wein										
			Alkohol	Zucker	Extrakt	Gesamt-säure	Fl. Säuren	Wein-säure	Milch-säure	Glycerin	Asche	Stickstoff	SO <sub>2</sub>
Rüdesheimer Riesling	Most	1,1020	3,2	219,9	48,3	10,5	0,35	—	0,37	—	3,63	1,04	0,20
	1. Abstich	0,9989	112,7	4,0	41,2	9,5	0,94	0,68	0,84	12,5	2,69	0,36	0,23
	2. „	0,9988	110,6	4,2	41,6	9,2	1,01	0,75	0,77	—	2,65	0,30	—
	3. „	0,9988	108,1	4,1	42,3	9,0	0,94	0,64	0,32	11,4	2,71	0,33	—
Winkeler Riesling	Most	1,0740	4,2	163,0	32,2	11,1	0,34	4,93	0,42	—	2,43	0,68	0,13
	1. Abstich	0,9977	76,6	0,4	26,5	9,1	0,90	4,09	1,07	7,2	1,83	0,42	0,17
	2. „	0,9972	75,0	0,6	25,4	7,3	1,02	2,40	1,84	—	1,79	0,40	—
	3. „	0,9974	73,1	0,6	23,9	7,3	0,94	2,14	0,91	7,5	1,71	0,43	—

<sup>1</sup> C. VON DER HEIDE u. W. J. BARAGIOLA: Landw. Jahrb. 1910, 39, 1021.  
<sup>2</sup> Analyse eines 1901er Riesling Weines der Gemarkung Enkirch an der Mosel.  
<sup>3</sup> K. WINDISCH: Das Werden des Weines, Tafel A, Nr. 8 und 10. Stuttgart: E. Ulmer 1906.

Der Extraktgehalt der Weißweine schwankt im allgemeinen zwischen 20 und 30 g im Liter (im Mittel etwa 22 g). Rotweine enthalten meist einen etwas höheren Extrakt als Weißweine, Weine aus Preßmost einen höheren Extraktgehalt als Vorlaufweine. Die Untersuchungen an 2429 Weinen der Jahrgänge 1903—1911 lassen folgende Verteilung der Extraktwerte erkennen<sup>1</sup>:

	g Extrakt im Liter						
	unter 16,0	bis 20,0	bis 25,0	bis 30,0	bis 35,0	bis 40,0	über 40,0
Anzahl der Weine in % . .	0	11,0	60,9	23,0	3,8	0,7	0,6

Bei ausländischen Süßweinen bewegt sich der Extraktgehalt zwischen etwa 30 und 40 g im Liter; bei deutschen Ausleseweinen beträgt er etwa 60 g.

## 2. Die Kohlenhydrate.

**Hexosen.** Vollständig vergorene Tischweine enthalten nur verschwindend kleine Mengen von Glucose und Fructose. Dagegen sind Ausleseweine und Süßweine reicher an diesen Zuckerarten, weil die künstliche Zugabe von Alkohol eine vollständige Vergärung verhindert. Da unter den gegebenen Bedingungen Fructose langsamer vergärt als Glucose, ist diese Zuckerart in Süßweinen vorwiegend nachweisbar<sup>2</sup> (1—6fache Menge der Glucose). In Weinen, die erst nach der Gärung mit Most oder Rosinenauszügen nachgesüßt wurden, ist Fructose nicht in solchem Überschuß vorhanden<sup>3</sup>.

**Pentosen.** J. WEIERS<sup>4</sup> gelang es nachzuweisen, daß vergorene Weine einen wechselnden Gehalt an Pentosen: 1-Arabinose, Rhamnose und Xylose aufweisen. Ihre Mengen bewegen sich zwischen 0,5—1,26 g im Liter (Arabinose) und 0,15—0,36 g im Liter (Rhamnose<sup>5</sup>). Die Xylose kommt nur in verschwindend kleinen Mengen vor. Die Annahme, daß die Pentosen durch Aufspaltung der in Traubenmosten vorkommenden Pektinsubstanzen gebildet werden, liegt nahe.

## 3. Die Alkohole.

**Der Äthylalkohol.** Der wichtigste Inhaltsstoff des Weines ist der Alkohol (Äthylalkohol, Weingeist), dessen Menge in Abhängigkeit vom Zuckergehalt großen Schwankungen unterworfen sein kann. In manchen Ländern stellt der Alkoholgehalt den Gradmesser für die Qualität des Weines dar, weshalb hier der Wein nach Alkoholgraden<sup>6</sup> gehandelt wird.

Der Alkoholgehalt<sup>7</sup> normaler Traubenweine schwankt je nach Jahrgang und Sorte zwischen etwa 50—100 g im Liter. Bei 3003 deutschen Weinen aus den Jahren 1903—1911 wurde folgender Alkoholgehalt festgestellt<sup>8</sup>:

	g Alkohol im Liter							
	unter 40	bis 50	bis 60	bis 70	bis 80	bis 90	bis 110	über 110
Anzahl der Weine in %	0,1	0,7	5,7	26,3	38,1	20,2	2,1	0,4

<sup>1</sup> TH. W. FRESENIUS u. L. GRÜNHUT: Anleitung zur chemischen Analyse des Weines, 3. Aufl., S. 125. München: J. F. Bergmann 1922.

<sup>2</sup> M. BARTH: Forschungsberichte über Lebensmittelchemie 1896, 3, 21.

<sup>3</sup> J. KÖNIG: Chem.-Ztg. 1895, 19, 999.

<sup>4</sup> J. WEIERS: Diss. Aachen 1906.

<sup>5</sup> F. SCHEFFER u. E. ARBENZ: Mitt. Lebensmittelunters. Hygiene 1914, 5, 161. — C. VON DER HEIDE u. J. BURKARD: Z. 1935, 69, 68.

<sup>6</sup> Die Bestimmung des Alkohols erfolgt mit dem Ebullioskop nach MALLIGAND (Abb. 19).

<sup>7</sup> Über die Berechnung des ursprünglichen Mostgewichtes aus dem ermittelten Alkoholgehalt vgl. diesen Band, Wein, Zweiter Teil.

<sup>8</sup> TH. W. FRESENIUS u. L. GRÜNHUT: Anleitung zur chemischen Analyse des Weines, 3. Aufl., S. 122. München: J. F. Bergmann 1922.

Leichte Weine enthalten 60—80 g, stärkere Weine 80—110 g Alkohol im Liter; 110—130 g Alkohol finden sich nur in sehr starken Weinen aus südlichen Weinbauländern. Ein Alkoholgehalt über 140 g im Liter (Dessertweine) läßt darauf schließen, daß die Weine kurz vor oder nach Beendigung der Gärung aufgespritzt wurden. Weine mit mehr als 120 g Alkohol im Liter sind nicht anfällig gegen Krankheiten.

**Der Methylalkohol.** In Weinen, die auf den Treestern vergoren wurden, lassen sich merkliche Mengen Methylalkohol nachweisen, der als Aufspaltungsprodukt der Pektinstoffe<sup>1</sup> (vgl. S. 201) entsteht. Die Menge des Methylalkohols schwankt zwischen 0,17 und 0,44% des Gehaltes an Äthylalkohol. Tresterbranntweine enthalten nicht selten 1—2% Methylalkohol.

**Höhere Alkohole und Ester.** Neben den bereits beschriebenen Alkoholen: Propyl-, Butyl- und Amylalkohol<sup>2</sup>, die etwa 99% des Fuselöles ausmachen, kommen im Wein auch kleine Mengen von Hexyl-, Heptyl- und Nonylalkohol und noch andere höhere Alkohole vor<sup>3</sup>.

**Der zweiwertige Alkohol Butylenglykol.** Der Alkohol 2,3-Butylenglykol ist in Mengen bis zu 0,6‰ in Weinen und Obstweinen nachgewiesen worden<sup>4</sup>. Butylenglykol entsteht aus dem Diacetyl  $\text{CH}_3 \cdot \text{CO} \cdot \text{CO} \cdot \text{CH}_3$  durch die Gärtätigkeit der Hefe<sup>5</sup>. Sein Vorkommen in Mistellen und anderen Süßweinen gilt als Beweis für eine dort stattgefundene alkoholische Gärung.

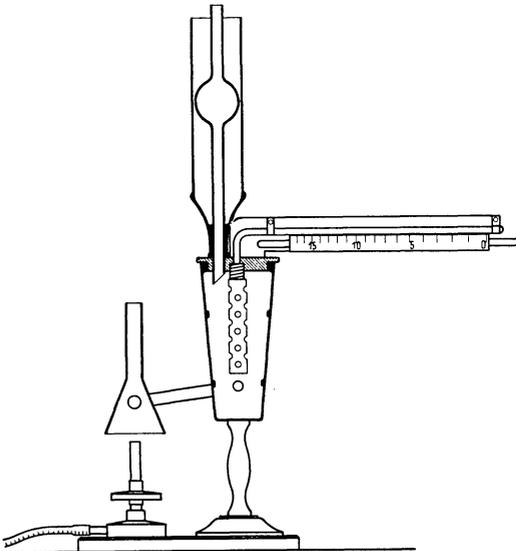


Abb. 19. Ebullioskop nach MALLIGAND.

Die Isomere Isobutylenglykol wurde bereits 1882 in einer Menge von 6 g aus 50 Liter Bordeauxwein gewonnen<sup>6</sup>.

**Das Glycerin.** Seine Bildung und sein Vorkommen wurden bereits an anderer Stelle erörtert (vgl. S. 211).

**Der Sorbit.** Der in den Früchten des Vogelbeerbaumes (*Sorbus aucuparia*) zuerst nachgewiesene<sup>7</sup> sechswertige Alkohol Sorbit findet sich auch in vielen anderen Früchten: wie Birnen, Äpfeln, Kirschen und in den daraus bereiteten Weinen. Schon W. J. BARAGIOLA<sup>8</sup> und TH. VON FELLENBERG<sup>9</sup> war es aufgefallen, daß sich bei der Bestimmung der Extraktstoffe von Obstweinen Differenzen bis zu 13,08 g im Liter ergaben, die auf das Vorhandensein eines

<sup>1</sup> TH. V. FELLENBERG: Mitt. Lebensmittelunters. Hygiene 1913, 4, 122, 146; 1914, 5, 172, 225; 1916, 7, 42.

<sup>2</sup> Vgl. S. 210.

<sup>3</sup> A. HILGER: Forschungsberichte über Lebensmittel 1894, 1, 132.

<sup>4</sup> J. PRITZKER u. R. JUNGKURZ: Z. 1930, 60, 484.

<sup>5</sup> C. NEUBERG u. NORD: Ber. Deutsch. Chem. Ges. 1919, 52, 2248. C. NEUBERG u. KOBEL: Biochem. Z. 1925, 160, 250; L. C. E. KNIPHORST u. C. L. KRUISHEER: Z. 1937, 73, 1.

<sup>6</sup> A. HENNINGER: Compt. rend. Paris 1882, 95, 94.

<sup>7</sup> J. BOUSSINGAULT: Ber. Deutsch. Chem. Ges. 1872, 5, 325; Compt. rend. Paris 1872, 74, 939.

<sup>8</sup> W. J. BARAGIOLA: Z. 1918, 36, 245.

<sup>9</sup> TH. VON FELLENBERG: Mitt. Lebensmittelunters. Hygiene 1922, 13, 40.

nicht näher charakterisierbaren Stoffes zurückgeführt werden mußten. J. WERDER<sup>1</sup> gelang als erstem die Identifizierung dieser Substanz als Sorbit nach Angaben von J. Meunier<sup>2</sup> durch Reindarstellung einer schwer löslichen Tribenzalsorbitverbindung. Auf der Beobachtung WERDERS beruht eine von ihm ausgebaute Bestimmungsmethode für Sorbit, welche von C. VON DER HEIDE, F. M. LITTELSCHIED, B. BLEYER und W. DIEMAIR wesentlich abgeändert und verbessert wurde und zum Nachweis von Obstwein in Traubenwein dient.

d-Sorbit ist ein süß schmeckender fester Alkohol, der durch Reduktion der d-Glucose und neben Mannit auch durch Reduktion der d-Fructose erhalten wird. Er kommt in vielen Früchten und in den daraus gewonnenen Weinen in sehr wechselnden Mengen<sup>3</sup> vor, findet sich in sehr kleinen Mengen aber auch in Traubenweinen<sup>4</sup>. Der Nachweis des Sorbits erfolgt durch Abscheidung als Benzalsorbit oder als Chlorbenzalsorbit und durch Überführung in die gut kristallisierte Hexaacetylverbindung; Schmp. 98—99° C.

**Der Mannit.** Der dem Sorbit isomere sechswertige Alkohol d-Mannit, der im Pflanzenreich ebenfalls weit verbreitet ist, kommt in gesunden Weinen nicht vor, entsteht aber oft in großen Mengen (bis 35 g im Liter) in kranken Weinen durch die Tätigkeit von Bakterien, besonders von *B. mannitopoeum* (vgl. S. 227). Mannit wird durch Reduktion der d-Mannose C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub> und neben Sorbit auch durch Reduktion der d-Fructose erhalten.

#### 4. Die Säuren.

Der Säuregehalt der Weine ist ebenso wie der Alkoholgehalt sehr großen Schwankungen unterworfen. Weine aus reifen Trauben und guten Jahrgängen enthalten geringere Mengen Säuren als Weine unreifer Trauben und sonnenarmer Jahrgänge. Während der Gärung und während des Ausbaues findet eine Abnahme des Säuregehaltes durch Weinsteinausfall und Säureabbau statt, dem nur eine geringe Zunahme durch Bildung von Bernsteinsäure und flüchtigen Säuren gegenüber steht. In kranken Weinen ist oft eine starke Zunahme an flüchtigen Säuren, aber auch eine weitgehende Aufspaltung nichtflüchtiger organischer Säuren durch Bakterientätigkeit zu beobachten.

Der Gehalt an titrierbaren Säuren schwankt in ausgebauten Weinen zwischen 5 und 10 g im Liter (als Weinsäure berechnet). Bei 2873 deutschen Weinen der Jahrgänge 1903—1911 wurde folgender Säuregehalt festgestellt<sup>5</sup>:

	g titrierbare Säure in 1 Liter									
	unter 4	bis 5	bis 6	bis 7	bis 8	bis 9	bis 10	bis 11	bis 12	über 12
Anzahl der Weine in %	0,3	5,2	11,4	14,4	<b>19,7</b>	19,3	14,4	8,4	4,4	2,5

Rotweine sind im allgemeinen säureärmer als Weißweine. Die Weine südlicher Weinbauländer sind wesentlich säureärmer als die Weine der nördlichen Weinbaugebiete. Besonders reich an Säure sind die Rieslingweine der Mosel, der Saar und des Rheines, soweit sie aus geringeren Lagen stammen.

Die „Gesamtsäure“ des Weines stellt ein Gemisch verschiedener organischer Säuren dar. Hierher gehören die Äpfelsäure, die Weinsäure, die Citronen-

<sup>1</sup> J. WERDER: Mitt. Lebensmittelunters. Hygiene 1928, **19**, 394; 1929, **20**, 7, 245.

<sup>2</sup> J. MEUNIER: Compt. rend. Paris 1889, **108**, 148; 1890, **110**, 577.

<sup>3</sup> M. FISCHLER: Wein und Rebe 1931, **13**, 100. — E. VOGT: Z. 1934, **67**, 415.

<sup>4</sup> E. VOGT: Z. 1935, **69**, 587. — CHR. SCHÄTZLEIN u. E. SAILER: Z. 1935, **70**, 484.

<sup>5</sup> TH. W. FRESENIUS u. L. GRÜNHUT: Anleitung zur chemischen Analyse des Weines, 3. Aufl., S. 133. München: J. F. Bergmann 1922.

säure und die Gerbsäure. Durch die Tätigkeit der Hefe entstehen daneben Bernsteinsäure, Kohlensäure und kleine Mengen flüchtiger Säuren. Beim Säureabbau (Äpfel-Milchsäuregärung) werden Milchsäure und Kohlensäure gebildet und durch die Tätigkeit von Krankheitserregern Essigsäure, Propionsäure, höhere Fettsäuren und Milchsäure.

Ein Teil der Säuren ist in freiem Zustand im Wein enthalten, ein anderer Teil an Basen gebunden. Die freien Säuren lassen sich durch Titration bestimmen, während man für die Menge der an Basen gebundenen Säuren einen Anhaltspunkt in der Alkalität der Weinasche hat. Die Ausdrücke „freie Säuren“ und „Gesamtsäure“ wären besser durch die Bezeichnung „titrierbare Säuren“ zu ersetzen. Auch die aus praktischen Gründen übliche Unterscheidung zwischen „flüchtigen“ und „nichtflüchtigen“ Säuren ist theoretisch nicht begründet, da bei der Wasserdampfdestillation die verschiedensten Fettsäuren (hoch- und niedermolekulare) übergetrieben werden.

C. VON DER HEIDE und W. J. BARAGIOLA<sup>1</sup> haben versucht, in diese Bezeichnungen Klarheit zu bringen und schlagen folgendes vor:

1. „Titrierbare Säure“, ist die Menge der vorhandenen, durch Metall ersetzbaren Wasserstoffatome, ausgedrückt in Grammen Weinsäure im Liter oder besser in Kubikzentimeter Normallösung.

2. „Säuregrad“ (nach TH. PAUL) ist die Zahl, die angibt, wieviel Milligramm H<sup>+</sup>-Ionen im Liter enthalten sind.

3. „Gesamte Säuren“ sind alle vorhandenen organischen Säuren, seien sie frei, halb oder ganz gebunden oder verestert.

4. „Freie Säuren“ sind nur die wirklich freien Säuren, nicht die halbgebundenen wie Weinstein.

5. „Halbgebundene Säuren“ sind die in Form primärer Salze vorhandenen zweibasischen Säuren.

6. „Gebundene Säuren“ sind diejenigen Säuren, die in Form ihrer neutralen Salze im Wein enthalten sind.

Der Bindungszustand der Säuren wird durch folgendes Beispiel erläutert.

Tabelle 18. Bindungszustand der Säuren in einem 1911er Tiroler Rotwein<sup>2</sup>.

Säure	ccm Normallösung			
	Gesamt-säuren	Freie Säuren	Halbgebundene Säuren	Gebundene Säuren
Weinsäure . . . . .	24,0	5,32	8,04	2,60
Äpfelsäure . . . . .	10,6	4,38	3,03	0,16
Milchsäure . . . . .	31,1	20,84	—	10,26
Bernsteinsäure . . . . .	6,3	5,08	0,61	0,00
Essigsäure . . . . .	8,7	8,18	—	0,52
Gerbsäure . . . . .	3,7	3,59	—	0,11
Aldehydschweflige Säure .	0,1	—	—	0,10
Gesamte organische Säuren	84,5	47,39	11,68	13,75

TH. PAUL und A. GÜNTHER<sup>3</sup> haben erkannt, daß entgegen der früheren Ansicht der Säurecharakter eines Weines nicht durch den Gehalt an titrierbarer Säure bestimmt wird, sondern durch die Menge der gelösten Wasserstoffionen. Für diese „aktuelle Acidität“ wurde die Bezeichnung Säuregrad eingeführt. Der Säuregrad wird nach einer besonderen Bestimmungsmethode (Zuckerinversion) ermittelt

und ist ebenfalls recht großen Schwankungen unterworfen. Er liegt zwischen 0,17 und 1,61, d. h. es sind im Liter Wein 0,17—1,61 mg freie H-Ionen gelöst. Dieser Säuregrad entspricht etwa dem einer 1:5000—1:600 N.-Salzsäure.

Mit der Zunahme des „potentiellen“ Säuregrades erhöht sich auch der „aktuelle“ eines Weines, doch nicht im proportionalen Verhältnis. Während der Säuregehalt eines Weines beim Verdünnen mit H<sub>2</sub>O abnimmt, verändert sich der „Säuregrad“ nur sehr wenig. Bei der Abscheidung des sauer schmeckenden Weinstains ist sogar häufig eine Zunahme des Säuregrades zu beobachten. Bei der Entsäuerung eines Weines wird andererseits der Säuregrad stärker

<sup>1</sup> C. VON DER HEIDE und W. J. BARAGIOLA: Landw. Jahrb. 1919, **39**, 1033.

<sup>2</sup> Nach C. VON DER HEIDE: Der Wein, S. 209. Braunschweig: F. Vieweg & Sohn 1922.

<sup>3</sup> TH. PAUL u. A. GÜNTHER: Arb. Kaiserl. Gesundh.-Amt 1905, **23**, 189; 1908, **29**, 218.

vermindert als die titrierbare Säure, weil die stark dissoziierte Weinsäure abge-schieden wird.

Ordnet man die im Wein vorkommenden Säuren nach dem Schwellenwert<sup>1</sup> für den sauren Geschmack in eine Reihe und vergleicht damit den Säuregrad, die molare Konzentration und die Dissoziationskonstante der einzelnen Säuren, so ergibt sich nebenstehendes Bild (Tabelle 19).

Es zeigt sich also, daß der Schwellenwert des sauren Geschmacks für die einzelnen Säuren bei dem sehr verschiedenen Säuregrad von 0,04—1,0 mg H<sup>+</sup>-Ion im Liter liegt und daß Schwellenwert und Dissoziationskonstante nicht parallel laufen.

Das Verhältnis der titrierbaren Säure, des Säuregrades und des p<sub>H</sub> zueinander zeigt Tabelle 20.

Trotz aller theoretischen Vorzüge<sup>3</sup> hat sich aber die Bestimmung der Wasserstoffionenkonzentration in der Weinanalyse nicht eingeführt, weil die in der amtlichen Weinstatistik angegebenen Zahlenwerte für „Gesamtsäure“ nun einmal sämtlich auf der titrimetrischen Bestimmungsmethode beruhen.

## 5. Die Gerb- und Farbstoffe.

Die Bildung und das Vorkommen der Gerbstoffe und Farbstoffe in Traubenmost und -wein wurden bereits eingehend besprochen (vgl. S. 197).

Zur colorimetrischen Bestimmung der Farbintensität von Rotweinen bedient

man sich am besten einer Lösung von 65 mg Alizarinastrolviolett B und 35 mg Brillantcrocein M 00 (I. G. Farben) in 1 Liter dest. Wasser, deren Farbwert man als 100 bezeichnet<sup>5</sup>. Die Lösung ist lange unverändert haltbar.

## 6. Die Stickstoffverbindungen.

Die aus der Traube und aus Obst- und Beerenfrüchten stammenden Eiweißstoffe werden zum Teil schon während des Einmaischens und Kelterns als unlösliche Gerbstoffverbindungen abgeschieden, zum Teil durch den bei der

Tabelle 19. Schwellenwert des sauren Geschmacks und Dissoziationskonstante verschiedener Säuren<sup>2</sup>.

Reihenfolge	Säure	Schwellenwert des sauren Geschmacks		Dissoziationskonstante k · 10 <sup>-4</sup>
		Säuregrad mg H <sup>+</sup> in 1 Liter	Molare Konzentration Millimol in 1 Liter	
1	Kohlensäure . .	0,04	5,3	0,0304
2	Weinstein . . .	0,06	1,6	0,231
3	Propionsäure . .	0,2	3,3	1,3
4	Buttersäure . .	0,08	0,5	1,5
5	Essigsäure . . .	0,2	2,2	1,8
6	Bernsteinsäure .	0,2	0,8	6,65
7	Milchsäure . . .	0,5	2,3	13,8
8	Ameisensäure . .	0,3	0,7	21,4
9	Äpfelsäure . . .	0,4	0,8	39,5
10	Citronensäure . .	0,5	0,8	82
11	Weinsäure . . .	0,3	0,4	97
12	Salzsäure . . .	1,0	1,0	∞

Tabelle 20.

Titrierbare Säure, Säuregrad und p<sub>H</sub> bei 1925er Pfälzer Weinen<sup>4</sup>.

Gemarkung	Titrierbare Säure g im Liter	Säuregrad mg H <sup>+</sup> im Liter	p <sub>H</sub>
Diesfelder .	9,8	0,71	3,15
Edenkobener	7,9	0,72	3,14
Graacher . .	6,5	0,59	3,23
Herxheimer .	6,4	0,51	3,29
Kallstadter .	6,1	0,28	3,56

<sup>1</sup> Ausgedrückt durch die Konzentration der schwächsten Lösung, die sich geschmacklich eben noch von reinem Wasser unterscheidet.

<sup>2</sup> TH. PAUL: Z. 1923, 45, 86.

<sup>3</sup> Vgl. hierzu C. VON DER HEIDE: Wein und Rebe, 1928, 10, 454. — L. CASALE: Chem. Zentralbl. 1931, I, 2777.

<sup>4</sup> R. DIETZEL u. E. ROSENBAUM: Z. 1927, 53, 321; vgl. auch K. TÄUFEL u. C. WAGNER: Zeitschr. analyt. Chem. 1927, 71, 1.

<sup>5</sup> E. VOGT: Wein und Rebe 1935, 17, 93.

Gärung sich bildenden Alkohol ausgefällt. Ein großer Teil der Stickstoffverbindungen (70—80%) wird von der Hefe verbraucht, die damit den zu ihrer Entwicklung und Vermehrung notwendigen Stoffverbrauch deckt. Die Ammonsalze werden von der Hefe besonders leicht assimiliert und auch bei einem Überfluß anderer organischer Stickstoffverbindungen zunächst verbraucht.

Bleibt der Hefetrub nach beendeter Gärung längere Zeit im Wein, so setzt eine Selbstverdauung ein, die mit einer Aufspaltung des Hefeeiweißes zu niederen Spaltprodukten (Peptonen, Albumosen, Aminosäuren u. a.) verbunden ist. Darauf beruht die Zunahme des Stickstoffgehaltes insbesondere in Hefewein und Hefepreßwein.

FR. MUTH und L. MALSCH<sup>1</sup> haben eine Stickstoffbilanz von Traubenmosten und -weinen aufgestellt, die in der Tabelle 21 wiedergegeben ist.

Tabelle 21. Stickstoffbilanz einiger Weine und Süßmoste.

Bezeichnung	Stickstoff (mg im Liter)					Summe	Gesamtstickstoff nach KJELDAHL
	Eiweiß	Ammoniak	Phosphorwolframsäurefällung	Aminosäuren	Humin-N		
Hefewein . . . . .	36,2	127,8	279,0	589,4	10,2	1042,6	1045,0
Tresterwein . . . . .	3,5	12,1	52,4	121,6	—	189,6	194,7
1904er Auslesewein . . . . .	7,3	15,9	120,9	148,0	9,1	294,2	301,2
1930er Geisenheimer . . . . .	11,2	35,9	224,0	251,1	8,6	530,8	536,5
1931er „ . . . . .	13,3	45,0	313,6	274,5	9,2	655,6	665,5
1932er „ . . . . .	10,5	19,1	145,4	194,2	9,8	379,0	376,8
Burgundersüßmost . . . . .	28,0	119,5	228,0	226,2	7,8	609,5	616,4
Apfelsüßmost . . . . .	4,2	12,6	125,3	88,5	5,1	235,7	243,7

Der größte Teil des Gesamtstickstoffes entfällt also auf die Aminosäuren und die durch Phosphorwolframsäure fällbaren Verbindungen (Prolin, Arginin, Lysin, Histidin und Cystin). Bei allen untersuchten Weinen ist die Verteilung des Stickstoffes auf die einzelnen Gruppen ziemlich gleichmäßig.

Der Gesamtgehalt der deutschen Weine an Stickstoff schwankt zwischen etwa 200 und 800 mg im Liter, doch kommt auch ein geringerer und ein wesentlich höherer Stickstoffgehalt in Betracht.

Eine anorganische N-Verbindung, die Salpetersäure, ist von J. TILLMANS<sup>2</sup> in 32 deutschen Naturweinen in einer Menge von 0,0—18,75 mg, im Mittel etwa zu 6 mg, N<sub>2</sub>O<sub>5</sub> im Liter festgestellt worden, ebenso von anderen Forschern. Ein Anhaltspunkt für die Zuckering oder Wässerung eines Weines ist dadurch nicht gegeben.

## 7. Die Mineralstoffe.

Der Wein ist ärmer an Mineralstoffen als der noch unvergorene Most (vgl. S. 200), da durch eine Abscheidung von Weinstein und Calciumtartrat sowie durch den Verbrauch der Mineralstoffe durch die Hefe eine Herabsetzung eintritt. Während das Gewicht der Asche im Most zwischen 3 und 5 g im Liter schwankt, beträgt der Aschegehalt der Weine 1,5—3,0 g im Liter und erreicht nur selten höhere oder geringere Werte. Weine sehr heißer und trockener Jahrgänge (1911) enthalten weniger Mineralstoffe, weil hier den Reben das zur Aufnahme von Nährsalzen notwendige Wasser fehlte. Rotweine, Tresterweine und Weißweine, die auf der Maische vergoren wurden, sind reicher an Mineralstoffen als Weißweine nach der sofortigen Abkelterung. Auch Trockenbeerenauslesen und Dessertweine enthalten größere Mengen Asche, da hier eine gewisse Anreicherung im Traubensaft eintritt. Ein hoher Aschegehalt

<sup>1</sup> FR. MUTH u. L. MALSCH: Z. 1934, 68, 487.

<sup>2</sup> J. TILLMANS: Z. 1911, 22, 201.

kann aber auch auf künstliche Zugabe von Mineralstoffen zurückzuführen sein, wie dies z. B. beim Gipsen und Phosphatieren, beim unsachgemäßen Entsäuern und beim Schönen mit spanischer Erde der Fall ist. Das Gewichtsverhältnis von Asche und Extrakt beträgt im allgemeinen etwa 1 : 10.

Aus der Untersuchung von 1471 Weinen der Jahrgänge 1903—1911 und von 815 Moselweinen des Jahrganges 1911 ergibt sich folgende Verteilung des Aschegehaltes normaler und besonders trockener Jahrgänge<sup>1</sup>.

		g Asche im Liter							
		unter 1,3	bis 1,4	bis 1,5	bis 2,0	bis 2,5	bis 3,0	bis 3,5	über 3,5
Anzahl der Weine	1903—1911 . .	1,5	1,8	3,6	36,0	36,0	13,3	6,0	1,8
	1911 . . . . .	6,5	0,2	15,1	59,3	8,7	1,1	0,1	0,0

Die Weinasche besteht in der Hauptsache aus Carbonaten, Phosphaten, Sulfaten und Chloriden des Kaliums, Magnesiums, Calciums und Natriums. Daneben sind in kleinen Mengen vorhanden: Eisen, Aluminium, Mangan, Kupfer, Arsen, Kieselsäure, Borsäure. Die durchschnittliche Zusammensetzung<sup>2</sup> einer Weinasche ist aus folgender Übersicht zu entnehmen:

Bestandteile .	K <sub>2</sub> O	MgO	CaO	Na <sub>2</sub> O	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	SO <sub>3</sub>	Cl	SiO <sub>2</sub>
% . . . . .	40	6	4	2	1	18	16	10	2	1

Kationen. Der Kaliumgehalt der deutschen Weine bewegt sich im großen Durchschnitt zwischen 0,45 und 1,35 g K<sub>2</sub>O im Liter, kann aber auch zwischen 0,16 und 2,47 g K<sub>2</sub>O im Liter liegen. In nichtdeutschen und in süßen Weinen sind Kaliummengen bis zu 4,25 g K<sub>2</sub>O im Liter gefunden worden. Ein Gehalt von 0,6—1,0 g im Liter wird in deutschen Weißweinen als normal angesehen, ein Gehalt über 1,0 g im Liter als hoch.

Der Magnesiumgehalt der Weinasche ist ziemlich konstant und schwankt nur zwischen 100 und 240 mg im Liter. In französischen und spanischen Rotweinen hat man bis 250 mg MgO im Liter festgestellt.

Auch der Kalkgehalt ist nur geringen Schwankungen unterworfen; er beträgt meist 100—200 mg CaO im Liter. Durch Zusatz überschüssiger Mengen Calciumcarbonat zum Wein, sowie durch Gipsen und Phosphatieren wird der Gehalt an Calcium stark erhöht.

Natrium ist im Wein nur in geringer Menge, im Mittel etwa zu 10 mg Na im Liter enthalten. O. KRUG<sup>3</sup> fand in 94 Pfälzer Weinen 0,74—46,0 mg Na, O. REICHARD<sup>4</sup> in 70 Pfälzer Weinen der Jahrgänge 1934 und 1935 5,0—18,5 mg Na im Liter. In Weinen, die auf kochsalzhaltigen Böden gewachsen sind, findet sich ein höherer Gehalt an Natrium. So wurden in algerischen Weinen Mengen von 1,33, 1,45 und 2,29 g Na<sub>2</sub>O im Liter festgestellt<sup>5</sup>. Auch das Auswaschen der Fässer mit Meerwasser führt oft zu einem hohen Natriumgehalt der Weine<sup>6</sup>.

Der Gehalt sauber behandelter Weine an Eisen übersteigt nur selten die Menge von 4—10 mg Fe<sup>III</sup> im Liter, entsprechend 5,7—13,4 mg Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. Durch Berührung des Weines mit eisernen Gerätschaften steigt jedoch der Eisengehalt

<sup>1</sup> TH. W. FRESSENIUS u. L. GRÜNHUT: Anleitung zur chemischen Analyse des Weines, 3. Aufl., S. 128. München: J. F. Bergmann 1922.

<sup>2</sup> L. GRÜNHUT: Chemie des Weines, S. 149. Stuttgart 1897.

<sup>3</sup> O. KRUG: Z. 1905, 10, 417; 1907, 13, 544.

<sup>4</sup> O. REICHARD: Z. 1936, 71, 501.

<sup>5</sup> E. BONJEAN: Compt. rend. Paris 1898, 126, 1275; Chem.-Ztg. 1898, 22, 406.

<sup>6</sup> J. L. MERZ: Wein und Rebe 1928, 10, 103.

bisweilen auf 20—30 mg Fe''' im Liter und erreicht in einzelnen Fällen noch sehr viel höhere Werte.

Über den Gehalt der Weinasche an Aluminium und Mangan vgl. die bei C. VON DER HEIDE<sup>1</sup> angeführten Arbeiten.

Anionen. Von den anorganischen Säuren ist als wichtigste die Phosphorsäure zu nennen, die in deutschen Weinen in einer Menge von 150—400 mg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, entsprechend 200—540 mg PO<sub>4</sub>''' im Liter auftritt. Rotweine sind reicher an Phosphorsäure als Weißweine, doch hat sich die frühere Auffassung nicht bestätigt, daß hervorragende Weine sich auch durch einen höheren Gehalt an Phosphorsäure auszeichnen<sup>2</sup>.

Der Gehalt der Weine an Schwefelsäure schwankt sehr stark und wird durch das Schwefeln der Weine und durch das in südlichen Ländern übliche Gipsen oft stark erhöht. In deutschen Weinen soll der Gehalt an Schwefelsäure im allgemeinen 150—300 mg SO<sub>3</sub> oder 180—360 mg SO<sub>4</sub>'' betragen, doch wird man bei Weinen mit neuzeitlicher Kellerbehandlung geringere Mengen Schwefelsäure auffinden: Besonders hoch ist der Gehalt an Schwefelsäure in alten Weinen, die sehr oft geschwefelt wurden, in gegipsten Weinen und in Weinen, die in „branddürre“ Fässer eingelagert wurden, d. h. in Fässer, die längere Zeit standen und die deshalb öfters eingebrannt werden mußten, vor dem Gebrauch aber nicht gründlich gewässert worden sind. Weine, die im Liter mehr als 2 g K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> bzw. 1,13 g H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> enthalten, werden in den meisten Ländern beanstandet.

Eine Bilanz der gesamten im Wein vorkommenden Schwefelverbindungen haben W. J. BARAGIOLA und O. SCHUPPLI<sup>3</sup> aufgestellt.

Der Chlorgehalt normaler Weine ist gering und beträgt im Durchschnitt 20—80 mg im Liter. Ein höherer Chlorgehalt läßt auf Zusatz von Kochsalz oder von Ammoniumchlorid (Gärsalz) schließen.

Neben den angeführten Anionen enthält die Weinasche auch kleine Mengen (2—50 mg im Liter) SiO<sub>2</sub> und größere Mengen Kohlensäure. Diese Kohlensäure ist aber nicht ursprünglich im Wein vorhanden, sondern erst während des Veraschens entstanden und von den basischen Bestandteilen gebunden worden. Zieht man von der Rohasche den ermittelten Gehalt an Kohlensäure ab, so erhält man die Reinasche. Auch die Reinasche entspricht nicht ganz der Summe der Mineralbestandteile des Weines, da sie noch basisch wirkenden Sauerstoff enthält, der während des Veraschens aufgenommen wurde.

## D. Andere Weinarten.

### Dessertweine, Schaumweine, weinähnliche Getränke, weinhaltige Getränke.

Neben dem Wein, der aus den Trauben der Weinrebe bereitet wird, gibt es noch eine Reihe anderer Weinarten, die sich einmal durch die Wahl der Ausgangsstoffe, zum anderen durch die Zubereitungsart und Kellerbehandlung wesentlich vom Traubenwein unterscheiden. Da diese Zubereitungen aber aus Wein bestehen, Wein enthalten oder dem Weine ähnlich sind, hat man dafür Bezeichnungen gewählt, die das Wort „Wein“ enthalten, nämlich: Dessertweine, Schaumweine, Obstweine, Beerenweine usw.

<sup>1</sup> C. VON DER HEIDE: Der Wein, S. 218. Braunschweig: F. Vieweg & Sohn 1922.

<sup>2</sup> W. J. BARAGIOLA u. CH. GODET: Z., 1915, 30, 71.

<sup>3</sup> W. J. BARAGIOLA u. O. SCHUPPLI: Z., 1915, 29, 193.

## I. Die Dessertweine, ihre allgemeine Beschreibung und Einteilung.

Den als Wein bezeichneten, durch alkoholische Gärung aus dem Saft der frischen Weintrauben hergestellten Getränken stehen Erzeugnisse gegenüber, die durch einen hohen Alkohol- und Zuckergehalt ausgezeichnet sind. Diese werden als Dessertweine bezeichnet und sind im Sinne des § 1 des Weingesetzes als Wein aufzufassen. „Unter Dessertwein (Süd-, Süßwein) versteht der Verkehr gemeinhin Wein, der zur Erzielung eines durch die Gärung des Saftes frischer Trauben allein nicht erreichbaren hohen Gehaltes an Alkohol oder an Alkohol und Zucker besonderen Verfahren (Eindicken des Mostes u. dgl.) in der Regel unter Verwendung gewisser Zusätze (Alkohol, Trockenbeeren u. a.) unterworfen worden ist, und der sich durch den solchen Getränken eigentümlichen Geschmack auszeichnet.“

Die Dessertweine werden also auch als Süd- oder Süßweine bezeichnet, Bezeichnungen, die mißverständlich sind, denn unter Südweinen werden auch die in südlichen Ländern gewonnenen alkoholreichen trockenen Weine verstanden, die aus reinem Traubensaft hergestellt werden. Weiterhin rechnet man zu den Süßweinen auch Trockenbeerenauslesen und manche weinhaltigen Getränke, wie z. B. Wermutwein. Die im Weingesetz festgelegte Bezeichnung „Dessertwein“ (Süd-, Süßwein) gilt nun nicht ohne weiteres für jeden „Südwein“, weil er aus südlichen Ländern stammt; denn es müssen, wie das Weingesetz vorschreibt, „bei solchen Weinen die angegebenen Merkmale zutreffen“.

Die Herstellung von Dessertweinen erfolgt nach zwei grundsätzlich verschiedenen Arbeitsverfahren<sup>1</sup>:

1. durch Vergären von Traubensaft besonders hoher Konzentration oder durch Zusatz von konz. Traubensaft zu normalem Wein (konzentrierte Dessertweine);

2. durch Zusatz von Alkohol zu genügend vergorenem Most (gespritete Dessertweine).

Zur Bereitung von konzentrierten Dessertweinen werden entweder Trockenbeeren verwendet, die durch langes Hängenlassen am Stock eingeschrumpft sind, oder getrocknete Beeren, bei welchen durch Aufhängen der Trauben oder Lagerung auf Stroh eine gewisse Anreicherung des Saftes bewirkt wird; schließlich verwendet man Traubensäfte, die durch Einkochen konzentriert worden sind. Süßweine, die unter Zusatz von Zucker oder unter Verwendung von Rosinen hergestellt werden, gelten nicht als Dessertweine und dürfen in Deutschland nicht in den Verkehr gebracht werden.

Bei der Bereitung von gespriteten Dessertweinen erfolgt ein Alkoholzusatz zum vergorenen Saft frischer Trauben, Trockenbeeren oder getrockneter Beeren, oder zu eingedicktem Traubensaft, der sich in Gärung befindet, wodurch die Gärung zum Stillstand kommt.

### 1. Ungarische Dessertweine.

**Szamorodny.** Die edlen Tafelweine der Tokay-Hegyalja<sup>2</sup>, die als Szamorodny (= Selbstgewachsener) bezeichnet werden, gewinnt man durch Keltern der überreifen und zum Teil bereits eingeschrumpften Furminttrauben (vgl. S. 177) in Lagen oder Jahren, in denen die Trockenbeerenbildung nicht so reichlich ist, daß sich die Herstellung von Ausbruchweinen oder

<sup>1</sup> Die beiden Verfahren werden in den verschiedenen Weinbauländern auch miteinander kombiniert und können bisweilen Abänderungen erfahren. (L. GRÜNHUT: Z. 1913, 26, 498.)  
<sup>2</sup>Hegyalja = Bergthalde.

von Essenzen lohnt. Die Szamorodner sind entweder vollkommen vergoren oder enthalten nur geringe Mengen Zucker<sup>1</sup>. Sie sind stark und feurig, besitzen eine gelbe bis dunkelgelbe Farbe und ein feines, an frische Brotrinde erinnerndes Aroma. Ihr Alkoholgehalt beträgt 100—130 g, der Gehalt an zuckerfreiem Extrakt nahezu 30 g im Liter. In guten Jahren und aus hervorragenden Lagen werden auch natürlsüße Szamorodner gewonnen, die in ihrer edlen Art den Ausbruchweinen ähnlich sind.

**Tokayer und Ruster Ausbruchweine.** Zur Bereitung der Ausbruchweine versetzt man Trockenbeeren mit dem abgkelterten Most der Trauben, aus denen die Trockenbeeren vorher ausgebrochen wurden, und arbeitet die Masse gut durch. Man erhält auf diese Weise einen Most, der oft 300—350 g Zucker im Liter enthält. Je nachdem man zu einem Faß Most von 136 Liter Inhalt 2—5 Butten<sup>2</sup> Trockenbeeren hinzusetzt, wird „zwei- bis fünfbuttiger“ Ausbruchwein gewonnen.

In den kühlen Tokayer Kellern vergären diese zuckerreichen Moste nur sehr langsam und nur soweit, daß die Weine 80—120 g Alkohol im Liter enthalten, daneben aber oft noch 100—150 g unvergorenen Zucker<sup>3</sup>. Ihr Gehalt an zuckerfreiem Extrakt beträgt mindestens 40—50 g, ihr Gehalt an Glycerin 10—15 g im Liter.

**Tokayer Essenzen.** Zur Gewinnung der edelsten und teuersten Trockenbeerenauslesen Ungarns, der Tokayer Essenzen, werden die ausgebrochenen Trockenbeeren in Bottichen aufgeschichtet und festgestampft. Nach einigen Tagen fließt ein honigartiger dicker Most ab, der 300—440 g Zucker im Liter enthält und der seines sehr hohen Zuckergehaltes wegen kaum in Gärung gerät. Der Ausbau dieser heute kaum noch hergestellten Essenzen dauert sehr lange. Sie enthalten höchsten 50 g Alkohol im Liter, bei einem Zuckergehalt von 200 bis 320 g<sup>4</sup>.

## 2. Spanische Dessertweine.

**Malagaweine.** Die aus den Traubensorten Pedro Ximenes, Moscatel und anderen Sorten gewonnenen süßen und halbsüßen Malagaweine werden nach sehr verschiedenen Verfahren hergestellt. Man knickt die Trauben am Stock oder trocknet sie nach der Lese auf der Erde und erhält auf diese Weise die halbsüßen Goldmalagas. Durch Zusatz von eingekochtem Traubensaft (Arope und Color) und Zusatz von Alkohol erhält man sehr süße, goldbraune bis dunkle Weine mit einem Alkoholgehalt von 110—150 g im Liter und verschieden hohem Zuckergehalt<sup>5</sup>. Die Malagaweine, die als Malaga color, Malaga dunkel, Goldmalaga, Lagrimas Christi usw. bezeichnet werden, gehören ebenso zu den konzentrierten wie zu den gespriteten Dessertweinen. Sie werden während ihres 2—3jährigen Ausbaues wiederholt abgestochen und so oft mit Alkohol versetzt, bis sie unbegrenzt haltbar sind.

**Sherryweine.** Im Weinbaugbiet von Jerez de la Frontera werden aus den weißen Sorten Pedro Ximenes, Palomino, Muskateller, Castigliane u. a. m. alkoholreiche, likörartige, aber trockene Weine von bernsteingelber bis brauner Farbe und eigenartigem Bukett und Geschmack gewonnen, die man als Jerez-oder Sherryweine bezeichnet. Um sehr süße Moste zu erhalten, werden die

<sup>1</sup> M. BARTH: Forschungsberichte über Lebensmittel 1896, **3**, 32. — E. LÁSZLÓ: Zeitschr. angew. Chem. 1897, **10**, 175.

<sup>2</sup> Eine Butte faßt 12—15 kg Trockenbeeren.

<sup>3</sup> L. KRÁMSZKY: Z. 1905, **10**, 671; 1907, **13**, 293. — J. MAYRHOFER: Arch. Chem. u. Mikr. 1909, **2**, 231; Z. 1910, **20**, 742. — A. SARTORI: Z. 1911, **21**, 699.

<sup>4</sup> M. BARTH: Forschungsberichte Leb. Hyg. 1896, **3**, 32.

<sup>5</sup> O. LEIXL: Apoth.-Ztg. 1899, **14**, 532; Z. 1900, **3**, 196. — C. FILANDEAU: Ann. Falsif. 1909, **2**, 82.

geernteten Trauben einige Wochen der Sonne ausgesetzt, dann gemahlen und mit Gips bestreut. Der vergorene Most wird so stark gespritet, daß der Alkoholgehalt auf 150—190 g im Liter steigt<sup>1</sup>.

Die Jerezweine lagern in warmen Kellern und in  $\frac{3}{4}$  gefüllten Fässern von 500—600 Liter Inhalt. Durch den ungehinderten Luftzutritt wird die Hefe zum oxydativen Stadium (vgl. S. 207) angeregt und bildet dicke fettige ‚Kahmdecken‘, „Solera“ genannt, die aber aus echten Hefen bestehen<sup>2</sup>. Auf die Tätigkeit dieser Hefedecken ist die Entstehung des Sherrybuketts und der bräunlichgelben Farbe der Weine zurückzuführen. Nach einem Jahre wird der Wein mit 25% zweijährigem Wein verschnitten, der 2jährige in der gleichen Weise mit 3jährigem Wein usw. Gute Jerezweine gelangen erst nach 5jähriger Lagerung in den Handel, geringere Weine schon nach 2 Jahren. Der Extraktgehalt beträgt 40—70 g, der Gehalt an zuckerfreiem Extrakt 20—28 g im Liter. Sherryweine enthalten oft beträchtliche Mengen schwefelsaure Salze.

Einer der besten nicht süßen Jerezweine ist der Manzanilla.

Auch in anderen Gegenden Spaniens wie Tarragona, Murcia, Alicante werden gute Dessertweine erzeugt.

### 3. Portugiesische Dessertweine.

**Portwein.** Der in den Weinbaugebieten zu beiden Seiten des Douro hergestellte Portwein wird insbesondere aus blauen Traubensorten gewonnen, die in großen Granitbehältern, „Lagares“ genannt, ausgepreßt werden<sup>3</sup>. Der Most gerät sofort in Gärung, wird aber vor Beendigung der Gärung abgelassen und in ungeschwefelte Lagerfässer aus Kastanienholz übergeführt. Dort wird er mit 50—80 g aus Wein gewonnenem Alkohol je Liter versetzt und zur weiteren Behandlung in die großen Lager von Villa Nova da Gaya gebracht. Soll der Zuckergehalt des Portweins erhöht werden, so setzt man ihm 5—10% „Gero-piga“<sup>4</sup> zu, d. h. ein Gemisch von 1 Teil Weingeist mit 4—5 Teilen Traubenmost. Bei jedem Abstich werden weitere Mengen Weingeist zugesetzt, so daß der Alkoholgehalt schließlich etwa 160 g, mindestens aber 130 g im Liter beträgt.

Der Portwein ist im allgemeinen dunkelrot. Nur in besonders guten Wein-jahren wird auch weißer Portwein erzeugt. Der Extraktgehalt der Portweine schwankt zwischen 80—125 g, der Gehalt an zuckerfreiem Extrakt zwischen 20 und 30 g im Liter.

**Madeiraweine.** Die goldbraunen alkoholreichen Madeiraweine werden im Bezirk Funchal an der Südküste der Insel Madeira gewonnen und zwar vorwiegend aus der von Kreta stammenden Malvasiertraube. Dem Most oder schon der Maische werden 4—5% Weingeist zugesetzt, um dem Wein einen Teil des Zuckers zu erhalten. Ein gewisser Anteil des Mostes wird so stark gespritet, daß keine Gärung eintritt. Diese Mistelas (stumm gemachte Moste) dienen zum späteren Nachsüßen. Seltener wird dazu eingedickter Traubenmost (Arrobe) verwendet<sup>5</sup>.

Guter Madeirawein braucht 6 Jahre bis zur vollständigen Ausreifung. Zu ihrer Beschleunigung lagert man die Weine einige Monate in heizbaren Hallen (Estufas) bei Temperaturen von 60—65° C.

<sup>1</sup> X. ROCQUES: Revue de Viticulture 1903, 19, 501, 570, 594. — L. GRÜNHUT: Z. 1913, 26, 498; 1914, 28, 612. — A. KICKTON u. O. KORN: Z. 1924, 47, 281.

<sup>2</sup> PROSSERDOW u. AFRIKAN: Das Weinland 1933, 5, 389; 1934, 6, 72. — H. SCHANDERL: Wein und Rebe 1936, 18, 1.

<sup>3</sup> A. KICKTON u. R. MURDFIELD: Z. 1913, 25, 625; 1914, 27, 617. — J. C. BOTELKO: Ann. Chim. analyt. 1935, 17, Nr. 2 (Z. 1936, 71, 214).

<sup>4</sup> A. J. FERREIRA DA SILVA: Z. 1906, 11, 38; Ann. Falsif. 1910, 3, 430.

<sup>5</sup> A. J. FERREIRA DA SILVA: Ann. Falsif. 1911, 4, 57; Z. 1912, 24, 761.

Madeirawein muß mindestens 135 g Alkohol im Liter enthalten; nur in Ausnahmefällen sind 123 g (15,5%) zugelassen<sup>1</sup>.

Zu den portugiesischen Dessertweinen zählen auch die Weine von Carcavellos und der Muskateller von Setubal.

#### 4. Italienische und griechische Dessertweine.

Unter den Dessertweinen Italiens genießt der goldgelbe sizilianische Marsala<sup>2</sup> besonderen Ruf. Er wird aus Cattarato- und Insoliatrauben gewonnen, deren Most gegipst und mit 5—10% auf  $\frac{1}{3}$  eingedicktem Most versetzt wird. Auch die fertigen Weine erhalten einen Zusatz in Form des „Sifone“, eines nicht vergorenen, mit Weingeist versetzten Mostes.

Gute Marsalaweine gelangen erst nach 2—5 Jahren in den Handel. Ihre Erzeugung ist auf die Provinz Trapani und auf den nordwestlichen Teil der Provinz Palermo beschränkt.

Bekannte italienische Dessertweine sind ferner der rote Calabrese von Syrakus und Milazzo, der Cardillo rosso von Catania, der weiße und rote Zucco von Palermo, der Albanello, der Necarello, der Amarena, der Vernaccia Sardiniens und die süßen Muskatweine<sup>3</sup> von Syrakus und Catania.

In Griechenland werden sowohl auf dem Festland wie auf den Inseln Dessertweine aus den zum Teil getrockneten Trauben der Sorten Muskateller, Malvasier, Mavrodaphne u. a. m. bereitet, besonders in Patras, auf Kephalaria

Tabelle 22. Bestandteile von Trockenbeerenauslesen und Dessertweinen<sup>4</sup>.

Bezeichnung	Titrierbare Säure	Alkohol	Extrakt	Invertzucker	Zuckerfreier Extrakt	Mineralstoffe	Glycerin	Flüchtige Säuren	K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>
	g im Liter								
Rheingauer <sup>5</sup>	7,3—11,4	100—122	63—156	34—107	33—49	2,4—3,5	—	—	—
Pfälzer <sup>5</sup>	4,7—11,6	69—107	33—171	18—121	23—53	2,4—3,8	10,2—14,1	—	—
Sauternes <sup>5</sup>	6,8—12,8	105—118	36—128	13—83	23—44	3,0—4,9	—	0,6—1,6	—
Tokayer Ausbruch	3,2—5,7	86—121	156—332	83—306	24—48	2,4—4,0	3,6—12,4	0,7—1,6	—
Malaga	3,8—6,2	114—143	150—303	124—249	27—67	3,7—6,0	2,3—10,6	0,4—1,6	0,30—1,56
Sherry	3,0—4,4	154—190	34—70	6—45	20—28	3,3—5,9	3,4—9,9	—	1,26—2,62
Portwein	3,1—4,7	150—175	85—116	66—98	19—29	1,8—3,4	2,3—7,1	0,8—1,0	—
Madeira	4,9—6,6	135—154	51—80	28—60	20—28	2,4—3,9	6,1—9,9	1,0—1,9	0,2—0,77
Marsala	5,3—6,8	142—155	55—85	27—54	28—35	3,1—3,8	3,4—12,4	1,0—1,4	0,82—11,4
Griechische Weine	3,4—4,9	116—150	83—240	64—214	24—38	2,5—4,5	5,2—13,2	0,4—1,2	—
Kapweine	4,9—5,9	100—151	108—294	75—270	28—38	3,6—5,0	2,2—7,8	1,4—1,8	0,53—0,85

und Santorin. Den Weinen wird vor oder nach der Gärung Alkohol zugesetzt. Häufig läßt man die Weine auch in der Sonne lagern, damit sie rascher altern. Ein „Vino santo“ aus getrockneten Beeren wird auf der Insel Santorin hergestellt.

<sup>1</sup> A. KICKTON u. R. MURDFIELD: Z. 1914, 28, 325. — A. KICKTON u. P. BERG: Z. 1926, 52, 175.

<sup>2</sup> J. KRAH: Weinbau und Weinhandel 1904, 22, 115, 139. — S. MONDINI: Il Marsala.

<sup>3</sup> J. BOES: Z. 1902, 5, 1182.

<sup>4</sup> Zusammengestellt nach W. FRESSENIUS: Zeitschr. analyt. Chem. 1897, 36, 102. — KICKTON u. MURDFIELD: Z. 1913, 25, 625. J. KÖNIG: Chemie der Nahrungs- und Genußmittel, Bd. I, 4. Aufl., S. 1313f. Berlin: Julius Springer 1903 und Nachtrag zu Bd. I, S. 937—955, Berlin 1923.

<sup>5</sup> Trockenbeerenauslesen.

Der besonders bekannte Samoswein wird auf der Insel Samos aus frischen oder wenig eingetrockneten Trauben der Sorten Muskateller und Fukiano bereitet, indem man dem Most zu Beginn der Gärung oder später, immer aber vor beendeter Gärung, 12—14% Weingeist zusetzt. Der Gehalt der Samosweine an Zucker und Alkohol wechselt sehr. Gute Samosweine sind den Madeira-Weinen vergleichbar. Sie gelangen ohne längere Lagerung zur Ausfuhr.

Samosweine enthalten<sup>1</sup> 110—150 g Alkohol, 3,3—7,1 g titrierbare Säure, 180—240 g Extrakt und 20—40 g zuckerfreien Extrakt im Liter.

Dessertweine, die den bereits beschriebenen Weinen ähnlich sind, werden ferner erzeugt in Frankreich (Muskatweine von Frontignan<sup>2</sup>), in Südtirol und Steiermark, in Dalmatien, in Rumänien, auf der Krim, in Kleinasien, in Syrien und Palästina, auf Cypern, in Algier, in Kalifornien und in Nord-Carolina. Die bevorzugte Traubensorte zur Herstellung süßer Dessertweine ist in allen diesen Gebieten die Muskatellertraube.

**Rosinenwein.** Die Herstellung von Süßweinen aus Traubenwein, getrockneten Rosinen (Zibeben), Zucker und Alkohol ist besonders in Österreich sehr verbreitet<sup>3</sup>. Nach dem österreichischen Weingesetz sind bei der Bereitung von Süßweinen Zusätze von Zucker oder Alkohol, Rosinen- oder Korinthenauszügen und von Traubenmost, dessen Gärung durch Alkoholzusatz unterbrochen ist (Mistelas), gestattet. Süßweine dürfen höchstens 22,5 Maßprozent (178 g/Liter) Alkohol enthalten, und Alkohol und Zucker sollen zusammen den Wert von 260 g im Liter erreichen.

Zur Süßweinbereitung werden möglichst frische Rosinen einer guten Traubensorte verwendet. Die feinsten Weine werden aus Tafelrosinen von Malaga oder aus Sultaninen hergestellt, die sich beide durch einen sehr reinen Geschmack auszeichnen. Im allgemeinen werden aber die wesentlich billigeren großen gelben Rosinen (Eleme) verwendet, die mit etwa der doppelten Gewichtsmenge eines einfachen aber extraktreichen Weines (Ödenburger Wein) versetzt und 2—5 Tage ausgezogen werden; die Rosinen müssen vor der Verarbeitung von den Kämmen befreit und zerrieben werden.

In diesen zuckerreichen Rosinenauszügen wird durch Zusatz einer gärkräftigen Reihefe in kleinen Fässern, die in heizbaren Kellern lagern, die Gärung eingeleitet, die aber nur langsam einsetzt und längere Zeit dauert. Durch den noch vor Beendigung der Gärung erfolgten Zucker- und Alkoholzusatz werden die Weine haltbar und verkaufsfähig. Um die Bildung eines Sherrygeschmackes zu beschleunigen, werden die Weine oft in nicht ganz gefüllten Fässern in warmen Räumen oder an der Sonne gelagert.

Der Zusatz von getrockneten Früchten, von Gewürzen und sonstigen Stoffen ist auch in Österreich verboten, ebenso die Bereitung von Süßweinen aus käuflichem Rosinenextrakt.

## II. Die Schaumweine<sup>4</sup>.

### 1. Allgemeine Beschreibung.

Die beim Gärungsvorgang gebildete Kohlensäure macht den Wein lebendig, frisch und spritzig. Kohlensäurehaltige Weine erfreuen sich daher allgemeiner Beliebtheit, wie der nicht geringe Verbrauch kohlensäurehaltiger Jungweine: Federweißer, Sauser, Heuriger, Süßkrätzer usw. beweist.

Eine sehr verfeinerte Form der Herstellung von kohlensäurehaltigen Weinen stellt das gegen Ende des 17. Jahrhunderts in der Champagne eingeführte Flaschengärverfahren dar. In früherer Zeit beschäftigte man sich damit, geeignete Weine vor der beendigten Gärung in Flaschen abzufüllen, um sie dadurch möglichst spritzig zu erhalten. Diese Weine: Refosco, Moscato

<sup>1</sup> W. PETRI: Z. 1912, 24, 765. — G. GRAFF: Z. 1912, 23, 445. — A. KICKTON u. P. BERG: Z. 1928, 56, 397.

<sup>2</sup> E. HUGUES: Ann. Falsif. 1913, 6, 287; Zeitschr. angew. Chem. 1913, 26, 531.

<sup>3</sup> A. v. BABO u. E. MACH: Handbuch des Weinbaues und der Kellerwirtschaft, 6. Aufl., Bd. II, 1. Halbbd., S. 467. Berlin: Paul Parey 1927.

<sup>4</sup> Die vielfach verwendete Bezeichnung „Sekt“ stammt angeblich von dem Schauspieler Ludwig Devrient.

spumante<sup>1</sup> (Asti) waren aber trüb und erfreuten sich keiner besonderen Beliebtheit. Dom Pérignon, dem Kellermeister der Benediktinerabtei Haut-Villers in der Champagne, gelang es, nach der Gärung des Weines auf der Flasche die Hefe zu entfernen und dadurch einen klaren, abgelagerten, aber dennoch stark schäumenden Flaschenwein zu erhalten. Schon im Jahre 1718 wird von diesem Schaumwein, der nach seinem Ursprungsland noch heute allgemein als „Champagner“ bekannt ist, gesprochen. Das Verfahren Pérignons wurde zunächst geheim gehalten, wurde aber dann doch bekannt. Seit der Mitte des 18. Jahrhunderts entwickelte sich eine beachtenswerte Schaumweinindustrie vor allem in Epernay, Reims und Chalons in der Champagne, wo auch heute noch die weltberühmten Erzeugnisse: Veuve Cliquot, Perrier-Jouet, Pommery et Greno, Mum, Heidsieck, Moët et Chandon u. a. m. hergestellt werden<sup>2</sup>.

In Deutschland fand die Schaumweinbereitung erst im Jahre 1826 Eingang und zwar zunächst in Eßlingen (Württemberg) und in Grünberg (Schlesien)<sup>3</sup>. Heute beschäftigen sich mit der Schaumweinherstellung<sup>4</sup> etwa 200 Betriebe, vor allem am Rhein, am Main und an der Mosel<sup>5</sup>: Burgeff-Hochheim a. M., Deinhard-Koblenz, Henkell-Wiesbaden, Kupferberg-Mainz, Matheus Müller-Eltville/Rhein, Mumm-Frankfurt a. M., Söhnlein-Rheingold-Schierstein/Rhein und andere mehr.

Zur Schaumweinbereitung werden mit Vorliebe Weine verwendet, die sich durch ein feines, nicht aufdringliches Bukett und durch eine liebliche Art auszeichnen. Vor allem eignet sich dazu der in den besten Lagen der Champagne angepflanzte blaue Burgunder (Pinot noir), der weiße Burgunder (Pinot blanc Chardonnay) und der Ruländer (Pinot gris). Für geringere Schaumweine wählt man die Gamaytraube, die Müllerrebe und den Portugieser. Die aus den roten Trauben gekelterten nahezu farblosen Weine werden als Claretweine (clairet) bezeichnet. Hervorragende Schaumweine von goldgelber Farbe und fruchtiger Art werden auch aus den edlen Rieslingweinen des Rheingaus gewonnen. Rote Schaumweine, die in geringerer Menge in Frankreich und in Deutschland erzeugt werden, sind besonders in England beliebt.

Ein guter Schaumwein soll nicht zu alkoholreich und nicht zu süß sein; er soll eine lichte hellgelbe Farbe und ein feines liebliches Bukett besitzen. Die Kohlensäure muß möglichst fest gebunden sein, darf also nach dem Einschenken nur langsam entweichen. Die Güte der Schaumweine richtet sich nicht nach dem Kohlensäuredruck sondern nach dem Ausgangsmaterial. Die anregende Wirkung dieses Getränkes ist ziemlich stark aber nur von kurzer Dauer. Es soll kühl, aber nicht zu stark gekühlt getrunken werden, weil darunter das Bukett leidet.

## 2. Herstellung.

### a) Das Flaschengärverfahren.

(Verfahren der Champagne.)

**Herrichtung des Weines.** Die sorgfältig gelesenen Trauben, die ganz gesund sein müssen, werden nicht gemahlen und nicht eingemaischt, sondern in unversehrtem Zustand abgepreßt. Dazu dienen besondere Keltereinrichtungen mit breiten niedrigen Preßkörben. Der zunächst abfließende fast farblose Traubensaft wird als bestes Ausgangsmaterial (cuvée) in besonderen Fässern eingelagert. Durch stärkeres Pressen erhält man einen ebenfalls noch guten

<sup>1</sup> A. STRUCCHI u. M. SZECCHINI: Il muscato di Canelli. Torino 1895. — R. MEISSNER: Jahresbericht angew. Botanik 1903, S. 96.

<sup>2</sup> Die Erzeugung Frankreichs im Jahre 1928 betrug 38,7 Millionen Flaschen.

<sup>3</sup> H. RHEINBERG: Weinbau und Weinhandel 1909, 27, 325f.

<sup>4</sup> K. H. KOCH: Deutsche Sektindustrie. Mainz 1923.

<sup>5</sup> 1927 wurden in Deutschland 14,5 Millionen Flaschen versteuert, davon 1,6 Millionen Flaschen Fruchtschaumwein.

Most, der „taille“ genannt wird. Der nach dem Umschneitern gewonnene Saft (*rebêche*) wird nicht mehr zur Bereitung von Schaumwein verwendet, sondern dem Rotwein beigemischt. Aus 100 kg Trauben erhält man etwa 50 Liter ausgewählten Most (*cuvée*)<sup>1</sup>.

Der gekelterte Most wird schwach geschwefelt und in kleineren oder größeren Fässern vergoren. Im Dezember wird der Jungwein von der Hefe abgelassen und im Frühjahr geschönt und filtriert. Darauf erfolgt der für die Schaumweinbereitung außerordentlich wichtige Verschnitt (*coupage*). Man bezweckt damit, laufend ein von der Eigenart der einzelnen Jahrgänge unabhängiges, möglichst gleichartiges Erzeugnis auf den Markt zu bringen. Der Verschnitt, von dessen richtiger und zweckmäßiger Durchführung die Feinheit und Reintönigkeit des fertigen Schaumweines in hohem Maße abhängt, wird in sehr großen Behältern aus Holz oder Zement durchgeführt, häufig unter Zusatz von älteren Weinen, die von großen Betrieben zu diesem Zwecke auf Lager gehalten werden. Einige Zeit nach dem Verschnitt wird der Wein nochmals geschönt oder filtriert, um alle Trubstoffe zu beseitigen.

**Zusätze vor der Abfüllung.** Der ausgebaute und geklärte Wein wird etwa in den Monaten März oder April mit bestimmten Mengen Zucker und Reinhefe versetzt, um eine zweite Gärung in der Flasche einzuleiten. Der Zusatz von Zucker wird nach bestimmten Formeln genau berechnet<sup>2</sup>; denn es hängt davon die Bildung von Kohlensäure und damit die Höhe des Druckes in der Flasche ab. Ein Druck von 4—5½ Atm. entspricht den Erfordernissen der Schaumweinbereitung am besten; ein Druck von 6—8 Atm. verursacht schon viel Flaschenbruch. Je nach dem Alkoholgehalt des verwendeten Weines kommt man mit einem Zusatz von 22—30 g Zucker je Liter aus. Es darf nur reiner ungeblauter Kandiszucker (Rohrzucker) oder feinsten Rübenzucker verwendet werden, der in wenig Wein gelöst und sorgfältig mit der Hauptmenge des Weines vermischt wird. Dabei ist jede Berührung des Weines mit Luft zu vermeiden.

An die Reinhefe, die dem gezuckerten Wein vor der Abfüllung zugesetzt wird, sind besondere Anforderungen zu stellen. Die Hefe soll sehr gärkräftig und gegen Kohlensäuredruck unempfindlich sein. Sie darf kein ausgesprochenes Gärbukett hervorrufen und muß sich nach beendeter Gärung als fester körniger Trub (*Depot*) abscheiden. Bewährte Schaumweinhefen sind die Stämme *Champagne Hautvillers*, *Ch. Ay*, *Ch. Mesnil*, *Assmannshausen* (*Rotsekt*) u. a. m. Um die Depotbildung zu beschleunigen, setzt man kleine Mengen Hausenblase und Tannin (2—2,5 g je Hektoliter) zu.

**Abfüllen in Flaschen und Flaschengärung.** Der mit den Zusätzen sorgfältig vermischte Wein wird sofort in die bekannten dickwandigen Champagnerflaschen abgefüllt (*tirage*) und zwar mittels automatischer Abfüllmaschinen, die ein rasches Arbeiten ermöglichen und ein Überlaufen verhindern. Die Flaschen sind auf einen Druck von 20 Atm. geprüft, springen aber häufig schon bei längerer Einwirkung eines Druckes von 8 Atm. Der zwischen Kork und Flüssigkeit verbleibende Luftraum, die „Kammer“, soll nicht mehr als 15 ccm betragen.

Zum Verschließen der Flaschen werden nur allerbeste Korken von 32 bis 34 mm Durchmesser verwendet, die durch kräftige Korkmaschinen zusammengepreßt und nur zur Hälfte eingetrieben werden. Der noch herausragende Teil des Korken wird mittels eines Stahlbügels (*agraffe*) am Flaschenhals befestigt.

Die verschlossenen Flaschen werden zunächst in Räume von 15—18° C gebracht, aber einige Zeit nach Eintritt der Gärung in kühlen Kellern von

<sup>1</sup> E. MANCEAU: *Ann. Falsif.* 1923, 16, 517; *Z.* 1926, 51, 492.

<sup>2</sup> L. MATHEU: *Etudes sur le vin mousseux*, 2. Aufl., S. 51. Paris 1895. — BABO u. MACH: *Handbuch des Weinbaues*, 6. Aufl., Bd. II, 1. Hälfte, S. 492. Berlin: Paul Parey 1927.

8—10° C gelagert, wo sich die Gärung über mehrere Monate hinzieht. Je nach der Güte der Weine läßt man sie hier bis zu 1½ und selbst 3 Jahren ruhig lagern. Der während der Gärung immer stärker werdende Druck wird mittels eines Manometers mit Hohnadel (Aphrometer) kontrolliert. Wird der Druck zu stark, so muß durch Abkühlung des Kellers eine Verminderung des Druckes herbeigeführt werden. Rasche Temperaturerhöhung kann großen Schaden durch Flaschenbruch verursachen.

Schaumweine mit einem Kohlensäuredruck von 4½—5 Atm. werden in Frankreich als „grand mousseux“, Weine mit einem Druck von 4—4½ Atm. als „mousseux“ und Weine mit weniger als 4 Atm. Druck als „crémant“ bezeichnet.

**Entfernen der Hefe (Degorgieren).** Zur Entfernung der in einem breiten Streifen abgesetzten Hefe werden die Flaschen auf Rüttelpulte gebracht, in welchen sie zunächst eine schräge Lage mit dem Hals nach unten einnehmen. Täglich wird jede einzelne Flasche gerüttelt, d. h. um ein Weniges hin und her bewegt und um ihre Längsachse gedreht. Im Laufe von 1—2 Monaten wird durch dieses Rütteln der Hefetrub von der Innenwandung gelöst und vollständig auf den Korken der zuletzt senkrecht stehenden Flasche befördert. Nun wird durch besonders geübte Arbeiter der Kork mit einer Degorgierzange entfernt und der Hefetrub entfernt; hierauf wird die Flasche nach oben gedreht und verschlossen. Nach dem Verfahren von WALFARD<sup>1</sup> taucht man die Flaschen mit dem Hals in eine Kältemischung, so daß die Flüssigkeit etwa 1—2 cm über dem Kork gefriert. Mit dem Kork wird dann ein Eispfropfen, der die gesamte Hefe enthält, entfernt.

Zuweilen sammelt sich die Hefe nicht in Form eines festen Depots auf dem Kork sondern bleibt als schleimiger Belag an der Flaschenwand haften. Durch eine solche „Maskenbildung“ kann der Erfolg des ganzen Verfahrens in Frage gestellt werden.

**Zusatz von Likör.** Der von der Hefe befreite Schaumwein (vin brut) ist noch nicht handelsfertig. Um die erforderliche Süße und Vollmundigkeit zu erlangen, erhält er einen Zusatz von Likör (dosage). Früher wählte man zur „Dosierung“ eine Mischung von Kognak, Dessertwein, Gewürz- und Bukettstoffen. Heute verwendet man dazu meist eine Lösung von feinstem Kandiszucker in Wein.

Schaumweine mit einem Zusatz von sehr wenig Likör heißen trocken (dry, sec), mit mehr Likör halbsüß und mit viel Likörzusatz (über 12%) süß. Trockene Schaumweine enthalten im Mittel etwa 5 g, süße Schaumweine etwa 110 g Zucker im Liter.

Nach der Dosierung wird die Flasche bis auf die „Kammer“ mit Schaumwein aufgefüllt und rasch verkorkt. Der Kork wird durch ein am Flaschenhals befestigtes Drahtkörbchen gesichert. Auf die äußere Ausstattung der Sektflaschen wird besonderer Wert gelegt. Nach § 17 des Weingesetzes muß auf dem Flaschenschild angegeben sein, in welchem Land der Schaumwein auf Flaschen abgefüllt wurde.

### b) Das Tankgärverfahren.

Das Verfahren der Champagne erfordert nicht allein einen sehr großen Aufwand an Arbeitskräften und Material, sondern auch die Investierung großer Geldmittel. Schon vor fast 100 Jahren haben C. MAUMENÉ und andere versucht, kohlenensäurehaltige Weine in großen Behältern zu erzeugen. Aber erst die Herstellung von druckfesten emaillierten Stahltanks bot die Möglichkeit, das Tankverfahren in größerem Umfange technisch zu erproben. Im Jahre

<sup>1</sup> H. W. DAHLEN: 14. Deutscher Weinbaukongreß Neustadt a. H. 1895, S. 54.

1930 wurden in Frankreich nach einem von CHARMAT ausgebildeten Verfahren<sup>1</sup> mehr als 5 Millionen Flaschen Schaumwein durch Gärung und Dosierung in großen Stahlbehältern hergestellt. Die auf diese Weise viel billiger erzeugten Schaumweine werden erst nach ihrer Fertigstellung in Flaschen abgefüllt, können aber auch in druckfesten, leicht transportablen Behältern an die Verbraucher abgegeben werden. Mittels einer besonderen Vorrichtung ist es möglich, den Schaumwein ohne Kohlensäureverlust abzufüllen.

### c) Das Imprägnierverfahren.

Während beim Flaschengärverfahren und beim Tankverfahren der Schaumwein mit natürlicher Gärungskohlensäure gesättigt ist, wird der Wein beim Imprägnierungsverfahren künstlich mit Kohlensäure in besonderen Mischapparaten<sup>2</sup> versetzt. Bei Auswahl guter Weine und guter Liköre zur Dosierung erhält man auch nach diesem Verfahren gute Schaumweine, die aber infolge der nur schwach gebundenen Kohlensäure den Erzeugnissen des Gärverfahrens unterlegen sind. Das Imprägnierverfahren<sup>3</sup>, das manche technische Schwierigkeiten bietet, wird vor allem zur Herstellung billiger Schaumweine verwendet. Als Ausgangsmaterial wählt man Weine von 80—100 g Alkoholgehalt im Liter, weil die Kohlensäure im Alkohol besonders gut löslich ist. Die Weine werden vielfach pasteurisiert und zur Ausscheidung aller Trubstoffe längere Zeit gekühlt. Tritt nach der Imprägnierung noch eine Trübung auf, so müssen die Flaschen ebenfalls gerüttelt und degorgiert werden. Der Zusatz von Kohlensäure erfolgt zum gut gekühlten Wein, um schon bei geringem Druck genügende Mengen Kohlendioxyd in Lösung zu bringen.

In jüngster Zeit sind Versuche gemacht worden, „naturelle Schaumweine“ in der Weise zu erzeugen, daß man dem Wein zur Einleitung der Flaschen- oder Tankgärung nicht Zuckerlösung, sondern entkeimten Traubensaft zusetzt.

Weitere Versuche zielen auf die Herstellung von Weinen mit einem höheren natürlichen Gehalt an Kohlensäure („Perlweine“) ab<sup>4</sup>.

### d) Die Herstellung von Fruchtschaumweinen.

Die große Beliebtheit der Schaumweine hat schon bald dazu geführt, solche Weine auch aus dem billigeren Ausgangsmaterial der Obst- und Beerenweine zu bereiten. Am besten eignen sich dafür Apfel- und Birnen-, weiße oder rote Johannisbeer- und Heidelbeerweine.

Die Herstellung der Fruchtschaumweine erfolgt nach denselben Verfahren wie die Bereitung der Schaumweine; doch wird zur Verbilligung der Herstellung von dem Imprägnierverfahren mehr Gebrauch gemacht als in der Sektindustrie. Um eine Gärung des Dosierungszuckers im fertiggestellten Fruchtschaumwein zu verhindern, sollte der Alkoholgehalt des verwendeten Obst- oder Beerenweines schon bei der ersten Gärung stets auf etwa 80 g im Liter erhöht werden. Vor der Abfüllung in Champagnerflaschen müssen die Weine vollkommen ausgebaut und geklärt sein.

Soll nicht Fruchtschaumwein im eigentlichen Sinne, sondern ein moussierendes einfaches, billiges Getränk aus Obst- oder Beerenweinen hergestellt werden, so wendet man stets Imprägnierverfahren an und begnügt sich mit einem Druck von etwa 2 Atm. Die Flaschen werden dann auch nicht mit den teuren Sektkorken sondern mit den einfachen und billigen Kronenkorken verschlossen; solche Schaumweine sind wenig haltbar und müssen schnell verbraucht werden.

In weingesetzlicher Hinsicht sind die Fruchtschaumweine als dem Schaumwein ähnliche Getränke aufzufassen.

<sup>1</sup> Société française pour la fabrication industrielle des vins mousseux naturels. Paris IXE Rue de la Victoire 47.

<sup>2</sup> Vgl. BABO u. MACH: Handbuch des Weinbaues, 6. Aufl., Bd. II, 1. Hälfte, S. 507f. Berlin: Paul Parey 1927.

<sup>3</sup> E. LUHMANN: Die Schaumweinfabrikation nach dem Imprägnierverfahren. Halle a. S. 1903.

<sup>4</sup> W. PETRI: Z. 1932, 64, 184, 186.

Tabelle 23. Zusammensetzung einiger Schaumweine und Fruchtschaumweine.

Hersteller	Bezeichnung	Spez. Gewicht	Titrierbare Säure	Alkohol	Extrakt	Invertzucker	Zuckerfreier Extrakt	Glycerin	Mineralstoffe	Kohlensäure
J. Mum et Cie. .	extra dry	0,9942	6,0	109,6	29,1	11,9	18,2	7,8	1,2	8,1
Veuve Cliquot .	—	1,0565	6,0	102,0	192,2	173,1	20,1	11,3	1,2	5,1
Matheus Müller.	Johannisberger Schloß	1,0343	7,0	108,5	136,1	114,1	23,0	10,6	2,1	5,8
Söhnlein u. Co.	Vollrads	1,0360	7,2	100,0	137,4	116,2	22,2	7,9	1,5	4,1
A. Burghardt. .	Carte d'or	1,0447	6,1	87,3	155,5	135,1	21,4	2,2	1,7	8,5
Ewald u. Co. . .	Kaisersekt	1,0436	6,4	98,0	156,6	132,4	25,2	7,7	1,5	4,6
—	Moscato spumante	—	4,7	38,2	185,0	148,9	37,1	—	2,8	—
—	Moscato	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	Champagne	—	5,6	61,4	123,9	94,7	30,2	—	2,5	—
—	Apfelsekt	1,0381	3,6	65,7	127,4	93,3	35,1	0,9	2,7	—
—	Birnensekt	—	10,3	45,2	57,3	28,6	29,7	—	—	—

### III. Die weinähnlichen Getränke.

#### 1. Begriffsbestimmung und wirtschaftliche Bedeutung.

**Begriffsbestimmung.** Unter weinähnlichen Getränken versteht man Zubereitungen aus dem Saft von frischem Stein-, Kern- oder Beerenobst, aus Hagebutten oder Schlehen, aus frischen Rhabarberstengeln, aus Malzauszügen oder aus Honig.

Das deutsche Weingesetz faßt alle diese Getränke unter dem Begriff „Weinähnliche Getränke“ zusammen und regelt ihre Herstellung durch Artikel 7 der Ausführungsverordnung vom 16. Juli 1932. Der Reichsnährstand hat dieses Gesetz durch Herausgabe von Leitsätzen für Obst- und Beerenweine, Hagebutten- und Rhabarberweine (sog. „Normativbestimmungen“) auf dem Verordnungsweg ergänzt und erweitert. Während die Ausführungsverordnung zum Weingesetz angibt, welche Stoffe bei der gewerbsmäßigen Herstellung der dem Weine ähnlichen Getränke, bei ihrer Gärung, Schwefelung, Schönung und Filtration zugesetzt oder verwendet werden dürfen, enthalten die Normativbestimmungen Angaben darüber, welchen Mindestgehalt an Säure, Alkohol und Extrakt und welchen Höchstgehalt an flüchtigen Säuren die weinähnlichen Getränke aufweisen sollen. Ihre Herstellung ist demnach besser überwacht und geregelt als früher. Da auch ihre kellerwirtschaftliche Behandlung in den letzten Jahren erhebliche Fortschritte gemacht hat, kommen heute Obst- und Beerenweine auf den Markt, die sich hinsichtlich ihrer Sauberkeit und Reintönigkeit den einfacheren Traubenweinen durchaus gleichwertig an die Seite stellen lassen.

Als Ausgangsmaterial dienen vor allem Äpfel und Birnen, Johannisbeeren, Stachelbeeren, Erdbeeren und Heidelbeeren. Auch Kirschen, Hagebutten und Rhabarberstengel werden in manchen Gegenden verwendet, während Brombeeren, Himbeeren, Preiselbeeren und andere Früchte seltener verarbeitet werden. Der Herstellungsgang bewahrt die Eigenart der einzelnen Fruchtarten; der Verdacht einer Nachmachung von Wein liegt daher ebenso wenig nahe wie die Möglichkeit einer Verwechslung mit echtem Traubenwein. Nach § 10 Abs. 3 des Weingesetzes dürfen die dem Weine ähnlichen Getränke im Verkehr nur mit Wortverbindungen wie Apfelwein, Johannisbeerwein usw. bezeichnet werden, die den Stoff kennzeichnen, aus dem sie hergestellt sind.

**Wirtschaftliche Bedeutung.** Unter den Obstwein erzeugenden Ländern steht Frankreich an erster Stelle, das Land, das auch am meisten Traubenwein erzeugt. Dann folgen Deutschland, Österreich, England und die Schweiz in weitem Abstände. Auch in Skandinavien, in Rußland und in den baltischen Randstaaten wird Obstwein bereitet, während die Mittelmeerländer mit Ausnahme Nordspaniens für dieses Erzeugnis nicht in Betracht kommen<sup>1</sup>.

Eine Schätzung der wirklich erzeugten Mengen ist kaum möglich, denn den statistisch erfaßbaren Obst- und Beerenweinen des Handels steht eine wahrscheinlich viel größere Menge von Hausgetränken gegenüber, die nur schwer abzuschätzen ist. In Frankreich beziffert sich die gesamte Obstweinerzeugung im Durchschnitt der Jahre 1911—1930 auf 18 Millionen Hektoliter jährlich<sup>2</sup>, doch wurden in reichen Obstjahren wesentlich größere Mengen — 1904 fast 41 Millionen Hektoliter! — hergestellt. Die Hauptobstweingebiete Frankreichs liegen im Norden und Nordwesten, vor allem in der Normandie, in der Bretagne und in der Picardie. Etwa 30—40% der Obsternte werden in Frankreich zu Apfel- (cidre) und Birnenwein (poiré) verarbeitet, und zwar in Großbetrieben, die im Einzelbetrieb bis zu 60000 hl im Jahre herstellen.

In England wird die Obstweinerzeugung auf 2,35 Millionen Hektoliter, in der Schweiz auf 1,75 Millionen Hektoliter jährlich geschätzt. Die Menge der in Deutschland insgesamt hergestellten Obstweine und Hausgetränke kann auf etwa 6 Millionen Hektoliter veranschlagt werden. Im Jahre 1931 bestanden in Deutschland 494 Obst- und Beerenweinkeltereien und 178 Obstmostereien. Vor allem im Westen Deutschlands, an der Mosel, in der Gegend von Frankfurt und in Württemberg und Baden ist der Obstwein Volksgetränk und wird dort kurzweg als „Most“ bezeichnet. In Württemberg wurden in den Jahren 1925—1927 nicht weniger als 82% der Apfelernte und 93% der Birnenernte „vermostet“. Die Gesamterzeugung Württembergs wird für die gleichen Jahre auf 630000 hl jährlich im Werte von 9 $\frac{1}{2}$  Millionen Mark geschätzt. Etwa die Hälfte des dazu erforderlichen Obstes wurde eingeführt, zum Teil aus dem Auslande.

## 2. Die Ausgangsstoffe für die Herstellung von Obst- und Beerenweinen.

Bei der Obstweinerbereitung werden verarbeitet Kernobst: Apfel, Birne, Hagebutte; Beerenobst: Stachelbeere, Johannisbeere, Himbeere, Heidelbeere, Brombeere, Erdbeere, Preiselbeere; Steinobst: Kirsche, Pflaume, Zwetschge, Schlehe.

Die Zusammensetzung der Obst- und Beerenfrüchte schwankt innerhalb weiter Grenzen und ist in hohem Maße vom Standort, von der Ernte, Herkunft, Rasse, Züchtung, Düngung, Alter, Lagerung und Witterung abhängig. Über ihren Gehalt an besonders wichtigen Bestandteilen gibt Tabelle 24 Auskunft<sup>3</sup>.

Der Zuckergehalt der Obst- und Beerensäfte bewegt sich zwischen etwa 50 und 150 g im Liter. Neben Traubenzucker und Fruchtzucker findet sich in den meisten Früchten auch etwas Rohrzucker, in Äpfel- und Birnensäften sogar in erheblicher Menge. Der Gehalt an Säure (3—35 g im Liter) ist größeren Schwankungen unterworfen als bei Traubenweinen. Bei Obstsäften überwiegt bei weitem die Äpfelsäure<sup>4</sup>, bei Beerenweinen die Citronensäure. Weinsäure findet sich in geringen Mengen nur in einigen Beerensäften<sup>5</sup>. Über den Gehalt der Früchte an Oxalsäure, Benzoessäure und Salicylsäure sowie an Stickstoffverbindungen, Gerbstoffen<sup>6</sup>, Farbstoffen und an Pektinen vgl. S. 197f. Sorbit (vgl. S. 254) ist in Apfel- und Birnensäften in einer Menge von 2,5—13 g im Liter enthalten.

Hervorhebenswert sind neben diesen Stoffen noch die Mineralbestandteile (vor allem auch organische Phosphate).

<sup>1</sup> K. KROEMER u. G. KRUMBHOLZ: Obst- und Beerenweine, S. 11. Braunschweig: Serger und Hempel 1932.

<sup>2</sup> G. WARCOLLIER: Cidrerie, 3. Aufl. Paris 1928.

<sup>3</sup> Nach E. HOTTER: Zeitschr. landw. Versuchswesen in Österreich 1906, 9, 747; Z. 1907, 14, 424.

<sup>4</sup> W. J. BARAGIOLA: Landw. Jahrb. Schweiz 1916, 33, 441.

<sup>5</sup> K. WINDISCH: Z. 1904, 8, 347.

<sup>6</sup> W. KELHOFER: Landw. Jahrb. Schweiz 1908, 22, 343.

Tabelle 24. Zusammensetzung von Obst- und Beerenfrüchten.

Fruchtart (Zahl der Analysen)	Säure <sup>1</sup>	Zucker <sup>2</sup>	Extrakt	Rohr- zucker	Tannin	Asche	Unlös- liches	Wasser %
	g in 1000 g							
Apfel (19) . . .	3—10	95—174	121—180	15—60	0,2—1,5	2,2—5,0	15— 57	74—86
Birne (18) . . .	0,6— 6	72—127	126—178	4—26	0,2—0,5	2,5—5,9	19— 91	73—86
Johannisbeere								
rot (4) . . .	17—25	28— 69	80—106	1	0,8—1,2	5,9—7,3	58— 69	83—87
schwarz (2) .	23—34	73— 79	141—152	2—4	3,3—4,1	6,3—8,7	71— 81	79
Stachelbeere (8)	15—23	33— 74	83—116	1—6	0,6—1,2	4,5—6,7	40— 67	85—88
Erdbeere (5) . .	12—15	50— 71	101—123	2—8	2,9—4,8	6,2—9,9	69— 89	80—83
Himbeere (6) . .	16—23	49— 66	94—141	2—3	2,1—3,1	4,4—7,8	40—163	70—87
Brombeere (5) .	6—11	59— 68	91—108	4—6	2,1—3,6	4,6—6,0	60— 64	83—87
Heidelbeere (8).	9—12	47— 70	93—103	1—6	1,3—3,1	2,7—3,7	28— 47	83—88
Kirsche (6) . . .	4— 8	88—139	131—199	4—8	0,5—1,5	4,3—6,0	21— 25	78—85

Schließlich ist auf die wichtigen Ergänzungsstoffe, die Vitamine, hinzuweisen, von welchen das Vitamin A und das antiskorbutische Vitamin C insbesondere in frischen Erdbeeren, Himbeeren, Johannisbeeren und Stachelbeeren nachgewiesen werden konnten.

Von anderen Stoffen sind noch im besonderen die Fermente und die für die einzelnen Obstarten charakteristischen Geruchs- und Geschmacksstoffe anzuführen.

### 3. Die Herstellung der Obst- und Beerenweine.

**Obstweine.** Äpfel- und Birnen werden vor der Kelterung sauber gewaschen und zwischen gerieften Steinwalzen (Abb. 4) nicht zu fein zerrieben. Die Kelterung bereitet etwas größere Schwierigkeiten als bei Weintrauben, weshalb man bei Kernobst Packpressen (Abb. 7, S. 190) bevorzugt, bei denen das Preßgut in dünnen Lagen übereinandergeschichtet wird. Der von der Kelter ablaufende Saft, der oft stark zum Braunwerden neigt, wird mit 8—10 g Kaliumpyrosulfid je Hektoliter geschwefelt. Die Trester werden im allgemeinen mit 10% Wasser versetzt und nach einigen Stunden nochmals gepreßt. Nach Artikel 7, Absatz 10 der Ausführungsverordnung zum Weingesetz darf Apfel- und Birnenmosten Zucker bis zur Erreichung eines Mostgewichtes von höchstens 55<sup>0</sup> Oechsle zugesetzt werden. Eine nachträgliche Verbesserung (Umgärung) von Obstwein ist nicht zulässig. Bei der Herstellung von Beeren- und Fruchtweinen unterliegt der Zuckerzusatz keiner Beschränkung.

Bei der Bereitung von Apfel- und Birnenwein bevorzugt man die Verwendung einer ausgewählten Reinhefe oder reingezüchteten Kaltgärhefe (Rasse Steinberg, Winnigen, Wädenswil Schloß oder Zeltigen), um dem natürlichen Mangel an geeigneten Hefen abzuweichen. Die Reinhefe muß allerdings sofort nach der Kelterung und in ausreichender Menge zugesetzt werden. Heidel- und Preiselbeersäfte und auch andere stickstoffarme Fruchtsäfte werden zur Erzielung einer kräftigen Gärung mit 25—40 g Ammoniumchlorid oder -phosphat je Hektoliter versetzt.

Die weitere Kellerbehandlung: Abstiche, Schönung, Schwefelung, Filtration und Abfüllung, unterscheidet sich nicht von der der Traubenweine. Die Obstweine neigen ihres geringen Gehaltes an Alkohol und Säure wegen im besonderen Maße zu Fehlern und Krankheiten. Sie werden leicht kahmig, zäh und stichig. Schon bei kurzfristiger Berührung mit Eisengeräten kommt es zu lästigen grauschwarzen Verfärbungen der Weine. Dem sehr gefürchteten biologischen Säureabbau ist im Hinblick auf den geringen natürlichen Säuregehalt besondere

<sup>1</sup> Als Äpfelsäure.    <sup>2</sup> Als Invertzucker.

Aufmerksamkeit zu schenken, um tunlichst einen Verlust an Säure zu vermeiden. Bei einigen Obst- und Beerenweinen ist zur Erhöhung des Säuregehaltes ein Zusatz bis zu 3 g reiner Milchsäure im Liter gestattet.

**Beerenweine** (Dessertweine). Ein Haupterzeugnis bei der Obst- und Beerenweinbereitung sind die süßen alkoholischen Likör- oder Dessertweine, die insbesondere aus Stachelbeeren, Erdbeeren, oder schwarzen Johannisbeeren, Brombeeren, Kirschen und Hagebutten gewonnen werden; auch Äpfel werden im Osten Deutschlands zu alkoholreichen süßen Weinen („Apfelzider“) verarbeitet.

Solche Weine werden unter gleichzeitigem Zuckerzusatz auf einen Alkoholgehalt von wenigstens 100—110 g im Liter, im Durchschnitt aber etwa 120 g im Liter (15 Vol.-%) gebracht. Zweckmäßigerweise erfolgt der Zuckerzusatz in 2 oder 3 Anteilen. Die stufenweise Zuckeringung verfolgt den Zweck, die Hefe langsam an den steigenden Alkoholgehalt zu gewöhnen. Der natürliche hohe Säuregehalt der Beerensäfte verlangt eine entsprechende Verdünnung. Um gleichzeitig den angestrebten Alkoholgehalt des Fertigerzeugnisses (Dessertwein) zu erreichen, muß diese Verdünnung mit Zuckerlösung vorgenommen werden. Zur Vergärung dient eine besonders gärkräftige Traubenweihenefe oder eine an hohen Alkoholgehalt angepaßte „Südweihenefe“. Kirschweine und Hagebuttenweine vergärt man häufig mit Portweihenefen, von denen man glaubt, daß sie den Weinen einen Südweincharakter verleihen<sup>1</sup>.

Beispiel einer Zuckeringung: Ein Johannisbeersaft, der 25 g titrierbare Säure im Liter enthält, soll zu einem Dessertwein von 10 g Säure und 140 g Alkohol im Liter verarbeitet werden. Auf je 1 Liter Saft sind dazu 690 g Zucker, aufgelöst in 1086 ccm Wasser, oder 1500 ccm einer rund 66%igen Zuckerlösung erforderlich. Man gibt nun statt der Gesamtmenge vor der Gärung nur 500 ccm Zuckerlösung zu 1 Liter Saft, 2—3 Tage nach Beginn der Gärung wiederum 500 ccm und nach weiteren 2 Tagen die restlichen 500 ccm.

Bei diesem Verfahren ist zur Unterdrückung der Apiculatushefen eine starke Schwefelung möglich. Durch die zugesetzte Zuckerlösung wird die Schweflige Säure mengenmäßig herabgesetzt und ihre hemmende Wirkung teilweise angehoben. Zur Bereitung von Beerenlikörweinen werden nur gärkräftige, auf hohen Alkoholgehalt gewöhnte Reinhefestämme verwendet.

Mit Hilfe des Entkeimungsfilters der Firma Seitz ist man heute in der Lage, auch Fruchtweine von geringerem Alkoholgehalt ohne Gefahr einer etwaigen Nachgärung herzustellen. Es lassen sich also in der Obst- und Beerenweinkelerei, wo Zucker- und Wasserzusätze in weiteren Grenzen erlaubt sind, die Vorteile der E.K.-Filtration weitestgehend ausnützen.

Die Nachsüßung der Likörweine, die nach beendeter Gärung vorgenommen wird, erfolgt gewöhnlich mit Invertzucker, dessen Süßungsgrad geringer ist als derjenige des Rohrzuckers (Verhältnis 1 : 1,28). Beim Nachsüßen mit Rohrzucker muß infolge der möglichen Invertierung mit einem gewissen Nachlassen des süßen Geschmackes gerechnet werden.

## 4. Arten der weinähnlichen Getränke.

### a) Obstweine.

**Apfelwein.** Zu den wichtigsten deutschen Mostobstsorten gehören der Trierer Weinapfel, der Rheinische Bohnapfel, der Borsdorfer und die verschiedenen grauen Reinetten. Säurearme Tafeläpfel und weiche

<sup>1</sup> Es wurde schon S. 208 betont, daß in dieser Hinsicht oft zu hohe Erwartungen an die Leistungen einer Reinheferasse gestellt werden. Der Vorteil der Südweihenefen liegt hauptsächlich in ihrer Fähigkeit, hohe Alkoholwerte zu erzeugen.

Frühsorten sind zur Kelterung nicht geeignet. Frisch gepflückte Äpfel enthalten oft noch erhebliche Mengen Stärke, die erst während der Lagerung in Zucker umgewandelt wird<sup>1</sup>. Durch Untersuchungen von R. OTTO<sup>2</sup> wurde gezeigt, daß während der Lagerung eine Abnahme des Wassergehaltes von 86 auf 80%, der Stärke von 4 auf 0% und der Säure (Äpfelsäure) von 10,3 auf 7,7<sup>0</sup>/<sub>100</sub> eintritt. Zur gleichen Zeit stieg das Mostgewicht von 49 auf 71,4<sup>0</sup> Oechsle und der Zuckergehalt von 99,8 auf 152,8 g im Liter. Eine gewisse Beschleunigung der Nachreife wird dadurch bewirkt, daß man die Äpfel zu Haufen aufschichtet und „schwitzen“ läßt. Dabei geht die Stärke in Zucker über<sup>3</sup>.

Apfelsäfte aus guten Obstsorten wiegen 45—65<sup>0</sup> Oechsle<sup>4</sup> (Mittelwert 55<sup>0</sup>) und enthalten 100—150 g Zucker im Liter. Der Gehalt an titrierbaren Säuren schwankt zwischen 4,5 und 10,5<sup>0</sup>/<sub>100</sub> (als Äpfelsäure berechnet) oder zwischen 5 und 12<sup>0</sup>/<sub>100</sub> (als Weinsäure berechnet). Der Gehalt an Pektinstoffen beträgt im Mittel 7 g im Liter, kann aber auf 20 g im Liter steigen.

**Birnenwein.** Zur Weinbereitung eignen sich nur harte säure- und gerbstoffreiche Sorten wie Weilers Mostbirne, Schweizer Wasserbirne, Gelb-Möstler, Teilersbirne u. a. m. Des oft sehr geringen Säuregehaltes wegen verarbeitet man sie meist im Gemisch mit Äpfeln zu Obstweinen. Aus einzelnen Birnensorten lassen sich sehr wohlschmeckende reine Birnenweine herstellen, die bei guter Kellerbehandlung den Traubenweinen fast gleichkommen. Werden Birnensäfte nachlässig behandelt und unterläßt man die Mostschwefelung, so neigen die Jungweine besonders leicht zum Milchsäurestich (vgl. S. 249). Man bedient sich daher bei der Bereitung reiner Birnenweine mit Vorteil der Sulfithefen und vergärt bei möglichst niedrigen Temperaturen. Dadurch wird eine gesunde Entwicklung des Weines und die Erhaltung der Säure am besten gewährleistet. Birnenweine sind früh von der Hefe zu nehmen, kräftig zu schwefeln und kühl zu lagern. Bei richtig geleiteter Gärführung sind aus Birnen- und Apfelsäften auch sehr angenehme spritzige Flaschenweine von gutem Fruchtbukett zu gewinnen.

Über die Zusammensetzung einiger Apfel- und Birnenweine gibt die Tabelle 25<sup>5</sup> Aufschluß.

Tabelle 25. Zusammensetzung einiger Apfel- und Birnenweine.

Obstsorte	Spez. Gewicht	Alkohol	Extrakt	Säure (Apfelsäure)	Flüchtige Säuren	Gerbstoff	Zucker	Glycerin	Mineralstoffe
	g im Liter								
Borsdorfer Apfel . . . . .	1,0006	47,7	22,6	4,6	0,18	0,42	1,0	4,5	2,3
Mostapfel . . . . .	1,0007	51,0	23,6	4,5	0,29	0,25	1,3	4,3	2,5
Reinette . . . . .	1,0019	46,7	24,6	5,0	1,29	0,42	3,9	4,7	3,4
Holzapfel . . . . .	1,0004	58,0	26,0	6,3	0,79	1,40	2,1	3,3	2,9
Tafelapfel . . . . .	0,9994	58,0	23,4	3,8	0,89	0,39	1,7	3,8	2,8
Winterbirne . . . . .	1,0070	54,0	37,5	3,6	0,61	0,59	3,3	3,8	3,3
Mostbirne . . . . .	1,0128	49,3	53,7	6,5	0,19	0,96	9,0	3,1	4,1
Deutsche Bratbirne . . . . .	1,0039	50,1	31,3	4,6	0,84	0,91	1,4	—	3,1
Knaußbirne . . . . .	1,0038	45,3	29,0	4,9	1,37	0,52	1,2	3,2	3,0
Französischer Obstwein . . . . .	1,0046	51,0	29,7	2,3	—	1,30	10,4	—	—

<sup>1</sup> P. KULISCH: Landw. Jahrb. 1892, 21, 871.

<sup>2</sup> R. OTTO: Proskauer Obstbau-Ztg. 1901, 6, 97.

<sup>3</sup> R. OTTO: Landw. Vers.-Stationen 1902, 56, 427.

<sup>4</sup> 1930 und 1931: 39—46 g Alkohol im Liter. F. SEILER: Z. 1933, 65, 466. Vgl. ferner: K. WINDISCH u. PH. SCHMIDT: Z. 1909, 17, 642. — H. WILLCKE u. W. SCHELLENS: Z. 1913, 26, 188. — F. SEILEP: Z. 1914, 27, 243.

<sup>5</sup> Nach J. KÖNIG: Chemie der Nahrungs- und Genußmittel, 4. Aufl., Bd. I, S. 1375f. Berlin: Julius Springer 1903; Nachtrag zu Bd. I, S. 999f. Berlin 1923.

**Süßvergorener Apfelwein.** Bei der Bereitung süßer Apfelweine, wie sie früher im Osten Deutschlands in erheblicher Menge hergestellt wurden, ist der Zusatz von Zucker nicht beschränkt. Es darf diesen Weinen ferner Alkohol bis zu einer Höchstmenge von 20 g/Liter in Form reinen 90%igen Sprits zugesetzt werden.

Die früher übliche Bereitung von „Apfelzider“ durch Zusatz von 15 bis 17 Vol.-% Alkohol zu reinem unvergorenem Apfelsaft ist nicht mehr zulässig. Man erzeugt den erforderlichen Alkoholgehalt heute durch kräftige Zuckering der Apfelmoste. Apfelsorten mit hohem Säuregehalt sind zur Bereitung süßvergorener Weine besonders geeignet. Zur Vergärung wählt man eine gärkräftige Traubenweinhefe.

#### b) Beerenweine.

Die hier in Frage kommenden Beerenfrüchte zeichnen sich meist durch einen so hohen Säuregehalt aus, daß zur Gewinnung harmonischer Getränke eine Verdünnung mit Zuckerwasser notwendig ist. Johannisbeeren, Stachelbeeren, Erdbeeren und Brombeeren sind für die Kelterung von Tischweinen ebenso geeignet wie für die Bereitung alkoholreicher süßer Dessert- oder Likörweine. Aus Heidelbeeren gewinnt man dagegen einen kräftigen trockenen Tischwein; und Himbeeren und Preiselbeeren werden in Deutschland in anderer Richtung verarbeitet.

Die Gärung der für gewöhnlich Ende Juni bis Ende Juli verarbeiteten Beerensäfte verläuft meist recht stürmisch. Es ist deshalb für niedrige Kellertemperaturen zu sorgen und rechtzeitig eine genügende Schwefelung vorzunehmen. Ist es aus technischen Gründen nicht möglich, die Gesamtmenge der anfallenden Beerenmoste sofort auf Wein zu verarbeiten, dann lagert man die Säfte als „Muttersäfte“ bis zur späteren Weiterverarbeitung ein.

Außer Schwefeliger Säure darf den Muttersäften kein anderes Konservierungsmittel zugesetzt werden. Zweckmäßigerweise läßt man daher die Muttersäfte vollständig vergären und schwefelt sie mit 5—7,5 g SO<sub>2</sub> je Hektoliter (bzw. 10—15 g K.P. je Hektoliter) ein.

Besonders beliebte Erzeugnisse sind der rote Johannisbeerwein, der bisweilen auch unter Zusatz von schwarzen Johannisbeeren hergestellt wird, ferner Heidelbeer-, Stachelbeer-, Erdbeer- und die weniger bekannten Brombeer-, Himbeer- und Preiselbeerweine.

**Johannisbeerwein.** Zur Weinbereitung geeignet sind die roten, weißen und schwarzen Johannisbeeren. Am beliebtesten sind schon ihrer Farbe wegen die Weine roter Johannisbeeren, die als herbe Tischweine und als süße Likörweine hergestellt werden. Die schwarzen Johannisbeeren werden ihres eigenartigen Geschmackes wegen mehr als Zusatz zu anderen Fruchtweinen verwendet, um diesen ein besonderes Bukett und eine kräftige Farbe zu verleihen.

Von den verschiedenen Sorten kommen vor allem die Rote und die Weiße Holländische, die Rote und die Weiße Versailler und die Kirschkirsche für die Weinbereitung in Betracht. Die sehr kräftige Säure der Johannisbeeren besteht in der Hauptsache aus Citronensäure neben geringen Mengen Äpfelsäure. Ihr Zuckergehalt ist gering und bewegt sich zwischen 50 und 80 g im Liter. Tabelle 26 gibt die Zusammensetzung einiger Johannisbeer-säfte wieder<sup>1</sup>.

Johannisbeeren dürfen nicht überreif sein. Sie werden vor dem Mahlen kurz gewaschen oder abgebraut. Aus 100 kg Beeren erhält man 75—80 l Saft. Zur Herabsetzung der Säure von 20—25%<sub>00</sub> auf 8—10%<sub>00</sub> ist eine starke Verdünnung mit Zuckerwasser notwendig. Man setzt auf 1 Liter Saft je nach der Höhe des Säuregehaltes  $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{2}$  kg Zucker zu, aufgelöst

<sup>1</sup> K. WINDISCH u. PH. SCHMIDT: Z. 1909, 17, 606. Vgl. auch J. PINNOW: Z. 1923, 45, 200; 1929, 58, 331.

Tabelle 26. Zusammensetzung einiger Johannisbeersäfte.

Sorte	° Oechsle	Extrakt	Invertzucker	Säure als Citronensäure	Säure als Weinsäure	Stickstoff
Rote Holländische . . . .	50,2	130,0	68,2	19,2	22,5	0,66
Rote Versailler . . . . .	43,6	112,8	64,5	22,0	25,8	0,66
Kirschjohannisbeere . . . .	37,4	96,8	52,7	18,9	22,1	0,32
Weißer Versailler . . . . .	51,1	132,3	74,4	21,5	25,2	0,39
Schwarze Johannisbeere . .	61,7	160,0	85,8	30,0	35,2	0,85

in  $1\frac{1}{4}$ — $1\frac{3}{4}$  Liter Wasser, um einen Tischwein von rund 80 g Alkohol im Liter und 8‰ Säure zu erhalten.

Zur Erzielung einer reintonigen Gärung ist auch eine „stufenweise“ Zuckeringabe erforderlich. Läßt man den Most auf der Maische vergären, so erhält man zwar eine schönere Farbe, läuft aber Gefahr, daß aus den Kernen Bitterstoffe herausgelöst werden, die sich nachteilig auf das Erzeugnis auswirken. Will man die Vergärung auf der Maische durchführen, dann ist eine kräftige Schwefelung empfehlenswert.

Sehr beliebt ist die Bereitung von Dessertweinen aus Johannisbeersäften<sup>1</sup>. Bei sehr sauren Säften setzt man auf 1 Liter Saft  $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$  kg Zucker, aufgelöst in 1— $1\frac{1}{2}$  Liter Wasser, zu, bei weniger sauren Säften 450—550 g Zucker, aufgelöst in  $\frac{1}{2}$ —1 Liter Wasser, um einen Dessertwein von 120—140 g Alkohol und 8—10‰ Säure zu erhalten<sup>2</sup>. Nach beendeter Gärung wird der Wein durch Zusatz von Invertzucker nach Belieben nachgesüßt.

**Heidelbeerwein.** Neben der Bereitung von Johannisbeerwein spielt praktisch nur die Bereitung von Heidelbeerwein noch eine größere Rolle, vor allem in den Gegenden Nord- und Ostdeutschlands<sup>3</sup>. Heidelbeersäfte wiegen etwa 30—40° nach Oechsle und enthalten 50—60 g/Liter Zucker und 9—12 g/Liter Gesamtsäure. Die Saftausbeute beträgt je nach der verwendeten Presse 75 bis 85 Liter aus 100 kg Beeren.

Die angelieferten Beeren müssen sofort abgepreßt und mit Zuckerwasser, Ammonphosphat<sup>4</sup> (30—40 g je Hektoliter) und Reinhefe versetzt werden. Zur Herstellung von Tischwein mit etwa 80 g/Liter Alkohol werden auf 1 Liter Heidelbeersaft 250 g Zucker, in  $\frac{1}{2}$  Liter Wasser gelöst, höchstens aber 350 g Zucker, in 1 Liter Wasser gelöst, zugegeben.

Sollen Dessertweine hergestellt werden, dann werden je Liter Saft Zuckermengen von 500 g, gelöst in 1 Liter Wasser, verwendet.

Heidelbeerweine müssen nach den Grundsätzen der Rotweinbereitung vergoren werden und erinnern auch in ihrem Geschmack an einfachere Rotweine. Bei Magen- und Darmkrankungen, akuten und chronischen Verdauungsstörungen haben sie sich ebenso bewährt, wie abgelagerte Bordeauxweine. F. FLURY<sup>5</sup> führt die günstigen Wirkungen des Heidelbeerweines darauf zurück, daß schädliche Zersetzungsprodukte des Darminhaltes adsorptiv gebunden werden und die Entwicklung pathogener Bakterien gehemmt wird. Durch die adstringierende Wirkung wird die Darmschleimhaut widerstandsfähiger gemacht und die Resorption von Toxinen erschwert.

**Stachelbeerwein.** Stachelbeeren eignen sich nur zur Bereitung von süßen Dessertweinen. Das Mostgewicht der Stachelbeersäfte liegt zwischen 40 und 50° nach Oechsle, der Gehalt an titrierbaren Säuren (Citronensäure) zwischen 10 und 15 g/Liter. Zur Weinbereitung werden besonders die gelben und grünen Sorten verwendet, aber auch die kleinen amerikanischen Gebirgsstachelbeeren, die Weine von hohem Extraktgehalt geben. Vor dem Keltern läßt man die anfangs sehr schleimige Maische angären, damit sie sich leichter abpressen läßt.

<sup>1</sup> Ein likörartiger süßer Wein wird besonders in Frankreich (Burgund) aus dem Saft der schwarzen Johannisbeeren unter Zusatz von alkoholischen Auszügen der Beerenrückstände gewonnen und als Cassis bezeichnet.

<sup>2</sup> Die genauen Vorschriften siehe bei K. KROEMER u. G. KRUMBHOLZ: Obst- und Beerenweine, S. 229. Braunschweig: Serger und Hempel 1932.

<sup>3</sup> OPPERMAN: Die Konservenindustrie, S. 309. 1927.

<sup>4</sup> R. OTTO: Landw. Jahrb. 1898, 27, 261.

<sup>5</sup> F. FLURY: Münchener medizinische Wochenschrift 1930, S. 397.

Um einen Wein von 120—130 g/Liter Alkohol zu gewinnen, setzt man zu 1 Liter Stachelbeersaft 400 g Zucker, aufgelöst in  $\frac{1}{2}$  Liter Wasser. Stachelbeerwein kann durch längere Lagerung bedeutend an Güte gewinnen.

**Erdbeerwein.** Auch aus Erdbeeren werden in der Hauptsache schwere süße Likörweine bereitet. Das beste Aroma liefern die kleinen Wald- und Monatserdbeeren, die aber für die gewerbsmäßige Herstellung von Wein zu teuer sind. Es dürfen nur ganz gesunde, ausgereifte, aber nicht überreife Früchte zur Weinbereitung verwendet werden, die beim Keltern etwa 80 Liter Saft auf je 100 kg liefern.

Erdbeersäfte sind zucker- und säurearm. Das Mostgewicht beträgt nur 25 bis 30° nach Oechsle und der Gehalt an Säure (Citronensäure) 6,5—8,5 g/Liter. Zur Bereitung von herben Dessertweinen werden die Säfte auf 90—100°, zur Bereitung süßer Likörweine auf 100—120° nach Oechsle eingestellt. Dazu sind auf 1 Liter Saft 150—250 g Zucker, aufgelöst in 100—200 ccm Wasser, erforderlich. Nach beendeter Gärung werden die Erdbeerweine ebenso wie die Johannisbeer- und Stachelbeerdessertweine mit Invertzucker nachgesüßt und nach Bedarf mit Milchsäure bis zu 3 g je Liter versetzt.

**Brombeerwein, Himbeerwein und Preiselbeerwein.** Die Säfte von Brombeeren<sup>1</sup> und Himbeeren besitzen ein Mostgewicht von 35—40° Oechsle und einen Säuregehalt von 12—18 g/Liter. Sie können ebenso wie Erdbeersaft und Stachelbeersaft unter reichlichem Zuckerzusatz zu wohlschmeckenden süßen Likörweinen vergoren werden. Beide Beerensorten, vor allem Himbeeren, werden jedoch im allgemeinen auf andere Weise nutzbringender verwertet.

Auch aus Preiselbeeren, Moor- und Moosbeeren werden Weine gewonnen<sup>2</sup>, die sich durch hohen Gehalt an Säure und Gerbstoff auszeichnen und die daher als Verschnittweine gut verwendbar sind. Das Mostgewicht dieser Beerensäfte schwankt zwischen 30 und 50° nach Oechsle, ihr Säuregehalt (Citronensäure) zwischen 20 und 30 g/Liter. Mit fortschreitender Reife enthalten die Beeren zunehmende Mengen freie Benzoesäure (0,4—1,2 g/Liter), die hemmend auf die Gärung wirken, wenn die Säfte nicht genügend verdünnt werden. Man rechnet auf 1 Liter Saft 1—2 Liter Zuckerwasser und stellt die Weine auf 80—90 g Alkohol im Liter ein. Vor der Gärung setzt man 20—30 g Ammoniumphosphat oder -chlorid auf 100 Liter zu.

In den Normativbestimmungen für Obst- und Beerenweine, Hagebutten- und Rhabarberweine sind die in Betracht kommenden Begriffsbestimmungen und Beurteilungsvorschriften niedergelegt<sup>3</sup>.

### c) Andere weinähnliche Getränke.

**Kirschwein.** Kirschweine gleichen in ihrer Zusammensetzung und in der Art ihrer Herstellung den süßen Beerenweinen. Am besten eignen sich zur Weinbereitung Sauerkirschen und Weichselkirschen, die einen wesentlich höheren Gehalt an Säuren besitzen als Süßkirschen. Über die Zusammensetzung von Kirschsäften gibt Tabelle 28<sup>4</sup> Aufschluß.

Auch hier wird die Zuckerung wie üblich nach der Höhe des Mostgewichtes und nach dem Säuregehalt errechnet. Man zuckert Kirschsäfte zur Bereitung von Tischweinen auf etwa 85 g/Liter Alkohol, zur Bereitung von Dessertweinen auf 100—110 g/Liter Alkohol. Ein Zusatz von Milchsäure zur Erhöhung des

<sup>1</sup> P. BERTOLO: Chem. Zentralbl. 1922, II, 584.

<sup>2</sup> O. HOFMAN-BANG: Z. 1911, 21, 700.

<sup>3</sup> Mitteilungen der Hauptvereinigung der deutschen Gartenbauwirtschaft für die Verwertungsindustrie Nr. 25 und 26 vom 4. und 11. Juli 1935.

<sup>4</sup> Nach K. WINDISCH u. PH. SCHMIDT: Z. 1909, 17, 606.

Tabelle 27. Zusammensetzung von Kirschsäften.

Sorte	° Oechsle	Extrakt	Invertzucker	Saccharose	Säure (Weinsäure)	Stickstoff
Weißer Herzkirsche . . .	51,4	133,1	76,3	0	5,1	0,87
Braune Knorpelkirsche . .	59,5	154,2	97,9	4,4	5,4	0,87
Bettenburger Glaskirsche .	65,9	170,9	96,2	10,7	11,1	0,66
Weichselkirsche . . . . .	61,5	159,4	85,9	6,7	14,0	0,73
Schattenmorelle . . . . .	69,7	180,8	93,9	9,8	16,3	0,78

Säuregehalt ist in der Ausführungsverordnung zu § 10 des Weingesetzes nicht vorgesehen<sup>1</sup>.

Vor der Verarbeitung werden die Kirschen gewaschen, von den Stielen befreit und vermahlen. Dabei ist darauf zu achten, daß die Kerne nicht verletzt werden (Blausäurebildung). Man läßt die Maische 12—24 Stunden angären und preßt dann erst ab. Auch bei der Bereitung von Kirschweinen ist eine Staffelung des Zuckersatzes von Vorteil. Gute Kirschweine haben portweinhähnlichen Charakter.

**Hagebuttenwein.** Die als Hagebutten (Hiffen) bezeichneten Scheinfrüchte wild wachsender Rosensträucher werden besonders in Franken gern zur Weinbereitung verwendet<sup>2</sup>. Die Früchte enthalten 12—22% Zucker und 10—30‰ titrierbare Säure (als Weinsäure berechnet). Nach der in Franken üblichen Vorschrift befreit man die Hagebutten von den Stielen und Blütenköpfchen, schneidet sie einmal durch und setzt zu 1 kg Früchten 1 kg Zucker und 2 Liter Wasser. Die Maische gärt stürmisch und kann nach 14 Tagen abgepreßt werden. Der Jungwein wird geschwefelt, nötigenfalls mit Milchsäure bis zu einer Menge von 3 g je Liter versetzt und in der üblichen Weise weiterbehandelt.

Zweckmäßiger ist auch hier die stufenweise Zuckering. Nach KROEMER und KRUMBHOLZ<sup>3</sup> sollen 100 kg gereinigte und zerquetschte Hagebutten zunächst nur mit 20 kg Zucker, 100 Liter Wasser, 30 g Ammoniumsulfat, 10 g Kaliumpyrosulfat und 1—2 Liter Reinhefeansatz versetzt werden. Nach etwa einer Woche preßt man ab, laugt die Trester mit 20—30 Liter Wasser aus und gibt weitere 30 kg Zucker, 70—80 Liter Wasser, 50 g Ammoniumsulfat und die erforderliche Menge Milchsäure zu. Nach einer weiteren Woche werden die restlichen 30 kg Zucker zugesetzt. Der vergorene Wein wird nach 6—8 Wochen von der Hefe abgelassen und in der gewünschten Weise mit Invertzucker gesüßt.

Weinähnliche Getränke werden in manchen Gegenden auch aus anderen Beeren-, Stein- und Kernobstfrüchten bereitet, vor allem aus den Beeren des Holunders<sup>4</sup> und des Maulbeerbaumes, aus Pfirsichen, Pflaumen<sup>5</sup> und Schlehen, aus den Früchten der Quitte, der Mispel, der Eberesche und des Speierlings<sup>6</sup> (*Sorbus domestica*), doch dienen sie nur als Hausgetränke.

**Orangenwein.** Orangen eignen sich recht gut zur Bereitung eines angenehmen weinigen Getränkes<sup>7</sup>. Die Früchte werden von den Schalen befreit, quer durch-

<sup>1</sup> Die anderslautende Angabe auf S. 243 des Buches von KROEMER und KRUMBHOLZ ist unzutreffend.

<sup>2</sup> H. KREIS: Z. 1904, 7, 309. — P. VASTERLING: Pharm.-Ztg. 1923, 68, 781.

<sup>3</sup> S. 246 ihres mehrfach erwähnten Buches.

<sup>4</sup> G. MAUE: Z. 1915, 30, 231. — W. PETRI: Z. 1916, 31, 375. — J. PRESCHER u. R. CLAUS: Z. 1922, 44, 92.

<sup>5</sup> Utz: Z. 1909, 18, 569.

<sup>6</sup> Die gerbstoffreichen Speierlinge, Mispeln und Schlehen werden auch in kleinen Mengen den Äpfeln vor der Kelterung beigemischt, um die Klärung der Apfelweine zu begünstigen und ihre Haltbarkeit zu erhöhen. Der Gerbstoffgehalt dieser Früchte beträgt 9—16 g im Liter des ausgepreßten Saftes.

<sup>7</sup> A. DAL PIAZ: Die Obstweinbereitung, 2. Aufl., S. 104. Wien und Leipzig: A. Hartleben 1913.

schnitten und nur so leicht gequetscht, daß die Kerne nicht verletzt werden. Dann preßt man die Maische aus und verbessert den abfließenden Saft unter Zusatz von Zuckerwasser so weit, daß der Alkoholgehalt des Weines etwa 85 bis 90 g/Liter, der Säuregehalt etwa 7—8 g/Liter beträgt.

Orangenwein klärt sich gut und ist bei richtiger Behandlung sehr haltbar. Er gewinnt beim Lagern an Güte und nimmt eine schöne goldgelbe Farbe an.

Eine Übersicht über die Zusammensetzung verschiedener Beeren- und Fruchtweine ist in Tabelle 28 gegeben.

Tabelle 28. Zusammensetzung von Beeren- und Fruchtweinen<sup>1</sup>.  
(Sämtliche Weine sind unter Zusatz von Zucker hergestellt.)

Verwendete Fruchtart	Spez. Gewicht	Alkohol	Extrakt	Säure (Citronensäure)	Flüchtige Säuren	Invertzucker	Glycerin	Stickstoff	Mineralstoffe
		g im Liter							
Rote Johannisbeeren . . . . .	1,0054	62,1	39,8	18,6	0,80	1,8	—	0,48	4,00
Weiß Johannisbeeren . . . . .	1,0088	111,2	68,8	7,5	0,96	45,0	—	—	2,28
Schwarze Johannisbeeren (Cassis) . . . . .	1,0116	119,2	72,9	8,0	1,04	50,2	6,0	—	2,20
Heidelbeeren . . . . .	—	52,0	29,1	10,3	0,41	2,7	—	0,11	2,52
Heidelbeeren . . . . .	1,0005	79,4	35,9	5,6	0,84	16,0	—	—	1,30
Heidelbeeren . . . . .	1,0480	89,8	163,1	5,2	1,10	138,1	—	—	1,04
Stachelbeeren . . . . .	1,0146	96,3	78,6	7,5	0,90	55,8	—	—	1,80
Stachelbeeren . . . . .	1,0339	100,7	130,3	6,7	0,84	108,9	—	—	1,76
Erdbeeren . . . . .	1,0603	101,5	206,8	10,2	—	180,1	6,1	—	3,10
Walderdbeeren . . . . .	—	107,4	165,6	8,2	—	135,6	4,6	—	1,80
Brombeeren . . . . .	1,0679	89,8	176,2	5,8	0,93	140,8	—	—	1,60
Brombeeren . . . . .	—	107,3	182,8	9,2	—	165,5	—	—	0,90
Himbeeren . . . . .	—	53,9	21,6	11,1	0,90	0,6	—	0,28	5,02
Himbeeren . . . . .	1,0463	82,6	161,9	5,2	2,42	133,5	—	—	4,00
Preißelbeeren . . . . .	—	52,6	38,4	17,2	1,02	4,5	—	0,08	3,30
Preißelbeeren . . . . .	—	100,3	247,5	8,1	—	189,0	—	—	1,40
Sauerkirschen . . . . .	1,0072	101,4	62,7	11,7	0,57	3,8	—	0,43	3,61
Glaskirschen . . . . .	1,0237	121,7	109,2	10,3	1,49	51,4	—	0,46	4,81
Holunderbeeren . . . . .	0,9911	108,9	22,2	4,5	1,07	1,4	6,3	—	2,05
Orangen <sup>2</sup> . . . . .	0,9960	48,5	38,1	12,6	—	24,3	5,2	—	—

**Rhabarberwein.** Vom Rhabarber werden nur die Blattstiele und stärkeren Blatttrippen zur Weinbereitung verwendet. Die Stiele enthalten nur geringe

Mengen Zucker, so daß nahezu der gesamte Alkoholgehalt der Rhabarberweine aus zugesetztem Zucker erzeugt werden muß. In allen Teilen der Rhabarberpflanze sind

Oxalsäure und lösliche Oxalate enthalten, die Mengen bis zu 2—4 g in 1 kg Blattstiele erreichen können<sup>3</sup>. H. KREIS fand bei der Untersuchung von zwei reinen Rhabarbersäften vorstehende Bestandteile<sup>4</sup>.

Probe	Spez. Gewicht	Extrakt	Zucker	Citronensäure	Äpfelsäure	Oxalsäure	Mineralstoffe
		g im Liter					
I	1,0132	26,6	1,7	1,5	2,6	4,5	7,0
II	1,0151	29,5	2,7	1,1	3,7	4,0	5,8

<sup>1</sup> J. KÖNIG: Chemie der Nahrungs- und Genußmittel, 4. Aufl., Bd. I, S. 1396f. Berlin: Julius Springer 1903; Nachtrag zu Bd. I, S. 1006f. Berlin 1923.

<sup>2</sup> Vermutlich ungezuckert.

<sup>3</sup> R. OTTO: Landw. Jahrb. 1895, 24, 273. — W. PETRI: Z. 1913, 26, 695. — ANGERHAUSEN: Z. 1920, 39, 83.

<sup>4</sup> H. KREIS: Z. 1916, 31, 364.

Die Oxalate werden während der Gärung teilweise ausgeschieden, so daß in vergorenen Rhabarbersäften nur noch 0,5—0,7 g/Liter Oxalsäure aufgefunden werden. Zweckmäßigerweise fällt man die Oxalsäure nach dem ersten Abstich durch Zusatz von etwa 60 g kohlenausem Kalk je Hektoliter als Calciumoxalat aus.

Zur Weinbereitung werden die Rhabarberstiele zunächst gewaschen, gedämpft und gemahlen. Auf je 1 kg Material gibt man in zwei Anteilen insgesamt 600—800 g Zucker zu, aufgelöst in  $1\frac{1}{4}$ — $1\frac{1}{2}$  Liter Wasser, so daß der fertige Wein etwa 105—115 g/Liter Alkohol enthält. Zur Beschleunigung der Gärung versetzt man die Maische mit 30 g Ammoniumsals je Hektoliter und verwendet eine gärkräftige Reihefe.

Bei richtiger Kellerbehandlung nehmen Rhabarberweine einen an Südweine erinnernden Charakter an.

**Malzweine und Maltonweine.** Malzweine werden durch Vergärung von Malzauszügen bereitet und ähneln im Alkohol- und Extraktgehalt leichten Konsumweinen. Zur Herstellung wird geschrotetes Malz mehrmals mit heißem Wasser ausgezogen, so daß möglichst viel Malzzucker (Maltose) in Lösung geht. Nach der Ausführungsverordnung zum Weingesetz dürfen dazu höchstens 2 Liter reines Wasser auf 1 kg Malz verwendet werden. Die Würze wird mit Reihefe versetzt und ergibt nach beendeter Gärung einen Wein, der wenig Alkohol, Extrakt, Mineralstoffe und Säure (Milchsäure) enthält, zuweilen aber erhebliche Mengen Essigsäure. Malzweine unterscheiden sich von Traubenweinen durch ihren oft süßlich-faden, pappigen Geschmack und durch ihre starke Rechtsdrehung. Auf Zusatz von Alkohol scheidet sich Dextrin als flockiger Niederschlag ab.

Der früher übliche Zusatz von Zucker und Säure zum Malzauszug ist durch Verordnung des Bundesrates vom 21. Mai 1914 verboten<sup>1</sup>.

Maltonweine nennt man die ebenfalls aus Malzauszügen hergestellten dessertweinähnlichen Getränke, denen zur Erhöhung des Alkoholgehaltes und zur Süßung Zucker bis zur 1,8fachen Gewichtsmenge des Malzes zugesetzt werden darf. Die nach dem Auspressen erhaltene 17—20%ige Würze wird mit einer vorher durch Milchsäurebakterien gesäuerten Würze versetzt und etwa 24 Stunden der Säurebildung überlassen<sup>2</sup>. Sobald sich 6—8 g/Liter Milchsäure gebildet haben, wird die Säurebildung durch Erhitzen unterbrochen und die Würze durch Zusatz eines eingedickten Malzextraktes auf die für die Gärung günstige Konzentration gebracht. Während der Gärung setzt man weitere Mengen Malzextrakt und Rohrzucker zu („Hochgärung“) und bringt dadurch die Weine auf einen Alkoholgehalt von 100—135 g im Liter. Danach werden die Weine filtriert und zum beschleunigten Ausbau warm gelagert. Fertige Maltonweine gleichen den Dessertweinen, sind aber von echtem Tokayer, Sherry usw. durch den Geschmack nach Malzextrakt leicht zu unterscheiden.

**Met (Honigwein).** Met<sup>3</sup> wird durch Vergären einer Lösung von Honig hergestellt, die nach der Ausführungsverordnung zum Weingesetz auf 1 kg Honig höchstens 2 Liter Wasser enthalten darf. Man siedet den Honig mit Wasser,

<sup>1</sup> Die in Tabelle 29 angeführten beiden Malzweine sind noch vor diesem Verbot hergestellt.

„Bei der Herstellung von dem Weine ähnlichen Getränken aus Malzauszügen ist außerdem die Verwendung von Zucker und Säuren jeder Art, ausgenommen Tannin als Klärmittel, sowie von zucker- und säurehaltigen Stoffen untersagt. Nur bei Getränken, die Dessertweinen ähnlich sind und mehr als 10 g Alkohol in 100 ccm Flüssigkeit enthalten, ist der Zusatz von Zucker gestattet, doch darf das Gewicht des Zuckers nicht mehr als das 1,8fache des Malzes betragen. Wasser darf höchstens in dem Verhältnis von 2 Gewichtsteilen auf 1 Gewichtsteil Malz verwendet werden; soweit der Zusatz von Zucker zugelassen ist, wird das Gewicht des Zuckers dem des Malzes zugerechnet.“

<sup>2</sup> W. MÖSLINGER: Forschungsberichte über Lebensmittel 1896, 3, 313.

<sup>3</sup> Althochdeutsch: metu.

entfernt durch Abschäumen die ausgeschiedenen Eiweißstoffe und vergärt die Flüssigkeit mit Reinhefe. Zucker darf bei der Bereitung von Met nicht verwendet werden, wohl aber darf gebrannter (karamelisierter) Honig, Hopfen und Gewürz (Nelken, Anis, Kräuter usw.) zugesetzt werden. In den einzelnen Genden sind verschiedene Arten der Herstellung gebräuchlich.

Met wurde früher überall in Europa hergestellt und war ein beliebtes Getränk unserer Vorfahren. Es hat sich nur in Schlesien, Pommern, Ostpreußen und vor allem in Skandinavien, Polen und Rußland<sup>1</sup> noch bis heute als beehrter Würztrank erhalten.

Tabelle 29. Zusammensetzung von weinähnlichen Getränken.

Bezeichnung	Spez. Gewicht	Alkohol	Extrakt	Säure als Äpfelsäure	Flüchtige Säuren	Zucker	Glycerin	Mineralstoffe
Rhabarberwein <sup>2</sup> . . . .	0,9921	81,4	15,3	3,5	0,53	—	4,6	2,44
Rhabarberwein <sup>3</sup> . . . .	0,9945	69,0	15,4	4,9	1,2	1,3	—	1,23
Malzwein <sup>4</sup> . . . . .	1,0051	52,6	38,0	3,4	0,9	12,4	4,0	0,87
Malzwein <sup>4</sup> . . . . .	0,9971	70,6	24,5	4,6	1,5	4,9	5,0	1,36
Malton-Tokayer . . . .	1,0903	96,1	282,5	9,8	0,7	177,4	8,1	3,34
Malton-Sherry . . . . .	1,0245	123,0	115,2	8,1	0,6	55,9	7,0	2,30
Met . . . . .	—	51,4	242,4	3,9	—	208,0	4,0	1,34
Russischer Honigwein <sup>5</sup>	1,0626	87,9	200,7	8,2	1,78	157,0	6,5	1,69
Palmenwein . . . . .	—	43,8	—	5,4	—	2,0	—	3,20
Pulque . . . . .	0,9760	58,7	—	5,5	—	—	2,1	2,50
Saké . . . . .	0,9902	121,2	28,6	5,7	—	5,5	9,5	1,00
Saké . . . . .	0,9854	138,0	29,4	5,4	—	6,3	8,1	0,60

**Seltene Weine<sup>6</sup>.** Palmweine werden aus dem Saft der Dattelpalme gewonnen.

Der vergorene Saft stellt zunächst ein milchig getrübbtes Getränk, „Lagmi“ genannt, dar, daß nach beendeter Gärung aber einen klaren herben Wein, den „Kaicham“ liefert; dieser enthält etwa 65 g Alkohol im Liter und viel flüchtige Säure<sup>7</sup> (4 g im Liter).

Agavenwein (Pulque) wird in ähnlicher Weise vor allem in Mexiko aus dem Saft der *Agave americana* gewonnen.

Ahornwein wird aus dem Saft der in den Nordstaaten der Union und in Kanada viel angepflanzten Ahornarten (*Acer saccharum*, *A. saccharinum* und *A. Negundo*) bereitet.

Zur Herstellung von Tamarindenwein<sup>8</sup> wird das süß-säuerliche Mark der Frucht von *Tamarindus indica* verwendet; dieses Erzeugnis ist ein „nachgemachter“ Wein und darf in Deutschland nicht in den Verkehr gebracht werden.

Über Reiswein (Saké) wurde bereits an anderer Stelle berichtet<sup>9</sup>.

<sup>1</sup> E. SARIN: Z. 1921, 42, 90.

<sup>2</sup> W. PETRI: Z. 1913, 26, 695.

<sup>3</sup> H. KREIS: Z. 1916, 31, 325.

<sup>4</sup> P. KULISCH: Z. 1913, 26, 705.

<sup>5</sup> Mittelwerte aus 34 Untersuchungen.

<sup>6</sup> Über die Zusammensetzung der hier angeführten selteneren weinähnlichen Getränke vgl. J. KÖNIG: Chemie der Nahrungs- und Genußmittel, Nachtrag zu Bd. I, S. 1041—1071. Berlin: Julius Springer 1923.

<sup>7</sup> Chem. Zentralbl. 1899, 23, 177; Z. 1900, 3, 200; 1917, 34, 180.

<sup>8</sup> F. ADAM: Z. 1907, 14, 417.

<sup>9</sup> Vgl. B. BLEYER u. W. DIEMAIR: Dieses Handbuch, S. 71.

## IV. Die weinhaltigen Getränke.

### 1. Wermutwein.

„Wermutwein“ ist das aus Wein unter Verwendung von Wermutkraut hergestellte Getränk, in dem der dem Wermutkraut eigentümliche Geschmack deutlich hervortritt und das in 1 Liter mindestens 750 ccm Wein sowie insgesamt mindestens 119 und höchstens 145 g Alkohol enthält<sup>1</sup>. Bei der Herstellung von Wermutwein dürfen nur folgende Stoffe verwendet werden:

1. Wein außer Hybridenwein.
2. Wermutkraut allein oder im Gemisch mit anderen würzenden Pflanzenteilen, auch in Auszügen. Auf 1 Liter Wein dürfen höchstens 50 ccm wäßriger Auszug zugesetzt werden.
3. Reiner mindestens 90 Vol.-% Alkohol enthaltender Spirit.
4. Technisch reiner Rüben- oder Rohrzucker auch in reinem Wasser gelöst. Auf 1 kg Zucker dürfen höchstens 2 Liter Wasser verwendet werden.
5. Kleine Mengen gebrannter Zucker (Zuckercouleur).
6. Citronensäure.
7. Klärungsmittel (auch entrahmte Milch) und Filterdichtungsstoffe (vgl. § 3 der Verordnung zum Weingesetz).

Auf den Flaschen muß das Land der Herstellung durch die Bezeichnung „Deutscher Wermutwein“, „Italienischer Wermutwein“ usw. und der Name des Herstellers angegeben sein, bei deutschem Wermutwein auch der Herstellungsort.

Die Heimat des Wermutweines ist Italien, und zwar die Gegend von Turin (Vermouth di Torino), wo er im Jahre 1786 zuerst von Antonio Benedetto Carpano hergestellt worden ist. Allen Wermutweinen gemeinsam ist die Verwendung des Wermutkrautes (*Artemisia Absinthium*), das entweder in den gärenden Most oder in den Wein in Leinenbeutel verpackt eingehängt wird oder in Gestalt weiniger oder alkoholischer Auszüge dem Wein zugesetzt wird. Neben Wermutkraut werden noch zahlreiche andere Kräuter verwendet: Thymian, Enzian, Tausendgüldenkraut, Chinarinde, Angelika, Kalmus, Koriander u. a. m. Durch Zusatz von Alkohol, Zucker und Citronensäure wird der Wermutwein so weit verbessert, daß er den italienischen Erzeugnissen ziemlich nahe kommt. Echter Vermouth di Torino<sup>2</sup> ist bernsteingelb, appetitanregend, und besitzt einen angenehmen aromatischen Geruch, der durch Lagern oder künstliche Alterung wesentlich an Güte gewinnt. Die Ausfuhr aus Italien betrug im Jahre 1925 3,8 Millionen Flaschen und 45363 Hektoliter Faßwein im Gesamtwert von 55 Millionen Lire; Hauptabnehmer waren England, Brasilien, Deutschland und die Schweiz.

Die Zusammensetzung der Wermutweine (vgl. Tabelle 30) ist von der Beschaffenheit des Ausgangsmaterials, insbesondere aber von der Menge der Zusätze an Alkohol, Zucker und Citronensäure abhängig und somit gewissen Schwankungen unterworfen. Durch die Verordnung vom 20. März 1936 ist für deutsche Wermutweine wenigstens die Menge des Weines und der Gehalt an Alkohol in bestimmten Grenzen festgelegt. Zur Herstellung von Wermutwein darf nur verkehrsfähiger Wein, kein Obst- oder Beerenwein verwendet werden. Bezeichnungen, die auf eine heilende oder stärkende Wirkung hindeuten, wie Medizinal- oder Magenwermutwein, gelten als irreführend und sind vom Verkehr ausgeschlossen.

<sup>1</sup> § 1 der Verordnung über Wermutwein und Kräuterwein vom 20. März 1936 (RGBl. 1936 I, 196).

<sup>2</sup> A. STRUCCHI: Vermouth di Torino. Casale: C. Cassone 1909. — A. BEYTHIEN: Z. 1911, 21, 670. — A. BEHRE u. K. FRERICHS: Z. 1913, 25, 429.

## 2. Kräuterweine.

Kräuterweine sind die aus Wein unter Verwendung von würzenden Stoffen hergestellten Getränke. Zu den Kräuterweinen gehören jedoch nicht: Wermutwein; Bowlen, Punsch, Glühwein; Trinkbranntweine aller Art; Arzneiweine (Chinawein, Kondurangowein, Kolawein, Pepsinwein usw.).

Kräuterweine müssen so hergestellt sein, daß sie in einem Liter insgesamt höchstens 140 g Alkohol und mindestens 750 ccm Wein enthalten<sup>1</sup>.

Zur Bereitung von Kräuterweinen dürfen würzende Kräuter — ausgenommen Wermutkraut — und Auszüge daraus sowie die auch zur Herstellung von Wermutwein zugelassenen Stoffe (Alkohol, Zucker, Citronensäure) verwendet werden. Auch hinsichtlich der Kellerbehandlung und der Bezeichnung gelten für Kräuterweine die gleichen Richtlinien wie für Wermutwein. Die Verwendung von Bezeichnungen, die eine Verwechslung mit Branntweinen ermöglichen wie „Typ Kirsch“, Typ Sherry Brandy“, ist nicht gestattet.

Die bisher im Handel befindlichen Kräuterweine waren nach ihrer Herstellung teils als aromatische Weine, teils als weinhaltige Getränke anzusehen, was zu Unstimmigkeiten und Schwierigkeiten in der Begutachtung führen mußte. Nach der Ausführungsverordnung zum Weingesetz vom 16. Juli 1932 (RGBl. 1932, I, Nr. 47) ist die Verwendung von Wermutwein zur Herstellung von Kräuterweinen unzulässig.

Zu den Kräuterweinen sind auch die sog. Bitterweine zu rechnen, deren Herstellung sich von der des Wermutweines nur dadurch unterscheidet, daß ausgesprochen bittere Kräuter und Drogen, deren Verkauf nicht dem Apotheker vorbehalten ist, Verwendung finden. Dazu gehört z. B. der in England beliebte Ingwerwein<sup>2</sup>. Auch der als Amarena bezeichnete aromatische Süßwein ist hier einzuordnen. Er wird vor allem auf Sizilien in der Weise gewonnen, daß man zuckerreichen Most auf Pfirsich-, Kirsch-, Weichsel- und Mandelblättern vergären läßt. Endlich muß ein Rhabarberwein, der durch Ausziehen von Rhabarberwurzeln und Gewürzen wie z. B. Cardamomen mit Jerezwein hergestellt wird, als Kräuterwein angesehen werden.

## 3. Arzneiweine<sup>3</sup>.

Arzneiweine oder Medizinische Weine (nicht Medizinalweine!) im Sinne des Arzneibuches sind Arzneizubereitungen, die durch Ausziehen, Lösen oder Mischen von Arzneimitteln mit Wein hergestellt werden. Dazu gehören Chinawein, Kondurangowein, Campherwein und Pepsinwein, die als weinhaltige Getränke den Vorschriften des § 16 des Weingesetzes unterstehen. Der Verkehr mit Arzneiweinen bedarf einer besonderen Erlaubnis, von der nur Pepsinwein ausgenommen ist.

**Chinawein** wird nach D.A.B. 6 durch Mischen von 5 Tln. Chinafluidextrakt, 80 Tln. Jerezwein, 1 Tl. Pommeranzentinktur, 15 Tln. Zucker und 0,1 Tln. Citronensäure erhalten. Die Flüssigkeiten werden gemischt und nach einer Woche filtriert. Chinawein ist rotbraun und schmeckt bitter. Der wirksame Bestandteil ist das in der Rinde von Bäumen und Sträuchern der Gattung *Cinchona* vorkommende Chinin.

**Kondurangowein** besteht aus 10 Tln. Kondurangofluidextrakt, 80 Tln. Jerezwein, 9 Tln. Zucker und 1 Tl. aromatische Tinktur. Dem in der Rinde von *Marsdenia condurango* enthaltenen Glykosid Kondurangin schrieb man früher Heilwirkungen gegen den Magenkrebs zu. Heute wird Kondurangin in Form des Kondurangoweines nur noch als appetitanregendes Mittel bei Dyspepsien verwendet.

**Campherwein.** aus 1 Tl. Campher, 1 Tl. Weingeist, 3 Tln. Gummischleim und 45 Tln. Weißwein hergestellt, ist weißlich trübe und riecht und schmeckt stark nach Campher.

**Brechwein.** In 249 Tln. Jerezwein wird 1 Tl. Brechweinstein gelöst. Die Lösung wird filtriert.

Campherwein und Brechwein sind als unter Verwendung von Wein hergestellte Arzneimittel anzusehen.

<sup>1</sup> § 2 der Verordnung über Wermutwein und Kräuterwein vom 20. März 1936 (RGBl. 1936, I, 196).

<sup>2</sup> RUSSELL u. HODGSON: Z. 1912, 23, 225.

<sup>3</sup> Vgl. die Ausführungen der amtlichen Arzneibücher; f. d. Deutsche Reich: Deutsches Arzneibuch, 6. Ausgabe, Abschnitt: Vina medicata = Medizinische Weine.

**Pepsinwein.** 24 Tln. Pepsin werden in 20 Tln. Glycerin und 20 Tln. Wasser gelöst und mit 3 Tln. Salzsäure, 92 Tln. Zuckersirup, 2 Tln. Pommeranzentinktur und 839 Tln. Jerezwein vermischt.

Tabelle 30. Zusammensetzung weinhaltiger Getränke.

Bezeichnung	Spez. Gewicht	Alkohol	Extrakt	Säure als Weinsäure	Flüchtige Säuren	Zucker	Glycerin	Mineralstoffe
Vermouth di Torino . . . . .	1,0290	117,2	123,2	6,2	1,4	100,0	—	1,58
Vino Vermouth Torino . . . . .	1,0268	135,2	123,5	5,3	0,9	99,7	—	1,41
Wermut . . . . .	1,0343	139,2	144,3	5,1	0,9	128,8	—	2,21
Feinster Wermut . . . . .	1,0340	149,5	146,9	5,6	1,5	119,0	—	1,82
Deutscher Wermutwein . . . . .	1,0309	131,1	131,5	4,2	—	99,2	7,66	2,47
Kräuterwein . . . . .	1,0278	110,9	148,0	4,0	—	—	8,55	2,70
Amarena . . . . .	1,0438	119,2	164,9	7,0	—	114,0	—	2,70
Pepsinwein . . . . .	1,0165	102,5	106,0	7,2	0,49	—	38,1	3,15
Pepsinwein . . . . .	1,0163	153,4	100,9	4,8	0,16	—	12,5	3,15
„Medizinalwein“ . . . . .	—	111,9	134,4	5,9	1,97	99,0	4,8	3,28

An Stelle von Jerezwein dürfen bei allen Arzneiweinen auch andere Dessertweine verwendet werden, die dem Jerezwein in Farbe und Geschmack ähnlich sind. Pepsinwein dient zur Anregung der Magenverdauung und wirkt dadurch mittelbar appetitanregend.

#### 4. Sonstige weinhaltige Getränke.

**Maiwein und Bowlen.** Maiwein (Maibowle, Maitrank) ist ein unter Verwendung von Wein hergestelltes gesüßtes Getränk, das durch Zusatz von Waldmeisterkraut (*Asperula odorata*) oder Maikräuteressenzen gewürzt ist. Zur Bereitung von Maibowle darf auch Schaumwein und Mineralwasser verwendet werden. Die Waldmeisterkräuter müssen vor der Blüte gesammelt werden, da kurz vor der Blüte das Aroma (Kumarin) am stärksten entwickelt ist.

Wird statt Wein ein weinähnliches Getränk (Obst- oder Beerenwein) verwendet, um Maiwein zu bereiten, so muß dieser Zusatz ausdrücklich als Maitrank aus Fruchtwein oder ähnlich deklariert werden. Nach der allgemeinen Auffassung muß Maiwein einen verkehrsfähigen Wein als Grundlage haben.

Das gleiche gilt für alle übrigen als Bowlen bezeichneten Aufgüsse von Wein, Schaumwein, Selterswasser u. dgl. auf Früchte wie Ananas, Pfirsiche, Erdbeeren, ferner für die Bereitung von Schorle-Morle oder Gespritztem (Mischung von Wein und Selterswasser), von Kalter Ente (Mischung von Rotwein und Schaumwein) und anderen weinhaltigen Getränken. In allen Fällen muß verkehrsfähiger Wein verwendet werden und müssen die Getränke den Vorschriften des § 16 des Weingesetzes und den Ausführungsbestimmungen dazu entsprechen.

**Weinpunsch.** Unter Punsch<sup>1</sup> im allgemeinen versteht man eine Mischung von Wein mit Rum oder Arrak, mit Citronensaft, Zucker, Wasser und aromatischen Stoffen. Wird das Wort Punsch in Verbindung mit dem Wort Wein (z. B. Weinpunsch) oder mit einer bekannten Weinsorte (Burgunderpunsch) oder einer bekannten Weingegend (Bordeauxpunsch) verwendet, so gelten die bezeichneten Essenzen oder Getränke als weinhaltige Getränke und unterliegen den Bestimmungen des Weingesetzes ebenso wie andere ähnliche Getränke, deren Bezeichnung das Wort Wein enthält (Glühwein, Gewürzwein u. dgl.).

<sup>1</sup> Sanskrit: pantscha = fünf.

**Literatur.**

## Lehr- und Handbücher.

- A. VON BABO u. E. MACH: Handbuch des Weinbaues und der Kellerwirtschaft, 5. u. 6. Aufl., 4 Bände. Berlin: Paul Parey 1927.
- FR. VON BASSELMANN-JORDAN: Geschichte des Weinbaues, 2. Aufl., 3 Bände. Frankfurt: Verlagsanstalt 1923.
- A. GÜNTHER: Der Wein. Leipzig: Akademische Verlagsgesellschaft 1918.
- C. VON DER HEIDE u. FR. SCHMITTHENNER: Der Wein. Braunschweig: F. Vieweg & Sohn 1922.
- M. KLING u. CHR. SCHÄTZLEIN: Die Verwertung der Weintrückstände. Wien-Leipzig: A. Hartleben 1923.
- J. KÖNIG: Chemie der Nahrungs- und Genußmittel, Bd. I (1903) und Nachtrag (1923), Bd. III, 3. Teil (1918). Berlin: Julius Springer 1903—1923.
- P. KULISCH: Anleitung zur sachgemäßen Weinverbesserung, 3. Aufl. Berlin: Paul Parey 1909.
- J. NESSLER: Die Bereitung, Pflege und Untersuchung des Weines, 9. Aufl. Stuttgart: E. Ulmer 1930.
- H. SCHANDERL: Die mikrobiologischen Grundlagen der Weinbereitung. Stuttgart: E. Ulmer 1936.
- Weinbaulexikon, herausgegeben von K. MÜLLER. Berlin: Paul Parey 1930.
- K. WINDISCH: Die chemischen Vorgänge beim Werden des Weines. Stuttgart: E. Ulmer 1906.
- K. KROEMER u. G. KRUMBHOLZ: Obst- und Beerenweine. Braunschweig: Serger und Hempel 1932.
- J. LÖSCHNIG: Die Obstweinbereitung, 3. Aufl. Wien und Leipzig: A. Hartleben 1925.
- R. OFFERMANN: Obst- und Beerenweinbereitung. Wiesbaden 1910.
- J. PARDELLER: Die Obstweinbereitung. Wien und Leipzig 1928.

## Zeitschriften.

- Zeitschrift für Untersuchung der Lebensmittel. Berlin W 9, Linkstraße 22.
- Wein und Rebe. Mainz, Rheinallee 1.
- Der Deutsche Weinbau. Mainz, Schillerplatz 7.
- Das Weinland. Wien I, Tegetthofstraße 7—9.
- Deutsche Weinzeitung. Mainz, Rheinallee 1.
- Die Obst- und Gemüseverwertungsindustrie. Berlin SW 68, Wilhelmstraße 98.
- Revue de Viticulture. Paris (5e) Boulevard St. Michel 35.
- Bulletin International du Vin. Paris (7e) Place du Palais-Bourbon.

# Wein.

Zweiter Teil.

## Analytischer Teil. Überwachung des Verkehrs.

Von

Regierungs-Chemierat **DR. O. REICHARD**-Würzburg.

Mit 39 Abbildungen.

### Analytischer Teil.

#### A. Die Untersuchung von Wein.

Die Untersuchung von Traubenmost und Wein hat heute eine solche Fülle von eingehenden und umfangreichen Arbeiten bedeutender Forscher aufzuweisen wie nur wenige Abschnitte der praktisch angewandten Lebensmittelchemie. Dabei ist die Zahl wertvoller Beiträge zum Nachweis oder zur Bestimmung einzelner Bestandteile noch in steter Zunahme begriffen, alte Verfahren werden durch neue, genauere abgelöst, andere durch leichter zu handhabende ersetzt, wieder andere durch neue Erkenntnisse überholt oder ergänzt.

Um bei der Menge der Abhandlungen und der nicht immer übereinstimmenden Meinungen eine gewisse Einheitlichkeit zu bewahren, besteht heute mehr denn je die Notwendigkeit, daß von Amts wegen für die Analytiker bindende Untersuchungsverfahren vorgeschrieben werden, bei welchen neuzeitliche Methoden und die Fortschritte der analytischen Chemie möglichst weitgehend berücksichtigt werden müssen. Nur so konnte bisher und wird auch weiterhin eine gewisse Einheitlichkeit der chemischen Untersuchungsergebnisse und damit auch eine Einheitlichkeit in der Beurteilung gesichert werden.

Von diesem Gesichtspunkte aus betrachtet soll im nachfolgenden an erster Stelle die heute gültige, amtliche Anweisung zur Untersuchung von Traubenmost und Wein wiedergegeben werden. Sie stammt zwar schon aus dem Jahre 1920, ist seitdem in manchen Teilen ergänzungsbedürftig geworden und macht eine Neubearbeitung notwendig. Doch ist in mancher Hinsicht eine wesentliche Änderung kaum zu erwarten. So erscheint eine wörtliche Wiedergabe in der Fassung vom 9. Dezember 1920 gerechtfertigt.

An die einzelnen Arbeitsvorschriften sollen sich Ergänzungen und Bemerkungen chemisch-analytischer Art anschließen und zum Schlusse Nachweis- und Bestimmungsmethoden folgen, die in der amtlichen Anweisung von 1920 nicht enthalten sind und sich zum Teil auf neue Forschungsergebnisse, zum Teil auf seltenere Fragestellungen beziehen oder allgemein wissenschaftlich wertvoll erscheinen.

# I. Anweisung zur chemischen Untersuchung des Weines<sup>1</sup>.

## a) Entnahme und Behandlung der Proben.

„1. Die Entnahme der Proben für die chemische Untersuchung hat mit der gebotenen Sorgfalt zu geschehen. Die Probe muß im allgemeinen der wirklichen durchschnittlichen Beschaffenheit des zu untersuchenden Erzeugnisses entsprechen. Liegt daher bei Wein in Fässern die Möglichkeit vor, daß seine Zusammensetzung in den einzelnen Schichthöhen verschieden ist, so ist bei der Probeentnahme entsprechend zu verfahren, und zwar muß bei Wein, der vor kurzem mit Zucker oder Zuckerlösung versetzt worden ist, eine Durchmischung vorgenommen werden; bei Wein, der auf der Hefe lagert, oder bei kahmig gewordenem Wein ist die Probe aus der mittleren Flüssigkeitsschicht des nicht durchmischten Weines zu entnehmen. Soll im besonderen Falle durch die Untersuchung festgestellt werden, daß die Zusammensetzung des Faßinhalts in verschiedenen Schichthöhen ungleich ist, so sind Proben aus mehreren Schichthöhen der nicht durchmischten Flüssigkeit zu entnehmen.

2. Die Proben sind entweder durch den Zapfhahn des Fasses — unter Verwerfung der zuerst ablaufenden Anteile der Flüssigkeit — oder mit einem gereinigten Stechheber aus Glas zu entnehmen. Ist beides nicht ausführbar, so darf ein sauberer Gummischlauch verwendet werden, der zunächst mit dem zu entnehmenden Wein auszuspülen ist.

Die Flaschen für die Aufnahme der Proben müssen rein und trocken oder mit dem zu entnehmenden Wein mehrmals ausgespült sein; Krüge oder undurchsichtige Flaschen, in denen etwa vorhandene Unreinlichkeiten und Abscheidungen (Bodensatz u. dgl.) nicht erkannt werden können, dürfen nicht verwendet werden.

3. Von Wein ist für die chemische Untersuchung eine Probe von annähernd  $1\frac{1}{2}$  Liter (2 Flaschen zu etwa  $\frac{3}{4}$  Liter) zu entnehmen. Diese Menge genügt für die gemäß Nr. 9a auszuführenden Prüfungen und Bestimmungen. Der Mehrbedarf für anderweitige Untersuchungen ist von der Art der letzteren und der besonderen Fragestellung im einzelnen Falle abhängig.

4. Von Traubenmost und Traubenmaische ist für die chemische Untersuchung eine Probe von mindestens  $\frac{3}{4}$  Liter (1 Flasche zu etwa  $\frac{3}{4}$  Liter oder, was den Vorzug verdient, 1 Flasche zu 1 Liter) zu entnehmen. Diese Menge genügt für die in der Regel auszuführenden Bestimmungen (Nr. 10). Der Mehrbedarf für anderweitige Untersuchungen ist von der Art der letzteren und der besonderen Fragestellung im einzelnen Falle abhängig.

Die Proben sind aus der mittleren Flüssigkeitsschicht zu entnehmen und müssen von Schalen, Teilen der Kämme u. dgl. freibleiben. Sie dürfen nicht filtriert werden und sind in der Weise haltbar zu machen, daß die zu drei Vierteln gefüllten Flaschen, nach Entfernung der Kohlensäure durch Schütteln, fest verkorkt, zugebunden und darauf  $\frac{1}{2}$  Stunde im Wasserbad auf  $80^\circ$  erhitzt werden. Ist eine geeignete Vorrichtung hierzu nicht vorhanden oder sollen die Proben auf Rohrzucker untersucht werden, so sind der Flüssigkeit in jeder Flasche 6 Tropfen ätherisches Senföl zuzusetzen.

Von der Haltbarmachung darf abgesehen werden, wenn die Proben ohne größeren Zeitverlust an die Untersuchungsstelle abgeliefert werden können, ferner wenn sie nicht mehr deutlich gären und keinen süßen Geschmack zeigen.

5. Die Flaschen sind mit reinen, ungebrauchten Korkstopfen zu verschließen und so zu versiegeln, daß ein Entfernen des Stopfens, ohne das Siegel zu verletzen, nicht möglich ist. Zu diesem Zwecke ist die Flaschenmündung fest zu umschnüren und das Siegel auf dem trockenen Korkstopfen so anzubringen, daß der Stopfen und der auf ihm liegende Teil der Schnur von dem Siegellack vollständig bedeckt werden. Die beiden Enden der Schnur sind zu verknoten und gleichfalls mit einem Siegel zu versehen.

6. Jede Flasche ist mit einem Zettel, der angeklebt wird, oder, was den Vorzug verdient, mit einem Schildchen aus Pappe od. dgl., das angebunden wird, zu versehen. Auf dem Zettel oder Schildchen sind die zur Festlegung des Inhaltes der Flaschen notwendigen Angaben, etwa nach folgendem Muster anzubringen:

Nummer der Probe: 103, 2. Flasche.

Entnommen am: 20. 12. 30 in Eheim.

bei: Schmitz II aus Faß Nr. 16. Raumgehalt: 1200 Liter.

Bezeichnung: 1918er Eheimer Kirchweg.

Name des Probeentnehmers: Müller.

7. Die Proben sind sofort nach der Entnahme an die Untersuchungsstelle zu befördern. Ist dies nicht alsbald ausführbar, so sind die Flaschen an einem vor Sonnenlicht geschützten kühlen Orte liegend aufzubewahren. Bei Jungwein und Traubenmost ist wegen ihrer leichten Veränderlichkeit auf besonders schnelle Beförderung Bedacht zu nehmen.

<sup>1</sup> Zentralblatt für das Deutsche Reich Nr. 66, 9. Dezember 1920.

8. Für jede Probe ist ein Begleitschreiben nach dem Muster der Anlage I auszufüllen und der Sendung beizufügen.

9. Bei der Beurteilung der Erzeugnisse ist auf Aussehen, Geruch und Geschmack Rücksicht zu nehmen.

a) Der Umfang der Untersuchung bleibt dem Ermessen des Sachverständigen nach Lage des einzelnen Falles überlassen. Bei Beanstandungen von Wein sollen die auszuführenden Prüfungen und Bestimmungen sich im allgemeinen auf folgende Eigenschaften und Bestandteile jeder Probe erstrecken: Spezifisches Gewicht, Alkohol, Extrakt, Asche, Gesamtalkalität der Asche, Alkalität des in Wasser löslichen Anteils, Phosphorsäure (Phosphatrest), titrierbare Säuren (Gesamtsäure), flüchtige Säuren, titrierbare nichtflüchtige Säuren, Milchsäure (bei trockenen Weinen), Weinsäure, Glycerin, Zucker, Polarisation, fremde Farbstoffe bei Rotwein, Schwefelsäure bei Rotwein.

b) Falls der Ausfall der Prüfung gemäß a oder Aussehen, Geruch und Geschmack der Proben oder sonstige Verdachtsgründe und Umstände es notwendig erscheinen lassen, sind die Prüfungen und Bestimmungen nach Lage des einzelnen Falles noch auf einen oder mehrere der nachbezeichneten Stoffe auszudehnen:

Wasserstoffionen (Säuregrad), fremde rechtsdrehende Stoffe, unreiner Stärkezucker, Dextrin, fremde Farbstoffe bei Weißwein und Dessertwein, Schwefelsäure bei Weißwein und Dessertwein, Schweflige Säure, Salicylsäure, Saccharin, Gerbstoff und Farbstoff, Chlor, Salpetersäure, Stickstoff, Bernsteinsäure, Äpfelsäure, Citronensäure, Ameisensäure, Benzoesäure, Zimtsäure, Formaldehyd, Borsäure, Fluor, Kupfer, Arsen, Zink, Eisen und Aluminium, Calcium und Magnesium, Kalium und Natrium.

Die Prüfungen und Bestimmungen sind nach der Anweisung unter b) auszuführen. Sollte in einzelnen Fällen, durch besondere Umstände veranlaßt, ein anderes Verfahren angewendet werden, so ist dies zwar zulässig, das Verfahren ist aber zu bezeichnen und seine Anwendung für den vorliegenden Fall zu begründen.

10. Zur Beurteilung von Traubenmost und Traubenmaische sind in der Regel die Bestimmungen des spezifischen Gewichtes, des Gehaltes an Alkohol, titrierbaren Säuren und Zucker nach der Anweisung unter B (bzw. A) auszuführen. Erzeugnisse, die nicht oder nur schwach angeoren haben, sind auf Erhaltungsmittel zu prüfen, sofern ein Verdacht auf deren Anwesenheit besteht.

Wird die Untersuchung auf andere bei der Untersuchung von Wein aufgeführte Eigenschaften und Bestandteile ausgedehnt, so finden die für Wein vorgeschriebenen Verfahren sinngemäße Anwendung.

11. Wenn die Untersuchung bei Wein und Traubenmost auf vorstehend nicht genannte Eigenschaften und Bestandteile erstreckt wird, so bleibt die Wahl des Untersuchungsverfahrens dem Ermessen des Sachverständigen überlassen, jedoch ist stets das Untersuchungsverfahren anzugeben.

12. Es sind alle nachstehend vorgeschriebenen Abmessungen, sofern nicht ausdrücklich eine andere Temperatur vorgeschrieben ist, bei 15° vorzunehmen und die Ergebnisse darauf zu beziehen.

13. Die Proben sind, außer wenn auf Schweflige Säure geprüft werden soll (vgl. Ib) Nr. 18, S. 328), von ihrem etwaigen Kohlensäuregehalt durch wiederholtes kräftiges Schütteln möglichst zu befreien (vgl. Ib) Nr. 1, S. 289). Sind die Proben nicht klar und liegt ihre Temperatur unter 15°, so sind sie mit den ungelösten Bestandteilen auf 15° zu erwärmen und umzuschütteln, um die ausgeschiedenen Stoffe in Lösung zu bringen, und alsdann durch ein bedecktes doppeltes Papierfilter zu filtrieren. Ist eine chemische oder mikroskopische Untersuchung des Bodensatzes oder der schwebenden Teilchen auszuführen, so läßt man vor dem Filtrieren den größten Teil dieser Stoffe sich absetzen oder schleudert sie ab.

14. Die ermittelten Mengen der Bestandteile werden teils in Gramm, teils in Milligramm-Äquivalenten in 1 Liter angegeben, die Menge des Alkohols daneben auch in Maßprozenten.

In Milligramm-Äquivalenten ausgedrückte Werte sind ohne Dezimalstelle, jedoch bei Beträgen unter 1 mit einer gültigen Ziffer hinter dem Komma anzugeben.

In Gramm ausgedrückte Werte sind mit der folgenden Anzahl von Dezimalstellen anzugeben:

- ohne Dezimalstelle: Zucker bei 50 g oder mehr in 1 Liter;
- mit einer Stelle: Alkohol (bei Angabe in Maßprozenten mit 2 Stellen), Extrakt, titrierbare Säuren (Gesamtsäure), flüchtige Säuren, titrierbare nichtflüchtige Säuren, Milchsäure, Weinsäure, Glycerin, Zucker bei weniger als 50 g in 1 Liter, Äpfelsäure;
- mit zwei Stellen: Asche, Phosphorsäure, Schwefelsäure, Gerbstoff, Chlor, Stickstoff, Bernsteinsäure, Calcium, Magnesium;
- mit drei Stellen: Schweflige Säure, Salpetersäure, Benzoesäure, Borsäure, Kupfer, Zink, Eisen, Aluminium, Kalium, Natrium;
- mit vier Stellen: Salicylsäure;
- mit fünf Stellen: Arsen.

Das spezifische Gewicht ist mit vier, der Säuregrad mit zwei und die Polarisation mit einer Dezimalstelle anzugeben.

15. Die bei der Untersuchung nicht verbrauchten Reste der Proben sind erforderlichenfalls durch Erhitzen oder durch Zusatz eines Erhaltungsmittels haltbar zu machen und vor Verderben geschützt, 6 Monate aufzubewahren, sofern nicht nach Lage der Umstände eine längere Aufbewahrung notwendig ist.“

Nach Ziffer 12 der Anweisung sind alle vorgeschriebenen Abmessungen bei 15° vorzunehmen. Diese Vorschrift ist künftighin dahin abzuändern, daß gemäß Verordnung vom 21. Dezember 1927<sup>1</sup> (§ 138 der Eichordnung) der Rauminhalt von Meßgeräten — hierzu sind auch Pyknometer, Pipetten, Büretten u. a. zu zählen — bei 20° seinem Nennwert zu entsprechen hat. Bei den Most- und Weinuntersuchungen haben demzufolge alle Abmessungen bei 20° zu erfolgen. Diese Änderung wurde in Übereinkunft mit wissenschaftlichen Meßmethoden vorgenommen, so daß unter Normaltemperatur nurmehr die Temperatur von 20° C zu verstehen ist. Sie macht eine entsprechende Umarbeitung der bisher gültigen Alkohol- und Extrakttabellen notwendig; ihre neue Form soll bei den einschlägigen Bestimmungsverfahren mitgeteilt werden.

Schließlich ist noch darauf hinzuweisen, daß die eigentliche Untersuchung einer Probe erst dann in Angriff genommen werden darf, wenn zuvor eine genaue Niederschrift über Beschaffenheit der Umhüllung, bei amtlich verschlossenen oder gesiegelten Proben über Art, Beschaffenheit und Unversehrtheit der Siegel, über Bezeichnung des Inhaltes, über Tag der Probeentnahme erfolgt ist. Hinzu kommt weiter eine Prüfung der äußeren Beschaffenheit der Flüssigkeit: Beurteilung der Farbe (Rotwein, Weißwein, Schillerwein), des Trübungsgrades (glanzhell, blank, schleierartig trüb, undurchsichtig trüb, trüb mit Bodensatz, gärend oder leicht moussierend) und der Art und Beschaffenheit der Trübungstoffe (Hefetrübung, Bakterientrübung, Essigstich, Ausscheidung von Weinstein, Eisen-trübung, schwarzer Bruch, Schönungsflocken).

Um einheitliche und allgemein vergleichbare Analysenergebnisse zu erhalten, bezieht man die ermittelten Grammwerte oder Milligramm-Äquivalente stets auf 1 Liter und beschränkt die Dezimalstellen der in Gramm ausgedrückten Werte je nach dem ermittelten Bestandteil in bestimmter Weise. (Vgl. Ziffer 14 der Anweisung zur Behandlung und Entnahme der Weinproben.)

## b) Untersuchung des Weines.

### 1. Bestimmung des spezifischen Gewichtes.

„Das spezifische Gewicht des Weines wird mit Hilfe des Pyknometers bestimmt.

Falls der zu untersuchende Wein merkliche Mengen Kohlensäure enthält, ist er zunächst durch wiederholtes kräftiges Schütteln in einem geräumigen Kolben und darauffolgendes Filtrieren durch ein bedecktes Faltenfilter möglichst vollständig von Kohlensäure zu befreien<sup>2</sup>. Erforderlichenfalls ist diese Behandlung zu wiederholen.

Als Pyknometer ist ein durch einen eingeschliffenen Glasstopfen verschließbares oder mit becherförmigem Ansatz für Korkverschluß versehenes Fläschchen von etwa 50 ccm Inhalt mit einem etwa 6 cm langen, im mittleren Drittel mit einer eingeritzten Marke versehenen Halse von nicht mehr als 4 mm lichter Weite anzuwenden.

Das Pyknometer wird in reinem und trockenem Zustand — bei Korkverschluß nach Abnahme des Stopfens<sup>3</sup> — leer gewogen, nachdem es  $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$  Stunde im Waagekasten gestanden hat. Dann wird es bis über die Marke mit frisch ausgekochtem destillierten Wasser gefüllt, verschlossen und in ein Wasserbad von 15° gestellt. Nach halbstündigem Stehen in dem Wasserbade wird das Pyknometer herausgehoben, wobei man nur den oberen leeren Teil des Halses anfaßt, und die Oberfläche des Wassers auf die Marke eingestellt. Dies geschieht zweckmäßig mit Hilfe einer zu einem feinen Haarröhrchen ausgezogenen Glasröhre<sup>4</sup>. Die Oberfläche des Wassers bildet in dem Halse des Pyknometers eine nach unten gekrümmte Fläche; man stellt die Flüssigkeit in dem Pyknometerhals am besten in der Weise ein, daß bei durchfallendem Lichte der untere Rand der gekrümmten Oberfläche die Pyknometermarke eben berührt. Nachdem man den leeren Teil des Pyknometerhalses mit Stäbchen aus Filtrierpapier gereinigt hat, setzt man den Stopfen wieder auf, trocknet das Pyknometer äußerlich ab, stellt es  $\frac{1}{2}$  Stunde in den Waagekasten und wägt.

<sup>1</sup> Verordnung betr. Änderung und Ergänzung der Eichordnung (RGBl. 1927, I, 503).

<sup>2</sup> Wird die Kohlensäure nicht völlig entfernt, dann trifft die TABARIESCHE Formel nicht zu und es entstehen Fehler um mehrere Einheiten in der 4. Dezimale.

<sup>3</sup> Bei Korkverschluß sind auch alle folgenden Wägungen des gefüllten Pyknometers (Ib Nr. 1, 2, 3, S. 290, 293) nach Abnahme des Korkstopfens vorzunehmen.

<sup>4</sup> Die Glasröhre wird nach Art einer Tropfpipette mit einer Gummikappe versehen, so daß ein Druck die Flüssigkeit austreten, ein Nachlassen des Druckes sie aufsaugen läßt.

Die Bestimmung des Wasserinhalts des Pyknometers ist dreimal auszuführen und aus den drei Wägungen das Mittel zu nehmen. Nachdem man das Pyknometer entleert und getrocknet und mehrmals mit dem zu untersuchenden Wein ausgespült hat, füllt man es mit dem Weine und verfährt genau in derselben Weise wie bei der Bestimmung des Wasserinhalts des Pyknometers; besonders ist darauf zu achten, daß die Einstellung der Flüssigkeitsoberfläche stets in derselben Weise geschieht.

Die Berechnung des spezifischen Gewichts ( $s$ ), bezogen auf Wasser von  $4^{\circ}$ , geschieht nach folgender Formel:

$$s = \frac{0,99913}{b-a} \cdot (c-a).$$

Hierbei bedeutet:

$a$  das Gewicht des leeren Pyknometers,

$b$  das Gewicht des bis zur Marke mit Wasser gefüllten Pyknometers,

$c$  das Gewicht des bis zur Marke mit Wein gefüllten Pyknometers.

Der Faktor  $\frac{0,99913}{b-a}$  ist bei allen Bestimmungen mit demselben Pyknometer gleich;

wenn das Pyknometer indessen längere Zeit im Gebrauche gewesen ist, müssen die Gewichte des leeren und des mit Wasser gefüllten Pyknometers von neuem bestimmt werden, da sich diese Gewichte mit der Zeit nicht unerheblich ändern können.

Liegt der Wert ( $b-a$ ) zwischen 49,84 und 50,06 g, so kann bei trockenen Weinen das spezifische Gewicht ( $s$ ), bezogen auf Wasser von  $4^{\circ}$ , in abgekürzter Weise auch nach folgender Formel berechnet werden:

$$s = 0,02 \cdot (c-d).$$

In dieser Formel ist  $d$  gleich ( $b-49,9565$ ).“

Erstmals im Jahre 1920 wurden in der amtlichen Anweisung die spezifischen Gewichte nicht mehr auf Wasser von der Normaltemperatur  $15^{\circ}$  bzw.  $20^{\circ}$  bezogen, sondern auf die wahre Einheit, d. h. auf Wasser von  $4^{\circ}$ . Diese Änderung ist zwar wissenschaftlich begründet, für die Praxis aber ohne unmittelbaren Vorteil. Die Berechnung des bei  $20^{\circ}$  bestimmten spezifischen Gewichts ( $s$ ), bezogen auf Wasser von  $4^{\circ}$ , geschieht nach der Formel:

$$s = 0,99823 \cdot \frac{c-a}{b-a},$$

wobei 0,99823 die Dichte von luftfreiem Wasser bei  $20^{\circ}$ ,  $a$  das Gewicht des leeren Pyknometers,  $b$  das Gewicht des bis zur Marke mit Wasser gefüllten Pyknometers bei  $20^{\circ}$ ,  $c$  das Gewicht des mit Wein gefüllten bei  $20^{\circ}$  darstellt. An Stelle der Multiplikation mit der Zahl 0,99823 kann auch eine Verringerung des spezifischen Gewichts bei  $20^{\circ}$  um die Zahl 0,00177 treten.

## 2. Bestimmung des Alkohols.

„Der zur Bestimmung des spezifischen Gewichts (Ib Nr. 1, S. 289) im Pyknometer enthaltene Wein wird in einen Destillierkolben von etwa 200 ccm Inhalt übergeführt und das Pyknometer dreimal mit zusammen 25 ccm Wasser nachgespült. Man verbindet den Kolben durch Gummistopfen und Kugelhöhre mit einem Schlangenkühler.

Als Vorlage benutzt man das Pyknometer, in welchem der Wein abgemessen worden ist.

Nunmehr destilliert man langsam, bis etwa 45 ccm Flüssigkeit übergegangen sind, füllt das Pyknometer mit Wasser bis nahe zur Marke auf, mischt durch quirlende Bewegung so lange, bis Schichten von verschiedener Dichte nicht mehr wahrzunehmen sind, stellt das Pyknometer  $\frac{1}{2}$  Stunde in ein Wasserbad von  $15^{\circ}$  und fügt mit Hilfe eines Haarröhrchens vorsichtig Wasser von  $15^{\circ}$  zu, bis der untere Rand der Flüssigkeitsoberfläche die Marke eben berührt. Dann trocknet man den leeren Teil des Pyknometerhalses mit Stäbchen aus Filtrierpapier, setzt den Stopfen wieder auf, trocknet das Pyknometer äußerlich ab, stellt es  $\frac{1}{2}$  Stunde in den Waagekasten und wägt. Das spezifische Gewicht des Destillats, bezogen auf Wasser von  $4^{\circ}$ , wird in der unter Ib Nr. 1, S. 290 angegebenen Weise berechnet.

a) Enthält der Wein in 1 Liter weniger als 1,2 g flüchtige Säuren, berechnet als Essigsäure, so werden die dem gefundenen spezifischen Gewicht entsprechenden Gramm Alkohol in 1 Liter Wein aus der Tabelle 1 entnommen. Die Umrechnung auf Maßprozente erfolgt nach Tabelle 2. (Der Destillationsrückstand dient zur Bestimmung des Extraktgehalts.)

b) Enthält der Wein in 1 Liter 1,2 g oder mehr flüchtige Säuren, so wird das im Pyknometer enthaltene Destillat nach erfolgter Wägung unter Nachspülen mit Wasser in einen Kolben übergeführt, in diesem bis zum beginnenden Sieden erhitzt und unter Verwendung von Phenolphthalein als Indicator mit  $\frac{1}{10}$  N.-Alkalilauge titriert. Die Zahl der verbrauchten Kubikzentimeter  $\frac{1}{10}$  N.-Lauge multipliziert man mit 0,000018 und zieht den gefundenen Wert von dem spezifischen Gewicht des Destillats ab. Der diesem korrigierten spezifischen Gewicht entsprechende Alkoholgehalt wird aus Tabelle 1 entnommen. Die Umrechnung auf Maßprozente erfolgt nach Tabelle 2.“

Tabelle 1. Ermittlung des Alkoholgehalts (Gramm in 1 Liter) aus dem spezifischen Gewichte des Destillats, bezogen auf Wasser von 4°.

Spezifisches Gewicht des Destillats bis zur 3. Dezimal- stelle	4. Dezimalstelle des spezifischen Gewichts des Destillats									
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
	g Alkohol in 1 Liter									
0,999	—	—	—	—	—	—	—	—	0,2	0,7
8	1,2	1,8	2,3	2,8	3,4	3,9	4,4	5,0	5,5	6,1
7	6,6	7,1	7,7	8,2	8,7	9,3	9,8	10,3	10,8	11,4
6	11,9	12,5	13,0	13,5	14,0	14,6	15,2	15,7	16,3	16,8
5	17,3	17,9	18,4	19,0	19,5	20,1	20,6	21,2	21,8	22,3
4	22,9	23,5	24,0	24,6	25,2	25,7	26,3	26,9	27,4	28,0
3	28,5	29,1	29,7	30,3	30,8	31,4	32,0	32,6	33,2	33,7
2	34,3	34,9	35,5	36,1	36,7	37,2	37,8	38,4	39,0	39,6
1	40,2	40,8	41,4	42,0	42,5	43,1	43,7	44,3	44,9	45,5
0	46,1	46,7	47,3	47,9	48,5	49,1	49,7	50,3	51,0	51,6
0,989	52,2	52,8	53,5	54,1	54,7	55,3	56,0	56,6	57,2	57,8
8	58,5	59,1	59,7	60,4	61,0	61,7	62,3	63,0	63,6	64,3
7	64,9	65,6	66,2	66,9	67,5	68,2	68,8	69,5	70,1	70,8
6	71,5	72,2	72,9	73,6	74,3	75,0	75,6	76,3	77,0	77,7
5	78,4	79,1	79,8	80,5	81,2	81,8	82,5	83,2	83,9	84,0
4	85,3	86,0	86,7	87,4	88,1	88,8	89,5	90,2	90,9	91,6
3	92,4	93,1	93,8	94,5	95,3	96,0	96,7	97,4	98,2	98,9
2	99,7	100,4	101,1	101,8	102,6	103,4	104,1	104,9	105,6	106,4
1	107,1	107,8	108,6	109,4	110,1	110,9	111,6	112,4	113,1	113,9
0	114,6	115,4	116,1	116,9	117,7	118,4	119,2	120,0	120,7	121,5
0,979	122,3	123,0	123,8	124,6	125,3	126,1	126,9	127,6	128,4	129,2
8	130,0	130,8	131,6	132,4	133,2	134,0	134,8	135,6	136,4	137,2
7	138,0	138,8	139,6	140,4	141,2	142,0	142,8	143,6	144,4	145,2
6	146,0	146,8	147,6	148,3	149,1	149,9	150,7	151,5	152,3	153,1
5	153,9	154,7	155,5	156,3	157,1	157,8	158,6	159,4	160,2	161,0
4	161,8	162,6	163,4	164,2	165,1	165,9	166,7	167,5	168,3	169,0
3	169,8	170,6	171,4	172,2	173,0	173,8	174,6	175,3	176,1	176,9
2	177,7	178,5	179,3	180,1	180,9	181,7	182,5	183,3	184,1	184,9
1	185,7	186,5	187,2	188,0	188,8	189,5	190,3	191,1	191,8	192,6
0	193,4	194,2	194,9	195,7	196,4	197,2	197,9	198,7	199,4	200,2
0,969	201,0	201,7	202,5	203,2	204,0	204,7	205,5	206,2	206,9	207,7
8	208,4	209,2	209,9	210,6	211,4	212,1	212,9	213,6	214,4	215,1
7	215,9	216,6	217,3	218,1	218,8	219,6	220,3	221,1	221,8	222,6
6	223,2	223,9	224,6	225,3	226,0	226,6	227,3	228,0	228,7	229,4
5	230,1	230,7	231,4	232,1	232,8	233,5	234,2	234,9	235,6	236,2

Das verlustlose Entleeren des Pyknometers in den Destillierkolben geschieht am besten durch Umstülpen in den Kolben und Schrägstellen, wobei die Flüssigkeit heraustropft; gegebenenfalls ist das Entleeren durch Rütteln zu beschleunigen.

Das Ende des Schlangenkühlers, der nicht durch einen senkrecht stehenden, einfachen LIEBIG-Kühler ersetzt werden darf, wird zweckmäßig spitz ausgezogen und durch Gummischlauch mit einem Capillarrohr verbunden. Dieses reicht in das durch Einstellen in kaltes Wasser gekühlte Pyknometer und verhindert Alkoholverluste<sup>1</sup>.

Das spezifische Gewicht des Destillates bei 20°, bezogen auf Wasser von 4°, wird mittels des Faktors 0,99823 aus dem gefundenen spezifischen Gewicht 20°/20° berechnet. Die dem ermittelten spezifischen Gewicht 20°/4° entsprechenden Gramme Alkohol in 1 Liter Wein sind aus der von J. GROSSFELD berechneten Tabelle VIII B am Schluß des Bd. II, Teil 2 dieses Handbuchs auf S. 1704 zu entnehmen, wobei die Zahlen in der 3. Spalte g/Liter bedeuten, die in der 2. Spalte Raumbunderteile. Auch C. v. D. HEIDE und H. MÄNDLEN<sup>2</sup> haben Alkohol tafeln bei 20°, bezogen auf Wasser von 4°, errechnet und sie in gedrängter Form mitgeteilt.

<sup>1</sup> W. DIEMAIR: Wein u. Rebe 1928, 10, 431. — K. AMBERGER: Z. 1928, 55, 447.

<sup>2</sup> C. v. D. HEIDE u. H. MÄNDLEN: Z. 1933, 66, 338—340.

Tabelle 2. Umrechnung der Gramm Alkohol in 1 Liter auf Maßprocente.

Gramm Alkohol in Liter		Gramm Alkohol in 1 Liter, Einer									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Hun- darter	Zeh- ner	Maßprocente Alkohol									
—	0	0	0,13	0,26	0,38	0,50	0,63	0,76	0,88	1,01	1,13
—	1	1,26	1,39	1,51	1,64	1,76	1,89	2,02	2,14	2,27	2,39
—	2	2,52	2,65	2,77	2,90	3,02	3,15	3,28	3,40	3,53	3,65
—	3	3,78	3,91	4,03	4,16	4,28	4,41	4,54	4,66	4,79	4,91
—	4	5,04	5,17	5,29	5,42	5,55	5,67	5,80	5,92	6,05	6,18
—	5	6,30	6,43	6,55	6,68	6,81	6,93	7,06	7,18	7,31	7,44
—	6	7,56	7,69	7,81	7,94	8,07	8,19	8,32	8,44	8,57	8,70
—	7	8,82	8,95	9,07	9,20	9,33	9,45	9,58	9,70	9,83	9,96
—	8	10,08	10,21	10,33	10,46	10,59	10,71	10,84	10,96	11,09	11,22
—	9	11,34	11,47	11,59	11,72	11,85	11,97	12,10	12,22	12,35	12,48
1	0	12,60	12,73	12,85	12,98	13,11	13,23	13,36	13,48	13,61	13,74
1	1	13,86	13,99	14,11	14,24	14,37	14,49	14,62	14,74	14,87	15,00
1	2	15,12	15,25	15,37	15,50	15,63	15,75	15,88	16,00	16,13	16,26
1	3	16,38	16,51	16,63	16,76	16,89	17,01	17,14	17,26	17,39	17,52
1	4	17,64	17,77	17,89	18,02	18,15	18,27	18,40	18,52	18,65	18,78
1	5	18,90	19,03	19,15	19,28	19,41	19,53	19,66	19,78	19,91	20,04
1	6	20,16	20,29	20,41	20,54	20,67	20,79	20,92	21,04	21,17	21,30
1	7	21,42	21,55	21,68	21,80	21,93	22,05	22,18	22,31	22,43	22,56
1	8	22,68	22,81	22,94	23,06	23,19	23,31	23,44	23,57	23,69	23,82
1	9	23,94	24,07	24,20	24,32	24,45	24,57	24,70	24,83	24,95	25,08
2	0	25,20	25,33	25,46	25,58	25,71	25,83	25,96	26,09	26,21	26,34
2	1	26,46	26,59	26,72	26,84	26,97	27,09	27,22	27,35	27,47	27,60
2	2	27,72	27,85	27,98	28,10	28,23	28,35	28,48	28,61	28,73	28,86
2	3	28,98	29,11	29,24	29,36	29,49	29,61	29,74	29,87	29,99	30,12
2	4	30,24	30,37	30,50	30,62	30,75	30,87	31,00	31,13	31,25	31,38
2	5	31,50	31,63	31,76	31,88	32,01	32,13	32,26	32,39	32,51	32,64

## Einschalttafel.

Gramm Alkohol in 1 Liter, Dezimale	Maßprocente Alkohol	Gramm Alkohol in 1 Liter, Dezimale	Maßprocente Alkohol
0,1	0,01	0,6	0,08
0,2	0,03	0,7	0,09
0,3	0,04	0,8	0,10
0,4	0,05	0,9	0,11
0,5	0,06		

Den Anforderungen der Praxis wird am meisten eine Alkoholtabelle 20°/20° gerecht, da sie ohne Umrechnung das Ablesen des Alkoholgehalts möglich macht, ähnlich wie es die frühere Tabelle WINDISCH 15°/15° zuließ.

Eine für Praktiker geeignete Alkoholbestimmung für Wein mittels eines einfachen, als „Vinalcometer“ bezeichneten Apparates beschreibt R. MEISSNER<sup>1</sup>. Die Bestimmung geschieht ohne Destillation in kürzester Zeit durch Einfüllen in einen kleinen Glasapparat; der Stand der Flüssigkeitssäule gibt ohne weiteres die Gramme Alkohol in 100 ccm Wein an. Die Bestimmung beruht auf der Beobachtung, daß Flüssigkeiten von verschiedenem Alkoholgehalt in capillaren Röhren in verschiedener Höhe stehen bleiben, wobei die Höhe der Flüssigkeit in direkter Beziehung zum Alkoholgehalt steht. Eine Nachprüfung des Apparates ergab gute Resultate. (Erhältlich bei Vinalcometer-Ges. München, Neuhauser Straße 21.)

Da flüchtige Säure das spezifische Gewicht von Alkohol-Wassermischungen erhöht, ist eine entsprechende Korrektur notwendig, jedoch erst von 1,2 g ab, da nur etwa die

<sup>1</sup> R. MEISSNER: Wein u. Rebe 1919, 1, 165.

Hälfte der flüchtigen Säure in das Destillat übertritt und 0,6 g davon 9 Einheiten in der 5. Stelle ausmachen.

### 3. Bestimmung des Extrakts (Gehalts an Extraktstoffen).

„Das für die Bestimmung des Extraktgehalts zu wählende Verfahren richtet sich danach, ob der Wein flüchtige Säuren in größerer Menge als 1,2 g in 1 Liter, berechnet als Essigsäure, sowie ob er Rohrzucker enthält.

a) Bei rohrzuckerfreien Weinen mit einem geringeren Gehalt an flüchtigen Säuren als 1,2 g in 1 Liter wird der Destillationsrückstand von der Alkoholbestimmung unter dreimaligem Nachspülen mit Wasser in das gleiche Pyknometer eingefüllt, mit dem die Bestimmung des spezifischen Gewichts vorgenommen worden ist. Das Pyknometer füllt man mit Wasser bis nahe zur Marke auf, mischt durch quirlende Bewegung so lange, bis Schichten von verschiedener Dichte nicht mehr wahrzunehmen sind, stellt das Pyknometer  $\frac{1}{2}$  Stunde in ein Wasserbad von  $15^{\circ}$  und fügt mit Hilfe eines Haarröhrchens vorsichtig Wasser von  $15^{\circ}$  zu, bis der untere Rand der Flüssigkeitsoberfläche die Marke eben berührt. Dann trocknet man den leeren Teil des Pyknometerhalses mit Stäbchen aus Filtrierpapier, setzt den Stopfen auf, trocknet das Pyknometer äußerlich ab, stellt es  $\frac{1}{2}$  Stunde in den Waagekasten und wägt. Das spezifische Gewicht der Flüssigkeit, bezogen auf Wasser von  $4^{\circ}$ , wird in der unter Ib Nr. 1, S. 290 angegebenen Weise berechnet und der dem gefundenen Werte entsprechende Extraktgehalt aus der Tabelle 3 entnommen.

b) Bei rohrzuckerfreien Weinen, die in 1 Liter 1,2 g oder mehr flüchtige Säuren enthalten, zieht man den aus der Titration des alkoholischen Destillats gemäß der Vorschrift unter Ib Nr. 2b, S. 290 sich ergebenden Wert für den Gehalt des Destillats an flüchtigen Säuren, ausgedrückt in g in 1 Liter, von dem Gesamtgehalte des Weines an flüchtigen Säuren ab, multipliziert die Differenz mit der Zahl 0,00015<sup>1</sup>, zieht den gefundenen Wert von dem nach der Vorschrift unter a) ermittelten spezifischen Gewichte des Destillationsrückstandes ab und entnimmt den dem so berechneten Werte entsprechenden Extraktgehalt der Tabelle 3.

Tabelle 3. Ermittlung des Extraktgehalts (Gramm in 1 Liter) aus dem spezifischen Gewichte des aufgefüllten Destillationsrückstandes, bezogen auf Wasser von  $4^{\circ}$ .

Spezi- fisches Gewicht bis zur 2. Dezimal- stelle	3. Dezimalstelle des spezifischen Gewichts										Einschalttafel		
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	4. Dezimal- stelle des spezi- fischen Gewichts	Für die spezifischen Gewichte von	
	g Extrakt in 1 Liter											0,9990 bis 0,9999	1,0000 bis 1,1599
0,99	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,0	0	—	0,0
1,00	2,3	4,8	7,4	10,0	12,6	15,2	17,7	20,3	22,9	25,5	1	0,0	0,3
01	28,1	30,7	33,2	35,8	38,3	40,9	43,5	46,0	48,6	51,2	2	0,2	0,5
02	53,8	56,4	59,1	61,7	64,3	66,9	69,5	72,1	74,7	77,3	3	0,5	0,8
03	79,9	82,5	85,1	87,7	90,3	92,9	95,5	98,1	100,7	103,3	4	0,7	1,0
04	105,9	108,5	111,1	113,7	116,3	118,9	121,5	124,1	127,6	129,3	5	1,0	1,3
05	131,9	134,5	137,1	139,7	142,3	144,9	147,6	149,2	152,8	155,4	6	1,3	1,6
1,06	158,0	160,6	163,2	165,8	168,5	171,1	173,7	176,3	178,9	181,5	7	1,5	1,8
07	184,1	186,8	189,4	192,0	194,6	197,2	199,9	202,5	205,1	207,7	8	1,8	2,1
08	210,4	213,0	215,6	218,2	220,9	223,5	226,1	228,7	231,3	234,0	9	2,0	2,3
09	236,6	239,2	241,8	244,5	247,1	249,7	252,4	255,0	257,6	260,3			
10	262,9	265,5	268,2	270,8	273,5	276,1	278,7	281,4	284,0	286,6			
1,11	289,3	291,9	294,6	297,2	299,8	302,5	305,1	307,8	310,4	313,1			
12	315,7	318,4	321,0	323,6	326,3	329,0	331,6	334,3	336,9	339,6			
13	342,2	344,9	347,5	350,2	352,8	355,5	358,1	360,8	363,4	366,1			
14	368,8	371,4	374,1	376,7	379,4	382,1	384,7	387,4	390,1	392,7			
15	395,4	398,1	400,7	403,4	406,1	408,7	411,4	414,1	416,7	419,4			

<sup>1</sup> Werden die Gehalte an flüchtigen Säuren in Milligramm-Äquivalenten in 1 Liter ausgedrückt, so ist die Differenz mit 0,000009 zu multiplizieren.

c) Bei rohrzuckerhaltigen Weinen verfährt man wie folgt: 50 ccm Wein werden in einem Pyknometer bei 15° abgemessen, unter Nachspülen mit Wasser in einen Destillierkolben von 250 ccm Inhalt übergeführt, mit normaler Natronlauge unter Tüpfeln auf Lackmuspapier austitriert und nach Ergänzung der Flüssigkeit mit Wasser auf 75 ccm auf einem Drahtnetz über freier Flamme auf etwa 30 ccm eingedampft. Der Rückstand wird weiter behandelt, wie vorstehend unter a angegeben. Die Bestimmung des spezifischen Gewichts ist mit demselben Pyknometer vorzunehmen, in dem der Wein abgemessen wurde. Von dem erhaltenen Werte ist abzuziehen:

α) das Produkt aus der Gesamtmenge der im Weine enthaltenen flüchtigen Säuren, ausgedrückt in Gramm in 1 Liter, mit 0,00015<sup>1</sup>,

β) das Produkt aus der zur Neutralisation der angewandten 50 ccm Wein erforderlichen Anzahl Kubikzentimeter normaler Natronlauge mit 0,0007.

Der dem so berechneten Werte entsprechende Extraktgehalt ist aus der Tabelle 3 zu entnehmen.

Anmerkung 1. Bezeichnet man mit

$s$  das nach Ib Nr. 1, S. 290 ermittelte spezifische Gewicht des Weines,

$s_1$  das nach Ib Nr. 2, S. 290 ermittelte spezifische Gewicht des alkoholischen Destillats, so darf der nach der Formel

$$s_2 = s - s_1 + 0,9991$$

berechnete Wert von dem vorstehend ermittelten spezifischen Gewicht des Destillationsrückstandes — abgesehen von dem durch die flüchtigen Säuren bedingten Fehler — um nicht mehr als 3—4 Einheiten der 4. Dezimalstelle abweichen.

Anmerkung 2. In dem Untersuchungsergebnis ist neben dem Extraktgehalt auch der Gehalt an zuckerfreiem Extrakt, d. h. der Gehalt an Extrakt abzüglich der 1 g in 1 Liter übersteigenden Zuckermenge anzugeben.“

Auch hier ist das spezifische Gewicht bei 20° durch Multiplikation mit 0,99823 auf Wasser von 4° zu berechnen und der entsprechende Wert der Extrakttafel II B in diesem Handbuch am Schluß des Bd. II, Teil 2, S. 1676—1688 zu entnehmen oder den von C. v. D. HEIDE und H. MÄNDLEN<sup>2</sup> aufgestellten Tafeln. Eine Saccharosetafel 20°/20° ermöglicht auch hier das Ablesen der Extraktwerte ohne Umrechnung.

Die Grundlage der Extrakttafel bildet die Saccharosetafel von PLATO<sup>3</sup>, welche das spezifische Gewicht von Saccharoselösungen bei 20°, bezogen auf Wasser von 4° und die dazu gehörigen Gewichtsprozente Saccharose angibt; die Rohrzuckerwerte werden also den Extraktwerten gleichgesetzt. Dies ist eigentlich nur für Äpfelsäure- und Invertzuckerlösungen gerechtfertigt, da nach den Beobachtungen von FRESENIUS und GRÜNHUT<sup>4</sup> nur diese nahezu das gleiche spezifische Gewicht haben wie Rohrzuckerlösungen, während alle anderen im Wein vorhandenen Stoffe (Glycerin, Milchsäure, Bernsteinsäure, Weinsäure, Alkalisalze) zum Teil recht erhebliche Abweichungen zeigen. Doch gleichen sich die dadurch entstehenden Fehler größtenteils wieder aus; dadurch ist die seit langem gebräuchliche Anwendung der Saccharoselösung gerechtfertigt und bedeutet gegenüber anderen Tabellen, die auch konventionell bleiben, weder Nachteile noch Vorteile<sup>5</sup>.

Die amtliche Extraktbestimmung, auch indirekte Methode genannt, steht der sog. direkten Methode gegenüber, die seinerzeit von MÖSLINGER eingeführt und nach einer amtlichen Anweisung vom 26. Juni 1896<sup>6</sup> lange Zeit vorgeschrieben war. Sie ist 1920 als maßgebende Bestimmungsmethode aufgegeben worden, da sie erhebliche Fehlerquellen in sich schließt. Gleichwohl erscheint ihre weitere Beibehaltung — neben der indirekten — zweckmäßig, einmal, weil die direkte Methode ohne Erschwerung sich mit der Aschebestimmung vereinigen läßt, eine gewisse Kontrolle bedeutet und einen Vergleich mit älteren Schrifttumsangaben, die sich meist auf die direkte Methode beziehen, möglich macht, dann aber auch, weil hierdurch diagnostische Hinweise gewonnen werden können hinsichtlich des Aussehens<sup>7</sup> oder hinsichtlich des Gewichtsverhältnisses zum indirekten Extrakt<sup>8</sup>. Deshalb sei hier die Beschreibung der direkten Extraktbestimmung<sup>9</sup> mit angefügt:

„50 ccm Wein von 20° werden in einer Platinschale von 85 mm oberem Durchmesser, 20 mm Höhe und 75 ccm Inhalt, welche ungefähr 20 g wiegt (Weinschale), auf kochendem

<sup>1</sup> Wird der Gehalt an flüchtigen Säuren in Milligramm-Äquivalenten in 1 Liter ausgedrückt, so ist mit 0,000009 zu multiplizieren.

<sup>2</sup> C. v. D. HEIDE u. H. MÄNDLEN: *Z.* 1933, **66**, 338.

<sup>3</sup> LANDOLT-BÖRNSTEIN, 5. Aufl., Bd. 1, S. 463. 1923.

<sup>4</sup> FRESENIUS u. GRÜNHUT: *Zeitschr. analyt. Chem.* 1912, **51**, 104.

<sup>5</sup> Das Entleeren des Pyknometers geschieht durch Einführen eines knieförmig gebogenen Capillarrohres und Umstülpen, so daß die Luft eintreten und die Flüssigkeit austreten kann.

<sup>6</sup> Zentralbl. Deutsches Reich 1896, 197.

<sup>7</sup> O. KRUG: *Z.* 1907, **14**, 117. <sup>8</sup> C. v. D. HEIDE u. W. ZEISSER: *Z.* 1935, **69**, 138.

<sup>9</sup> Forschungsberichte 1896, **3**, 286.

Wasserbad, das mit einem Ring oder Ausschnitt von 60 mm lichtigem Durchmesser versehen ist, an zugfreiem Orte bis zur dickflüssigen Beschaffenheit eingedampft. Diese Operation nimmt etwa 40 Minuten in Anspruch. Gegen Ablauf dieser Zeit beobachtet man unausgesetzt das Fortschreiten der Eindampfung und sorgt, sobald der Wein schwieriger fließt, durch öfteres Neigen der Schale nach allen Seiten nach Möglichkeit dafür, daß alle Teile des Schaleninhalts durch den noch herumfließenden Anteil immer aufs Neue benetzt werden bis zum Eintritt des Endpunktes der Abdampfung. Letzterer ist erreicht, sobald die Flüssigkeit sich durch das Neigen der Schale nicht mehr sofort, sondern erst nach kurzem Zuwarten zu einem langsam fließenden Tropfen vereinigen läßt und beim Erkalten der Schale so gut wie ganz unbeweglich wird. Alsdann wird die Schale außen abgetrocknet und in die Zelle eines besonders eingerichteten Trockenschrankes (mit kleinen Einzelzellen von etwa 10 cm Tiefe, 10 cm Breite und 5 cm Höhe<sup>1</sup>) verbracht, dessen Wasser sich bereits im Sieden befindet. Nach 2½-stündigem Erhitzen, währenddessen der Wasserstand unverändert bleiben muß und die Zelle nicht geöffnet worden sein darf, wird die Schale so schnell als möglich mit Deckel, Glas- oder Glimmerplatte bedeckt, herausgenommen und nach dem Erkalten im Exsiccator sofort gewogen.“

Die Werte der direkten Bestimmung bleiben in der Regel hinter denen der indirekten um ein geringes zurück, erreichen aber auch diese, gehen sogar über diese hinaus, wenn organische Säuren, Mineralbestandteile und Glycerin oder eines von diesen in größeren Mengen vorhanden sind.

Da flüchtige Säure nicht als Bestandteil des Extraktes zählt, beim Destillieren aber bis etwa zur Hälfte im Rückstand verbleibt, ist bei Weinen mit mehr als 1,2 g flüchtiger Säure die in der amtlichen Anweisung angegebene Korrektur notwendig. Bei rohrzuckerhaltigen Weinen ist eine vorausgehende Neutralisation notwendig, die mittels der nach der titrierbaren Säure errechneten Menge N.-Lauge erfolgt; hierdurch wird eine Inversion des Rohrzuckers und damit eine Erhöhung des spezifischen Gewichts des Rückstandes vermieden.

#### 4. Bestimmung der Asche.

„50 ccm Wein werden in einer Platinschale auf dem Wasserbade eingedampft und erforderlichenfalls 1 Stunde im Luftbad bei etwa 120° getrocknet. Die Schale wird in einen Asbestteller mit kreisförmigem Ausschnitt eingesetzt, der Rückstand vorsichtig verkohlt, die Kohle zerdrückt, mit heißem Wasser wiederholt ausgewaschen und der wäßrige Auszug durch ein kleines aschenarmes Filter filtriert. Der Auszug muß farblos sein; im anderen Falle dampft man ihn über der Kohle zur Trockne ein, erhitzt gelinde, bis die Verkohlung vollständig ist, und nimmt von neuem mit heißem Wasser auf. Nachdem die Kohle vollständig ausgelaugt ist, gibt man das Filterchen in die Platinschale zur Kohle, trocknet den Schaleninhalt auf dem Wasserbade und verascht vollständig. Wenn die Asche weiß geworden ist, gießt man die filtrierte Lösung in die Platinschale zurück, verdampft zur Trockne, glüht schwach, läßt im Exsiccator erkalten und wägt. Nach nochmaligem schwachen Glühen und Erkalten im Exsiccator prüft man durch wiederholtes rasches Wägen das Ergebnis der Wägung nach.

Bei zuckerreichen Weinen empfiehlt es sich, vor der Veraschung die Hauptmenge des Zuckers in dem enteisteten und auf einen Zuckergehalt von etwa 15% verdünnten Wein mit Spuren von Hefe bei etwa 30° zu vergären. Die vergorene Flüssigkeit wird mit dem Hefebodensatz in der vorstehend beschriebenen Weise verascht.

Berechnung. Wurden aus 50 ccm Wein *b* g Asche erhalten, so beträgt der Gehalt an Asche aus 1 Liter Wein:

$$x = 20 \cdot b \text{ g.}''$$

Der Aschenbestimmung geht zweckmäßig eine direkte Extraktbestimmung voraus; ein starkes Glühen beim Veraschen ist sorgfältig zu vermeiden. Da die Kohlentelchen von schmelzenden Alkalisalzen umhüllt werden und zur völligen Verbrennung ein zu starkes Erhitzen notwendig machen würden, ist die Auslaugung mit Wasser nicht zu umgehen. Die Herstellung rein weißer Aschen gelingt dann mühelos. Bei stark zuckerhaltigen Flüssigkeiten, bei Traubenmosten und bei Süßweinen können als Ausgangsmenge 25 ccm anstatt 50 ccm verwendet werden. Dadurch wird die zeitraubende Vergärung durch Hefe oder die schwierige Zuckerverbrennung erspart, die Bestimmung aber ebenso genau.

#### 5. Bestimmung der Alkalität der Asche sowie der Phosphorsäure (des Phosphatrestes).

α) Bestimmung der Gesamtalkalität.

„Die Asche von 50 ccm Wein wird mit wenig Wasser angefeuchtet, mit einer gemessenen überschüssigen Menge — je nach der Menge der Asche mit 20—30 ccm —  $\frac{1}{10}$  N.-Schwefel-

<sup>1</sup> Zeitschr. analyt. Chem. 1897, 36, 414.

säure und einem Tropfen etwa 30%-iger Wasserstoffsuperoxydlösung versetzt und die Mischung  $\frac{1}{4}$  Stunde auf dem Wasserbad erhitzt. Man bringt den Schaleninhalt alsdann unter mehrmaligem Nachspülen mit wenig kochendem Wasser in ein etwa 150 ccm fassendes ERLENMEYER-Kölbchen aus Jenaer Glas, läßt erkalten, fügt einen Tropfen Methylorange hinzu, übersättigt mit einer gemessenen Menge  $\frac{1}{10}$  N.-, gegen Methylorange eingestellter Natronlauge und titriert mit  $\frac{1}{10}$  N.-Schwefelsäure bis zum Umschlag des Methylorange.

Berechnung. Wurden zusammen  $a$  ccm  $\frac{1}{10}$  N.-Schwefelsäure und  $b$  ccm  $\frac{1}{10}$  N.-Natronlauge verwendet, so beträgt die Gesamtalkalität der Asche aus 1 Liter Wein:

$$x = 2 \cdot (a - b) \text{ mg-Äquivalente Alkali (= ccm Normallauge).}''$$

Nach der früheren amtlichen Anweisung wurde die Alkalität mit Lakmustinktur bzw. Azolitminpapier bestimmt. Die so erhaltenen Werte sind etwas niedriger als die mit Methylorange.

$\beta$ ) Bestimmung der Phosphorsäure (des Phosphatrestes  $\text{PO}_4$ ).

**Maßanalytisch.** Die nach vorstehender Vorschrift erhaltene, gegen Methylorange neutrale und auf 20—30 ccm eingedampfte Lösung neutralisiert man erforderlichenfalls nochmals in der Kälte gegen Methylorange, versetzt mit 30 ccm einer etwa 40%-igen neutralen Calciumchloridlösung, erhitzt über freier Flamme bis zum beginnenden Sieden, kühlt sodann auf 14—15° ab, fügt 2 Tropfen Phenolphthaleinlösung hinzu und titriert mit  $\frac{1}{10}$  N.-, möglichst carbonatfreier Natronlauge<sup>1</sup> bis zur deutlichen Rotfärbung.

Nunmehr läßt man 2 Stunden im verschlossenen Kölbchen bei 14—15° stehen und titriert die inzwischen wieder entfärbte Lösung nach.

Berechnung. Wurden  $c$  ccm  $\frac{1}{10}$  N.-Natronlauge verbraucht, so sind in der Asche aus 1 Liter Wein enthalten:

$$x = 0,0941 \cdot c \text{ g Phosphatrest (PO}_4\text{).}$$

Anmerkung 1.  $\alpha$ ) Bleibt bei dem Behandeln der Asche mit  $\frac{1}{10}$  N.-Schwefelsäure ein erheblicher unlöslicher Rückstand, so filtriert man durch ein kleines Filter, wäscht mit wenig Wasser nach und titriert das Filtrat nach dem Übersättigen mit einer gemessenen Menge  $\frac{1}{10}$  N.-Natronlauge gemäß Ib Nr. 5  $\alpha$ , S. 295. Der Rückstand wird nach dem Veraschen des Filters in möglichst wenig konzentrierter Salzsäure in der Wärme gelöst und die Lösung mit dem gemäß Ib Nr. 5  $\alpha$ , S. 295 gegen Methylorange eingestellten Filtrate vereinigt; hierauf wird von neuem wie bei Bestimmung der Gesamtalkalität gegen Methylorange neutralisiert. Die hierbei auftretende Abscheidung wird auf einem kleinen Filter abfiltriert, dreimal mit wenig Wasser nachgewaschen und die im Rückstand enthaltene Phosphorsäure nach Auflösung in Trinatriumcitratlösung gemäß der Vorschrift unter Ib Nr. 37  $\beta$ , S. 353 titriert. Im Filtrat ist der Rest der Phosphorsäure nach Ib Nr. 5  $\beta$ , S. 296 zu ermitteln.

$\beta$ ) Bleibt bei dem Behandeln der Asche mit  $\frac{1}{10}$  N.-Schwefelsäure kein erheblicher unlöslicher Rückstand, tritt jedoch bei der Neutralisation gegen Methylorange eine Abscheidung ein, so filtriert man den Niederschlag auf einem kleinen Filter ab, wäscht ihn dreimal mit wenig Wasser nach und titriert die in dem Rückstand enthaltene Phosphorsäure nach Auflösung in Trinatriumcitratlösung gemäß der Vorschrift unter Ib Nr. 37  $\beta$ , S. 353. Im Filtrat ist der Rest der Phosphorsäure nach Ib Nr. 5  $\beta$ , S. 296, zu ermitteln.

Anmerkung 2. Aus den gemäß der vorstehenden Vorschrift unter  $\alpha$  und  $\beta$  ermittelten Werten  $a$ ,  $b$  und  $c$  läßt sich die „eigentliche“ Alkalität berechnen. Hierunter wird verstanden die Alkalität gegen Methylorange, vermindert um den von den Phosphaten herührenden Anteil. Sie beträgt für die Asche aus 1 Liter Wein

$$x = 2 \cdot (a - b - 0,99 \cdot c) \text{ mg-Äquivalente Alkali (= ccm Normallauge).}''$$

Das Verfahren stützt sich auf Arbeiten des Gesundheitsamtes<sup>2</sup> und ist begründet in der verschiedenen starken Säurenatur der 3 H-Ionen der dreibasischen Phosphorsäure. Der Umschlag nach Gelb tritt nämlich beim Methylorange dann ein, wenn das erste H-Ion abgesättigt, also nur mehr  $\text{PO}_4\text{H}_2$ -Ion vorhanden ist. Wird jetzt überschüssiges  $\text{CaCl}_2$  hinzugefügt, dann wird die Phosphorsäure als  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$  gefällt und eine den beiden H-Ionen des  $\text{PO}_4\text{H}_2$ -Ions äquivalente Menge HCl freigemacht; diese wird mit Lauge gegen Phenolphthalein titriert:  $2 \text{ NaH}_2\text{PO}_4 + 3 \text{ CaCl}_2 = \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + 4 \text{ HCl} + 2 \text{ NaCl}$ .

Der durch  $\text{CaCl}_2$  bewirkte Rückschlag von Gelb in Rosa ist auf das Freiwerden von H-Ion zurückzuführen, indem sich schon vor der Neutralisation gegen Phenolphthalein teilweise  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$  bildet. Die Kohlensäure wird durch Erhitzen ausgetrieben, die Bildung von  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$  durch einen sehr großen Überschuß von  $\text{CaCl}_2$  begünstigt, die von  $\text{CaHPO}_4$

<sup>1</sup> Zur Kontrolle der Carbonatfreiheit der Lauge dient folgende Prüfung: Auf 20 ccm  $\frac{1}{10}$  N.-Schwefelsäure sollen vom Farbumschlag des Methylorange in Gelb bis zur Rötung des Phenolphthaleins höchstens 0,15 ccm  $\frac{1}{10}$  N.-Natronlauge verbraucht werden.

<sup>2</sup> J. FIEBE u. PH. STEGMÜLLER: Arb. Gesundh.-Amt 1912, 40, 320. — B. PFYL: Arb. Gesundh.-Amt 1914, 42, 248. — B. PFYL u. W. SAMTER: Z. 1922, 43, 313. Z. 1923, 46, 231.

vermieden, der Hydrolyse durch Arbeiten bei niedriger Temperatur entgegengearbeitet. Die vollständige Umsetzung in  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$  findet erst allmählich statt; deshalb ist nach dem ersten Phenolphthaleinumschlag bis zur Endtitration bei Luftabschluß längere Zeit zu warten, im übrigen sind alle Einzelheiten genau zu beachten.

Nach PFYL sind von der endgültig verbrauchten Menge Lauge als Korrektur für den unvermeidlichen Carbonatgehalt 1% abzuziehen. Wurden also  $c$  ccm 0,1 N-Lauge verbraucht, so werden nur  $c - 0,01 = c \cdot 0,99$  ccm in Ansatz gebracht. Da 2 H-Ionen 1 Phosphatrest entsprechen, so ergibt sich die Gleichung:

$$\begin{aligned} 0,1 \text{ Mol. PO}_4 : 2000 \text{ ccm} &= x : c \cdot 0,99 \\ \text{oder } x \text{ bei } 50 \text{ ccm Wein} &= \frac{9,503 \cdot c \cdot 0,99}{2000} \\ \text{oder für } 1 \text{ Liter ist } x &= \frac{20 \cdot 9,503 \cdot c \cdot 0,99}{200} \\ &\text{oder } 0,0941 \cdot c \text{ g PO}_4. \end{aligned}$$

**Gewichtsanalytisch.** Zur Ausführung der Bestimmung werden die folgenden Reagenzien verwandt.

**Molybdänlösung.** 195 g Ammoniummolybdat werden in einer Mischung von 400 ccm 10%-iger Ammoniaklösung (spezifisches Gewicht 0,96) und 145 ccm Wasser gelöst. Die Lösung wird unter Umrühren in 1400 ccm Salpetersäure vom spezifischen Gewicht 1,2 eingegossen.

**Waschflüssigkeit.** 100 g Ammoniumnitrat werden in kaltem Wasser gelöst. Man setzt 50 ccm Salpetersäure vom spezifischen Gewicht 1,21 hinzu und ergänzt mit Wasser auf 2 Liter.

Die Bestimmung wird wie folgt vorgenommen.

Von trockenen Weinen und von mäßig zuckerreichen Süßweinen verwendet man 50 ccm, von sehr zuckerreichen Süßweinen 25 ccm und verascht diese Menge, bei Süßwein zweckmäßig nach vorausgegangener Vergärung mit Spuren von Hefe (vgl. Ib Nr. 4, S. 295). Die Asche in der Platinschale versetzt man mit 10 ccm Wasser und 2,5 ccm Salpetersäure vom spezifischen Gewicht 1,40 und führt den Inhalt der Schale unter Nachspülen mit Wasser, erforderlichenfalls mit Hilfe einer Gummifahne, in ein Becherglas über. In diesem ergänzt man die Flüssigkeit mit Wasser auf etwa 50 ccm, bedeckt das Becherglas und erhitzt  $\frac{1}{4}$  Stunde zum beginnenden Sieden. Alsdann läßt man erkalten, fügt 75 ccm Molybdänlösung hinzu, mischt gut durch und läßt unter wiederholtem Umschwenken 24 Stunden bei Zimmertemperatur stehen.

Nach dieser Zeit gießt man die über dem Niederschlag stehende Flüssigkeit durch ein Filter von 40 mm Halbmesser klar ab und bringt den Niederschlag, anfangs dekantierend, unter Nachwaschen mit der angegebenen Waschflüssigkeit vollständig auf das Filter. Das Auswaschen ist beendet, wenn die vom Filter laufende Flüssigkeit auf Zusatz von Kaliumferrocyanidlösung keine Braunfärbung mehr zeigt.

Das Filter wird mit dem Niederschlage naß in einen gewogenen Porzellantiegel gebracht und darin über einem sehr klein brennenden Argandbrenner<sup>1</sup> getrocknet. Dann verkohlt man bei etwas gesteigerter Temperatur und erhitzt bei noch etwas vergrößerter Flamme unter wiederholtem Umrühren mit einem dicken Platindraht, bis sich keine zusammengebackenen Teilchen mehr im Innern des Kuchens finden und die Filterkohle völlig verbrannt ist. Das Erhitzen setzt man einige Zeit fort, bis die anfangs schwarzen Glührückstände mehr oder weniger gelblichweiß geworden sind. Ein zu starkes Erhitzen, bei dem eine Sublimation der Phosphormolybdänsäure eintritt, ist zu vermeiden. Der Tiegel mit dem so behandelten Niederschlage wird nach dem Erkalten im Exsiccator gewogen.

Berechnung. Bedeutet

$a$  die angewandte Menge Wein in Kubikzentimetern,

$b$  das Gewicht des Niederschlages ( $\text{P}_2\text{O}_5 \cdot 24 \text{ MoO}_3$ ) in Gramm,

so sind in 1 Liter Wein enthalten:

$$x = 52,83 \cdot b/a \text{ g Phosphatrest (PO}_4\text{).}''$$

Das Verfahren entspricht dem von G. JÖRGENSEN<sup>2</sup> bekanntgegebenen, hat den Vorteil einer nur einmaligen Fällung und einer günstigen Wägungsform, da der Glührückstand ( $\text{P}_2\text{O}_5 \cdot 24 \text{ MoO}_3$ ) 16mal schwerer ist als  $\text{Mg}_2\text{P}_2\text{O}_7$ , und gibt bei kleineren Mengen, wie z. B. bei Untersuchung von Süßweinen, gute Werte. Um etwa vorhandene Meta- und Pyrophosphate in Orthophosphate überzuführen, ist auch hier ein vorheriges Erhitzen der Aschenlösung mit Salpetersäure notwendig.

<sup>1</sup> Die erforderlichen Argandbrenner sind Specksteinrundbrenner von 22 mm Durchmesser, die mit leuchtender Flamme brennen. Sie sind mit einem 19 cm hohen Zylinder von gebranntem Tone versehen. Der Tiegel wird in ein passendes Drahtdreieck eingesetzt und auf einem Stativring unmittelbar über das obere Ende dieses Zylinders gestellt.

<sup>2</sup> G. JÖRGENSEN: Zeitschr. analyt. Chem. 1906, 45, 277; 1907, 46, 370.

Eine Mikrobestimmung der Phosphorsäure auf colorimetrischer Grundlage geben C. v. D. HEIDE und K. HENNIG<sup>1</sup> an:

Man läßt 10 ccm Wein (Most) in ein geeichtes 100 ccm-Kölbchen fließen, füllt mit Wasser bis zur Marke auf, bringt hiervon 10 ccm (= 1 ccm Wein) in eine Platinschale, dampft ein und verascht. Die Asche wird in wenigen Tropfen Schwefelsäure gelöst, mit heißem Wasser in ein 100 ccm-Meßkölbchen gespült, mit 1,4 ccm Molybdänblaulösung versetzt, mit siedend heißem Wasser aufgefüllt, abgekühlt, auf die Marke von 100 ccm eingestellt und nach ZINZADZE<sup>2</sup> colorimetriert.

Vergleichslösungen. 1. 1,4326 g reinstes primäres Kaliumphosphat (nach SÖRENSEN) löst man zu 1 Liter auf; 1 ccm = 1 mg PO<sub>4</sub> oder 0,7474 mg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.

2. Von dieser ersten Lösung werden 50 ccm auf 500 ccm verdünnt; 1 ccm = 0,1 mg PO<sub>4</sub>. Molybdänblaulösung nach ZINZADZE. Man verreibt 3 g reines, gepulvertes Molybdäntrioxyd in einem Porzellanmörser mit etwas reiner Schwefelsäure (D. 1,84). Die sehr feine Aufschwemmung wird mit konz. Schwefelsäure in einen KJELDAHL-Kolben gespült. Für Anreiben und Überspülen sind insgesamt genau 50 ccm Schwefelsäure zu verwenden. Man erhitzt den Kolben unter Umschütteln über freier Flamme, wobei sich das Trioxyd leicht löst. Nach völligem Abkühlen gießt man die Lösung in 50 ccm Wasser. Zu der noch heißen Lösung gibt man 0,15 g reines, pulverförmiges Molybdänmetall und erhitzt 1—2 Minuten zum Sieden, wobei das Trioxyd zu blauem Dioxyd reduziert wird. Nach 10 Minuten wird die blaue Flüssigkeit von den Metallresten durch einen Glasfiliertiegel 1 G 3 abgesaugt. — Nunmehr prüft man die Reduktionskraft der Molybdänblaulösung in folgender Weise:

In ein 10 ccm-ERLENMEYER-Kölbchen gibt man 0,2 ccm N.-Permanganatlösung — die Verwendung von 2 ccm 0,1 N.-Lösung ist nicht statthaft — und läßt aus einer geeichten 5-cm-Meßpipette, die in 0,01 ccm geteilt ist, solange Molybdänblaulösung zutropfen, bis der Inhalt des Kölbchens gerade farblos geworden ist. Da die Molybdänblaulösung schließlich so eingestellt werden muß, daß 0,2 ccm N.-Permanganatlösung 2,5 ccm Molybdänblaulösung entsprechen, so muß bei dieser Titration ein Wert für die Molybdänblaulösung gefunden werden, der kleiner ist als 2,5. Wird er größer gefunden als 2,5, so muß die Lösung unter Zusatz von Molybdänmetall abermals aufgeköcht werden usw., bis schließlich ein kleiner Titer gefunden wird. Zur Verdünnung darf nicht Wasser genommen werden, sondern eine Lösung von Molybdäntrioxyd in Schwefelsäure, wie sie oben zur Herstellung der Molybdänblaulösung diente<sup>3</sup>.

Der Grundgedanke dieses colorimetrischen Verfahrens ist, daß die Molybdänblaulösung bei der Verdünnung mit Wasser sich entfärbt, beim Fehlen von Phosphor- (oder Arsen-) Säure auch farblos bleibt, während bei Anwesenheit von Phosphor- bzw. Arsensäure die Farbe allmählich wiederkehrt. Innerhalb der Grenzen von 0,001—1 mg je 100 ccm ist die Farbstärke dem Gehalt an Phosphor- bzw. Arsensäure genau proportional. Die näheren chemischen Vorgänge hierbei sind nicht bekannt.

γ) c) Bestimmung der Alkalität des in Wasser löslichen Anteils der Asche.

„Die Asche von 50 ccm Wein wird mit wenig Wasser angefeuchtet, mit 20 ccm heißem Wasser übergossen und mit einer Gummifahne sorgfältig von den Schalenwandungen losgelöst. Die erhaltene Flüssigkeit wird mit den ungelösten Aschenteilen unter wiederholtem Nachspülen mit kleinen Mengen heißem Wasser in ein 50 ccm fassendes Meßkölbchen übergeführt und in diesem nach Abkühlung auf 15° mit Wasser zu 50 ccm aufgefüllt. Die erhaltene Lösung wird durch ein kleines trockenes Filter in einen trockenen Kolben filtriert. Man versetzt 40 ccm dieses wäßrigen Aschenauszuges in einem etwa 150 ccm fassenden ERLENMEYER-Kölbchen aus Jenaer Glas vorsichtig mit 15—25 ccm 1/10 N.-Schwefelsäure und verfährt weiter wie vorstehend unter α S. 295.

Berechnung. Wurden zusammen  $d$  ccm 1/10 N.-Schwefelsäure und  $e$  ccm 1/10 N.-Natronlauge verwendet, so beträgt die Alkalität des in Wasser löslichen Anteils der Asche aus 1 Liter Wein:

$$x = 2,5 \cdot (d - e) \text{ mg-Äquivalente Alkali (= ccm N.-Lauge).}''$$

## 6. Bestimmung der titrierbaren Säuren (Gesamtsäure).

„Bei der Bestimmung der titrierbaren Säuren wird Lackmuspapier verwendet, das wie folgt hergestellt wird.

100 g gepulvertes Lackmus werden am Rückflußkühler 1/2 Stunde mit 500 ccm Alkohol von 90 Maßprozent ausgekocht. Man filtriert alsdann ab und trocknet den Rückstand bei mäßiger, 100° keinesfalls übersteigender Wärme. Den getrockneten Rückstand verreibt

<sup>1</sup> C. v. D. HEIDE u. K. HENNIG: Z. 1933, 66, 343.

<sup>2</sup> ZINZADZE: Zeitschr. Pflanzenernähr. Düngung Abt. A 1930, 16, 129.

<sup>3</sup> Das Reagens ist auch fertig bei Schering-Kahlbaum A.G., Berlin, zu beziehen.

man in einer Reibschale innig mit 500 ccm kaltem Wasser, läßt — unter wiederholtem Umrühren — 24 Stunden in der Kälte stehen und filtriert. Von dem Filtrate sondert man einen kleinen Anteil ab und sättigt darauf in der Hauptmenge das freie Alkali ab, indem man wiederholt mit einem in Schwefelsäure vom spezifischen Gewicht 1,11 eingetauchten Glasstab umrührt, bis die Farbe ausgesprochen rot erscheint. Dann kocht man die Mischung auf und erhält, unter Ersatz des verdampfenden Wassers,  $\frac{1}{4}$  Stunde im Sieden. Schlägt hierbei der rote Farbenton wieder in Violett oder Blau um, so stellt man ihn in der angegebenen Weise mittels des mit Schwefelsäure benetzten Glasstabs wieder her und wiederholt dies so lange, bis der gewünschte Farbenton erreicht ist. Man prüft auf denselben durch Tüpfeln auf ein Streifchen des Papiers, das mit der Lackmuslösung getränkt werden soll. Hierbei ist zu beachten, daß der Ton des Papiers beim Trocknen in der Regel blauer ist als unmittelbar nach dem Tränken. Sollte bei dieser Behandlung die Flüssigkeit versehentlich zu stark angesäuert werden, also zu lebhaft rot geworden sein, so kann man den Fehler durch Zusatz einer entsprechenden Menge des anfangs zurückbehaltenen blauen Anteils wieder verbessern. Ist der gewünschte Farbenton erreicht, so zieht man durch die erkaltete und erforderlichenfalls filtrierte Flüssigkeit Streifen feinen ungeleimten Papiers — besonders geeignet ist das Filtrierpapier Nr. 1403 der Firma Schleicher & Schüll in Düren — hindurch und hängt sie in einem von Säure- und Ammoniakdämpfen freien Raume über Fäden zum Trocknen auf. Auch das fertige Papier ist beim Aufbewahren vor Laboratoriumsdämpfen und Licht zu schützen. Von den getrockneten Streifen schließt man den obersten Teil, in dem Verunreinigungen von bläulichem Farbenton angereichert sind, von dem Gebrauch aus. Da sich der Farbenton beim Trocknen des Papiers häufig ganz unerwartet ändert, empfiehlt es sich, zunächst nur einen Probestreifen zu färben und zu trocknen und je nach dem Ausfall der Färbung die Lösung nach Bedarf so lange mit etwas mehr Schwefelsäure oder etwas zurückbehaltener blauer Lackmuslösung zu versetzen, bis die Farbe eines erneut gefärbten Papierstreifens nach dem Trocknen befriedigend ausgefallen ist. Das fertige Papier muß eine ausgesprochen rötliche Färbung mit einem geringen Stich ins Violette aufweisen. Ein Tropfen einer Mischung von 50 ccm kochendem Wasser und einem Tropfen  $\frac{1}{4}$  N.-Lauge muß beim Aufbringen auf das Papier einen deutlichen blauen Ring hervorrufen.

Die Bestimmung wird wie folgt vorgenommen:

25 ccm Wein werden bis zum beginnenden Sieden erhitzt; die heiße Flüssigkeit wird sodann mit einer Alkalilauge, die nicht schwächer als  $\frac{1}{4}$  N. ist, titriert. Der Sättigungspunkt ist erreicht, wenn ein auf das nach vorstehender Vorschrift bereitete Lackmuspapier aufgesetzter Tropfen einen blauen Ring hervorbringt.

Berechnung. Wurden zur Sättigung von 25 ccm Wein  $a$  ccm  $\frac{1}{4}$  N.-Alkalilauge verbraucht, so sind in 1 Liter Wein enthalten:

$$x = 0,75 \cdot a \text{ g titrierbare Säuren (Gesamtsäure), als Weinsäure berechnet.}$$

Bei Verwendung von  $\frac{1}{3}$  N.-Alkalilauge lautet die Formel:

$$x = a \text{ g titrierbare Säuren (Gesamtsäure), als Weinsäure berechnet.}$$

Der Gehalt an titrierbaren Säuren (Gesamtsäure) in 1 Liter Wein entspricht:

$$y = 10 \cdot a \text{ mg-Äquivalenten Säure (= ccm N.-Säure).}$$

Bei Verwendung von  $\frac{1}{3}$  N.-Alkalilauge lautet die Formel:

$$y = 40/3 \cdot a \text{ mg-Äquivalente Säure (= ccm N.-Säure).“}$$

Einfacher und einheitlicher wird das Lackmuspapier bzw. die Lackmuslösung mittels Azolitmin folgendermaßen hergestellt:

1. Lösung. 0,8 g Azolitmin werden in einer Achatschale fein gepulvert, mit 10,0 ccm 0,5 N.-Lauge angerieben, in heißem Wasser gelöst, solange umgerührt, bis kein Ammoniakgeruch mehr wahrnehmbar ist, mit heißem, ausgekochtem Wasser auf 1 Liter ergänzt und nach dem Erkalten bis zur Marke aufgefüllt. — 1 Tropfen dieser Lösung gibt an 50 ccm Wasser eine violette Färbung; diese geht nach Zusatz von 1 Tropfen 0,5 N.-Lauge in ein deutliches Blau, nach Zusatz von 0,5 N.-Säure in ein deutliches Rot über.

2. Papier. In ähnlicher Weise wird zur Herstellung von Azolitminpapier verfahren: 4,0 g Azolitmin werden fein zerrieben, mit 50 ccm 0,5 N.-Lauge, dann langsam mit heißem Wasser angerührt, bis alles Ammoniak ausgetrieben ist und auf 2,5 Liter aufgefüllt. Nach dem Erkalten werden Bogen von glattem Filtrierpapier getränkt, in einem luftigen, säurefreien Raum durch Aufhängen rasch und völlig getrocknet, in schmale Streifen geschnitten und luftgeschützt über Calciumchlorid im geschlossenen Gefäß aufbewahrt. Rasches und gründliches Trocknen ist notwendig, um Schimmelwachstum und Fleckigwerden zu verhindern.

Das fertige Papier soll eine schwach rötliche Färbung mit einem Stich ins Violette zeigen; durch Zugabe von Lauge bzw. von Säure ist auf den entsprechenden Farbenton einzustellen. 1 Tropfen Lauge ruft einen deutlich blauen Ring hervor.

Da Kohlensäure in Wein nicht als „titrierbare Säure“ zählt, muß sie vorher durch Erhitzen ausgetrieben werden. Die Annäherung an den Neutralpunkt gibt sich durch Verfärbung ins Dunkle ebenso bei Weiß- wie Rotweinen zu erkennen, die genaue Einstellung geschieht durch Tüpfeln.

Die Gesamtsäure wird als Weinsäure berechnet, wobei 1 ccm N.-Lauge 0,075 g Weinsäure entspricht. Wissenschaftlich begründet ist diese Berechnung nicht; denn die saure Reaktion von Wein oder Most wird weder hauptsächlich noch ausschließlich durch Weinsäure bedingt.

## 7. Bestimmung der flüchtigen Säuren und Berechnung der titrierbaren nichtflüchtigen Säuren.

### α) Bestimmung der flüchtigen Säuren.

„Zur Bestimmung der flüchtigen Säuren verwendet man einen Rundkolben von 200 ccm Inhalt, der durch einen Gummistopfen mit 2 Durchbohrungen verschlossen ist. Durch die erste Bohrung führt ein bis auf den Boden des Kolbens reichendes, oben stumpfwinklig umgebogenes Glasrohr von 4 mm lichter Weite, das unten etwas stumpfwinklig gebogen ist und eine kurze, 1 mm weite Ausströmungsspitze besitzt. Durch die zweite Bohrung führt ein Hakenaufsatz, dessen Form und Abmessungen nebenstehend angegeben sind und der mit einem gut wirkenden Kühler verbunden ist. Als Destillationsvorlage dient ein 300 ccm fassender, hoher ERLLENMEYER-Kolben, welcher an der, einem Rauminhalt von 200 ccm entsprechenden Stelle eine Marke trägt.

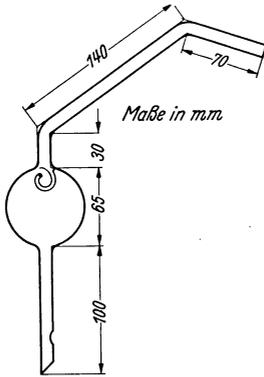


Abb. 1. Zur Bestimmung der flüchtigen Säuren. Rundkolben von 200 ccm Inhalt, der durch einen Gummistopfen mit zwei Durchbohrungen verschlossen ist. Durch die erste Bohrung führt ein bis auf den Boden des Kolbens reichendes, oben stumpfwinklig umgebogenes Glasrohr von 4 mm lichter Weite, das unten etwas stumpfwinklig gebogen ist und eine kurze, 1 mm weite Ausströmungsspitze besitzt. Durch die zweite Bohrung führt ein Hakenaufsatz, dessen Form und Abmessungen obenstehend angegeben sind und der mit einem gut wirkenden Kühler verbunden ist. Als Destillationsvorlage dient ein 300 ccm fassender, hoher ERLLENMEYER-Kolben, welcher an der, einem Rauminhalte von 200 ccm entsprechenden Stelle eine Marke trägt.

Man läßt zunächst durch das auf den Boden des Kolbens führende Glasrohr einen lebhaften Wasserdampfstrom eintreten und etwa 10 Minuten durch den gesamten Apparat bei nicht gefülltem Kühler strömen. Sodann unterbricht man das Einleiten des Wasserdampfes, setzt den Kühler in Tätigkeit, bringt 50 ccm Wein in den Destillierkolben und leitet in diesen einen lebhaften Strom von Wasserdampf. Durch gleichzeitiges Erhitzen des Destillierkolbens mit einer Flamme engt man unter stetem Durchleiten von Wasserdampf den Wein auf etwa 25 ccm ein und trägt dann durch zweckmäßiges Erwärmen des Kolbens dafür Sorge, daß die Flüssigkeitsmenge sich nicht mehr ändert. Man unterbricht die Destillation, wenn 200 ccm Flüssigkeit übergegangen sind. Die Destillation ist so zu leiten, daß dies 50 Minuten nach Beginn des Einleitens der Fall ist<sup>1</sup>. Alsdann erhitzt man das Destillat bis zum beginnenden Sieden, setzt einige Tropfen Phenolphthaleinlösung hinzu und titriert mit  $\frac{1}{10}$  N.-Alkalilauge.

Berechnung. Sind zur Sättigung der flüchtigen Säuren aus 50 ccm Wein  $a$  ccm  $\frac{1}{10}$  N.-Alkalilauge verbraucht worden, so sind in 1 Liter Wein enthalten:

$$x = 0,12 \cdot a \text{ g flüchtige Säuren, als Essigsäure } (\text{CH}_3\text{COOH}) \text{ berechnet,}$$

oder es entspricht der Gehalt an flüchtigen Säuren in 1 Liter Wein:

$$y = 2 \cdot a \text{ mg-Äquivalenten Säure (= ccm N.-Säure).“}$$

Die Berechnung der flüchtigen Säuren, d. i. die Summe der flüchtigen „freien“ Säuren ohne Berücksichtigung der „gebundenen“ flüchtigen Säuren, erfolgt als Essigsäure. Hierzu berechtigt die Tatsache, daß die Essigsäure mengenmäßig den

Hauptanteil darstellt, während andere flüchtige Fettsäuren wie Ameisensäure, Propionsäure und Buttersäure in der Regel nur in geringen Mengen vorhanden sind. Auch die Schweflige Säure geht als flüchtige Säure mit über, ist im Destillat leicht nachweisbar und macht je nach Menge und Sachlage eine gesonderte Bestimmung bzw. ihre vorherige Oxydation mit Wasserstoffsuperoxyd zu Schwefelsäure notwendig<sup>2</sup>.

Über die Identifizierung der Essigsäure im Destillat mittels Uranylformiat nach D. KRÜGER und E. TSCHIRCH siehe dieses Handbuch, allgemeine Methoden, Bd. II, Teil 2, S. 1083, ebenso über den Nachweis mit Lanthannitratlösung durch Blaufärbung.

Der Destillationsrückstand wird zur Milchsäure- und Bernsteinsäurebestimmung verwendet; bei essigstichigen Weinen ist zur völligen Vertreibung der Essigsäure ein längeres

<sup>1</sup> Der Rückstand kann zur Bestimmung der Milchsäure und Bernsteinsäure verwendet werden.

<sup>2</sup> CH. BERTIN: Ann. Falsif. 1934, 27, 172; Z. 1937, 73, 111. — A. WIDMER u. F. BRAUN: Landw. Jahrb. Schweiz 1936, 50, 603; Z. 1937, 73, 111.

Destillieren (bis zu 400 und 800 ccm) oder eine kleinere Ausgangsmenge Wein (25 ccm) notwendig, im übrigen sind die Einzelheiten des Verfahrens und der Apparatur genau einzuhalten.

β) Berechnung der titrierbaren nichtflüchtigen Säuren.

„Bedeutet:

*a* die Gramm titrierbare Säuren in 1 Liter Wein, als Weinsäure berechnet,

*b* die Gramm flüchtige Säuren in 1 Liter Wein, als Essigsäure berechnet,

*x* die Gramm titrierbare nichtflüchtige Säuren in 1 Liter Wein, als Weinsäure berechnet, so sind in 1 Liter Wein enthalten:

$x = (a - 1,25 \cdot b)$  g titrierbare nichtflüchtige Säuren, als Weinsäure berechnet.

Bedeutet:

*c* die mg-Äquivalente titrierbare Säuren in 1 Liter Wein,

*d* die mg-Äquivalente flüchtige Säuren in 1 Liter Wein,

*y* die mg-Äquivalente titrierbare nichtflüchtige Säuren in 1 Liter Wein,

so entspricht der Gehalt an titrierbaren nichtflüchtigen Säuren in 1 Liter Wein:

$y = (c - d)$  mg-Äquivalenten Säure (= ccm N.-Säure).“

Eine Bestimmung der nichtflüchtigen Säuren durch Titration des Destillationsrückstandes ist nicht zugänglich<sup>1</sup>.

## 8. Bestimmung des Säuregrades (der Wasserstoffionen).

„Unter dem Säuregrade des Weines versteht man die Konzentration der in ihm enthaltenen Wasserstoffionen. Sie wird ermittelt durch Messung der Inversionsgeschwindigkeit von Rohrzucker, der im Weine gelöst wird. Vor dem Auflösen des Zuckers müssen die im Wein in der Regel vorhandenen invertierenden Stoffe unwirksam gemacht werden. Dies geschieht in folgender Weise:

Ein ERLÉNMEYER-Kolben aus Jenaer Geräteglas von etwa 150 ccm Inhalt wird mit dem zu untersuchenden Wein bis fast zum Rande angefüllt und mit einem Gummistopfen verschlossen, durch dessen Bohrung ein etwa 4 cm langes, oben in einer engen Öffnung endigendes Glasrohr führt; der Stopfen wird am Kolbenhalse festgebunden. Man spannt den Kolben alsdann in einen Gefäßhalter und setzt diesen in den Wasserbehälter eines auf etwa 76° angeheizten Thermostaten, dessen Siedeflüssigkeit aus Kohlenstofftetrachlorid oder absolutem Alkohol<sup>2</sup> besteht. Ein zweckmäßiger Apparat ist nachstehend abgebildet<sup>3</sup>.

Der Gefäßhalter muß so aufgestellt werden, daß die Oberfläche des Weines im Kolben sich etwas unterhalb der Oberfläche der Badflüssigkeit befindet. Nach halbständigem Verweilen im Thermostaten wird der Kolben mit Wasser auf Zimmertemperatur abgekühlt.

### Ausführung des Inversionsversuchs.

Von dem abgekühlten Wein filtriert man unter Verwerfung der ersten Tropfen eine ausreichende Menge durch ein kleines Faltenfilter in ein 100 mm Polarisationsrohr und ermittelt den Drehungswinkel nach der Vorschrift unter Ib Nr. 13, S. 320 indem man aus drei Ablesungen das Mittel nimmt. Alsdann wägt man in einem Meßkolben von 100 ccm Inhalt 10,00 g reinen, gepulverten, ungeblauten Hutzucker ein, gibt unter wiederholtem Umschütteln den vorbehandelten Wein hinzu, füllt mit diesem nach dem Lösen des Zuckers zur Marke auf und mischt gut durch. Von dieser Lösung filtriert man unter Verwerfung der ersten Tropfen eine ausreichende Menge durch ein kleines Faltenfilter in das Polarisationsrohr, bringt den Rest der Lösung unverzüglich in einen ERLÉNMEYER-Kolben aus Jenaer Geräteglas von etwa 250 ccm Inhalt und verschließt diesen mit einem zweimal durchbohrten Gummistopfen. Durch die eine Bohrung des Stopfens führt ein etwa 4 cm langes, oben durch einen kleinen Korkstopfen verschlossenes Glasrohr von 6—8 mm lichter Weite

<sup>1</sup> CURTEL: Z. 1902, 5, 481. — Ann. Chim. analyt. appl. 1901, 6, 361.

<sup>2</sup> Es empfiehlt sich, den Alkohol vor dem Einbringen in den Thermostaten einige Tage über frisch gebranntem Kalk stehen zu lassen. Auch ist das U-Rohr auf dem Kühler mit frisch gebranntem Kalk zu beschenken.

<sup>3</sup> Ein kleinerer Thermostat zur Polarisation während der Zuckerinversion bei höherer Temperatur ist von THEODOR PAUL beschrieben und abgebildet in der Zeitschr. f. physik. Ch. 1916, 19, 745. Der Thermostat besteht aus einem Nickelblechkasten, in dem in der Verlängerung der Achse des Polarisationsapparates das aus durchsichtigem Quarzglas oder chemisch reinem Silber gefertigte Polarisationsrohr in einem mit Wasser gefüllten, gut abgedichteten Mantelrohre liegt. Im Innern des mit Wasser gefüllten Thermostaten ist ein Rührer angebracht, der durch eine Wasserturbine in Bewegung gehalten wird. Die Erhitzung des Wassers erfolgt mit einer elektrischen Heizvorrichtung, die es ermöglicht, die Versuchstemperatur innerhalb weniger Hundertstel Grade einzuhalten.

und durch die andere Bohrung ein ungefähr gleich langes, oben in einer sehr feinen Öffnung endigendes und rechtwinklig umgebogenes Glasrohr. Der Gummistopfen wird am Kolbenhalse festgebunden. Man spannt den Kolben sodann in einen Gefäßhalter (vgl. nebenstehende Abb. 3) und stellt diesen in dem auf etwa  $76^{\circ}$  angeheizten Thermostaten so auf, daß die Badflüssigkeit den Kolben bis dicht an den oberen Rand umspült.

Als Beginn des Inversionsvorganges gilt der Zeitpunkt, zu welchem der Kolben in den Thermostaten eingestellt wird. Man vermerkt diesen Zeitpunkt sowie die Temperatur der Badflüssigkeit und bestimmt nun den Drehungswinkel des in das Polarisationsrohr eingefüllten, mit Zucker versetzten Weines, indem man aus drei Ablesungen das Mittel nimmt.

Nach etwa  $1\frac{1}{2}$ stündigem Verweilen des Kolbens im Thermostaten schiebt man dessen Deckel etwas beiseite, entfernt sofort den kleinen Korkstopfen vom Glasrohr des Kolbens, führt durch dieses eine 10 ccm fassende Pipette in den Kolben ein, entnimmt etwa 10 ccm Flüssigkeit, setzt sodann den kleinen Korkstopfen und den Deckel möglichst schnell wieder auf und läßt unverzüglich den Pipetteninhalt in einen mit Eiswasser gekühlten ERMENMEYER-Kolben von etwa 50 ccm Inhalt fließen. Man vermerkt den Zeitpunkt, zu welchem der letzte Tropfen aus der Pipette ausgeflossen ist. Nach dem Abkühlen auf  $20^{\circ}$  filtriert man die Flüssigkeit durch ein kleines Faltenfilter in das Polarisationsrohr und bestimmt den Drehungswinkel. In gleicher Weise werden noch 2—3mal in Zeitabständen von je etwa  $\frac{1}{2}$  Stunde Proben der Inversionsflüssigkeit entnommen und deren Drehungswinkel bestimmt.

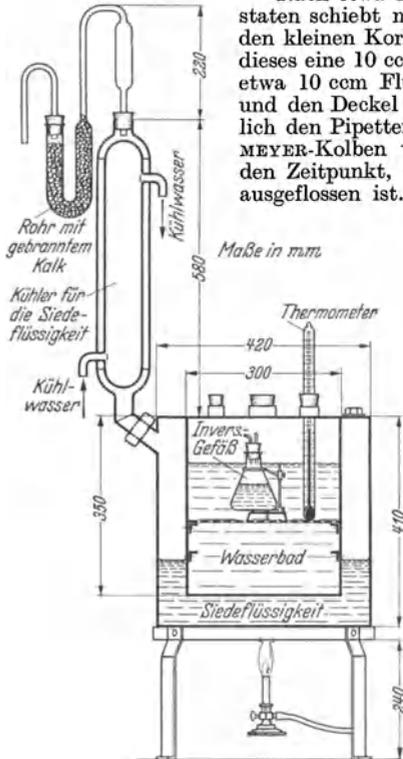


Abb. 2. Querschnitt des Thermostaten zur Bestimmung des Säuregrades des Weines mittels Zuckerinversion.



Abb. 3. Inversionsgefäß zur Bestimmung des Säuregrades des Weines.

**Berechnung.** Es empfiehlt sich, die für die Berechnung erforderlichen Zahlen in Form des nachstehenden Beispiels aufzuzeichnen.

Spalte 1 enthält das Datum, Spalte 2 die Tageszeit, Spalte 3 die Zeiträume, in Minuten gemessen, welche seit dem Einbringen der Rohrzuckerlösung in den Thermostaten verstrichen sind, und Spalte 4 die Temperatur der Badflüssigkeit mit Angabe der Zehntelgrade. In Spalte 5 werden die abgelesenen Drehungswinkel der Inversionsflüssigkeit, in Spalte 6 die Drehungswinkel nach Abzug der durch den Wein verursachten Drehung, in Spalte 7 die aus den Drehungswinkeln berechneten relativen Konzentrationen des zu den einzelnen Beobachtungszeiten noch nicht invertierten Rohrzuckers, in Spalte 8 die berechneten Inversionskonstanten bei der Versuchstemperatur und in Spalte 9 die Inversionskonstanten nach Reduktion auf die Temperatur  $76,0^{\circ}$  eingetragen.

Der in Spalte 6 angegebene Drehungswinkel (im Beispiel in Zeile 1 +  $6,62^{\circ}$ ) wird aus dem abgelesenen Drehungswinkel in Spalte 5 (im Beispiel +  $6,76^{\circ}$ ) berechnet, indem man von ihm die Korrektur (im Beispiel +  $0,14^{\circ}$ ) abzieht. Letztere erhält man durch Multiplikation des Drehungswinkels des nicht mit Rohrzucker versetzten Weines (im Beispiel +  $0,15^{\circ}$ ) mit 0,94, d. h. mit der Konzentrationsverminderung des Weines beim Auflösen des Zuckers. Die Enddrehung der Zuckerlösung allein wird gefunden durch Multiplikation des Drehungswinkels der Zuckerlösung in Spalte 6 vor Beginn des Erhitzens (im Beispiel

Tabelle 4. Beispiel für die Aufzeichnung eines Inversionsversuches zur Bestimmung des Säuregrades des Weines. Drehungswinkel des Weines vor dem Zuckerzusatz + 0,15° (Kreisgrade); Korrektion + 0,14°.

Datum	Zeit der Entnahme	Zeit $t$ in Minuten seit Beginn des Inversionsvorganges	Temperatur des Thermostaten °C	Abgelesener Drehungswinkel Kreisgrade	Drehungswinkel der Zuckerlösung allein Kreisgrade	Relative Konzentration des Rohrzuckers in der Lösung	Inversionskonstante $k = \frac{\log c_0 - \log c_t}{0,4343 \cdot t}$ bei der Beobachtungstemperatur	reduziert auf 76,0°
1	2	3	4	5	6	7	8	9
16. 12. 14.	12 <sup>20</sup> N	0	75,9	+ 6,76	+ 6,62	8,87	—	—
16. 12. 14.	2 <sup>08</sup> „	100	75,9	+ 4,38	+ 4,24	6,49	0,00313	0,00316
16. 12. 14.	2 <sup>39</sup> „	131	76,0	+ 3,69	+ 3,55	5,80	0,00325	0,00325
16. 12. 14.	3 <sup>08</sup> „	160	76,1	+ 3,16	+ 3,02	5,27	0,00325	0,00322
16. 12. 14.	3 <sup>30</sup> „	182	76,1	+ 2,76	+ 2,62	4,87	0,00329	0,00326

Berechnete Enddrehung der Zuckerlösung allein:  $-0,34 \cdot 6,62 = -2,25^\circ$ .

Mittelwert  $k_m = 0,00322$

+ 6,62°) mit  $-0,34$ . Zieht man von dem Drehungswinkel der Zuckerlösung die Enddrehung unter Berücksichtigung des Vorzeichens ab, so erhält man die relative Konzentration des Rohrzuckers in der Lösung (Spalte 7, im Beispiel 8,87).

Bedeutet:

$t$  die Zeit in Minuten seit Beginn des Inversionsvorganges,

$c_0$  die relative Konzentration des Rohrzuckers bei Beginn des Versuches,

$c_t$  die relative Konzentration des Rohrzuckers in der Lösung nach  $t$  Minuten,

so beträgt die Inversionskonstante bei der Versuchstemperatur:

$$k = \frac{\log c_0 - \log c_t}{0,4343 \cdot t}$$

Die für die Versuchstemperatur berechneten Inversionskonstanten (Spalte 8) werden auf die Temperatur von 76,0° umgerechnet, indem man für jeden Zehntelgrad, den die Versuchstemperatur über 76,0° liegt, 0,9% des gefundenen Wertes abzieht und den gleichen Wert für jeden Zehntelgrad zuzählt, wenn die Versuchstemperatur niedriger als 76,0° liegt<sup>1</sup>.

Berechnung des Säuregrades. Bezeichnet man mit  $k_m$  den Mittelwert der Inversionskonstanten bei 76,0°, so ist der Säuregrad, d. h. die Konzentration der Wasserstoffionen, in 1 Liter Wein:

$$x = \frac{k_m}{0,00374} \text{ Millimol}^2 \text{ „}$$

Das amtliche Verfahren, von TH. PAUL und A. GÜNTHER<sup>3</sup> ausgearbeitet, gibt sehr genaue und zuverlässige Ergebnisse. Andere kinetische Verfahren wie das Essigestester- oder Diazoessigesterverfahren, werden den Anforderungen der Praxis zu wenig gerecht<sup>4</sup>. Bei der elektrometrischen Messungsmethode ist das Arbeiten mit der Chinhydronelektrode dem mit Wasserstoffketten überlegen. Eine Vergiftung der blanken Platinelektroden findet nicht statt, die Potentiale stellen sich rasch und sicher ein, so daß die Messungen nur kurze Zeit beanspruchen. Das Verfahren ist dem amtlichen gleichwertig und verdient eine bevorzugte Stellung.

Die colorimetrischen Verfahren<sup>5</sup>, die auf der Veränderung des Farbtones mancher Farbstofflösung durch Wasserstoffionen beruhen, wobei der Farbton dieser „Indicatoren“ gesetzmäßig von der  $p_H$ -Konzentration abhängig ist, sind nur beschränkt bei Wein anwendbar. Es fehlt hier namentlich an einem Indicator für den ganzen  $p_H$ -Bereich bei Wein, der sich im Mittel zwischen 2,6 und 3,8 bewegt. V. D. HEIDE und MÄNDLEN benutzen Tropäolin (1,3—3,2) und Bromphenolblau (3,0—4,6). Die so gewonnenen Werte sind oft etwas kleiner.

<sup>1</sup> Es kann in seltenen Fällen vorkommen, daß die gefundenen Inversionskonstanten erheblich voneinander abweichen. In diesem Falle ist der Inversionsversuch mit der Abweichung zu wiederholen, daß der Wein vor dem Zusatz des Zuckers  $\frac{1}{2}$  Stunde in einem Wasserbade bei 90° erhitzt wird. Bei Traubenmosten ist dies stets erforderlich.

<sup>2</sup> Die Zahl 0,00374 gilt für Weine mit dem mittleren Alkoholgehalt von 80 g in 1 Liter. Die Änderungen dieser Zahl bei abweichendem Alkoholgehalt sind aber nicht wesentlich.

<sup>3</sup> TH. PAUL u. A. GÜNTHER: Arb. Gesundh.-Amt 1905, 23, 189.

<sup>4</sup> G. BREDIG u. K. SIEBENMANN: Journ. prakt. Chem. 1927, 116, 118.

<sup>5</sup> Wein u. Rebe 1930, 11, 495—516.

### 9. Bestimmung der Milchsäure.

(Nur bei trockenen Weinen ausführbar.)

„Man bringt 50 ccm Wein in einen Rundkolben von 200 ccm Inhalt und destilliert die flüchtigen Säuren nach der Vorschrift unter Ib Nr. 7, S. 300 im lebhaften Wasserdampfstrom ab.

Der Destillationsrückstand wird unter Verwendung von kleinen Mengen Wasser zum Nachspülen in eine Porzellanschale übergeführt, mit einigen Tropfen Phenolphthaleinlösung, sodann mit kaltgesättigter Barytlauge bis zur schwachen Rotfärbung und mit 5 ccm 10% -iger wäßriger Bariumchloridlösung versetzt. Um etwa vorhandenes Milchsäureanhydrid zu verseifen, gibt man noch 2—3 ccm Barytlauge hinzu, erwärmt das Gemisch 10 Minuten auf dem siedenden Wasserbade, wobei die Rotfärbung bestehen bleiben muß, neutralisiert durch Einleiten von Kohlendioxyd und engt auf dem Wasserbade auf etwa 10 ccm ein.

Der Schaleninhalt wird in einen mit einem Glasstopfen verschließbaren Meßzylinder von 100 ccm Inhalt übergeführt und die Schale mit heißem Wasser nachgespült, bis die Flüssigkeitsmenge im Zylinder durch die Zugabe des Spülwassers auf 25 ccm gebracht ist. Unter beständigem Umrühren gibt man sodann in dünnem Strahle neutral reagierenden Alkohol von 96 Maßprozent hinzu, bis der Zylinder nahezu 100 ccm enthält, stellt diesen  $\frac{1}{2}$  Stunde in ein Wasserbad von 15°, füllt alsdann mit Alkohol von gleicher Stärke auf 100 ccm auf und läßt den Zylinder 2 Stunden stehen, während welcher Zeit wiederholt kräftig umgeschüttelt wird. Die Flüssigkeit wird nun durch ein bedecktes, trockenes, glattes Filter in ein trockenes Gefäß filtriert und auf eine Temperatur von 15° gebracht<sup>1</sup>. Von dem Filtrat werden 75 ccm in ein Kölbchen pipettiert und mit 25 ccm 5% -iger Natriumsulfatlösung versetzt. Man schüttelt die Mischung gut um und läßt sie verkorkt  $\frac{1}{4}$  Stunde stehen. Die Flüssigkeit wird sodann durch ein bedecktes, trockenes Faltenfilter in ein trockenes Gefäß filtriert und auf eine Temperatur von 15° gebracht.

75 ccm dieses Filtrats werden in eine Platinschale pipettiert und auf dem Wasserbade unter Vermeidung des Siedens zur vollständigen Trockne eingedampft. Der Rückstand wird auf einem Asbestdrahtnetze vorsichtig verkohlt, die Kohle mit einem kleinen, unten flachen Glasstab fein zerrieben und stark geblüht. Nach dem Erkalten werden 20 ccm  $\frac{1}{4}$  N.-Salzsäure (die in der Regel ausreichen) hinzugesetzt und die mit einem Uhrglas bedeckte Schale 5 Minuten auf dem Wasserbad erhitzt. Man spült sodann das Uhrglas mit Wasser ab und titriert die Flüssigkeit mit  $\frac{1}{4}$  N.-Alkalilauge unter Verwendung von Phenolphthalein bis zur beginnenden Rotfärbung.

Berechnung. Wurden  $a$  ccm  $\frac{1}{4}$  N.-Salzsäure und  $b$  ccm  $\frac{1}{4}$  N.-Alkalilauge verwendet, so sind in 1 Liter Wein enthalten:

$$x = 0,8 \cdot (a - b) \text{ g Milchsäure,}$$

oder es entspricht der Gehalt an Milchsäure in 1 Liter Wein:

$$y = 80,9 \cdot (a - b) \text{ mg-Äquivalenten Säure (= ccm N.-Säure).}^{**}$$

Das amtliche Verfahren stellt im wesentlichen das Verfahren von W. MÖSLINGER<sup>2</sup> dar; es unterscheidet sich von diesem nur dadurch, daß ein Überschuß von Barytlauge mit Kohlendioxyd neutralisiert und daß das isolierte Bariumlactat mit Natriumsulfat in Natriumlactat übergeführt wird<sup>3</sup>. Warum die Neutralisation mit Kohlensäure eingeführt worden ist, ist nicht klar ersichtlich; sie ist umständlich, zeitraubend und bietet gegenüber der Neutralisation mit Salzsäure, wie sie bisher gehandhabt wurde, keine Vorteile. Allerdings muß letztere genauestens vorgenommen werden, was jedoch mit stark verdünnter Säure keine Schwierigkeiten bereitet. Die Genauigkeit erleidet jedenfalls durch Anwendung der Salzsäure keine Einbuße.

Im übrigen ist der Grundgedanke des Verfahrens der, die Milchsäure und ihre gegebenenfalls vorhandenen Anhydride in das Bariumsalz überzuführen und dieses Bariumsalz von den übrigen Salzen der Weinsäure, Äpfelsäure, Bernsteinsäure, Citronensäure und Gerbsäure mit 75% -igem Alkohol abzutrennen; in ihm ist Bariumlactat leicht löslich, während die anderen Bariumsalze darin unlöslich sind. Da das Bariumacetat ebenfalls alkohol-löslich ist, muß die Essigsäure vorher durch Destillation entfernt werden. Das durch Abdampfen gewonnene, milchsaure Salz wird verascht und die Alkalität der Asche in Milchsäure umgerechnet.

Das amtliche Verfahren ist einfach, gibt gute Werte und stellt die Gesamtmenge der Milchsäure dar, ohne Unterschied der sog. freien oder gebundenen Milchsäure<sup>4</sup>. Das Verfahren läßt sich nur bei zuckerfreien Weinen anwenden, nicht etwa auch bei Süßweinen,

<sup>1</sup> Der Rückstand kann zur Bestimmung der Bernsteinsäure nach Ib Nr. 25, S. 336 verwendet werden.

<sup>2</sup> W. MÖSLINGER: Z. 1904, 4, 1123.

<sup>3</sup> Z. 1914, 27, 841.

<sup>4</sup> Über Bestimmung der freien und der gebundenen Milchsäure siehe S. 412, 413 und 417.

da durch Erhitzen von Zucker mit Barytlaug Milchsäure gebildet würde. Dasselbe gilt von dem Verfahren von R. KUNZ<sup>1</sup>.

Für die praktische Weinkontrolle ist aber ein zuverlässiges Verfahren für die Bestimmung der Milchsäure in zuckerhaltigen Weinen ebenfalls notwendig. P. BERG und G. SCHULZE<sup>2</sup> geben ein Verfahren mit Bariumcarbonat an. Für einen praktischen Laboratoriumsbetrieb läßt sich, nach einigen Abänderungen des BERGSchen Verfahrens, ein

#### Einheitsverfahren zur Bestimmung der Milchsäure in Wein

ohne Rücksicht auf zuckerfreie oder zuckerhaltige Weine, folgendermaßen anwenden:

50 ccm Wein werden wie bei der Bestimmung der flüchtigen Säuren (vgl. S. 300) destilliert; der Rückstand wird unter Nachspülen in eine Porzellanschale übergeführt, mit 5 ccm Bariumchloridlösung (10%-ig) und etwa 2 g fein gepulvertem Bariumcarbonat vermischt und unter öfterem Umrühren bis zur Sirupdicke eingedampft. Der Rückstand wird mit Wasser in einen 100-ccm-Meßzylinder mit Glasstöpsel übergeführt, auf genau 25 ccm gebracht, mit Alkohol (96 Vol.-%) bis zur Marke 100 aufgefüllt, durchgemischt und unter öfterem Umschütteln 2 Stunden beiseite gestellt. Dann wird in einen 100-ccm-Meßzylinder filtriert, 90 ccm<sup>3</sup> des Filtrates werden in einer Platinschale auf dem Wasserbad vorsichtig abgedampft, der trockene Rückstand auf einer Asbestplatte mit Pilzbrenner langsam verkohlt, die bei vergrößerter Flamme verbleibende Kohle mit Glaspistill verrieben, mit einigen Kubikzentimeter Wasser durchfeuchtet, auf dem Wasserbad zur völligen Trockne eingedampft und völlig verkohlt<sup>4</sup>. Der nunmehr rein weiße Rückstand läßt sich mit 0,5 N.-Schwefelsäure gegen Lackmus scharf titrieren. Hierzu wird die weiße Asche in der Platinschale mit 0,5 N.-Schwefelsäure im Überschuß (*a*) — meist genügen 5 ccm — versetzt, mit etwa 50 ccm heißem Wasser verdünnt, zur Vertreibung der Kohlen-säure unter Bedecken mit einem Uhrglas einige Minuten auf dem Wasserbade erhitzt, mit einigen Tropfen Azolitmintinktur versetzt und bis zum Farbenumschlag mit 0,5 N.-Lauge (*b*) titriert.

Die Anzahl der verbrauchten Kubikzentimeter 0,5 N.-Schwefelsäure (*a* — *b*) gibt die Gramm Milchsäure in 1 Liter Wein an (Alkalität der Bariumasche).

Die Berechnung erfolgt nach der Formel:

$$\frac{a - b}{2} \cdot 20 \cdot 0,099,$$

wobei 1 ccm N.-Lauge der Asche = 0,090 g Milchsäure ist.

An Stelle dieser vereinfachten Veraschung kann auch die Überführung in Natrium-lactat und Natriumcarbonat gemäß der amtlichen Anweisung gewählt werden; beachtens-werte Unterschiede in den Ergebnissen werden hierdurch nicht verursacht.

Zum Schlusse sei hier noch ein Verfahren von J. TILLMANS und E. WEIL<sup>5</sup> erwähnt: „Ein neues Verfahren zur Bestimmung der Milchsäure im Wein durch Stufentitration.“ Es bewährt sich gut bei trockenen Weinen, läßt sich mit dem amtlichen Veraschungs-verfahren verbinden und bietet namentlich bei Serienuntersuchungen, wenn die erforderliche Pufferlösung längere Zeit benutzt werden kann, große Vorteile. Die Erkennung des von Gelb in Bräunlichrot übergehenden Farbentones von Dimethylamidoazobenzol macht keine Schwierigkeit. Dagegen erfordert die Herstellung der Pufferlösung und die Titration Zeit und große Sorgfalt. Weitere Nachweis- und Bestimmungverfahren siehe dieses Hand-buch (allgemeine Methoden), Bd. II, Teil 2, S. 1097—1104.

### 10. Bestimmung der Weinsäure<sup>6</sup>.

„100 ccm Wein werden in einer Porzellanschale auf dem Wasserbad entgeistet. Der Rückstand wird mit Wasser in ein Becherglas gespült, das bei 100 ccm eine Marke trägt, und auf das ursprüngliche Maß wieder aufgefüllt. Die Flüssigkeit versetzt man mit 2 ccm Eisessig, 0,5 ccm einer 20%-igen Kaliumacetatlösung und 15 g gepulvertem reinem Kalium-chlorid. Letzteres bringt man durch Umrühren nach Möglichkeit in Lösung und fügt dann 20 ccm Alkohol von 96 Maßprozent hinzu. Nachdem man durch starkes, etwa 1 Minute anhaltendes Reiben eines Glasstabes an der Wand des Becherglases die Abscheidung des Weinstein eingeleitet hat, läßt man die Mischung wenigstens 15 Stunden bei 10—15°

<sup>1</sup> R. KUNZ: Z. 1901, 4, 673.

<sup>2</sup> P. BERG u. G. SCHULZE: Wein u. Rebe 1931, 12, 433.

<sup>3</sup> Wenn das Filtrat nicht zu 90 ccm ausreicht, werden zweckmäßig 81 ccm verwendet und das Endresultat mit 1,1 vervielfacht.

<sup>4</sup> Die Behandlung mit Wasser ist gegebenenfalls zu wiederholen.

<sup>5</sup> J. TILLMANS u. E. WEIL: Z. 1929, 57, 515.

<sup>6</sup> Nach Arbeiten von A. HALENKE u. W. MÖSLINGER u. M. BARTH: Zeitschr. analyt. Chem. 1893, 32, 650; 1895, 34, 279.

stehen und filtriert dann den kristallinen Niederschlag durch einen mit Papierfilterstoff<sup>1</sup> beschickten GOOCH-Tiegel aus Platin oder Porzellan oder durch eine in gleicher Weise beschickte WIRTSCHER Porzellansiebplatte mit Hilfe der Wasserstrahlpumpe ab<sup>2</sup>. Zum Auswaschen des Niederschlages bedient man sich einer Lösung von 15 g Kaliumchlorid in 20 ccm Alkohol von 96 Maßprozent und 100 ccm Wasser. Zunächst spült man das Becherglas mit einem kleinen Anteil dieser Lösung aus, gibt die Flüssigkeit auf das Filter, läßt das Becherglas gut abtropfen und wiederholt dies etwa zweimal. Sodann werden Filter und Niederschlag durch dreimaliges Abspülen und Aufgießen von wenigen Kubikzentimetern der Waschflüssigkeit ausgewaschen. Von letzterer müssen im ganzen genau 20 ccm verwendet werden. Der Papierfilterstoff wird nebst Niederschlag mit siedendem alkalifreien Wasser in das Becherglas zurückgespült und die erhaltene Lösung in der Siedehitze mit  $\frac{1}{4}$  N.-Alkalilauge unter Verwendung von empfindlichem roten Lackmuspapier (vgl. I b Nr. 6, S. 298) titriert.

Berechnung. Wurden bei der Titration  $a$  ccm  $\frac{1}{4}$  N.-Alkalilauge verbraucht, so sind in 1 Liter Wein enthalten:

$$x = 0,375 \cdot (a + 0,6) \text{ g Weinsäure,}$$

oder es entspricht der Gehalt an Weinsäure in 1 Liter Wein:

$$y = 5 \cdot (a + 0,6) \text{ mg-Äquivalenten Säure (= ccm N.-Säure).}$$

Anmerkung. Bei Jungweinen und Traubenmosten ist die Fällung der Weinsäure zu wiederholen. Zu diesem Zwecke versetzt man die titrierte Lösung des Niederschlages mit einer solchen Menge  $\frac{1}{4}$  N.-Salzsäure, als der verbrauchten Alkalilauge entspricht. Alsdann bringt man die Flüssigkeit durch Zusatz von Wasser auf 100 ccm und fällt die Weinsäure nach der vorstehenden Vorschrift aus.

Berechnung. Wurden bei der zweiten Titration  $a$  ccm  $\frac{1}{4}$  N.-Alkalilauge verbraucht, so sind in 1 Liter Wein enthalten:

$$x = 0,375 \cdot (a + 1,2) \text{ g Weinsäure,}$$

oder es entspricht der Gehalt an Weinsäure in 1 Liter Wein:

$$y = 5 \cdot (a + 1,2) \text{ mg-Äquivalenten Säure (= ccm N.-Säure).“}$$

Die Ergebnisse beziehen sich auf Gesamtweinsäure, also auf freie und auf gebundene Weinsäure<sup>3</sup>. Die Löslichkeit des gebildeten Weinstein wird durch Hinzuzählen von 0,6 ccm zu der verbrauchten Menge 0,25 N.-Alkalilauge bzw. von 0,15 ccm zu N.-Lauge berücksichtigt. Das Bitartrat verhält sich wie eine einbasische Säure, d. h. 1 Mol. Weinsäure = 1 Mol. KOH oder 1 ccm N.-Lauge = 0,150 g Weinsäure, während bei der zwei-basischen freien Weinsäure 1 ccm N.-Lauge = 0,075 g Weinsäure entspricht. Das Eindampfen des Weines wird umgangen, wenn der Alkoholgehalt bestimmt, der zu 20 ccm fehlende hinzugesetzt und das Ganze mit Wasser auf 120 ccm gebracht wird. Die Filtration geht auch gut mit Glasfiltertiegel und eingelegtem Papierfilter vor sich, nicht jedoch bei Mosten und Jungweinen. Die Ergebnisse sind im Bereich von 1—3‰ sehr gut, weniger genau bei darüber und darunter liegenden Werten.

Die von verschiedenen Seiten vorgeschlagenen Abänderungen<sup>4</sup> bringen keine wesentlichen Verbesserungen, sind umständlicher und für die Laboratoriumspraxis wenig geeignet.

Für Bestimmungen von weniger als 1‰ und mehr als 3‰ Weinsäure oder für besonders genaue Bestimmungen kann folgendes Verfahren von C. v. D. HEIDE<sup>5</sup> herangezogen werden:

100 ccm Wein, dessen Gehalt an titrierbarer Säure und Alkohol bestimmt ist, werden in ein starkwandiges Becherglas von 150 ccm gebracht. Der Säuregehalt wird bei Weinen (Mosten) mit mehr als 6 g/Liter zunächst durch Zusatz von doppelt normaler Lauge auf 6 g/Liter herabgesetzt, bei weniger als 6 g/Liter Säure unterbleibt ein Zusatz. Wenn der ursprüngliche Säuregehalt des Weines  $s$  g/Liter beträgt, so sind zu 100 ccm Wein zuzusetzen:  $x = (s - 6) \cdot \frac{2}{3}$  ccm 2 N.-Lauge.

Enthält ferner der Wein  $a$  Vol.-% Alkohol, so sind an 96%-igem Alkohol zuzusetzen:  $y = 20 - 1,04 \cdot a$ .

Schließlich sind noch  $z$  ccm Wasser zuzusetzen, wobei  $z$  bestimmt ist durch die Gleichung  $z = 17,5 - x - y$ .

<sup>1</sup> Zur Herstellung des Papierfilterstoffes schüttelt man 30 g Filtrierpapier mit 1 Liter Wasser unter Zusatz von 50 ccm 25%-iger Salzsäure stark durch, filtriert auf der Nutsche ab und wäscht bis zur neutralen Reaktion mit heißem Wasser aus. Man verteilt den Brei auf 2 Liter Wasser und verwendet jedesmal 60 ccm des aufgeschüttelten Breies.

<sup>2</sup> Das Filtrat kann zum Nachweis der Citronensäure nach I b Nr. 27 verwendet werden.

<sup>3</sup> Über Bestimmung von freier und gebundener Säure siehe S. 412 und 413.

<sup>4</sup> F. AUERBACH u. D. KRÜGER: Z. 1923, 46, 97. — P. BERG u. G. SCHULZE: Z. 1932, 64, 348. — K. TÄUFEL: Zeitschr. analyt. Chem. 1930, 80, 160; Wein u. Rebe 1928, 10, 145.

<sup>5</sup> Bericht der Versuchs- und Forschungsanstalt für Wein-, Obst- und Gartenbau zu Geisenheim a. Rh.

Hierauf läßt man mit Hilfe einer Pipette oder Bürette genau 5,00 ccm einer wäßrigen Lösung von 22,00 g Weinsäure + 15,6 g Krystallsoda ( $\text{Na}_2\text{CO}_3 + 10 \text{H}_2\text{O}$ ) + 408 ccm Eisessig, in 1000 ccm Wasser gelöst, zufließen. Zum Schlusse werden in das Becherglas 15 g fein gepulvertes Kaliumchlorid gegeben.

Die so erhaltene Mischung wird mit Rührwerk so lange gerührt, bis das Kaliumchlorid vollständig in Lösung gegangen ist und Weinstein sich abzuschleiden begonnen hat. Das Becherglas bleibt sodann mindestens 24 Stunden im Eisschrank stehen. Man rührt nochmals um und filtriert in bekannter Weise. Als Waschflüssigkeit werden insgesamt nicht mehr als 30 ccm folgender Lösung benutzt: zu einem Gemisch von 1000 ccm Wasser und 200 ccm Alkohol (96% -ig) gibt man 150 g Kaliumchlorid und etwa 5 g aufs feinste gepulverten Weinstein und schüttelt 5 Stunden auf einer Schüttelmaschine. Vor Gebrauch wird jedesmal ein kleiner Anteil vom ungelösten Weinstein abfiltriert.

Der abfiltrierte Weinstein wird im Becherglas mit heißem Wasser gelöst und mit  $\frac{1}{6}$  N.-Lauge nach Zusatz von Phenolphthalein bis zur schwachen Rosafärbung titriert.

Werden  $c$  ccm  $\frac{1}{6}$  N.-Lauge verbraucht, so enthält 1 Liter Wein

$$w = c/4 - 1 \text{ g Weinsäure.}$$

## 11. Bestimmung des Glycerins.

„Die Wahl zwischen den folgenden beiden Verfahren ( $\alpha$ ,  $\beta$ ) bleibt dem Ermessen des Sachverständigen überlassen. Das Verfahren unter  $\beta$  ist jedoch nicht anwendbar auf Weine, die Mannit enthalten. Mannit kann wie folgt nachgewiesen werden. Man läßt einige Kubikzentimeter Wein bei niedriger Temperatur auf einem Uhrglas langsam verdunsten. Bei Anwesenheit von mindestens 1 g Mannit in 1 Liter Wein kristallisiert der Mannit innerhalb von 24 Stunden in Form von sehr feinen seidenartigen Nadeln aus.

In dem Untersuchungsbefund ist das Verfahren zu bezeichnen, nach welchem das Glycerin bestimmt worden ist.

### $\alpha$ ) Kalkverfahren.

In Weinen mit weniger als 20 g Zucker in 1 Liter. Man dampft 100 ccm Wein in einer Nickelschale von 150 ccm Inhalt auf dem Wasserbad auf etwa 10 ccm ein und versetzt den Rückstand mit etwa 1 g Quarzsand und mit Kalkmilch von 40% Calciumhydroxyd bis zur stark alkalischen Reaktion. Sodann wird das Gemisch unter beständigem Umrühren und Abstreichen der an der Schalenwand haftenden Teile mit einem Spatel zu einem zähen Schlamme eingedampft und nach dem Erkalten mit Hilfe des Spatels unter Zusatz von 5 ccm absolutem Alkohol zu einem feinen Brei zerrieben. Man erwärmt die Schale alsdann auf dem Wasserbade, setzt unter Umrühren 10–12 ccm Alkohol von 96 Maßprozent hinzu, erhitzt bis zum beginnenden Sieden des Alkohols und gießt die trübe alkoholische Flüssigkeit durch einen kleinen Trichter in ein 100-ccm-Kölbchen. Der in der Schale zurückbleibende pulvrige Rückstand wird unter Umrühren mit 10–12 ccm Alkohol von 96 Maßprozent wiederum heiß ausgezogen, der Auszug in das 100-ccm-Kölbchen gegossen und dieses Verfahren so lange wiederholt, bis die Menge der Auszüge etwa 95 ccm beträgt; der unlösliche Rückstand verbleibt in der Schale.

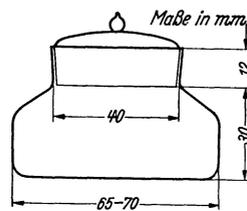


Abb. 4.

Dann spült man das auf dem Kölbchen sitzende Trichterchen mit Alkohol von 96 Maßprozent ab, kühlt den alkoholischen Auszug auf 15° ab und füllt ihn mit Alkohol von gleicher Stärke auf 100 ccm auf. Nach tüchtigem Umschütteln filtriert man den alkoholischen Auszug durch ein bedecktes, trockenes Faltenfilter in einen eingeteilten Glaszylinder. 90 ccm des Filtrates oder, wenn dessen Menge nicht ausreicht, 80 ccm werden in eine Porzellanschale übergeführt und auf dem Wasserbad unter Vermeidung des Siedens des Alkohols eingedampft. Der Rückstand wird mit kleinen Mengen absolutem Alkohol aufgenommen, die Lösung in einen eingeteilten Glaszylinder von 50 ccm Inhalt mit eingeschlifffenem Glasstopfen gegossen und die Schale mit kleinen Mengen absolutem Alkohol nachgewaschen, bis die alkoholische Lösung genau 15 ccm beträgt. Zu der Lösung setzt man dreimal je 7,5 ccm absoluten Äther und schüttelt nach jedem Zusatz tüchtig durch. Der verschlossene Zylinder bleibt so lange stehen, bis die alkoholisch-ätherische Lösung ganz klar geworden ist. Hierauf gießt man die Lösung in ein Wäagegläschen mit eingeschlifffenem Glasstopfen. (Eine geeignete Form ist in Abb. 4 gezeigt.) Nachdem man den Glaszylinder mit etwa 5 ccm einer Mischung von 1 Raumteil absolutem Alkohol und  $1\frac{1}{2}$  Raumteilen absolutem Äther nachgewaschen und die Waschflüssigkeit ebenfalls in das Wäagegläschen gegossen hat, verdunstet man die Flüssigkeit auf einem geschlossenen heißen, aber nicht kochenden Wasserbade, wobei wallendes Sieden der Lösung zu vermeiden ist. Nachdem der Rückstand im Wäagegläschen dickflüssig geworden ist, bringt man das Wäagegläschen in einen Trockenschrank mit 5 cm hohen, je

10 cm tiefen und breiten Zellen, zwischen dessen Doppelwandungen destilliertes Wasser lebhaft siedet. Jede Zelle wird durch eine Tür verschlossen, welche oben und unten je drei Zugöffnungen von 2 mm Durchmesser besitzt. Nach einstündigem Trocknen des Wägläschens läßt man es im Exsiccator erkalten und wägt.

Berechnung. Wurden bei Verwendung von 90 ccm Filtrat  $a$  g Glycerin gewogen, so sind in 1 Liter Wein enthalten:

$$x = 11,11 \cdot a \text{ g Glycerin.}$$

Bei Verwendung von 80 ccm Filtrat lautet die Formel:

$$x = 12,5 \cdot a \text{ g Glycerin.}$$

**In Weinen mit 20 g oder mehr Zucker in 1 Liter.** Man dampft 50 ccm Wein in einer Nickelschale von 150 ccm Inhalt auf dem Wasserbad auf etwa die Hälfte ein und setzt Ätzkalk bis zur stark alkalischen Reaktion hinzu. Die Flüssigkeit wird unter Verwendung von kleinen Mengen heißem Wasser zum Nachspülen in einen geräumigen Kolben übergeführt. Nach dem Erkalten setzt man alsdann unter Umschwenken 150 ccm Alkohol von 96 Maßprozent in kleinen Anteilen hinzu, schüttelt kräftig durch, saugt den Niederschlag auf einer Porzellannutsche mit Hilfe der Wasserstrahlpumpe ab und wäscht ihn mehrere Male mit Alkohol von 96 Maßprozent gut aus. Das Filtrat wird auf etwa 10 ccm eingedampft, mit etwa 1 g Quarzsand und einer hinreichenden Menge Kalkmilch versetzt und nach der Vorschrift unter  $\alpha$  weiterbehandelt.

Berechnung. Wurden bei Verwendung von 90 ccm Filtrat  $a$  g Glycerin gewogen, so sind in 1 Liter enthalten:

$$x = 22,22 \cdot a \text{ g Glycerin.}$$

Bei Verwendung von 80 ccm Filtrat lautet die Formel:

$$x = 25 \cdot a \text{ g Glycerin.}''$$

Der Zusatz von Kalkmilch bis zur stark alkalischen Reaktion<sup>1</sup> bezweckt die Überführung der Säuren, des Zuckers und anderer Weinbestandteile in alkoholunlösliche Verbindungen, so daß Glycerin durch Auslaugen mit Alkohol abgetrennt werden kann. Ein Sieden des Alkohols ist dabei zu vermeiden; die Filtration führt zu blanken und hinreichend großen Filtraten (90 ccm), sofern auf das Filter zurückgegossen und unter Bedeckung mit einem Uhrglas gefiltert wird. Der Zusatz von Äther zur alkoholischen Glycerinlösung darf nicht etwa auf einmal, sondern muß in dreimaligen Dosen erfolgen; er bezweckt die Ausfällung einer Reihe von Stoffen, die durch kräftiges Schütteln gefördert wird, und führt meist zu blanken Lösungen, indem die ausgefallenen Stoffe als klebrige Masse an den Wandungen des Zylinders hängen bleiben. Trübe Lösungen müßten filtriert werden. Zur Wägung des Glycerins werden zweckmäßig Schälchen mit eingezogener Öffnung verwendet; sie verhindern ein Hochklettern des Glycerins.

### $\beta$ ) Jodidverfahren.

„Das Glycerin wird mit Jodwasserstoffsäure in Isopropyljodid übergeführt, dieses durch Silbernitratlösung zersetzt und die Menge des entstandenen Silberjodids bestimmt.

Ein zweckmäßiger Apparat für die Ausführung der Bestimmung ist in der Abb. 5 gezeigt. Er besteht aus dem etwa 40 cm fassenden Siedekölbchen  $a$  mit dem eingeschlifften Kühlrohr  $b$ ; in dieses ist ein Gaseinleitungsrohr eingeschmolzen, das bis auf den Boden von  $a$  reicht. Das obere Ende des Kühlrohres ist durch das lose aufzusetzende, oben geschlossene Röhrchen  $c$  als Waschgefäß ausgebildet und trägt mittels eines Glasschlichs das aus den Teilen  $d$  und  $e$  bestehende Zersetzungsgefäß.  $f$  zeigt den zusammengesetzten Apparat.

Zur Ausführung der Bestimmung werden die folgenden Reagenzien verwendet:

1. Jodwasserstoffsäure vom spezifischen Gewicht 1,96;
2. Aufschwemmung von rotem Phosphor<sup>2</sup> in der zehnfachen Menge Wasser;
3. alkoholische Silbernitratlösung, erhalten durch Auflösen von 40 g Silbernitrat in 100 ccm Wasser und Auffüllen mit reinem absoluten Alkohol auf 1 Liter<sup>3</sup>.

<sup>1</sup> Zweckmäßig mit feuchtem Lackmuspapier zu prüfen.

<sup>2</sup> Die Brauchbarkeit des Phosphors ist durch einen blinden Versuch festzustellen. Bildet sich hierbei in der Zersetzungsrichtung ein schwarzer Beschlag — ein leichter brauner Anflug kann vernachlässigt werden —, so ist der Phosphor in folgender Weise zu reinigen: 10 g roter Phosphor werden in einer braunen Flasche mit etwa 500 ccm Wasser übergossen und nach dem Absetzen mit 10 ccm einer wäßrigen Jod-Kaliumjodidlösung, die 5% freies Jod enthält, versetzt. Darauf wird sofort kräftig umgeschüttelt. Man wiederholt das Zusetzen der Jodlösung nach jedesmaligem Absetzen des Phosphors und das Umschütteln etwa 10 mal. Nach dem Abhebern der überstehenden Lösung und dreimaligem Auswaschen mit Wasser ist der Phosphor gebrauchsfertig.

<sup>3</sup> Ist die Lösung nicht völlig klar, so muß sie filtriert werden.

Die Bestimmung selbst wird, wie folgt, vorgenommen:

100 ccm Wein werden in einen Rundkolben von 200 ccm Inhalt gebracht und mit einer kleinen Menge Tannin und Bariumacetat — von letzterem genügen in der Regel 2 ccm einer etwa 30%igen Lösung — versetzt. Alsdann destilliert man unter Verwendung von Korkstopfen 70 ccm ab, führt den Rückstand unter Nachspülen mit Wasser in ein Meßkölbchen von 50 ccm (bei Süßwein von 100 ccm) Inhalt über und füllt mit Wasser bei 15° bis zur Marke auf.

Nach dem Absetzen des Niederschlages werden 5 ccm der über dem Niederschlage stehenden klaren Flüssigkeit und 15 ccm Jodwasserstoffsäure in das Siedekölbchen gebracht, nachdem das Waschgefäß mit 5 ccm der durchgeschüttelten Phosphoraufschwemmung beschickt und das Zersetzungsgefäß mit etwa 50 ccm klarer alkoholischer Silbernitratlösung gefüllt worden ist. Sodann wird der Apparat zusammengefügt, durch das Gaseinleitungsrohr gewaschenes und getrocknetes Kohlendioxyd — etwa 3 Blasen in der Sekunde — eingeleitet und der Inhalt des Kölbchens zweckmäßig mittels eines Phosphorsäurebades od. dgl. zum langsamen Sieden gebracht. Der Siedering soll allmählich bis zur halben Höhe des Kühlrohres emporsteigen. Zum Erhitzen bedient man sich zweckmäßig eines genau regulierbaren Brenners, dessen Mündung mit einem Kupferdrahtgewebe bedeckt ist, damit die Flamme auch bei der kleinsten Einstellung nicht zurückschlagen kann.

In der Regel ist alles Glycerin in Isopropyljodid übergeführt, wenn im Zersetzungsgefäß eine Abscheidung von Silberjodid nicht mehr wahrzunehmen ist. Dies ist bei trockenen Weinen in der Regel schon 1½ bis 2 Stunden, bei Süßweinen etwa 3 Stunden nach Beginn des Versuches der Fall. Man unterbricht den Versuch bei trockenen Weinen nach 2½, bei Süßweinen nach 4 Stunden.

Die Silbernitratlösung und der Niederschlag werden unter Nachspülen mit Wasser in ein Becherglas von etwa 600 ccm Inhalt übergeführt und die Flüssigkeit nach Zusatz von 5—10 Tropfen verdünnter Salpetersäure mit Wasser auf ungefähr 500 ccm gebracht. Man erhitzt das Gemisch eine halbe Stunde auf dem Wasserbade, läßt es an einem vor Licht geschützten Orte erkalten und filtriert durch einen bei 130° bis zum gleichbleibenden Gewichte getrockneten GOOCH-Tiegel mit Asbesteinlage oder einen Platinfiltertiegel oder ein gleich behandeltes Asbestfiltrerröhrchen. Der Niederschlag wird mit salpetersäurehaltigem Wasser, sodann mit reinem Wasser bis zum Verschwinden der sauren Reaktion, schließlich mit Alkohol ausgewaschen und bei 130° bis zum gleichbleibenden Gewichte getrocknet. Alsdann läßt man im Exsiccator erkalten und wägt.

Berechnung. Wurden  $a$  g Silberjodid gewogen, so sind in 1 Liter Wein enthalten:

$$\begin{aligned} &\text{bei trockenem Weine } x = 39,21 \cdot a \text{ g Glycerin,} \\ &\text{bei Süßwein } x = 78,42 \cdot a \text{ g Glycerin.}'' \end{aligned}$$

Das amtliche Jodidverfahren stellt im wesentlichen das von S. ZEISEL, R. FANTO und M. J. STRITAR<sup>1</sup> ausgearbeitete Verfahren dar und beruht auf der Überführung des Glycerins durch Jodwasserstoffsäure von geeigneter Konzentration in Isopropyljodid gemäß der Formel:  $C_3H_5(OH)_3 + 5 HJ = C_3H_7J + 4 J + 3 H_2O$  und der Zersetzung des durch Destillation abgetrennten Isopropyljodids mit alkoholischer Silbernitratlösung. Dabei entsteht eine Doppelverbindung von Silberjodid und Silbernitrat, die durch Erhitzen mit verdünnter Salpetersäure in Silbernitrat und unlösliches Silberjodid zerlegt wird. Überschüssige Jodwasserstoffsäure und Jod werden im Kühler kondensiert bzw. durch Phosphoraufschwemmung gebunden und zurückgehalten.

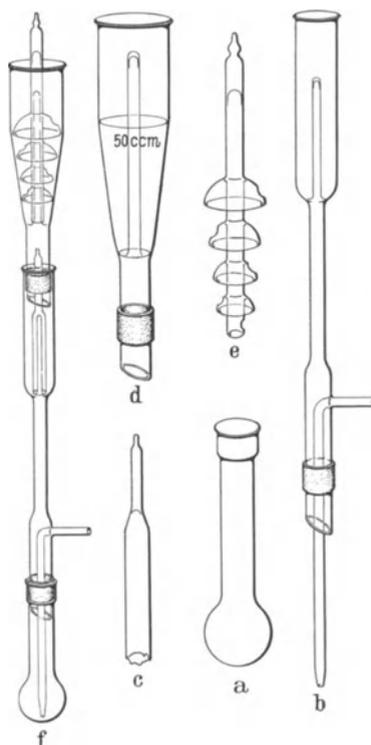


Abb. 5. Apparat für die Ausführung des Jodidverfahrens. Er besteht aus dem etwa 40 ccm fassenden Siedekölbchen  $a$  mit dem eingeschliffenen Kühlrohr  $b$ ; in dieses ist ein Gaseinleitungsrohr eingeschmolzen, das bis auf den Boden von  $a$  reicht. Das obere Ende des Kühlrohres ist durch das lose aufzusetzende, oben geschlossene Röhrchen  $c$  als Waschgefäß ausgebildet und trägt mittels eines Glasschliffs das aus den Teilen  $d$  und  $e$  bestehende Zersetzungsgefäß.  $f$  zeigt den zusammengesetzten Apparat.

<sup>1</sup> S. ZEISEL, R. FANTO u. M. J. STRITAR: Zeitschr. analyt. Chem. 1903, 42, 549.

Neben den amtlichen Methoden sind eine Reihe anderer, zum Teil Mikroverfahren bekannt, die allerdings wesentliche Fortschritte nicht zeigen. Sie beruhen auf der Oxydation des Glycerins mittels Permanganat bzw. Dichromat und titrimetrischer Messung<sup>1</sup> oder auf der Trennung durch Destillation<sup>2</sup> oder auf der Überführung von Glycerin in Acrolein und Messung des Aldehyds mit alkalischer Silberlösung<sup>3</sup>.

C. DE COQUET<sup>4</sup> gibt eine colorimetrische Mikrobestimmung an, die sich auf die grünblaue Färbung stützt, welche beim Zusammenbringen des durch Bromwasser aus dem Glycerin entstandenen Methylglyoxals mit Codein und Schwefelsäure entsteht. Als Vergleich dienen abgestufte Methylglyoxallösungen von 0,1—1,0 ccm, die aus Glycerinlösungen durch Erhitzen mit gesättigtem Bromwasser (20 Minuten im siedenden Wasserbad) hergestellt werden; diese werden mit 1 ccm 5%-iger alkoholischer Codeinlösung und unter Kühlung mit 5 ccm reiner konz. Schwefelsäure versetzt. — Zur Entfernung des Zuckers aus Wein wird mit Natronlauge erhitzt. 1,00 ccm Wein + 1 ccm NaOH (D. 1,029) + 2 g Talk + 10 ccm absol. Alkohol werden energisch geschüttelt, durch ein trockenes glattes Filter gegossen und 6 ccm in einer Porzellanschale 1 Stunde auf dem Wasserbad erhitzt; dann erfolgt Zusatz von 1,5 ccm verdünnter Schwefelsäure (10%-ig) und von 2 ccm gesättigtem Bromwasser. Die Mischung wird wie oben 20 Minuten im Wasserbad, dann bis zum Verschwinden der Bromdämpfe erhitzt, nach dem Erkalten auf 20 ccm aufgefüllt, mit Codeinlösung und Schwefelsäure zur Reaktion gebracht und dann mit den Vergleichslösungen verglichen. Bei Rotweinen verwendet man frisch gewaschene Tierkohle, die kein Glycerin adsorbieren soll.

## 12. Bestimmung des Zuckers.

„Die Bestimmung des Zuckers geschieht bei Weinen mit nicht mehr als 5 g Zucker in 1 Liter maßanalytisch oder gewichtsanalytisch. Bei höherem Zuckergehalt ist das gewichtsanalytische Verfahren anzuwenden.

Handelt es sich um die Feststellung, ob ein Wein Rohrzucker enthält, so ist die Prüfung auf dessen Vorhandensein unverzüglich vorzunehmen oder bei trockenen Weinen das Fortschreiten des Inversionsvorganges in der Weise aufzuhalten, daß der Wein genau neutralisiert und in einer zu  $\frac{3}{4}$  gefüllten, fest verkorkten und zugebundenen Flasche im Wasserbade 15 Minuten auf etwa 80° erhitzt wird.

Anmerkung. Bei Verwendung derart haltbar gemachten Weines finden die folgenden Vorschriften zur Bestimmung des Zuckers und der Polarisation sinngemäße Anwendung. Die durch die Neutralisation des Weines bewirkte Raumvermehrung ist zu berücksichtigen. Dies geschieht zweckmäßig, indem man bei der Abmessung der bei den einzelnen Bestimmungen vorgeschriebenen Mengen Wein und zunächst auch bei der Ausrechnung der Ergebnisse so verfährt, als läge unveränderter Wein vor, und dann das Ergebnis, wenn bei der Haltbarmachung zu 1000 ccm Wein  $a$  ccm Lauge zugefügt wurden, mit  $(1 + 0,001 \cdot a)$  multipliziert.“

Das Erhitzen geschieht, um lebende Keime wie Hefezellen abzutöten und invertierende Fermente zu zerstören. Die Neutralisation ist erforderlich, um eine Inversion von Rohrzucker durch die Säuren des Weines zu verhindern.

### a) Bestimmung des Zuckers in trockenen Weinen.

„Maßanalytisches Verfahren. Zur Ausführung der Bestimmung werden die folgenden Lösungen verwendet:

Natriumthiosulfatlösung. Man löst 24,8 g reines, kristallisiertes Natriumthiosulfat in Wasser und füllt zu 1 Liter auf. Diese Lösung wird gegen eine Kaliumbichromatlösung, die 4,9033 g wiederholt umkristallisiertes Kaliumbichromat in 1 Liter enthält, in folgender Weise eingestellt: Man gibt 15 ccm einer 10%-igen jodfreien Kaliumjodidlösung in ein Kölbchen mit eingeschliffenem Glasstopfen von etwa 250 ccm Inhalt, fügt 5 ccm Salzsäure vom spezifischen Gewicht 1,12, ferner 100 ccm Wasser und unter tüchtigem Umschütteln 20 ccm der Kaliumbichromatlösung hinzu. Nach viertelstündigem Stehen des verschlossenen Kölbchens läßt man unter Umschütteln von der Natriumthiosulfatlösung zufließen, wodurch die anfangs stark braune Lösung immer heller wird, setzt, wenn sie nur noch gelblich ist, etwas Stärkelösung hinzu und läßt unter jeweiligem kräftigen Schütteln noch so viel Natriumthiosulfatlösung vorsichtig zufließen, bis der letzte Tropfen die Blaufärbung der Jodstärke eben zum Verschwinden bringt.

<sup>1</sup> TH. V. FELLEBERG: Z. 1935, 69, 391. — S. ROTHENFUSSE: Z. 1912, 23, 332; 1913, 26, 535. — BENEDIKT-ZSIGMONDY u. G. V. RINATI: Z. 1912, 23, 543.

<sup>2</sup> V. TÖRRING: Zeitschr. analyt. Chem. 1889, 28, 363.

<sup>3</sup> A. HEIDUSCHKA u. F. ENGLERT: Zeitschr. analyt. Chem. 1921, 60, 161.

<sup>4</sup> C. DE COQUET: Chem. Zentralbl. 1928, II, 607; 1929, I, 2115. — Siehe auch GH. GHIMI-CESCU: Chem. Zentralbl. 1935, II, 449.

**FEHLINGSche Lösung.** Zur Herstellung von FEHLINGScher Lösung dienen die folgenden Lösungen:

**Kupfersulfatlösung.** 69,2 g reines, einmal aus salpetersäurehaltigem, dann nochmals aus nicht angesäuertem Wasser umkrystallisiertes Kupfersulfat ( $\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$ ) werden mit Wasser zu einem Liter gelöst. Diese Lösung ist erforderlichenfalls zu filtrieren.

**Alkalische Seignettesalzlösung.** 346 g reines Kaliumnatriumtartrat und 100 g festes, mit Alkohol gereinigtes Ätznatron werden mit Wasser zu 1 Liter gelöst und die Lösung unter möglichstem Abschluß von Luft durch Asbest filtriert.

Die beiden Lösungen sind getrennt aufzubewahren.

Die Einstellung des Titers der FEHLINGSchen Lösung wird in folgender Weise vorgenommen: 10 ccm Kupfersulfatlösung und 10 ccm alkalische Seignettesalzlösung werden in einem ERLÉNMEYER-Kolben von etwa 250 ccm Inhalt mit 20 ccm Wasser versetzt und unter Benutzung eines Drahtnetzes und einer darübergelegten Asbestpappe mit kreisförmigem Ausschnitt von 6,5 cm Durchmesser rasch zum Sieden erhitzt. Sobald die Flüssigkeit kräftig siedet, wird die Flamme verkleinert und die Flüssigkeit genau 2 Minuten im Sieden erhalten. Nach Ablauf dieser Zeit wird die Flüssigkeit unter fließendem Wasser schnell und vollständig abgekühlt, dann mit 20 ccm 10%-iger jodatfreier Kaliumjodidlösung und hierauf mit 15 ccm Schwefelsäure vom spezifischen Gewicht 1,11 versetzt. Sofort, nachdem diese Zusätze erfolgt sind, titriert man das ausgeschiedene Jod mit der Natriumthiosulfatlösung. Hierbei gibt man gegen Schluß ein wenig Stärkelösung zu. Der Endpunkt ist erreicht, sobald die schmutzig blaue Farbe der Jodstärke in reines Rahmgelb umschlägt und auch nach Umschwenken binnen einiger Minuten nicht wiederkehrt.

Die Bestimmung des Zuckers selbst wird, wie folgt, vorgenommen:

50 ccm Wein werden mit 5 ccm Bleiessig<sup>1</sup> versetzt. Nach kräftigem Durchschütteln trennt man die Flüssigkeit von dem Niederschlage durch Abschleudern oder Filtrieren. Von der klaren Flüssigkeit mißt man in einem 50 ccm fassenden, eingeteilten Meßzylinder 27,5 ccm ab, versetzt sie mit einer zur vollständigen Fällung des Bleiüberschusses ausreichenden Menge kalt gesättigter Natriumsulfatlösung und füllt nach 3—4 Stunden mit Wasser auf 50 ccm auf. Nach dem Umschütteln filtriert man oder trennt durch Abschleudern von dem Niederschlage.

20 ccm der so gewonnenen Flüssigkeit (entsprechend 10 ccm Wein) gibt man in einen ERLÉNMEYER-Kolben von etwa 250 ccm Inhalt zu einem Gemische von 10 ccm Kupfersulfatlösung und 10 ccm alkalischer Seignettesalzlösung. Alsdann verfährt man weiter, wie dies vorstehend bei der Einstellung des Titers der FEHLINGSchen Lösung beschrieben worden ist, nur ist der Zusatz von 20 ccm Wasser zu unterlassen.

Berechnung. Wurden verbraucht:

$a$  ccm Natriumthiosulfatlösung zur Bestimmung des Titers dieser Lösung  
gegen 20 ccm Kaliumbichromatlösung,  
 $b$  ccm Natriumthiosulfatlösung zur Bestimmung des Titers von 20 ccm  
der FEHLINGSchen Lösung,  
 $c$  ccm Natriumthiosulfatlösung bei der Titration des vorbereiteten Weines,  
so entsprechen dem Zuckergehalte von 10 ccm Wein:

$$x = \frac{20 \cdot (b - c)}{a} \text{ ccm } \frac{1}{10} \text{ N.-Jodlösung.}$$

Der dem gefundenen Werte  $x$  entsprechende Invertzuckergehalt, ausgedrückt in Gramm in 1 Liter, ist aus Tabelle 5, S. 312 zu entnehmen.“

Das Verfahren stellt im wesentlichen das jodometrische Verfahren von N. SCHOORL und A. REGENBOGEN dar, die amtliche Tabelle ist etwas verschieden von der von SCHOORL (s. dieses Handbuch, Bd. II, Teil 2, S. 866—867).

Die Thiosulfatlösung wird besser in der Weise hergestellt, daß man 25 g Natriumthiosulfat in 1 Liter Wasser löst und diese Lösung etwa nach 10 Tagen nach Erreichung eines konstanten Titers durch völligen Verbrauch der Kohlensäure durch Thiosulfat mit Bichromatlösung genau einstellt. Wenn hierbei nach T. P. TREADWELL<sup>2</sup> verfahren wird, kann das viertelstündige Warten erspart werden: 1,5 g Jodkali werden in möglichst wenig Wasser gelöst, mit 5 ccm Salzsäure (spez. Gew. 1,12) und — ohne weitere Verdünnung — mit 20,0 ccm 0,1 N.-Bichromatlösung versetzt, jetzt mit 500—600 ccm Wasser verdünnt und mit Thiosulfat titriert. Zweckmäßig wird die Lösung auf genau 0,1 N. eingestellt. Hiervon sind,

<sup>1</sup> Zur Darstellung von Bleiessig werden 600 g Bleiacetat  $[(\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2)_2\text{Pb} \cdot 3 \text{H}_2\text{O}]$  mit 200 g Bleiglätte verrieben und unter Zusatz von 100 ccm Wasser in einem bedeckten Gefäß auf dem Wasserbad erhitzt, bis die Masse gleichmäßig weiß oder rötlichweiß geworden ist. Dann setzt man allmählich in einzelnen Anteilen noch 1900 ccm Wasser zu, läßt die trübe Flüssigkeit in einer verschlossenen Flasche absitzen und zieht schließlich den nahezu klaren Anteil von dem Bodensatz ab. Das spezifische Gewicht des Bleiessigs beträgt 1,23 bis 1,24, sein Bleigehalt etwa 17 Gewichtsprozent.

<sup>2</sup> T. P. TREADWELL: Analytische Chemie, 4. Aufl., Bd. II, S. 496.

wenn 69,2 g Kupfersulfat zu 1 Liter aufgelöst werden, genau 27,71 ccm bis zur Entfärbung notwendig.

G. BRUHNS<sup>1</sup> gibt eine vorteilhafte Abänderung dieses jodometrischen Verfahrens unter Verwendung einer Rhodanid-Jodidmischung an.

Die amtliche Invertzuckertafel (Tabelle 5, S. 312) gibt nach FR. AUERBACH und E. BODLÄNDER<sup>2</sup> bei kleinen Mengen Invertzucker etwas zu hohe, bei größeren Mengen erheblich

Tabelle 5. Ermittlung des Zuckergehaltes (Gramm Invertzucker in 1 Liter) aus den Ergebnissen der maßanalytischen Bestimmung.

Anzahl der ganzen ccm $\frac{1}{10}$ N.-Jodlösung	Anzahl der $\frac{1}{10}$ ccm $\frac{1}{10}$ N.-Jodlösung									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	g Invertzucker in 1 Liter									
0,	0,	0,04	0,1	0,1	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,4
1,	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,7	0,7
2,	0,7	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9	1,0	1,0	1,0
3,	1,1	1,1	1,1	1,2	1,2	1,2	1,2	1,3	1,3	1,3
4,	1,4	1,4	1,4	1,5	1,5	1,5	1,6	1,6	1,6	1,7
5,	1,7	1,7	1,8	1,8	1,8	1,9	1,9	1,9	2,0	2,0
6,	2,0	2,1	2,1	2,1	2,2	2,2	2,2	2,3	2,3	2,3
7,	2,4	2,4	2,4	2,4	2,5	2,5	2,5	2,6	2,6	2,6
8,	2,7	2,7	2,7	2,8	2,8	2,8	2,9	2,9	2,9	3,0
9,	3,0	3,0	3,1	3,1	3,1	3,2	3,2	3,2	3,3	3,3
10,	3,3	3,4	3,4	3,4	3,5	3,5	3,5	3,6	3,6	3,6
11,	3,7	3,7	3,7	3,8	3,8	3,8	3,9	3,9	3,9	4,0
12,	4,0	4,0	4,1	4,1	4,1	4,2	4,2	4,2	4,3	4,3
13,	4,3	4,4	4,4	4,4	4,5	4,5	4,5	4,6	4,6	4,6
14,	4,7	4,7	4,7	4,7	4,8	4,8	4,8	4,9	4,9	4,9
15,	5,0	5,0	5,0	5,1	5,1	5,1	5,2	5,2	5,2	5,3

zu niedrige Werte an. Dort ist eine neue Tafel mitgeteilt (s. auch dieses Handbuch Bd. II, Teil 2, S. 868).

**Gewichtsanalytisches Verfahren.** Vorbereitung des Weines zur Bestimmung des reduzierenden Zuckers. 100 ccm Wein werden mit einer Pipette in eine Porzellanschale eingemessen und, sofern der Wein nicht bereits vor der Haltbarmachung neutralisiert wurde, mit derjenigen Menge Alkalilauge genau neutralisiert, die sich aus der bei der Bestimmung der titrierbaren Säuren (Gesamtsäure) verwendeten Menge Alkalilauge (Ib Nr. 6, S. 298) ergibt.

Die Flüssigkeit wird auf dem Wasserbad auf etwa  $\frac{1}{3}$  ihrer Menge eingedampft. Den Schalinhalt spült man mit Wasser in ein 100-ccm-Meßkölbchen, gibt nach dem Erkalten 5 ccm  $\frac{1}{2}$  N.-Essigsäure und 10 ccm Bleiessig zu, füllt mit Wasser bei 15° zur Marke auf, schüttelt um und filtriert durch ein trockenes Filter oder schleudert ab. 50 ccm des Filtrats bringt man in ein 100-ccm-Meßkölbchen, versetzt mit einer zur vollständigen Fällung des Bleiüberschusses ausreichenden Menge kalt gesättigter Natriumsulfatlösung, füllt nach 3—4 Stunden zur Marke auf, schüttelt um und filtriert aufs neue. Das letzte Filtrat, von welchem 50 ccm 25 ccm Wein entsprechen, dient zur Bestimmung des reduzierenden Zuckers<sup>3</sup>.

Anmerkung. Enthält der zu untersuchende Wein mehr als 10 g Zucker in 1 Liter, so müssen 50 ccm des zuletzt erhaltenen Filtrats verdünnt werden. Das Maß der Verdünnung berechnet man, indem man von dem Extraktgehalte des Weines in 1 Liter die Zahl 20 abzieht, die Differenz durch 10 diviert und das Ergebnis nach oben auf eine ganze Zahl abrundet. Enthielt z. B. der Wein 37,2 g Extrakt in 1 Liter, so ist auf das 1,72fache oder, abgerundet, auf das zweifache Maß zu verdünnen. Dies geschieht, indem man 50 ccm des Filtrats bei 15° in einem Meßkolben von 100 ccm Inhalt mit Wasser zur Marke auffüllt. 50 ccm der so erhaltenen, gut durchmischten Flüssigkeit dienen zur Bestimmung des reduzierenden Zuckers.

Bestimmung des reduzierenden Zuckers. In einem etwa 300 ccm fassenden ERLÉNMEYER-Kolben werden 25 ccm Kupfersulfatlösung, 25 ccm Seignettesalzlösung und

<sup>1</sup> G. BRUHNS: Zeitschr. analyt. Chem. 1920, 59, 337; Chem.-Ztg. 1921, 45, 486.

<sup>2</sup> FR. AUERBACH u. E. BODLÄNDER: Zeitschr. angew. Chem. 1922, 35, 631.

<sup>3</sup> Der nicht verbrauchte Teil des Filtrats wird zur Polarisation verwendet. Vgl. Ib Nr. 13, S. 320.

50 ccm des nach der vorstehenden Vorschrift (S. 312) erhaltenen Filtrats gemischt. Hierauf wird die Flüssigkeit sofort unter Benutzung eines Drahtnetzes und einer darüber gelegten Asbestpappe mit kreisförmigem Ausschnitt von 6,5 cm Durchmesser so rasch zum Sieden erhitzt, daß das Anwärmen höchstens  $3\frac{1}{2}$ —4 Minuten in Anspruch nimmt. Sobald die Flüssigkeit kräftig siedet, wird die Flamme verkleinert und die Flüssigkeit genau 2 Minuten im Sieden erhalten. Nach Ablauf dieser Zeit wird die Flüssigkeit in dem Kolben sofort mit 100 ccm luftfreiem kaltem Wasser verdünnt und sogleich unter Verwendung einer Saugpumpe durch ein gewogenes Asbestfiltrerröhrchen oder einen Gooch-Tiegel filtriert. Ist die über dem Niederschlag stehende Flüssigkeit nicht mehr deutlich blau gefärbt, so ist die Bestimmung unter Verwendung einer entsprechend geringeren Menge des vorbereiteten Weines zu wiederholen.

Den Niederschlag bringt man mit kaltem Wasser auf das Filter, wäscht ihn dann mit heißem Wasser und zuletzt mit Alkohol und Äther aus. Durch das Filtrerröhrchen saugt man zunächst unter gelindem, dann unter stärkerem Erhitzen einen kräftigen Luftstrom. Bei Verwendung eines Gooch-Tiegels wird dieser in einen Platinschuh oder Porzellantiegel gesetzt und auf einem Tondreieck erhitzt.

Nach dem Erkalten im Exsiccator wird das entstandene Kupferoxyd gewogen, die seiner Menge entsprechende Menge Invertzucker aus Tabelle 6, S. 313 entnommen und auf 1 Liter Wein umgerechnet<sup>1</sup>.

Tabelle 6. Ermittlung des Invertzuckergehaltes aus der gewogenen Kupferoxydmenge.

Kupferoxyd in Gramm, 1. und 2. Dezimal- stelle	g Invert- zucker, 1. und 2. Dezimal- stelle	Kupferoxyd in Gramm, 3. Dezimalstelle										Einschalt- tafeln für die 4. Dezimal- stelle
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
		g Invertzucker, 3. und 4. Dezimalstelle										
0,00	0,00	—	—	—	—	—	29	33	37	42	45	4
01		49	53	57	61	65	70	74	78	82	86	1   0,4
02		90	94	98	*02	*06	*10	*14	*18	*22	*26	2   0,8
03	0,01	30	34	38	42	46	51	55	59	63	67	3   1,2
04		71	75	79	83	87	91	95	97	*03	*07	4   1,6
05	0,02	11	15	19	23	27	32	36	40	44	48	5   2,0
												6   2,4
0,06		52	56	60	64	68	73	77	81	85	89	7   2,8
07		93	97	*01	*06	*10	*14	*18	*22	*27	*31	8   3,2
08	0,03	35	39	43	47	51	56	60	64	68	72	9   3,6
09		76	80	84	89	93	97	*01	*05	*10	*14	
10	0,04	18	22	26	30	34	39	43	47	51	55	
												5
0,11		59	63	67	71	75	80	84	88	92	96	1   0,5
12	0,05	00	04	08	13	17	21	25	29	34	38	2   1,0
13		42	46	50	55	59	63	67	71	76	80	3   1,5
14		84	88	93	97	*01	*06	*10	*14	*18	*23	4   2,0
15	0,06	27	31	36	40	44	49	53	57	61	66	5   2,5
												6   3,0
0,16	0,06	70	74	78	83	87	91	95	99	*04	*08	7   3,5
17	0,07	12	16	21	25	29	34	38	42	46	51	8   4,0
18		55	59	64	68	73	77	81	86	90	95	9   4,5
19		99	*03	*08	*12	*16	*21	*25	*29	*33	*38	
20	0,08	42	46	51	55	59	64	68	72	76	81	
												4
0,21		85	89	94	98	*03	*07	*11	16	*20	*25	1   0,4
22	0,09	29	33	38	42	46	51	55	59	63	68	2   0,8
23		72	76	81	85	90	94	98	03	*07	*12	3   1,2
24	0,10	16	21	25	30	34	39	43	48	52	57	4   1,6
25		61	66	70	75	79	84	88	93	97	02	5   2,0
												6   2,4
0,26	0,11	06	11	15	20	24	29	33	38	42	47	7   2,8
27		51	56	60	65	69	74	78	83	87	92	8   3,2
28		96	*01	*05	*10	*14	*19	*24	*28	*33	*37	9   3,6
29	0,12	42	47	51	56	60	65	69	74	78	83	
30		87	92	96	*01	*05	*10	*15	*19	*24	*28	

<sup>1</sup> Die Reinigung des Asbestfiltrerröhrchens oder Gooch-Tiegels geschieht durch Auflösen des Kupferoxyds in heißer konzentrierter Salzsäure, Auswaschen mit Wasser, Alkohol und Äther, Trocknen und Erhitzen (beim Asbestfiltrerröhrchen im Luftstrom).

Tabelle 6 (Fortsetzung).

Kupferoxyd in Gramm, 1. und 2. Dezimalstelle	g Invertzucker, 1. und 2. Dezimalstelle	Kupferoxyd in Gramm, 3. Dezimalstelle										Einschalttafeln für die 4. Dezimalstelle
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
		g Invertzucker, 3. und 4. Dezimalstelle										
0,31	0,13	33	38	42	47	51	56	61	65	70	74	5
32		79	84	88	93	97	*02	*07	*11	*16	*20	1   0,5
33	0,14	25	30	34	39	43	48	52	57	61	66	2   1,0
34		70	75	79	84	89	94	98	*03	*08	*12	3   1,5
35	0,15	17	22	27	31	36	41	46	51	55	60	4   2,0
												5   2,5
0,36		64	69	74	78	83	88	93	98	*02	*07	6   3,0
37	0,16	12	17	22	26	31	36	41	46	50	55	7   3,5
38		60	65	69	74	79	84	88	93	98	*02	8   4,0
39	0,17	07	12	16	21	26	31	35	40	45	49	9   4,5
40		54	59	64	68	73	78	83	88	92	97	
0,41	0,18	02	07	12	17	22	27	31	36	41	46	6
42		51	56	61	65	70	75	80	85	89	94	1   0,6
43		99	*04	*09	*13	*18	*23	*28	*33	*37	*42	2   1,2
44	0,19	47	52	57	61	66	71	76	81	85	90	3   1,8
45		95	*00	*05	*10	*15	*20	*25	*30	*35	*40	4   2,4
0,46	0,20	45	50	55	60	65	71	76	81	86	91	5   3,0
47		96	*01	*06	*11	*16	*21	*26	*31	*36	*41	6   3,6
48	0,21	46	51	56	61	66	71	76	81	86	91	7   4,2
49		96	*01	*06	*11	*16	*21	*26	*31	*36	*41	8   4,8
50	0,22	46	52	57	63	69	75	80	86	92	97	9   5,4
0,51	0,23	03	09	14	20	26	32	37	43	49	54	
52		60	66	71	77	82	88	94	99	*05	*10	
53	0,24	16	22	27	33	38	44	49	55	60	66	

Da die meisten trockenen Weine rohrzuckerfrei sind, kann das Neutralisieren und Entgeisten unterbleiben; ein Alkaliswerden des Weines ist wegen der Zuckerverluste infolge Milchsäurebildung ebenso zu vermeiden wie allzu starkes Eindampfen (Caramelbildung). Man kann sonach folgendermaßen verfahren:

100 ccm Wein werden in einem 150-ccm-Meßkolben mit 10 ccm Bleiessig versetzt, mit Wasser zur Marke aufgefüllt und filtriert; 75 ccm des Filtrates werden in einem 100-ccm-Meßkolbchen vollständig mit Natriumsulfat gefällt, zur Marke aufgefüllt und filtriert. 50 ccm Filtrat (= 25 ccm Wein) werden zur Bestimmung verwendet. Der nicht verbrauchte Teil des Filtrates kann zur Polarisation herangezogen werden.

Bei der Klärung mit Bleiessig wird zweckmäßig angesäuert, da Bleifällungen aus neutraler und alkalischer Lösung erhebliche Zuckermengen mitreißen können. Hierbei ist die Verwendung von Essigsäure wegen ihrer geringen Dissoziation vorteilhaft, da etwa vorhandener Rohrzucker hierdurch nicht invertiert wird.

Bei der Reduktion sind an Stelle der bisher üblichen Porzellanschalen ERLÉNMEYER-Kolben vorgeschrieben worden. Hierdurch wird eine Fehlerquelle ausgeschaltet; denn je größer die Oberfläche der Flüssigkeit und der Luftzutritt sind, desto größer ist die Möglichkeit, daß durch den Luftsauerstoff Kupferoxydul zu Oxyd oxydiert und als solches in der alkalischen Flüssigkeit gelöst wird<sup>1</sup>.

In den meisten Fällen genügt es, festzustellen, ob weniger als 1 g Zucker im Liter vorhanden ist. Dies ist bei einiger Übung leicht aus der Menge des Kupferoxyduls abzuschätzen. Man kann auch 5 ccm Wein mit 1,00 ccm FÉHLINGScher Lösung erhitzen; bleibt hierbei die Flüssigkeit noch blau, so beträgt der Zuckergehalt weniger als 1 g/Liter.

„Bestimmung des Rohrzuckers. Die Bestimmung des Rohrzuckers braucht bei trockenen Weinen nur dann ausgeführt zu werden, wenn die Prüfung gemäß der Vorschrift nach Ib Nr. 14a, S. 322 auf die Gegenwart fremder rechtsdrehender Stoffe schließen läßt.

100 ccm Wein werden mit einer Pipette in eine Porzellanschale eingemessen und, sofern der Wein nicht bereits vor der Haltbarmachung neutralisiert wurde, mit der berechneten Menge Alkalilauge (vgl. Ib Nr. 6, S. 298) genau neutralisiert. Die Flüssigkeit wird auf dem Wasserbad auf etwa  $\frac{1}{3}$  ihrer Menge eingedampft und mit Wasser in ein 100-ccm-Meßkolbchen

<sup>1</sup> Zeitschr. analyt. Chem. 1896, 35, 344; 1899, 38, 73.

gespült, das auch bei 75 ccm eine Marke trägt. Nach dem Erkalten fügt man eine der zugesetzten Menge Alkalilauge äquivalente Menge N.-Salzsäure hinzu, füllt mit Wasser zu 75 ccm auf, setzt 5 ccm Salzsäure vom spezifischen Gewicht 1,19 hinzu und erwärmt in einem etwas über 70° warmen Wasserbad auf 67–70°, wozu 2½–5 Minuten erforderlich sind. Auf dieser Temperatur wird der Kolbeninhalt noch 5 Minuten unter häufigem Umschwenken erhalten. Alsdann stellt man den Kolben in kaltes Wasser, kühlt schnell auf 15° ab und füllt bei dieser Temperatur zu 100 ccm auf. Die invertierte Flüssigkeit gießt man in einen größeren trockenen Kolben, fügt 1,5 g in einem Porzellantiegel frisch ausgeglühte Knochenkohle<sup>1</sup> hinzu, schüttelt und filtriert nach einigen Minuten. 50 ccm des klaren Filtrats bringt man in ein 100-ccm-Meßkölbchen, neutralisiert genau mit N.-Natronlauge, fügt 3 Tropfen gesättigte Natriumcarbonatlösung hinzu, schüttelt um und füllt zu 100 ccm auf. Von dieser Flüssigkeit oder — wenn nach Zusatz der Natriumcarbonatlösung eine Trübung entsteht — von ihrem Filtrate werden alsbald zur Bestimmung des Invertzuckers gemäß der vorstehenden Vorschrift S. 312 50 ccm (entsprechend 25 ccm Wein) verwendet. Der Rest der Flüssigkeit dient zur Bestimmung der Polarisation gemäß der Vorschrift unter Ib Nr. 13,  $\beta$ , S. 321.

Anmerkung. Enthält der zu untersuchende Wein mehr als 10 g Zucker in 1 Liter, so müssen 50 ccm der zuletzt erhaltenen Flüssigkeit gemäß der Vorschrift in der Anmerkung zu Ib Nr. 12 $\alpha$ , S. 312 verdünnt und von der verdünnten Flüssigkeit 50 ccm zur Bestimmung des Invertzuckers verwendet werden.

Berechnung. Man rechnet die nach der Inversion des Rohrzuckers mit Salzsäure erhaltene Kupferoxydmenge auf Gramm Invertzucker in 1 Liter Wein um.

Bezeichnet man mit

$a$  die Gramm Invertzucker in 1 Liter Wein, welche vor der Inversion mit Salzsäure gefunden wurden,

$b$  die Gramm Invertzucker in 1 Liter Wein, welche nach der Inversion mit Salzsäure gefunden wurden,

so sind in 1 Liter Wein enthalten:

$$x = 0,95 \cdot (b - a) \text{ g Rohrzucker.}$$

Der Nachweis für die Anwesenheit von Rohrzucker ist nur dann als erbracht anzusehen, wenn auch das Ergebnis der Polarisationsmessung dafür spricht, und auch nur dann, wenn nach beiden Verfahren Rohrzuckerwerte von mindestens 2 g in 1 Liter Wein gefunden werden<sup>2</sup>.

J. ROTHENFUSSER<sup>2</sup> erwärmt zum Nachweis von Rohrzucker in Wein mit Diphenylamin in salzsaurer Lösung und deutet eine auftretende Blaufärbung als Rohrzucker. Da jedoch nach F. SCHAFFER, E. PHILIPPE<sup>3</sup>, W. ALBERDA VON ECKENSTEIN und J. J. BLANKSMA<sup>4</sup> die Reaktion durch Oxymethylfurfural hervorgerufen wird, dieses aber ebenso aus Fructose wie aus Invert- oder Rohrzucker entsteht, ist das Verfahren als Rohrzuckernachweis unbrauchbar. Ebenso verhält es sich mit der Resorcin-Salzsäurereaktion.

### $\beta$ ) Bestimmung des Zuckers in Süßweinen.

(Gewichtsanalytisches Verfahren.)

„Vorbereitung des Weines zur Bestimmung des reduzierenden Zuckers. Enthält der Süßwein  $e$  g Extrakt im Liter, so bringt man etwa 5000/ $e$  ccm Wein in ein tariertes Wägegglas mit eingeschliffenem Stopfen, wägt genau ab und berechnet die Raum-

<sup>1</sup> Die Knochenkohle muß fein gemahlen und mit Säure vollständig ausgewaschen sein. Sie darf feuchtes blaues Lackmuspapier nicht röten; eine Auskochung der Kohle mit Salpetersäure darf mit Ammoniummolybdatlösung keine Reaktion auf Phosphorsäure geben. Die Knochenkohle muß ferner folgenden Anforderungen genügen: 13,00 g reiner Rohrzucker (vgl. Anmerkung 1 zu Ib Nr. 13, S. 321) werden in Wasser gelöst und nach Zusatz von 5 ccm ½ N.-Essigsäure und 1 ccm 20%-iger Kaliumacetatlösung zu 100 ccm aufgefüllt. Zu der Lösung gibt man 1,5 g der in einem bedeckten Porzellantiegel frisch ausgeglühten Knochenkohle und läßt die Mischung unter zeitweiligem Umschütteln 3 Stunden in einem verschlossenen Kölbchen stehen. Dann filtriert man und bestimmt die Polarisation des Filtrats im 200-mm-Rohr; der Drehungswinkel muß wenigstens + 17,2 Kreisgrade oder + 49,7 VENTZKE-Grade betragen. Außerdem invertiert man eine Lösung von 13,00 g reinem Rohrzucker in 75 ccm Wasser nach der obigen Vorschrift mit Salzsäure, füllt die Lösung nach dem Erkalten auf 15° zu 100 ccm auf und versetzt sie mit 1,5 g der frisch ausgeglühten Knochenkohle. Man läßt die Mischung unter zeitweiligem Umschütteln in einem verschlossenen Kölbchen 24 Stunden stehen. Dann filtriert man und bestimmt die Polarisation des klaren Filtrats im 200-mm-Rohre bei 20°. Der Drehungswinkel muß — 5,7 Kreisgrade oder — 16,3 VENTZKE-Grade betragen.

<sup>2</sup> J. ROTHENFUSSER: Z. 1909, 18, 135; 1910, 19, 261; 1912, 24, 93.

<sup>3</sup> F. SCHAFFER, E. PHILIPPE, W. ALBERDA VON ECKENSTEIN: Mitt. Lebensmittelunters. Hygiene 1910, 1, 303.

<sup>4</sup> J. J. BLANKSMA: Ber. Deutsch. Chem. Ges. 1910, 43, 2355.

menge des Weines, indem man sein Gewicht durch das auf Wasser von 4° bezogene spezifische Gewicht des Weines bei 15° teilt.

Die gewogene Weinmenge bringt man unter Nachspülen mit Wasser in eine Porzellschale und neutralisiert den Wein genau mit der berechneten Menge Alkalilauge (vgl. I b Nr. 6, S. 298). Die Flüssigkeit wird sodann auf dem Wasserbad auf etwa  $\frac{1}{3}$  ihrer Menge eingedampft und mit Wasser in ein 100-ccm-Meßkölbchen gespült. Nach dem Erkalten gibt man 5 ccm  $\frac{1}{2}$  N.-Essigsäure und je nach Bedarf  $\frac{1}{10}$ — $\frac{1}{4}$  der angewandten Raummenge des Weines an Bleiessig zu, füllt mit Wasser bei 15° zur Marke auf, schüttelt um und filtriert durch ein trockenes Filter oder schleudert ab. 50 ccm des Filtrates bringt man in ein 250-ccm-Meßkölbchen, versetzt mit einer zur vollständigen Fällung des Bleiüberschusses ausreichenden Menge kalt gesättigter Natriumsulfatlösung, füllt nach 3—4 Stunden zur Marke auf, schüttelt um und filtriert aufs neue oder schleudert ab. Das letzte Filtrat, von welchem 25 ccm dem 20. Teil der angewandten Weinmenge entsprechen, dient zur Bestimmung des reduzierenden Zuckers.

Bestimmung des reduzierenden Zuckers. 25 ccm des nach der vorstehenden Vorschrift erhaltenen Filtrates werden nach Zusatz von 25 ccm Wasser nach der unter I b Nr. 12α, S. 312 gegebenen Vorschrift behandelt.

Berechnung. Die dem gewogenen Kupferoxyd entsprechende Menge Glucose entnimmt man der auf S. 317 beigegebenen Tabelle 7. Durch Multiplikation dieser Menge mit der Zahl 20 findet man den der angewandten Weinmenge entsprechenden Glucosewert. Dieser ist auf 1 Liter Wein umzurechnen.

Bezeichnet man mit

$a$  den auf 1 Liter Wein bezogenen Glucosewert,

$p_d$  die gemäß der Vorschrift unter I b Nr. 13, S. 321 gefundene direkte Polarisation des Weines,

$p_i$  die gemäß der gleichen Vorschrift gefundene Polarisation des Weines nach der Inversion,

so ist unter Berücksichtigung der Vorzeichen der Polarisationen der Gehalt an reduzierenden Zuckerarten in Gramm in 1 Liter Wein:

$$x = 1,03 \cdot a - 0,07 \cdot p_d - 0,23 \cdot p_i.$$

In der Regel, d. h. wenn der Süßwein keinen Rohrzucker enthält, sind die Werte  $p_d$  und  $p_i$  einander praktisch gleich. In diesem Falle ist

$$x = 1,03 a - 0,3 p_d.$$

Die Erfahrung zeigt, daß das amtliche Verfahren leicht zu geringe Zuckerwerte ergibt. Eine wesentliche Verbesserung und Vereinfachung wird erreicht, wenn auf Neutralisation, Entgeisten und Klären mit Bleiessig völlig verzichtet und die erforderliche Menge Wein nach Verdünnung mit Wasser direkt zur Zuckerbestimmung verwendet wird. Ist bei dunkel gefärbten Erzeugnissen eine Klärung mit Bleiessig zum Zwecke der Polarisation nicht zu umgehen, so ist die geringste, hierzu notwendige Menge zu verwenden, was durch Vorversuche festzustellen ist.

Bei Süßweinen wird der reduzierende Zucker als Glucose oder noch genauer als Glucose und Fructose berechnet; die Menge dieser beiden Zuckerarten und ihr gegenseitiges Verhältnis wechseln und lassen Schlüsse auf die Art ihrer Herstellung zu<sup>1</sup>.

„Bestimmung des Rohrzuckers. Enthält der Süßwein  $e$  g Extrakt in 1 Liter, so wägt man etwa  $5000/e$  ccm Wein in der vorstehend unter  $a$  beschriebenen Weise ab und berechnet die Raummenge des Weines.

Die gewogene Weinmenge bringt man unter Nachspülen mit Wasser in eine Porzellschale und neutralisiert den Wein genau, wie vorstehend unter  $a$  vorgeschrieben. Die Flüssigkeit wird auf etwa  $\frac{1}{3}$  ihrer Menge eingedampft und mit Wasser in ein 100-ccm-Meßkölbchen gespült, das auch bei 75 ccm eine Marke trägt. Nach dem Erkalten fügt man eine der zugesetzten Menge Alkalilauge äquivalente Menge N.-Salzsäure hinzu, füllt mit Wasser zu 75 ccm auf und invertiert mit Salzsäure nach der unter I b Nr. 12α, S. 315 gegebenen Vorschrift.

Von der zu 100 ccm aufgefüllten invertierten Flüssigkeit werden 50 ccm in einen Meßkolben von 200 ccm Inhalt eingemessen. Alsdann werden 32 ccm N.-Silbernitratlösung und außerdem eine solche Menge dieser Lösung zugesetzt, als der Hälfte der zugesetzten Menge N.-Salzsäure entspricht. Nach dem Umschütteln läßt man absitzen und gibt solange tropfenweise N.-Silbernitratlösung zu, als noch ein sichtbarer Niederschlag entsteht; jedoch ist ein größerer Überschuß zu vermeiden. Man füllt zur Marke auf, setzt noch 1 ccm Wasser hinzu, schüttelt um und filtriert oder schleudert ab.

125 ccm des Filtrates werden in einem 200-ccm-Meßkolben mit 20 ccm normaler Natronlauge versetzt. Man prüft mit Lackmuspapier, ob keine alkalische Reaktion eingetreten ist. Sollte dies der Fall sein, so setzt man sofort tropfenweise verdünnte Salpetersäure bis zur

<sup>1</sup> Siehe Beurteilung S. 420 und 421.

eben schwach sauren Reaktion hinzu. Die neutralisierte Flüssigkeit versetzt man alsdann mit 2—3 ccm Bleiessig, füllt zur Marke auf, schüttelt um und filtriert nach einiger Zeit oder schleudert ab. Von diesem Filtrate werden wiederum 125 ccm in einen 200-ccm-Meßkolben übergeführt, mit einer zur vollständigen Fällung des überschüssigen Silbers und Bleies ausreichenden Menge 10%-iger Dinatriumhydrophosphatlösung versetzt und mit Wasser auf 200 ccm aufgefüllt. Von dem Filtrate verwendet man 50 ccm zur Bestimmung des Zuckers gemäß der Vorschrift unter Ib Nr. 12 $\alpha$ , S. 312.

Tabelle 7. Ermittlung des Glucosegehaltes aus der gewogenen Kupferoxydmenge.

Kupferoxyd in Gramm, 1. und 2. Dezimal- stelle	g Glucose, 1. und 2. Dezimal- stelle	Kupferoxyd in Gramm, 3. Dezimalstelle										Einschalt- tafeln für die 4. Dezimal- stelle
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
		g Glucose, 3. und 4. Dezimalstelle										
0,00	0,00	—	—	—	—	—	30	34	38	42	46	3
01		50	54	58	62	66	70	74	78	82	86	1   0,3
02		90	94	98	*02	*06	*10	*14	*18	*22	*26	2   0,6
03	01	30	34	38	42	46	50	54	58	62	66	3   0,9
04		70	74	78	82	86	90	93	97	*01	*05	4   1,2
05	02	09	13	17	21	25	29	33	37	41	45	5   1,5
												6   1,8
0,06		49	53	57	61	65	69	72	76	80	84	7   2,1
07		88	92	96	*00	*04	*08	*12	*16	*20	*24	8   2,4
08	0,03	28	32	36	40	44	48	52	56	60	64	9   2,7
09		68	72	76	80	84	88	92	96	*00	*04	
10	04	08	12	16	20	24	29	33	37	41	45	
0,11		49	53	57	61	65	69	73	77	81	85	4
12		89	93	97	*01	*05	*09	*13	*17	*21	*25	1   0,4
13	0,05	29	33	37	41	45	49	53	57	61	65	2   0,8
14		69	73	77	81	85	90	94	98	*02	*06	3   1,2
15	06	10	14	18	22	26	31	35	39	43	47	4   1,6
												5   2,0
0,16		51	55	59	63	67	72	76	80	84	88	6   2,4
17		92	96	*00	*04	*08	*13	*17	*21	*25	*29	7   2,8
18	0,07	33	37	41	45	49	54	58	62	66	70	8   3,2
19		74	78	82	87	91	95	99	*03	*08	*12	9   3,6
20	08	16	20	24	28	32	37	41	45	49	53	
0,21		57	61	65	70	74	78	82	86	91	95	
22		99	*03	*07	*12	*16	*20	*24	*28	*33	*37	
23	0,09	41	45	49	53	57	62	66	70	74	78	5
24		82	86	90	95	99	*03	*07	*11	*16	*20	1   0,5
25	10	24	28	33	37	41	46	50	54	58	63	2   1,0
												3   1,5
0,26		67	71	76	80	84	89	93	97	*01	*06	4   2,0
27	0,11	10	14	18	23	27	31	35	39	44	48	5   2,5
28		52	56	60	65	69	73	77	81	86	90	6   3,0
29		94	98	*03	*07	*11	*16	*20	*24	*28	*33	7   3,5
30	12	37	41	46	50	54	59	63	67	71	76	8   4,0
												9   3,6
0,31		80	84	89	93	97	*02	*06	*10	*14	*19	
32	0,13	23	27	32	36	40	45	49	53	57	62	
33		66	70	75	79	83	88	92	96	*00	*05	
34	14	09	13	18	22	27	31	35	40	44	49	
35		53	57	62	66	71	75	79	84	88	93	4
												1   0,4
0,36		97	*01	*06	*10	*15	*19	*23	*28	*32	*37	2   0,8
37	0,15	41	45	50	54	59	63	67	72	76	81	3   1,2
38		85	89	94	98	*03	*07	*11	*16	*20	*25	4   1,6
39	16	29	33	38	42	47	51	55	60	64	69	5   2,0
40		73	78	82	87	91	96	*00	*05	*09	*14	6   2,4
												7   2,8
0,41	0,17	18	22	27	31	36	40	44	49	53	58	8   3,2
42		62	67	71	76	80	85	89	94	98	*03	9   3,6
43	18	07	12	16	21	25	30	34	39	43	48	
44		52	57	61	66	70	75	79	84	88	93	
45		97	*02	*06	*11	*15	*20	*25	*29	*34	*39	

Tabelle 7 (Fortsetzung).

Kupferoxyd in Gramm, 1. und 2. Dezimalstelle	g Glucose, 1. und 2. Dezimalstelle	Kupferoxyd in Gramm, 3. Dezimalstelle										Einschalttafeln für die 4. Dezimalstelle	
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
		g Glucose, 3. und 4. Dezimalstelle											
0,46	0,19	43	48	52	50	61	66	71	75	80	84	5	
47		89	94	98	*03	*07	*12	*16	*21	*25	*30	1	7,5
48	20	34	39	43	48	52	57	62	66	71	75	2	1,0
49		80	85	89	94	98	*03	*08	*12	*17	*21	3	1,5
50	21	26	31	35	40	44	49	54	58	63	67	4	2,0
0,51		72	77	81	86	90	95	*00	*04	*09	*13	5	2,5
52	0,22	18	23	27	32	37	42	46	51	56	60	6	3,0
53		65	70	74	79	84	89	93	98	*03	*07	7	3,5
54	23	12	17	21	26	31	36	40	45	50	54	8	4,0
55		59	64	68	73	78	83	87	92	97	*01	9	4,5
0,56	0,24	06	11	16	20	25	30	35	40	44	49		
		54	59	63	68	73	78	82	87	92	96		

Tabelle 8. Tafel zur Berechnung des Fructosegehaltes.  $0,37211 \cdot a$

Hunderter und Zehner			*	Einer und Dezimale									
0	1	2		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	37,21	74,42	0	0	0,04	0,07	0,11	0,15	0,19	0,22	0,26	0,30	0,33
3,72	40,93	78,14	1	0,37	0,41	0,45	0,48	0,52	0,56	0,60	0,63	0,67	0,71
7,44	44,65	81,86	2	0,74	0,78	0,82	0,86	0,89	0,93	0,97	1,00	1,04	1,08
11,16	48,73	85,59	3	1,12	1,15	1,19	1,23	1,27	1,30	1,34	1,38	1,41	1,45
14,88	52,10	89,31	4	1,49	1,53	1,56	1,60	1,64	1,67	1,71	1,75	1,79	1,82
18,61	55,82	93,03	5	1,86	1,90	1,93	1,97	2,01	2,05	2,08	2,12	2,16	2,20
22,33	59,54	96,75	6	2,23	2,27	2,31	2,34	2,38	2,42	2,46	2,49	2,53	2,57
26,05	63,26	100,47	7	2,60	2,64	2,68	2,72	2,75	2,79	2,83	2,87	2,90	2,94
29,76	66,98	104,19	8	2,98	3,01	3,05	3,09	3,13	3,16	3,20	3,24	3,27	3,31
33,49	70,70	107,91	9	3,35	3,39	3,42	3,46	3,50	3,53	3,57	3,61	3,65	3,68

$3,5440 \cdot p$

Ganze			*	Dezimale
0	1	2		
0	35,44	70,88	0	0
3,54	38,98	74,42	1	0,35
7,09	42,53	77,97	2	0,71
10,63	46,07	81,51	3	1,06
14,18	49,62	85,06	4	1,42
17,72	53,16	88,60	5	1,77
21,26	56,70	92,14	6	2,13
24,81	60,25	95,69	7	2,48
28,35	63,79	99,23	8	2,84
31,90	67,34	102,78	9	3,19

Tabelle 9. Tafel zur Berechnung des Glucosegehaltes.  $0,65915 \cdot a$

Hunderter und Zehner			*	Einer und Dezimale									
0	1	2		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	65,92	131,83	0	0	0,07	0,13	0,20	0,26	0,33	0,40	0,46	0,53	0,59
6,59	72,51	138,42	1	0,66	0,73	0,79	0,86	0,92	0,99	1,05	1,12	1,19	1,25
13,18	79,10	145,01	2	1,32	1,38	1,45	1,52	1,58	1,65	1,71	1,78	1,85	1,91
19,77	85,69	151,61	3	1,98	2,04	2,11	2,18	2,24	2,31	2,37	2,44	2,50	2,57

Tabelle 9 (Fortsetzung).

Hunderter und Zehner			*	Einer und Dezimale									
0	1	2		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
26,37	92,28	158,20	4	2,64	2,70	2,77	2,83	2,90	2,97	3,03	3,10	3,16	3,23
32,96	98,87	164,79	5	3,30	3,36	3,43	3,49	3,56	3,63	3,69	3,76	3,82	3,89
39,55	105,47	171,38	6	3,95	4,02	4,09	4,15	4,22	4,28	4,35	4,42	4,48	4,55
46,14	112,06	177,97	7	4,61	4,68	4,75	4,81	4,88	4,94	5,01	5,08	5,14	5,21
52,73	118,65	184,57	8	5,27	5,34	5,41	5,47	5,54	5,60	5,67	5,73	5,80	5,87
59,32	125,24	191,16	9	5,93	6,00	6,06	6,13	6,20	6,26	6,33	6,39	6,46	6,53

Anmerkung zu den Tabellen 8 und 9. Die links von Spalte \* stehenden Werte der oberen Teile der Tabellen 8 und 9 betreffen die Hunderter und Zehner der Werte  $a$ . Die links von Spalte \* stehenden Werte der unteren Teile der Tafeln betreffen die vor dem Komma stehenden Stellen der Polarisationsgrade  $p$ . Man sucht zunächst die Hunderter in der Überschrift der Vertikalspalten, dann die Zehner in den mit \* überschriebenen Spalten auf und findet in der Kreuzung der hierdurch angezeigten Horizontalspalte das zugehörige Produkt. In ähnlicher Weise findet man in der rechten Hälfte jeder Tabelle das den Einern und Dezimalstellen entsprechende Produkt; man hat hier die Einer in der Spalte \*, die Dezimalstelle als Überschrift einer Vertikalspalte aufzusuchen. Die Werte sind zu addieren.

Beispiel. Gefunden seien

$$a = 195,7 \text{ g in 1 Liter und } p = 11,5^\circ.$$

In der Tabelle 8 findet man zunächst für die Hunderter und Zehner von  $a$  (1 und 9) auf der Kreuzung von 1 (vertikal links) und 9 (horizontal) 70,70, für die Einer und die Dezimalstelle (5 und 7) auf der Kreuzung von 5 (horizontal) und 7 (vertikal rechts) 2,12; also für  $195,7 : 70,70 + 2,12 = 72,82$ .

Ähnlich ergibt sich für die Polarisation (11,5):  $38,98 + 1,77 = 40,75$ .

Der Fructosegehalt ist folglich

$$= 72,82 - (-40,75) = 114 \text{ g in 1 Liter Wein.}$$

In gleicher Weise findet man für den Glucosegehalt:

$$125,24 + 3,76 - 35,71 - 1,62 = 92 \text{ g in 1 Liter Wein.}$$

Berechnung. Die dem gewogenen Kupferoxyd entsprechende Menge Glucose entnimmt man der als Anlage beigegebenen Tabelle 7, S. 318. Durch Multiplikation dieser Menge mit der Zahl 20,48 findet man den der angewandten Weinmenge entsprechenden Glucosewert, der auf 1 Liter Wein umzurechnen ist. Bezeichnet man mit

$b$  den auf 1 Liter Wein bezogenen Glucosewert,

$p_i$  die gemäß der Vorschrift unter 1 b Nr. 13, S. 321 gefundene Polarisation des Weines nach der Inversion,

so ist unter Berücksichtigung des Vorzeichens der Polarisation der Gehalt an reduzierenden Zuckerarten in 1 Liter des invertierten Weines

$$y = 1,03 \cdot b - 0,3 p_i.$$

Bezeichnet man weiter mit

$x$  die Gramm reduzierender Zuckerarten in 1 Liter Wein, gefunden nach der Vorschrift unter  $b$ ,

$y$  die Gramm reduzierender Zuckerarten in 1 Liter invertierten Weines, gefunden nach der Vorschrift unter  $c$ ,

so sind in 1 Liter Wein enthalten:

$$z = 0,95 \cdot (y - x) \text{ g Rohrzucker.}$$

Der Nachweis für die Anwesenheit von Rohrzucker ist nur dann als erbracht anzusehen, wenn auch das Ergebnis der Polarisationsmessung dafür spricht, und auch nur dann, wenn nach beiden Verfahren Rohrzuckerwerte von mindestens 4 g in 1 Liter Wein gefunden werden.“

3,2463 · p

Ganze			*	Dezimale
0	1	2		
0	32,46	64,93	0	0
3,25	35,71	68,17	1	0,32
6,49	38,96	71,42	2	0,65
9,74	42,20	74,67	3	0,97
12,99	45,45	77,91	4	1,30
16,23	48,69	81,16	5	1,62
19,48	51,94	84,40	6	1,95
22,72	55,19	87,65	7	2,27
25,97	58,43	90,90	8	2,60
29,22	61,68	94,14	9	2,92

Auch hier ist ein Entgeisten und Neutralisieren vor der Inversion überflüssig. Die erforderliche Menge Wein wird zweckmäßig in ein 100-ccm-Meßkölbchen gegeben, auf 75 ccm aufgefüllt, mit 5 ccm Salzsäure (1,19) versetzt und nach Einbringen eines Thermometers invertiert.

Was den Zusatz der Silbernitratlösung betrifft, so sind theoretisch 30,3 ccm N.-AgNO<sub>3</sub> erforderlich, so daß 32 ccm also schon einen Überschuß bedeuten. Würde, ohne zu neutralisieren, eingedampft, dann fällt ein weiterer Zusatz weg. Der Zusatz von 1 ccm Wasser über die Marke hinaus entspricht dem Volumen, das vom gebildeten Chlorsilber eingenommen wird.

Der zur Berechnung der Glucose erforderliche Faktor 20,48 setzt sich aus den verschiedenen Verdünnungen zusammen und läßt sich, wenn  $a$  = angewandte Raummenge Wein, folgendermaßen errechnen:

$$a/2 \cdot 125/200 \cdot 125/200 \cdot 1/4 = 0,04883 \cdot a \text{ ccm,}$$

oder die Verdünnung ist =  $1a/0,04883 = 20,48$ fache der angewandten Raummenge Wein.

„Berechnung des Gehaltes an Fructose und Glucose. Bei rohrzuckerfreien Weinen. Bezeichnet man mit

$a$  den auf 1 Liter Wein bezogenen Glucosewert, gefunden nach der Vorschrift unter  $b$ ,  
 $p$  die gemäß der Vorschrift unter Ib Nr. 13, S. 321 gefundene direkte Polarisation des Weines, so sind unter Berücksichtigung des Vorzeichens der Polarisation in 1 Liter Wein enthalten:

$$f = 0,37211 \cdot a - 3,5440, \quad p \text{ g Fructose,}$$

$$g = 0,65915 \cdot a + 3,2463 \cdot p \text{ g Glucose.}$$

Bei rohrzuckerhaltigen Weinen. Man berechnet zunächst den Fructose- und Glucosegehalt des invertierten Weines nach den vorstehenden Formeln, in welchen bedeutet:

$a$  den Glucosewert, der nach der Vorschrift unter  $c$  für 1 Liter invertierten Wein aus der gewogenen Kupferoxydmenge berechnet ist,

$p$  die gemäß der Vorschrift unter Ib Nr. 13, S. 321 gefundene Polarisation des invertierten Weines.

Von den so ermittelten Fructose- und Glucosegehalten sind alsdann die dem Rohrzuckergehalte des Weines entsprechenden Fructose- und Glucosemengen abzuziehen.

Anmerkung. Zur Erleichterung der vorstehenden Berechnungen dienen die beigegebenen Tabellen 8 und 9, aus denen die in den Formeln vorkommenden Produkte

$$0,37211 \cdot a, \quad 3,5440 \cdot p, \quad 0,65915 \cdot a \text{ und } 3,2463 \cdot p$$

entnommen werden können.“

Über direkte Bestimmung der Fructose nach dem Prinzip von KOLTHOFF<sup>1</sup> aus dem Reduktionsvermögen nach der Methode LUFF-SCHOORL<sup>2</sup> siehe C. T. KRUISHEER<sup>3</sup> und dieses Handbuch, allgemeine Methoden, Bd. II, Teil 2, S. 892.

### 13. Bestimmung der Polarisation.

„Unter „Polarisation“ des Weines versteht man den in Kreisgraden anzugebenden Winkel, um den eine 200 mm lange Schicht des entsprechend vorbereiteten unverdünnten Weines die Ebene eines polarisierten Lichtstrahls von der Wellenlänge des Natriumlichtes bei 20° ablenkt. Die erwähnte Vorbereitung besteht in der Entfernung des Alkohols und in einer möglichst weitgehenden Ausscheidung der die Polarisationsebene drehenden, aber nicht zu den Kohlenhydraten gehörenden Bestandteile des Weines.

Zur Prüfung des Weines sind nur große Apparate zu verwenden, deren optische Bauart so vollkommen ist und deren Skala und Nonius so eingeteilt sind, daß die Beobachtungen mit einer Genauigkeit von 0,05 Kreisgraden oder 0,1 VENTZKE-Graden angestellt werden können. Im allgemeinen sind Halbschattenapparate den Instrumenten mit SAVART'scher Doppelplatte und den Farbenapparaten vorzuziehen. Bei Verwendung eines Polarisationsinstrumentes mit drehbarem Analysator muß die Beobachtung bei Natriumlicht, bei Verwendung eines Saccharimeters mit Quarzkeilkompensation bei Petroleumlicht oder gewöhnlichem Gaslicht oder bei Auerlicht erfolgen, das durch eine 1,5 cm dicke Schicht einer 6%-igen Kaliumbichromatlösung gereinigt ist. Die Angaben der mit VENTZKE-Skala versehenen Halbschattensaccharimeter sind durch Multiplikation mit dem Faktor 0,347 auf Kreisgrade und Natriumlicht umzurechnen. Ist der absolute Wert des Polarisationswinkels nicht größer als 1°, so kann, falls nicht erhebliche Mengen rechtsdrehender Stoffe zugegen sind, die Beobachtung bei Zimmertemperatur vorgenommen werden. In allen anderen Fällen ist die Ablesung bei 20° vorzunehmen und diese Temperatur mit einer Genauigkeit von ± 0,3° einzuhalten. Man bedient sich hierbei eines Polarisationsrohres mit Wasser-

<sup>1</sup> KOLTHOFF: Z. 1923, 45, 146.

<sup>2</sup> LUFF-SCHOORL: Z. 1929, 57, 566.    <sup>3</sup> C. T. KRUISHEER: Z. 1929, 58, 267.

mantel. Wenn das in die Polarisationsflüssigkeit eingesenkte Thermometer die erwünschte Temperatur anzeigt, wird es vorsichtig herausgezogen; dann nimmt man die Ablesung vor.

Die Skala des Polarisationsapparates und erforderlichenfalls die Längen der Beobachtungsröhren sind von Zeit zu Zeit auf ihre Richtigkeit zu prüfen. Die richtige Lage des Nullpunktes der Skala ermittelt man durch Einlegen eines mit reinem Wasser gefüllten Polarisationsrohres, weitere Skalenpunkte kontrolliert man durch die Untersuchung von Zuckerlösungen von bekanntem Gehalte<sup>1</sup>.

α) Ausführung der polarimetrischen Prüfung bei trockenen Weinen.

**Direkte Polarisation.** Man läßt den Rest des letzten Filtrates, das gemäß der Vorschrift unter I b Nr. 12, α, S. 311, Abs. 7, S. 312, Abs. 5 erhalten wird, 24 Stunden in einem verschlossenen Kölbchen stehen, füllt die Flüssigkeit in ein 200-mm-Rohr und bestimmt die Polarisation, falls erforderlich, unter Innehaltung der Temperatur von 20°.

Der abgelesene Drehungswinkel ist durch Multiplikation mit 2 auf die Konzentration des unverdünnten Weines zurückzuberechnen.

War bei Rotwein das Filtrat vom Bleisulfatniederschlag nicht völlig entfärbt, so versetzt man es noch mit 0,5 g frisch ausgeglühter Knochenkohle, läßt das Gemisch 10 Minuten im verschlossenen Kölbchen stehen, filtriert und benutzt das klare Filtrat zur Polarisation.

β) **Polarisation nach der Inversion.** Die Bestimmung der Polarisation nach der Inversion braucht bei trockenen Weinen nur dann vorgenommen zu werden, wenn die Prüfung nach der Vorschrift unter I b Nr. 14 α, S. 322 einen Verdacht auf die Gegenwart fremder rechtsdrehender Stoffe rechtfertigt.

Von der für die gewichtsanalytische Bestimmung gemäß der Vorschrift unter I b Nr. 12 β, S. 315 und 316 vorbereiteten und mit Knochenkohle behandelten Lösung bewahrt man den Rest in einem verschlossenen Kölbchen 24 Stunden lang auf. Dann bestimmt man die Polarisation der klaren Flüssigkeit im 200-mm-Rohre, falls erforderlich, unter Innehaltung der Temperatur von 20°.

β) Ausführung der polarimetrischen Prüfung bei Süßweinen.

**Direkte Polarisation.** Von Wein mit weniger als 200 g Extrakt in 1 Liter mißt man 100 ccm, von solchem mit höherem Extraktgehalte 50 ccm in einem Meßkolben bei 20° genau ab und bringt ihn unter Nachspülen mit Wasser in eine Porzellanschale. In dieser neutralisiert man den Wein genau mit der berechneten Menge Alkalilauge (vgl. I b Nr. 6, S. 299) und dampft die Flüssigkeit auf dem Wasserbad auf etwa  $\frac{1}{3}$  ihrer Menge ein. Den Schaleninhalt spült man mit Wasser in ein 100-ccm-Meßkölbchen, gibt nach dem Erkalten 5 ccm  $\frac{1}{2}$  N.-Essigsäure und 2 ccm 20%-ige Kaliumacetatlösung hinzu und füllt bei 20° mit Wasser zur Marke auf.

Nach dem Umschütteln gießt man die Flüssigkeit in einen etwas größeren trockenen Kolben, fügt 1,5 g frisch ausgeglühte Knochenkohle hinzu, filtriert nach 10 Minuten und läßt das Filtrat in einem verschlossenen Kölbchen 24 Stunden stehen. Nach dieser Zeit wird die Polarisation der Flüssigkeit im 200-mm-Rohre bei 20° bestimmt. Wurden 50 ccm Wein angewendet, so ist der abgelesene Drehungswinkel mit 2 zu multiplizieren; bei Benutzung von 100 ccm ist eine weitere Umrechnung nicht erforderlich.

**Polarisation nach der Inversion.** Von Wein mit weniger als 200 g Extrakt in 1 Liter mißt man 100 ccm, von solchem mit höherem Extraktgehalte 50 ccm in einem Meßkolben bei 20° genau ab und bringt ihn unter Nachspülen mit Wasser in eine Porzellanschale. Dann neutralisiert und entgeistet man in der vorstehend unter β Abs. 1 beschriebenen Weise. Man bringt den Rückstand sodann unter Nachspülen mit Wasser in ein 100-ccm-Meßkölbchen, das auch bei 75 ccm eine Marke trägt. Nach dem Erkalten fügt man eine der zugesetzten Menge Alkalilauge äquivalente Menge N.-Salzsäure hinzu, füllt mit Wasser zu 75 ccm auf und invertiert mit Salzsäure nach der unter I b Nr. 12 α S. 316 (Best. d. Rohrzuckers) gegebenen Vorschrift. Man füllt bei 20° zu 100 ccm auf, schüttelt um und verfährt weiter, wie dies vorstehend unter β im Abs. 2 vorgeschrieben ist.

<sup>1</sup> Eine Lösung, die in 100 ccm 26,00 g reinen Rohrzucker enthält, muß im 200-mm-Rohr 100,0 VENTZKE-Grade oder 34,7 Kreisgrade anzeigen. Den für diese Prüfung erforderlichen chemisch reinen Rohrzucker stellt man nach folgendem Verfahren dar: 1 kg gemahlene feinste Raffinade wird in 500 g siedendem Wasser gelöst und die filtrierte noch heiße Lösung in einer Porzellanschale allmählich mit 2,5 Liter absolutem Alkohol versetzt und unter Umrühren erkalten gelassen. Der hierbei als Krystallmehl sich ausscheidende Zucker wird auf einer Nutsche abgesaugt, anfangs mit Alkohol von 85 Maßprozent, dann mit absolutem Alkohol und hierauf mit Äther ausgedeckt und schließlich bei 60° getrocknet.

γ) Berechnung des Rohrzuckergehaltes aus der Polarisation.

Bezeichnet man mit  $p_d$  die direkte Polarisation des Weines im 200-mm-Rohre bei  $20^\circ$ , mit  $p_i$  seine Polarisation nach der Inversion, so ergibt sich der Gehalt an Rohrzucker in 1 Liter Wein zu

$$x = 5,65 \cdot (p_d - p_i) \text{ g.}$$

Der Nachweis für die Anwesenheit von Rohrzucker ist nur dann als erbracht anzusehen, wenn auch das Ergebnis der Rohrzuckerbestimmung nach der Vorschrift unter Ib Nr. 12, S. 316 dafür spricht, und auch nur dann, wenn nach beiden Verfahren Rohrzuckerwerte bei trockenen Weinen von mindestens 2 g, bei Süßweinen von mindestens 4 g in 1 Liter Wein gefunden werden.“

Dem Nachweis von Rohrzucker bei Wein kommt nur eine relative Genauigkeit zu; sie ist bedingt durch unvermeidbare Ungenauigkeiten sowohl bei der polarimetrischen als auch gravimetrischen Bestimmung; deshalb wird ein genaues Einhalten der Vorbehandlung zur besonderen Bedingung gemacht, andererseits kann ein sicherer Beweis für die Gegenwart von Rohrzucker erst dann als erbracht gelten, wenn mindestens 2 g im Liter trockenen Wein und 4 g im Liter Süßwein nachgewiesen werden.

#### 14. Nachweis fremder rechtsdrehender Stoffe, insbesondere des unreinen Stärkezuckers, durch Bestimmung der Polarisation.

##### a) Vorprüfung auf fremde rechtsdrehende Stoffe.

„α) Hat man bei der Zuckerbestimmung nach Ib Nr. 12, S. 312 höchstens 1 g reduzierenden Zucker in 1 Liter Wein gefunden und dreht der Wein bei der gemäß Ib Nr. 13, S. 321 ausgeführten Polarisationsmessung nach links oder gar nicht oder höchstens  $0,3^\circ$  nach rechts, so sind nachweisbare Mengen fremder rechtsdrehender Stoffe im Weine nicht vorhanden.

β) Hat man bei der Zuckerbestimmung nach Ib Nr. 12, S. 312 höchstens 1 g reduzierenden Zucker in 1 Liter Wein gefunden und dreht der Wein mehr als  $0,3^\circ$  bis höchstens  $0,6^\circ$  nach rechts, so kann der Wein fremde rechtsdrehende Stoffe enthalten. Die weitere Untersuchung erfolgt nach der folgenden Vorschrift unter b.

γ) Hat man bei der Zuckerbestimmung nach Ib Nr. 12, S. 312 höchstens 1 g reduzierenden Zucker in 1 Liter Wein gefunden und dreht der Wein mehr als  $0,6^\circ$  nach rechts, so ist die Gegenwart fremder rechtsdrehender Stoffe nachgewiesen. Eine nähere Untersuchung dieser Stoffe kann nach der Vorschrift unter b vorgenommen werden.

δ) Hat man bei der Zuckerbestimmung nach Ib Nr. 12, S. 312 mehr als 1 g reduzierenden Zucker in 1 Liter Wein gefunden und ist der zu untersuchende Wein kein Süßwein, so berechnet man nach der Formel

$$[\alpha]_D = 1000 \alpha / 2 c$$

das scheinbare spezifische Drehungsvermögen der reduzierenden Stoffe. In dieser Formel bedeutet  $\alpha$  den Drehungswinkel des nach der Vorschrift unter Ib Nr. 13, S. 321 vorbereiteten Weines im 200-mm-Rohre und  $c$  die Gramm direkt reduzierenden Zuckers in 1 Liter Wein. Ist der absolute Wert für  $[\alpha]_D$  bei negativem Vorzeichen größer als  $40^\circ$ , so sind nachweisbare Mengen fremder rechtsdrehender Stoffe im Weine nicht vorhanden. Liegt hingegen der Wert für  $[\alpha]_D$  zwischen  $-40$  und  $0^\circ$  oder ist er positiv, so kann der Wein fremde rechtsdrehende Stoffe enthalten. Die weitere Untersuchung erfolgt nach der Vorschrift unter b.

e) Liegt der Wert  $[\alpha]_D$  bei Süßweinen zwischen  $-5$  und  $0^\circ$  oder ist er positiv, so ist die Gegenwart fremder rechtsdrehender Stoffe erwiesen; andernfalls ist die Abwesenheit solcher Stoffe nur dann nachgewiesen, wenn der Wert bei negativem Vorzeichen größer ist als  $90^\circ$ .

Der Nachweis beruht auf dem Mißverhältnis zwischen Polarisation und dem Gehalt an reduzierendem Zucker<sup>1</sup>. Von Natur aus sind in Most und Wein an optisch aktiven Stoffen vorhanden: Fructose, Glucose, Arabinose, Weinsäure, Äpfelsäure, Milchsäure, Mannit, Inosit, Eiweißstoffe. Der Hauptdrehungswert kommt den Zuckerarten zu. Vollständig vergorene Weine zeigen meist nur eine sehr geringe Drehung von etwa  $\pm 0,3^\circ$ <sup>2</sup>. Diese wird verändert durch künstlichen Zusatz rechtsdrehender Stoffe, von denen unreiner Stärkezucker mit seinen alkoholunlöslichen Dextrinen, dann Maltose, Dextrine und Pflanzengummi zu erwähnen sind.

Die Beurteilung von Weinen mit weniger als 1 g Zucker im Liter beruht auf der Beobachtung, daß die meisten Weine zwischen  $-0,3^\circ$  und  $+0,3^\circ$  drehen, in vereinzelten Fällen auch bis zu  $+0,6^\circ$ ; stärkere Drehungen sind dagegen nie beobachtet worden.

<sup>1</sup> W. FRESSENIUS u. L. GRÜNHUT: Zeitschr. analyt. Chem. 1921, **60**, 168.

<sup>2</sup> T. NESSLER u. M. BARTH: Zeitschr. analyt. Chem. 1882, **21**, 55.

Bei nicht süßen Weinen mit mehr als 1 g bis höchstens 20 g reduzierendem Zucker im Liter schwankt die spezifische Drehung  $[\alpha]_D$  des Weines (= 1000  $\alpha/2 c$ ) zwischen der des Invertzuckers und der Fructose, also zwischen  $-20^\circ$  und  $-93^\circ$ . Da nach L. GRÜNHUT<sup>1</sup>  $[\alpha]_D$  bei Weinen mit wenig mehr als 1 g Zucker/Liter dicht bei  $-90^\circ$  liegt und selbst bei Weinen mit einem Zuckergehalt bis zu 20 g/Liter selten unter  $-45^\circ$  sinkt, so können Weine mit einer spezifischen Drehung von  $-40^\circ$  bis zu  $0^\circ$  fremde, rechtsdrehende Stoffe enthalten.

Bei Süßweinen sind folgende Überlegungen notwendig: sind Glucose und Fructose im ungefähren Verhältnis 1:1 vorhanden (Mistellen, mit eingekochtem Most versetzte trockene Weine, durch Ausziehen von Trockenbeeren mit trockenem Weine hergestellte Süßweine), dann ist  $[\alpha]_D$  etwa gleich dem des Invertzuckers, also etwa  $-20^\circ$ . Überwiegt jedoch die Fructose (angegorene, gespritete Moste oder vergorene konzentrierte Moste), so kann die Anwesenheit eines fremden, rechtsdrehenden Stoffes erst dann ausgeschlossen sein, wenn  $[\alpha]_D = -90^\circ$  ist, also reiner Fructoselösung entspricht. Da schließlich erfahrungsgemäß in Süßweinen neben Glucose andere rechtsdrehende natürliche Bestandteile vorkommen, so kann mit Sicherheit erst bei etwa  $-5^\circ$  bis  $0^\circ$  bzw. positiven Werten die Anwesenheit fremder, rechtsdrehender Stoffe angenommen werden.

b) Unterscheidung der fremden rechtsdrehenden Stoffe,  
insbesondere Nachweis des unreinen Stärkezuckers.

„Die einzelnen rechtsdrehenden Stoffe, auf welche die vorstehend beschriebenen Prüfungen hinweisen, sind vor allem Rohrzucker, Dextrine im allgemeinen und die unvergärbaren Stoffe des unreinen Stärkezuckers im besonderen. Sofern vorstehend in den Fällen  $\beta$ ,  $\delta$  und  $\epsilon$  die angegebenen Merkmale eine Entscheidung nicht gestatten, ist die weitere qualitative Prüfung auf die genannten Stoffe nach Maßgabe der folgenden Gesichtspunkte erforderlich. Sie empfiehlt sich auch in dem Falle  $\gamma$ .

$\alpha$ ) Der Nachweis und die Bestimmung des Rohrzuckers erfolgen nach der Vorschrift unter Ib Nr. 12, S. 316.

$\beta$ ) Der Nachweis von Dextrinen erfolgt nach der Vorschrift unter Ib Nr. 15, S. 324.

$\gamma$ ) Der Nachweis der unvergärbaren Stoffe des unreinen Stärkezuckers in trockenen Weinen — auf Süßwein ist das Verfahren nicht anwendbar — geschieht auf folgende Weise:

210 ccm Wein werden auf dem Wasserbad auf etwa ein Drittel eingedampft. Der Rückstand wird mit Wasser auf 100—150 ccm verdünnt. Die Flüssigkeit bringt man in einen Kolben, der nicht mehr als zu einem Drittel gefüllt sein darf, verstopft ihn mit einem Wattebausch und sterilisiert bei  $100^\circ$ . Nach dem Abkühlen versetzt man mit etwa 3 ccm dünnbreiiger, frischer und gärkräftiger Reinzuchtweihefe<sup>2</sup>, verschließt den Kolben mit dem Wattebausch und läßt ihn bei  $25-30^\circ$  zweckmäßig in einem Brutschrank bis zur Beendigung der Gärung stehen.

Tritt die Gärung nicht oder nur unvollkommen ein, so ist, falls Zucker vorhanden, mit der Anwesenheit gärungshemmender Stoffe zu rechnen.

Die vergorene Flüssigkeit wird mit 1,5 ccm 20%-iger Kaliumacetatlösung versetzt und in einer Porzellanschale auf dem Wasserbade zu einem dünnen Sirup eingedampft. Zu dem Rückstand setzt man unter beständigem Umrühren allmählich 200 ccm Alkohol von 90 Maßprozent. Nachdem sich die Flüssigkeit geklärt hat, wird der alkoholische Auszug in einen Kolben filtriert, Rückstand und Filter mit wenig Alkohol von 90 Maßprozent gewaschen und der Alkohol größtenteils abdestilliert. Der Rest des Alkohols wird auf dem Wasserbade verdampft und der Rückstand durch Wasserzusatz auf etwa 10 ccm gebracht. Dann setzt man 2—3 g in Wasser aufgeschlämmte Knochenkohle hinzu und läßt einige Zeit unter wiederholtem Umrühren stehen. Hierauf filtriert man die entfärbte Flüssigkeit in einen kleinen eingeteilten Zylinder und wäscht die Knochenkohle mit heißem Wasser aus, bis das auf  $15^\circ$  abgekühlte Filtrat 30 ccm beträgt. Zeigt dieses im 200-mm-Rohre eine Rechtsdrehung von mehr als  $0,5^\circ$ , so enthält der Wein die unvergärbaren Bestandteile des unreinen Stärkezuckers. Beträgt die Drehung gerade  $+0,5^\circ$  oder nur wenig über oder unter dieser Zahl, so wird die Knochenkohle aufs neue mit heißem Wasser ausgewaschen, bis das auf  $15^\circ$  abgekühlte Filtrat 30 ccm beträgt. Die bei der Prüfung dieses Filtrates im 200-mm-Rohre gefundene Rechtsdrehung wird der zuerst gefundenen hinzugezählt. Wenn das Ergebnis der zweiten Polarisationsmessung mehr als den fünften Teil der ersten beträgt, muß die Kohle noch ein drittes Mal mit heißem Wasser bis auf 30 ccm ausgewaschen und das Filtrat polarimetrisch geprüft werden.“

<sup>1</sup> L. GRÜNHUT: Zeitschr. analyt. Chem. 1897, **36**, 171.

<sup>2</sup> Die Weinhefestammkulturen bewahrt man in sog. FREUDENREICH-Kölbchen, d. h. mit Wattebausch und Glaskappe verschlossenen Kölbchen auf, die nach der Beschickung mit 15%-iger Rohrzuckerlösung sterilisiert worden sind. Vor dem Gebrauche ist die Hefe in sterilem Trauben- oder Apfelmöste oder in entgästetem und dann gezuckertem Weine zu vermehren.

Beim Nachweis des unreinen Stärkezuckers dürfen Bierhefen nicht verwendet werden, da sie beispielsweise auch Isomaltose, die in erster Linie als „unvergärbare“ Zwischenprodukt der verschiedenen Dextrosearten anzusehen ist, vergären. In der nach der Gärung verbleibenden Flüssigkeit weist eine Rechtsdrehung von mehr als  $0,5^{\circ}$  auf einen Gehalt an Maltose und Dextrinen hin.

Auf Süßweine läßt sich dieses Verfahren nicht ohne weiteres anwenden, da diese Gärückstände liefern, die einerseits immer noch reduzieren, andererseits erhebliche Links- oder Rechtsdrehung zeigen. FRESSENIUS und GRÜNHUT<sup>1</sup> führen dies auf eine Anreicherung der stark rechtsdrehenden Arabinose und auf die teilweise Caramelisierung des Zuckers zurück. Sonach ist hier ein Beweis dafür, daß fremde, rechtsdrehende Stoffe nicht vorhanden sind, erst dann erbracht, wenn in den Weinen selbst und in den Gärückständen eine stärkere Linksdrehung als  $-40^{\circ}$  vorhanden ist.

### 15. Nachweis von Dextrin.

„25 ccm Wein werden mit 2 ccm Bleiessig versetzt; die Mischung wird gut umgeschüttelt. Nach Zugabe von etwa 0,1 g Natriumchlorid wird einige Minuten auf dem Wasserbad erwärmt und filtriert. Im Filtrat wird das Blei durch Einleiten von Schwefelwasserstoffgas ausgefällt. Zu 1 ccm des klaren Filtrates vom Bleiniederschlag werden 2 Tropfen Salzsäure vom spezifischen Gewicht 1,19 und alsdann 10 ccm absoluter Alkohol hinzugegeben. Bei Gegenwart von Dextrinen des unreinen Stärkezuckers tritt alsbald eine milchige Trübung auf. Bei Abwesenheit dieser Dextrine bleibt die Lösung völlig klar.

Bei trockenen Weinen kann der Nachweis außerdem noch nach folgendem Verfahren erbracht werden:

100 ccm Wein werden auf 10 ccm eingedampft. Dem erkalteten Rückstand setzt man unter Umrühren allmählich 90 ccm absoluten Alkohol hinzu. Nach 2 Stunden filtriert man den entstandenen Niederschlag ab, wäscht ihn mit wenig Alkohol von 90 Maßprozent aus und löst ihn in heißem Wasser. Die Lösung bringt man in ein 100-ccm-Meßkölbchen, füllt sie in diesem auf etwa 50 ccm auf und fügt 5 ccm Salzsäure vom spezifischen Gewicht 1,12 hinzu. Man verschließt das Kölbchen mit einem Stopfen, durch den ein 1 m langes, beiderseits offenes Rohr führt, und erhitzt  $2\frac{1}{2}$  Stunden im kochenden Wasserbade. Nach dem Erkalten wird die Flüssigkeit neutralisiert — hierzu sind ungefähr 36 ccm N.-Natronlauge erforderlich — und zur Marke aufgefüllt. Man filtriert, falls erforderlich, und verwendet 25 ccm des Filtrates nach Zusatz von 25 ccm Wasser zur Zuckerbestimmung nach der Vorschrift unter Ib Nr. 12  $\alpha$  (Best. d. red. Zuck.), S. 312.

Die dem gewogenen Kupferoxyd entsprechende Menge Glucose entnimmt man der beigegebenen Tabelle 7, S. 317. Etwa gefundener Zucker ist aus Dextrinen gebildet worden. Weine, die solche nicht enthalten, geben höchstens Spuren einer Zuckerreaktion“.

Eine einfache Vorprobe auf Dextrin und arabischen Gummi geben FRESSENIUS und GRÜNHUT<sup>2</sup> an: 4 ccm Wein werden mit 10 ccm Alkohol (96 Vol.-%) versetzt und geschüttelt. Entsteht dabei ein zäher, klumpiger Niederschlag, so ist der Verdacht auf die genannten Stoffe gegeben.

Der Nachweis von Dextrin durch Überführung in Dextrose ist nur bei trockenen Weinen, aber nicht bei Süßweinen anwendbar, weil letztere von Natur aus, auch nach völliger Vergärung des Zuckers, stets Stoffe enthalten, die in starkem Alkohol unlöslich sind und nach der Inversion FEHLINGS Lösung reduzieren.

### 16. Nachweis fremder Farbstoffe.

Zur Prüfung auf Teerfarbstoffe können die folgenden Verfahren dienen:

#### $\alpha$ ) Wollprobe.

„50 ccm Wein werden mit 5 ccm einer 10%-igen Lösung von Kaliumbisulfat versetzt und mit mehreren Fäden weißer entfetteter Wolle 10 Minuten lang im bedeckten Becherglase gekocht. Die Wollfäden wäscht man mit Wasser gut aus. Sind sie alsdann deutlich gefärbt, so ist der Farbstoff durch halbstündiges Erwärmen mit 1%-iger Ammoniaklösung von der Wolle loszulösen. Die Ammoniaklösung wird alsdann mit Kaliumbisulfat bis zur sauren Reaktion versetzt und 10 Minuten mit drei entfetteten Wollfäden im bedeckten Becherglase gekocht. Nehmen die Fäden hierbei eine deutliche Färbung an, so deutet dies auf die Anwesenheit von Teerfarbstoffen.

Das Verhalten der angeführten Wollfäden gegen Mineralsäuren, Ammoniak, Alkalilauge und andere Reagenzien erlaubt meist eine nähere Kennzeichnung des Farbstoffes.“

<sup>1</sup> W. FRESSENIUS u. L. GRÜNHUT: Zeitschr. analyt. Chem. 1921, 60, 175.

<sup>2</sup> W. FRESSENIUS u. L. GRÜNHUT: Zeitschr. analyt. Chem. 1921, 60, 186.

Als ein außerordentlich wertvoller Hinweis auf künstliche Farbstoffe kann oft eine anormal starke Natriumreaktion (s. Prüfung auf Na S. 359 mit Uranylreagens) gedeutet werden, da die meisten künstlichen Farbstoffe Natriumverbindungen darstellen, so Ponceau 2 R, Bordeaux, Amaranth, Erythrosin, Phloxin, Roccellin, Orange L, Tropäolin, Säuregelb R, Tartrazin u. a.; sie reagieren direkt mit „Uranylreagens.“

Weißweine geben oft schwache Anfärbungen der Wolle, insbesondere hochfarbige, braun, rahn oder fuchsig gewordene, ebenso caramelhaltige Weine wie ausländische Dessertweine (Malaga, Madeira)<sup>1</sup>. Vorsicht in der Beurteilung ist hier geboten.

Über Kennzeichnung oder Identifizierung der Farbstoffe siehe dieses Handbuch, allgemeine Methoden, Bd. II, Teil 2, S. 1178—1200.

#### β) Baumwollprobe.

„50 ccm Wein werden mit der berechneten Menge Alkalilauge (vgl. I b Nr. 6, S. 299) genau neutralisiert und alsdann mit 10 ccm einer Lösung versetzt, die in 1 Liter 44 g wasserfreies Natriumsulfat (entsprechend 100 g Glaubersalz) und 5 g wasserfreies Natriumcarbonat enthält. Man erwärmt die Mischung auf dem Wasserbade, fügt bei etwa 50° ein Stückchen gewaschenen Baumwollstoff oder einige gewaschene Baumwollfäden hinzu, steigert die Temperatur allmählich bis nahezu zum Sieden und erhält hierbei etwa 10 Minuten. Nimmt die Faser eine deutliche, beim Spülen mit kaltem Wasser beständige Färbung an, so deutet dies auf die Anwesenheit substantiver Baumwollfarbstoffe.“

Das Verhalten der angefärbten Faser gegen Mineralsäuren, Ammoniak, Alkalilauge und andere Reagenzien erlaubt meist eine nähere Kennzeichnung des Farbstoffes.“

#### γ) Bleiessigprobe.

„Man versetzt 20 ccm Wein mit 10 ccm Bleiessig<sup>2</sup>, erwärmt die Mischung schwach, schüttelt gut um und filtriert. Ist das Filtrat deutlich gefärbt, so deutet dies auf das Vorhandensein von Teerfarbstoffen. Es ist jedoch zu beachten, daß auch sehr tiefgefärbte südländische Rotweine ein gefärbtes Filtrat geben können.“

#### δ) Amylalkoholprobe.

„Man macht den Wein ammoniakalisch und schüttelt ihn mit Amylalkohol aus. Eine deutliche Färbung des letzteren deutet die Gegenwart von Teerfarbstoffen an.“

Zum besonderen Nachweis von Fuchsin kann der zu prüfende Wein vorher mit Bleiessig geschüttelt und filtriert und dann mit Amylalkohol ausgeschüttelt werden. Farbloser Amylalkohol beweist das Fehlen von Fuchsin; ist er rot gefärbt, so wird das Verhalten gegen Mineralsäuren (Salzsäure, Salpetersäure) oder Ammoniak geprüft. Eintretende Entfärbung deutet auf Fuchsin hin, Übergang von Rot in Purpurviolett bei Ammoniakzusatz auf Flechtenfarbstoff. Weiteres siehe Bd. II, Teil 2 S. 1180—1181.

#### ε) Quecksilberoxydprobe.

„10 ccm Wein werden mit 10 ccm einer kalt gesättigten Quecksilberchloridlösung geschüttelt, sodann mit 1 ccm einer Kalilauge vom spezifischen Gewicht 1,27 versetzt und von neuem geschüttelt. Nach dem Absetzen des Quecksilberoxyds wird die Flüssigkeit durch ein drei- oder vierfaches, angefeuchtetes Filter filtriert und das klare Filtrat mit Essigsäure versetzt. Eine deutliche Färbung der Flüssigkeit deutet auf die Gegenwart von Teerfarbstoffen.“

Bei tiefgefärbten Rotweinen ist — sofern das Filtrat rot gefärbt erscheint — der Versuch mit dem Filtrat zu wiederholen.

Die beim Nachweis von Teerfarbstoffen im einzelnen befolgten Verfahren sowie die Verfahren zum Nachweis anderer fremder Farbstoffe (Zuckercouleur, Heidelbeerfarbstoff, Kermesbeerenfarbstoff u. dgl.) sind stets anzugeben.“

Das Verfahren stammt von P. CAZENEUVE<sup>3</sup> und ist von H. WOLF<sup>4</sup> dahin abgeändert worden, daß 10 ccm Wein mit 0,2 g gelbem Quecksilberoxyd geschüttelt und dann nach der amtlichen Methode behandelt werden.

H. MOHLER und W. HÄMMERLE<sup>5</sup> wenden zum Nachweis von Fremdfarbstoff in Rotweinen mit Erfolg die Adsorption mit wasserfreiem Aluminiumoxyd nach BROCKMANN an; hierbei wird nach ihren Erfahrungen der natürliche Weinfarbstoff von Aluminiumoxyd fest adsorbiert, während der Fremdfarbstoff das Adsorptionsmittel leicht passiert.

<sup>1</sup> A. KICKTON: Z. 1906, 12, 172. Vgl. auch K. WINDISCH: Z. 1905, 9, 344 und W. FRESSENIUS: Zeitschr. analyt. Chem. 1908, 29, 291.

<sup>2</sup> J. M. TOLLENS: Zeitschr. analyt. Chem. 1906, 11, 63.

<sup>3</sup> P. CAZENEUVE: Zeitschr. analyt. Chem. 1889, 28, 629.

<sup>4</sup> H. WOLF: Zeitschr. analyt. Chem. 1889, 28, 630.

<sup>5</sup> H. MOHLER u. W. HÄMMERLE: Z. 1935, 70, 193.

Ungleich schwieriger als der Nachweis von Teerfarbstoffen in Wein ist derjenige von anderen Pflanzenfarbstoffen, also von natürlichen Farbstoffen anderer Herkunft, wie z. B. von Holunderbeeren, Heidelbeeren, Kermesbeeren, Malven, Stockrosen u. a. Der Grund liegt darin, daß alle in Frage kommenden Farbstoffe chemisch stark miteinander verwandt, kompliziert zusammengesetzt und namentlich in Mischungen schwer auseinander zu halten sind. Wenn auch die einzelnen Farbstoffe für sich allein oft ein charakteristisches Verhalten zeigen, so ist dies in Mischungen mit den natürlichen Weinfarbstoffen meist nicht mehr der Fall und ein sicherer Nachweis deshalb nur vereinzelt möglich; der Nachweis gelingt namentlich dann, wenn kennzeichnende Begleitstoffe oder Zersetzungsprodukte dieser Farbstoffe sicher erkannt sind. Eine Tafel über das Verhalten natürlicher, roter Pflanzenfarbstoffe gegen Reagenzien ist in diesem Handbuch, Bd. II, Teil 2, S. 1184—1185 angegeben.

Holundersaft als Zusatz zu Wein weisen E. WASER, H. MOHLER und F. ALMASY<sup>1</sup> spektrophotometrisch nach und kommen zu guten Ergebnissen. Der Hauptbestandteil der Anthocyane der Holunderbeeren liefert bei der sauren Hydrolyse Cyanidinchlorid, Glucose und Rhamnose; Sambucinchlorid ist in Wasser braunrot, wird mit Soda violett, mit NaOH blaugrün, mit Eisenchlorid violett; der alkalische Abbau liefert Phloroglucin und Protocatechusäure<sup>2</sup>.

Heidelbeerfarbstoff in Rotwein wird nach W. PLAHL<sup>3</sup> in der Weise nachgewiesen, daß etwa 10 ccm Wein mit rund 1 ccm Bleiessig — oder auch mit Kohle — entfärbt und filtriert werden; das klare Filtrat wird mit konzentrierter Salzsäure versetzt und erwärmt: deutliche Blaufärbung weist auf Heidelbeerwein hin. Die Reaktion tritt bis zu Verdünnungen von 2 Hundertteilen ein.

Von R. OFNER<sup>4</sup>, von W. DIEMAIR und G. LIX<sup>5</sup>, von C. v. D. HEIDE und K. HENNIG<sup>6</sup> werden die reagierenden Stoffe weniger im Heidelbeerfarbstoff (Myrtillidin) als vielmehr in anderen Begleitsubstanzen gesucht.

Über den chemischen Nachweis von Heidelbeerwein in Traubenwein siehe Angaben auf S. 365, Ziff. 6.

Kermesbeerenfarbstoff kann nach J. MACAGNO und R. HEISE<sup>7</sup> folgendermaßen nachgewiesen werden: 20 ccm Wein werden mit 10 ccm einer 10%igen Kalialaunlösung versetzt und mit 10%-iger Sodalösung (etwa 10 ccm) genau neutralisiert. Das Filtrat ist bei Anwesenheit von Kermesbeerenfarbstoff rot und kann durch folgende Reaktionen geprüft werden:

1. Der Farbstoff von Kermesbeeren (*Phytolacca decandra*) geht weder aus saurer noch aus alkalischer Lösung in Amylalkohol über.

2. Nach Zusatz von Essigsäure und einer konzentrierten Lösung von Natriumbisulfid bleibt Kermesbeerenfarbstoff unverändert.

3. Freie Alkalien färben Flüssigkeiten mit Kermesbeerenfarbstoff rein gelb, andere Pflanzenfarbstoffe grün.

Der Farbstoff der Färberdistel (*Carthamus tinctoria*), in Ungarn zum Auffärben von Weißweinen gestattet, läßt sich nach V. KREPS<sup>8</sup> nach dem Ansäuern mit Schwefelsäure mit Amylalkohol ausschütteln, ist unempfindlich gegen Säuren und Alkalien, färbt Wolle an, ist löslich in Ammoniak und zeigt so Ähnlichkeit mit Teerfarbstoffen.

Eine besondere Stellung unter den künstlichen Farbstoffen als Bestandteil von Weißwein nimmt Caramel (Zuckercouleur) ein und zwar deswegen, weil Caramel nicht einen einheitlichen Körper, sondern ein Gemisch von verschiedenen braunen, durch Erhitzen von Zucker herrührenden, unbekanntem Substanzen darstellt, die qualitativ wie quantitativ verschieden zusammengesetzt sind. Hinzu kommt, daß Caramel eine außerordentlich starke Färbekraft besitzt, in der Regel also nur in geringsten Mengen (1 : 10000) angewandt wird, und daß es einen natürlichen Bestandteil bestimmter Weine (Dessertweine) bildet, überdies beim Nachweis selbst wiederum leicht entsteht. So nimmt es nicht wunder, daß es an sicheren Nachweismethoden für einen Caramelzusatz zum Wein fehlt.

Beim Nachweis von Caramel in Wein ist folgendes zu berücksichtigen:

1. Jedes Erhitzen des Untersuchungsmaterials beim Anstellen der Reaktion ist strengstens zu vermeiden, da unter dem Einfluß der Säuren aus vorhandenem Zucker Caramel gebildet wird.

2. Das Ausfärbeverfahren auf Wolle und gebeizte Baumwolle ist bei Caramel vielfach positiv, indem es gelb bis orange anfärbt.

<sup>1</sup> E. WASER, H. MOHLER u. F. ALMASY: Z. 1935, 69, 396.

<sup>2</sup> P. KARRER u. R. WIDMER: Z. 1930, 60, 347—348.

<sup>3</sup> W. PLAHL: Z. 1908, 15, 262.

<sup>4</sup> R. OFNER: Chem.-Ztg. 1931, 55, 666.

<sup>5</sup> W. DIEMAIR u. G. LIX: Z. 1933, 66, 540.

<sup>6</sup> C. v. D. HEIDE u. K. HENNIG: Z. 1934, 67, 614.

<sup>7</sup> J. MACAGNO u. R. GEISE: Zeitschr. analyt. Chem. 1882, 21, 430; 1895, 34, 635.

<sup>8</sup> V. KREPS: Z. 1914, 28, 121.

3. Amylalkohol kann auch dem Caramel einen orange gelben Farbstoff entziehen, ähnlich wie Teerfarbstoffe.

4. Das Verfahren von C. AMTHOR<sup>1</sup>, Caramel mit Paraldehyd zu fällen und die wäßrige Lösung mit Phenylhydrazin zu versetzen, ist bei Wein unsicher und nicht beweisend; ebenso unsicher ist das Verfahren von P. CARLES<sup>2</sup>, wonach beim Behandeln mit Eiweiß der Farbstoff von Wein gefällt, der von Caramel unverändert bleiben soll.

5. Der sicherste Nachweis beruht auf dem Verfahren, Oxymethylfurfural als Begleitstoff von Caramel (aus Fructose bzw. Saccharose) nachzuweisen. Hierzu wird in der Kälte der Wein mit Essigäther ausgeschüttelt und der Abdampfrückstand mit Phloroglucin-Salzsäure geprüft. Näheres siehe beim Nachweis von Oxymethylfurfural S. 383, Ziff. 40.

6. Auch hier ist oft eine anormal starke Natriumreaktion zu beobachten je nach Menge und Herstellungsart von Caramel.

## 17. Bestimmung der Schwefelsäure (des Sulfatrestes).

### α) Vorprobe.

„Soll bei einem Weine nur festgestellt werden, ob er weniger Schwefelsäure in 1 Liter enthält, als 2 g neutralen schwefelsauren Kaliums entspricht, so ist, wie folgt, zu verfahren:

Man versetzt in einem kleinen Becherglase 10 ccm zum Sieden erhitzten Wein mit 5 ccm einer Lösung, die 5,608 g krystallisiertes Bariumchlorid ( $\text{BaCl}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$ ) und 50 ccm konzentrierte Salzsäure in 1 Liter enthält, läßt die Flüssigkeit im bedeckten Becherglase mehrere Stunden auf dem Wasserbade stehen, gießt vom Niederschlag ab und versetzt die Flüssigkeit mit einigen Tropfen verdünnter Schwefelsäure. Entsteht im Verlauf einer Stunde ein Niederschlag, so enthält der Wein in 1 Liter weniger Schwefelsäure, als 2 g neutralen schwefelsauren Kaliums entspricht. Entsteht kein Niederschlag, so ist die genaue Bestimmung der Schwefelsäure nach dem folgenden Verfahren auszuführen.

### β) Bestimmung der Schwefelsäure.

50 ccm Wein werden in einem Becherglase mit einigen Tropfen Salzsäure versetzt, auf einem Drahtnetz erhitzt und unter Ergänzung der verdampfenden Flüssigkeit etwa 5 Minuten im Sieden erhalten, wobei Kohlendioxyd auf die Flüssigkeitsoberfläche geleitet wird. Dann fügt man einige Tropfen Ammoniak hinzu und versetzt in einem Guß mit kochend heißer Bariumchloridlösung (5,608 g krystallisiertes Bariumchlorid und 50 ccm konzentrierte Salzsäure zu 1 Liter Wasser gelöst). Ein zu großer Überschuß an Bariumchlorid ist zu vermeiden. Man läßt den Niederschlag absitzen und prüft durch Zusatz eines Tropfens Bariumchloridlösung zu der über dem Niederschlage stehenden klaren Flüssigkeit, ob die Schwefelsäure vollständig ausgefällt ist. Hierauf kocht man das Ganze nochmals auf und läßt es 6 Stunden, mit einem Uhrglas bedeckt, auf dem heißen Wasserbade stehen. Dann gießt man die klare Flüssigkeit durch ein Filter von bekanntem Aschengehalt und wäscht den im Becherglase zurückbleibenden Niederschlag wiederholt mit heißem Wasser aus, indem man jedesmal absitzen läßt und die klare Flüssigkeit durch das Filter gießt. Zuletzt bringt man den Niederschlag auf das Filter und wäscht mit heißem Wasser aus. Filter und Niederschlag werden getrocknet, in einem gewogenen Platintiegel verascht, geglüht und nach dem Erkalten im Exsiccator gewogen.

Wenn das auf dem Filter befindliche Bariumsulfat dunkel gefärbt ist, wird es zunächst mit verdünntem Ammoniak, dann mit verdünnter Salzsäure und schließlich mit heißem Wasser gewaschen. Alsdann wird weiter verfahren, wie vorstehend beschrieben.

Berechnung. Wurden aus 50 ccm Wein  $a$  g Bariumsulfat erhalten, so sind in 1 Liter Wein enthalten

$$x = 8,231 \cdot a \text{ g Sulfatrest (SO}_4\text{)}.$$

Diesem Gehalt an Sulfatrest entsprechen:

$$y = 14,93 \cdot a \text{ g Kaliumsulfat (K}_2\text{SO}_4\text{)}$$

in 1 Liter Wein.“

Die direkte Fällung liefert bei Wein stets kleinere Werte als die Bestimmung über die Veraschung; bei letzterer werden nämlich vorhandene organische schwefelhaltige Stoffe, insbesondere die stets vorhandene Schweflige Säure, oxydiert und der  $\text{SO}_4$ -Gehalt dadurch erhöht. Um eine Oxydation dieser Verbindungen zu verhindern, werden die flüchtigen Verbindungen weggekocht und der Sauerstoffzutritt durch anhaltendes Überleiten von Kohlendioxyd verhindert.

Da Bariumsulfat leicht Bariumchlorid einschließt, wenn es in reichlichem Überschuß zugesetzt wird, so ist ein Zuviel zu vermeiden; bei deutschen Weinen genügen meist 10 ccm, schwefelfirne, alte Weine brauchen 20 ccm und mehr. Der gleichzeitige Zusatz von Ammoniak bezweckt eine leichtere Filtration des Bariumsulfats.

<sup>1</sup> C. AMTHOR: Zeitschr. analyt. Chem. 1885, 24, 30.

<sup>2</sup> P. CARLES: Journ. pharm. et Chim. 1875, 22, 127.

Über die verschiedenen Bindungsformen des Schwefels in Wein: Schwefelsäure, Schweflige Säure, Mercaptane, sog. neutraler Schwefel und die Möglichkeit ihrer Bestimmung machen W. J. BARAGIOLA, O. SCHUPPLI<sup>1</sup> und CH. GODET<sup>2</sup> Mitteilung.

### 18. Bestimmung der Schwefligen Säure (des Bisulfitrestes).

α) Bestimmung der gesamten Schwefligen Säure (des gesamten Bisulfitrestes  $\text{HSO}_3$ ).

„**Gewichtsanalytisches Verfahren.** Zur Ausführung des Verfahrens bedient man sich folgender Vorrichtung:

Ein Destillierkolben von 500 ccm Inhalt wird mit einem zweimal durchbohrten Stopfen verschlossen. Durch die eine Bohrung führt eine Glasröhre bis auf den Boden des Kolbens, die andere nimmt ein Rohr mit Tropfenfänger auf, das oberhalb der Kugel des letzteren im Knie abgebogen und mit seinem absteigenden Teile durch einen Kork dicht mit einem LIEBIGSchen Kühler verbunden ist. Das Rohr des Tropfenfängers reicht ein erhebliches Stück in das Kühlrohr hinein. An das untere Ende des letzteren schließt sich luftdicht mittels durchbohrten Stopfens eine tubulierte Vorlage an, an deren Tubus — wiederum luftdicht mittels durchbohrten Stopfens — eine kugelig aufgeblasene U-Röhre (sog. PELIGOT-sche Röhre) angeschaltet ist.

Man leitet durch das bis auf den Boden des Kolbens führende Rohr reines gewaschenes Kohlendioxyd, bis alle Luft aus dem Apparat verdrängt ist, bringt dann in die Vorlage etwa 45 ccm, in die PELIGOTSche Röhre etwa 5 ccm Jodlösung (erhalten durch Auflösen von 5 g reinem Jod und 7,5 g Kaliumjodid in Wasser zu 1 Liter), lüftet den Stopfen des Destillierkolbens und läßt 200 ccm Wein, der einer vollen, unmittelbar vorher entkorkten Flasche entnommen und nicht filtriert ist, aus einer Pipette in den Kolben fließen. Nachdem noch 10 ccm Phosphorsäure vom spezifischen Gewicht 1,30 zugegeben sind und der Kolben wieder verschlossen ist, erhitzt man den Wein vorsichtig und destilliert ihn unter stetigem Durchleiten von Kohlendioxyd ab, bis die Hälfte der Flüssigkeit übergegangen ist.

Man bringt nunmehr die Jodlösung, die noch braun gefärbt sein muß, unter Nachspülen mit Wasser in ein Becherglas, setzt etwas Salzsäure zu, erhält die Flüssigkeit bis zur Entfernung des größten Teiles des Jodes im Sieden und fällt die entstandene Schwefelsäure mit Bariumchloridlösung aus. Der Niederschlag vom Bariumsulfat wird genau in der unter Ib Nr. 17, S. 327 vorgeschriebenen Weise weiter behandelt.

Berechnung. Wurden  $a$  g Bariumsulfat gewogen, so sind in 1 Liter Wein enthalten

$$x = 1,372 \cdot a \text{ g gesamte Schweflige Säure (SO}_2\text{)},$$

$$y = 1,737 \cdot a \text{ g gesamter Bisulfitrest (HSO}_3\text{).}''$$

Weine mit einem Böckser, d. h. schwefelwasserstoffhaltige Weine sind für die Bestimmung nicht ohne weiteres verwendbar. Als Destillationsapparat kann der Apparat zur Bestimmung der flüchtigen Säure verwendet werden. Wegen der leichten Oxydierbarkeit muß das Übertreiben der Schwefligen Säure im Kohlensäurestrom erfolgen. Als Vorlage wird an Stelle der Jodlösung besser eine solche mit etwa 40 ccm 3%-iger Wasserstoffsperoxyd-lösung verwendet, die mit einigen Kubikzentimeter Salzsäure angesäuert wird. Dadurch wird das umständliche Vertreiben des Jods umgangen.

„**Maßanalytisches Verfahren.** (Bei Rotweinen und dunkel gefärbten Dessertweinen nicht ausführbar.) Man bringt in ein Kölbchen von ungefähr 200 ccm Inhalt 25 ccm einer annähernd normalen Alkalilauge und läßt 50 ccm Wein, der einer vollen, unmittelbar vorher entkorkten Flasche entnommen und nicht filtriert ist, so zu der Lauge fließen, daß die Pipettenspitze während des Auslaufens in die Lauge taucht. Nach mehrmaligem vorsichtigem Umschwenken läßt man die Mischung 15 Minuten stehen. Hierauf fügt man zu der alkalischen Flüssigkeit 15 ccm verdünnte Schwefelsäure vom spezifischen Gewicht 1,11 sowie einige Kubikzentimeter Stärkelösung und titriert unverzüglich die Flüssigkeit mit  $\frac{1}{50}$  N.-Jodlösung. Man läßt die Jodlösung ziemlich rasch, jedoch vorsichtig unter Umschwenken hinzufließen, bis die Blaufärbung mindestens  $\frac{1}{2}$  Minute lang anhält. Sollte man übertitriert haben, so ist ein Zurückmessen mit Natriumthiosulfatlösung nicht statthaft.

Berechnung. Wurden auf 50 ccm Wein  $a$  ccm  $\frac{1}{50}$  N.-Jodlösung verbraucht, so sind in 1 Liter Wein enthalten:

$$x = 0,0128 \cdot a \text{ g gesamte Schweflige Säure (SO}_2\text{)},$$

$$y = 0,0162 \cdot a \text{ g gesamter Bisulfitrest (HSO}_3\text{)}.$$

Anmerkung. Das Verfahren, nach welchem die gesamte Schweflige Säure bestimmt wurde, ist anzugeben.“

Das Eintauchen der Pipettenspitze in Alkalilauge beim Auslaufen des Weines soll die Berührung mit dem Sauerstoff der Luft und dadurch die Oxydation der Schwefligen Säure

<sup>1</sup> W. J. BARAGIOLA u. O. SCHUPPLI: Z. 1915, 29, 193.

<sup>2</sup> CH. GODET: Mitt. Lebensmittelunters. Hygiene 1912, 13, 53.

verhindern, die Lauge selbst die Aufspaltung der Aldehydschwefligen Säure und damit ihre Titrierbarkeit herbeiführen; in nicht aufgespaltenem Zustand wird sie von Jod nicht angegriffen. Die Titration mit Jodlösung hat unmittelbar nach dem Ansäuern zu erfolgen, da andere jodbindende Stoffe bei längerem Zuwarten ebenfalls mitbestimmt werden und Schweflige Säure vortäuschen können. Trotz dieser Vorsichtsmaßnahmen haften aber dem maßanalytischen Verfahren noch recht beachtliche Fehler an, so daß leicht zu hohe Werte gefunden werden. Dies ist namentlich der Fall bei Traubensäften, bei Jungweinen, bei zuckerreichen Weinen, so daß bis zu 20 mg freie Schweflige Säure und bis zu 50 mg Gesamtschweflige Säure im Liter zuviel gefunden werden können. Die Stoffe, die diesen Mehrverbrauch an Jod verursachen, sind noch nicht sicher bekannt.

Dieser Sachverhalt bringt es mit sich, daß dem maßanalytischen Verfahren nicht der Wert einer genauen Bestimmung, sondern nur der einer orientierenden Vorprüfung zugesprochen werden kann. Eine endgültige Entscheidung ist in Zweifelsfällen durch das gewichtsanalytische Verfahren herbeizuführen.

β) Bestimmung der freien Schwefligen Säure (des freien Bisulfitrestes  $\text{HSO}_3$ ).  
(Bei Rotweinen und dunkel gefärbten Dessertweinen nicht ausführbar.)

Man leitet in ein Kölbchen von etwa 100 ccm Inhalt 10 Minuten lang reines gewaschenes Kohlendioxyd und läßt aus einer Pipette 50 ccm Wein, der einer vollen, unmittelbar vorher entkorkten Flasche entnommen und nicht filtriert ist, in das mit Kohlendioxyd gefüllte Kölbchen fließen. Alsdann titriert man unverzüglich die Flüssigkeit nach Zusatz von 10 ccm verdünnter Schwefelsäure vom spezifischen Gewicht 1,11 in der vorstehend unter  $\alpha$  beschriebenen Weise mit  $\frac{1}{50}$  N.-Jodlösung.

Berechnung. Wurden auf 50 ccm Wein  $a$  ccm  $\frac{1}{50}$  N.-Jodlösung verbraucht, so sind in 1 Liter Wein enthalten:

$$x = 0,0128 \cdot a \text{ g freie Schweflige Säure (SO}_2\text{),}$$

$$y = 0,0162 \cdot a \text{ g freier Bisulfitrest (HSO}_3\text{).}$$

Anmerkung. Bei Rotweinen und dunkel gefärbten Dessertweinen kann die Menge der freien Schwefligen Säure aus dem nach den Vorschriften unter  $\alpha$  und  $\gamma$  ermittelten Werten für den Gehalt an gesamter und gebundener Schwefliger Säure berechnet werden.“

Die Bestimmung gibt bei zuckerhaltigen Weinen, bei Süßweinen und Traubensäften leicht zu hohe Werte, da diese in erhöhtem Maße noch andere, jodbindende Stoffe enthalten und somit Schweflige Säure vortäuschen.

γ) Ermittlung der gebundenen Schwefligen Säure (des gebundenen Bisulfitrestes  $\text{HSO}_3$ ).

„Der Unterschied zwischen dem gefundenen Gehalte des Weines an gesamter und freier Schwefliger Säure (gesamtem und freiem Bisulfitrest) ergibt den Gehalt des Weines an gebundener Schwefliger Säure (gebundenem Bisulfitrest).“

Anmerkung. Bei Rotweinen und dunkel gefärbten Dessertweinen kann die gebundene Schweflige Säure nach folgendem Verfahren bestimmt werden:

Vorversuch. Man leitet in ein Kölbchen von etwa 50 ccm Inhalt 10 Minuten lang reines gewaschenes Kohlendioxyd und läßt aus einer Pipette 10 ccm Wein, der einer vollen, unmittelbar vorher entkorkten Flasche entnommen und nicht filtriert ist, in das Kölbchen fließen, setzt 2 ccm verdünnte Schwefelsäure vom spezifischen Gewicht 1,11 hinzu und titriert hierauf mit  $\frac{1}{50}$  N.-Jodlösung, bis ein Tropfen der Mischung, mit Stärkelösung zusammengebracht, diese deutlich blau färbt.

Bestimmung. Zur Bestimmung der gebundenen Schwefligen Säure bedient man sich der gleichen Vorrichtung wie zur Bestimmung der gesamten Schwefligen Säure (vgl. unter  $\alpha$ ). Nachdem reines gewaschenes Kohlendioxyd durch den Apparat geleitet worden ist, bis alle Luft verdrängt ist, läßt man 100 ccm Wein aus einer Pipette in den Destillierkolben fließen, unterbricht das Einleiten des Kohlendioxyds, fügt 2 ccm Salzsäure vom spezifischen Gewicht 1,12 und darauf die 10fache Menge der bei dem Vorversuche verwendeten  $\frac{1}{50}$  N.-Jodlösung, aus einer Bürette hinzu, läßt 5 Minuten stehen und setzt dann 25 ccm 5%-ige Natriumhydrocarbonatlösung und sogleich so viel Kubikzentimeter einer Natriumarsenitlösung<sup>1</sup> die auf die Jodlösung eingestellt ist, hinzu, als man zuvor Kubikzentimeter Jodlösung hinzugegeben hatte. Man leitet nun 10 Minuten lang Kohlendioxyd durch den Apparat. Nachdem dann noch 7,5 ccm Phosphorsäure vom spezifischen Gewicht 1,15 zugegeben sind, erhitzt man die Flüssigkeit vorsichtig und destilliert im Kohlendioxydstrome die Hälfte in die vorgelegte Jodlösung ab.

<sup>1</sup> Die Natriumarsenitlösung wird wie folgt bereitet: 1 g Arsenitrioxyd ( $\text{As}_2\text{O}_3$ ) wird in 10 ccm 15%-iger Natronlauge gelöst; hierauf setzt man 200 ccm 5%-ige Natriumhydrocarbonatlösung, sodann 6 ccm Salzsäure vom spezifischen Gewicht 1,12 hinzu, füllt mit 5%-iger Natriumhydrocarbonatlösung zu 1 Liter auf und stellt die Lösung genau auf  $\frac{1}{50}$  N.-Jodlösung ein.

Mit der Jodlösung verfährt man alsdann weiter, wie dies vorstehend unter  $\alpha$  beschrieben worden ist.

Berechnung. Wurden  $a$  g Bariumsulfat gewogen, so sind in 1 Liter Wein enthalten:

$$x = 2,745 \cdot a \text{ g gebundene Schweflige Säure (SO}_2\text{),}$$

$$y = 3,473 \cdot a \text{ g gebundener Bisulfitrest (HSO}_3\text{).}^{14}$$

Das Verfahren, bei Rotweinen und dunklen Dessertweinen die gebundene Schweflige Säure zu bestimmen — hieraus kann mittels der Gesamtschwefligen Säure auch die freie errechnet werden — vollzieht sich in zwei Stufen; zuerst wird die freie Schweflige Säure durch Jodüberschuß oxydiert, die gebundene bleibt hierbei unverändert. Ist diese Oxydation beendet, dann wird die gebundene Schweflige Säure durch Natriumhydrocarbonat aufgespalten, durch Ansäuern mit Phosphorsäure frei gemacht und nun im Kohlensäurestrom in eine Vorlage mit Jodlösung bzw. mit Wasserstoffsperoxydlösung abdestilliert. Der Zusatz der Arsenitlösung bezweckt lediglich, die aufgespaltene Schweflige Säure vor der oxydierenden Wirkung des aus dem Jodwasserstoff sich leicht abspaltenden Jods zu schützen.

Der von ROTHENFUSSE<sup>1</sup> empfohlene Nachweis der Schwefligen Säure mittels Benzidin ist auch bei Wein anwendbar; ihm kommt jedoch keine wesentliche Bedeutung zu, da das Verfahren als quantitative Bestimmungsmethode keine Vorteile gegenüber der Bariummethode zeigt. Ein Unterlassen der Zuleitung von Kohlensäure bei der Destillation führt zu fehlerhaften Ergebnissen.

Ein Mikroverfahren, Schweflige Säure in Wein und Fruchtsäften zu bestimmen, gibt K. WOIDICH<sup>2</sup> an; es beruht ebenfalls auf jodometrischer Grundlage.

## 19. Nachweis und Bestimmung der Salicylsäure.

### $\alpha$ ) Nachweis der Salicylsäure.

„50 ccm Wein werden in einem zylindrischen Scheidetrichter mit einigen Tropfen Schwefelsäure vom spezifischen Gewicht 1,11 versetzt und mit 50 ccm eines Gemisches aus gleichen Raumteilen Äther und leichtsiedendem Petroläther ausgeschüttelt. Man trennt die Schichten und wäscht die Äther-Petrolätherschicht zweimal mit je 25 ccm Wasser aus. Dann filtriert man das Äther-Petroläthergemisch durch ein trockenes Filter und läßt es in einer Porzellanschale nach Zusatz von 10 ccm Wasser auf einem warmen Wasserbad unter zeitweiligem Umschwenken langsam abdunsten. Nach dem Erkalten versetzt man den wäßrigen Rückstand vorsichtig tropfenweise mit einer Ferrichloridlösung, die man durch Verdünnen einer klaren Lösung vom spezifischen Gewicht 1,28 im Verhältnis 1 : 600 kurz vorher bereitet hat. Eine auftretende Rotviolett-färbung zeigt die Gegenwart von Salicylsäure an.

Entsteht eine schwärzliche, blaugrüne oder schmutzgrüne Färbung, so versetzt man mit einigen Tropfen Schwefelsäure vom spezifischen Gewicht 1,11, verdünnt mit Wasser auf 50 ccm und wiederholt mit dieser Lösung den Ausschüttelungsversuch in der beschriebenen Weise.“

Blaugrüne, schmutzgrüne oder schwärzliche Färbungen dürfen nicht als „positive“ Reaktionen gedeutet werden, sie rühren von Gerbstoff her. Petroläther löst nur einen Teil der Salicylsäure und nimmt außerdem Farbstoffe auf. Das beste Lösungsmittel ist Schwefelkohlenstoff; Farbstoffe, die ebenfalls mit Eisenchlorid Färbungen geben, werden hierdurch nicht extrahiert.

Nach dem amtlichen Verfahren werden die von Natur aus vorhandenen Salicylsäuremengen nicht erfaßt. Zum Nachweis eines Salicylsäurezusatzes ist somit die an sich zweckmäßige Extraktion mittels besonderer Apparate, die ein ununterbrochenes Ausziehen von Flüssigkeiten mit spezifisch leichteren oder schwereren Flüssigkeiten gestatten, nicht zu empfehlen, wohl aber für die quantitative Bestimmung. Emulsionsbildungen werden hierdurch vermieden.

### $\beta$ ) Bestimmung der Salicylsäure<sup>3</sup>.

„500 ccm Wein werden mit 50 ccm doppelt N.-Natronlauge versetzt und nach der Hinzugabe einiger Siedesteinchen 1 Stunde am Rückflußkühler gekocht. Die abgekühlte und mit 30 ccm Schwefelsäure vom spezifischen Gewicht 1,11 versetzte Flüssigkeit bringt man in einen zylindrischen Scheidetrichter und schüttelt sie erst einmal mit 200 ccm, dann noch zweimal mit je 100 ccm eines Gemisches aus gleichen Raumteilen Äther und leicht siedendem Petroläther aus. Die vereinigten — erforderlichenfalls filtrierten Äther-Petrolätherlösungen werden zweimal mit je 50 ccm Wasser gewaschen. Dann schüttelt man sie einmal mit 50 ccm Wasser aus, denen 5 ccm, und ein weiteres Mal mit 50 ccm Wasser,

<sup>1</sup> J. ROTHENFUSSE: Z. 1929, 58, 98.

<sup>2</sup> K. WOIDICH: Mikrochem. 1930, 8, 147—150.

<sup>3</sup> Nach W. FRESENIUS u. L. GRÜNHUT: Zeitschr. analyt. Chem. 1921, 60, 257.

denen 2 ccm N.-Natronlauge zugesetzt sind. Die beiden zuletzt gewonnenen alkalischen Ausschüttelungen vereinigt man in einem kleinen zylindrischen Scheidetrichter. Man säuert mit etwa 3 ccm Schwefelsäure vom spezifischen Gewicht 1,11 an und schüttelt zweimal mit je 50 ccm eines Gemisches aus gleichen Raumteilen Äther und leichtsiedendem Petroläther aus. Die vereinigten — erforderlichenfalls filtrierten — Äther-Petrolätherausschüttelungen<sup>1</sup> läßt man in einem weithalsigen Kolben nach Zusatz von 20 ccm Wasser auf einem warmen Wasserbad unter zeitweiligem Umschwenken langsam abdunsten, führt die zurückbleibende wäßrige Lösung nach dem Erkalten unter Nachspülen mit Wasser in ein 100-ccm-Meßkölbchen über und füllt mit Wasser zur Marke auf.

Für den Farbenvergleich bereitet man sich folgende Lösungen: 0,4000 g reine, bei 100° getrocknete Salicylsäure werden in 5 ccm Alkohol von 96 Maßprozent gelöst und diese Lösung durch Eingießen in viel Wasser und weitere Zugabe von Wasser auf genau 1 Liter verdünnt. 100 ccm dieser Lösung werden dann weiter auf 1 Liter verdünnt, so daß man auf diesem Wege eine Vergleichslösung gewinnt, von der je 25 ccm 1 mg Salicylsäure enthalten.

Die Farbenvergleiche werden in folgender Weise vorgenommen: Man bringt in einen HEHNERSchen Farbenvergleichszylinder 50 ccm<sup>2</sup> von der aus dem Weine stammenden, auf 100 ccm gebrachten und gut umgeschüttelten Lösung; den zugehörigen zweiten Zylinder beschickt man mit 50 ccm der Vergleichslösung. In beiden Zylindern fügt man der darin enthaltenen Flüssigkeit unter Umschwenken oder Auf- und Abrühren mittels eines unten hakenförmig umgebogenen Glasstabes vorsichtig so viel von der unter *a* angegebenen, frisch verdünnten Ferrichloridlösung zu, bis ein einfallender Tropfen keine Veränderung der Rotviolettärfärbung mehr hervorruft. Hierauf füllt man in beiden Zylindern mit Wasser auf 100 ccm auf, rührt mit den Glasstäben gut um und läßt nunmehr aus dem Zylinder, der die dunklere Flüssigkeit enthält, so viel ablaufen, bis — bei Durchsicht von oben — Farbgleichheit erreicht ist. Dann liest man den Stand der Flüssigkeit ab und überzeugt sich nachträglich davon, daß ausreichende Mengen Ferrichloridlösung verwendet worden sind. Das geschieht, indem man erst der Flüssigkeit in dem einen, dann der in dem anderen Zylinder etwas von der verdünnten Ferrichloridlösung zugibt und durch Umrühren mischt. Die Übereinstimmung der Farbstärke darf weder durch den ersten noch durch den zweiten Zusatz gestört werden.

Hat man bei der beschriebenen Arbeitsweise so dunkle Färbungen erhalten, daß die Durchführung der Farbenvergleiche erschwert ist, so wiederholt man den Versuch mit einer entsprechend geringeren Menge der Lösung.

Berechnung. Wurden

*a* ccm von der aus dem Weine stammenden, auf 100 ccm aufgefüllten Lösung in den ersten Zylinder,

*b* ccm Vergleichslösung in den zweiten Zylinder gebracht und betrug nach beendigter Einstellung auf Farbgleichheit der Flüssigkeitsstand

*c* ccm in dem ersten Zylinder,

*d* ccm in dem zweiten Zylinder,

so sind in 1 Liter Wein enthalten:

$$x = \frac{0,008 \cdot b \cdot d}{a \cdot c} \text{ g Salicylsäure.}^{\ast}$$

Der Zusatz von Lauge erfolgt, um vorhandene Salicylsäureester zu verseifen; hierbei ist, wenn Zucker vorhanden ist, mit Caramelbildung zu rechnen, die das Übertreten von gelbbraunen Farbstoffen in die Ätherschicht zur Folge hat; diese stören die Bestimmung.

Über Beurteilung von Salicylsäurezusatz siehe S. 424 und 425.

## 20. Nachweis des Saccharins<sup>3</sup>.

„500 ccm Wein werden auf etwa die Hälfte eingedampft, mit Wasser auf etwa 450 ccm aufgefüllt und nach dem Erkalten mit etwa 5 ccm — bei sehr aschereichen Weinen mit etwas mehr — Schwefelsäure vom spezifischen Gewicht 1,11 versetzt. Dann schüttelt man zuerst mit 60 ccm und hierauf nochmals mit 25 ccm Äther aus. Man verwirft die ätherischen Ausschüttelungen, dampft den ausgeschüttelten Wein auf etwa 200 ccm ein und schüttelt ihn

<sup>1</sup> Sind die Ausschüttelungen — wie bei zuckerreichem Weine — stärker gefärbt als höchstens ganz schwach gelblich, so schüttelt man sie noch einmal mit 25 ccm Wasser aus, denen 5 ccm, und ein weiteres Mal mit 25 ccm Wasser, denen 2 ccm N.-Natronlauge zugesetzt sind. Die vereinigten alkalischen Ausschüttelungen säuert man wieder mit etwa 3 ccm Schwefelsäure vom spezifischen Gewicht 1,11 an und schüttelt zweimal mit je 50 ccm des Äther-Petroläthergemisches aus. Mit diesen Ausschüttelungen verfährt man weiter wie oben beschrieben.

<sup>2</sup> Wenn trotz Wiederholung der Ausschüttelung noch eine erhebliche Gelbfärbung zurückgeblieben ist, verwendet man nur 25 ccm.

<sup>3</sup> Nach W. FRESSENIUS u. L. GRÜNHUT: Zeitschr. analyt. Chem. 1921, 60, 353.

nach dem Erkalten entweder dreimal mit je 200 ccm Äther aus oder perforiert ihn mit Äther in einem Perforationsapparat. Aus der erhaltenen ätherischen, erforderlichenfalls filtrierten Lösung wird die Hauptmenge des Äthers durch Destillation und der letzte Anteil durch vorsichtiges Verdunsten in einer Porzellanschale entfernt. Der Rückstand wird mit 50 ccm Wasser aufgenommen und die Lösung zur Trockne verdampft. Diese Behandlung wird wiederholt. Dann nimmt man den Rückstand mit sehr verdünnter Lauge auf — meist genügen 5 ccm  $\frac{1}{4}$  N.-Natronlauge —, erhitzt die alkalische Lösung auf dem Wasserbad und setzt in kleinen Anteilen 5%-ige Kaliumpermanganatlösung so lange hinzu, bis die Rotfärbung mehrere Minuten bestehen bleibt. Hierauf säuert man mit Schwefelsäure an und fährt, falls hierbei die Rotfärbung wieder verschwindet, mit dem Permanganatzusatz fort, bis die Rotfärbung mehrere Minuten bestehen bleibt. Alsdann versetzt man vorsichtig unter Vermeidung eines Überschusses mit wäßriger Schwefeldioxydlösung, bis das überschüssige Permanganat zerstört und das ausgeschiedene Mangandioxyd in Lösung gebracht ist. Die klare Flüssigkeit wird jetzt dreimal mit der gleichen Raummenge Äther ausgeschüttelt. Von der ätherischen Lösung destilliert man die Hauptmenge des Äthers ab; den Rest verdunstet man nach Zusatz von 1 ccm Wasser vorsichtig bei nicht zu hoher Temperatur. Nach vollständiger Entfernung des Äthers kostet man einen Tropfen der erkalteten Flüssigkeit. Ein süßer Geschmack derselben spricht für die Anwesenheit von Saccharin im Weine.

In diesem Falle ist noch folgende Prüfung vorzunehmen: Der süßschmeckende Rückstand wird mit einigen Tropfen sehr verdünnter Natronlauge aufgenommen und die Flüssigkeit in einem Silbertiegel nahezu zur Trockne eingedampft. Sobald der Tiegelinhalt gerade noch fließt, werden ihm 0,5 g gepulvertes Ätznatron zugegeben; dann stellt man den Tiegel  $\frac{1}{2}$  Stunde lang in ein auf  $250^{\circ}$  angeheiztes Luftbad, löst alsdann den Tiegelinhalt in etwa 30 ccm Wasser auf, säuert die Lösung mit etwa 5 ccm Schwefelsäure vom spezifischen Gewicht 1,11 an und schüttelt sie hierauf mit 50 ccm Äther aus. Die gewonnene ätherische Lösung verdunstet man bei Gegenwart von etwa 3 ccm Wasser und prüft dann nach der Vorschrift unter I b Nr. 19  $\alpha$ , S. 330 mit frisch verdünnter Ferrichloridlösung auf Salicylsäure.

War Saccharin im Weine vorhanden, so tritt die Reaktion auf Salicylsäure ein.<sup>4</sup>

Der Saccharinnachweis beruht einerseits auf der Geschmacksprobe des isolierten Süßstoffes, andererseits auf der Überführung in Salicylsäure durch Schmelzen mit Ätznatron. Dabei müssen Stoffe, die bei derselben Behandlung ebenfalls Salicylsäure liefern, und gegebenenfalls bereits vorhandene Salicylsäure vorher entfernt werden, was zum Teil durch die ersten beiden Ätherausschüttelungen, zum Teil durch die Behandlung mit Kaliumpermanganat erreicht werden soll.

Auch hier kann das Ausziehen der Flüssigkeit mittels eines Perforators erfolgen. C. v. D. HEIDE und W. LOHMANN<sup>1</sup> geben hierfür ein einfaches Verfahren an. Die Trennung des Rückstandes von Benzoesäure kann hierbei auch mit Tetrachlorkohlenstoff erfolgen<sup>2</sup>; in ihm ist Saccharin unlöslich, leicht löslich die Benzoesäure.

M. KLOSTERMANN und A. SCHOLTA<sup>3</sup> berichten über ein Nachweisverfahren durch Überführung der Iridgruppe in Ammonium und durch Bildung von Sulfophenolphthalein. Die quantitative Bestimmung erfolgt hier durch Überführung der Sulfogruppe in Schwefelsäure und Bestimmung dieser als Bariumsulfat ( $\text{BaSO}_4 \times 1,569 = \text{Saccharin in 1 Liter}$ ).

## 21. Bestimmung des Gerbstoffes und Farbstoffes.

### $\alpha$ ) Erforderliche Lösungen und Reagenzien.

„Kaliumpermanganatlösung. Man löst 1,33 g Kaliumpermanganat in 1 Liter Wasser auf. Vor jedesmaligem Gebrauche dieser Lösung ist ihr Wirkungswert zu ermitteln, indem sie gegen 10 ccm  $\frac{1}{10}$  N.-Oxalsäure eingestellt wird.

Indigolösung. 3 g synthetischer Indigo werden mit 20 ccm konzentrierter Schwefelsäure sehr fein angerieben und 5 Stunden bei  $40-50^{\circ}$  unter häufigem Umrühren stehen gelassen. Nach dem Erkalten gießt man die Flüssigkeit in 1 Liter Wasser, filtriert durch ein Papierfilter und stellt in der nachstehend für die Titrierung des Weines beschriebenen Weise für 20 ccm des Filtrates den Verbrauch an Kaliumpermanganatlösung fest. Hierauf verdünnt man mit so viel Wasser, daß 20 ccm der verdünnten Indigolösung eine zwischen 7 und 9 ccm liegende Menge Kaliumpermanganatlösung verbrauchen.

Knochenkohlaufschwemmung. Knochenkohle von der unter I b Nr. 12  $\beta$  [Fußnote] S. 315 beschriebenen Beschaffenheit wird mit Wasser zu einem dünnflüssigen Brei angerieben.

### $\beta$ ) Ausführung der Bestimmung.

50 ccm Rotwein oder 100 ccm Weißwein werden — letzterer in zwei gesonderten Anteilen zu je 50 ccm — auf dem Wasserbad auf die Hälfte eingedampft, sofort in ein

<sup>1</sup> C. v. D. HEIDE u. W. LOHMANN: Z. 1921, 41, 230.

<sup>2</sup> Z. 1919, 38, 185.

<sup>3</sup> M. KLOSTERMANN u. A. SCHOLTA: Z. 1919, 31, 67.

100-cm-Meßkölbchen übergeführt und nach dem Erkalten mit Wasser zur Marke aufgefüllt. Von der gut durchmischten Flüssigkeit führt man 50 ccm in einen 1-Liter-Meßkolben über, fügt einige Kubikzentimeter der Knochenkohleaufschwemmung hinzu und läßt unter zeitweiligem Umschütteln mehrere Stunden stehen. Ist die Flüssigkeitsschicht über der Knochenkohle völlig entfärbt, so füllt man mit Wasser zu 1 Liter auf, schüttelt um und filtriert durch ein trockenes Filter. War die Flüssigkeit über der Knochenkohle nicht völlig entfärbt, so ist vor dem Auffüllen zu 1 Liter ein weiterer Zusatz der Aufschwemmung erforderlich.

Man bringt nunmehr in eine große glasierte Porzellanschale 1 Liter destilliertes Wasser, fügt 10 ccm Schwefelsäure vom spezifischen Gewicht 1,11 hinzu und läßt aus einer Pipette bei Weißwein 20 ccm, bei Rotwein 30 ccm Indigolösung zufließen. Dann gibt man aus einer Pipette 20 ccm des entgisteten, zu 100 ccm aufgefüllten und noch nicht mit Knochenkohle behandelten Weines hinzu. In die Flüssigkeit läßt man sodann aus einer Glashahnbürette unter stetigem Umrühren die Kaliumpermanganatlösung tropfenweise einfließen. Die blaue Färbung der Lösung geht hierbei allmählich in dunkelgrün, hellgrün und schließlich grüngelb, alsdann durch Zusatz eines weiteren Tropfens der Kaliumpermanganatlösung in ein glänzendes Goldgelb über. Kurz vor diesem Umschlag muß die Kaliumpermanganatlösung in einzelnen, sich langsam folgenden Tropfen zugesetzt werden. Die Titration ist zweimal auszuführen.

Dann titriert man in gleicher Weise den mit Knochenkohle behandelten Wein. Man verwendet 400 ccm der filtrierten Flüssigkeit, bringt sie in eine Porzellanschale, ergänzt mit Wasser auf 1 Liter und setzt 10 ccm Schwefelsäure vom spezifischen Gewicht 1,11 sowie bei Weißwein 20 ccm, bei Rotwein 30 ccm Indigolösung hinzu. Auch dieser Versuch ist zu wiederholen.

Berechnung. Wurden verbraucht:

*a* ccm Kaliumpermanganatlösung zur Titration von 10 ccm  $\frac{1}{10}$  N.-Oxalsäure,

*b* ccm der gleichen Lösung zur Titration des mit Indigolösung versetzten, mit Knochenkohle nicht behandelten entgisteten Weines,

*c* ccm der gleichen Lösung zur Titration des mit Indigolösung versetzten, mit Knochenkohle behandelten entgisteten Weines,

so sind in 1 Liter Wein enthalten:

$$\text{bei Weißwein } x = 2,08 \cdot \frac{b - c}{a} \text{ g,}$$

$$\text{bei Rotwein } x = 4,16 \cdot \frac{b - c}{a} \text{ g}$$

#### Gerbstoff und Farbstoff.“

Das amtliche Bestimmungsverfahren, ein von FRESSENIUS und GRÜNHUT<sup>1</sup> abgeändertes Verfahren nach J. LÖWENTHAL und C. NEUBAUER<sup>2</sup>, beruht im wesentlichen darauf, mittels Permanganatlösung zunächst die Gesamtmenge aller oxydierbaren Stoffe einschließlich Gerbstoff und Farbstoff zu bestimmen; sodann wird einer gleich großen Menge Wein Gerbstoff und Farbstoff mittels Kohle entzogen und nun nach derselben Weise mit Permanganat die Summe der jetzt noch vorhandenen oxydierbaren Stoffe bestimmt. Als Indicator wird dabei Indigolösung verwendet. Die Differenz beider Bestimmungen läßt annähernde Schlüsse über die Menge an Gerb- und Farbstoffen zu.

Der Berechnung ist der Reduktionswert von Tannin zugrunde gelegt. Nach NEUBAUER verbrauchen 41,57 g Gerbstoff ebensoviel Permanganat wie 63 g Oxalsäure. Somit entsprechen 10 ccm 0,1 N.-Oxalsäure bzw. die äquivalente Menge Permanganat (theoretisch 23,76 ccm der vorgeschriebenen Permanganatlösung) 0,04157 g Gerbstoff. Wenn 20 ccm Weißwein angewendet werden, muß diese Gerbstoffzahl mit 50 bzw. 100 vervielfacht werden, so daß sich dann die Faktoren 2,08 bzw. 4,16 der Formel ergeben.

Nach NEUBAUER sind zur Oxydation des Rotweinfarbstoffes verhältnismäßig kleine Mengen Permanganat notwendig; der wahre Gerbstoffgehalt wird annähernd ermittelt, wenn für den Farbstoff 0,1—0,2 g vom Gesamtwert für Gerbstoff und Farbstoff abgezogen werden.

ASTRUC und CASTEL<sup>3</sup> haben zur Bestimmung des Tannins in Wein ein Verfahren ausgearbeitet, das auf der Reduktionswirkung und auf der Auffassung des Tannins als Pentadialloylglucose nach FISCHER und FREUDENBERG beruht:

Nach Bestimmung der Gesamtreduktion (*A*) mit FEHLINGScher Lösung nach BERTRAND werden 100 ccm Wein zur Vertreibung von Aldehyden etwas eingedampft und dann tropfenweise mit  $\text{KMnO}_4$ -Lösung bis zur Bildung eines meist voluminösen Niederschlages aus den

<sup>1</sup> W. FRESSENIUS u. L. GRÜNHUT: Zeitschr. analyt. Chem. 1921, 60, 406.

<sup>2</sup> J. LÖWENTHAL und C. NEUBAUER: Zeitschr. analyt. Chem. 1877, 16, 33; Ann. Öinol. 1872, 2, 2.

<sup>3</sup> ASTRUC u. CASTEL: Chem. Zentralbl. 1933, I, 520.

Oxydationsprodukten der Gerbstoffe versetzt, wobei die Farbe in Braun umschlägt. Dann klärt man mit 5 ccm Bleiessig, entbleit die Lösung mit Natriumsulfat, füllt auf und bestimmt wieder die Reduktion des Filtrates (B). Weiter ermittelt man den Reduktionswert (C) von 1 g reinem Tannin in 1 Liter. Tanningehalt des Weines =  $(A - B) \cdot C$ .

Die Angaben im älteren Schrifttum beziehen sich auf ein Verfahren von J. NESSLER und M. BARTH<sup>1</sup>, das eine annähernde Schätzung des Gerbstoffgehaltes zuläßt. Das Verfahren ist in das Schweizerische Lebensmittelbuch aufgenommen; es beruht auf der Niederschlagsmessung von gerbsaurem Eisenoxyd.

## 22. Bestimmung des Chlors.

„Man läßt 50 ccm Wein — von sehr chlorarmen Weinen 100 ccm — aus einer Pipette in eine geräumige Platinschale fließen, macht ihn mit einer Lösung von Natriumcarbonat alkalisch, bedeckt die Schale mit einem Uhrglas und erwärmt die Flüssigkeit bis zum Aufhören der Kohlendioxydentwicklung. Den Inhalt der Schale dampft man ein und trocknet erforderlichenfalls den Rückstand eine Stunde im Luftbad bei etwa 120°. Der Rückstand wird vorsichtig verkohlt, die Kohle zerdrückt, mit heißem Wasser wiederholt ausgewaschen und der wäßrige Auszug durch ein kleines aschenarmes Filter filtriert. Der Auszug muß farblos sein; im anderen Falle dampft man ihn über der Kohle zur Trockne ein, erhitzt gelinde, bis die Verkohlung vollständig ist, und nimmt von neuem mit heißem Wasser auf. Nachdem die Kohle vollständig ausgelaugt ist, gibt man das Filterchen in die Platinschale zur Kohle, trocknet den Schaleninhalt auf dem Wasserbad und verascht vollständig.

Man nimmt die Asche mit etwas Wasser und einigen Tropfen Salpetersäure auf und filtriert durch ein kleines Filter, indem man das Filtrat zu dem zuerst erhaltenen wäßrigen Auszug fließen läßt. Die vereinigten Filtrate werden mit verdünnter Salpetersäure versetzt, bis die Flüssigkeit sauer reagiert. Sodann wird zu der Lösung sofort unter Umrühren so lange Silbernitratlösung (1 Tl. Silbernitrat in 20 Tln. Wasser gelöst) hinzugesetzt, als noch ein Niederschlag entsteht. Man erhitzt das Gemisch kurze Zeit auf dem Wasserbade, läßt es an einem vor Licht geschützten Orte erkalten und filtriert durch einen bei 130° bis zum gleichbleibenden Gewichte getrockneten GOOCH-Tiegel mit Asbesteinlage oder einen Platinfiltertiegel oder ein gleich behandeltes Asbestfilterröhrchen. Der Niederschlag wird mit salpetersäurehaltigem Wasser, sodann mit reinem Wasser bis zum Verschwinden der sauren Reaktion, schließlich mit Alkohol ausgewaschen und bei 130° bis zum gleichbleibenden Gewichte getrocknet. Alsdann läßt man im Exsiccator erkalten und wägt.

Berechnung. Wurden aus 50 ccm Wein  $a$  g Silberchlorid erhalten, so sind in 1 Liter Wein enthalten:

$$x = 4,948 \cdot a \text{ g Chlor.}$$

Diesem Gehalt an Chlor entsprechen:

$$y = 8,157 \cdot a \text{ g Natriumchlorid}$$

in 1 Liter Wein.“

Eine allzu starke Alkaleszenz des Weines ist ebenso zu vermeiden wie zu starkes Erhitzen beim Veraschen, da sonst leicht Verluste eintreten.

Versuche, Chlor in Wein direkt, ohne Veraschung zu titrieren, wurden von verschiedener Seite<sup>2</sup> unternommen; sie befriedigten jedoch insofern nicht, als sie bei dunkel gefärbten und bei Rotweinen überhaupt nicht anwendbar waren oder zu ungenauen Ergebnissen führten. Einen gewissen Vorzug dagegen zeigt das Verfahren von H. GROHMANN<sup>3</sup>, das leicht zu handhaben ist und genaue Resultate liefert:

100 ccm Wein — ohne Rücksicht ob Weißwein, Schillerwein, Rotwein, ausländischer Deckwein oder Süßwein — werden in einen 200-ccm-Meßkolben pipettiert, mit 50 ccm gesättigter Barytlaugelösung versetzt, zur Marke aufgefüllt und nach kräftigem Mischen filtriert. 100 ccm des Filtrates (= 50 ccm Wein) werden mit 20 ccm verdünnter Salpetersäure (1 : 5) und 2 ccm gesättigter Kaliumpermanganatlösung versetzt, einige Minuten beiseite gestellt, bis die violette Farbe verschwunden ist, und mit 2 ccm 3%-igem Wasserstoffsuperoxyd völlig entfärbt.

Nach Zusatz von 10 ccm Ferrinitratlösung (10%-ig) als Indicator und 20 ccm Äther wird mit 0,1 N.-Silbernitratlösung nach VOLHARD titriert, indem 5,00—10,00 ccm Silbernitratlösung hinzugegeben und durchgemischt werden und der Überschuß mit 0,1 N.-Rhodankaliumlösung bestimmt wird. Der Endpunkt ist dann erreicht, wenn nach tüchtigem Umschütteln die Rotfärbung nicht mehr sofort verschwindet, sondern etwa 5 Sekunden bestehen bleibt. Die Zugabe weiterer 2 Tropfen Rhodanlösung bewirkt eine deutliche Rotfärbung. Zweckmäßig wird die Titration wiederholt.

<sup>1</sup> J. NESSLER u. M. BARTH: Zeitschr. analyt. Chem. 1884, **23**, 320.

<sup>2</sup> v. D. HEIDE u. M. KARTSCHMAR: Z. 1915, **30**, 354. — F. SEILER: Z. 1924, **30**, 143.

<sup>3</sup> Noch nicht veröffentlicht, erscheint demnächst in Z.

Die Verwendung von 0,02 N.-Lösungen ist wegen der Ungenauigkeit des Umschlagspunktes nicht vorteilhaft.

Verbrauchte Kubikzentimeter 0,1 N.-Silbernitratlösung  $\times 70,9 =$  Milligramm Cl/Liter Wein.

Nach diesem Verfahren gelingt eine völlige Entfärbung, auch bei den dunkelsten Rotweinen, Verluste sind bei Zimmertemperatur nicht zu befürchten, der Ätherzusatz rahmt das Chlorsilber auf und läßt den Farbenumschlag deutlich hervortreten.

### 23. Nachweis und Bestimmung der Salpetersäure (des Nitratrestes).

#### $\alpha$ ) Nachweis der Salpetersäure.

**Bei Weißwein.** In eine Porzellanschale bringt man einige Körnchen Diphenylamin und einige Kubikzentimeter konzentrierte Schwefelsäure. Man fügt vorsichtig 2—3 Tropfen Wasser hinzu und bewegt das Schälchen etwas. Hierbei geht das Diphenylamin in Lösung. Man streut alsdann einige Körnchen fein gepulvertes Natriumchlorid auf die Schwefelsäure und mischt durch Bewegung des Schälchens. Nach Beendigung der Salzsäureentwicklung läßt man vorsichtig eine geringe Menge Wein am Rande des Schälchens auf die Oberfläche der Diphenylamin-Schwefelsäure auffließen. Nach einigen Minuten ruhigen Stehens wird das Schälchen ganz leicht und vorsichtig umgeschwenkt. Man läßt dann wieder einige Minuten stehen und wiederholt das leichte Umschwenken.

Bei Gegenwart von Salpetersäure zeigen sich hierbei deutliche, oft tief dunkle blaue Farbstreifen in der Flüssigkeit; bei größeren Mengen färbt sich die ganze Flüssigkeit blau.

**Bei Rotwein.** Etwa 10 ccm Wein werden mit etwa 0,2 g durch Auskochen mit Wasser von Nitraten vollständig befreiter, gemahlener Knochenkohle bis nahezu zur Trockne eingedampft und alsdann mit Wasser wieder auf ungefähr den ursprünglichen Raumgehalt gebracht. Man läßt die Knochenkohle sich absetzen oder schleudert ab und verfährt mit der überstehenden klaren und farblosen Flüssigkeit weiter wie vorstehend unter  $\alpha$  Abs. 1.

#### $\beta$ ) Bestimmung der Salpetersäure.

10 ccm Wein werden mit etwa 0,2 g Knochenkohle der vorstehend beschriebenen Art auf dem Wasserbade bis nahezu zur Trockne eingedampft. Nach dem Erkalten bringt man den Rückstand unter Zusatz von 1 ccm gesättigter Natriumchloridlösung und 5 ccm Eisessig mit nitratfreiem Wasser auf 50 ccm. Nach dem Umschütteln läßt man die Knochenkohle sich absetzen oder schleudert ab.

Von der klaren Flüssigkeit bringt man 1 ccm in ein Probierrohr und vermischt sie mit 4 ccm Diphenylamin-Schwefelsäurelösung<sup>1</sup>. Weiterhin bereitet man folgende Vergleichslösungen: 0,1631 g bei 100° getrocknetes, reines Kaliumnitrat werden in nitratfreiem Wasser zu 1 Liter gelöst. Von dieser Lösung mißt man 0,2, 0,5, 1,0, 1,5, 2,0 und 2,5 ccm je in ein 100-ccm-Meßkölbchen ein, fügt je 2 ccm gesättigte Natriumchloridlösung und 10 ccm Eisessig hinzu und füllt dann mit Wasser zur Marke auf. Man bringt nunmehr von jeder dieser sechs Lösungen je 1 ccm in ein Probierrohr und versetzt mit je 4 ccm Diphenylamin-Schwefelsäurelösung. Nach kurzem, kräftigem Durchschütteln kühlt man sofort unter fließendem Wasser ab und läßt unter mehrmaligem Umschütteln  $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$  Stunde stehen.

Nach dieser Zeit stellt man fest, mit welcher Vergleichslösung die Farbe der aus dem Weine bereiteten Lösung übereinstimmt. Sollte die letztere dunkler sein als die dunkelste Vergleichslösung, so setzt man einen neuen Versuch an, bei dem man von dem vorbereiteten Weine weniger als 1 ccm (je nach dem Ausfall der ersten Probe etwa 0,2 oder 0,5 ccm) verwendet, ihm zunächst die an 1 ccm fehlende Raummenge einer Mischung von 88 ccm Wasser, 2 ccm gesättigter Natriumchloridlösung und 10 ccm Eisessig hinzufügt, dann 4 ccm Diphenylamin-Schwefelsäurelösung zugibt und im übrigen in der vorstehend beschriebenen Weise verfährt.

Die verwendeten Reagenzien (Knochenkohle, Natriumchloridlösung, Eisessig und Wasser) sind durch Anstellung blinder Versuche daraufhin zu prüfen, ob sie frei von Nitraten sind. Außerdem untersucht man eine wäßrige Lösung von bekanntem Nitratgehalt — etwa 0,005 g Nitratrest in einem Liter<sup>2</sup> — in der beschriebenen Weise. Findet man hierbei ein richtiges Ergebnis, so ist dies ein Beweis dafür, daß die verwendete Knochenkohle keine Nitrate absorbiert.

<sup>1</sup> Die Diphenylamin-Schwefelsäurelösung wird, wie folgt, bereitet: 0,085 g Diphenylamin werden in einem 500-ccm-Meßkolben mit 142,5 ccm doppelt destilliertem Wasser übergossen; sodann wird konzentrierte Schwefelsäure vom spezifischen Gewicht 1,84 zugegeben und umgeschüttelt. Dabei erwärmt sich die Flüssigkeit so stark, daß das Diphenylamin schmilzt und sich löst. Man füllt mit konzentrierter Schwefelsäure bis fast zur Marke auf; nach dem Abkühlen wird mit konzentrierter Schwefelsäure genau bis zur Marke aufgefüllt und gemischt. Die Lösung ist, in einer geschlossenen Flasche aufbewahrt, lange Zeit haltbar.

<sup>2</sup> Eine solche Lösung bereitet man durch Verdünnen der zur Herstellung der Vergleichslösungen dienenden Kaliumnitratlösung im Verhältnis 1 : 20.

Berechnung. Wurden  $a$  ccm des vorbereiteten Weines mit Diphenylamin-Schwefelsäurelösung versetzt und betrug die Menge der Kaliumnitratlösung, die auf 100 ccm gebracht werden mußte, um nach Zusatz von Diphenylamin-Schwefelsäurelösung dieselbe Färbung zu geben wie der Wein,  $b$  ccm, so sind enthalten in 1 Liter Wein:

$$x = \frac{0,005 \cdot b}{a} \text{ g Nitratrest (NO}_3\text{).}^{\text{“}}$$

Ein Zusatz von Chloriden ist notwendig, um sowohl das Gelingen der Reaktion mit Diphenylamin-Schwefelsäure als auch die gewünschte Schärfe zu gewährleisten<sup>1</sup>. Da Filtrierpapier stets Spuren von Salpetersäure enthält, hat jedes Filtrieren zu unterbleiben; an seine Stelle tritt Abschleudern oder Absitzenlassen.

## 24. Bestimmung des Stickstoffes.

„100 ccm Wein — Süßwein nach Vergärung des verdünnten Weines gemäß I b Nr. 4 S. 295 — werden in einem KJELDAHL-Kolben von etwa 500 ccm Inhalt zum Sirup eingedampft, zweckmäßig, indem man den Kolben in ein siedendes Wasserbad einhängt und die Wasserdämpfe durch eine Wasserstrahlpumpe absaugt. Nach dem Abkühlen setzt man 20 ccm konzentrierte stickstofffreie Schwefelsäure und etwa 0,1 g Kupfersulfat hinzu und erhitzt zunächst mit ganz kleiner Flamme, alsdann stärker, bis zur Lösung der organischen Stoffe und nach Entfärbung der Flüssigkeit noch etwa 30 Minuten. Nach dem Erkalten versetzt man mit etwas Wasser und 100 ccm stickstofffreier 40% -iger Natronlauge (spezifisches Gewicht 1,30) und destilliert unter Zugabe einiger Bimssteinstückchen das entstandene Ammoniak ab. Als Vorlage verwendet man 50 ccm  $\frac{1}{4}$  N.-Schwefelsäure, die nach beendeter Destillation mit  $\frac{1}{4}$  N.-Natronlauge unter Verwendung von Methylorange als Indicator zurücktitriert werden.

Anmerkung. Süßweine und zuckerhaltige Weine müssen nach erfolgter Vergärung zusammen mit der gebildeten Hefe nach vorstehender Vorschrift verarbeitet werden.

Berechnung. Wurden  $a$  ccm  $\frac{1}{4}$  N.-Schwefelsäure vorgelegt und zum Zurücktitrieren  $b$  ccm  $\frac{1}{4}$  N.-Natronlauge gebraucht, so sind in 1 Liter Wein enthalten:

$$x = 0,035 \cdot (a - b) \text{ g Stickstoff.}^{\text{“}}$$

Viel einfacher und rascher gelingt die Bestimmung, wenn 10,0 ccm Wein mit 5 ccm Perhydrol und 2 ccm konzentrierter Schwefelsäure in einem 100-ccm-KJELDAHL-Kolben gemischt und über freier Gasflamme so lange erhitzt werden, bis Schwefelsäuredämpfe den völligen Aufschluß verraten. Ein Verkohlen oder Braunwerden ist durch zeitweises weiteres Zutropfen von Perhydrol zu verhindern, ein Zusatz von Kupfer- oder Quecksilbersalzen ist unnötig.

Der wasserhelle Rückstand wird nach dem Erkalten mit Wasser verdünnt, mit Destillationsaufsatz verschlossen, durch einen Tropftrichter mit 10 ccm 40% -iger Natronlauge versetzt und destilliert<sup>2</sup>. Das übergelassene Ammoniak wird in eine Vorlage mit 10,0 ccm 0,1 N.-Schwefelsäure geleitet und durch Zurücktitrieren mit 0,1 N.-Lauge mit Methylorange als Indicator bestimmt.

0,14 · ( $a - b$ ) g Stickstoff in 1 Liter.

$a$  = ccm vorgelegte 0,1 N.-Schwefelsäure.

$b$  = ccm verbrauchte 0,1 N.-Lauge.

Zuckerhaltige Weine oder Traubensäfte können auf dieselbe Art bestimmt werden, ein vorheriges Vergären ist nicht notwendig. Zwecks einheitlicher Vergleichsbedingungen ist dagegen stets eine keimfreie Filtration des Weines durch EK-Filter zur Entfernung von Hefezellen vorzunehmen.

## 25. Bestimmung der Bernsteinsäure.

„Die Bestimmung der Bernsteinsäure wird zweckmäßig mit der Bestimmung der Milchsäure (I b Nr. 9 S. 304) verbunden.

Der Rückstand, welcher bei der Filtration der alkoholischen Lösung des milchsäuren Bariums auf dem Filter zurückbleibt, wird, nachdem die in dem Meßzylinder von 100 ccm Inhalt zurückgebliebenen Teile des Niederschlages mit Alkohol von 80 Maßprozent gleichfalls auf das Filter gespült worden sind, mit etwa 80 ccm Alkohol gleicher Stärke ausgewaschen. Darauf wird der Filterrückstand mit heißem Wasser in eine etwa 200 ccm fassende Porzellanschale übergeführt und der Schaleninhalt auf dem Wasserbad auf etwa 30 ccm eingeengt. Unter ständigem Erhitzen auf dem Wasserbade wird die Flüssigkeit sodann mit je 5 ccm gesättigter Kaliumpermanganatlösung so lange versetzt, bis die rote

<sup>1</sup> J. TILLMANS: Z. 1910, 20, 685.

<sup>2</sup> Gut verwendbar ist die Apparatur zur Bestimmung der flüchtigen Säure.

Färbung der Flüssigkeit 5 Minuten bestehen bleibt. Man gibt weitere 5 ccm Permanganatlösung hinzu und läßt diese 15 Minuten einwirken. Verschwindet während dieser Zeit die Rotfärbung, so ist der Zusatz der Kaliumpermanganatlösung so oft zu wiederholen, bis die Färbung bei 15 Minuten langem Stehen der Flüssigkeit nicht mehr verschwindet. Man läßt nun erkalten und zerstört den Überschuß an Permanganat durch Zusatz von festem Natriumbisulfit. Nach dem Verschwinden der Rotfärbung säuert man vorsichtig mit 25%-iger Schwefelsäure an, wobei man die Schale mit einem Uhrglas bedeckt hält, und setzt Natriumbisulfit in kleinen Anteilen zu, bis das ausgeschiedene Mangandioxyd in Lösung gegangen ist. Die mit einem Uhrglas bedeckte Schale wird sodann auf dem siedenden Wasserbad erhitzt, bis die Gasentwicklung aufhört. Man entfernt das Uhrglas, spült es mit Wasser ab und dampft den Schaleninhalt auf etwa 30 ccm ein. Der Rückstand wird mit Wasser in einen gut wirkenden Äther-Perforationsapparat gespült und mit 40%-iger Schwefelsäure versetzt, bis die Flüssigkeit etwa 10% freie Schwefelsäure enthält. Nach 10—12 stündigem Perforieren mit Äther destilliert man die Hälfte des Äthers aus dem Perforationskölbchen ab, gibt 10—20 ccm Wasser hinzu und treibt den Äther völlig ab. Unter Verwendung von Phenolphthalein wird die wäßrige Lösung der Bernsteinsäure mit halogenfreier Barytlauge alkalisch gemacht und 10 Minuten auf dem Wasserbad erwärmt. Verschwindet hierbei die Rotfärbung, so wiederholt man den Zusatz von Barytlauge und das Erwärmen so oft, bis die Färbung bestehen bleibt. Man leitet sodann Kohlendioxyd bis zur Entfärbung in die Flüssigkeit ein und erhitzt etwa 10 Minuten auf dem Wasserbade. Nach dem Erkalten filtriert man die Flüssigkeit durch ein kleines glattes Filter in ein Meßkölbchen von 100 ccm Inhalt und wäscht mit so viel Wasser nach, daß Filtrat und Waschwasser etwa 75 ccm betragen. Hierauf gibt man in das Meßkölbchen 20 ccm  $\frac{1}{10}$  N.-Silbernitratlösung, füllt bei 15<sup>o</sup> mit Wasser bis zur Marke auf und schüttelt tüchtig durch. Nach mindestens zwei-stündigem Stehen filtriert man durch ein trockenes Faltenfilter und titriert in 50 ccm des Filtrates nach Zusatz von Salpetersäure und Eisenammoniumalaunlösung mit  $\frac{1}{10}$  N.-Ammoniumrhodanidlösung das überschüssige Silbernitrat zurück.

Berechnung. Wurden zum Zurücktiteren  $a$  ccm  $\frac{1}{10}$  N.-Rhodanammiumlösung verbraucht, so sind in 1 Liter Wein enthalten:

$$x = 0,236 \cdot (10 - a) \text{ g Bernsteinsäure,}$$

oder es entspricht der Gehalt an Bernsteinsäure in 1 Liter Wein:

$$y = 4 \cdot (10 - a) \text{ mg-Äquivalenten Säure (= ccm N.-Säure).}^{\ast}$$

Das Verfahren stellt eine von C. v. D. HEIDE und E. SCHWENK<sup>1</sup> ausgearbeitete Abänderung des Verfahrens von R. KUNZ<sup>2</sup> dar; es zerfällt in folgende Arbeitgänge:

1. Sämtliche organischen Säuren mit Ausnahme der flüchtigen Säuren, die vorher durch Destillation entfernt werden, werden in die Bariumsalze übergeführt, mit 80%-igem Alkohol behandelt und in alkohollösliche und alkoholunlösliche Salze getrennt. Als unlöslich werden ausgefällt: Bariumtartrat, -malat, -tannat, -citrat und -succinat.

2. Durch Behandeln der Fällungen mit Permanganat in neutraler bzw. schwach alkalischer Lösung werden Weinsäure, Äpfelsäure, Gerbsäure und Citronensäure zerstört, unverändert bleibt die Bernsteinsäure.

3. Die Bernsteinsäure wird durch Schwefelsäure frei gemacht, mit Äther extrahiert, mit Bariumhydroxyd in das Bariumsalz übergeführt und von überschüssigem Barium abfiltriert.

4. Schließlich wird die Bernsteinsäure durch Silbernitratlösung in Silbersuccinat übergeführt und durch Rücktitration mit Rhodanidlösung gemessen.

Das Verfahren ist zeitraubend, für einen praktischen Laboratoriumsbetrieb wenig geeignet und einer Vereinfachung bedürftig.

L. SÉMICHON und FLANZY<sup>3</sup> zerstören alle organischen Bestandteile bis auf die Bernsteinsäure mit Schwefelsäure-Chromsäure und wägen als Ammoniumsuccinat.

## 26. Bestimmung der Äpfelsäure<sup>4</sup>.

„Man scheidet zunächst die Weinsäure aus dem Weine nach folgendem Verfahren ab:

In einem Becherglase, das bei 20 ccm eine Marke trägt, werden 50 ccm Wein auf dem Wasserbad auf etwa 10 ccm eingengt. Man gibt sodann weitere 50 ccm Wein hinzu und engt auf 20 ccm ein. In der noch warmen Flüssigkeit werden 3 g gepulvertes reines Kaliumchlorid unter Umrühren gelöst und alsdann 0,5 ccm Eisessig, 0,5 ccm einer 20%-igen

<sup>1</sup> C. v. D. HEIDE u. E. SCHWENK: Z. 1909, 17, 291; Zeitschr. analyt. Chem. 1912, 51, 628.

<sup>2</sup> R. KUNZ: Z. 1903, 6, 721.

<sup>3</sup> L. SÉMICHON u. FLANZY: Ann. Falsif. 1932, 25, 416. Ref. Zeitschr. analyt. Chem. 1933, 95, 209.

<sup>4</sup> Nach C. v. D. HEIDE u. E. SCHWENK: Z. 1909, 17, 307; Zeitschr. analyt. Chem. 1912, 51, 631.

Kaliumacetatlösung sowie 6 ccm Alkohol von 96 Maßprozent hinzugesetzt. Nachdem man durch starkes, etwa 1 Minute anhaltendes Reiben eines Glasstabes an der Wand des Becherglases die Abscheidung des Weinstein eingeleitet hat, läßt man die Mischung 15 Stunden bei 10—15° stehen und filtriert dann den Niederschlag durch einen mit Papierfilterstoff beschickten GOOCH-Tiegel aus Platin oder Porzellan oder durch eine in gleicher Weise beschickte WITTSche Porzellansiebplatte mit Hilfe der Wasserstrahlpumpe ab. Filtrat und Waschwässer werden in einem 100-ccm-Meßkölbchen aufgefangen. Zum Auswaschen des Niederschlages bedient man sich einer Lösung von 15 g Kaliumchlorid in 20 ccm Alkohol von 96 Maßprozent und 100 ccm Wasser. Zunächst spült man das Becherglas mit einem kleinen Anteil dieser Lösung aus, gibt die Flüssigkeit auf das Filter, läßt das Becherglas gut abtropfen und wiederholt dies etwa zweimal. Sodann werden Filter und Niederschlag durch dreimaliges Abspülen und Aufgießen von wenigen Kubikzentimetern der Waschlösung ausgewaschen. Von letzterer müssen im ganzen genau 20 ccm verbraucht werden.

Filtrat und Waschwässer werden mit Wasser bei 15° auf 100 ccm aufgefüllt und gut durchmischt. 50 ccm dieser Flüssigkeit werden in einer 200 ccm fassenden Porzellanschale mit 5 ccm einer 10%-igen Bariumchloridlösung versetzt und auf dem Wasserbade fast bis zur Trockne eingedampft, wobei man die entstehenden Krystallkrusten mit einem kleinen Glaspistill zerdrückt. Sobald ein Geruch nach Essigsäure nicht mehr wahrzunehmen ist, versetzt man den Rückstand mit einigen Tropfen Phenolphthaleinlösung, sodann bis zur Rotfärbung mit kalt gesättigter Barytlauge, gibt alsdann noch 2—3 ccm der Lauge hinzu, erwärmt das Gemisch 10 Minuten auf dem siedenden Wasserbade, neutralisiert alsdann durch Einleiten von Kohlendioxyd und engt auf dem Wasserbad auf etwa 10 ccm ein. Der Schaleninhalt wird in einen mit einem Glasstopfen verschließbaren Meßzylinder von 100 ccm Inhalt übergeführt und die Schale mit heißem Wasser nachgespült, bis die Flüssigkeitsmenge im Zylinder durch die Zugabe des Spülwassers auf 25 ccm gebracht ist. Unter beständigem Umrühren gibt man sodann in dünnem Strahle Alkohol von 96 Maßprozent hinzu, bis der Zylinder nahezu 100 ccm enthält, stellt ihn 1/2 Stunde in ein Wasserbad von 15°, füllt mit Alkohol gleicher Stärke auf 100 ccm auf und läßt den Zylinder 2 Stunden stehen, während welcher Zeit wiederholt kräftig umgeschüttelt wird. Die Flüssigkeit wird sodann durch ein bedecktes, trockenes, glattes Filter filtriert, wobei man zunächst die klare Flüssigkeit aufgießt und dann den Niederschlag aufbringt. Zylinder und Niederschlag werden mit etwa 100 ccm Alkohol von 80 Maßprozent nachgewaschen. Der Niederschlag wird nunmehr mit heißem Wasser in eine Porzellanschale gespült und der Schaleninhalt bis eben zur Trockne verdampft. Den Rückstand verreibt man nach dem Erkalten je nach seiner Menge sorgfältig mit 1 bis höchstens 3 ccm 40%-iger Schwefelsäure und setzt alsdann unter stetem Rühren — erforderlichenfalls, um eine Überhitzung zu vermeiden, in entsprechenden Zwischenräumen — aus einer Pipette 1—1,5 ccm konzentrierte Schwefelsäure tropfenweise zu. Man verreibt den Schaleninhalt mit etwa 10 g feingepulvertem entwässertem Natriumsulfat, das man in kleinen Anteilen zusetzt, läßt die Schale einige Stunden im Exsiccator stehen, vermischt sodann mit weiteren 10—20 g Natriumsulfat von der gleichen Beschaffenheit und beläßt das Gemisch während der Nacht im Exsiccator.

Der nunmehr trockene Schaleninhalt wird zu einem lockeren, nicht zu feinen Pulver verrieben und in eine Extraktionshülse übergeführt, die mit einem losen Wattebausch verschlossen wird. Durch etwa 6stündiges Extrahieren mit Äther im SOXHLET-Apparat entzieht man dem Gemische die Bernsteinsäure und Äpfelsäure. Aus der ätherischen Lösung destilliert man sodann etwa die Hälfte des Äthers ab, versetzt mit 10—20 ccm Wasser, treibt den Äther vollständig ab, erwärmt den Rückstand auf dem Wasserbad und gibt unter Verwendung von Phenolphthalein so viel gesättigte Barytlauge hinzu, bis nach 5 Minuten langem Erwärmen die Rotfärbung bestehen bleibt. Sodann wird Kohlendioxyd bis zum Verschwinden der Rotfärbung eingeleitet, die Flüssigkeit kurze Zeit auf dem Wasserbad erwärmt, nach dem Erkalten auf etwa 20—30° durch ein kleines glattes Filter in eine etwa 150 ccm fassende Platinschale filtriert und das Kölbchen nebst Filter mit warmem Wasser nachgewaschen, bis die Menge des Filtrates etwa 100 ccm beträgt.

Nach dem Eindampfen des Filtrates auf dem Wasserbade zur Trockne wird der Rückstand auf einem Asbestdrahtnetz vorsichtig verkohlt, die Kohle mit einem kleinen, unten flachen Glasstab fein zerrieben und stark geglüht. Nach dem Erkalten wird eine gemessene überschüssige Menge 1/4 N.-Salzsäure hinzugesetzt und die mit einem Uhrglas bedeckte Schale 5 Minuten auf dem Wasserbad erhitzt. Man spült sodann das Uhrglas mit Wasser ab und titriert die Flüssigkeit mit 1/4 N.-Alkalilauge unter Verwendung von Phenolphthalein bis zur beginnenden Rotfärbung.

Berechnung. Bezeichnet man mit  $b$  den Gehalt des Weines an Bernsteinsäure, ausgedrückt in Kubikzentimetern Normalsäure in 1 Liter (I b Nr. 25, S. 337), und wurden bei der Titration  $c$  ccm 1/4 N.-Salzsäure und zum Zurücktitrieren  $d$  ccm 1/4 N.-Alkalilauge verwendet, so sind in 1 Liter Wein enthalten:

$$x = 0,067 \cdot (5c - 5d - b) \text{ g Äpfelsäure,}$$

oder es entspricht der Gehalt an Äpfelsäure in 1 Liter Wein:

$$y = 5c - 5d - b \text{ mg-Äquivalenten Säure (= ccm N.-Säure).}''$$

Die Bestimmung der Äpfelsäure setzt eine solche der Bernsteinsäure voraus und schließt folgende Arbeitsgänge ein: 1. Weinsäure wird als Weinstein entfernt, Alkohol und Essigsäure durch Eindampfen. 2. Die verbleibenden Säuren, nämlich Milch-, Äpfel-, Bernstein-, Citronen- und Gerbsäure, werden durch Bariumhydroxyd in die Bariumsalze übergeführt, mit 70%-igem Alkohol behandelt und in alkohollösliche und -unlösliche Teile getrennt. 3. Die unlöslichen Salze der Äpfel-, Bernstein- und Citronensäure werden mit Schwefelsäure behandelt, die frei gemachten Äpfel- und Bernsteinsäuren mit Äther extrahiert, wiederum in die Bariumsalze übergeführt und verascht. 4. Aus der Gesamtalkalität ergibt sich nach Abzug des Bernsteinsäurewertes die Äpfelsäure.

Das Verfahren ist umständlich, zeitraubend und läßt sich als regelmäßige Bestimmung in eine normale Weinuntersuchung nicht eingliedern, wiewohl die Kenntnis gerade der Äpfelsäuremenge oft von größter Bedeutung ist. So wurden auch von verschiedener Seite Versuche unternommen, auf anderem Wege die Äpfelsäure zu bestimmen. W. MÖSLINGER<sup>1</sup> sucht das polarimetrische Verhalten der aktiven Äpfelsäure bei Gegenwart von Uran<sup>2</sup> nutzbar zu machen, R. KUNZ<sup>3</sup> führt die Äpfelsäure in Fumarsäure über, bestimmt diese zusammen mit Bernsteinsäure, dann die Bernsteinsäure für sich und schließlich die Fumarsäure bzw. die Äpfelsäure durch Rechnung. Andere Verfahren, meist auf der Löslichkeit der Säuren und Salze aufgebaut, sind das von W. MESTREZAT<sup>4</sup>, von H. W. COWLES<sup>5</sup>, E. POZZI-ESCOT<sup>6</sup>, C. v. D. HEIDE und H. STEINER<sup>7</sup>, von P. A. YODER<sup>8</sup>, F. AUERBACH und D. KRÜGER<sup>9</sup>. Sie bedeuten jedoch alle keine Fortschritte hinsichtlich Vereinfachung und Genauigkeit; das Problem ist noch ungelöst. — Alle Ergebnisse verstehen sich als Gesamtäpfelsäure, eine Differenzierung in freie und gebundene Äpfelsäure wird hierdurch nicht erreicht. Näheres siehe Alkalität (S. 412 und 413).

## 27. Nachweis der Citronensäure.

„50 ccm Wein werden mit Ammoniak schwach alkalisch gemacht und mit 3 ccm Alkohol sowie einigen Kubikzentimetern 10%-iger Bariumchloridlösung versetzt.

Vorteilhafter benutzt man das Filtrat, das man bei der Bestimmung der Weinsäure (I b Nr. 10, S. 306) erhält. Man macht dieses — unter Ausschluß der Waschflüssigkeit — mit Ammoniak schwach alkalisch und versetzt gleichfalls mit 10%-iger Bariumchloridlösung.

Nach 12—18stündigem Stehen wird der entstandene Niederschlag auf ein kleines Filter abfiltriert. Nach gutem Abtropfen des Trichters stößt man — ohne zuvor auszuwaschen — das Filter durch und spült den Niederschlag mit höchstens 15 ccm Wasser in das zur Fällung benutzte Kölbchen zurück. Die so erhaltene Aufschwemmung wird zum Sieden erhitzt und tropfenweise mit einer Mischung gleicher Teile Schwefelsäure vom spezifischen Gewicht 1,11 und Wasser versetzt. Ein Überschuß an Schwefelsäure ist zu vermeiden. Man filtriert von dem Bariumsulfat ab, versetzt das Filtrat mit 1,5—2 ccm Eisessig und der gleichen Menge gesättigter Bleiacetatlösung, kocht auf und filtriert heiß. Eine milchige Trübung des Filtrates beim Erkalten deutet auf die Gegenwart von Citronensäure hin.

Ein erst später sich ausscheidender sandiger Niederschlag von grünlicher Farbe kann von Bleitartrat herrühren. Ist ein solcher entstanden, so kocht man nochmals auf, filtriert heiß und beobachtet abermals das Verhalten des Filtrates beim Erkalten. Eine jetzt eintretende milchige Trübung kann als Hinweis auf die Gegenwart der Citronensäure angesehen werden.

Der endgültige Beweis für die Gegenwart der Citronensäure wird durch folgende Nachprüfung erbracht:

Der entstandene Bleiniederschlag wird nach dem Erkalten der Flüssigkeit abfiltriert und mehrmals mit 50%-igem Alkohol ausgewaschen. Dann spült man ihn nach Durchstoßung des Filters mit möglichst wenig Wasser in ein Kölbchen und zerlegt ihn durch Einleiten von Schwefelwasserstoff in die Aufschwemmung. Man filtriert vom ausgeschiedenen Bleisulfid ab, erhitzt das Filtrat zunächst kurze Zeit zur Entfernung des Schwefelwasserstoffes, macht dann unter Zusatz eines Tropfens Phenolphthaleinlösung mit Ammoniak

<sup>1</sup> W. MÖSLINGER: Z. 1901, 4, 1120.    <sup>2</sup> Berl. Ber. 1897, 30, 2889.

<sup>3</sup> R. KUNZ: Z. 1903, 6, 728.    <sup>4</sup> W. MESTREZAT: Z. 1908, 15, 104.

<sup>5</sup> H. W. COWLES: Z. 1909, 17, 415.

<sup>6</sup> E. POZZI-ESCOT: Z. 1909, 17, 421; 1910, 18, 225.

<sup>7</sup> C. v. D. HEIDE u. H. STEINER: Z. 1909, 17, 307; 1910, 19, 399.

<sup>8</sup> P. H. YODER: Z. 1911, 22, 329.

<sup>9</sup> F. AUERBACH u. D. KRÜGER: Z. 1923, 46, 97.

schwach alkalisch und versetzt mit etwas Calciumchloridlösung. Man engt hierauf bis auf 1 ccm ein und erhitzt diese eingeeengte Lösung in einem Probierröhr, das man in kochendes Wasser einstellt. Nach längerem Erhitzen scheiden sich Krystalle von Calciumcitrat aus, die unter dem Mikroskop die charakteristischen Wetzsteinformen oder die aus feinen Wetzsteinen bestehenden Krystallbüschel erkennen lassen.

Hat man nur einen sehr geringen Niederschlag von Bleicitrat erhalten, so kann dieser mikrochemische Nachweis unter Umständen versagen. In solchem Falle stellt man erneut aus 50 ccm Wein in der eingangs beschriebenen Weise einen Bariumniederschlag her und versetzt ihn mit verdünnter Schwefelsäure. Das Filtrat vom Bariumsulfat, das bariumfrei sein muß, neutralisiert man unter Zusatz von Phenolphthalein mit Ammoniak, versetzt mit Calciumchloridlösung, filtriert von einem etwa entstehenden Niederschlag ab und verarbeitet das Filtrat in der beschriebenen Weise auf Krystalle.“

Das amtliche Verfahren stützt sich auf Angaben von W. MÖSLINGER<sup>1</sup>, J. SCHINDLER<sup>1</sup>, O. KRUG<sup>2</sup>, J. MAYER<sup>3</sup>, W. FRESENIUS und L. GRÜNHUT<sup>4</sup>. Es kann heute als überholt



Abb. 6. Pentabromacetone, aus Alkohol umkrystallisiert (46fach).



Abb. 7. Pentabromacetone aus Wein abgeschieden (46fach).

gelten; der amtliche Nachweis soll hier nur der Vollständigkeit wegen wiedergegeben werden, aber eine praktische oder wissenschaftliche Bedeutung kommt ihm heute nicht mehr zu.

Eine befriedigende Nachweismethode<sup>5</sup> ist gegeben im DENIGÈS-Verfahren. Dieses beruht auf der Überführung der Citronensäure in Acetondicarbonsäure und ihrer Fällung als weißes Quecksilberacetondicarbonat. Die Reaktion als weiße Fällung ist zwar nicht spezifisch, tritt bei allen Ketonverbindungen ein und entsteht auch bei Äpfelsäure infolge Bildung von Oxalessigsäure. Gleichwohl läßt sie als orientierende Vorprobe in der Regel eine sichere Entscheidung zu, was als „normal“ und was als „Citronensäurezusatz“ zu gelten hat.

Die Bestimmung<sup>5</sup> erfolgt zweckmäßig als Pentabromacetone, durch Oxydation mit Permanganat bei Gegenwart von Bromiden. Die Reaktion ist empfindlich, für Citronensäure spezifisch, und besonders wertvoll durch die Bildung einer Verbindung, die durch Krystallform, Schmelzpunkt und einige besondere Reaktionen identifiziert werden kann. Das Verfahren ist zwar schon in Bd. II, Teil 2, S. 1123—1124 beschrieben. Die besonderen Verhältnisse bei Wein lassen jedoch eine genaue Wiedergabe des Arbeitsganges angezeigt erscheinen.

#### α) Vorprüfung auf Citronensäure mit Mercurisulfatlösung (DENIGÈS-Reaktion).

10 ccm Wein werden mit etwa 2 ccm einer Lösung von 5 g Mercurioxyd in 20 ccm konz. Schwefelsäure und 100 ccm Wasser versetzt, mit einer Messerspitze voll Eponit- oder Tierkohle — bei Rotweinen entsprechend mehr — geschüttelt und farblos filtriert.

<sup>1</sup> W. MÖSLINGER u. J. SCHINDLER: Z. 1899, 2, 105; 1903, 6, 1099.

<sup>2</sup> O. KRUG: Z. 1906, 11, 155, 394. <sup>3</sup> J. MAYER: Z. 1905, 11, 394.

<sup>4</sup> W. FRESENIUS u. L. GRÜNHUT: Zeitschr. analyt. Chem. 1913, 52, 31; 1915, 54, 125.

<sup>5</sup> O. REICHARD: Z. 1936, 72, 50.

5 ccm Filtrat werden bis nahe zum Sieden erhitzt und tropfenweise mit gesättigter Permanganatlösung versetzt so lange, bis ein brauner Niederschlag ungelöst verbleibt. Dieser wird durch einige Tropfen Perhydrol aufgehellt. Weiße Trübungen bzw. weißer Bodensatz deuten auf Citronensäure hin. Ihre Mengen lassen sich mittels Vergleichslösungen von abgestuftem Gehalt annähernd abschätzen; folgende Hinweise können ebenfalls einen gewissen Anhaltspunkt geben:

a) Milchig-weiße Trübungen mit einer bläulichen Opalescenz — sie lassen in einem 15-mm-Probierröhr bei auffallendem Licht dahinter gehaltene Druckschrift eben noch erkennen — zeigen für Wein „normale“ Citronensäuremengen an, d. h. einen Höchstgehalt von rund 300 mg je Liter.

b) Stärkere, milchig-weiße Trübungen, die undurchsichtig sind, nach dem Absitzen die Kuppe des Probierröhres völlig ausfüllen, sind für Traubenweine „anormal“ und deuten auf mehr als 500 mg je Liter hin.

c) Noch stärkere, weiße Trübungen, die schon bei Zugabe der ersten Tropfen Permanganatlösung als weiße Wolken auftreten, völlig undurchsichtig sind und einen noch größeren Bodensatz ergeben, deuten auf 1 g und mehr je Liter hin.

#### β) Bestimmung der Citronensäure als Pentabromaceton.

**Bromierung mit Bariumfällung** (bei zuckerhaltigen und zuckerfreien Flüssigkeiten anwendbar). 100 ccm Wein (Traubenmost) — bei Flüssigkeiten mit starker, mehr als 1 g Citronensäure je Liter anzeigender DENIGÈS-Reaktion 50 ccm, bei Beerenwein oder Beeren-säften mit sehr starker, etwa 2 g und mehr Citronensäure anzeigender DENIGÈS-Reaktion 20 ccm — werden in einer glasierten Porzellanschale mit Ammoniak schwach alkalisch gemacht, mit so viel Kubikzentimeter Bariumchloridlösung (10%-ig) versetzt, als dem Produkt der als Weinsäure berechneten Gesamtsäure je Liter  $\times 2$  entspricht (in der Regel 10 bis 20 ccm), auf etwa 30 ccm eingedampft, auf den Neutralpunkt mit Ammoniak kontrolliert, noch heiß in ein Zentrifugenglas unter Nachspülen mit heißem Wasser gebracht und mit so viel Alkohol versetzt, daß die Mischung wenigstens 50 Raumteile Alkohol enthält. Ist eine genügend große Zentrifuge nicht vorhanden, so kann die Fällung auch in einem Glas-kolben vorgenommen werden.

Die Mischung wird rasch abgekühlt, ausgeschleudert bzw. filtriert, der Bodensatz zweimal mit Alkohol (50%-ig) ausgewaschen, in eine Porzellanschale gespült, durch Eindampfen vom Alkohol befreit, in einen 50-ccm-, gegebenenfalls 100-ccm-Meßkolben unter Verwendung von 10 ccm Schwefelsäure (1 + 1) gebracht und mit so viel Kubikzentimeter einer Lösung von 8,5 g Kaliumbromid und 2,5 g Kaliumbromat in 100 ccm Wasser<sup>1</sup> versetzt, bis die Farbe des Gemisches in ein deutliches Orange, bei Rotweinen in Gelbbraun umgeschlagen ist und die Gegenwart von freiem Brom anzeigt; hierzu reichen bei Weißweinen in der Regel 5 ccm, bei Rotweinen 5—10 ccm aus. Sodann wird bis zur Marke von 50 bzw. 100 ccm aufgefüllt, durchgemischt und durch wiederholtes Aufgießen auf ein Faltenfilter in einen Meßzylinder glanzhell filtriert.

25,0 ccm bzw. 50,0 ccm Filtrat (= halbe Menge der Ausgangsflüssigkeit), die mit Pipette durch Ansaugen mittels Saugpumpe entnommen werden, werden in einem ERLÉNMEYER-Kolben mit Kaliumbromidlösung (50%-ig) im Überschuß versetzt — in der Regel genügen 2 ccm —, mit 1 Tropfen einer gesättigten, mit Schwefelsäure angesäuerten, klaren Ferroammoniumsulfatlösung vermischt, in Eiswasser auf etwa 0° abgekühlt und mit gesättigter Kaliumpermanganatlösung aus einer Bürette unter Umschwenken so lange tropfenweise versetzt, bis die Farbe der Flüssigkeit über Goldgelb in Braungelb umgeschlagen ist und einige Zeit bestehen bleibt. Sodann verbleibt der mit Korkstopfen verschlossene Kolben so lange (einige Minuten) im Eiswasser, bis die dunkelbraune Farbe wieder in Goldgelb aufgehellt ist, dann wird abermals bis zur Dunkelfärbung Permanganatlösung zusetzt, unter Kühlung aufgehellt und die Oxydation so lange fortgesetzt, bis bei Anwesenheit von Citronensäure infolge Bildung von Pentabromaceton eine zunehmende Trübung und schließlich ein bleibender, brauner Niederschlag von Manganperoxyd entsteht.

Der Manganniederschlag wird nach halbstündigem Stehen durch vorsichtiges Zutropfen einer mit Schwefelsäure angesäuerten, klar filtrierten, gesättigten Ferroammoniumsulfatlösung bis auf geringe Mengen gelöst; diese werden durch einige Tropfen Kaliumbromidlösung zum Verschwinden gebracht und das Ganze zum klaren Absetzen beiseite gestellt, am besten über Nacht im Eisschrank. Das Gemisch muß in Farbe und Geruch freies Brom in geringen Mengen erkennen lassen, also gelbe Farbe zeigen; ein Übermaß von Brom kann durch Ferroammoniumsulfatlösung beseitigt, ein Zuwenig durch Kaliumbromid-Bromatlösung erhöht werden.

<sup>1</sup> Zweckmäßig wird die Kaliumbromid-Bromatlösung mit einem Tropfen Schwefelsäure angesäuert, um die bei längerer Aufbewahrung leicht eintretende Schimmelbildung zu verhindern.

Das gelblichweiße, deutlich abgesetzte Pentabromaceton wird in einen Glasfiltertiegel (1 G 4) filtriert, zweimal mit wenig kaltem Wasser ausgewaschen, kräftig abgesaugt, im Vakuumexsiccator über Schwefelsäure bei  $\frac{1}{2}$ -stündigem Evakuieren 2 Stunden lang getrocknet und gewogen. Die Wägung wird bis zur Gewichtskonstanz wiederholt. (Erste Wägung.)

Das Leergewicht des Tiegels wird festgestellt, indem das Pentabromaceton durch Durchsaugen von einigen Kubikzentimeter Äther<sup>1</sup>, dann von dreimal je 10 ccm Alkohol völlig ausgewaschen, der leere Tiegel im Vakuumexsiccator über Schwefelsäure getrocknet und dann gewogen wird. (Zweite Wägung.)

Differenz zwischen beiden Wägungen = Pentabromaceton.

Pentabromaceton  $\times 0,4642$  = wasserhaltige Citronensäure in der halben Menge Ausgangswein (Most) oder

Pentabromaceton  $\times 9,284$  = wasserhaltige Citronensäure je Liter (bei 100 ccm Ausgangsflüssigkeit).

Schmelzpunkt von Pentabromaceton (roh) = 70—72°, nach dem Umkrystallisieren aus verdünntem Alkohol = 73°.

**Direkte Bromierung (ohne Bariumfällung)** (nur bei zuckerfreien, d. h. weniger als 1 g Zucker je Liter enthaltenden Flüssigkeiten anwendbar). 100 ccm Wein — bei Flüssigkeiten mit starker, mehr als 1 g Citronensäure je Liter andeutender DENIGÈS-Reaktion 50 ccm, bei Beerenweinen mit sehr starker Reaktion 20 ccm — werden in einer glasierten Porzellanschale auf dem Wasserbade bis auf rund 10 ccm eingedampft, in einen 50-ccm-Meßkolben gebracht, mit 10 ccm Schwefelsäure (1 + 1) und so viel Kubikzentimeter einer Lösung von 8,5 g Kaliumbromid und 2,5 g Kaliumbromat in 100 ccm Wasser versetzt, bis die Farbe der Untersuchungsflüssigkeit in ein deutliches Orange, bei Rotweinen in Gelbbraun umgeschlagen ist und die Gegenwart von freiem, überschüssigem Brom kenntlich wird; hierzu reichen in der Regel bei Weißweinen 5 ccm, bei Rotweinen 5—10 ccm aus. Sodann wird bis zur Marke von 50 ccm aufgefüllt, durchgemischt und durch wiederholtes Aufgießen auf ein Faltenfilter in einen Meßzylinder glanzhell filtriert.

25 ccm Filtrat (= halbe Ausgangsmenge Wein) werden in der unter  $\beta$ , Abs. 3 beschriebenen Weise bromiert und weiter verarbeitet.

**Bromierung bei Vergärung des Zuckers mittels Hefe** (bei Flüssigkeiten mit mehr als 1 g Zucker je Liter). 100 ccm Wein werden zur Vertreibung des Alkohols in einer Porzellanschale auf etwa die Hälfte eingedampft, in einen Kolben übergespült, wenn notwendig mit so viel Wasser verdünnt, daß der Zuckergehalt nicht mehr als 10% beträgt, nach dem Abkühlen mit einigen Kubikzentimetern flüssiger, gärkräftiger Weinhefe, am besten Reinzuchthefer, versetzt und, mit Wattebausch verschlossen, an einem warmen Orte der Gärung überlassen; nach beendeter Gärung wird in einer Porzellanschale auf etwa 10 ccm eingedampft, der Rückstand in einen 50-ccm-Meßkolben übergeführt, mit 10 ccm Schwefelsäure (1 + 1) und so viel Kubikzentimeter einer Lösung von 8,5 g Kaliumbromid und 2,5 g Kaliumbromat in 100 ccm Wasser versetzt, bis die Farbe der Untersuchungsflüssigkeit in Orange bzw. Gelbbraun umgeschlagen ist. Sodann wird bis zur Marke von 50 ccm aufgefüllt, durchgemischt und glanzhell filtriert.

25 ccm Filtrat (= halbe Menge der Ausgangsflüssigkeit) werden sodann in der unter  $\beta$ , Abs. 3 beschriebenen Weise bromiert und weiter verarbeitet.

An Stelle dieser direkten Bromierung kann die Citronensäure auch mit Bariumchlorid gefällt und dann nach  $\beta$ , Abs. 1 bestimmt werden.

An Stelle einer gravimetrischen<sup>2</sup> Messung des Pentabromacetons kann auch eine maßanalytische jodometrische nach P. A. KOMETIANI<sup>3</sup> treten. Sie ergibt jedoch leicht zu hohe Werte und bringt auch bei Wein keine besonderen Vorteile, weder hinsichtlich Genauigkeit noch Zeitersparnis.

P. BERG und G. SCHULZE<sup>4</sup> haben das jodometrische Verfahren mit einigen Abänderungen auf Wein anzuwenden versucht.

Auf weitere Bestimmungsmethoden der Citronensäure als Acetondicarbonsäure<sup>5</sup> oder als Aceton<sup>6</sup> (dieses Handbuch Bd. II, Teil 2, S. 1119—1125) wird hingewiesen.

<sup>1</sup> Soll das Pentabromaceton identifiziert werden, dann unterbleibt das Durchsaugen von Äther, das Lösen erfolgt nur mit Alkohol; das alkoholische Filtrat wird vorsichtig bis zur milchig-weißen Trübung mit Wasser versetzt, worauf alsbald die Abscheidung von Krystallen erfolgt.

<sup>2</sup> O. REICHARD: Z. 1934, 68, 138; 1936, 72, 50.

<sup>3</sup> P. A. KOMETIANI: Zeitschr. analyt. Chem. 1931, 86, 359.

<sup>4</sup> P. BERG u. G. SCHULZE: Z. 1934, 67, 607.

<sup>5</sup> B. BLEYER u. J. SCHWAIBOLD: Milchw. Forsch. 1925, 2, 260.

<sup>6</sup> A. J. KOGAN, K. TAUFEL u. F. MAYR: Zeitschr. analyt. Chem. 1930, 80, 112; 1933, 93, 1.

## 28. Nachweis der Ameisensäure.

„Der Prüfung auf Ameisensäure muß eine Prüfung auf Formaldehyd gemäß der Vorschrift unter Ib Nr. 31, S. 345 vorausgehen.

100 ccm Wein werden mit 1—2 ccm Schwefelsäure vom spezifischen Gewicht 1,11 angesäuert und zweimal mit je 100 ccm Äther ausgeschüttelt. Bilden sich hierbei Emulsionen, so gibt man etwas Alkohol zu. Die vereinigten Ätherauszüge werden durch ein mit Äther befeuchtetes Filter filtriert und alsdann mit einer Mischung von 10 ccm Wasser und 5 ccm N.-Natronlauge ausgeschüttelt. Die gewonnene Ausschüttelung, die noch schwach alkalisch reagieren muß — andernfalls ist mehr Lauge zu verwenden —, wird auf dem Wasserbade zur Trockne verdampft. Der Rückstand wird, wenn die Prüfung auf Formaldehyd positiv ausgefallen war, nach einstündigem Erhitzen auf 130°, im anderen Falle ohne weiteres mit 10 ccm Wasser und 5 ccm Salzsäure vom spezifischen Gewicht 1,12 aufgenommen und die Lösung in einem kleinen, mit einem Uhrglas bedeckten Kölbchen nach und nach mit 0,4 g Magnesiumspänen versetzt. Eine wesentliche Temperaturerhöhung ist hierbei zu vermeiden. Nach zweistündiger Einwirkung des Magnesiums werden aus der Lösung unter Verwendung eines kleinen Kühlers 5 ccm in ein geräumiges Probierröhr überdestilliert und das Destillat nach der Vorschrift unter Ib Nr. 31, S. 345 mit Milch und eisenhaltiger Salzsäure auf Formaldehyd geprüft.

Waren Ameisensäure oder deren Salze oder Verbindungen im Weine vorhanden, so färbt sich die Flüssigkeit oder wenigstens das unmittelbar nach Beendigung des Kochens sich abscheidende Eiweiß violett.“

Das amtliche Verfahren entspricht dem von W. FRESENIUS und L. GRÜNHUT<sup>1</sup> auf Wein angewandten Nachweis nach H. FINCKE<sup>2</sup>.

Eine quantitative Bestimmung der Ameisensäure durch einfache Destillation ist nicht angängig, da durch Erhitzen von zuckerhaltigen, sauren Lösungen Ameisensäure entstehen kann. Sie wäre gegebenenfalls durch Perforation des im Vakuum eingeeengten Weines mit Äther und durch Einwirkung der gereinigten, wäßrigen Ameisensäurelösung auf Quecksilberchloridlösung nach dem Verfahren von H. FINCKE herbeizuführen. Näheres siehe dieses Handbuch allgemeine Methoden, Bd. II, Teil 2, S. 1077.

## 29. Nachweis und Bestimmung der Benzoesäure.

### α) Nachweis der Benzoesäure.

„Abscheidung der Benzoesäure. 100 ccm Wein werden mit verdünnter Natronlauge schwach alkalisch gemacht und auf dem Wasserbad auf 10 ccm eingedampft. Der Rückstand wird mit verdünnter Schwefelsäure angesäuert und in einen Scheidetrichter übergeführt. Die Flüssigkeit wird mit 40 ccm Äther kräftig ausgeschüttelt, die ätherische Lösung zweimal mit je 5 ccm Wasser gewaschen und mit 5 ccm  $\frac{1}{2}$  N.-Alkalilauge ausgeschüttelt.

Die alkalische wäßrige Lösung<sup>3</sup> erwärmt man in einer Porzellanschale auf dem Wasserbad und setzt tropfenweise 5%-ige Kaliumpermanganatlösung so lange hinzu, bis die Rotfärbung mehrere Minuten bestehen bleibt. Sodann zerstört man das überschüssige Permanganat durch tropfenweisen Zusatz einer gesättigten Lösung von Natriumbisulfit, säuert mit verdünnter Schwefelsäure an und bringt das ausgeschiedene Mangandioxyd durch weiteren vorsichtigen Zusatz von Natriumbisulfitlösung gerade in Lösung.

Die klare farblose Flüssigkeit wird mit 25 ccm Äther ausgeschüttelt, die ätherische Lösung zweimal mit je 5 ccm Wasser gewaschen und mit 2 ccm  $\frac{1}{2}$  N.-Natronlauge ausgeschüttelt.

**Erkennung der Benzoesäure.** Der Nachweis der Benzoesäure in dem alkalischen Auszug ist nach einem der beiden folgenden Verfahren zu führen.

α) Der alkalische Auszug wird in einem Probierröhr bei 110—115° zur Trockne eingedampft. Man erhitzt alsdann den erkalteten Rückstand mit 0,5 ccm eines Gemisches aus 40 Tln. konzentrierter Schwefelsäure vom spezifischen Gewicht 1,840 und 20 Tln. Salpetersäure vom spezifischen Gewicht 1,480 20 Minuten im siedenden Wasserbade, setzt 1 ccm Wasser hinzu und übersättigt nach dem Erkalten mit Ammoniak. Das Gemisch wird aufgekocht, abgekühlt und tropfenweise mit einer 10%-igen Lösung von reinem Natriumsulfid überschiehtet. Waren Benzoesäure oder deren Salze oder Verbindungen im Weine vorhanden, so färbt sich die Flüssigkeit stark rot.

β) Der alkalische Auszug wird in einem Silbertiegel (Gewicht etwa 28 g, Höhe 4 cm, Bodenweite 2 cm) auf dem siedenden Wasserbade zur Trockne eingedampft. Man gibt alsdann 2 g grobgepulvertes Ätzkali hinzu, stellt den Tiegel so tief in ein Tondreieck, daß

<sup>1</sup> W. FRESENIUS u. L. GRÜNHUT: Zeitschr. analyt. Chem. 1921, 60, 457.

<sup>2</sup> H. FINCKE: Z. 1913, 25, 389.

<sup>3</sup> Phenolphthalein darf der Flüssigkeit zur Prüfung auf ihre alkalische Reaktion nicht zugesetzt werden.

der Tiegelboden von der Öffnung eines Bunsenbrenners bei 3 cm hoher Flamme  $2\frac{1}{2}$  cm entfernt ist und die Flammenspitze beinahe die ganze Bodenfläche berührt. Nachdem das Ätzkali unter Umrühren mit einem starken Platindraht innerhalb 35—45 Sekunden geschmolzen ist, wird die Schmelze weitere 2 bis höchstens  $2\frac{1}{2}$  Minuten erhitzt, sodann in Wasser gelöst, die Lösung mit verdünnter Schwefelsäure angesäuert und mit 25 ccm Äther ausgeschüttelt. Die ätherische Lösung wird zweimal mit je 5 ccm Wasser gewaschen und in einer Porzellanschale nach Zusatz von 1 ccm Wasser bei mäßiger Wärme verdunstet. Den Rückstand prüft man nach der Vorschrift unter Ib Nr. 19a, S. 330 mit frisch verdünnter Ferrichloridlösung auf Salicylsäure. Waren Benzoesäure oder deren Salze oder Verbindungen im Weine vorhanden, so färbt sich die Flüssigkeit deutlich violett.

#### β) Bestimmung der Benzoesäure.

100 ccm Wein werden mit verdünnter Natronlauge schwach alkalisch gemacht und auf dem Wasserbad auf etwa 10 ccm eingedampft. Der Rückstand wird mit verdünnter Schwefelsäure angesäuert und unter Nachspülen der Schale mit Wasser in einen Scheidetrichter übergeführt. Die Flüssigkeit wird mit 40 ccm Äther kräftig durchgeschüttelt. Nachdem sich die Schichten scharf getrennt haben, wird die saure Flüssigkeit abgelassen, die ätherische Lösung zweimal mit je 3 ccm Wasser gewaschen, das Waschwasser mit der sauren Flüssigkeit vereinigt und die ätherische Lösung alsdann mit 10 ccm  $\frac{1}{4}$  N.-Alkalilauge ausgeschüttelt. Man trennt die alkalische Lösung vom Äther, führt mit diesem noch weitere vier Ausschüttelungen der sauren Flüssigkeit aus und verfährt mit den so erhaltenen ätherischen Lösungen unter Verwendung der gleichen Lauge in derselben Weise wie vorher.

Man läßt nun die wäßrige alkalische Lauge in eine Porzellanschale ab, wäscht den Äther noch zweimal mit je 3 ccm Wasser, gibt das Waschwasser zu der alkalischen Flüssigkeit und erwärmt diese auf dem Wasserbade. Man setzt sodann tropfenweise so lange gesättigte Kaliumpermanganatlösung zu, bis die Rotfärbung mehrere Minuten bestehen bleibt, zerstört das überschüssige Permanganat durch tropfenweisen Zusatz einer gesättigten Lösung von Natriumbisulfit, säuert mit verdünnter Schwefelsäure an und bringt das ausgeschiedene Mangandioxyd durch weiteren vorsichtigen Zusatz von Natriumbisulfitlösung gerade in Lösung. Die klare, farblose Flüssigkeit wird viermal mit je 15 ccm Äther ausgeschüttelt. Die vereinigten Ätherauszüge wäscht man zweimal mit je 5 ccm Wasser, läßt sie in einem trockenen Becherglas  $\frac{1}{2}$  Stunde absetzen und filtriert sodann die Lösung durch einen in ein Trichterrohr eingeschobenen 2 cm langen entfetteten Wattestopfen in ein Destillierkölbchen. Hierauf destilliert man den Äther aus einem Wasserbade von  $37-38^{\circ}$  ab, spült den Rückstand mit 8—10 ccm Äther in ein Probierrohr von 16 cm Länge und  $1\frac{1}{2}$  cm lichter Weite und destilliert den Äther nach Zugabe einiger Stäubchen Bimssteinpulver aus dem Wasserbade bei  $37-38^{\circ}$  ab. Der trockene Rückstand wird alsdann mit 2 g trockenem reinen Seesand bedeckt, von dem oberen Teile des Glases durch eine etwa 12—13 cm tief eingeschobene Scheibe Filtrierpapier getrennt und in folgender Weise sublimiert:

Als Heizbad verwendet man ein 7 cm hohes und  $3\frac{1}{2}$  cm weites Wägegölchen, welches 4 cm hoch mit flüchtigem Paraffin gefüllt wird. Die Öffnung des Wägegölchens bedeckt man mit einer Scheibe von Kartenpappe, in der sich zwei passende Ausschnitte für das Probierrohr und ein Thermometer befinden. Das Heizbad stellt man auf ein mit Asbesteinlage versehenes Drahtnetz, hängt das mit einem Uhrglas bedeckte Probierrohr senkrecht etwa 3 cm tief in das Paraffinöl und erhitzt eine Stunde auf  $180-190^{\circ}$ . Nach Beendigung der Sublimation säubert man das Probierrohr von außen, macht etwa 1 cm unterhalb des Sublimatansatzes einen scharfen Feilstrich und sprengt den unteren Teil des Glases durch einen glühenden Glasstab ab. Alsdann löst man das Sublimat in neutralem Alkohol und titriert unter Zusatz von Phenolphthalein mit  $\frac{1}{10}$  N.-Alkalilauge.

Berechnung. Wurden bei der Titration  $a$  ccm  $\frac{1}{10}$  N.-Alkalilauge verbraucht, so sind in 1 Liter Wein enthalten:

$$x = 0,122 \cdot a \text{ Benzoesäure.}^{\ast}$$

Das amtliche Verfahren, im wesentlichen das von C. v. D. HEIDE und F. JAKOB ausgearbeitete Verfahren<sup>1</sup>, gliedert sich in 1. die Abscheidung der Benzoesäure, 2. ihren qualitativen Nachweis und 3. ihre quantitative Bestimmung. Es setzt voraus, daß Zimtsäure und auch Saccharin nicht vorhanden sind, da erstere bei der vorgesehenen Behandlung mit Permanganat Benzoesäure liefert, letzteres aber beim Nachweis mittels der MOHLERSchen Reaktion zu Täuschungen Anlaß geben würde. Gegebenenfalls sind diese beiden Verbindungen vorher abzutrennen.

Der Nachweis unter  $\alpha$  stellt die MOHLERSche Reaktion<sup>2</sup> dar, beruht auf der Nitrierung der Benzoesäure zu Dinitrobenzoesäure, der Reduktion dieser zu Amidobenzoesäure und

<sup>1</sup> C. v. D. HEIDE u. F. JAKOB: Z. 1910, 19, 138.

<sup>2</sup> MOHLER: Zeitschr. analyt. Chem. 1897, 36, 202.

ihrer Kenntlichmachung durch Färbung in starken Alkalien. Noch besser ist der Nachweis in der von J. GROSSFELD<sup>1</sup> angegebenen Abänderung.

Der Nachweis  $\beta$ , im wesentlichen das von K. FISCHER, O. GRUENERT<sup>2</sup> und E. POLENKE<sup>3</sup> ausgearbeitete Verfahren, beruht auf der Überführung der Benzoesäure in Salicylsäure durch die Kalischmelze und ihrem Nachweis mit Eisenchlorid; dabei tritt eine teilweise Umwandlung in Oxybenzoesäure auf, und er steht deshalb an Empfindlichkeit dem ersten Nachweis erheblich nach. Dasselbe gilt von der Abänderung, die von C. v. D. HEIDE und F. JAKOB<sup>4</sup> durch Verwendung von Wasserstoffsperoxyd herbeigeführt wird.

Die quantitative Bestimmung der Benzoesäure stellt das Verfahren von E. POLENKE<sup>5</sup> dar; sie beruht auf der Abscheidung der Benzoesäure durch Sublimation und ihrer titrimetrischen Messung.

Einfacher und ebenso genau ist die colorimetrische Bestimmung nach J. GROSSFELD<sup>6</sup>. Die Stärke der Rotfärbung wird mit einer 2% -igen Rhodanid- und Eisenlösung bestimmt.

Neuerdings sind auch Derivate der Benzoesäure, denen eine größere keimtötende Wirkung nachgerühmt wird, im Gebrauch, so die p-Oxybenzoesäure und ihre Methyl-, Äthyl- und Propylester (Nipagin, Nipasol, Nipacombin und Solbrol) und die p-Chlorbenzoesäure (Mikrobin). Ihr Nachweis und ihre Bestimmung erfolgen nach den in diesem Handbuch in Bd. II, Teil 2, S. 1130—1134 angegebenen Verfahren.

Ein Verfahren, um in einem Arbeitsgange Benzoesäure, Salicylsäure, Zimtsäure, Saccharin und Ester der p-Oxybenzoesäure in Wein nachzuweisen, geben R. FISCHER und FR. STAUDER<sup>7</sup> an. Verwendet werden 10—20 ccm Wein, die mit Äther-Petroläther ausgeschüttelt werden; die Reinigung geschieht über die wäßrige Phase, die Trennung durch Sublimation bzw. fraktionierte Sublimation im Mikroverfahren, die Identifizierung durch die Sublimationstemperatur, durch Schmelzpunkt, Krystallform und chemische Reaktionen.

### 30. Nachweis der Zimtsäure.

„100 ccm Wein werden mit verdünnter Natronlauge schwach alkalisch gemacht und auf dem Wasserbad auf etwa 10 ccm eingedampft. Der Rückstand wird mit verdünnter Schwefelsäure angesäuert und in einen Scheidetrichter übergeführt. Die Flüssigkeit wird mit 40 ccm Äther kräftig durchgeschüttelt, die ätherische Lösung zweimal mit je 5 ccm Wasser gewaschen und schließlich mit 5 ccm  $\frac{1}{2}$  N.-Alkalilauge ausgeschüttelt. Die wäßrige alkalische Lösung wird kurze Zeit auf dem Wasserbad erwärmt und nach dem Erkalten mit etwa 1 ccm 1% -iger Permanganatlösung versetzt.

Waren Zimtsäure oder deren Salze oder Verbindungen im Weine vorhanden, so ist nach einigen Sekunden ein Geruch nach Benzaldehyd deutlich wahrzunehmen.“

Das Verfahren ist von C. v. D. HEIDE und E. JAKOB<sup>8</sup> ausgearbeitet, führt schon in der Kälte zum Benzaldehyd, leichter und sicherer in der Wärme und durch weiteren Permanganatverbrauch zur Benzoesäure, die nach Nr. 29 nachgewiesen wird. — Nachweis in einem Arbeitsgange neben Salicyl-, Benzoesäure, Saccharin und Estern der p-Oxybenzoesäure nach dem Mikroverfahren von K. FISCHER und FR. STAUDER<sup>9</sup>.

### 31. Nachweis des Formaldehyds.

„Von 25 ccm Wein werden nach Zusatz von 2,5 g Kochsalz und 0,1—0,2 g Weinsäure etwa 5 ccm abdestilliert. Das Destillat wird sodann mit 2 ccm Milch<sup>10</sup> und 7 ccm 25% -iger Salzsäure, die auf 100 ccm 0,2 ccm einer 10% -igen Ferrichloridlösung enthält, in einem geräumigen Probierrohr erhitzt und eine Minute lang in lebhaftem Sieden erhalten.

Waren Formaldehyd oder Stoffe, die bei ihrer Verwendung Formaldehyd abgeben, im Weine vorhanden, so färbt sich die Mischung violett.“

Die Reaktion ist die von O. HEHNER<sup>11</sup> entdeckte und von N. LEONARD und H. M. SMITH<sup>12</sup> abgeänderte Tryptophanreaktion; sie hat zur Voraussetzung, daß die Milch frei von Form-

<sup>1</sup> J. GROSSFELD: *Z.* 1915, **30**, 271; Handbuch der Lebensmittelchemie, Bd. II, Teil 2, S. 1126. <sup>2</sup> K. FISCHER u. O. GRUENERT: *Z.* 1909, **17**, 721.

<sup>3</sup> E. POLENKE: *Arb. Gesundh.-Amt* 1911, **38**, 153.

<sup>4</sup> C. v. D. HEIDE u. F. JAKOB: *Z.* 1910, **19**, 137.

<sup>5</sup> E. POLENKE: *Zeitschr. analyt. Chem.* 1913, **52**, 390.

<sup>6</sup> J. GROSSFELD: *Z.* 1927, **53**, 467.

<sup>7</sup> R. FISCHER u. FR. STAUDER: *Z.* 1931, **62**, 658.

<sup>8</sup> C. v. D. HEIDE u. E. JAKOB: *Z.* 1910, **19**, 146.

<sup>9</sup> R. FISCHER u. FR. STAUDER: *Z.* 1931, **62**, 658.

<sup>10</sup> Durch Vorversuche ist festzustellen, einerseits daß die Milch frei von Formaldehyd ist, andererseits daß sie auf Zusatz von Formaldehyd die Reaktion gibt.

<sup>11</sup> O. HEHNER: *Chem. Zentralbl.* 1896, **1**, 1145.

<sup>12</sup> N. LEONARD u. H. M. SMITH: *Analyst* 1899, **24**, 86.

aldehyd ist. Sie wird mit gleichem Erfolg mit etwas Pepton bzw. einer schwachen Tryptophanlösung angestellt. Beweisend für Formaldehyd ist das Eintreten der Reaktion ohne Anwendung von Phosphorsäure. Ebenso empfindlich und beweiseud ist auch die Reaktion mit Apomorphin nach B. PFYL, G. REIF und A. HAUNER<sup>1</sup>; durch besonders große Empfindlichkeit (1 : 1000000) zeichnet sich die Phenylhydrazinreaktion nach E. RIMINI<sup>2</sup> aus.

Über seine quantitative Bestimmung siehe dieses Handbuch Bd. II, Teil 2, S. 1039—1040.

### 32. Nachweis und Bestimmung der Borsäure.

#### α) Nachweis der Borsäure.

„50 ccm Wein — Süßwein nach Vergärung des verdünnten Weines gemäß Ib Nr. 4, S. 295 — werden mit Natronlauge deutlich alkalisch gemacht und gemäß der Vorschrift unter Ib Nr. 4, S. 295 verascht. Die Asche wird mit 10 ccm 10%-iger Salzsäure aufgenommen und die Lösung mit Curcuminpapier<sup>3</sup> folgendermaßen geprüft: Ein etwa 8 cm langer und 1 cm breiter Streifen geglättetes Curcuminpapier wird bis zur halben Länge mit der Flüssigkeit durchfeuchtet und auf einem Uhrglas von etwa 10 cm Durchmesser bei 60—70° getrocknet. Zeigt sich keine sichtbare Veränderung der ursprünglichen gelben Farbe, so enthält der Wein keine Borsäure. Ist dagegen eine rötliche oder orangerote Färbung entstanden, dann betupft man das in der Farbe veränderte Papier mit einer 2%-igen Lösung von wasserfreiem Natriumcarbonat. Entsteht hierdurch ein rotbrauner Fleck, der sich in seiner Farbe nicht von dem rotbraunen Flecke unterscheidet, der durch die Natriumcarbonatlösung auf reinem Curcuminpapier erzeugt wird, oder eine rotviolette Färbung, so enthält der Wein ebenfalls keine Borsäure. Entsteht dagegen durch die Natriumcarbonatlösung ein blauer Fleck, so ist die Gegenwart von Borsäure nachgewiesen. Bei blauviolettten Färbungen und in Zweifelsfällen ist der Ausfall der Flammenreaktion ausschlaggebend.

Die Flammenreaktion ist in folgender Weise auszuführen: Die salzsaure Lösung der Asche wird mit Natronlauge deutlich alkalisch gemacht und zunächst auf dem Wasserbad, alsdann bei 120° zur Trockne gebracht. Der Rückstand wird mit einem erkalteten Gemische von 5 ccm Methylalkohol und 0,5 ccm konzentrierter Schwefelsäure sorgfältig verrieben und unter Benutzung weiterer 5 ccm Methylalkohol in einen ERLÉNMEYER-Kolben von 100 ccm Inhalt gebracht. Man läßt den verschlossenen Kolben unter mehrmaligem Umschütteln  $\frac{1}{2}$  Stunde lang stehen; alsdann wird der Methylalkohol auf einem Wasserbade von 80—85° vollständig abdestilliert. Das Destillat wird in ein Gläschen von 40 ccm Inhalt und etwa 6 cm Höhe gebracht, durch dessen Stopfen 2 Glasröhren in das Innere führen, die eine bis auf den Boden des Gläschens, die andere nur bis in den Hals. Das verjüngte äußere Ende der letzteren Röhre wird mit einer durchlocherten Platinspitze, die aus Platinblech hergestellt werden kann, versehen. Durch die Flüssigkeit wird hierauf ein getrockneter Wasserstoffstrom derart geleitet, daß die angezündete Flamme 2—3 cm lang ist. Ist die bei zerstreutem Tageslicht zu beobachtende Flamme grün gefärbt, so ist der Nachweis von Borsäure oder Boraten im Weine erbracht.

#### β) Bestimmung der Borsäure.

50 ccm Wein — Süßwein nach Vergärung des verdünnten Weines gemäß Ib Nr. 4, S. 295 — werden mit Alkalilauge alkalisch gemacht und nach der Vorschrift unter Ib Nr. 4, S. 295 verascht. Die Asche wird mit wenig Wasser und etwa 0,5 ccm Salzsäure vom spezifischen Gewicht 1,12 angerieben und nach Zusatz von 15 ccm Wasser 2 Minuten auf dem Wasserbad erwärmt. Die Flüssigkeit wird sodann durch ein kleines Filter filtriert und dieses mit wenig Wasser nachgewaschen. Nach dem Erkalten setzt man zu der etwa 25 ccm betragenden Flüssigkeit die gleiche Raummenge einer 40%-igen neutralen Trinatriumcitratlösung<sup>4</sup>, einen

<sup>1</sup> B. PFYL, G. REIF u. A. HAUNER: Z. 1921, 42, 218.    <sup>2</sup> E. RIMINI: Z. 1898, 1, 858.

<sup>3</sup> Das Curcuminpapier wird durch einmaliges Tränken von weißem Filtrierpapier mit einer Lösung von 0,1 g Curcumin in 100 ccm Alkohol von 90 Maßprozent bereitet. Das getrocknete Curcuminpapier ist in gut verschlossenen Gefäßen vor Licht geschützt aufzubewahren.

Das Curcumin wird in folgender Weise hergestellt:

30 g feines, bei 100° getrocknetes Curcumawurzelpulver (*Curcuma longa*) werden im SOXHLERSchen Extraktionsapparat zunächst 4 Stunden lang mit Petroläther ausgezogen. Das so entfettete und getrocknete Pulver wird alsdann in demselben Apparate mit heißem Benzol 8—10 Stunden lang unter Anwendung von 100 ccm Benzol erschöpft. Zum Erhitzen des Benzols kann ein Glycerinbad von 115—120° verwendet werden. Beim Erkalten der Benzollösung scheidet sich innerhalb 12 Stunden das für die Herstellung des Curcuminpapiers zu verwendende Curcumin ab.

<sup>4</sup> Zur Herstellung der Lösung wird Trinatriumcitrat in der  $1\frac{1}{2}$ -fachen Menge ausgekochtem heißem Wasser gelöst. 25 ccm dieser Lösung, mit 25 ccm ausgekochtem Wasser, 1 Tropfen Phenolphthaleinlösung und 1 Tropfen  $\frac{1}{10}$  N.-Alkalilauge versetzt, müssen nach 20 Minuten langem Stehen bei Zimmertemperatur noch eben gerötet sein.

Tropfen 1%-ige Phenolphthaleinlösung und so viel N., zuletzt  $\frac{1}{10}$  N.-Alkalilauge hinzu, bis die Flüssigkeit eben deutlich gerötet ist. Alsdann gibt man reinen Mannit in solcher Menge hinzu, daß die Lösung bei Beendigung der nun folgenden Titration etwa 10% davon enthält, titriert mit  $\frac{1}{10}$  N.-Alkalilauge, bis die Flüssigkeit 2 Minuten deutlich gerötet bleibt, läßt 10 bis 20 Minuten stehen und titriert die etwa wieder entfärbte Flüssigkeit nach.

Berechnung. Wurden nach dem Mannitzusatz  $a$  ccm  $\frac{1}{10}$  N.-Alkalilauge verbraucht, so sind in 1 Liter Wein enthalten:

$$x = 0,1252 \cdot a \text{ g Borsäure (BO}_3\text{H}_3\text{).}''$$

Der Nachweis der Borsäure wird mit der Curcuminreaktion und der sehr empfindlich gestalteten Borsäure-Methylesterflammenreaktion geführt. Da dieser Ester schon bei  $65^\circ$  siedet, ist auf besonders sorgfältige Kühlung zu achten.

Die quantitative Bestimmung geschieht in Anlehnung an das von G. JOERGENSEN, A. BEYTHIEN und H. HEMPEL<sup>1</sup> ausgearbeitete Verfahren; ersterer hat die Borsäure, die für sich allein gegen Phenolphthalein sich nicht titrieren läßt, bei Gegenwart von Glycerin mit Natronlauge gemessen. Der Grundgedanke beruht auf der Eigenschaft der Borsäure, mit mehrwertigen Alkoholen, so mit Glycerin oder Mannit, relativ starke Estersäuren zu bilden, die acidimetrisch bestimmt werden können.

### 33. Nachweis des Fluors.

„100 ccm Wein werden in einem Meßzylinder mit  $\frac{1}{2}$ —1 ccm einer 20%-igen Natriumsulfatlösung versetzt, in der Kälte mit 10 ccm 10%-iger Bariumacetatlösung kräftig geschüttelt, über Nacht stehen gelassen und die klare Flüssigkeit abgehebert. Dann wird mit heißem Wasser auf ungefähr 100 ccm aufgefüllt und der Niederschlag nochmals absitzen gelassen. Ist die Flüssigkeit über dem Niederschlag klar, so wird sie abgehebert, der Rückstand mit heißem Wasser auf etwa 50 ccm aufgefüllt und durch ein doppeltes Faltenfilter filtriert; war die Flüssigkeit jedoch, auch nach längerem Stehen, nicht klar geworden, so wird unmittelbar filtriert.

Niederschlag und Filter werden mit heißem Wasser ausgewaschen, getrocknet und in einem Platintiegel über einem Pilzbrenner bei dunkler Rotglut verascht. Der Rückstand wird mit reiner konzentrierter Schwefelsäure übergossen und der Tiegel sofort mit einem ERLÉNMEYER-Kölbchen bedeckt, das auf der Unterseite mit einer stellenweise durch Einritzen unterbrochenen Wachsschicht überzogen ist. Der Tiegel wird unter Kühlung des Kölbchens durch fließendes Wasser erst schwach und später stärker, im ganzen etwa 1 Stunde erhitzt, bis Schwefelsäuredämpfe zu entweichen beginnen, und alsdann noch längere Zeit stehen gelassen. War Fluor im Weine enthalten, so zeigt sich das Glas nach Ablösung der Wachsschicht an den vorher wachsfreien Stellen angeätzt; jedoch ist der Nachweis des Fluors nur dann als erbracht anzusehen, wenn die Ätzung schon ohne Anhauchen sichtbar ist.“

Der Nachweis beruht auf dem allgemeinen Ätzverfahren, der Zusatz von Natriumsulfat bezweckt die Bildung von Bariumsulfat, wodurch die Niederschlagsbildung von Fluorbarium gefördert wird. Die Bariumasche enthält reichlich Carbonate, diese werden zweckmäßig durch Neutralisieren mit Schwefelsäure in die Sulfate übergeführt, auf dem Wasserbade zur Trockne eingedampft und als trockener Rückstand zur Ätzprobe verwendet. Hierzu wird zweckmäßig ein mit Asphaltlack bestrichenes Uhrglas verwendet, in den mit einer Hornspitze Schriftzeichen eingeritzt werden.

Über sonstige Nachweis- und Bestimmungsmethoden siehe dieses Handbuch Bd. II, Teil 2, S. 1246—50. Hervorzuheben ist namentlich das Verfahren von R. J. MEYER und W. SCHULZ<sup>2</sup> mit Lanthanacetat und festem Ammoniumacetat.

J. M. KOLTHOFF und M. E. STANSBY<sup>3</sup> weisen nach dem abgeänderten Verfahren von J. H. DE BOER und J. BASART Fluor mittels Zirkonium-Purpurinlösung nach und bestimmen es colorimetrisch. An Chemikalien sind erforderlich Zirkoniumoxychlorid, Purpurin (1,2,4-Trioxyanthrachinon), Alkohol und Salzsäure. In Salzsäure gelöste Fluoride verändern die rote Farbe des Reagens in Gelb, wenn mindestens 0,003 mg Fluor zugegen sind. Von störenden Stoffen wie von Schwefelsäure, Oxalsäure, Phosphorsäure wird durch Destillation getrennt.

### 34. Nachweis und Bestimmung des Kupfers.

#### α) Nachweis des Kupfers.

„100 ccm Wein — Süßwein nach Vergärung des verdünnten Weines gemäß Ib Nr. 4, S. 295. — werden in einer Porzellanschale auf dem Wasserbad eingeeengt und verascht. Die

<sup>1</sup> G. JOERGENSEN, A. BEYTHIEN u. H. HEMPEL: *Z.* 1925, 50, 440.

<sup>2</sup> R. J. MEYER u. W. SCHULZ: *Zeitschr. angew. Chem.* 1925, 38, 203; *Z.* 1925, 50, 440.

<sup>3</sup> J. M. KOLTHOFF u. M. E. STANSBY: *Nach Zeitschr. analyt. Chem.* 1934, 99, 301—303.

Asche wird mit wenig Wasser und einigen Kubikzentimetern verdünnter Salpetersäure erwärmt und das Gemisch filtriert. Man wäscht mit Wasser nach, engt das Filtrat auf 5 ccm ein, macht mit Ammoniak alkalisch, erhitzt zum Sieden, filtriert, neutralisiert das Filtrat mit verdünnter Salzsäure und setzt einige Tropfen Kaliumferrocyanidlösung hinzu. War Kupfer im Weine vorhanden, so färbt sich die Flüssigkeit rotbraun.

#### β) Bestimmung des Kupfers.

Die gemäß der vorstehenden Vorschrift unter  $\alpha$  erhaltene Asche wird mit wenig Wasser und einigen Kubikzentimetern verdünnter Salpetersäure erwärmt und das Gemisch filtriert. Man wäscht mit Wasser nach, macht mit Ammoniak alkalisch, erhitzt zum Sieden, filtriert in einen Meßzylinder, neutralisiert mit verdünnter Salzsäure und füllt mit Wasser zu 50 (oder 100) ccm auf. Man setzt zu der Lösung einige Tropfen Kaliumferrocyanidlösung und vergleicht die Farbstärke mit derjenigen von je 50 (oder 100) ccm von Kupfersulfatlösungen von bekanntem Kupfergehalte, denen die gleichen Mengen Kaliumferrocyanidlösung zugesetzt worden sind.“

Die Verfahren beruhen auf der Bildung von braunem Kupferferrocyanid aus der Asche. C. v. D. HEIDE<sup>1</sup> hat ein Verfahren ausgearbeitet, das neben Kupfer auch die Bestimmung von Zink erlaubt; es beruht auf der Abscheidung dieser beiden Metalle durch Kaliumferrocyanid, verbunden mit einer gleichzeitigen Gelatineschönung, der colorimetrischen Bestimmung des Kupfers nach A. SCHACHKELDAN<sup>2</sup> und der Wägung des Zinks als Zinkoxyd. Die colorimetrische Bestimmung des Kupfers stützt sich auf die Beobachtung, daß eine ammoniakalische, mit Natriumsalicylat versetzte Kupferlösung durch Kaliumcyanid und essigsäure Benzidinlösung himbeerrot gefärbt wird. Empfindlichkeit 1 : 5000000.

H. FISCHER<sup>3</sup> verwendet zum Nachweis und zur quantitativen Bestimmung Dithizon (Diphenylthiocarbazon), das mit Kupfer charakteristische und empfindliche Farbreaktionen liefert, nämlich eine braune, bei der auf 1 Cu 1 Dithizon kommt, und eine violette, bei der das Verhältnis Cu : Dithizon 1 : 2 beträgt. In neutraler oder schwach alkalischer Lösung erhält man bei Kupferüberschuß die braune, bei Reagensüberschuß die violette Färbung; in schwach saurer Lösung entsteht nur die violette Färbung. Die Reaktionen sind außerordentlich empfindlich, für die violette Form ist die Erfassungsgrenze 0,008  $\gamma$ .

Die quantitative Kupferbestimmung mit Dithizon wird nach FISCHER und GR. LEOPOLDI in schwach saurer Lösung ausgeführt; das käufliche Dithizon wird hierzu von einer gelben Verunreinigung durch Schütteln der Tetrachlorkohlenstofflösung mit sehr verdünntem Ammoniak befreit; dieses löst das Dithizon, nicht aber die gelbe Verunreinigung. Die ammoniakalische Lösung wird dann angesäuert und mit Tetrachlorkohlenstoff geschüttelt; nach mehrfachem Auswaschen erhält man eine reine Dithizonlösung. Die beim Schütteln mit einer Kupferlösung erhaltene violette Lösung kann man wegen der grünen Eigenfarbe der Reagenslösung nicht ohne weiteres colorimetrieren. Durch Behandeln mit sehr verdünntem Ammoniak, in dem sich die Kupferverbindung nicht löst, kann man den Überschuß des Reagens entfernen. Doch ist ein größerer Ammoniaküberschuß zu vermeiden, da dieser leicht das Violett teilweise in Braun überführen könnte. Die violette Lösung wird dann unter Benutzung des auf dem AUTHENRIETHSchen<sup>4</sup> Keilprinzip beruhenden Mikrocolorimeters von HELIGE<sup>5</sup> colorimetriert; siehe auch OLLI ANT-WUORINEN<sup>6</sup>.

### 35. Bestimmung des Arsens.

„200—1000 ccm Wein werden je nach dem Extraktgehalte des Weines in einer oder mehreren ungefähr 200 ccm fassenden Porzellanschalen auf dem Wasserbade zu einem dünnen Sirup eingedampft. Der Rückstand wird nach dem Erkalten je nach dem Zuckergehalte des Weines mit der 2—5fachen Raummenge konzentrierter Salpetersäure versetzt, wobei durch Kühlung mit Wasser oder Eis eine Erwärmung des Gemisches zu verhüten ist. Das Gemisch bringt man teilweise in einen Tropftrichter mit einem zweimal gebogenen Ausflußrohre. Inzwischen erhitzt man in einem langhalsigen KJELDAHL-Kolben 50 ccm konzentrierte Schwefelsäure zum Sieden und läßt aus dem Tropftrichter das Gemisch langsam eintropfen. Durch Zusatz von Schwefelsäure oder Salpetersäure oder durch zeitweiliges Unterbrechen des Zutropfens leitet man die eintretende Reaktion so, daß sich im Kolben möglichst wenig Kohle abscheidet.

Sobald die Gesamtmenge des Gemisches in den Kolben eingetragen ist, spült man die Schalen, in denen der Wein eingedampft worden ist, sowie den Tropftrichter mit Salpeter-

<sup>1</sup> C. v. D. HEIDE: Z. 1933, 66, 344.

<sup>2</sup> A. SCHACHKELDAN: Zeitschr. analyt. Chem. 1930, 81, 139.

<sup>3</sup> H. FISCHER: Zeitschr. angew. Chem. 1933, 46, 442, 517; Zeitschr. analyt. Chem. 1934, 96, 130; Wissenschaftl. Veröff. Siemens-Konz. 1933, 12, 44.

<sup>4</sup> Zeitschr. analyt. Chem. 1913, 52, 137.

<sup>5</sup> Zeitschr. analyt. Chem. 1929, 76, 453. <sup>6</sup> OLLI ANT-WUORINEN: Z. 1935, 72, 219.

säure aus und führt auch diesen Anteil der Säure mit Hilfe des Tropftrichters in den Kolben über. Nunmehr erhitzt man, indem man erforderlichenfalls aus dem Tropftrichter reine Salpetersäure zufließen läßt, so lange, bis die Flüssigkeit farblos geworden ist. Schließlich vertreibt man durch Erhitzen die Salpetersäure möglichst vollständig aus der Flüssigkeit, führt den Rückstand aus dem Kolben, den man zweimal mit je 5 ccm konzentrierter Schwefelsäure nachspült, in eine gewogene Platinschale über und verjagt die Schwefelsäure durch Erhitzen auf einer Asbestplatte bis auf etwa 10—20 ccm. Man spült sodann den KJELDAHL-Kolben mit Wasser aus und gibt das Spülwasser in die Platinschale, bis der Schaleninhalt 75—100 ccm beträgt. Hierauf engt man die Flüssigkeit auf dem Wasserbad ein und erhitzt vorsichtig auf der Asbestplatte, bis von neuem Schwefelsäuredämpfe entweichen. Das Verdünnen mit Wasser und das Eindampfen wiederholt man 3—4mal, bis die Flüssigkeit als salpetersäurefrei<sup>1</sup> betrachtet werden kann. Ist die Entfernung der organischen Stoffe nicht vollständig gelungen, so müssen diese durch starkes, vorsichtiges Erhitzen der Platinschale gänzlich zerstört werden, erforderlichenfalls unter Zugabe von Salpetersäure, die dann wieder zu entfernen ist. Schließlich stellt man das Gewicht der Flüssigkeit fest. Beträgt es mehr als 36 g, so verdampft man den Überschuß durch vorsichtiges Erhitzen der Schale; beträgt es weniger, so ergänzt man es durch Zugabe von konzentrierter Schwefelsäure auf das angegebene Gewicht. Durch Zusatz von Wasser wird alsdann auf 100 ccm aufgefüllt.

Mit der so hergestellten Flüssigkeit wird die Bestimmung des Arsens im MARSHSchen Apparat nach dem Verfahren von POLENSKE<sup>2</sup> vorgenommen.“

Die amtliche Bestimmungsmethode, die auf der Bildung des Arsenspiegels nach MARSH beruht, ist namentlich wegen der Aufarbeitung ungewöhnlich großer Mengen Ausgangsmaterial zeitraubend, zu raschen und regelmäßigen Bestimmungen und damit für einen praktischen Laboratoriumsbetrieb nicht brauchbar. Heute steht eine Reihe genauer, leicht und rasch ausführbarer Bestimmungen, die sich gut bewährt haben, zur Verfügung. Von ihnen seien als besonders erprobt folgende wiedergegeben:

α) Vorprüfung und colorimetrische Bestimmung kleinster Arsenmengen nach G. LOCKEMANN<sup>3</sup>, BECK und MERRES<sup>4</sup>.

Das Verfahren beruht auf der Zerstörung der organischen Substanz mit Schwefelsäure und Perhydrol, auf der Entwicklung von Arsenwasserstoff mittels verkupferten Zink und der Einwirkung des Arsenwasserstoffes auf Quecksilberbromid, das je nach Menge eine gelbe bzw. bräunliche Farbe annimmt:  $2 \text{HgBr}_2 + \text{AsH}_3 = \text{AsH}(\text{HgBr})_2 + 2 \text{HBr}$ .

1,00 ccm Most bzw. 1,00 ccm Wein werden mittels einer in 0,01 ccm eingeteilten Meßpipette in einen 100-ccm-KJELDAHL-Kolben<sup>5</sup> mit 2 ccm, bei viel Zucker mit 3—4 ccm Wasserstoffsuperoxyd (30% -ig) und 1 ccm konzentrierter Schwefelsäure über freier Flamme vorsichtig bis zur völligen Zerstörung der organischen Substanz erhitzt; eine dabei auftretende Gelb- oder Braunfärbung ist sofort beim Sichtbarwerden durch weitere Zugabe von Wasserstoffsuperoxyd zu beseitigen. Die Verbrennung ist dann beendet, wenn weiße Schwefelsäuredämpfe aufsteigen und der Rückstand wasserklar geworden ist. Zeitaufwand 10 Minuten.

Nach dem Abkühlen wird mit 5 ccm Wasser verdünnt und durch Einstellen in ein geeignetes Wasserbad auf 15° gehalten. Sodann werden 6 verkupferte arsenfreie Zinkstückchen von 1/2—1 cm Länge und 4 mm Durchmesser, die durch kurzes Einlegen in eine 0,5% -ige Kupfersulfatlösung verkupfert und durch Nachwaschen mit Wasser gereinigt worden sind, in den Kolben gebracht, der Kolbenhals und Rand völlig getrocknet und die Öffnung mit einer weißen Filtrierpapierscheibe, die um den Rand dichtschließend gebogen wird, bedeckt. In die Mitte der Papierscheibe werden 3 Tropfen gesättigte Quecksilberbromidlösung gebracht und nach leichtem Umschwenken des Kolbens 1/2 Stunde beiseite gestellt. Sodann wird die Farbenveränderung auf der Innenseite der Papierscheibe beobachtet und in gleichzeitigen und auf gleiche Weise anzustellenden Versuchen mit Lösungen von bekanntem Arsengehalt verglichen. Hierzu gibt man in mehrere KJELDAHL-Kolben 1, 1 1/2, 2 und 3 ccm einer Arsenlösung, die in 1 ccm 1 γ As, also in 1 Liter 1 mg As enthält, dann je 1 ccm konzentrierte Schwefelsäure, 4, 3 1/2, 3 und 2 ccm Wasser, kühlt ab und behandelt weiter wie oben. Darnach zeigt

1 mg As/Liter noch keine deutliche Gelbfärbung,

1,5 mg As/Liter eine deutliche Gelbfärbung,

3 mg As/Liter eine so starke Gelbfärbung, daß eine sichere Abschätzung schon schwierig wird.

<sup>1</sup> Bei der Prüfung mit Diphenylamin-Schwefelsäure kann wegen der Anwesenheit von Ferrisalzen das Vorhandensein von Salpetersäure vorgetäuscht werden.

<sup>2</sup> Arb. Gesundh.-Amt 1889, 5, 357.

<sup>3</sup> G. LOCKEMANN: Zeitschr. angew. Chem. 1905, 18, 416; Zeitschr. analyt. Chem. 1933, 94, 322; Z. 1936, 72, 224.

<sup>4</sup> BECK u. MERRES: Arb. Gesundh.-Amt 1917, 50, 38. <sup>5</sup> Aus arsenfreiem Glas.

Zur Herstellung der Lösungen mit bekanntem Gehalt bedient man sich zweier Arsenlösungen I und II.

Arsenlösung I wird hergestellt durch Auflösen von 0,1320 g arseniger Säure in 10 ccm verdünnter Natronlauge und Auffüllen zu 1 Liter.

Arsenlösung II enthält 5 ccm der Arsenlösung I in 500 ccm, so daß 1 ccm = 1  $\gamma$  As oder einer Lösung von 1 mg As im Liter entspricht.

$\beta$ ) Amtliche amerikanische Methode (colorimetrisch).

Auf dem gleichen Grundgedanken der GUTZEITSchen Reaktion beruht die amerikanische amtliche Methode<sup>1</sup>.

$\gamma$ ) Die quantitative Arsenbestimmung nach J. GANGL und J. VÁZQUEZ SÁNCHEZ<sup>2</sup> (maßanalytisch).

Grundgedanke. Das Arsen wird nach dem MARSHSchen Prinzip in einer Spiralaröhre aus Quarz quantitativ abgeschieden, in einer Jodmonochloridlösung gelöst und das freigelegte Jod in stark salzsaurer Lösung bei Gegenwart von Cyan und Tetrachlorkohlenstoff mit Jodat titriert.

Die Bestimmung ist leicht und rasch ausführbar (in wenigen Stunden), sehr empfindlich und erlaubt, kleinste Arsenmengen (wenige  $\gamma$ ) mit absoluter Genauigkeit zu bestimmen.

An Gerätschaften sind erforderlich: 1. ein KIPPScher Apparat für Wasserstoffentwicklung, 2. Sondergerät mit Glasschliff für Bildung von Arsenwasserstoff und Arsenspiegel auf Quarzspiralaröhre (s. Abb. 8), 3. Titrationskölbchen, 4. eine Mikrobürette.

An Lösungen sind erforderlich:

1. Jodmonochloridlösung: 1,56 g KJ und 1,00 g  $KJO_3$  werden in 50 ccm Wasser gelöst. Die wäßrige Lösung läßt man unter Umrühren zu etwa 50 ccm konzentrierter Salzsäure zufließen. Nach Zufügen von einigen Tropfen Tetrachlorkohlenstoff wird so lange Kaliumjodatlösung tropfenweise zugefügt, bis die Tetrachlorkohlenstoffschicht nach kräftigem Schütteln eben entfärbt ist. Die Lösung ist unbegrenzt haltbar.

2. Schwefelsäure (1 + 5).

3. Zinkpulver, chemisch rein, arsenfrei.

4. Kaliumcyanidlösung, 10% -ig.

5. 0,001 m-Kaliumjodatlösung, durch

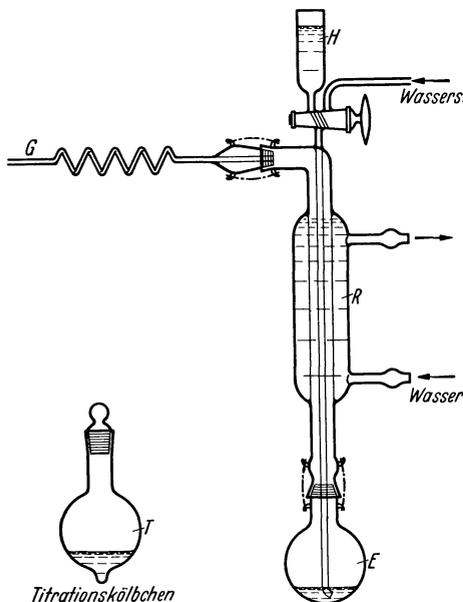


Abb. 8.

Auflösen von 0,214 g  $KJO_3$  in 1 Liter Wasser hergestellt; 1,0 ccm = 59,9  $\gamma$  As.

Hinsichtlich des Reaktionsverlaufes ist zu ergänzen, daß die Lösung des Arsenspiegels fast momentan in Jodmonochlorid nach folgender Formel erfolgt:  $As + 5 JCl + 4 H_2O = AsO_4'' + 5 J + 5 Cl' + 8 H'$ . Das freigelegte Jod wiederum wird bei Gegenwart von Cyankalium durch Jodat quantitativ in Jodeyan übergeführt, wobei der Endpunkt am Verschwinden der Jodreaktion (Violett färbung des Tetrachlorkohlenstoffes) zu erkennen ist.  $HJO_3 + 4 J + 5 HCN = 5 JCN + 3 H_2O$ .

Die Durchführung der Bestimmung geht folgendermaßen vor sich:

10,0 ccm Most oder Wein werden in einem 100-ccm-KJELDAHL-Kolben<sup>3</sup> mit 10,0 ccm Wasserstoffsuperoxyd (30% -ig) und 2 ccm konzentrierter Schwefelsäure über freier Gasflamme so lange erhitzt, bis der Inhalt farblos geworden ist und weiße Schwefelsäuredämpfe aufzusteigen anfangen. Eine etwa auftretende Braunfärbung ist sofort durch weiteren Zusatz von Wasserstoffsuperoxyd zu beseitigen. Nach dem Erkalten wird mit 5 ccm Wasser verdünnt und die Lösung zur Arsenbestimmung verwendet:

<sup>1</sup> Ins Deutsche übertragen zu beziehen von Dr. F. WEISS, Berlin-Friedenau, Kundrystr. 3.

<sup>2</sup> J. GANGL u. J. VÁZQUEZ-SÁNCHEZ: Zeitschr. analyt. Chem. 1934, 98, 81. Siehe auch W. DIEMAIR u. J. WAIBEL: Z. 1936, 72, 226—234.

<sup>3</sup> Aus arsenfreiem Glas.

Ungefähr 5 g chemisch reines, arsenfreies Zink in Pulverform<sup>1</sup> werden in den Entwicklungskolben (*E*) gebracht, dieser mit Rückflußkühler (*R*) und mit Glühröhr (*G*) verbunden. Die Schliffe sind leicht einzufetten. Die Luft im Apparat wird durch Durchleiten eines Wasserstoffstromes, der durch eine Waschflasche mit Permanganat gereinigt und durch Schwefelsäure getrocknet wird, vollständig verdrängt, was nach 5 Minuten erreicht ist. Hierauf wird die Spirale des Glühröhres in ihrer ganzen Ausdehnung mit einem Schnittbrenner zum Glühen gebracht, der Glühräum zu beiden Seiten mit Asbestscheiben abgeschirmt und das Quarzrohr beim Austreten aus dem Glühräum mit einem nassen Wattebausch gekühlt.

Durch den Hahntrichter (*H*) läßt man etwa 1 ccm Schwefelsäure (1 : 5) in den Entwicklungskolben (*E*) zufließen, wobei die Gaszuleitung aus dem KIPPSchen Apparat abzustellen und die Wasserkühlung einzuschalten ist. Nach kurzer Zeit hat die Gasentwicklung die richtige Geschwindigkeit erreicht, wenn die austretenden, durch eine Sperrflüssigkeit (Wasser) geleiteten Gasblasen eben noch voneinander unterschieden werden können und in 5 Minuten etwa 100 ccm messen.

Nunmehr läßt man die Arsenlösung langsam durch den Hahntrichter in den Entwicklungskolben fließen, so daß die Gasentwicklung dieselbe bleibt und an Untersuchungslüssigkeit je 1 ccm in Abständen von mehreren Minuten zuströmt. Zum Schlusse wird der Trichter mehrmals mit kleinen Mengen Schwefelsäure (1 : 5) nachgespült, insgesamt mit 10 ccm. Beim Nachlassen der Gasentwicklung wird der Entwicklungskolben mit kleiner Flamme langsam angewärmt und schließlich bis zum Sieden erhitzt. Die Kochdauer beträgt 15 Minuten, der Wasserstoffstrom wird, wenn nötig, reguliert, das Erhitzen schließlich eingestellt und das Rohr im Wasserstoffstrom zum Abkühlen gebracht.

Das Quarzrohr mit Arsenspiegel wird äußerlich mit wenig Salzsäure (1 : 1), der Arsenspiegel durch wiederholtes Aufsaugen von 0,5 ccm Jodmonochloridlösung, die sich in einem Titrationskölbchen (*T*) von 15 ccm befinden, vollständig in Lösung gebracht und das Rohrrinnere mehrmals mit einigen Tropfen Jodmonochloridlösung und dann mit Salzsäure (1 : 1) nachgewaschen. Hierzu sind insgesamt 1—2 ccm Lösung erforderlich. Nach Zugabe von 0,7 ccm 10%-iger Kaliumcyanidlösung und etwa 2 Tropfen Tetrachlorkohlenstoff wird die im Titrationskölbchen befindliche Lösung mit einer 0,001 m-Kaliumjodatlösung bis zum völligen Verschwinden der Violett färbung des Tetrachlorkohlenstoffes titriert.

Der Umschlag ist scharf, die Jodatlösung wird mit einer in  $\frac{1}{100}$  ccm geteilten Mikrobürette zugegeben.

Verbrauchte Kubikzentimeter 0,001 m-KJO<sub>3</sub> × 59,9 = γ As in 10 ccm Wein oder 0,1 mg As in 1 Liter Wein.

Von den zahlreichen, sonst in Vorschlag gebrachten Bestimmungsmethoden sind zu erwähnen das von C. v. D. HEIDE und K. HENNIG<sup>2</sup> ausgearbeitete, colorimetrische Verfahren, das von 100 ccm Wein ausgeht und auf der Farbenmessung nach SCH. R. ZINZADZE<sup>3</sup> beruht, dann das Verfahren von P. BERG und S. SCHMECHEL<sup>4</sup> bzw. von J. BURKARD und B. WULLHORST<sup>5</sup>, die ebenfalls nach ZINZADZE colorimetrieren, und schließlich die Methode von G. A. QUINKE und M. SCHNETKA<sup>6</sup>. Alle diese Methoden bieten jedoch keine Vorteile, weder hinsichtlich Genauigkeit noch hinsichtlich rascher Ausführbarkeit.

### 36. Bestimmung des Zinkes.

„500 ccm Wein — Süßwein nach Vergärung des verdünnten Weines gemäß I b Nr. 4, S. 295 und unter Mitverarbeitung der abgeschiedenen Hefe — werden mit verdünnter Alkalilauge, die aus festem Ätzkali in einer Platin- oder Quarzschale frisch zu bereiten ist, schwach alkalisch gemacht, sodann in einer Quarzschale eingedampft und verascht. Die Asche versetzt man mit 25 ccm konzentrierter Salzsäure und dampft auf dem Wasserbade zur Trockne ein. Der Rückstand wird mit 4 ccm konzentrierter Salzsäure verrieben und mit etwa 100 ccm Wasser in ein Becherglas aus möglichst zinkfreiem Glase (kein Jenaer Geräteglas) übergespült. Man leitet sodann 1 Stunde lang Schwefelwasserstoff in die Flüssigkeit ein, filtriert durch ein kleines Filter in ein Becherglas aus möglichst zinkfreiem Glase und wäscht mit einigen Kubikzentimetern einer mit Schwefelwasserstoff gesättigten Lösung von 4 ccm konzentrierter Salzsäure in 100 ccm Wasser nach. Das Filtrat wird mit einigen Tropfen einer 0,05 %-igen Methylorangefärbung und — zuletzt tropfenweise — mit 10 %-iger

<sup>1</sup> Zu beziehen von E. Merck, Darmstadt, und Schering-Kahlbaum A.G., Berlin. Noch besser werden 5 g Zinkpulver verwendet, die mit 0,1 ccm 1 %-iger Kupfersulfatlösung aktiviert werden.

<sup>2</sup> C. v. D. HEIDE u. K. HENNIG: *Z.* 1933, **66**, 341.

<sup>3</sup> SCH. R. ZINZADZE: *Zeitschr. Pflanzenernähr. Düngung Abt. A.* 1930, **16**, 129.

<sup>4</sup> P. BERG u. S. SCHMECHEL: *Z.* 1935, **70**, 52.

<sup>5</sup> J. BURKARD u. B. WULLHORST: *Z.* 1935, **70**, 308.

<sup>6</sup> G. A. QUINKE u. M. SCHNETKA: *Z.* 1933, **66**, 581.

Natriumsulfidlösung versetzt, bis der Farbumschlag in Gelb erfolgt oder die Flüssigkeit infolge der Abscheidung eines schwarzen Niederschlages dunkel gefärbt wird. Sofern die Flüssigkeit vor dem Farbumschlage verblaßt, fügt man erneut einige Tropfen Methylorangelösung hinzu. Zu der Flüssigkeit gibt man alsdann tropfenweise konzentrierte Salzsäure, bis sie deutlich rosa gefärbt ist. Erforderlichenfalls muß die Flüssigkeit bis zum Verschwinden der schwarzen Fällung — etwa  $\frac{1}{4}$  Stunde — stehen bleiben und erneut ein Tropfen Salzsäure bis zur Rosafärbung hinzugesetzt werden.

Der verbleibende hell gefärbte Niederschlag wird nun auf ein kleines aschenarmes Filter abfiltriert, mit wenig gegen Methylorange neutralem Schwefelwasserstoffwasser nachgewaschen, das noch feuchte Filter mit dem Niederschlag in einem kleinen Quarzschälchen verascht und 1 Stunde lang mit einem gewöhnlichen Bunsenbrenner erhitzt. Der Rückstand wird sodann mit wenig Wasser angefeuchtet, nach Zugabe einiger Tropfen Methylorangelösung mit wenig  $\frac{1}{10}$  N.-Salzsäure versetzt und sorgfältig verrieben. Verschwindet hierbei die Rosafärbung, so setzt man erneut eine kleine Menge  $\frac{1}{10}$  N.-Salzsäure hinzu und wiederholt das Verreiben und den Zusatz von Salzsäure so lange, bis die Rosafärbung mindestens 5 Minuten bestehen bleibt. Nach dem weiteren Zusatz einiger Tropfen  $\frac{1}{10}$  N.-Salzsäure erhitzt man 5 Minuten auf dem Wasserbade, läßt erkalten und gibt zu der Flüssigkeit 5 ccm einer Lösung von 6 g wasserfreiem Natriumdihydrophosphat in 1 Liter Wasser und so viel  $\frac{1}{10}$  N.-Alkalilauge hinzu, bis die Farbe der Flüssigkeit eben in Gelb umschlägt, worauf mit  $\frac{1}{10}$  N.-Salzsäure wieder auf Rosa eingestellt wird. Man filtriert in ein Becherglas aus möglichst zinkfreiem Glase, wäscht Schälchen und Filter mit wenig Wasser nach, stellt die Lösung mit  $\frac{1}{10}$  N.-Alkalilauge auf den Farbumschlag des Methylorange in Gelb genau ein und leitet etwa 10 Minuten durch Alkalilauge und Wasser gereinigten Schwefelwasserstoff in die Flüssigkeit ein. Nach weiterem Zusatz von Methylorangelösung, der beim Verblassen der Farbe zu wiederholen ist, gibt man zu der Flüssigkeit so viel  $\frac{1}{10}$  N.-, gegen Methylorange eingestellte Alkalilauge hinzu, daß sie noch schwach sauer bleibt, filtriert — sofern es sich nicht um einen sehr geringen Niederschlag handelt, in welchem Falle die Filtration unterbleiben kann — durch ein kleines Filter, wäscht mit wenig gegen Methylorange neutralem Schwefelwasserstoffwasser nach und titriert auf den Farbumschlag des Methylorange in Gelb zu Ende.

Berechnung. Wurden bei der Titration  $a$  ccm  $\frac{1}{10}$  N.-Alkalilauge verbraucht, so sind in 1 Liter enthalten:

$$x = a \cdot 0,00654 \text{ g Zink.}^{\ast}$$

Das amtliche Verfahren beruht darauf, daß beim Zerlegen einer genau neutralen Zinkchloridlösung mit Schwefelwasserstoff Chlorwasserstoff frei und dieser mit Lauge titriert wird.

Ein einfacher Nachweis besteht darin, daß das Zink, zusammen mit Eisen, Mangan, Kupfer und Eiweißstoffen durch Zusatz von einigen Tropfen einer Ferrocyaniumlösung (im Überschuß) gefällt, der Niederschlag abfiltriert, gewaschen, geglüht, in Essigsäure erwärmt und das in Lösung gegangene Zink nunmehr mit Schwefelwasserstoff nachgewiesen wird<sup>1</sup>, noch besser mit Dithionlösung<sup>2</sup> als purpurrote Verbindung.

C. v. D. HEIDE und K. HENNIG<sup>3</sup> scheiden das Zink zusammen mit Kupfer mittels Ferrocyanium in einem Arbeitsgange ab und wägen das Zink als Zinkoxyd auf der Mikrowaage.

### 37. Bestimmung des Eisens und Aluminiums.

„Die Bestimmung des Eisens erfolgt nach der folgenden Vorschrift unter  $\alpha$ . Soll daneben auch der Gehalt an Aluminium bestimmt werden, so wird zunächst nach der Vorschrift unter  $\alpha$  das Eisen, nach der Vorschrift unter  $\beta$  die Menge des an Eisen und Aluminium gebundenen Phosphatrestes bestimmt und die Menge des Aluminiums nach der Vorschrift unter  $\gamma$  berechnet. Die Bestimmung des Aluminiums kann auch nach der Vorschrift unter  $\delta$  gewichtsanalytisch vorgenommen werden.

#### $\alpha$ ) Bestimmung des Eisens.

200 ccm Wein — Süßwein nach Vergärung des verdünnten Weines gemäß Ib Nr. 4, S. 295 — werden nach der Vorschrift unter Ib Nr. 4, S. 295 behandelt, jedoch mit dem Unterschiede, daß man den wäßrigen Auszug der Kohle nicht in die Platinschale zurückgibt, sondern den Rückstand in der Schale nach der vollständigen Veraschung in starker eisenfreier Salzsäure löst, diese Lösung unter Nachspülen mit Wasser in eine gutglasierte Porzellanschale bringt und den wäßrigen Auszug der Kohle hinzugibt. Man verdampft die Flüssigkeit nach Zusatz von 3—4 ccm 3%-iger salpetersäurefreier Wasserstoffsperoxyd-

<sup>1</sup> J. BRAND: Zeitschr. ges. Brauwesen 1905, 28, 440.

<sup>2</sup> Siehe Bestimmung von Kupfer S. 348, ferner Zeitschr. angew. Chem. 1929, 42, 1025; Zeitschr. analyt. Chem. 1934, 96, 131.

<sup>3</sup> C. v. D. HEIDE u. K. HENNIG: Z. 1933, 66, 345—346.

lösung auf dem Wasserbade zur Trockne, nimmt mit wenig Wasser auf und bringt wiederum zur Trockne. Dann durchfeuchtet man mit 0,3 ccm eisenfreier Salzsäure vom spezifischen Gewicht 1,19 und spült den Schaleninhalt mit möglichst wenig Wasser in eine 200 ccm fassende Glasflasche mit eingeschliffenem Glasstopfen. Man setzt der Flüssigkeit, deren Raummenge 20 ccm nicht übersteigen soll, 1—1,5 g festes jodatfreies Kaliumjodid zu, verschließt die Flasche und erwärmt 5—10 Minuten auf 60°. Alsdann versetzt man mit 100 ccm kaltem Wasser und Stärkelösung und titriert die Menge des ausgeschiedenen Jodes mit  $\frac{1}{100}$  N.-Natriumthiosulfatlösung bis zum erstmaligen Verschwinden der Farbe der Jodstärke.

Berechnung. Wurden zur Titration  $\alpha$  ccm  $\frac{1}{100}$  N.-Natriumthiosulfatlösung verbraucht, so sind in 1 Liter Wein enthalten:

$$x = 0,00279 \cdot \alpha \text{ g Eisen.}$$

$\beta$ ) Bestimmung des an Eisen und Aluminium gebundenen Phosphatrestes.

200 ccm Wein — Süßwein nach Vergärung des verdünnten Weines gemäß Ib Nr. 4, S. 295 — werden nach der Vorschrift unter Ib Nr. 4, S. 295 verascht. Die Asche wird mit wenigen Kubikzentimetern Wasser, 1 ccm konzentrierter Salzsäure sowie 1 Tropfen etwa 30% -iger Wasserstoffsuperoxydlösung versetzt und, falls nötig, auf dem Wasserbad erwärmt, bis etwa noch ungelöstes Eisen in Lösung gegangen ist. Die kalte, mit 1 Tropfen Methylorange-lösung versetzte Lösung wird zunächst mit  $\frac{1}{4}$  N.-Alkalilauge neutralisiert, 5 Minuten auf dem Wasserbad erwärmt und — falls sie nach dem Abkühlen auf etwa 15° nicht schon sauer reagiert — bis zur deutlichen Rotfärbung mit einigen Tropfen  $\frac{1}{10}$  N.-Salzsäure versetzt. Den Niederschlag filtriert man auf einem kleinen Filter ab, wäscht dreimal mit wenig Wasser nach, bringt ihn samt Filter in ein Kölbchen, fügt 30 ccm 40% -ige neutrale Trinatriumcitratlösung<sup>1</sup> hinzu und erwärmt 20 Minuten auf dem Wasserbade. Man kühlt die Lösung in Eiswasser, setzt 1 Tropfen Phenolphthaleinlösung hinzu und titriert mit  $\frac{1}{10}$  N.-Alkalilauge bis zur deutlichen Rotfärbung.

Berechnung. Wurden  $\alpha$  ccm  $\frac{1}{10}$  N.-Alkalilauge verbraucht, so sind in der Asche aus 1 Liter Wein enthalten:

$$y = 0,0475 \cdot \alpha \text{ g an Eisen und Aluminium gebundene Phosphorsäure (PO}_4\text{).}$$

Bei Verwendung von 50 ccm Wein (vgl. Ib Nr. 5 $\beta$ , Anmerkung 1 $\alpha$ , S. 296) lautet die Formel:

$$y = 0,19 \cdot \alpha \text{ g an Eisen und Aluminium gebundene Phosphorsäure (PO}_4\text{).}$$

$\gamma$ ) Berechnung des Aluminiums.

Wurden nach der Vorschrift unter  $\alpha$  x g Eisen in 1 Liter Wein gefunden und bei der Bestimmung unter  $\beta$   $\alpha$  ccm  $\frac{1}{10}$  N.-Alkalilauge verbraucht, so sind enthalten in 1 Liter Wein:

$$z = 0,01355 \cdot \alpha - 0,4853 \cdot x \text{ g Aluminium.}$$

$\delta$ ) Bestimmung des Aluminiums.

500 ccm Wein — Süßwein nach Vergärung des verdünnten Weines gemäß Ib Nr. 4, S. 295 — werden in folgender Weise verascht. Zunächst wird etwa der dritte Teil des Weines nach der Vorschrift unter Ib Nr. 4, S. 295 verascht, mit dem Unterschiede jedoch, daß man den wäßrigen Auszug der Kohle nicht in die Platinschale zurückgibt, sondern in dieser das zweite Drittel des Weines eindampft, verkohlt und die Kohle mit Wasser auszieht. Die zurückbleibende Kohle wird nach dem Trocknen weiß gebrannt. Dem Rückstand fügt man das letzte Drittel des Weines hinzu und verfährt wiederum in der beschriebenen Weise. Schließlich wird der gesamte Rückstand in der Platinschale mit konzentrierter Salzsäure aufgenommen; dann fügt man die gesamten wäßrigen Auszüge hinzu, dampft auf dem Wasserbade zur Trockne und erhitzt den Rückstand auf dem Wasserbade, bis kein Geruch nach Salzsäure mehr wahrzunehmen ist, durchfeuchtet den Rückstand mit konzentrierter Salzsäure, fügt nach kurzem Stehen etwas Wasser hinzu und bringt von neuem in der beschriebenen Weise zur Trockne.

Der erhaltene Rückstand wird mit wenig konzentrierter Salzsäure durchfeuchtet und nach kurzem Stehen mit Wasser aufgenommen. Man filtriert die ausgeschiedene Kieselsäure ab und wäscht sie mit kochendem Wasser gut aus. Filtrat und Waschwasser werden in einem Becherglase gesammelt und nach dem Erkalten zunächst mit 5 ccm 10% -iger Ammoniumchloridlösung, hierauf mit einigen Tropfen Methylorange-lösung und zuletzt vorsichtig mit Ammoniak bis zur eben noch merklichen sauren Reaktion versetzt. Zu der etwa 60 ccm

<sup>1</sup> Zur Herstellung der Lösung wird Trinatriumcitrat in der  $\frac{1}{2}$ -fachen Menge ausgekochtem heißen Wasser gelöst. 20 ccm der Lösung, mit 1 Tropfen Phenolphthaleinlösung versetzt, müssen nach 20 Minuten langem Stehen in Eiswasser farblos sein, aber durch 1 Tropfen  $\frac{1}{10}$  N.-Natronlauge gerötet werden.

betragenden Flüssigkeit gibt man 20 ccm 10%-ige Ammoniumacetatlösung hinzu, erhitzt langsam auf 70—80° und filtriert den ausgeschiedenen Niederschlag ab, sobald er flockig geworden ist<sup>1</sup>.

Der Niederschlag wird zweimal mit kochendem Wasser ausgewaschen und dann einschließlich der im Becherglase haften gebliebenen Anteile auf dem Filter in wenig kochendem, stark verdünnter Salzsäure gelöst. Alsdann wäscht man das Filter mit wenig kochendem Wasser vollständig aus, sammelt Lösung und Waschwasser in einem kleinen ERLÉNMEYER-Kolben, fügt nach dem Erkalten 2 ccm 10%-ige Ammoniumchloridlösung sowie 0,3 g Citronensäure hinzu, macht mit Ammoniak alkalisch und läßt einige Zeit stehen. Tritt während dieser Zeit ein Niederschlag auf, so bringt man ihn durch vorsichtigen Zusatz von Salzsäure in Lösung, fügt noch etwas Citronensäure hinzu und macht wieder mit Ammoniak alkalisch. Ist der Zustand erreicht, bei welchem die alkalische Flüssigkeit dauernd klar bleibt, so versetzt man sie mit einer nicht zu großen, aber zur Fällung des Eisens sicher ausreichenden Menge Ammoniumsulfidlösung, verstopft das Kölbchen und stellt es an einen warmen Ort.

Nachdem das ausgeschiedene Ferrosulfid sich gut zusammengeballt hat, wird es abfiltriert und sehr gut mit heißem, ammoniumsulfidhaltigem — und im Anfang auch ammoniumchloridhaltigem — Wasser ausgewaschen<sup>2</sup>.

Filtrat und Waschwasser säuert man deutlich mit verdünnter Schwefelsäure an. Hierbei muß man so viel Schwefelsäure verwenden, daß später beim Eindampfen alles Chlor des vorhandenen Ammoniumchlorids als Salzsäure entweichen kann.

Man erhitzt sodann zum Kochen, bis der ausgeschiedene Schwefel zusammengeballt ist, filtriert diesen ab und wäscht ihn aus. Das Filtrat und die Waschwässer vom Schwefel werden in einer Platinschale zur Trockne eingedampft; der Trockenrückstand wird verkohlt und die Kohle nach Möglichkeit weiß gebrannt. Man durchfeuchtet den Verbrennungsrückstand mit starker Salzsäure, fügt nach einigem Stehen Wasser hinzu, filtriert von etwaigen Kohleflittern ab und bringt das klare Filtrat und die Waschwässer unter Nachspülen mit Wasser in ein Becherglas. In diesem versetzt man sie zunächst mit einigen Tropfen Dinatriumhydrophosphatlösung, dann mit einigen Tropfen Methylorangefärbung und schließlich vorsichtig mit Ammoniak bis zur eben noch wahrnehmbaren sauren Reaktion. Dann gibt man 20 ccm 10%-ige Ammoniumacetatlösung hinzu und erhitzt langsam auf 70—80°. Den abgeschiedenen Niederschlag filtriert man, sobald er flockig geworden ist, ab, wäscht ihn vollständig mit kochendem Wasser aus und wägt ihn schließlich nach der Veraschung des Filters.

Berechnung. Wurden  $\alpha$  g Aluminiumphosphat ( $\text{AlPO}_4$ ) gewogen, so sind in 1 Liter Wein enthalten:

$$\alpha = 0,444 \cdot a \text{ g Aluminium.}^{\ast}$$

Die amtlichen Verfahren sind für regelmäßige Untersuchungen wenig geeignet; sie lassen sich durch eine Reihe anderer Methoden ersetzen:

Bestimmung des Gesamteisens. C. v. D. HEIDE und K. HENNIG<sup>3</sup> veraschen 50 ccm Wein oder Most, nehmen die Asche in 5 ccm verdünnter Salzsäure auf, filtrieren in ein 100-ccm-Meßkölbchen, waschen nach, versetzen mit 10 ccm 10%-iger Salzsäure, mit 5 ccm einer 2%-igen Kaliumpersulfatlösung, 10 ccm einer 10%-igen Kaliumrhodanidlösung, füllen zur Marke auf und colorimetrieren.

Als Vergleichslösungen werden Lösungen von bekanntem Eisengehalt (1 ccm = 0,1 mg Fe) benutzt, die ebenfalls mit denselben Zusätzen versehen werden. Auf diese Weise gelingt es, rasch den Gehalt an Gesamteisen in Wein zu bestimmen.

Eine Bestimmung des Ferriions und des Ferroions wird nach L. FERRÉ und A. MICHEL<sup>4</sup> auf folgende Weise möglich:

1. Ferriion: in 2 Röhrchen bringt man je 1 ccm Salzsäure (25%-ig) und je 5 ccm Rhodankaliumlösung (5%-ig), in das eine davon noch 5 ccm Wein, in das andere 5 ccm Wasser und 3 Tropfen Wasserstoffsperoxyd. Mit einer Mikrobürette gibt man zu dem Röhrchen ohne Wein so lange Ferrisalzlösung (200 mg Fe/Liter), bis Farbgleichheit erreicht ist. Die verbrauchte Menge Ferrisalzlösung gibt die Menge Ferriion in 5 ccm Wein an.

2. Ferroion: gibt man zum Röhrchen mit Wein ebenfalls 3 Tropfen Wasserstoffsperoxyd (12%-ig), so wird das Ferroion zu Ferriion oxydiert, wodurch eine stärkere Rotfärbung verursacht wird. Durch weitere Zugabe von Ferrisalzlösung zum Röhrchen ohne Wein bis zur Farbgleichheit wird die Menge des Ferroions ermittelt.

<sup>1</sup> Sollen auch Calcium und Magnesium bestimmt werden, so ist die Fällung zu wiederholen (vgl. Ib Nr. 38, S. 355).

<sup>2</sup> Der ausgewaschene Niederschlag kann in Salzsäure gelöst und seine Lösung zur Eisenbestimmung nach dem vorstehend unter  $\alpha$  beschriebenen Verfahren benutzt werden.

<sup>3</sup> C. v. D. HEIDE u. K. HENNIG: Z. 1933, 66, 347.

<sup>4</sup> L. FERRÉ u. A. MICHEL: Zeitschr. analyt. Chem. 1934, 97, 227; Ann. Falsif. 1933, 26, 297.

Ähnlich verfährt J. RIBÉREAU-GAYON<sup>1</sup>; er bestimmt colorimetrisch mit Rhodankalium einmal das Gesamteisen und dann das dreiwertige Eisen. Die Differenz ergibt das zweiwertige Eisen. Um auch Rotweine colorimetrieren zu können, schüttelt er das Eisenerhodanid mit Äther aus und vergleicht die ätherischen Auszüge; bei letzterem Verfahren ist jedoch mit Verlusten zu rechnen; siehe auch OLLI-ANT-WUORINEN<sup>2</sup>.

Die Bestimmung des Aluminiums. Diese kann auch colorimetrisch nach J. M. KOLTHOFF<sup>3</sup> mit 1,2,5,8-Oxyanthrachinon vorgenommen werden und beruht darauf, daß dieses Reagens mit Aluminiumlösungen in schwach sauren Lösungen einen schön violett gefärbten Lack bildet. Mit 0,3 ccm einer 0,1%-igen alkoholischen Lösung entsteht bei Anwesenheit von 1 mg Aluminium/Liter eine intensiv violette Lösung. Die beste Vergleichsskala ist von 0,2—0,5 mg Aluminium/Liter. Zu verwenden sind Glassorten, die kein Aluminium abgeben, außerdem müssen die störenden Metalle Eisen, Zinn, Antimon und Wismut entfernt werden.

Nachweis und Bestimmung geschehen in der Weise, daß der aus der Asche von 100 ccm Wein nach der Acetatmethode gewonnene Niederschlag von Eisen, Aluminium und Phosphorsäure in Salzsäure gelöst, in diese schwach salzsaure Lösung bei Gegenwart von Weinsäure Schwefelwasserstoff eingeleitet und nach Zusatz von Ammoniak bis zur schwach alkalischen Reaktion das Eisen als Eisensulfid gefällt und abfiltriert wird. Das Filtrat wird schwach angesäuert, bis zum Entweichen des Schwefelwasserstoffes gekocht, vom ausgeschiedenen Schwefel abfiltriert und nach dem Auffüllen bis zum vollen Volumen zur colorimetrischen Bestimmung verwendet.

Über die Bestimmung von Aluminium mit 8-Oxychinolin und Aurintricarboxylsäure sind in diesem Handbuch Bd. II, Teil 2, S. 1229—1230 Mitteilungen gemacht.

### 38. Bestimmung des Calciums und Magnesiums.

#### α) Bestimmung des Calciums.

„250 ccm Wein — Süßwein nach Vergärung des verdünnten Weines gemäß Ib Nr. 4, S. 295 — werden genau in der unter Ib Nr. 37δ, S. 353 angegebenen Weise bis einschließlich der Filtration des durch Erwärmen der acetathaltigen Lösung erhaltenen ersten Niederschlages behandelt. Der Niederschlag wird auf dem Filter zweimal mit kochendem Wasser ausgewaschen; Filtrat und Waschwässer werden in einem Becherglas aufgefangen und zunächst aufbewahrt.

Den Niederschlag einschließlich der im Becherglase haften gebliebenen Anteile löst man in wenig kochender, stark verdünnter Salzsäure und wäscht das Filter mit kochendem Wasser gut aus. Filtrat und Waschwässer versetzt man in einem kleinen Becherglase nach dem Erkalten zunächst mit einigen Tropfen Dinatriumhydrophosphatlösung, dann mit einigen Tropfen MethylorangeLösung und schließlich vorsichtig mit Ammoniak bis zur eben noch merklichen sauren Reaktion. Dann gibt man 20 ccm 10%-ige Ammoniumacetatlösung hinzu und erhitzt langsam auf 70—80°. Den abgeschiedenen Niederschlag filtriert man ab, sobald er flockig geworden ist, wäscht ihn mit kochendem Wasser gut aus und vereinigt Filtrat und Waschwässer mit dem zuvor erhaltenen, aufbewahrten Filtrate von der ersten Acetatfällung.

Sollen auch Eisen und Aluminium bestimmt werden, so verfährt man genau in der beschriebenen Weise, jedoch unter Verwendung von 500 ccm Wein. In dem ausgewaschenen zweiten Acetatniederschlage werden dann nach Ib Nr. 37δ, S. 353 Eisen und Aluminium ermittelt. Soll außer Calcium und Magnesium nur noch das Eisen bestimmt werden, so kann dies — auch bei Verwendung von nur 250 ccm Wein — in der salzsauren Lösung des zweiten Acetatniederschlages nach Ib Nr. 37α, S. 352 geschehen.

Für die Calciumbestimmung versetzt man die vereinigten Filtrate und Waschwässer von beiden Acetatniederschlägen nach dem Erkalten mit 5%-iger AmmoniumoxalatLösung, bis alles Calcium ausgefällt ist. Nach mehrstündigem Stehenlassen bringt man den Niederschlag auf ein dichtes Papierfilter und wäscht ihn mit kochendem Wasser gut aus. Dann verascht man das Filter in einem Platintiegel und glüht den Niederschlag 10 Minuten vor dem Gebläse, läßt im Exsiccator erkalten, wägt und prüft das Gewicht nach erneutem, 5 Minuten währendem Glühen vor dem Gebläse nach. Dies wiederholt man bis zum gleichbleibenden Gewichte.

Berechnung. Wurden bei Verwendung von 250 ccm Wein  $\alpha$  g Calciumoxyd gewogen, so sind in 1 Liter Wein enthalten:

$$x = 2,859 \cdot \alpha \text{ g Calcium.}$$

<sup>1</sup> J. RIBÉREAU-GAYON: Zeitschr. analyt. Chem. 1934, **97**, 226; Ann. Falsif. 1933, **26**, 297.

<sup>2</sup> OLLI-ANT-WUORINEN: Z. 1936, **72**, 219.

<sup>3</sup> J. M. KOLTHOFF: Z. 1930, **59**, 530 (Ref.); Chem. Weekbl. 1927, **24**, 447.

### β) Bestimmung des Magnesiums.

Filtrat und Waschwasser vom Calciumoxalatniederschlag werden in einer bauchigen Porzellanschale von 12 cm Durchmesser auf dem Wasserbade, zuletzt unter ständigem Umrühren vollständig zur Trockne verdampft. Hierauf erhitzt man die Schale auf einem eisernen Dreieck vorsichtig mit fächernder Flamme, bis alle Ammoniumsalze abgeraucht sind.

Den Rückstand nimmt man mit wenig verdünnter Salzsäure und etwas heißem Wasser auf, filtriert die Flüssigkeit durch ein kleines Filter und wäscht dieses mit kochendem Wasser gut aus. Das Filtrat mit den Waschwässern ergänzt man in einem kleinen Becherglase zu 50 ccm, fügt 10 ccm 10% -ige Ammoniumchloridlösung hinzu und erhitzt zum Sieden. Ist der Siedepunkt erreicht, so versetzt man tropfenweise mit 10 ccm Ammoniak vom spezifischen Gewichte 0,925 und erhitzt von neuem bis zum beginnenden Sieden. Hierauf fügt man unter Umschwenken tropfenweise 15 ccm 10% -ige Dinatriumhydrophosphatlösung hinzu und läßt unter häufigem Umschütteln erkalten.

Nach vierstündigem Stehen wird das Magnesiumammoniumphosphat abfiltriert und mit kaltem 2,5% -igen Ammoniak bis zum Verschwinden der Chlorreaktion gut ausgewaschen; etwa am Becherglase festhaftende Teile des Niederschlages lockert man mit einer Federfahne. Dann verascht man das Filter in einem Platintiegel und glüht über dem Bunsenbrenner oder — falls der Niederschlag hierbei nicht weiß wird — über dem Gebläse bis zum gleichbleibenden Gewicht.

Berechnung. Wurden bei Verwendung von 250 ccm Wein  $\alpha$  g Magnesiumpyrophosphat gewogen, so sind in 1 Liter Wein enthalten:

$$x = 0,874 \cdot \alpha \text{ g Magnesium.}^{**}$$

Neuere Untersuchungen können auch hier eine Vereinfachung bringen, so das von F. ALTEN, H. WEILAND und E. KNIPPENBERG<sup>1</sup> ausgearbeitete Verfahren, Calcium mit Pikrolonsäure zu colorimetrieren; danach können noch 20—150  $\gamma$  Ca in 1 ccm bestimmt werden; die Gegenwart von Eisen, Aluminium, Magnesium, Kalium, Natrium und Ammonium, auch die von Phosphorsäure, stören dabei nicht.

Über die Bestimmungsmethoden des Magnesiums mit 8-Oxychinolin auf gravimetrischem, maßanalytischem und colorimetrischem Wege siehe dieses Handbuch Bd. II, Teil 2, S. 1233 bis 1234.

## 39. Bestimmung des Kaliums und Natriums.

„Die Bestimmung des Kaliums erfolgt nach der folgenden Vorschrift. Soll daneben auch der Gehalt an Natrium bestimmt werden, so ist nach der Vorschrift unter  $\beta$  zu verfahren.

### α) Bestimmung des Kaliums.

125 ccm Wein — Süßwein nach Vergärung des verdünnten Weines gemäß Ib Nr. 4, S. 295 — werden unter Ausziehen der Kohle mit Wasser vollständig verascht. In der Asche wird in der unter Ib Nr. 37  $\delta$ , S. 353 beschriebenen Weise die Kieselsäure zunächst unlöslich abgeschieden, dann der Rückstand mit 0,5 ccm Salzsäure vom spezifischen Gewicht 1,19 durchtränkt und nach kurzem Stehen mit Wasser aufgenommen.

Man filtriert in einen Meßkolben von 100 ccm Inhalt und wäscht den Rückstand gut mit heißem Wasser aus. Den Kolbeninhalt versetzt man mit einem Tropfen Phenolphthaleinlösung und so viel dünner, aus frisch geglühtem, reinem Calciumcarbonat bereiteter Kalkmilch, bis eben deutliche Rotfärbung eintritt. Nach einigen Minuten wird so viel N.-Oxalsäure zugegeben, bis die Flüssigkeit entfärbt wird und die rote Farbe auch beim Umschwenken nicht wiederkehrt. Nach vollständigem Erkalten füllt man zur Marke auf, schüttelt gut um, filtriert nach einigen Stunden und benutzt 80 ccm des klaren Filtrates (entsprechend 100 ccm Wein) zur Kaliumbestimmung. Man dampft die Flüssigkeit in einer Platinschale ein, glüht den Rückstand einige Zeit schwach und nimmt ihn dann mit salzsäurehaltigem Wasser auf. Die Lösung, die sauer reagieren muß, filtriert man in eine gut glasierte, geräumige Porzellanschale und versetzt sie — je nach der Aschenmenge des Weines — mit 5—10 ccm Platinchlorwasserstoffsäurelösung, die in 10 ccm 1 g Platin enthält. Dann verfährt man bis einschließlich der Wägung des Platins genau in der unter  $\beta$  beschriebenen Weise.

Berechnung. Wurden  $\alpha$  g Platin gewogen, so sind in 1 Liter Wein enthalten:

$$x = 3,992 \cdot \alpha \text{ g Kalium.}$$

### β) Bestimmung des Kaliums und Natriums.

250 ccm Wein — Süßwein nach Vergärung des verdünnten Weines gemäß Ib Nr. 4, S. 295 — werden in der unter Ib Nr. 37  $\delta$ , S. 353 beschriebenen Weise verascht. Die Asche wird in der dort angegebenen Weise bis zur Abscheidung der Kieselsäure weiter behandelt.

Der erhaltene Eindampfungsrückstand wird mit 0,5 ccm Salzsäure vom spezifischen Gewicht 1,19 durchtränkt und nach kurzem Stehen mit Wasser aufgenommen. Man filtriert in

<sup>1</sup> F. ALTEN, H. WEILAND u. E. KNIPPENBERG: Biochem. Zeitschr. 1933, 265, 85.

einen Meßkolben von 250 ccm Inhalt und wäscht den Rückstand gut mit heißem Wasser aus. Zu dem Kolbeninhalt bringt man nach dem Erkalten eine Anreihung des frisch hergestellten Glührückstandes von 2,5 g — bei Süßwein von 3 g — alkalifreiem Calciumcarbonat<sup>1</sup> in Wasser und füllt alsdann mit kaltem Wasser zu 250 ccm auf. Man schüttelt  $\frac{1}{4}$  Stunde lang kräftig um, läßt 1—2 Stunden unter zeitweiligem Umschütteln stehen und filtriert durch ein trockenes Filter.

Von dem Filtrat werden 200 ccm (entsprechend der gleichen Menge Wein) mit einem Tropfen Phenolphthaleinlösung versetzt und mit N.-Oxalsäure austitriert. Hierbei sollen etwa 9 ccm verbraucht werden; bei wesentlichem Minderverbrauche muß man dem eingeeengten Filtrat nochmals ein wenig Kalkmilch zusetzen, nach etwa  $\frac{1}{2}$ -stündigem Stehen filtrieren und mit Kalkwasser auswaschen.

Zu dem austitrierten Filtrat gibt man noch 15 ccm — bei Süßwein 20 ccm — N.-Oxalsäure hinzu und versetzt hierauf vorsichtig mit Ammoniak bis zur eben eintretenden alkalischen Reaktion. Hat sich der Niederschlag völlig abgesetzt und der Zusatz eines Tropfens Ammoniumoxalatlösung auch nach Verlauf einiger Zeit keine Trübung hervorgerufen, so filtriert man ab und wäscht mit schwach ammoniumoxalathaltigem kaltem Wasser aus, bis 2 Tropfen des Filtrates, auf einem blanken Platindeckel verdampft, nach schwachem Glühen keinen Rückstand mehr hinterlassen. Das erhaltene Filtrat wird unter Zusatz einer zur Überführung sämtlicher Salze in Sulfate ausreichenden Menge Schwefelsäure — bei trockenem Weine genügen meist 7,5 ccm, bei Süßwein 9 ccm Säure vom spezifischen Gewicht 1,11 — in einer gewogenen Platinschale auf dem Wasserbad eingedampft. Dann erhitzt man die Schale auf einem möglichst großen Tondreieck über einem mit kleiner Flamme brennenden Pilzbrenner, bis Schwefelsäure zu entweichen beginnt. Tritt dies nicht ein, so hat es an Schwefelsäure gefehlt, und das Eindampfen ist unter Zusatz von etwas Schwefelsäure zu wiederholen. Ist die freie Schwefelsäure verdampft, so erhitzt man allmählich stärker bis zur deutlichen Rotglut und sorgt dafür, daß hierbei alle Stellen der Schale nacheinander der Glut ausgesetzt werden. Die völlig weiße Salzmasse läßt man bedeckt erkalten und bringt sie mit etwas heißem Wasser in Lösung. Die Lösung muß völlig klar sein und gegen blaues Lackmuspapier sauer reagieren. Man setzt nun, wenn nötig nach vorausgegangener Filtration, Ammoniak in geringem Überschuß zu, dampft ein, trocknet und glüht schwach über einem Pilzbrenner. Zur Umwandlung etwaiger Hydro-sulfate in einfache Sulfate raucht man unter Bedeckung der Schale mit festem unverwitterten Ammoniumcarbonat ab und wiederholt dies, bis der gesäuberte Deckel keinen Anflug mehr aufweist und der Schaleninhalt nicht mehr zum Sintern neigt. Dann bringt man die Schale bedeckt in den Exsiccator, wägt sie nach dem Erkalten bedeckt und prüft das gefundene Gewicht nach Wiederholung des Glühens mit Ammoniumcarbonat nochmals nach.

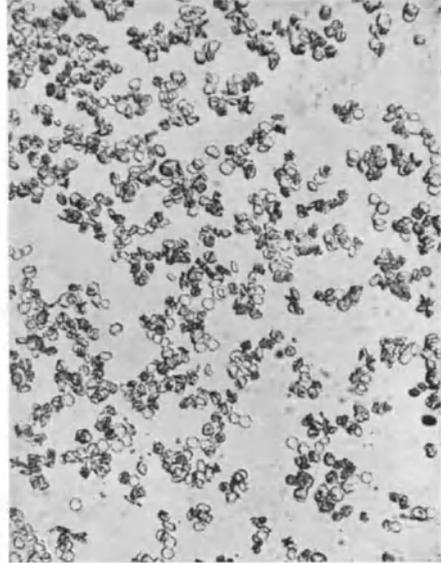
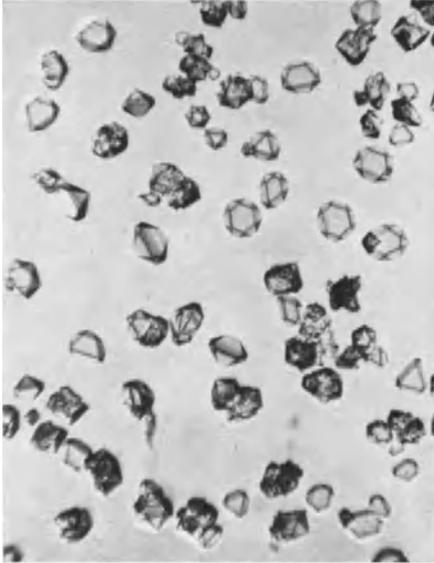
Die gewogene Mischung der Sulfate von Kalium und Natrium wird in Wasser gelöst, die klare Lösung geprüft, ob sie neutrale Reaktion zeigt und dann in einer gut glasierten, geräumigen Porzellanschale mit einigen Tropfen Salzsäure und mit einer Lösung von Platinchlorwasserstoffsäure versetzt. Für je 0,1 g gewogener Sulfate ist 1,4 ccm einer Lösung zuzugeben, die in 10 ccm etwa 1 g Platin enthält. Man dampft auf dem Wasserbad so weit ein, bis eine merkliche Verflüchtigung nicht mehr stattfindet, und läßt erkalten. Der Eindampfungsrückstand wird mit 1 ccm Wasser durchfeuchtet und sorgfältig mit einem am Ende breit gedrückten Glasstab zerrieben; dann setzt man wenigstens 30 ccm Alkohol von 96 Maßprozent in Anteilen von je 10 ccm hinzu und verreibt nach jedem Zusatz gründlich mit dem Glasstab. Wenn die Salzmasse hart und krystallinisch geworden ist, läßt man noch  $\frac{1}{2}$  Stunde unter zeitweiligem Verreiben stehen. Sodann filtriert man durch einen Platin-GOOCH-Tiegel mit Asbesteinlage oder besser durch einen NEUBAUER-Tiegel ab, indem man zunächst die überstehende Flüssigkeit aufgießt und den Rückstand mit Alkohol von 96 Maßprozent unter sorgfältigem Verreiben mit dem Glasstab gut auswäscht. Alsdann spült man die gesamte Salzmenge mit Alkohol in den Tiegel und verdrängt die letzten Reste von Alkohol durch Aufgießen von etwas Äther, den man schließlich durch rasches Durchsaugen von Luft zur Verdunstung bringt.

Nunmehr glüht man den Niederschlag in einer Leuchtgasatmosphäre aus. Zu diesem Zwecke leitet man Leuchtgas durch ein Porzellanrohr, zündet das ausströmende Gas zunächst an und stellt den Gashahn so ein, daß die Flamme etwa 2 cm lang ist. Dann löscht man die Flamme aus, indem man den Gasschlauch zusammendrückt, und führt das Rohr durch eine entsprechende Öffnung im Tiegeldeckel in den Tiegel ein, dessen Siebboden zuvor mit dem zugehörigen Platinschuh verschlossen wurde. Man erwärmt den Tiegel zunächst mittels ganz kleiner Flamme; diese vergrößert man nach 5 Minuten ein wenig, so daß der Boden des Tiegels, also der angesetzte Platinschuh, in der Mitte nur eben sichtbare, ganz dunkle Rotglut zeigt. Hierbei beläßt man es wenigstens 20 Minuten, dann stellt man das Gas ab und läßt den Tiegel erkalten.

<sup>1</sup> Man erhitzt das Calciumcarbonat zunächst kurze Zeit zur Rotglut, drückt es dann mit einem Glaspistill fest an den Tiegelboden an und glüht noch 5 Minuten vor dem Gebläse.

Der Tiegel wird nach Abnahme des Platinschuhes gut mit heißem Wasser ausgewaschen und sodann in ein Porzellangefäß gestellt, das mit einer Mischung gleicher Raumteile Salpetersäure vom spezifischen Gewicht 1,20 und Wasser beschickt ist. In das Gefäß und den Tiegel wird so viel Salpetersäure gegossen, daß der Tiegel etwa zu  $\frac{2}{3}$  in der Säure steht. Dann erhitzt man das bedeckte Gefäß  $\frac{1}{2}$  Stunde auf dem siedenden Wasserbad<sup>1</sup>. Nach dem Erkalten spritzt man den Tiegel zunächst äußerlich mit kaltem Wasser ab, wäscht seinen Inhalt gründlich mit heißem Wasser und zuletzt mit Alkohol aus, trocknet, glüht und wägt das erhaltene Platin.

In Ermangelung geeigneter Platinsiebtiiegel kann auch durch ein Papierfilter abfiltriert werden. Dieses wird im Porzellantiegel eingäschert und der Rückstand im Leuchtgasstrome geglüht. Hierauf wäscht man mit heißem Wasser aus, kocht sodann mit Salpetersäure aus,



Natrium-Uranyl-Magnesiumacetat (1:46).

Abb. 9. Große Krystalle.

Abb. 10. Kleine Krystalle.

filtriert das zurückbleibende Platin auf ein Papierfilter ab, verascht dieses in einem Platintiegel und wägt das erhaltene Platin.

Die salpetersauren Waschwässer werden eingedampft, der Verdampfungsrückstand wird mit Wasser aufgenommen und mit Ammoniumoxalat auf Calcium geprüft. Ein etwaiger Niederschlag wird zur Wägung gebracht und die ihm entsprechende Menge Calciumsulfat von dem zuvor festgestellten Gewichte der Alkalisulfate abgezogen.

Berechnung. Wurden  $b$  g Platin und  $c$  g reine Alkalisulfate gewogen, so sind in 1 Liter Wein enthalten:

$$x = 1,996 \cdot b \text{ g Kalium,}$$

$$y = 1,619 \cdot c - 1,440 \cdot \beta \text{ g Natrium.}^{\ast}$$

Einfacher und sicherer läßt sich das Natrium als Uranylmagnesiumnatriumacetat  $3 \text{ UO}_2(\text{CH}_3 \cdot \text{COO})_2 \cdot \text{Mg}(\text{CH}_3 \cdot \text{COO})_2 \cdot \text{Na}(\text{CH}_3 \cdot \text{COO}) + 6 \text{ H}_2\text{O}$  nachweisen und bestimmen<sup>2</sup>. Das Verfahren hat den Vorteil, als gut orientierende Vorprüfung verwendet und an die Stelle einer unsicheren, indirekten Bestimmung als eine durch das hohe Molekulargewicht besonders günstige Wägungsform gesetzt werden zu können. Mit der Natriumbestimmung läßt sich in einem Arbeitsgang auch die Bestimmung des Kaliums verbinden. Das Verfahren lautet folgendermaßen:

<sup>1</sup> Bei Verwendung von Asbestfiltertiegeln (GOOCH-Tiegeln) halten manche Sorten Asbest diese Behandlung nicht ohne Gewichtsverlust aus. In solchen Fällen wäscht man den Tiegelinhalt erst etwa 15mal mit heißem Wasser aus, füllt den Tiegel dann mit einer Mischung von 1 Raumteil Salpetersäure vom spezifischen Gewicht 1,20 mit 5 Raumteilen Wasser an und läßt diese, ohne zu saugen, wenigstens  $\frac{1}{2}$  Stunde lang einwirken.

<sup>2</sup> O. REICHARD: Z. 1936, 71, 501.

Vorprüfung und Nachweis: 0,5 ccm des klar filtrierten Weines — ohne Unterschied ob Weiß- oder Rotwein, ob mit oder ohne Zucker — werden in einem spitzen Zentrifugenglas mit 10 ccm Uranylreagens<sup>1</sup> gemischt, in Eis abgekühlt und nach 1—2 Stunden zentrifugiert. Weine normaler Zusammensetzung zeigen keine oder höchstens ganz geringe, eben noch sichtbare, gelbgrüne Abscheidungen. Deutlich erkennbarer, feinkörniger Bodensatz, der unter dem Mikroskop die charakteristische Krystallform<sup>2</sup> zeigt, deutet auf Natriumzusatz hin. Entscheidend ist stets die quantitative Bestimmung.

Auch mit der Asche läßt sich eine gut orientierende Vorprüfung anstellen: eine senfkorn-große Probe der gleichmäßig gemischten Asche wird in einem Tropfen Uranylreagens gelöst; bei Na-Zusatz entstehen nach kurzer Zeit große, kennzeichnende Na-Krystalle, bei normalen Weinen höchstens Spuren kleinster Krystalle<sup>2</sup>.

**Quantitative Bestimmung von Natrium in Wein.** 125,0 ccm Wein, in einem Meßkolben abgemessen, werden in einer Platinschale auf dem Wasserbade eingedampft und völlig verascht in der Weise, daß die über einem Pilzbrenner hergestellte Kohle mit heißem Wasser ausgezogen, die wäßrige Lösung abfiltriert, Filter mit Kohlerückstand weiß gebrannt, die verbleibende Asche vorsichtig bis zur sauren Reaktion mit etwa 0,5 ccm Salzsäure (spezifisches Gewicht 1,19) durchfeuchtet, mit dem wäßrigen Auszug vereinigt und auf dem Wasserbade zur Trockne eingedampft wird (Abscheidung der Kieselsäure).

Der Rückstand wird mit 0,5 ccm Salzsäure (1,19) durchfeuchtet, nach kurzem Stehen in etwa 5 ccm Wasser aufgenommen, in einen 125-ccm-Meßkolben filtriert und mit heißem Wasser völlig nachgewaschen. Nach dem Erkalten gibt man zum Kolbeninhalt eine frisch bereitete Kalkmilch, indem 1,5 g Calciumcarbonat in einem Platintiegel kurz zur Rotglut erhitzt, dann mit einem Glaspistill fest zusammengedrückt, vor dem Gebläse 10 Minuten lang geglüht, in einem Porzellanschälchen mit Wasser zu einem feinen Brei angerieben und dann in den Kolben übergespült wird<sup>3</sup>. Zur Marke von 125 ccm mit kaltem Wasser aufgefüllt, wird das Ganze etwa 2 Stunden lang öfters geschüttelt und dann durch ein genügend großes Filter auf einmal filtriert (Fällung der Schwermetalle, Erdalkalien, Phosphorsäure).

100 ccm von diesem ersten Filtrat (= 100 ccm Wein) werden in einem 125-ccm-Meßkolben mit 1 Tropfen Phenolphthaleinlösung versetzt und mit N.-Oxalsäurelösung aus einer Bürette auf Farblos titriert (Verbrauch etwa 4 ccm). Sodann gibt man 7,5 ccm N.-Oxalsäurelösung im Überschuß hinzu, schüttelt kräftig um, versetzt mittels Pipette vorsichtig mit Ammoniak bis zur Rotfärbung (etwa 1 ccm 25%-ige Ammoniaklösung), füllt



Abb. 11.  
Asche normaler Weine + Uranylreagens (1:46).  
I = Kalium-Uranyl-Magnesiumacetat  
II = Natrium- " "  
III = Luftblase. " "

<sup>1</sup> In einem genügend großen Kolben werden in einer Mischung von 400 g Eisessig und 1 Liter Wasser bis zur Sättigung Magnesiumspäne (rund 75 g) gelöst in der Weise, daß das Metall allmählich und in kleinen Anteilen unter Umschütteln hinzugegeben und die Lösung durch Einstellen in Eiswasser abgekühlt wird. In diese Lösung wird eine zweite Lösung gegeben, die in 1 Liter Wasser und 60 g Eisessig 100,0 g Uranylacetat enthält und durch Erwärmen auf dem Wasserbade hergestellt wird. Die vereinigten Lösungen werden klar filtriert und stellen nun das Uranylreagens dar. Es ist von gelbgrüner Farbe, zeigt unter der Quarzlampe eine prächtig grüne Fluorescenz und ist in braunem Glas, geschützt vor direktem Sonnenlichte, unbegrenzt haltbar. Trübungen, die nach F. ALTEN und H. WEILAND infolge dauernder Abscheidung von Na-Verbindungen durch Natriumaufnahme aus der Glaswandung auftreten sollen, konnten hier nie beobachtet werden. Sie sind gegebenenfalls auf Verwendung natriumhaltiger Chemikalien zurückzuführen oder auf photochemische Zersetzungen und wären vor jedesmaligem Gebrauch durch Filtration zu beseitigen.

<sup>2</sup> Siehe Abb. 9, 10 und 11.

<sup>3</sup> An Stelle des frisch gebrannten Kalkes läßt sich auch fertiges CaO (1,0 g) verwenden.

bis zur Marke von 125 ccm mit Wasser auf, schüttelt mehrmals um und filtriert in einen 100-ccm-Meßzylinder (zweites Filtrat).

50,0 ccm des klaren zweiten Filtrates (= 40 ccm Wein) werden in einer Platinschale eingedampft, der Rückstand mit Schwefelsäure (1 + 1), etwa 0,5 ccm, durchfeuchtet, über einem Pilzbrenner vorsichtig erhitzt, unter Steigerung der Hitze farblos gebrannt und einmal mit einem Stückchen Ammoniumcarbonat abgeraucht. Durch Wägung kann zu Kontrollzwecken die Summe der Natrium- und Kaliumsulfate festgestellt werden. In diesem Fall wird das Abrauchen mit Ammoniumcarbonat und die Wägung zweckmäßig einmal wiederholt.

Der Schaleninhalt wird sodann in 2 ccm heißem Wasser aufgenommen, die klare Lösung in ein 100-ccm-Becherglas gegeben, die Schale mit 1 ccm Wasser nachgewaschen und die Alkalilösung zunächst mit 25 ccm Uranylreagens in einem Guß versetzt und dann nochmals mit 25 ccm in der Weise, daß diese in mehreren Anteilen zum Nachspülen der Platinschale mitbenutzt werden (Gesamtverbrauch an Uranylreagens = 50 ccm). Durch öfteres Umrühren und Abkühlen wird die Niederschlagsbildung und Abscheidung vervollständigt und beschleunigt; zweckmäßig bleibt das Gemisch über Nacht im Eisschrank bis zum völligen Absitzen stehen.



Abb. 12. Kalium-Uranyl-Magnesiumacetat (1:46).

Der Bodensatz wird in einen (nicht gewogenen) Glasfildertiegel I G<sub>4</sub> filtriert, unter Zuhilfenahme eines Gummiwischers von den Glaswänden gelockert, dann mit einigen Kubikzentimetern einer Mischung von gleichen Raumteilen Alkohol und Aceton übergespült und kräftig abgesaugt. Der Tiegel wird, im Vakuumexsiccator über Schwefelsäure völlig getrocknet und gewogen (erste Wägung).

Das Leergewicht des Tiegels wird festgestellt, indem die Uranylverbindung mit Gummifahne oder Haarpinsel gelockert, entleert und durch Durchsaugen von warmem Wasser völlig ausgewaschen, der leere Tiegel im Vakuumexsiccator über Schwefelsäure völlig getrocknet und gewogen wird (zweite Wägung).

Die Differenz zwischen beiden Wägungen = Uranylverbindung.

Uranylverbindung  $\times$  0,01537 = Natrium in 40,0 ccm Wein;  
hieraus errechnet sich durch Malnehmung mit 25 die Natriummenge im Liter oder  
Uranylverbindung  $\times$  0,3843 = Natrium im Liter.

An Stelle von Fildertiegeln können auch ALLIHSche Filterröhren verwendet werden.

Mit dieser Natriumbestimmung läßt sich in einem Arbeitsgang eine Kaliumbestimmung verbinden, wenn vom verbleibenden zweiten Filtrat 50 ccm (= 40 ccm Wein) nach der amtlichen Anweisung für die Untersuchung von Wein (Ziff. 39  $\alpha$  und  $\beta$ , Bestimmung von Kalium) verarbeitet werden und das Kalium nach der Platinmethode bestimmt wird.

## II. Sonstige Untersuchungsverfahren.

Die amtliche Anweisung zur chemischen Untersuchung des Weines verpflichtet den untersuchenden Chemiker, die Weinuntersuchungen nach den vorgeschriebenen Verfahren vorzunehmen. Hierdurch soll jedoch nicht der Fortschritt der Wissenschaft aufgehalten und eine Erstarrung der Untersuchungsverfahren herbeigeführt werden; im Gegenteil, die freie Forschung soll gefördert, vorhandene Lücken sollen ausgefüllt und neue Nachweis- und Bestimmungsverfahren, die geeignet sind, die Erkenntnisse über die Bestandteile des Weines zu fördern, auf ihre Zuverlässigkeit und Zweckmäßigkeit geprüft werden. Seit Herausgabe der letzten amtlichen Vorschriften im Jahre 1920 sind manche Fortschritte in dieser Hinsicht erzielt worden. Sie sollen im folgenden Abschnitt aufgeführt werden.

## 1. Nachweis von Sorbit.

Als erster hat J. WERDER mit seinen Mitarbeitern<sup>1</sup> im Jahre 1929 ein Verfahren angegeben, Sorbit und damit Obstwein in Wein nachzuweisen. Das Verfahren stützt sich auf die von anderen Forschern<sup>2</sup> gemachte Beobachtung, daß dieser Hexit sich leicht

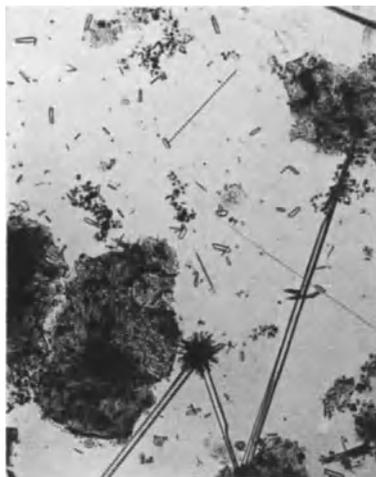


Abb. 13. Benzalsorbit aus Obstweinesschnitt als glasige, amorphe Massen; daneben lange Gipskrystalle (46fach).



Abb. 14 Benzalmannit aus Wein als feine, verfilzte Nadeln (46fach).

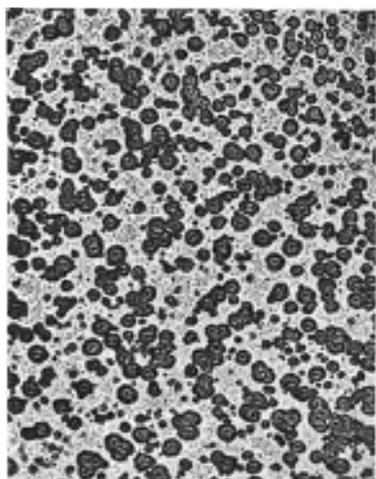


Abb. 15. Benzalsorbit aus Acetonlösung verdunstet; amorphe Gebilde, an Bakterienkolonien erinnernd (46fach).



Abb. 16. Benzalmannit aus Acetonlösung verdunstet; federförmige Nadelbüscheln (46fach).

mit Benzaldehyd zu wasserunlöslichen Benzalverbindungen kondensieren und nach Überführung in die Acetylverbindung durch Krystallform und Schmelzpunkt leicht identifizieren läßt. Dieses Verfahren wurde nach eingehenden Nachprüfungen und geringfügigen Abänderungen im Jahre 1933 vom Reichsausschuß für Weinforschung als „Einheitsvorschrift zum Nachweis von Obstwein in Traubenwein nach dem Sorbitverfahren

<sup>1</sup> Mitt. Lebensmittelunters. Hygiene 1929, 20, 7; Z. 1929, 58, 123.

<sup>2</sup> J. MEUNIER: Compt. rend. Paris 1890, 111, 49. — VINCENT u. DELACHANAL: Chem. Zentralbl. 1889, II, 968. — J. BOUSSINGAULT: Ber. Deutsch. chem. Ges. 1872, 5, 325.

von WERDER und ZÄCH<sup>1</sup> bekanntgegeben und ist in diesem Handbuch, Bd. II, Teil 2, S. 966—967 im Wortlaut wiedergegeben.

Die „Einheitsvorschrift“ ist namentlich deshalb erlassen worden, um die in der Praxis sich zeigende Unsicherheit in der Beurteilung des Sorbitgehaltes von Weinen zu beseitigen. Die Erfahrung lehrt nun, daß die Vorschrift zwar geeignet ist, größere Mengen von Sorbit

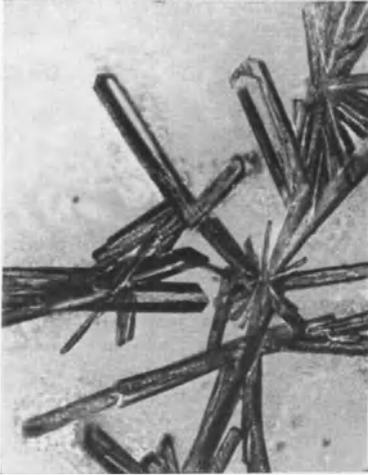


Abb. 17. Acetylsorbit aus essigsaurer Lösung; Prismen mit abgeschragten Enden (46fach).



Abb. 18. Acetylmannit aus essigsaurer Lösung; rhombische Krystalle (46fach).



Abb. 19. Acetylsorbit aus Wasser umkrystallisiert (46fach).



Abb. 20. Acetylmannit aus Äther umkrystallisiert (46fach).

in Wein mit Sicherheit zu erkennen, sie vermag aber nicht die Unsicherheit bei kleineren Mengen ganz zu beheben oder gar die für die Beurteilung entscheidende Frage mit Sicherheit zu beantworten, ob Sorbit nur in Obstweinen vorkommt und nicht auch in unverfälschten Traubenweinen. Sie kann nur als qualitativer Nachweis gelten und läßt nach der quantitativen Seite hin keine Schlußfolgerungen zu. Für eine Verbesserung der Vorschrift ist folgendes zu berücksichtigen:

1. Ein Entfärben des Weines mit Kohle in der Siedehitze hat wegen der möglichen Adsorption von Sorbit zu unterbleiben; der möglichst wasserfreie Destillationsrückstand

<sup>1</sup> RGBl. 1933, Nr. 32, S. 634.

ist mit frischem Benzaldehyd durch intensives, längeres Rühren bzw. Schütteln zu kondensieren.

2. Um eine Verwechslung mit Mannit auszuschließen, sind die Kondensate stets mikroskopisch zu prüfen: Benzalsorbit ist amorph, gallertartig, Benzalmannit krystallinisch, nadelförmig; Auflösen der Benzalverbindung in möglichst wenig Aceton und Wiederausfällen durch Wasserzusatz erleichtert das Erkennen (s. Abb. 13—16).

3. Eine Identifizierung des Benzalsorbits durch einfache Schmelzpunktbestimmung, wie sie von C. v. D. HEIDE vorgeschlagen wird, ist nicht möglich<sup>1</sup>, da das Reaktionsprodukt keinen einheitlichen Körper, sondern im wesentlichen ein Gemenge von Mono- und Dibenzalsorbit von wechselndem Gehalt darstellt. Deshalb ist auch eine Acetylierung nicht zu umgehen, wird aber leichter in der Weise erreicht, daß die Benzale mit Schwefelsäure, die später mit Barytlauge völlig beseitigt wird, zerlegt werden und nicht mit Salzsäure; der so isolierte, reine Sorbit läßt sich mühevoll acetylieren; schmierige oder harzige Produkte entstehen hierbei nicht (s. Abb. 17—20).

4. Zucker, Dextrin und dextrinähnliche Stoffe verhindern die Benzalbildung nach der Einheitsvorschrift und machen ihre vorherige Entfernung bei kleinen Sorbitmengen

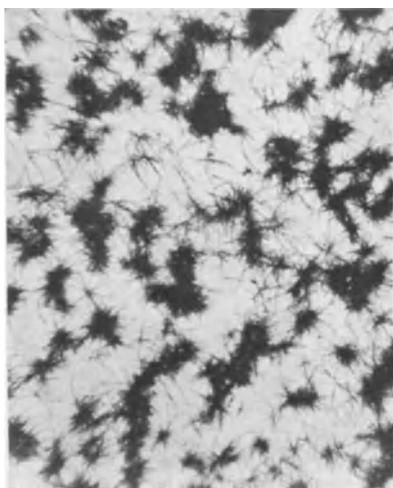


Abb. 21. o-Chlorbenzalsorbit (46fach).

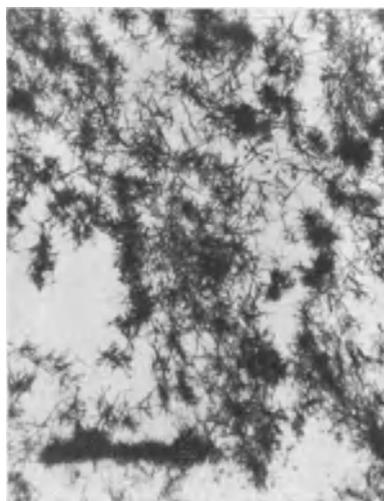


Abb. 22. o-Chlorbenzalmannit (46fach).

notwendig. Dies kann nach B. BLEYER, W. DIEMAYR und G. LIX<sup>2</sup> mit Methylalkohol geschehen.

C. v. D. HEIDE<sup>3</sup> hat versucht, die Einheitsvorschrift dadurch auch auf Süßweine anwendbar zu machen, daß der Zucker vorher als Calciumsaccharat gefällt wird. Dadurch wird zwar eine Verbesserung bei Süßweinen erreicht, die grundsätzliche Unzulänglichkeit des Verfahrens aber nicht völlig behoben.

Einen entscheidenden Fortschritt bedeuten erst die Versuche von F. LITTELSCHIED<sup>4</sup>, von B. BLEYER, W. DIEMAYR und G. LIX<sup>5</sup>, an Stelle des einfachen Aldehyds substituierte Benzaldehyde zu verwenden, deren Sorbitkondensate im Gegensatz zum Benzalsorbit nicht aus Mono-, Di- und Triverbindungen, sondern nur aus Triverbindungen bestehen, charakteristische Krystallform zeigen und einen bestimmten Schmelzpunkt besitzen. Damit entfällt auch eine weitere Identifizierung, namentlich die nicht immer erfolgreiche, zum mindesten aber zeitraubende Acetylierung. Als solche substituierte Aldehyde werden verwendet: o-Chlorbenzaldehyd, 2-Nitro-5-Chlorbenzaldehyd, m-Nitrobenzaldehyd und o-Nitrobenzaldehyd; besonders geeignet sind o-Chlorbenzaldehyd und m-Nitrobenzaldehyd (s. Abb. 21 und 22).

<sup>1</sup> C. v. D. HEIDE u. K. HENNIG: *Z.* 1929, 57, 240. — B. BLEYER, W. DIEMAYR u. G. LIX: *Z.* 1930, 60, 304; 1931, 62, 297.

<sup>2</sup> B. BLEYER, W. DIEMAYR u. G. LIX: *Z.* 1931, 62, 297.

<sup>3</sup> C. v. D. HEIDE: *Z.* 1935, 70, 385.

<sup>4</sup> F. LITTELSCHIED: *Z.* 1931, 62, 653.

<sup>5</sup> B. BLEYER, W. DIEMAYR u. G. LIX: *Z.* 1933, 65, 37; 1934, 68, 364.

## 2. Nachweis von Mannit.

Nachweis- und Bestimmungsmethoden siehe dieses Handbuch, allgemeine Methoden, Bd. II, Teil 2, S. 963—964. Besonders vorteilhaft ist die Kondensation mit Paraldehyd bei Gegenwart von konzentrierter Salzsäure<sup>1</sup>. Zur Unterscheidung des Mannits vom isomeren Sorbit sind folgende Gegenüberstellungen geeignet:

Sorbit (C <sub>6</sub> H <sub>14</sub> O <sub>6</sub> ).	Mannit (C <sub>6</sub> H <sub>14</sub> O <sub>6</sub> ).
a) Mit Aceton: Triacetonsorbit C <sub>6</sub> H <sub>8</sub> $\left(\begin{smallmatrix} -O \\   \\ -O \end{smallmatrix}\right) > C(CH_3)_2)_3$ ; F = 45°.	Mit Aceton: Triacetonmannit; F = 68 bis 70°.
b) Mit Formaldehyd: Triformalsorbit. C <sub>6</sub> H <sub>8</sub> $\left(\begin{smallmatrix} -O \\   \\ -O \end{smallmatrix}\right) > CH_2)_3$ ; F = 202—206°.	Mit Formaldehyd: Triformalmannit; F = 227°.
c) Mit Acetaldehyd: keine krystalline Verbindungen.	Mit Acetaldehyd: Triäthylidenacetal; C <sub>6</sub> H <sub>8</sub> $\left(\begin{smallmatrix} -O \\   \\ -O \end{smallmatrix}\right) > CH \cdot CH_3)_3$ ; F = 174°; Krystallnadeln.
d) Mit Benzaldehyd (und Schwefelsäure) ein Gemenge von Mono-, Di- und Tribenzalsorbit; amorphes, gallertartiges Produkt; leicht in Aceton löslich, durch Wasserzusatz fällbar, amorpher Rückstand; F = 160—200°; nicht doppelbrechend; siehe Abb. 13.	Mit Benzaldehyd (und Schwefelsäure); Tribenzalmannit; feine Nadeln; leicht in Aceton löslich; als Nadeln beim Verdunsten zurückbleibend; durch Wasserzusatz fällbar; F = 224—227°; doppelbrechend; siehe Abb. 14 und 16.
e) Mit m-Nitrobenzaldehyd: m-Nitrotribenzalsorbit; Nadeln; F = 168°.	Mit m-Nitrobenzaldehyd: m-Nitrobenzalmannit; Nadeln; F = 258°.
f) Mit o-Chlorbenzaldehyd: o-Chlorbenzalsorbit; Nadeln; F = 218°; siehe Abb. 21.	Mit o-Chlorbenzaldehyd: o-Chlorbenzalmannit; Nadeln; F = 260°; siehe Abb. 22.
g) Mit Essigsäureanhydrid: Hexaacetylsorbit C <sub>6</sub> H <sub>8</sub> (O · CO · CH <sub>3</sub> ) <sub>6</sub> ; Prismen; F = 98—99°; siehe Abb. 17 und 19.	Mit Essigsäureanhydrid: Hexaacetylmannit C <sub>6</sub> H <sub>8</sub> (O · CO · CH <sub>3</sub> ) <sub>6</sub> ; rhombische Krystalle; F = 120—123°; siehe Abb. 18 und 20.

## 3. Nachweis von Obstwein und -saft aus Kernobst.

Säfte und Gärungserzeugnisse aus Kernobst (Birnen, Äpfel) können für sich unschwer am Geruch, Geschmack, an den chemischen Kennzahlen und am Fehlen von Weinsäure erkannt werden, in Verschnitten aber, namentlich in geringen Anteilen, nur durch den Nachweis und die Bestimmung von Sorbit. Große Mengen hiervon gelten als spezifisch für Obstwein. Das Nachweisverfahren ist dasselbe wie bei Wein (s. Einheitsverfahren, dieses Handbuch, Bd. II, Teil 2, S. 966—967). Eine engere Entscheidung über die Obstart, ob Apfel oder Birne, kann hierdurch nicht erbracht werden.

Die zahlreichen älteren Versuche, Obstweine an der Obststärke<sup>2</sup> oder mit einer Nitritlösung<sup>3</sup>, Silbernitratlösung<sup>4</sup> oder Kupferacetatlösung<sup>5</sup> erkennen zu wollen, sind unbrauchbar, wissenschaftlich nicht begründet und durch die Sorbitreaktion überholt.

## 4. Nachweis von Obstwein und -saft aus Steinobst.

Steinobsterzeugnisse verhalten sich wie Kernobsterzeugnisse, d. h. Säfte und Weine von Kirschen, Zwetschgen, Pflaumen, Pfirsichen, Aprikosen, Schlehen, Datteln u. a. enthalten große Mengen Sorbit. Nachweis und Bestimmung erfolgt wie bei Wein (dieses Handbuch, Bd. II, Teil 2, S. 966—967).

Oft ist nicht nur durch Geruch und Geschmack, sondern auch durch den Nachweis von Blausäure, namentlich nach Spaltung von vorhandenem Cyanhydrin, ein weiteres Erkennungsmerkmal zu gewinnen. Blausäure wird nach den in Bd. II, Teil 2, S. 1288—1289 angegebenen Verfahren nachgewiesen; auf An- oder Abwesenheit von Cyaniden, von der Blauschönung herrührend, ist entsprechend Rücksicht zu nehmen (s. Nachweis von Cyanverbindungen S. 370, Nr. 9 und 10).

<sup>1</sup> Noch nicht veröffentlicht, erscheint demnächst in **Z.** (vom Verfasser).

<sup>2</sup> K. PORTELE: Zeitschr. L.V.Ö. 1898, **1**, 241.

<sup>3</sup> P. MEDINGER u. FR. MICHEL: Chem.-Ztg. 1918, **42**, 230, 326.

<sup>4</sup> E. SCHAFFER u. O. SCHUPPLI: Mitt. Lebensmittelunters. Hygiene 1919, **10**, 204.

<sup>5</sup> TH. RÖTTGEN: Chem.-Ztg. 1926, **105**, 858.

### 5. Nachweis von Beersaft und -wein.

Säfte und Weine aus Beerenfrüchten (Johannisbeeren, Himbeeren, Heidelbeeren, Stachelbeeren) enthalten zum Teil ausschließlich, zum Teil überwiegend, stets aber in großen Mengen als charakteristischen Bestandteil Citronensäure. Sie wird zweckmäßig nach dem Pentabromacetonverfahren bestimmt (s. S. 341, Nr. 27  $\beta$ ).

Geruch- und Geschmacksproben sind auch hier von diagnostischer Bedeutung. Beurteilung siehe S. 427 und 428.

### 6. Nachweis von Heidelbeersaft und -wein.

Der von verschiedener Seite gemachte Versuch<sup>1</sup>, Heidelbeersaft und -wein in Wein oder in Fruchtsäften nachzuweisen, führt in folgender Weise zu einem sicheren Ergebnis:

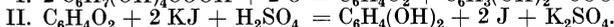
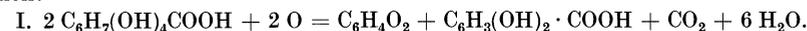
a) Vorprüfung. Sie besteht in der Farbenreaktion nach W. PLAHL und ist unter „Nachweis von fremden Pflanzenfarbstoffen“ auf S. 326 beschrieben. Je nach Ausfall der Reaktion ist weiter zu prüfen auf Citronensäure und auf Chinasäure.

b) Nachweis und Bestimmung der Citronensäure. Diese werden zweckmäßig nach DENIGÈS bzw. nach dem Pentabromacetonverfahren vorgenommen (s. S. 341, Nr. 27  $\beta$ ). Beurteilung S. 427 und 428.

c) Nachweis und Bestimmung der Chinasäure<sup>2</sup>. Diese Säure ist ein kennzeichnender Bestandteil von Heidelbeererzeugnissen; sie macht rund die Hälfte der titrierbaren Säure aus und kann durch Überführung in Chinon leicht und sicher nachgewiesen werden. Man verfährt folgendermaßen:

Nachweis der Chinasäure. 50 ccm Wein werden entgeistet, in einem Destillationskolben mit 5 ccm 10%-iger Schwefelsäure, 2 ccm Eisessig und rund 0,5 g Mangansuperoxyd versetzt und destilliert; die Dämpfe werden vorteilhaft unter gleichzeitigem Einleiten von Wasserdampf, mittels Kugelaufsatzrohr in einen Kühler und eine Vorlage mit einigen Kubikzentimeter N.-Schwefelsäure oder verdünnter Essigsäure geleitet. Bei Anwesenheit von größeren Mengen Chinasäure sind die zu Anfang der Destillation übergehenden Anteile deutlich gelb gefärbt, riechen jodartig, nehmen auf Zusatz von überschüssigem Ammoniak oder Lauge nach einigen Minuten eine rotviolette bis braune Farbe an und zeigen im übrigen alle Reaktionen auf Chinon.

Bestimmung der Chinasäure. Die Bestimmung beruht auf der Oxydation der Chinasäure in schwefelsaurer Lösung mit Mangansuperoxyd, wobei gleiche Teile Chinon und Protocatechusäure neben Kohlendioxyd entstehen; das gebildete Chinon macht aus angesäuerter Jodkalilösung eine äquivalente Menge Jod frei unter Bildung von Hydrochinon:



Das frei gemachte Jod wird mit 0,1 N.-Thiosulfatlösung titriert; 1 ccm 0,1 N.-Thiosulfatlösung = 19,21 mg Chinasäure.

Ob und inwieweit die übrigen Bestandteile von Wein die Umsetzung der Chinasäure zu Chinon und dessen quantitative Bestimmung verhindern, und die Frage, wie die Chinasäure zweckmäßig von anderen Stoffen getrennt wird, wird gegenwärtig noch geprüft<sup>2</sup>.

### 7. Nachweis von Trübungsstoffen (Trübungsursache).

Je 10 ccm trüber Wein werden in zwei oder mehreren spitzen Zentrifugengläsern ausgeschleudert, der Bodensatz möglichst vollständig von Flüssigkeitsresten getrennt und einer mikroskopischen und chemischen Untersuchung unterzogen:

#### $\alpha$ ) Mikroskopische Untersuchung.

Die mikroskopische Untersuchung, welche am ungefärbten und gefärbten Präparat vorgenommen werden kann, läßt die äußere Form der Trübungsstoffe erkennen und in der Regel eine leichte Unterscheidung zu

in biologische Trübungsstoffe<sup>3</sup>. Zu ihnen gehören die Weinhefezellen, die vornehmlich in vier verschiedenen Zuständen angetroffen werden, nämlich im Gärzustand, im Sproßzustand, im Ruhezustand und im Zersetzungsstadium, kenntlich am Gesamtbild wie an Gestalt der Einzelzelle (s. Abb. 23, 24 und 25). — Kahlhefen, die Verursacher des „Kahlmigwerdens“, sind an Größe, Form und Lagerung der Einzelzellen und Sproßverbände kenntlich (Abb. 27). — Von Bakterientrübungen sind zu nennen die Essigbildner;

<sup>1</sup> W. PLAHL: Z. 1907, 13, 1; 1908, 15, 262. — R. OFNER: Chem.-Ztg. 1931, 55, 666. — W. DIEMAYR u. G. LIX: Chem.-Ztg. 1932, 56, 247; Z. 1933, 66, 540. — C. v. D. HEIDE u. K. HENNIG: Z. 1934, 67, 614. — VOGEL: Chem.-Ztg. 1888, 12, 175. — WILLSTÄTTER u. ZOLLINGER: Ann. Chem. 1915, 408, 83. — H. F. SCHOLZ: Diss. Frankfurt 1931.

<sup>2</sup> Vom Verfasser; noch nicht veröffentlicht. <sup>3</sup> O. REICHARD: Z. 1929, 58, 491—500.

sie stellen Stäbchenbakterien dar, die bald einzeln oder zu zweien verbunden (*Bact. Kützingianum*), bald zu langen Ketten aneinander gereiht sind (*Bact. aceti*, *Bact. Pasteurianum* Hansen, *Bact. ascendens* u. a.), nehmen vielfach Involutionsformen an, sind von einer Schleimhülle umgeben und bilden Zoogloen (Abb. 28). Auch die Milchsäurebakterien gehören hierher, die entweder Kokken (*Pediococcus acidi lactici*) oder unbewegliche Stäbchen

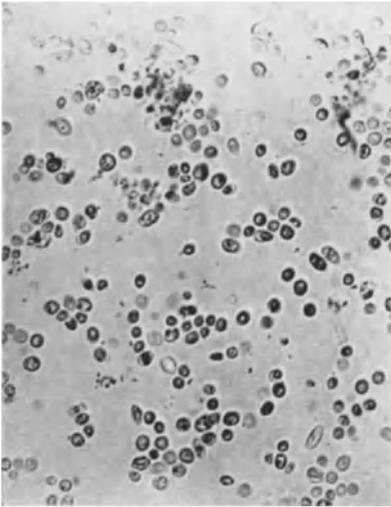


Abb. 23. Gärende Hefe (384fach).

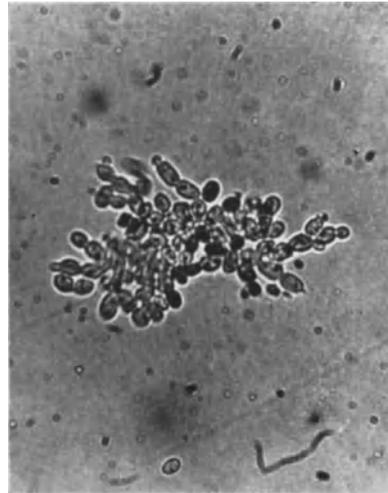


Abb. 24. Hefe im Sproßverband (384fach).

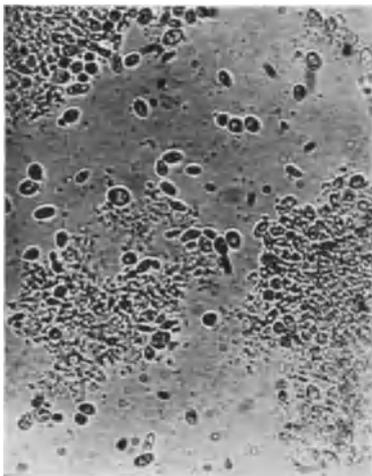
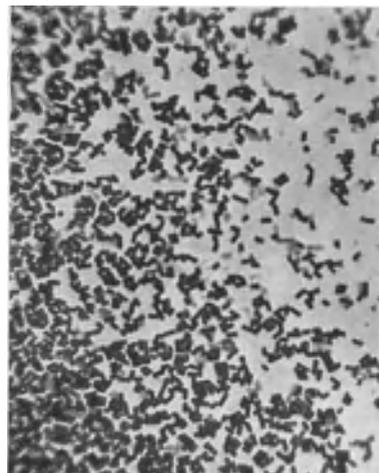


Abb. 25. Tote Hefezellen (384fach).

Abb. 26. *Bact. Gayoni* MÜLLER-THURGAU und OSTERWALDER (700fach).

darstellen; von letzteren sind namentlich zu nennen: *Bact. manniopoeum*, *B. intermedium* und *B. gracile* (Abb. 29 und 30). Zu den Äpfelsäure zerstörenden Bakterien gehören der *Micrococcus malolacticus*, vielfach als *Diplococcus* vorkommend, der *Micrococcus vini* WORTMANN und der *Bacillus vini* WORTMANN. Schließlich seien noch die Schleimbildner angeführt, die sowohl zu den Kokken wie zu den Stäbchenbakterien, Hefen und Sproßpilzen zählen und morphologisch und an der Erscheinung des Fadenziehens leicht erkannt werden können.

**Chemische Trübungsstoffe.** Sie sind krystallinisch [weinsaurer Kalk, Weinstein (Abb. 32), oxalsaurer Kalk, äpfelsaure oder schwefelsaure Salze] oder amorph [abgeschiedener

roter Farbstoff, Bitterstoffe, Gerbstoff- und Eiweißverbindungen, gerbsaures Eisenoxyd (schwarzer Bruch), phosphorsaures Eisen (weißer Bruch), Schwefel, Schönungsflocken u. a. (Abb. 31, 33 und 34)].

β) Chemische Untersuchung.

Die chemische Untersuchung schließt in sich die Identifizierung der mikroskopisch erkennbaren Stoffe. Hierzu wird im Zentrifugenglas oder auf einem Objektträger der



Abb. 27. Kahmhefen (384fach).

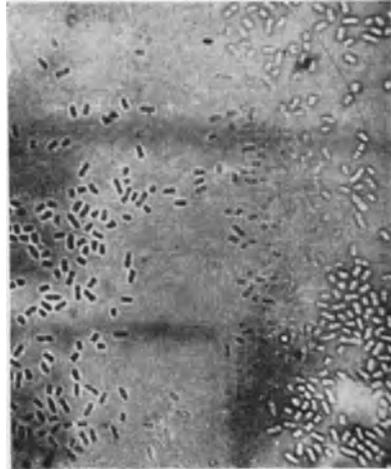


Abb. 28. Essigbakterien (720fach).

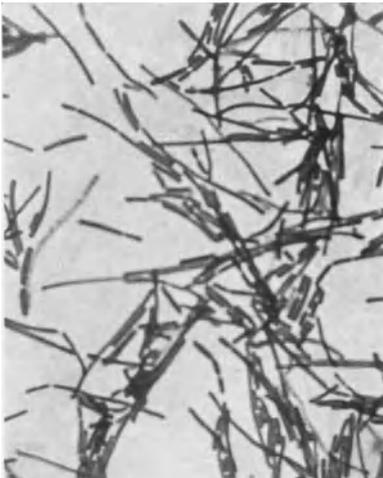


Abb. 29. *Bact. mannitopoem* MÜLLER-THURGAU (nach OSTERWALDER, 600fach).

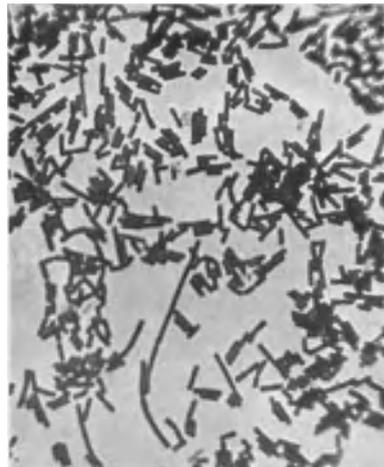


Abb. 30. *Bact. intermedium* nach MÜLLER-THURGAU und OSTERWALDER (800fach).

Bodensatz mit einer Spur verdünnter Salzsäure behandelt. Organismentrübungen bleiben hierbei bestehen.

Viele chemische Trübungsstoffe gehen beim Behandeln mit Salzsäure in Lösung und lassen sich durch spezifische Reaktionen erkennen, so Eisensalze leicht an der Blaufärbung, die durch Zugabe einer Spur Blutlaugensalz entsteht, Weinsäure oder weinsaure Salze an der Blau- oder Grünfärbung, die beim Erhitzen auf 120—150° mit 1 Tropfen einer Lösung von 0,01 g Gallussäure in 100 ccm Schwefelsäure entsteht<sup>1</sup>, Äpfelsäure an der bläulichen Fluorescenz, die beim Erhitzen mit einer Lösung von 0,0025 g β-Naphthol in 100 ccm

<sup>1</sup> EDWIN EEGRIWE: Chem. Zentralbl. 1932, II, 2693.

Schwefelsäure eintritt, Oxalsäure durch die Reduktion zu Glykolsäure in schwefelsaurer Lösung mittels Magnesiumpulver und dessen Nachweis durch Erhitzen mit 2,7-Dioxynaphthalin in konzentrierter Schwefelsäure, wobei eine Violettfärbung erscheint. Schönungsflocken der Blauschönung lassen sich erkennen, wenn diese mit 1 Tropfen verdünnter Lauge behandelt und dann ausgeschleudert werden; nachdem ein Tropfen der Flüssigkeit

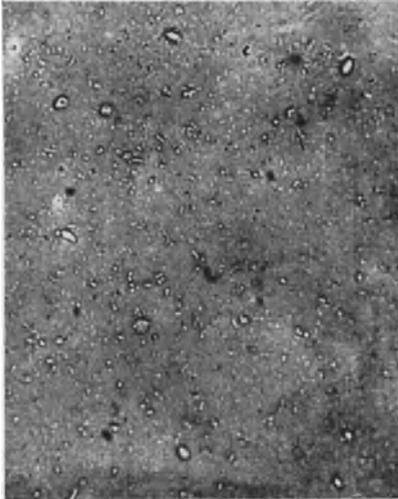


Abb. 31. Weißer Bruch mit feinkörnigem Ferriphosphat (384fach).



Abb. 32. Krystallabscheidung aus Wein („Weinstein“) (46fach).

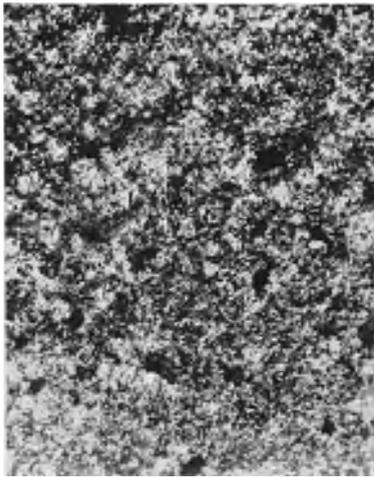


Abb. 33. Abgeschiedener roter Farbstoff aus Wein (46fach).

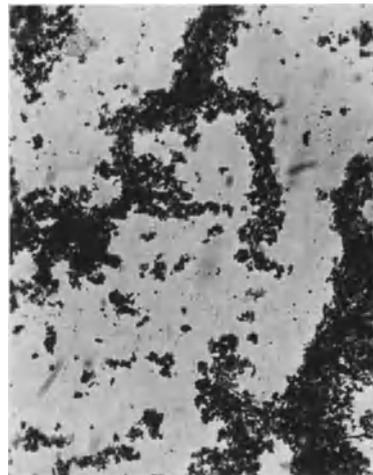


Abb. 34. Schwarzer Bruch aus Wein (46fach).

(über dem gelbbraunen Bodensatz) auf einem Objektträger mit Salzsäure angesäuert und dann mit einer Spur Eisensalz versetzt wurde, tritt an der Berührungszone Blaufärbung ein. In ähnlicher Weise läßt sich phosphorsaures Eisen identifizieren, wenn nach Abscheidung des Eisenhydroxydes die  $\text{PO}_4^{3-}$ -Ionen der alkalischen Lösung nach Ansäuern mit Salpetersäure durch Ammoniummolybdat oder nach Ansäuern mit Schwefelsäure mittels farbloser Molybdänblaulösung nach ZINZADZE durch Blaufärbung nachgewiesen werden; auch gerbsaures Eisen läßt sich auf diese Weise erkennen; Gerbsäure gibt in neutraler bzw. schwach saurer Lösung mit Eisensalzen deutliche Färbungen. Abgeschiedener Schwefel löst sich leicht in Schwefelkohlenstoff und hinterbleibt beim Verdunsten in Krystallen. Calciumsalze,

auch Gipskrystalle lassen sich mit Jodsäure identifizieren; es entstehen typische Doppelpyramiden. Ausgeschiedener Farbstoff kann oft durch Erwärmen, namentlich mit verdünntem Alkohol, gelöst und durch Ansäuern besonders deutlich sichtbar gemacht werden.

Neben diesen spezifischen Reaktionen geben allgemeine chemische Untersuchungen des Weines, etwa die Bestimmung von unvergorenem Zucker, von flüchtiger Säure, von Milchsäure u. a., wertvolle Einblicke in die ursächlichen Zusammenhänge der Trübungen.

### 8. Bestimmung des Schönungsbedarfs.

Zur Klärung (Schönung) von Wein ist eine Reihe von Zusatzstoffen im Gebrauch, die nach Art und Menge durch Artikel 4 der Ausführungsbestimmungen des Weingesetzes vom 16. Mai 1932 und Abänderung vom 6. Mai 1936 näher gekennzeichnet sind. Zu ihnen gehören: Hausenblase, Gelatine, Agar-Agar, Tannin, Eiereiweiß, spanische Erde, Asbest, Kohle und chemisch reines Ferrocyanalkalium.

Die Auswahl der Schönungsmittel geschieht auf Grund der Untersuchung der Trübungsursache<sup>1</sup> und eines anzustellenden Schönungsversuches. Auch die Menge des jeweiligen Mittels wird versuchsweise ermittelt und kann folgendermaßen festgestellt werden:

a) Hausenblase-Gelatine-Tanninschönung<sup>2</sup>. Je 250 ccm Wein werden mit steigenden Mengen der jeweiligen 0,25 %-igen Lösungen, z. B. mit 0,5, 1,0, 2,0, 3 und 4 ccm Hausenblaselösung oder mit 5, 7, 9, 10 und 15 ccm Gelatinelösung und mit ebenso viel Tanninlösung, versetzt, stark geschüttelt und beiseite gestellt. Die geringste Menge Schönungsmittel, die zur völligen Klärung eben notwendig ist, zeigt den richtigen Schönungsbedarf an. 1 ccm 0,25 %-iger Probeschönung auf je 250 ccm Wein = 1 g des Schönungsmittels auf 100 Liter Wein.

Milch wird unverdünnt angewandt. 1 ccm auf 250 ccm Wein entspricht 400 ccm auf 100 Liter Wein. Zur Eiweißschönung werden 30 g frisches Hühnereiweiß mit Wasser zu 340 ccm aufgefüllt, durch ein Tuch gepreßt und dann zur Haltbarmachung mit 60 g Alkohol versetzt. 1 ccm dieser Lösung auf 250 ccm Wein = 1 Ei auf 100 Liter Wein.

b) Die Blauschönung, das ist die Schönung mit gelbem Blutlaugensalz (oder MÖSLINGER-Schönung) nimmt hinsichtlich genauer Dosierung eine besondere Stellung ein. Die Bestimmung der erforderlichen Menge Kaliumferrocyanid erfolgt ebenfalls durch Vorversuche und kann auf folgende Weise vorgenommen werden<sup>3</sup>:

α) Erforderliche Lösungen:

1. 0,5000 g Ferrocyanalkalium in 100 ccm Wasser; 1 ccm = 5 mg  $K_4(FeCy)_6$ . Die Lösung ist im Dunkeln aufzubewahren und alle 4—6 Wochen zu erneuern.

2. 0,2 g Tannin in wenig Wasser gelöst und mit Alkohol auf 100 ccm aufgefüllt; 1 ccm = 2 mg Tannin.

3. 0,2 g Gelatine in warmem Wasser gelöst, mit 1 g Weinsäure versetzt und mit Alkohol auf 100 ccm aufgefüllt; 1 ccm = 2 mg Gelatine.

β) Arbeitsgang:

In 5 (bzw. mehr) Reagensgläsern mit je 10,0 ccm Wein werden der Reihe nach ansteigend 0,1, 0,2, 0,3, 0,4 und 0,5 ccm Ferrocyanalkaliumlösung aus einer Mikrobürette, sodann je 1 ccm Gelatine- und dann 1 ccm Tanninlösung gegeben, durchgemischt und glanzhell filtriert; jedes Filtrat wird in 2 Teile geteilt und einerseits auf Eisen, andererseits auf überschüssiges Blutlaugensalz geprüft und zwar auf Eisen, indem je 1 ccm eisenfreier Salzsäure (10 %-ig) und 2 Tropfen einer Lösung von je 5 g Kaliumferro- und 5 g Kaliumferrocyanid in 100 ccm Wasser hinzugegeben werden. Das Auftreten von Blau- oder Grünfärbungen zeigt die Gegenwart von Eisen, das Ausbleiben seine Abwesenheit an.

Auf Eisencyanverbindungen wird durch Zugabe von 1 ccm eisenfreier Salzsäure (10 %-ig) und 1 Tropfen einer gesättigten, mit Schwefelsäure angesäuerten Ferriammoniumsulfatlösung geprüft. Grün- oder Blaufärbungen — nicht zu verwechseln mit Gerbsäurereaktionen — zeigen überschüssiges Eisencyanid an. Rotweine werden hierbei zweckmäßig filtriert, bei überschüssigem Blutlaugensalz wird das Filter blau angefärbt.

Der Endpunkt der Bestimmung ist erreicht, wenn noch ein kleiner Rest Eisen gelöst verbleibt, während die nächst höhere Dosis eine positive Eisencyanalkaliumreaktion gibt. Durch Zugabe von genauen, auf 0,01 ccm abgemessenen Eisencyanalkaliumlösungen kann der Endpunkt noch genauer bestimmt werden. War z. B. bei Zugabe von 0,2 ccm Ferrocyanalkaliumlösung Eisen noch in Lösung geblieben, nicht mehr aber bei 0,3 ccm, dann werden in 4 Reagensgläsern abermals je 10,0 ccm Wein, dann 0,22, 0,24, 0,26 und 0,28 ccm der Ferrocyanalkaliumlösung, schließlich je 1 ccm Gelatine- und Tanninlösung gegeben und wie

<sup>1</sup> Siehe S. 365—368.

<sup>2</sup> Siehe auch RIBÉREAU-J. GAYON und E. PEYNAUD: Rev. Vitic. 1935, 81, 70; 82, 8. Ref. C. 1935, I, 2458.

<sup>3</sup> Z. 1929, 58, 501. — C. v. D. HEIDE: Wein u. Rebe 1926, 7, 353; 1932, 14, 325, 348, 400; 1933, 15, 5, 35.

oben weiter behandelt. Auf diese Weise wird der tatsächliche Bedarf an Blutlaugensalz ermittelt. Ist der Endpunkt zwischen 0,24 und 0,26 ccm gelegen, also zwischen 1,2 und 1,3 mg/10 ccm Wein, dann verbraucht 1 Liter Wein rund 0,125 g Kaliumferrocyanid zur Fällung aller reaktionsfähigen Stoffe. Zur Schönung selbst werden etwa 0,025 g weniger, also 0,10 g je 1 Liter verwendet, um eine Überschönung sicher zu vermeiden.

An die Ermittlung des Endpunktes schließt sich ein Schönungsversuch an, indem in einem Meßzylinder zu 100 ccm Wein die ermittelte Menge Blutlaugensalz, nämlich im vorliegenden Beispiel 0,010 g oder 2,0 ccm der Lösung hinzugegeben und mit steigenden Mengen (1, 2, 3, 4 ccm) Gelatine- und Tanninlösung vermischt werden. Hierdurch kann gleichzeitig diejenige geringste Menge Gelatine und Tannin (gegebenenfalls mit Kohle) ermittelt werden, die zu einer völligen Ausflockung erforderlich ist. Das klare Filtrat muß eine schwache Eisenreaktion geben, aber frei von gelöstem Eisencyan sein.

Es wäre verfehlt, den Zusatz des Blutlaugensalzes etwa nur nach der Menge des vorhandenen Eisens bemessen zu wollen. Denn die klärende Wirkung des Blutlaugensalzes beruht nicht nur auf der Ausfällung der Eisenverbindungen, sondern auch aller übrigen vorhandenen Metalle wie Kupfer, Zink und Mangan, außerdem von Eiweißstoffen. Dadurch wird gegenüber dem Eisengehalt stets ein Mehrbedarf verursacht, der sich nur auf dem Wege der beschriebenen Vorversuche zuverlässig ermitteln läßt<sup>1</sup>.

### 9. Nachweis von gelösten Cyanverbindungen (Überschönung).

Vor Ausführung der Untersuchung gemäß den nachstehenden Vorschriften ist auf die äußere Beschaffenheit des Weines zu achten. Mit Eisencyanverbindungen überschönte Weine trüben sich nach einiger Zeit von neuem, indem unter Abspaltung von Blausäure grünblaue Trübungen und Niederschläge entstehen. Bei dem Filtrieren solcher Weine bleiben auf dem Filter blaue oder grünblaue Niederschläge von unlöslichen Eisencyanverbindungen zurück.

#### a) Vorprobe.

10 ccm des filtrierten Weines werden in einem Probierrohre mit 1 ccm 10%-iger, eisenfreier Salzsäure und 2 Tropfen einer Lösung von 5 g Kaliumferrocyanid und 5 g Kaliumferricyanid in 100 ccm Wasser versetzt. Entsteht im Verlaufe von 24 Stunden ein deutlicher Niederschlag von Berlinerblau und bleibt nach dieser Zeit beim Filtrieren durch ein kleines eisenfreies Filter und Auswaschen mit wenig kaltem Wasser ein deutlicher Niederschlag von Berlinerblau auf dem Filter zurück, so enthält der Wein keine gelösten Eisencyanverbindungen.

Bleibt dagegen kein deutlicher Niederschlag von Berlinerblau auf dem Filter zurück, so ist die Untersuchung gemäß der Vorschrift unter b) fortzusetzen.

#### b) Nachweis gelöster Eisencyanverbindungen.

10 ccm des filtrierten Weines werden in einem Probierrohre mit 1 ccm 10%-iger Salzsäure und 0,3 ccm 1%-iger Ferriammoniumsulfatlösung versetzt. Man läßt das Gemisch 24 Stunden stehen, filtriert durch ein kleines Filter und wäscht dasselbe bei Rotweinen mit wenig kaltem Wasser aus.

Bleibt auf dem Filter ein deutlicher Niederschlag von Berlinerblau zurück, so ist der Nachweis gelöster Eisencyanverbindungen erbracht [die Menge der aus dem Wein bei Siedetemperatur abspaltbaren Blausäure kann gemäß der Vorschrift unter 10 bestimmt werden].

Das Verfahren ist auf Grund von Versuchen im Reichsgesundheitsamt ausgearbeitet worden<sup>2</sup>.

Weitere Verfahren siehe dieses Handbuch Bd. II, Teil 2, S. 1287—1292.

### 10. Nachweis und Bestimmung der Blausäure (Überschönung und Rückschönung).

#### Nachweis und Bestimmung der Blausäure.

300 ccm des filtrierten (blautrubfreien) Weines werden in einem mit Kugelkühler versehenen Rundkolben unter ständigem Einleiten von Kohlensäure zum mäßigen Sieden erhitzt (vgl. Abb. 1 in Z. 1924, 47, 211). Der aus dem Kühlrohr austretende Gasstrom wird durch 2 Waschgefäße geleitet, von denen das erste mit 30 ccm etwa  $\frac{1}{100}$  N.-Sublimatlösung und mit 1 ccm 10%-iger Salzsäure beschickt ist. Das erste Waschgefäß

<sup>1</sup> Über abermaliges Umschlagen blaugeschönter Weine siehe F. SCHMITTHENNER: Wein u. Rebe 1934, 16, 199 und M. FISCHLER: Wein u. Rebe 1933, 14, 239.

<sup>2</sup> KÖNIG: Untersuchung landwirtschaftlicher und landwirtschaftlich-gewerblich wichtiger Stoffe, 5. Aufl., Bd. 2, S. 946. 1926. Z. 1927, 53, 167.

wird mittels eines Wasserbades auf etwa 90°, das zweite auf 50—60° erwärmt. Der Gasstrom tritt dann in das eigentliche Absorptionsgefäß ein, das ebenso wie eine daran angeschlossene PELIGOTSCHE Röhre eine abgemessene Menge (etwa 10 ccm) schwach salpetersaurer  $\frac{1}{100}$  N.-Silbernitratlösung enthält. Etwa vorhandene Blausäure gibt sich in der ersten Silbernitratvorlage durch einen rein weißen lichtbeständigen Niederschlag von Silbercyanid zu erkennen.

Sobald sich die Silbercyanidfällung in der Vorlage zusammengeballt hat und eine erneut vorgelegte  $\frac{1}{100}$  N.-Silbernitratlösung sich nicht mehr merklich trübt, wird der Versuch abgebrochen. Man filtriert das erhaltene Silbercyanid durch ein kleines Filter ab, wäscht mit wenig kaltem Wasser nach und titriert das Filtrat nach Zusatz von 2 Tropfen kaltgesättigter Ferriammoniumsulfatlösung mit  $\frac{1}{100}$  N.-Rhodanammoniumlösung bis zur beginnenden Rotfärbung.

Wurden  $a$  ccm  $\frac{1}{100}$  N.-Silbernitratlösung vorgelegt und  $b$  ccm  $\frac{1}{100}$  N.-Rhodanammoniumlösung verbraucht, so sind in 1 Liter Wein enthalten:

$$x = (a - b) \cdot 0,0009 \text{ g Blausäure.}$$

Anmerkung. Mit dem gemäß der vorstehenden Vorschrift unter c) erhaltenen Niederschlag von Silbercyanid kann die folgende Reaktion ausgeführt werden:

Der Niederschlag wird samt dem Filter in ein kleines Probierrohr übergeführt und mit 1—2 ccm 1%-iger Salzsäure überschichtet. Man bedeckt die Öffnung des Probierrohres mit einem Stück Filterpapier und faltet dessen überstehenden Rand fest um den oberen Teil des Probierrohres. Nunmehr wird auf die Mitte des Filterpapiers ein Tropfen etwa  $\frac{1}{10}$  N.-Natronlauge aufgesetzt und das Probierrohr vorsichtig erhitzt, bis die Flüssigkeit zu sieden beginnt und Wasserdämpfe entweichen. Alsdann bringt man auf die vorher mit Natronlauge befeuchtete Stelle einen Tropfen Ferrosulfatlösung (etwa 1%-ig), wartet kurze Zeit und betupft schließlich dieselbe Stelle mit verdünnter Salzsäure.

Ein hierbei entstehender Fleck von Berlinerblau bestätigt die Gegenwart von Blausäure.

Das Verfahren ist auf Grund von Versuchen im Reichsgesundheitsamt ausgearbeitet worden<sup>1</sup>. Andere Verfahren siehe dieses Handbuch Bd. II, Teil 2, S. 1288—1289.

## 11. Nachweis von naturreinen Weinen.

Eine spezifische chemische Reaktion ist nicht bekannt. Der Nachweis stützt sich auf das möglichst vollständige Zahlenbild, auf Vergleichsmaterial der Weinstatistik und auf das Ergebnis der Kostprobe erfahrener Zungensachverständiger.

## 12. Nachweis von gezuckerten (gallisierten) Weinen.

Eine spezifische, chemische oder physikalisch-chemische Reaktion auf gezuckerte Weine ist nicht bekannt. Der Nachweis ist aber in den meisten Fällen möglich durch eine eingehende quantitative Analyse, durch Gegenüberstellung von statistischem Vergleichsmaterial, Hinzuziehung des für das jeweilige Weinbaugebiet zuständigen Untersuchungsamtes und durch Kostgutachten erfahrener Zungensachverständiger.

Es wäre verfehlt, etwa im Nachweis von unvergorenem Zucker schon den Beweis für einen Zusatz sehen zu wollen, da auch naturgewachsener Zucker durch kalte Lagerung, hohen Alkoholgehalt, starke Schwefelung u. a. erhalten bleiben kann. Nur ein sicherer Nachweis von Saccharose läßt auf Zuckerzusatz schließen, da naturreine Weine rohrzuckerfrei sind. Doch gelingt sein Nachweis nur selten, da Rohrzucker durch Hefeinvertase und Säure des Weines in kurzer Zeit invertiert wird<sup>2</sup>.

Versuche, gezuckerte, noch süße Weine durch die Reaktion von ROTHENFUSSER mit Diphenylamin an der auftretenden Blaufärbung erkennen zu wollen, führten zu keinem brauchbaren Ergebnis<sup>3</sup>; Träger der Reaktion ist Fructose bzw. ihr Zersetzungsprodukt.

Auch Oxymethylfurfural<sup>3</sup> erwies sich nicht als kennzeichnender Bestandteil gezuckerter Weine, ebenso nicht 2,3-Butylenglykol bzw. seine quantitative Bestimmung.

Als völlig ungeeignet müssen schließlich Versuche bezeichnet werden, mittels der Sorbitreaktion nach WERDER gezuckerte Weine von Naturweinen<sup>4</sup> unterscheiden zu wollen. Eingehenderes siehe Sorbit in Wein S. 433 und 434.

<sup>1</sup> Siehe S. 370, Fußnote 2.    <sup>2</sup> v. D. HEIDE u. H. MÄNDLEN: *Z.* 1929, 57, 13—36.

<sup>3</sup> ST. KRANZE: *Z.* 1935, 69, 389. Ref. Mitt. Lebensmittelunters. Hygiene 1933, 24, 79; *Zeitschr. analyt. Chem.* 1933, 95, 211.

<sup>4</sup> L. LIPKIN: *Wein u. Rebe* 1931, 12, 250; 1932, 13, 169, 297. — LIMM: *Wein u. Rebe* 1932, 13, 237. — GOTEIN: *Wein u. Rebe* 1932, 13, 455. — H. HAASE-ASCHOFF: *Wein u. Rebe* 1932, 13, 264. — CHR. SCHÄTZLEIN: *Wein u. Rebe* 1931, 12, 294. — J. RICHARZ: *Wein u. Rebe* 1932, 13, 103. Auch W. PETRI: *Zeitschr. analyt. Chem.* 1933, 95, 211; *Z.* 1932, 64, 201.

Zum Schlusse sei erwähnt, daß auch dem Nachweis von Salpetersäure<sup>1</sup> hinsichtlich stattgehabter Streckung mit Zuckerwasser kein entscheidender Wert beigemessen werden darf. Näheres bei Beurteilung S. 426.

### 13. Nachweis und Bestimmung von Futterzucker.

Da unter Futterzucker Roh- oder Nachzucker zu verstehen ist, der steuerfrei zur Verfütterung an Tiere abgegeben und durch Zusätze verschiedener Art zum menschlichen Genuß unbrauchbar gemacht, d. h. vergällt ist, so stützt sich sein Nachweis und seine Bestimmung in Gärungserzeugnissen hauptsächlich auf den Nachweis und die Bestimmung der Vergällungsmittel. Diese sind Viehsalz, Kohlenstaub, Torfmehl, Gerstenfuttermehl, Reisfuttermehl, Kartoffelpülpe, Rübenschnitzel und Fischmehl.

a) Futterzucker mit Viehsalz. Entscheidend für Nachweis und Bestimmung sind die quantitativen Bestimmungen der Cl- und der Na-Ionen nach Ziff. 22 und 39  $\beta$ , S. 334 und 356.

b) Futterzucker mit anderen Zusätzen; nur eine mikroskopische Untersuchung des Trubs kann hier Anhaltspunkte geben und dies auch nur so lange, als eine Filtration nicht stattgefunden hat.

Geruchs- und Geschmacksprobe können zur Aufklärung beitragen.

### 14. Nachweis der mit Most (Traubensaft) gesüßten Weine.

Der Nachweis besteht in der quantitativen Bestimmung von Fructose und Glucose und ihrem Verhältnis zueinander und wird ermittelt einerseits durch Bestimmung der Gesamtmenge der reduzierenden Zucker mittels FEHLING'Scher Lösung, andererseits durch Polarisation<sup>2</sup>. Fructose allein läßt sich auch colorimetrisch nach dem CREVELD'Schen Verfahren<sup>3</sup> oder nach der Methode LUFF-SCHOORL<sup>4</sup> u. a. bestimmen. Beurteilung S. 421 und 440.

### 15. Nachweis und Bestimmung von Pentosen (Methylpentosen).

Die hier einschlägigen Verfahren beruhen auf der Beobachtung, daß bei der Destillation mit konzentrierter Salzsäure aus Pentosen und Methylpentosen Furfurol bzw. Methylfurfurol gebildet wird. Hierauf hat als erster B. TOLLENS<sup>5</sup> ein Bestimmungsverfahren aufgebaut. Der Nachweis erfolgt mit Anilinacetat, das mit der vorhandenen Menge Furfurol eine schöne Rotfärbung zeigt<sup>6</sup>.

Die quantitative Bestimmung geschieht entweder nach R. JÄGER und E. UNGER<sup>7</sup> mittels Barbitursäure, wobei die entstehende Furalbarbitursäure gewogen wird — gebildetes Oxymethylfurfurol tritt hierbei nicht in Reaktion — oder nach COUNCLER bzw. J. WEINERS<sup>8</sup> mittels Phloroglucin, wobei aus der Menge des gebildeten Furfurolphloroglucins die Pentosenmenge errechnet wird<sup>9</sup>.

$\alpha$ ) Verfahren mit Barbitursäure (ohne Vorbehandlung des Weines).

250 ccm Wein werden in einem KJELDAHL-Kolben im Vakuum abdestilliert, der Rückstand mit 100 ccm Salzsäure (spezifisches Gewicht 1,06) vermischt und in einem Ölbad von 160—165° abdestilliert bis zu einer Gesamtmenge von 500 ccm, indem durch einen Tropftrichter die erforderliche Menge Salzsäure in mehrmaligen Anteilen zugegeben wird. Um Verluste zu vermeiden, empfiehlt es sich, schon den ersten 50 ccm Destillat Barbitursäure, in Salzsäure (1,06) gelöst zuzusetzen; sie wird zum Schlusse so weit erhöht, daß auf 1 Tl. des zu erwartenden Furfurols 8 Tle. Barbitursäure treffen.

Nach gutem Umrühren und Stehen über Nacht wird der Niederschlag in einen Glasfiltertiegel filtriert, mit etwa 100 ccm Wasser ausgewaschen, bei 120° zur Gewichtskonstanz getrocknet und gewogen.

Furalbarbitursäure  $\times$  1,062 = Arabinose in 250 ccm Wein.

$\beta$ ) Verfahren mit Phloroglucin.

Da Hexosen, dextrinartige Stoffe u. a. bei der Destillation mit Salzsäure Verbindungen (Oxymethylfurfurol) liefern, die ebenso wie Furfurol mit Phloroglucin reagieren, so müssen

<sup>1</sup> Ber. Ver. bayr. Vertr. angew. Chem. 1888, S. 77. — E. BORGMANN: Zeitschr. analyt. Chem. 1888, 27, 184.

<sup>2</sup> Amtliche Anweisung. <sup>3</sup> Z. 1937, 73, 20.

<sup>4</sup> Dieses Handbuch, Bd. II, Teil 2, S. 892; Z. 1929, 57, 566; 1929, 58, 267.

<sup>5</sup> B. TOLLENS: Zeitschr. physik. Chem. 1902, 36, 239.

<sup>6</sup> F. SCHAFFER: Chem.-Ztg. 1914, 38, 981.

<sup>7</sup> R. JÄGER u. E. UNGER: Ber. Deutsch. Chem. Ges. 1903, 35, 4440.

<sup>8</sup> J. WEINERS: Z. 1907, 13, 53.

<sup>9</sup> Siehe auch dieses Handbuch Bd. II, Teil 2, S. 928—930.

diese durch entsprechende Vorbehandlung unwirksam gemacht werden. Das Verfahren lautet sonach folgendermaßen:

300 ccm Wein werden in einem KJELDAHL-Kolben im Vakuum zur Trockne eingedampft, der Rückstand zur Beseitigung dextrinartiger Stoffe mit Alkohol verrieben, die Lösung abfiltriert und das Filtrat abermals im Vakuum eingeeengt. Der Rückstand wird jetzt mit Wasser aufgenommen, durch Vergären mit Weinhefe von Hexosen befreit, die Lösung abermals im Vakuum eingedampft, der Rückstand wie bei 1. mit Salzsäure von 1,06 spezifischem Gewicht aus einem Ölbad von 160—165° abdestilliert zu 400 ccm Gesamtdestillat. Zur Kontrolle werden die zuletzt übergelassenen Tropfen mit Anilinacetat geprüft. Es darf keine Rotfärbung entstehen.

Das Destillat wird mit der doppelten Menge des zu erwartenden Furfurols mit Phloroglucin (in Salzsäure gelöst) versetzt, umgerührt, nach 3 Stunden auf etwa überschüssiges Furfurol mittels Anilinacetatpapier geprüft, gegebenenfalls abermals mit Phloroglucin versetzt und über Nacht beiseite gestellt.

Das gebildete Phloroglucid wird in einem Glasfiltertiegel mit etwa 100 ccm Wasser ausgewaschen, im Vakuumexsiccator über Schwefelsäure getrocknet und rasch gewogen.

Aus der Menge Phloroglucid berechnet man die Furfurolmenge nach der von TOLLENS aufgestellten Tabelle in Bd. II, Teil 2, S. 930.

Arabinose im Liter Wein = 7,83 ( $a - 0,0104$ ), wobei  $a$  = Gramm Furfurol in 300 ccm Wein ist.

Einfacher geschieht die Berechnung nach C. KULLIGREN und H. TYDÉN<sup>1</sup>, wonach Arabinose =  $1,172 \times$  Phloroglucid.

Statt der Destillation aus dem Ölbad kann auch eine solche mit einer 13—15%-igen, mit Natriumchlorid gesättigten Salzsäure auf einem BABO-Blech erfolgen; das gebildete Furfurol kann auch titrimetrisch mit Bromatlösung bestimmt werden<sup>1</sup>.

E. SIMON<sup>2</sup>, auch C. v. D. HEIDE und J. BURKHARD<sup>3</sup>, verwenden bei der gravimetrischen Bestimmung des Furfurols 2,4-Dinitrophenylhydrazin. Eine besondere Apparatur geben B. PETER, H. THALER und K. TÄUFEL<sup>4</sup> an.

## 16. Nachweis von entfärbtem Rotwein bzw. von Rot-Weißweinesschnitt.

Der zuverlässigste Nachweis beruht auf dem allgemeinen chemischen Zahlenbild und der Kostprobe.

PETRI, v. D. HEIDE und J. ALFA<sup>5</sup> u. a.<sup>6</sup> unternehmen es, das Verhalten gegenüber Salzsäure zum Nachweis von entfärbten Rotweinen heranzuziehen und ihm eine gewisse Spezifität zuzuschreiben:

„10 ccm Wein werden im Reagensglas mit 3—5 ccm Salzsäure (10%-ig) gemischt und gegen eine weiße Unterlage beobachtet; eine hierbei auftretende Rosafärbung zeigt an, daß der Wein ganz oder teilweise von roten Trauben stammt, sei es, daß die roten Trauben weiß gekeltert oder der fertige Rotwein entfärbt worden ist.“

Diese Angaben halten einer Nachprüfung nur teilweise stand insofern, als entfärbte Rotweine zwar diese Reaktion geben, in gleicher Weise aber auch weiß gekelterte Weine aus roten Trauben. Selbst Weißweine, die nur vorübergehend in Rotweinfässern gelagert wurden oder welche unter Verwendung von vereinzelt, von der Lese herrührenden roten Trauben hergestellt worden sind, reagieren ganz in derselben Weise wie „entfärbte Rotweine“. Die Reaktion bringt somit keine sichere Entscheidung, ist nicht spezifisch für „entfärbte“ oder „weiß gekelterte“ Rotweine und kann deshalb keine sichere Grundlage für eine Beurteilung in weingesetzlicher Hinsicht bilden.

## 17. Nachweis von Hybridenwein.

Eine spezifische chemische Reaktion ist zur Zeit noch nicht bekannt; diagnostisch wichtig ist das allgemeine chemische Zahlenbild, entscheidend die Geruchs- und Geschmacksprobe, die einen eigenartigen Wanzen- oder Fuchston erkennen läßt.

Ob bei den roten Hybridenweinen spektroskopisch oder mit einfachen chemischen Hilfsmitteln der Farbstoff als spezifisch erkannt werden kann, ist noch ungeklärt. Nach

<sup>1</sup> C. KULLIGREN u. H. TYDÉN: Zeitschr. analyt. Chem. 1930, 82, 333; Chem. Zentralbl. 1933, I, 467.

<sup>2</sup> E. SIMON: Biochem. Zeitschr. 1932, 247, 171.

<sup>3</sup> C. v. D. HEIDE u. J. BURKHARD: Z. 1935, 69, 68.

<sup>4</sup> B. PETER, H. THALER u. K. TÄUFEL: Z. 1933, 66, 143.

<sup>5</sup> PETRI, v. D. HEIDE u. J. ALFA: Wein u. Rebe 1932, 14, 3; Chem.-Ztg. 1932, 56, 563. PETRI: Über den Gerbstoff und Farbstoff der Früchte des Weinstocks. Diss. 1903.

<sup>6</sup> P. CARLES: Rep. Pharm. 1898, 3, 10. — W. FRESSENIUS: Anleitung zur chemischen Analyse des Weines, 3. Aufl., S. 73. 1922. — A. BIMM: Z. 1899, 2, 248.

E. PARISI und C. BRUNI<sup>1</sup> enthalten die Amerikanertrauben Ampelopsin, eine Verbindung aus Glucose und Ampelopsidin, einem Monomethylderivat des Delphinidins, während die Europäertrauben Oenin, eine Verbindung aus 1 Mol Glucose und 1 Mol Oeninidin, einem Dimethylderivat des Delphinidins, enthalten.

Die Untersuchungen, ob Anthranilsäuremethylester<sup>2</sup> (Ester der o-Aminobenzoesäure) in Säften und Weinen der weißen Hybriden als regelmäßiger und kennzeichnender Bestandteil anzusehen ist, haben ein abschließendes Urteil noch nicht ergeben<sup>3</sup>.

### 18. Nachweis von Rosinenwein.

Der sichere chemische Nachweis von Rosinenwein ist für sich wie in Verschnitten gegenwärtig noch nicht möglich. Untersuchungen über die Lumineszenzerscheinungen unter der Quarzlampe führten zu keinem einheitlichen Ergebnis, ebensowenig wie die quantitative Bestimmung von Buttersäure, die Nitromolybdatprüfung nach GAUTIER, die Resorcinprobe nach FIEHE oder die Reaktion mit Aceton und Salzsäure<sup>4</sup>.

Bemerkenswert ist, daß in Rosinenweinen anormal große Mengen Sorbit festgestellt wurden<sup>5</sup>. B. BARDACH und S. SILBERSTEIN<sup>6</sup> haben eine organische, „glycerinähnliche“ Substanz in Rosinenauszügen und Rosinenweinen in auffallend großer Menge isoliert.

Nach F. SCHAFFER und E. ARBENZ<sup>7</sup> soll bei Rosinenweinen das Verhältnis von Pentosen : Methylpentosen sehr viel kleiner sein als bei Naturweinen, und zwar wesentlich unter 2 (zwischen 0,3—1,8) liegen. Naturweine zeigen ein Verhältnis von 2,5 : 5,5.

### 19. Nachweis von Tresterwein.

Eine spezifische Reaktion auf Tresterwein ist nicht bekannt. Der chemische Nachweis stützt sich auf das allgemeine Zahlenbild; hierbei ist den Extrakt-, Asche-, Gesamtsäure-, Weinsäure- und Gerbstoffwerten<sup>8</sup>, ihrem gegenseitigen Verhältnis und einer Ascheerhöhung ein besonderer Wert beizumessen. Ob das Verhältnis von Arabinose : Rhamnose (Pentosen : Methylpentosen) hier regelmäßig viel kleiner ist als bei Naturweinen und wesentlich unter 2 liegt, wie F. SCHAFFER und E. ARBENZ<sup>9</sup> angeben, bedarf einer Überprüfung. Wichtig für die Beurteilung ist die Kostprobe eines erfahrenen Zungensachverständigen.

### 20. Nachweis von Hefewein.

Der Nachweis von den aus Hefetrub und Zuckerwasser hergestellten Getränken ist zu erbringen durch das allgemeine chemische Zahlenbild, insbesondere durch die Säureverhältnisse und durch die Kostprobe. Ein sog. „Hefegeschmack“ ist nur bedingt für Hefewein zutreffend, keinesfalls beweisend.

### 21. Nachweis von Hefepreßwein.

Hefepreßwein, auch Beutelwein, irrigerweise oft als „Hefewein“ (s. diesen) bezeichnet und durch Filtrieren oder Abpressen von Trubwein gewonnen, ist chemisch am allgemeinen Zahlenbild zu erkennen; besonders wichtig sind die Extrakt-, Asche- und Säureverhältnisse und für den Gesundheitszustand auch die flüchtige Säure.

J. HERZ<sup>10</sup> und C. AMTHOR<sup>11</sup> haben im Hefepreßwein einen gummiartigen Stoff nachgewiesen, der mit FEHLINGS Lösung einen hellblauen, käsigen Niederschlag gibt, er ist vielleicht identisch mit dem Hefegummi von E. SALKOWSKI<sup>12</sup>. Der Stickstoffgehalt ist regelmäßig stark erhöht.

<sup>1</sup> E. PARISI u. C. BRUNI: Z. 1930, 60, 347.

<sup>2</sup> F. B. POWER: Chem. Zentralbl. 1921, II, 968. — R. D. SCOTT: Chem. Zentralbl. 1923, IV, 733. — F. B. POWER u. V. R. CHESUNT: Chem. Zentralbl. 1922, II, 1145.

<sup>3</sup> Der Verfasser.

<sup>4</sup> BERG u. KRÖGER: Wein u. Rebe 1930, 12, 327. — JOSEPH KHOURI: Chem. Zentralbl. 1933, I, 2327. — CHAUVEAU u. VASSEUR: Ann. Falsif. 1931, 24, 341. Ref. Z. 1937, 73, 110.

<sup>5</sup> Nach Untersuchungen des Verfassers; bestätigt von CH. SCHÄTZLEIN u. E. SAILER: Z. 1935, 70, 486.

<sup>6</sup> B. BARDACH u. S. SILBERSTEIN: Chem.-Ztg. 1912, 36, 1401.

<sup>7</sup> F. SCHAFFER u. E. ARBENZ: Mitt. Lebensmittelunters. Hygiene 1914, 5, 161.

<sup>8</sup> F. SEILER: Z. 1933, 65, 640.

<sup>9</sup> F. SCHAFFER u. E. ARBENZ: Mitt. Lebensmittelunters. Hygiene 1914, 5, 161.

<sup>10</sup> J. HERZ: Rep. anal. Chem. 1885, 5, 209.

<sup>11</sup> C. AMTHOR: Zeitschr. angew. Chem. 1890, 3, 27.

<sup>12</sup> E. SALKOWSKI: Ber. Deutsch. Chem. Ges. 1894, 27, 499, 925.

## 22. Nachweis von Fremdgeruch und Fremdgeschmack.

Es gelingt selten, die Träger dieser Weinefehler auf rein chemischem Wege zu erkennen oder zu charakterisieren. Nur in Fällen fehlerhafter Bakteriengärung kann hierdurch und durch bakteriologische Untersuchungen Aufklärung geschaffen werden. Im übrigen sind die Geruchs- und Geschmacksproben geschulter Zungensachverständiger entscheidend. Als Weinefehler sind hier zu nennen: Schimmelgeschmack, Stopfen (Kork-)geschmack, Holzgeschmack, Faßgeschmack, Rappengeschmack, Frostgeschmack, Kreosotgeschmack, Rauchgeschmack, Metallgeschmack, Teergeschmack, bitterer Geschmack, Sauerkrautgeschmack.

E. VOISENET<sup>1</sup> hat „als Agens des bitteren Geschmackes bei der Bitterkrankheit der Weine“ das durch Hydrierung des Acroleins erhaltene Divinylglykol angesprochen. Seine Entstehung wird der hydrierenden Wirkung vorhandener Reduktasen zugeschrieben.

## 23. Nachweis und Bestimmung von Buttersäure.

a) Nachweis nach L. KLINC bzw. DENIGES siehe dieses Handbuch, Bd. II, Teil 2, S. 1086 bis 1087.

b) Die Bestimmung geschieht nach L. KLINC<sup>2</sup> folgendermaßen:

40 ccm mit Silberacetat Cl-frei gemachter Wein werden in einem KJELDAHL-Kolben mit 10 ccm Phosphorsäure (20%-ig) und etwa 50 ccm Wasser versetzt und auf 8—10 ccm abdestilliert, wobei das Destillat in einem 100-ccm-Meßkolben mit 2 ccm N.-Sodalösung als Vorlage aufgefangen wird. Die Reaktion soll neutral bis höchstens schwach alkalisch gegen Lackmus sein; je 25 ccm des auf 100 ccm aufgefüllten Destillates (= 10 ccm Wein) werden in Bechergläsern auf dem Wasserbad zur Trockne eingedampft, wobei flüchtige Stoffe wie Aceton entfernt werden.

Der weiße Rückstand im Becherglas wird in 2—5 ccm Wasser gelöst, mit Ferriammoniumsulfatschwefelsäure vorsichtig versetzt, in einen Entwicklerkolben gebracht, mit Schwefelsäure nachgespült und zum Sieden erhitzt, die Dämpfe werden gekühlt und zum Nachweis bzw. zur nephelometrischen Bestimmung in eine Vorlage mit SCOTT-WILSON-Reagens geleitet, für die quantitativen Bestimmung in eine alkalische Jodlösung aus 2 ccm 0,005 N.-Jod-Kaliumjodidlösung und 5 ccm 2 N.-NaOH. Das überschüssige Jod wird mit 0,005 N.-Thiosulfatlösung zurücktitriert.

Anzahl der 0,005 N.-Jodlösung  $\times$  27 = Milligramm Buttersäure in 1 Liter Wein.

J. GROSSFELD, F. BATTAY<sup>3</sup> und A. MIERMEISTER<sup>4</sup> weisen Buttersäure durch den Geruch nach, der noch in Verdünnung von 1:12500 wahrnehmbar ist; sie bestimmen in Wein die Buttersäure aus einem zu ermittelnden K-Wert (=  $100 \cdot \text{KClO}_4/\text{fettsaures Kali}$ ), aus dem Verhältnis des Kaliumperchloratwertes und des Abdampfrückstandes.

## 24. Nachweis von Essigstich.

Der Nachweis von Essigstich umfaßt:

1. Die Bestimmung der flüchtigen Säure nach der amtlichen Vorschrift; Schweflige Säure ist hierbei in Abzug zu bringen oder vor der Destillation mit Wasserstoffsperoxyd unschädlich zu machen. Essigsäure läßt sich nach Neutralisation des Destillates mit Natronlauge mittels Uranylformiat identifizieren oder mit Lanthannitrat (s. dieses Handbuch, Bd. II, Teil 2, S. 1083).

2. Die Prüfung auf reduzierende Stoffe mittels FEHLINGS Lösung; sie ist bei Essigstich in der Regel negativ, da die Essigbildner in vergorenen Weinen auch die Pentosen verzehren.

3. Die Geruchs- und Geschmacksprobe; sie ist von ausschlaggebendem Wert und als stechend bzw. kratzend charakterisiert.

4. Die mikroskopische Untersuchung; sie ergibt die Anwesenheit massenhafter Essigbildner<sup>5</sup>, sofern eine Filtration durch Entkeimungsfilter oder eine Schönung nicht stattgefunden hat.

## 25. Nachweis von Milchsäurestich.

Der Nachweis beruht auf

1. der Feststellung eines eigenartigen, an Sauerkraut erinnernden Geruches und eines süßlich-säuerlichen Geschmackes;

<sup>1</sup> E. VOISENET: Compt. rend. Paris 1929, 188, 941, 1271—1273. Ref. Z. 1934, 68, 327—328.

<sup>2</sup> L. KLINC: Z. 1935, 69, 363. <sup>3</sup> J. GROSSFELD, F. BATTAY: Z. 1931, 61, 130—131.

<sup>4</sup> A. MIERMEISTER: Z. 1931, 61, 161.

<sup>5</sup> Siehe Nachweis von Trübungsstoffen Ziff. 7, S. 366 und 367, Abb. 28.

2. der Bestimmung der flüchtigen Säure einschließlich der Essigsäure gemäß Ziff. 7 a, S. 300;
3. der Bestimmung der Gesamtmilchsäure gemäß Einheitsverfahren S. 305;
4. der Bestimmung der Buttersäure nach L. KLING, Nr. 23 S. 375;
5. der Prüfung und Bestimmung von Mannit S. 364;
6. dem Nachweis einer reichen Bakterienflora, überwiegend Milchsäurebildner<sup>1</sup>.

Der Milchsäurestich, eine auf Bakteriengrundlage beruhende Weinkrankheit, tritt vornehmlich bei säurearmen Weinen auf, wird durch hohe Lagertemperatur besonders begünstigt, während hoher Säure-, Gerbstoff- und Alkoholgehalt ihn verhindern. Chemisch bemerkenswert ist, daß vorhandene Fructose hauptsächlich in Mannit übergeführt wird, andere Zuckerarten werden in Milchsäure verwandelt; ist Zucker nicht vorhanden, dann werden auch andere Weinbestandteile zerstört wie Äpfelsäure, Weinsäure, neutrale Extraktstoffe u. a. Die Erreger dieses Milchsäurestiches sind verschiedene Arten von Bakterien. Sie lassen sich nach H. MÜLLER-THURGAU und A. OSTERWALDER<sup>2</sup> in folgende Gruppen ordnen:

1. Stäbchenbakterien, die Fructose unter Bildung von Mannit, Milchsäure, Essigsäure und Kohlensäure verzehren: *Bact. mannitopoeum*, *Bact. Gayoni*, *Bact. intermedium*, *Bact. tartarophthorum*.

2. Kokken, Diplokokken und Tetraden, welche Äpfelsäure in Milchsäure und Kohlensäure zerlegen; hierher gehören *Microc. acidovorax*, *variococcus*, *malolacticus* und *Bact. gracile*.

## 26. Nachweis und Bestimmung von Methylacetylcarbinol $\text{CH}_3 \cdot \text{CO} \cdot \text{CH}(\text{OH}) \cdot \text{CH}_3$ .

Methylacetylcarbinol wird durch vorsichtige Oxydation in Diacetyl übergeführt, durch Destillation abgetrennt und als Nickeldimethylglyoxim gewogen. Nach L. C. E. KNIPHORST und C. J. KRUISHEER<sup>1</sup> kann folgendermaßen verfahren werden:

25 ccm Wein (der Alkohol braucht nicht entfernt zu werden) werden in einem Fraktionierkolben von 250 ccm mit 5 g kristallisiertem Ferrosulfat ( $\text{FeSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$ ) und 25 ccm 30%-iger Ferrichloridlösung versetzt, mit kleiner Flamme während 15—20 Minuten bei langsam bis zum Siedepunkt ansteigender Temperatur erhitzt und destilliert. Der Kolben wird mit Gummistopfen verschlossen, dessen Unterfläche mit einem Durofixhäutchen versehen ist, und mit einem Kühler verbunden. Das Einmündungsrohr soll gerade unter die Oberfläche des Reagens in der Vorlage reichen. Als Vorlage dient ein eisgekühlter ERLÉNMEYER-Kolben mit 25 ccm Wasser + 6 ccm 10%-ige Nickelchloridlösung + 2 ccm 20%-ige Hydroxylaminchloridlösung + 5 ccm 20%-ige Ammoniumchloridlösung.

Nachdem etwa zur Hälfte abdestilliert wurde, setzt man zur Vorlage tropfenweise unter Umschwenken 0,5 ccm 20%-iges Ammoniak hinzu. Ist mehr als 10 mg Diacetyl vorhanden, so schlägt die Farbe in Gelb um, und der rote Niederschlag scheidet sich bald ab.

Wenn die Menge des Diacetyls 5 mg nicht übersteigt, was sich meistens nach Zufügen von 0,3 ccm 20%-igem Ammoniak durch Ausbleiben einer Farbänderung verrät, so fügt man nicht mehr Ammoniak hinzu, verschließt mit einem Gummistopfen und stellt den Kolben bis zum nächsten Morgen beiseite.

Dann wird durch einen Glasfiltertiegel 1 G 3 filtriert und mit etwa 100 ccm eiskaltem Wasser nachgewaschen, der Tiegel  $\frac{1}{2}$  Stunde im Trockenschrank bei 110° getrocknet und nach dem Erkalten im Exsiccator gewogen.

Nickeldimethylglyoxim  $\times 0,610 =$  Acetylmethylcarbinol in 25 ccm Wein.

Wird ohne Zusatz von Ferrichlorid destilliert, dann kann auf das sog. genuine Diacetyl geprüft werden. Näheres dieses Handbuch, Bd. II, Teil 2, S. 1064—1066.

Nach J. PASTUREAU<sup>2</sup>, G. SALOMON<sup>3</sup>, G. S. WALPOLE<sup>4</sup>, J. PRITZKER<sup>5</sup> stellt Methylacetylcarbinol das Produkt oxydierender Gärungsvorgänge dar, die von Bakterien der Gattung *Tartricus* auf Kohlenhydrate ausgeübt werden. Nach J. PRITZKER und R. JUNGKUNZ<sup>6</sup>, auch nach KNIPHORST und KRUISHEER<sup>7</sup> ist in normalen Weinen weder Diacetyl noch Acetylmethylcarbinol vorhanden.

<sup>1</sup> Siehe Nachweis von Trübungsstoffen Ziff. 7, S. 366 und 367, Abb. 29 und 30.

<sup>2</sup> H. MÜLLER-THURGAU u. A. OSTERWALDER: Zentralbl. Bakteriöl. II 1917, 48, 34; Landw. Jahrb. Schweiz 1919, 33, 1.

<sup>3</sup> L. C. E. KNIPHORST u. C. J. KRUISHEER: Z. 1937, 73, 9.

<sup>4</sup> J. PASTUREAU: Chem. Zentralbl. 1905, II, 349; 1908, I, 756.

<sup>5</sup> G. SALOMON: Chem. Zentralbl. 1907, II, 1649.

<sup>6</sup> G. S. WALPOLE: Chem. Zentralbl. 1911, I, 1309.

<sup>7</sup> J. PRITZKER: Z. 1934, 68, 591 (Ref.).

<sup>8</sup> J. PRITZKER u. R. JUNGKUNZ: Zeitschr. analyt. Chem. 1931, 84, 367.

<sup>9</sup> KNIPHORST u. KRUISHEER: Z. 1937, 73, 16.

**27. Nachweis und Bestimmung von 2,3-Butylenglykol ( $\text{CH}_3 \cdot \text{CHOH} \cdot \text{CHOH} \cdot \text{CH}_3$ ).**

a) Verfahren nach J. PRITZKER und R. JUNGKUNZ<sup>1</sup>. Es beruht auf der Oxydation des Glykols zu Methylacetylcarbinol mittels Brom, der Oxydation des Carbinols mittels Ferrichlorid zu Diacetyl und dessen Nachweis bzw. Bestimmung als Nickeldioxim.

25 ccm Wein werden auf dem Wasserbad auf 5—6 ccm eingedampft, in ein 50-ccm-Kölbchen übergespült, mit 4 g Krystalsoda versetzt, in Eis gekühlt, mit 0,5 ccm Brom gemischt und unter zeitweiligem Umschütteln 30 Minuten bei Zimmertemperatur beiseite gestellt. Sodann wird in einen KJELDAHL-Kolben übergeführt, genau mit verdünnter Salzsäure durch Tüpfeln gegen Lackmus neutralisiert, etwa nicht verbrauchtes Brom mit konzentrierter Thiosulfatlösung weggenommen, 50 ccm Eisenchloridlösung (30%-ig) hinzugegeben und unter Verwendung eines Kugelaufsatzes im Kohlensäurestrom und Wasserdampf abdestilliert (vgl. die Bestimmung von Methylacetylcarbinol).

Nickel-dimethylglyoxim  $\times 0,624 = 2,3$ -Butylenglykol<sup>2</sup>.

b) Verfahren von L. C. E. KNIPHORST und C. J. KRUISHEER<sup>3</sup>, eine Verbesserung und Abänderung des vorausgehenden Verfahrens von PRITZKER-JUNGKUNZ.

25 ccm Wein werden in einem mit VIGREURSchen Aufsatz versehenen 100-ccm-Kölbchen destilliert, bis 17—18 ccm übergegangen sind und der Alkohol vollständig entfernt ist. Der Aufsatz wird mit Wasserdampf ausgespült und der Destillationsrückstand der Bromwirkung unterworfen, indem 1 ccm Brom hinzugefügt, durch Umschütteln nahezu gelöst und nach Aufsetzen eines Rückflußkühlers in einem Wasserbad von 70—80° genau 20 Minuten lang erwärmt wird. Dann wird der Kolben durch Einstellen in kaltes Wasser abgekühlt, das Innere des Kühlers mit Wasser nachgespült, zur Bindung des Bromüberschusses pulverisiertes Ferrosulfat ( $\text{FeSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$ ) bis zum Verschwinden von Farbe und Geruch des Broms zugefügt (3—5 g), dann noch weitere 5 g Ferrosulfat und schließlich noch so viel Kubikzentimeter 30%-ige Eisenchloridlösung hinzugegeben, daß die ganze Menge Ferrisalz 25 ccm 30%-iger Eisenchloridlösung äquivalent ist (je 0,1 ccm Bromüberschuß entspricht etwa 1 g Ferrosulfat und 2 ccm 30%-iger Eisenchloridlösung).

Das gebildete Acetylmethylcarbinol wird durch langsam zum Siedepunkt ansteigendes, 15—20 Minuten dauerndes Erhitzen zu Diacetyl oxydiert und, wie bei Acetylmethylcarbinol angegeben, als Nickel-dimethylglyoxim bestimmt.

c) Verfahren nach M. C. BROCKMANN und C. H. WERKMAN<sup>4</sup>. Es stellt das zuerst von L. MALAPRADE<sup>5</sup> beschriebene und von J. H. BIRKINSHAW, J. H. V. CHARLES und P. W. CLUTTERBUCK<sup>6</sup> angegebene Perjodatverfahren dar; das Butylenglykol wird mit Wasserdampf abdestilliert, mit Perjodsäure zu Acetaldehyd oxydiert und dieser acidimetrisch bestimmt.

**28. Bestimmung der flüchtigen Ester.**

Die Ester werden durch Destillation getrennt und als Äthylacetat berechnet:

100 ccm Wein werden in einem ERLÉNMEYER-Kolben bis auf etwa 20 ccm abdestilliert, das Destillat mit einigen Tropfen Phenolphthaleinlösung versetzt, mit 0,1 N.-Lauge genau neutralisiert, dann mit einer genau abgemessenen Menge 0,1 N.-Lauge alkalisch gemacht — meist genügen 5,00 ccm — nach Zugabe einiger Bimssteinchen mit Rückflußkühler (Steigrohr)  $\frac{1}{2}$  Stunde auf dem Wasserbade zum Sieden erhitzt — die rote Farbe muß bestehen bleiben —, nach dem Abkühlen mit 5,00 ccm 0,1 N.-Säure versetzt und die überschüssige Säure mit 0,1 N.-Alkali zurücktitriert.

Verbrauchte Kubikzentimeter 0,1 N.-Alkali  $\times 8,8 =$  Milligramm Äthylacetat in 100 ccm Wein.

**29. Nachweis und Bestimmung der Aldehyde.**

Die Untersuchung beschränkt sich auf flüchtige Aldehyde, die Berechnung erfolgt als Acetaldehyd.

Zum Nachweis sind Farbreaktionen besonders geeignet. Diese und andere Methoden siehe dieses Handbuch, Bd. II, Teil 2, S. 1021—1047.

<sup>1</sup> J. PRITZKER u. R. JUNGKUNZ: Mitt. Lebensmittelunters. Hygiene 1930, **21**, 236. Ref. Zeitschr. analyt. Chem. 1931, **84**, 367; ferner Z. 1930, **60**, 484.

<sup>2</sup> E. GARINO-CANINA fand in Wein 0,2—0,66 g/Liter. Ann. Chim. analyt. appl. 1933, **23**, 14. Ref. Zeitschr. analyt. Chem. 1933, **95**, 210.

<sup>3</sup> L. C. E. KNIPHORST u. C. J. KRUISHEER: Z. 1937, **73**, 19.

<sup>4</sup> M. C. BROCKMANN u. C. H. WERKMAN: Ind. Engin. chem. Anal. Edition 1933, **5**, 206; Zeitschr. analyt. Chem. 1934, **97**, 215.

<sup>5</sup> L. MALAPRADE: Compt. rend. Paris 1928, **186**, 382.

<sup>6</sup> J. H. BIRKINSHAW, J. H. V. CHARLES u. P. W. CLUTTERBUCK: Biochem. Journ. 1931, **25**, 1522.

Die quantitative Bestimmung geschieht durch Destillation im Kohlensäurestrom, um eine Oxydation der Aldehyde zu Säuren oder von Alkohol zu Aldehyd sicher auszuschließen; gebundene Aldehyde werden vorher durch Alkalisierung und Ansäuern freigemacht. Die beste Bestimmungsmethode ist die von E. RIETER<sup>1</sup>. Sie beruht auf der titrimetrischen Messung der Schwefligen Säure, an welche die Aldehyde gebunden werden:

1. Gesamtaldehyde: 200 ccm Wein werden mit Soda alkalisch gemacht, nach 15 Minuten schwach angesäuert und im Kohlensäurestrom unter sorgfältiger Kühlung bis auf etwa die Hälfte abdestilliert, wobei der Kühler mit einem vorgelegten, eisgekühlten 100-ccm-Meßkolben so verbunden wird, daß das Destillat unmittelbar in überschüssige Kaliumbisulfatlösung einfließt; meist genügen 10 ccm einer wäßrigen Lösung von 12 g Kaliumbisulfat im Liter. Nach Auffüllen bis zur Marke von 100 ccm wird umgeschüttelt, der Kolben 2—4 Stunden beiseite gestellt und der Inhalt in 2 Teile geteilt.

a) Zur Bestimmung der gesamtschwefligen Säure werden mit der Pipette 50 ccm entnommen, in 25 ccm N.-Lauge unter Eintauchen der Pipettenspitze gegeben, nach  $\frac{1}{4}$  Stunde mit 10 ccm Schwefelsäure (25%-ig) angesäuert und sofort nach Zugabe von Stärkelösung mit 0,01 N.-Jodlösung titriert. Verbrauchte Kubikzentimeter 0,01 N.-Jodlösung =  $a$ .

b) Zur Bestimmung der freien Schwefligen Säure werden die im Meßkolben verbliebenen 50 ccm mit 5 ccm verdünnter Schwefelsäure (25%-ig) versetzt und nach Zugabe von Stärkelösung mit 0,01 N.-Jodlösung titriert. Verbrauchte Kubikzentimeter 0,01 N.-Jodlösung =  $b$ .

$(a - b) \cdot 0,22 =$  Milligramm Gesamtaldehyde in 100 ccm Wein (als Acetaldehyd).

2. Freie Aldehyde. 200 ccm Wein werden direkt im Kohlensäurestrom wie oben destilliert und titriert.

$(a - b) \cdot 0,22 =$  Milligramm freie Aldehyde in 100 ccm Wein.

Gesamtaldehyde — freie Aldehyde = gebundene Aldehyde.

Acidimetrisch lassen sich die Aldehyde nach dem Hydroxylaminverfahren bestimmen (s. dieses Handbuch, Bd. II, Teil 2, S. 1033—1034). Nach C. NEUBERG und A. GOTSCHALK<sup>2</sup> werden hierbei um etwa 10% zu niedrige Ergebnisse gewonnen.

Von den colorimetrischen Verfahren findet W. KERP<sup>3</sup> die Reaktion mit Piperidin bzw. Piperazin und Nitroprussidnatrium nach L. SIMON und E. RIMINI<sup>4</sup> bzw. L. LEWIN<sup>5</sup> besonders empfehlenswert. Danach tritt noch in einer Verdünnung von 1 : 5000 bis 1 : 10000, nach K. H. BARRENSCHEEN und K. BRAUN<sup>6</sup> sogar bis zu 1 : 160000, eine deutliche Reaktion ein.

Andere Verfahren siehe Handbuch, Bd. II, Teil 2, S. 1024—1048.

### 30. Nachweis von Methylalkohol.

100 ccm Wein werden mit einem Birektifikatoraufsatz destilliert und der zuerst übergehende Kubikzentimeter zum Nachweis benutzt.

Ohne Birektifikator wird folgendermaßen verfahren: 100 ccm Wein werden auf etwa die Hälfte abdestilliert, vom Destillat durch eine zweite Destillation 10 ccm und von diesen wiederum durch vorsichtige und langsame Destillation aus einem kleinen Kölbehen mittels eines zweimal rechtwinklig gebogenen, etwa 70 ccm messenden Glasrohres 1 ccm in einen kleinen, mit Eiswasser gekühlten Meßzylinder abgetrieben. Dieser eine Kubikzentimeter wird zum Nachweis benutzt.

Hierzu wird der Methylalkohol zu Formaldehyd oxydiert und dieser nach einem der vielen Verfahren identifiziert (s. dieses Handbuch, Bd. II, Teil 2, S. 1301—1302).

Bei sehr geringen Mengen Methylalkohol eignet sich sehr gut die Oxydation nach G. DENIGÈS: 0,25 ccm des rektifizierten Destillates werden in einem geräumigen Reagensglas unter Eiskühlung mit 5 ccm Kaliumpermanganat (1%-ig) und 0,2 ccm konzentrierte Schwefelsäure versetzt und geschüttelt. Nach 2—3 Minuten wird 1 ccm 8%-ige Oxalsäurelösung hinzugegeben und geschüttelt, wobei die Lösung Madeirafarbe annimmt. Man versetzt mit noch 1 ccm konzentrierter Schwefelsäure, wobei die Färbung völlig verschwindet, und gibt 5 ccm Fuchsinbisulfatlösung hinzu. Ist Methylalkohol vorhanden, dann entsteht nach kurzer Zeit eine violette bis rote Färbung, die in der Regel nach 15—20 Minuten ihren Höchstwert erreicht (s. auch dieses Handbuch, Allgemeine Methoden, Bd. II, Teil 2, S. 992).

<sup>1</sup> E. RIETER: Zeitschr. analyt. Chem. 1897, **36**, 403.

<sup>2</sup> C. NEUBERG u. A. GOTSCHALK: Biochem. Zeitschr. 1924, **146**, 164.

<sup>3</sup> W. KERP: Arb. Gesundh.-Amt 1904, **21**.

<sup>4</sup> L. SIMON u. E. RIMINI: Chem. Zentralbl. 1898, **I**, 238, 277.

<sup>5</sup> L. LEWIN: Ber. Deutsch. Chem. Ges. 1899, **32**, 3388.

<sup>6</sup> K. H. BARRENSCHEEN u. K. BRAUN: Biochem. Zeitschr. 1931, **233**, 296.

**31. Nachweis von Schwefelwasserstoff.****α) Mit alkalischer Bleilösung.**

Man hängt in einen Kolben, in dem sich etwa 50 ccm des zu prüfenden Weines befinden, einen mit alkalischer Bleiacetatlösung getränkten Filtrierpapierstreifen und läßt den Kolben verschlossen bei Zimmertemperatur stehen. Je nach dem Gehalt an Schwefelwasserstoff färbt sich der Streifen in kürzerer oder längerer Zeit gelb, braun oder schwarz. Erhält man auf diese Weise keine Färbung des Streifens, so verfährt man folgendermaßen:

Man destilliert 50 ccm Wein und fängt das Destillat in Wasser auf, das mit einigen Tropfen alkalischer Bleiacetatlösung versetzt worden ist. Das Kühlrohr muß in die Aufnahme flüssigkeit eintauchen, um eine Verflüchtigung des Schwefelwasserstoffes zu vermeiden. Eine Gelb- oder Braunfärbung oder ein brauner oder schwarzer Niederschlag zeigt die Anwesenheit von Schwefelwasserstoff an.

**β) Mit Nitroprussidnatrium.**

Man versetzt das in schwach alkalisiertem Wasser aufgefangene Weindestillat mit einigen Tropfen einer Nitroprussidnatriumlösung und sorgt dafür, daß die Lösung stets alkalisch reagiert. Eine bald vorübergehende Blau- bis Blauviolett färbung zeigt Schwefelwasserstoff an.

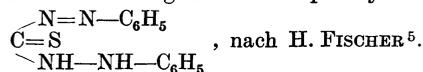
**γ) Mit p-Amidodimethylanilin.**

Man versetzt das in 0,5 ccm rauchender Salzsäure aufgefangene Weindestillat mit einigen Körnchen p-Amidodimethylanilin und gibt 1—2 Tropfen verdünnter Eisenchloridlösung hinzu: eine nach einiger Zeit auftretende Blaufärbung (Methylenblau) zeigt Schwefelwasserstoff an<sup>1</sup>.

**32. Nachweis und Bestimmung von Blei.****α) Verfahren des Reichsgesundheitsamtes<sup>2</sup>.****β) Colorimetrische Bestimmung nach K. LENDRICH und FR. MAYER<sup>3</sup>.**

Das Verfahren besteht in der Fällung des Bleies als Bleisulfat mittels Alkohol, der Lösung des Sulfates mit Ammoniak und Ammoniumacetat und Messung des Bleies nach Zusatz von Natriumsulfidlösung an der Farbentiefe nach WINKLER<sup>4</sup>; es wird folgendermaßen durchgeführt:

500 ccm Wein werden nach der amtlichen Anweisung mit Salpetersäure-Schwefelsäure unter Verwendung eines bleifreien Gefäßes völlig aufgeschlossen (s. unter Arsen I Ziff. 35, S. 348), mit Wasser auf 100 ccm gebracht, 50 ccm hiervon mit 20 ccm 96%-igem Alkohol gemischt und 24 Stunden beiseitegestellt. Das abgeschiedene Bleisulfat wird in 25 ccm einer Auflösung von 20 g Ammoniumacetat in 100 ccm 5%-igem Ammoniak gelöst, auf 100 ccm aufgefüllt, gemischt, filtriert und das Blei in einem aliquoten Teil des Filtrates nachgewiesen bzw. colorimetrisch mit Natriumsulfid nach WINKLER bestimmt.

**γ) Nachweis und Bestimmung mittels Diphenylthiocarbazon (Dithizon),**

Das Verfahren beruht auf der Beobachtung, daß Dithizon mit Schwermetallsalzen in Wasser unlösliche, in organischen Flüssigkeiten wie in Chloroform, Tetrachlorkohlenstoff, Schwefelkohlenstoff u. a. aber leicht lösliche, lebhaft gefärbte Komplexverbindungen bildet.

Die Reaktion kann angestellt werden durch Schütteln der Metallsalzlösung mit einer Lösung von Dithizon in Schwefelkohlenstoff oder Tetrachlorkohlenstoff, wobei die Lösung die Farbe der Metallverbindung annimmt. So färbt Zink purpurrot (neben Eisen, Blei, Kobalt, Nickel), Kupfer olivbraun oder violett, Blei prächtig rot mit einem Stich ins Gelbe.

Neben diesem verschiedenen Verhalten ist eine Unterscheidung möglich dadurch, daß vor Anstellen der Reaktion die Untersuchungsflüssigkeit mit überschüssigem Kaliumcyanid versetzt wird. Dann reagieren diejenigen Metalle, die komplexe Cyanide bilden, wie Eisen, Mangan, Zink, Kupfer u. a., nicht mit Dithizon infolge ihrer größeren Neigung zur

<sup>1</sup> E. FISCHER: Ber. Deutsch. Chem. Ges. 1883, 16, 2234.

<sup>2</sup> Arb. Gesundh.-Amt 1914, 48, 155; 49, 502.

<sup>3</sup> K. LENDRICH u. FR. MAYER: Z. 1926, 52, 441; 1927, 54, 137.

<sup>4</sup> WINKLER: Zeitschr. angew. Chem. 1913, 26, 38.

<sup>5</sup> H. FISCHER: Zeitschr. angew. Chem. 1929, 42, 1025. Ferner Zeitschr. analyt. Chem. 1934, 96, 128 und Wissenschaftl. Veröff. Siemens-Konz. 1933, 12, 44.

Cyanidbildung. Da nun bei Blei und Zinn die Fähigkeit zur Bildung von komplexen Dithizonverbindungen stärker ausgebildet ist als die Bildung von komplexen Cyaniden, so entstehen bei ihrer Gegenwart die entsprechenden Dithizonverbindungen und der Schwefelkohlenstoff nimmt die zugehörige Färbung an, bei Blei eine violettrote.

Dieses Dithizonverfahren wurde verschiedentlich auf den Nachweis und die Bestimmung von Blei in organischen Substanzen<sup>1</sup> übertragen. P. BERG und S. SCHMECHEL<sup>2</sup> haben es auch auf die Untersuchung von Wein angewandt und kommen zu folgender Arbeitsweise:

I. Erforderliche Lösungen:

Verdünte Salpetersäure, rund 3fach normal.

Verdünte Natronlauge, rund 2,5fach normal.

Trinatriumcitratlösung, enthaltend 125 g Citronensäure und 70 g Natriumhydroxyd in 500 ccm.

Dithizonlösung: jedesmal frisch zu bereiten aus 25 ccm Vorratslösung, die 10 mg Dithizon in 100 ccm Chloroform enthält, und 75 ccm Chloroform.

Ammoniakreagens: 10 g Kaliumcyanid + 10 g Citronensäure werden in 500 ccm Ammoniak (rund 28% NH<sub>3</sub>) gelöst und auf 1 Liter verdünnt.

Stammösungen zur Herstellung von Bleivergleichslösungen:

Lösung I (bleifrei) = 300 ccm 3 N.-Salpetersäure + 160 ccm 2,5 N.-Natronlauge + Wasser zu 1000 ccm.

Lösung II (bleihaltig) = wie I mit Zusatz von 0,25 ccm einer 1%-Bleilösung (1,6 g Bleinitrat: 100 ccm 0,1%ige Salpetersäure) also 2,5 mg Blei/Liter.

II. Arbeitsweise. Die Asche von 25 ccm Wein wird mit 10 ccm verdünnter Salpetersäure in Lösung gebracht, mit 5 ccm verdünnter Natronlauge versetzt und mit Wasser in einen 50-cm-Stehzylinder auf 30 ccm gebracht. Nach Zusatz von 5 ccm Trinatriumlösung, 5 ccm Ammoniakreagens und 10 ccm Dithizonlösung geht die Reaktion unter Schütteln vor sich.

Die zum Vergleich dienenden Bleistandardlösungen werden analog behandelt, die in 1 Liter Wein vorhandene Bleimenge in Milligramm ergibt sich direkt aus dem Vergleich der Lösungen.

An die Stelle einer Veraschung kann auch die nasse Verbrennung des Weines (10—20 ccm) in einem 100-ccm-KJELDAHL-Kolben mit 1 ccm konzentrierte Schwefelsäure und der erforderlichen Menge Perhydrol (2—4 ccm) treten; die Lösung wird schwach alkalisch gemacht und dann colorimetriert. Wie bei der Bestimmung von Kupfer schon besprochen wurde, läßt sich jedoch die beim Schütteln mit einer Bleilösung erhaltene Lösung wegen der grünen Eigenfarbe der Reagenslösung nicht ohne weiteres colorimetrieren. Durch Behandeln mit sehr verdünntem Ammoniak, in dem sich die rote Bleiverbindung nicht löst, kann man den Reagensüberschuß entfernen. Die rote oder die nach dem Ansäuern derselben entstehende grüne Lösung wird dann colorimetriert. Hierzu benutzen H. FISCHER und GR. LEOPOLDI<sup>3</sup> das auf dem AUTHENRIETHSchen Keilprinzip beruhende Mikrocolorimeter von HELBIGE<sup>4</sup> und befreien das käufliche Dithizon von einer gelben Verunreinigung, was durch Schütteln der Tetrachlorkohlenstofflösung mit sehr verdünntem Ammoniak geschehen kann.

### 33. Nachweis und Bestimmung von Mangan.

Hierzu wird das Mangan mit Persulfat in übermangansaures Salz übergeführt und durch Vergleich mit Lösungen von bekanntem Mangan Gehalt colorimetrisch gemessen.

Die Arbeitsweise ist folgende:

50 ccm Wein (25 ccm Most) werden in einer Platinschale eingedampft, verascht und weiß gebrannt, der Rückstand mit Schwefelsäure (1 + 1) gleichmäßig durchfeuchtet, bis zum völligen Vertreiben der Schwefelsäure vorsichtig erhitzt, in persulfathaltigem Wasser — 10 g Kaliumpersulfat werden in 1 Liter Wasser gelöst, mit einigen Tropfen Phosphorsäure angesäuert und aufgekocht — aufgenommen, in einen Glaszylinder mit ebenem Boden und einer Marke bei 50 ccm übergespült, mit 0,75 ccm Phosphorsäure (spezifisches Gewicht 1,70 = 85%) und 0,5 g Kaliumpersulfat versetzt, mit persulfathaltigem Wasser bis zur Marke aufgefüllt, mit aufgesetzter KJELDAHL-Birne im siedenden Wasserbad  $\frac{1}{4}$  Stunde erhitzt und colorimetriert.

Als Vergleichslösungen dienen Permanganatlösungen von bekanntem Gehalt in Glaszylinder von gleicher Schichthöhe oder Manganosulfatlösungen von bekanntem Gehalt, die genau wie die Untersuchungsflüssigkeit behandelt werden.

<sup>1</sup> Analyst 1932, 57, 440—449. Ref. Z. 1935, 69, 271.

<sup>2</sup> P. BERG u. S. SCHMECHEL: Z. 1935, 70, 58.

<sup>3</sup> H. FISCHER u. GR. LEOPOLDI: Wissenschaftl. Veröff. Siemens-Konzern 1933, 12, 44; Zeitschr. analyt. Chem. 1934, 96, 130.

<sup>4</sup> HELBIGE: Zeitschr. analyt. Chem. 1929, 76, 453.

a) Permanganatlösung: 0,1439 g  $\text{KMnO}_4$  (= 0,050 g Mn) werden in 1 Liter gelöst und hiervon in gleichartige Glaszylinder gegeben

1. 0,5 ccm = 0,025 mg Mn
2. 1,0 ccm = 0,05 mg Mn
3. 1,5 ccm = 0,075 mg Mn
4. 2,0 ccm = 0,1 mg Mn

b) Manganosulfatlösung: 0,2030 g  $\text{MnSO}_4 \cdot 4 \text{H}_2\text{O}$  werden in 1 Liter Wasser gelöst, hiervon in gleiche Glaszylinder mit einer 50-ccm-Marke

1. 0,5 ccm = 0,025 mg Mn
2. 1,0 ccm = 0,05 mg Mn
3. 1,5 ccm = 0,075 mg Mn
4. 2,0 ccm = 0,1 mg Mn

gegeben, mit 0,75 ccm Phosphorsäure (spezifisches Gewicht 1,70) und 0,5 g Kaliumpersulfat versetzt, mit persulfathaltigem Wasser bis zur Marke aufgefüllt, im Wasserbad erhitzt und dann zum Colorimetrieren verwendet. Da destilliertes Wasser stets geringe Mengen oxydierbarer Substanzen enthält, diese aber Permanganat reduzieren würden, ist zu allen Lösungen Wasser zu verwenden, das mit Persulfat gekocht wurde. Da Ammoniumpersulfat durch katalytische Wirkung leicht in Nitrat übergeführt wird, ist besser Kaliumpersulfat zu verwenden. Chlorionen sind auf alle Fälle fernzuhalten, was beim Wein am besten durch Abrauchen der Asche mit Schwefelsäure geschieht. — Die Hauptschwierigkeit bei allen colorimetrischen Bestimmungen ist die Einhaltung des richtigen Säuregrades; ist er zu niedrig, kann Mn teilweise ausfallen, ein zu hoher Säuregrad stört dagegen die Permanganatbildung. So erfolgt z. B. bei Anwendung 15% -iger Schwefelsäure überhaupt keine Permanganatbildung, weil aus dem Persulfat  $\text{H}_2\text{O}_2$  entsteht und dieses das gebildete Permanganat reduziert. Nach T. YAMAMOTO<sup>1</sup> darf die Lösung höchstens 2 N.-Schwefelsäure enthalten, also 5,5 Vol.-%ig sein. Ebenso erfolgt nach Versuchen von O. HACKL<sup>2</sup> und von A. TRAVERS<sup>3</sup> bei einem Gehalt von über 15% Schwefelsäure keine Oxydation mehr, der Höchstgehalt ist 2% freie Schwefelsäure. An Stelle der Schwefelsäure verwenden F. ALTEN und H. WEILAND<sup>4</sup> Phosphorsäure, erreichen dadurch eine Entfärbung der Ferrifarbe, verhindern ein Abscheiden von Braunstein und kommen zu guten Resultaten.

### 34. Bestimmung von Pektin und Gummistoffen.

1. Nachweis des Pektins nach C. GRIEBEL mittels des Saftes von Speierlingen oder Elsebeeren siehe dieses Handbuch, Bd. II, Teil 2, S. 950.

2. Bestimmung des Pektins als Calciumpektat nach C. GRIEBEL und F. WEISS bzw. der Gummistoffe nach L. SEMICHON und M. FLANZY durch Fällung mit Alkohol; näheres siehe dieses Handbuch, Allgemeine Methoden, Bd. II, Teil 2, S. 951 bzw. Z. 1932, 64, 506.

### 35. Nachweis von Inosit.

(Siehe dieses Handbuch Bd. II, Teil 2, S. 973—974.)

### 36. Bestimmung von Ammoniak.

Die Bestimmung geschieht nach dem Destillationsverfahren. Die Destillation wird unter vermindertem Druck nach Zugabe von frisch geglühtem Magnesiumoxyd (5—10 g auf 100 ccm Wein) vorgenommen, wobei die organischen Stickstoffbasen unzersetzt bleiben; Temperatur höchstens 40°.

Die Messung des Ammoniaks im Destillat erfolgt titrimetrisch, indem das Ammoniak in einer gemessenen Menge 0,1 N.-Schwefelsäure (10,0 ccm : 100 ccm Wein) aufgenommen und der Säureüberschuß mit Lauge zurücktitriert wird.

1 ccm 0,1 N.-Säure = 1,4 mg Ammoniak-Stickstoff oder 1,7 mg Ammoniak.

Näheres siehe Allgemeine Methoden, Bd. II, Teil 2, S. 643—646; außerdem W. J. BARAGIOLA und G. GODET: Z. 1915, 30, 169.

<sup>1</sup> T. YAMAMOTO: Chem. Zentralbl. 1934, I, 105, 1625.

<sup>2</sup> O. HACKL: Zeitschr. analyt. Chem. 1936, 105, 187.

<sup>3</sup> A. TRAVERS: Zeitschr. analyt. Chem. 1931, 84, 119. Siehe auch Zeitschr. analyt. Chem. 1914, 53, 581.

<sup>4</sup> F. ALTEN u. H. WEILAND: Zeitschr. Pflanzenernähr. Düngung Abt. A 1930, 30, 193.

### 37. Nachweis von Saponin.

#### α) Verfahren nach L. ROSENTHALER<sup>1</sup>.

100 ccm Wein werden entgeistet, auf 50 ccm aufgefüllt und zur Aufspaltung des Saponins in wasserunlösliches Prosaponin mit so viel Salzsäure versetzt, daß die Lösung 2,5%-ig wird. Man setzt ein Steigrohr auf den Kolben und hydrolysiert so lange auf dem Dampfbade, bis die Lösung fast nicht mehr schäumt. Die noch warme Flüssigkeit wird, ohne vorher zu filtrieren, mit rund 30 ccm Essigester auf einmal ausgeschüttelt, wenn nötig unter Zusatz von etwas Alkohol. Die klare Essigesterlösung wird mit Wasser wiederholt gewaschen, bis die Waschflüssigkeit mit Silbernitrat keine Fällung mehr gibt. Ist die Lösung nur wenig gefärbt, so verdampft man sofort zur Trockne, andernfalls wird vorher mit Kohle entfärbt.

Der Rückstand wird folgendermaßen geprüft:

1. Die wäßrige Lösung des Prosaponins, mit wenig Soda versetzt, schäumt beim Schütteln.
2. Prosaponin gibt mit konzentrierter Schwefelsäure zunächst eine orangerote, dann eine kirschrote und schließlich eine violette Färbung (bei kleinen Mengen oft erst nach Stunden).

Mit FRÖHDES Reagens (100 ccm Schwefelsäure + 1 g Ammoniummolybdat) geben Saponine nach einer Viertelstunde eine blauviolette, allmählich in Grün und Grau übergehende Färbung.

#### β) Verfahren nach J. RÜHLE<sup>2</sup>.

Da die angeführten Farbenreaktionen nicht immer eindeutig sind, empfiehlt RÜHLE weiterhin noch das hämolytische Verfahren; es beruht darauf, daß Saponine rote Blutkörperchen auflösen, d. h. eine trübe Blutkörperchenaufschwemmung wird aufgehellt und durchsichtig. Man verfährt folgendermaßen:

Rinderblut, durch Schütteln mit Gasperlen defibriniert, wird mit physiologischer Kochsalzlösung (9 : 1000) so verdünnt, daß etwa eine 1%-ige Mischung entsteht; diese wird ausgeschleudert, das Serum abgegossen und die Blutkörperchen wiederum in so viel Kochsalzlösung aufgeschwemmt, daß eine etwa 1%-ige Mischung entsteht. Von dieser undurchsichtig trüben Blutmischung wird in mehrere Serumröhrchen je 1 ccm gegeben, mit 1 ccm, 2 ccm und 3 ccm der Lösung des Saponinrückstandes in physiologischer Kochsalzlösung (0,1 g : 50) versetzt und beobachtet. Wird die Lösung klar, so zeigt die Substanz hämolytische Wirkung. Ein absolut sicherer Beweis dafür, daß diese hämolytische Wirkung durch Saponin und nicht durch einen anderen Stoff bedingt wird, kann durch Behandlung der „Saponinlösung“ mit Cholesterin, das die Hämolyse aufhebt, erbracht werden. Man schüttelt einen Teil der Lösung des Rückstandes in physiologischer Kochsalzlösung mit ätherischer Cholesterinlösung und erwärmt einige Stunden bei Bruttemperatur. Wenn Saponine vorhanden sind, dann wirkt jetzt die Lösung nicht mehr hämolytisch, d. h. die Blutkörperchenaufschwemmung bleibt trüb.

Noch deutlicher ist die hämolytische Wirkung mikroskopisch bei etwa 300facher Vergrößerung auf einem Objektträger zu beobachten.

### 38. Nachweis von Konservierungsmitteln.

Ein allgemeiner Nachweis von Konservierungsmitteln in Wein (und Most) ist durch ihr biologisches Verhalten gegeben: 20 ccm Wein werden durch teilweises Abdampfen entgeistet, mit Wasser auf das ursprüngliche Volumen gebracht, in zwei sterile Gärröhrchen bzw. Reagensgläser gefüllt, mit so viel Zucker versetzt, daß etwa 1 g in 10 ccm enthalten ist, mit frischer, gärkräftiger Weinhefe, die zweckmäßig in FREUDENREICH-Kölbchen mit 15%-iger Rohrzuckerlösung aufbewahrt wird, geimpft — etwa eine Platinöse voll — und bei einer Temperatur von etwa 25° nach Verschuß mit einem Wattebausch bebrütet. Traubensaft wird direkt mit Weinhefe geimpft und bei genannter Temperatur sich selbst überlassen.

Sind nach einigen Stunden, spätestens nach 24 Stunden, die Anzeichen einer lebhaften Gärung in Form reichlicher Gasblasenentwicklung zu erkennen, dann ist ein Hinweis darauf gegeben, daß gärungshemmende Stoffe nicht vorhanden sind, zum mindesten nicht in Mengen, die konservierend wirken. Beim Ausbleiben einer Gärung ist, sofern die Hefe lebenskräftig ist, ein Hinweis auf die Anwesenheit von Konservierungsmitteln gegeben.

Der endgültige Beweis ist durch die chemische Untersuchung zu erbringen. Als Konservierungsmittel kommen in Betracht: 1. Ameisensäure, 2. Benzoesäure und ihre Ester bzw. Substitutionsprodukte, 3. Zimtsäure, 4. Formaldehyd, 5. Borsäure, 6. Fluor, 7. Schweflige Säure, 8. Salicylsäure. Ihr Nachweis ist unter den besonderen Abschnitten beschrieben.

<sup>1</sup> L. ROSENTHALER: Z. 1913, 25, 154.

<sup>2</sup> J. RÜHLE: Z. 1908, 16, 165. — K. BRUNNER: Z. 1902, 5, 1197.

### 39. Bestimmung der Kohlensäure.

Die Bestimmung der im Wein gelösten Kohlensäure wird nach C. v. D. HEIDE<sup>1</sup> mittels eines besonderen Glasaufsatzes folgendermaßen vorgenommen (s. Abb. 35):

In den Kolben *K* wird mit Hilfe eines durchbohrten Kautschukstopfens luftdicht der Aufsatz *A* eingesetzt, der gleichzeitig den Schlangenkühler *S* mit dem Zu- und Abflußrohr für das Kühlwasser enthält. Durch das Röhrchen *R*<sub>1</sub> wird kohlensäurefreie Luft eingeleitet. Sie gelangt zunächst in die kugelförmige Erweiterung *W*, dann durch den Hahn *H* hindurch in das axiale Rohr *R* und schließlich in den Kolben *K*. Durch das seitliche Rohr *R*<sub>2</sub> entweicht die Luft, während die mitgerissenen Alkohol- und Wasserdämpfe durch den Kühler wieder verdichtet werden. Auf der kugelförmigen Erweiterung *W* befindet sich ein Tubus *T*; für gewöhnlich ist er mit einem Korkstopfen verschlossen; doch paßt in ihn auch eine eingeschlifene 100-cm-Pipette.

Zur Bestimmung verfährt man folgendermaßen:

Durch den Kolben *K* leitet man zuerst mit Hilfe des Aufsatzes 4 Liter kohlensäurefreie Luft. Man entnimmt sie in der üblichen Weise einem Gasometer mit zwei zwischen geschalteten Waschflaschen, die Natronlauge enthalten. Zwischen der letzten Waschflasche und dem Röhrchen *R*<sub>1</sub> wird zur Regulierung des Gasstromes ein Quetschhahn angebracht. An das Röhrchen *R*<sub>2</sub> werden zunächst ein U-Rohr, das mit konzentrierter Schwefelsäure getränkte Glaswolle enthält und die letzten Spuren von Alkoholdampf zurückhalten soll, sodann zwei Chlorcalciumröhren in bekannter Weise angeschlossen. Da das Chlorcalcium stets basisch reagiert, so müssen die Röhren vor dem Gebrauch mit Kohlendioxyd gesättigt werden. Zu diesem Zwecke leitet man 1—2 Minuten lang einen trockenen Strom dieses Gases hindurch, verschließt das äußere Ende des Rohres mittels Schlauch und Glasstab, läßt aber das andere Ende dieses Rohres 12 Stunden lang mit dem KIRPSCHEN Kohlendioxydapparat in Verbindung. Hierauf verdrängt man das Kohlendioxyd durch kohlendioxydfreie, trockene Luft, indem man 20 Minuten lang einen Luftstrom, der zuerst zwei mit konzentrierter Kalilauge beschickte Waschflaschen und hierauf ein langes Chlorcalciumrohr passiert hat, durchleitet.

Jetzt erst öffnet man die volle Weinflasche, die man auf 5° abgekühlt hat, mit dem Korkzieher und setzt unverzüglich einen doppelt durchbohrten Gummistopfen luftdicht ein. Durch die eine Bohrung führt ein Glasröhrchen, das kurz unterhalb des Stopfens endigt. Auf dieses Röhrchen ist ein kleines Gummiballongebälde aufgesetzt, das gestattet, in die Flasche Luft einzupressen. Durch die zweite Bohrung führt ein Glasrohr bis etwa 5—10 cm über den Boden der Flasche. Auf dieses Glasröhrchen setzt man mit Hilfe eines Schliffes die ebenfalls eingeschlifene 100-cm-Pipette auf. Nun drückt man durch das Gummigebläse den Wein in die Pipette bis über die Marke, nimmt die Pipette aus dem Schliff, stellt auf die Marke ein und setzt unverzüglich die Pipette auf den Tubusschliff *T* des Aufsatzes *A*, so daß der Wein durch die Erweiterung *W* in das axiale Rohr *R* und in den Kolben *K* fließt. Nach dem Ausfließen des Weines spült man mit kohlensäurefreiem Wasser nach. Man verschließt den Tubus wieder mit einem Kork, schaltet hinter die Chlorcalciumröhren unverzüglich einen gewogenen Kohlensäureabsorptionsapparat und ein Natronkalkrohr und leitet durch den ganzen Apparat Luft. Gleichzeitig läßt man das Kühlwasser in starkem Strome durch den Kühler laufen, dann beginnt man den Kolben zu erhitzen und erhält in ganz schwachem Sieden. Der kleine Kühler wirkt so gut, daß nur geringe Mengen Alkohol und Wasser in das Schwefelsäurerohr gelangen. Man leitet 5—6 Liter Luft durch den Apparat, nimmt den Kaliapparat ab und wägt. Die Gewichtszunahme = der in 100 ccm Wein gelösten Kohlensäure.

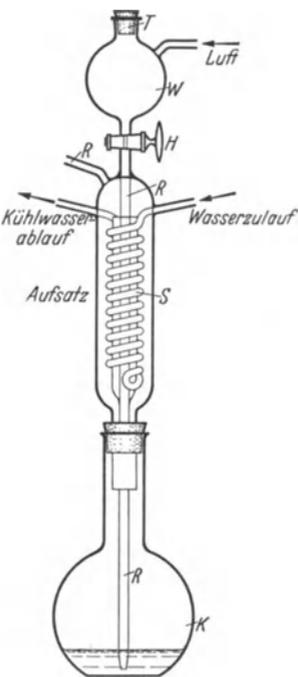


Abb. 35.  
Bestimmung der Kohlensäure  
in Wein.

### 40. Nachweis von Oxymethylfurfurol.

Nach C. J. KRUISHEER, N. J. M. VORSTMANN und L. C. E. KNIPHORST<sup>2</sup> kann Oxymethylfurfurol, ein ständiger Begleiter von Caramel, folgendermaßen bestimmt werden:

<sup>1</sup> C. v. D. HEIDE: Der Wein, S. 327. Braunschweig: F. Vieweg & Sohn 1922.

<sup>2</sup> C. J. KRUISHEER, N. J. M. VORSTMANN u. L. C. E. KNIPHORST: Z. 1935, 69, 570.

a) Orientierende Vorprüfung. In einem Reagensrohr werden 2 ccm Wein — bei Rotweinen nach Entfärben mit Kohle — mit 2 ccm Salzsäure (spezifisches Gewicht 1,16 = 30%) und 1 ccm einer frisch bereiteten, etwa 0,5%-igen Lösung von Phloroglucin in Salzsäure (spezifisches Gewicht 1,08 = 16%) vermischt. Tritt innerhalb 15 Minuten — bei entfärbten Weinen innerhalb 1 Stunde — eine Opaleszenz auf, so ist die Anwesenheit von Oxymethylfurfurol sehr wahrscheinlich. Die Schnelligkeit des Eintritts der Trübung bzw. Niederschlagsbildung ist ein Maßstab für die Menge des Oxymethylfurfurols.

b) Quantitative Bestimmung. 50 ccm Wein werden mit Lauge gegen Lackmuspapier neutralisiert, im Perforator 2 Tage lang mit Äther ausgezogen, das etwa 50 ccm messende Perforat mit 10 g entwässertem Natriumsulfat getrocknet und mit 25 ccm Petroläther (Sdp. 40—60°) gemischt. Nach Stehen über Nacht wird filtriert, einige Male mit einer Äther-Petroläthermischung (1 + 1) ausgewaschen und das Lösungsmittel auf dem Wasserbad zum größten Teil abdestilliert; sodann werden die letzten Flüssigkeitsreste vertrieben, indem der Kolben 10 Minuten in das kochende Wasserbad eingesenkt und gleichzeitig ein trockener, sauerstofffreier Kohlensäurestrom durchgeleitet wird. Der Kolben muß so tief wie

möglich ins siedende Wasser eintauchen, damit eine Kondensation der flüchtigen Verbindungen an den kälteren Teilen der Glaswand vermieden wird.

Phloroglucid mg	Oxymethylfurfurol mg	Phloroglucid mg	Oxymethylfurfurol mg	Phloroglucid mg	Oxymethylfurfurol mg	Phloroglucid mg	Oxymethylfurfurol mg
2	2,3	12	6,7	22	10,7	32	14,8
4	3,3	14	7,5	24	11,6	34	15,6
6	4,3	16	8,3	26	12,4	36	16,3
8	5,1	18	9,1	28	13,2		
10	5,9	20	9,9	30	14,0		

Hierauf wird rasch abgekühlt, mit 10 ccm Salzsäure (16%-ig) versetzt, durch ein kleines Filter filtriert und mit kleinen Mengen Salzsäure (16%-ig), im ganzen 10 ccm nachgewaschen. Dann setzt

man eine frisch bereitete, filtrierte Lösung von 0,25 Phloroglucin in 30 ccm Salzsäure (16%-ig) hinzu bis zum Gesamtvolumen von 50 ccm.

Ist Oxymethylfurfurol vorhanden, so tritt alsbald eine deutliche Rotfärbung auf, die nach kurzer Zeit in eine Opaleszenz und später in eine rote Färbung übergeht. Bei Abwesenheit von Oxymethylfurfurol tritt höchstens eine Gelbfärbung auf.

Am nächsten Tag wird durch einen Glasfiltertiegel (1 G 4) filtriert, mit insgesamt 15 ccm etwa normaler Salzsäure in kleinen Anteilen nachgewaschen, bei 100° getrocknet und gewogen. Das Gewicht des Phloroglucides ergibt nach vorstehender Tabelle die entsprechende Menge Oxymethylfurfurol, mit 20 vervielfacht den Gehalt in Milligrammen je Liter Wein.

Ob an Stelle des Äthers beim Perforieren besser Essigäther<sup>1</sup>, an Stelle von Phloroglucin besser Nitrobenzhydrazid<sup>1</sup> oder p-Nitrophenylhydrazin<sup>2</sup> verwendet wird, bleibt weiteren Untersuchungen vorbehalten.

#### 41. Nachweis von Lävulosin.

Lävulosin, ein Anhydrid der Lävulose, läßt sich nach C. J. KRUISHEER<sup>3</sup> in Wein nach der sog. Barytmethode auch in sehr kleinen Mengen nachweisen. Die Methode beruht darauf, daß durch Behandeln mit Barytlauge fast alle Zuckerarten, auch das Glykosin, die meisten Dextrine und viele andere Extraktstoffe gefällt werden, während die Lävulosine A und B gelöst bleiben; beide Lävulosine lassen sich durch Erwärmen mit Säuren in die ursprüngliche Fructose zurückverwandeln, und zwar Lävulosin B schon in 10 Minuten bei einer CLERGET-Inversion, Lävulosin A dagegen erst nach einer 3stündigen Erwärmung auf 68—70° mit 3%-iger Salzsäure. Führt man also zwei Fructosebestimmungen aus, eine nach einer Inversionsdauer von 10 Minuten und eine nach einer von 3 Stunden, dann stammt die Differenz der beiden gefundenen Fructosegehalte aus dem gespaltenen Lävulosin A.

Man kann bei Wein folgendermaßen verfahren: 100 ccm Wein — bei Anwesenheit von unvergorenem Zucker nach dessen völliger Vergärung mittels Reinhefen — werden mit gesättigter Barytlauge gegen Neutralrot neutralisiert, auf 125 ccm aufgefüllt und filtriert; 100 ccm der Filtrates (= 80 ccm Wein) werden auf dem Wasserbad bis auf etwa 50 ccm eingedampft, in einen 250-ccm-Meßzylinder übergeführt und mit 30 ccm Barytlauge und 96%-igem Alkohol bis zur Marke von 250 versetzt. Die Mischung muß gegen Phenolphthalein deutlich alkalisch reagieren. Am nächsten Tag wird filtriert; 200 ccm des Filtrates (= 64 ccm

<sup>1</sup> F. WEISS: Z. 1929, 58, 320.

<sup>2</sup> ALBERDA VAN EKENSTEIN u. BLANKSMA: Chem. Weekbl. 1909, 6, 219.

<sup>3</sup> C. J. KRUISHEER: Z. 1932, 63, 416; 1935, 69, 581.

Wein) werden mit Kohlendioxyd gefällt, filtriert und das Filtrat auf dem Wasserbad nach Auswaschen des Niederschlags völlig entgeistet in der Weise, daß nach Einengung auf etwa 25 ccm mit 25 ccm Wasser verdünnt und abermals auf etwa 25 ccm eingengt wird. Die Flüssigkeit wird in ein 100-ccm-Meßkölbchen gefüllt, bis zur Marke aufgefüllt und invertiert in der Weise, daß in einem 100-ccm-Meßkölbchen 50 ccm mit 5 ccm 30%-iger Salzsäure (spezifisches Gewicht 1,16) in einem Wasserbad von 68—70° 10 Minuten lang und 50 ccm ebenso 3 Stunden lang erwärmt werden. Die Lösungen werden dann abgekühlt, neutralisiert und auf 100 ccm aufgefüllt.

In jeder der beiden Lösungen wird der Fructosegehalt bestimmt, indem sie der Hypoditbehandlung und dann der Reduktionsbestimmung nach der Methode von LUFF-SCHOORL<sup>1</sup> unterworfen werden. Die gefundene Menge Fructose, mit 3,125 vervielfältigt, gibt den Fructosegehalt in einem Liter Wein, die Differenz beider Bestimmungen den Lävulosengehalt an.

#### 42. Bestimmung des Bedarfs an kohlenbarem Kalk zur Entsäuerung von Wein<sup>2</sup>.

Der Zusatz von kohlenbarem Kalk bezweckt die Beseitigung überschüssiger Weinsäure als unlösliches Calciumtartrat und damit die Verringerung der Gesamtsäure; er darf bei der Weinbereitung nicht schon zum Most, sondern erst zum ausgegorenen Wein erfolgen und bemißt sich 1. nach der Gesamtmenge der Weinsäure und 2. nach dem Säuregrad bzw. nach der titrierbaren Gesamtsäure.

a) Ist die Gesamtweinsäure bekannt, dann ist die theoretische Höchstmenge  $\text{CaCO}_3$  gleich dem Äquivalentgewicht. Dieses errechnet sich nach der Gleichung:  $\text{CaCO}_3 + \text{C}_4\text{H}_6\text{O}_6 = \text{C}_4\text{H}_4\text{O}_6\text{Ca} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$ , so daß 0,666 g kohlenbarer Kalk 1 g Weinsäure fällen. Da jedoch nur soviel Kalk zugesetzt werden darf, daß mindestens 0,5—1,0 g Weinsäure im Liter gelöst verbleiben, so ist der praktische Höchstzusatz = (g Weinsäure/Liter — 1,0) · 0,666. In der Regel wird eine stärkere Entsäuerung als mit 2 g  $\text{CaCO}_3$  je Liter nicht vorgenommen, vielfach genügt schon eine solche mit 1 g. Ein Zusatz über das Höchstmaß hinaus fällt die Weinsäure vollständig, bleibt gelöst, erhöht die Asche und bei Mosten den Kaligehalt, verursacht einen unerwünschten Beigeschmack, ist nicht kellergerecht, verstoßt gegen § 4 (1) des Weingesetzes und kann zum völligen Verderb des Weines führen.

b) Die dem gewünschten Säuregrad entsprechende Kalkmenge wird durch Probeentsäuerungen mit kleineren Mengen Wein und durch Kostproben (nach einigen Tagen) festgestellt. Nach dem Ergebnis bemißt sich der endgültige Zusatz beim Hauptversuch.

## B. Die Untersuchung anderer Traubenerzeugnisse, weinhaltiger Getränke und weinähnlicher Erzeugnisse.

### I. Die Untersuchung von Traubenmost.

Die für Wein vorgeschriebene Untersuchung gilt sinngemäß auch für Traubenmost, erstreckt sich bei Aufstellung einer Moststatistik auf die Bestimmung des spezifischen Gewichtes (OECHSLE-Grade), des Zuckergehaltes und der Gesamtsäure, gegebenenfalls der Weinsäure, bei Überwachung des Verkehrs mit Traubensüßmost als Konsumware weiterhin auf Schweflige Säure, Alkohol, Wässerung, Zuckering, Arsengehalt u. a.

#### 1. Bestimmung des spezifischen Gewichtes (Mostgewichtes).

„Bei nicht angegorenen Traubenmosten wird die Bestimmung des spezifischen Gewichtes nach der Filtration wie bei Wein mit dem Pyknometer gemäß der Vorschrift unter I b Nr. 1, S. 289 ausgeführt. Sie darf auch mit einer geprüften OECHSLESchen Mostwaage aus Glas oder einer auf 4 Dezimalstellen genauen hydrostatischen Waage bei 15° vorgenommen werden. Sofern die Angaben dieser Apparate auf Wasser von 15° als Einheit bezogen sind, müssen

<sup>1</sup> LUFF-SCHOORL: Z. 1929, 57, 566; siehe auch dieses Handbuch, Bd. II, Teil 2, S. 871.

<sup>2</sup> Siehe auch A. GÜNTHER: Die Entsäuerung des Weines mit kohlenbarem Kalk. Weinbau u. Weinhandel 1912, 30, 458.

die erhaltenen Werte durch Multiplikation mit 0,99913 auf Wasser von 4° umgerechnet werden. An Stelle des auf Wasser von 4° bezogenen spezifischen Gewichtes kann auch der um 1 verminderte und sodann mit 1000 multiplizierte Wert (OECHSLE-Grade) angegeben werden.

Ist der Traubenmost angegoren, so wird zunächst sein spezifisches Gewicht (direktes Mostgewicht) bestimmt. Alsdann wird das spezifische Gewicht des Traubenmostes vor der Angärung (korrigiertes Mostgewicht) berechnet, indem zu den gefundenen OECHSLE-Graden des angegorenen Traubenmostes die nach der Vorschrift unter I b Nr. 2, S. 291 in 1 Liter Traubenmost ermittelten Gramm Alkohol hinzugezählt werden.

Enthält 1 Liter Traubenmost mehr als 2,5 g Alkohol, so sind die direkten und korrigierten Mostgewichte nebeneinander anzugeben.“

Auch hier wird heute die Bestimmung des spezifischen Gewichtes bei 20° vorgenommen und mittels des Faktors 0,99823 auf Wasser von 4° bezogen. Wird hierzu eine Glasspindel verwendet, so ist diese vorher auf Richtigkeit genauestens zu prüfen. Dies gilt namentlich auch für sämtliche, im praktischen Kellereibetrieb üblichen Mostwaagen, von denen die OECHSLESche Waage am bekanntesten ist. Die bei Verwendung dieser OECHSLE-Waage abzulesenden Grade besagen, wie viel Gramm 1 Liter Most mehr wiegt als 1 Liter Wasser. 75° Oechsle sind somit gleichbedeutend mit dem spezifischen Gewicht 1,075 und bringen zum Ausdruck, daß 1 Liter um 75 g schwerer ist als 1 Liter Wasser. Über die Beziehungen zwischen spezifischem Gewicht und OECHSLE-Graden, Zuckergehalt und Alkohol siehe bei der Beurteilung von Wein S. 404—407.

Zur Bestimmung des spezifischen Gewichtes darf nur völlig klarer, von Kernen, Beerenhäuten, Stielen und Traubenkämmen befreiter Most verwendet werden. Hierzu wird der Most durch ein sog. Mostfilter, d. h. ein Faltenfilter aus besonders porösem Papier (z. B. Faltenfilter Nr. 572 $\frac{1}{2}$  Schleicher und Schüll) filtriert. Mostproben, die nicht sofort untersucht werden, sind durch Zugabe von etwa 3 Tropfen Senföl oder 5 Tropfen Formalin (40%-ig) auf je 500 ccm Most zu konservieren; bei bereits eingetretener Gärung sind die doppelten Mengen erforderlich. Auch Hitzesterilisation unter geeigneten Vorsichtsmaßregeln ist zur Haltbarmachung geeignet.

## 2. Bestimmung des Alkohols.

„Der Gehalt an Alkohol wird wie bei Wein nach der Vorschrift unter I b Nr. 2, S. 291 bestimmt.“

Der Alkoholbestimmung kommt bei Most nicht nur zur Ermittlung der ursprünglichen OECHSLE-Grade, sondern auch für die Begriffsbestimmung „Traubensüßmost“ (süßer Traubensaft, alkoholfreier Traubensaft) eine besondere Bedeutung zu. Da es sich hierbei um genaue Bestimmung geringster Alkoholmengen handelt, empfiehlt es sich, 100—200 ccm in ein 50 ccm-Pyknometer abzudestillieren und den wirklichen Gehalt (durch Teilung mit 2 bzw. 4) zu errechnen.

## 3. Bestimmung der titrierbaren Säuren (Gesamtsäure).

„Der Gehalt an titrierbaren Säuren wird wie bei Wein nach der Vorschrift unter I b Nr. 6, S. 298 bestimmt.“

Auch hier geschieht die Umrechnung der titrierbaren Säure in Weinsäure, wiewohl die Äpfelsäure den Hauptanteil an der Gesamtsäure ausmacht.

## 4. Bestimmung des Extraktes (Gehaltes an Extraktstoffen).

„Bei nicht angegorenen Traubenmosten wird das Extrakt gefunden, indem man die dem spezifischen Gewichte des Traubenmostes entsprechende Zahl (Gramm Extrakt in 1 Liter Most) der Tafel 3, S. 293 entnimmt.

Bei angegorenen Traubenmosten wird der Gehalt an Extrakt nach dem für Wein unter I b Nr. 3, S. 293 vorgeschriebenen Verfahren bestimmt.“

Wie bei Wein sind die Messungen bei 20° vorzunehmen; die dem spezifischen Gewicht des Traubenmostes bei 20° entsprechende Zahl kann einer Tafel 20/20 direkt entnommen werden; nach Umrechnung auf Wasser von 4° ist die Tafel II B, in diesem Handbuch, Bd. II, Teil 2, S. 1676 maßgebend.

Eine direkte Extraktbestimmung nach dem Verfahren von MÖSLINGER führt hier zu wenig befriedigenden Resultaten, da eine Gewichtskonstanz infolge des hohen Zuckergehaltes nur schwer zu erreichen ist.

Für die Beurteilung wichtig ist das zuckerfreie Extrakt; es wird wie bei Wein ermittelt, d. h. durch Abziehen des 1 g/Liter Most übersteigenden Zuckergehaltes vom Extrakt.

### 5. Bestimmung der Asche.

Die Bestimmung geschieht wie bei Wein, als Ausgangsmenge werden zweckmäßig nur 25 ccm verwendet, sie lassen sich leichter und rascher veraschen, eine vorausgehende Vergärung kann unterbleiben.

### 6. Bestimmung des Zuckers.

Die Zuckerbestimmung kann gewichtsanalytisch oder maßanalytisch erfolgen wie bei Wein unter I b Nr. 12, S. 310 und 311; eine vorausgehende Klärung mit Bleiacetat oder Kohle ist nicht erforderlich.

Eine genaue Zuckerbestimmung ist für die Bestimmung des zuckerfreien Extraktes ebenso wichtig wie für zuverlässige Zuckeringaben; wegen Rohrzuckernachweis gilt das bei Wein unter I b Nr. 12, S. 314 und 315 Gesagte.

### 7. Bestimmung der Schwefligen Säure.

Die Bestimmung der Schwefligen Säure kann wie bei Wein gewichtsanalytisch und maßanalytisch vorgenommen werden (s. S. 328 und 329). Auch hier ergibt die maßanalytische Bestimmung in der Regel zu hohe Werte, da Traubensaft von Natur aus Stoffe enthält, die Jod binden und so Schweflige Säure vortäuschen. Entscheidend sind stets die Werte des gewichtsanalytischen Verfahrens.

### 8. Nachweis und Bestimmung von Arsen.

Hierzu haben sich die Verfahren nach LOCKEMANN und nach J. GANGL und J. VAZGNEZ SANCHEZ in der Ausführung, wie bei Wein auf S. 349 und 350 (I b Nr. 35  $\gamma$ ) beschrieben, bestens bewährt; eine vorherige Vergärung des Zuckers ist nicht erforderlich.

### 9. Nachweis und Bestimmung von Citronensäure.

Zum Nachweis ist die Prüfung nach DENIGÈS mit Quecksilbersulfat und Permanganat sehr geeignet, zur quantitativen Bestimmung das Pentabromacetonverfahren in der bei Wein beschriebenen Form; eine Vergärung des Zuckers ist nach dem Bariumverfahren nicht notwendig (s. S. 340 und 341, I b Nr. 27  $\beta$ ).

### 10. Nachweis von Sorbit.

Die Prüfung auf Sorbit kann bei Traubensaft nach Vergärung des Zuckers gemäß dem für Wein gültigen „Einheitsverfahren“ vorgenommen werden. Der Nachweis gelingt auch in der Weise, daß 100 ccm Traubensaft mit Kalkmilch alkalisch gemacht und nach Zugabe von Sand bis zur Sirupdicke eingedampft werden. Der Rückstand wird wiederholt mit Methylalkohol ausgezogen, und die Auszüge werden in einen 100-ccm-Meßkolben gegeben und bis zur Marke aufgefüllt; die Lösung wird filtriert und in einem KJELDAHL-Kolben im Vakuum bei rund 60° abgedampft. Der Rückstand wird nach dem Einheitsverfahren mit Benzaldehyd und Schwefelsäure behandelt; siehe Bd. II, Teil 2, S. 966—967.

### 11. Nachweis von Konservierungsmitteln.

Das Ausbleiben einer Gärung nach Überimpfen gärfähiger Weinhefe kann als Hinweis auf die Gegenwart von Konservierungsmitteln, das baldige Eintreten als das Fehlen solcher gedeutet werden. Im übrigen siehe Nachweisverfahren wie bei Wein S. 382 (II b Nr. 38).

## II. Die Untersuchung von Stichwein.

Weine, die infolge mangelhafter Kellerbehandlung, Bakterienkrankheit, Essigstich u. a. ihre Verkehrsfähigkeit als Trinkweine verloren haben und zum direkten Genuß ungeeignet sind, bleiben als Rohmaterial zur Essigbereitung wirtschaftlich verwertbar. Sie werden als „Stichweine“ bezeichnet und unter

dieser Bezeichnung gehandelt. Da die Qualitätsbezeichnung Weinessig nur dem Erzeugnis zusteht, das sich von unverfälschtem Wein im Sinne des Gesetzes herleitet, so ist bei der Untersuchung und Beurteilung von Stichwein vornehmlich darauf zu achten, ob ihm die Eigenschaften von unverfälschtem Traubenwein zuzuerkennen sind. Die wertbestimmenden Stoffe sind Alkohol und Säure, ihnen ist deshalb besondere Bedeutung beizumessen.

Die Untersuchung geschieht wie bei Wein nach den Richtlinien der amtlichen Anweisung:

1. Bestimmung des spezifischen Gewichtes wie bei Wein S. 289.
2. Bestimmung des Alkohols wie bei Wein S. 290; hierbei ist wegen der meist mehr als 1,2 g/Liter betragenden flüchtigen Säure die erforderliche Korrektur gemäß Abschnitt *b* anzubringen; nach der Zollvorschrift wird die Säure vor der Destillation neutralisiert.
3. Bestimmung des Extraktes (Gehalt an Extraktstoffen) wie bei Wein S. 293.
4. Bestimmung der Asche wie bei Wein S. 295.
5. Bestimmung der titrierbaren Säuren (Gesamtsäuren) wie bei Wein S. 298. Die Berechnung erfolgt als Weinsäure.
6. Bestimmung der flüchtigen Säure wie bei Wein S. 300. Wegen der vielfach mehr als 2 g/Liter betragenden flüchtigen Säure sind hier zum völligen Abdestillieren 400 bis 800 ccm Destillat erforderlich; noch vorteilhafter ist es, wie das Schweizerische Lebensmittelbuch vorschreibt, nur 25 ccm Stichwein zu verwenden, diese mit ebensoviel Wasser zu verdünnen und dann zu destillieren.
7. Bestimmung der Weinsäure wie bei Wein S. 305.
8. Nachweis von Citronensäure nach DENIGÈS mit Quecksilbersulfatlösung und Permanganat, gegebenenfalls nach dem Pentabromacetonverfahren wie bei Wein S. 340 und 341.
9. Nachweis von Sorbit nach dem Einheitsverfahren (s. dieses Handbuch, Bd. II, Teil 2, S. 966—967.)
10. Nachweis von Mannit durch die Verdunstungsprobe und durch Kondensation mit Paraldehyd. (Nähere Mitteilungen demnächst in **Z.** durch den Verfasser.)

### III. Die Untersuchung von Brennwein.

Bei Brennweinen, d. h. bei Weinen, die im Gegensatz zu „Trinkweinen“ zum Brennen bestimmt sind, sind 2 Gruppen von Weinen zu unterscheiden, nämlich

1. normale Weine im Sinne des Gesetzes, die aus irgendwelchen Gründen auf Alkohol verarbeitet werden sollen,

2. gespritete, d. h. mit Weindestillat aufgestärkte Weine. Bei letzteren handelt es sich ausschließlich um ausländische Erzeugnisse, die aus wirtschaftlichen Gründen (Zoll- und Frachtersparnis) sowie zur Haltbarmachung bereits im Ausland mit Weindestillat versetzt sind, zur Weinbrandbereitung dienen, Brennweine im Sinne des § 40 der Weinzollordnung<sup>1</sup> darstellen, nicht mehr als 200 g Alkohol in 1 Liter und keinen anderen Zusatz als aus Wein gewonnenen Weingeist enthalten dürfen, im übrigen aus verkehrsfähigem Grundwein bestehen.

Nach dieser verschiedenen Beschaffenheit der Brennweine ist auch ihre chemische Untersuchung eine verschiedene. Sie ist bei den unter 1. aufgeführten normalen Weinen dieselbe wie bei Wein überhaupt und nach der amtlichen Anweisung vorzunehmen. Art und Umfang der Untersuchung richtet sich nach dem jeweiligen Sachverhalt.

Wesentlich verschieden hiervon ist die Untersuchung der aufgestärkten Brennweine<sup>2</sup>. Hier sind die Fragen zu entscheiden: a) ist der zugrunde liegende Wein „Wein im Sinne des Weingesetzes“ und b) ist der als Zusatz verwendete Alkohol aus Wein gewonnener Weingeist und nicht etwa reiner Monopolsprit (Industriesprit)? Nach dieser Fragestellung hat eine Zweiteilung der Untersuchung zu erfolgen und zwar hinsichtlich des Grundweines und hinsichtlich des alkoholischen Destillates.

<sup>1</sup> Zentralbl. Deutsche Reich 1909, 303.

<sup>2</sup> Auf Entnahme einer vorschriftsmäßigen Durchschnittsprobe ist ein besonderes Gewicht zu legen, da hier leicht Entmischung eintritt.

Die Untersuchung erfolgt nach den Richtlinien des Reichsausschusses für Weinforschung, im übrigen die Bestimmung des spezifischen Gewichtes, des Alkohols, des Extraktes, der Asche, der titrierbaren Säure, des Zuckers, der Citronensäure, des Sorbits, Cl und Na wie bei Wein.

## Richtlinien für die Untersuchung von Brennwein (verstärktem Wein zur Herstellung von Weinbrand<sup>1</sup>).

Für die Untersuchung des Brennweines ist eine Probe von annähernd  $2\frac{1}{4}$  Liter (3 Flaschen zu etwa  $\frac{3}{4}$  Liter) zu entnehmen. Diese Menge genügt für die nachstehend angegebenen Prüfungen und Bestimmungen. Der Mehrbedarf für anderweitige Untersuchungen ist von der Art der letzteren und von der besonderen Fragestellung im einzelnen Falle abhängig.

### 1. Chemische Untersuchung.

Der Umfang der chemischen Untersuchung bleibt dem Ermessen des Sachverständigen nach Lage des einzelnen Falles überlassen. Insbesondere wird hierbei darauf zu achten sein, ob nicht durch Zusatz von extrakterhöhenden Stoffen oder durch Entsäuerung mit kohlenstoffsaurem Kalk versucht worden ist, die Brennweine so zu verfälschen, daß sie den in Art. 15 der Verordnung des Reichsministers des Innern vom 16. Juli 1932 zur Ausführung des Weingesetzes (RGBl. I, S. 358) für Brennweine festgelegten Grenzzahlen genügen. Im allgemeinen sollen die auszuführenden Prüfungen und Bestimmungen sich auf folgende Bestandteile und Eigenschaften jeder Probe erstrecken:

#### a) Im Wein.

Bestimmung des Gehaltes an Alkohol, Extrakt, Zucker, zuckerfreiem Extrakt, Asche, titrierbaren Säuren (Gesamtsäure) und flüchtigen Säuren.

Die Untersuchung ist nach der amtlichen Anweisung zur chemischen Untersuchung des Weines (Bekanntmachung des Reichsministers des Innern vom 9. Dezember 1920 über den Vollzug des Weingesetzes; Zentralbl. Deutsche Reich S. 1601) vorzunehmen.

#### b) Im Destillat.

Bestimmung des Gehaltes an flüchtigen Estern, höheren Alkoholen und Furfurol. Die Untersuchung ist in der nachstehend beschriebenen Weise vorzunehmen.

##### α) Herstellung des Destillates.

6000/a ccm Brennwein ( $a$  = Alkoholgehalt des Brennweines in Raumhundertteilen) werden in einem amtlich beglaubigten Meßzylinder bei  $15^{\circ}$  genau abgemessen und in den Destillationskolben von 500 ccm Inhalt umgegossen. Den Zylinder spült man einmal mit 5 ccm Wasser nach. Dann wird der Destillationskolben unter Verwendung von Korkstopfen mit einem Destillieraufsatz von etwa 20 cm Höhe versehen und die Destillation in der Weise vorgenommen, daß zunächst vorsichtig mit kleiner, später mit verstärkter Flamme erhitzt wird, bis der vorgelegte Meßkolben von 200 ccm Inhalt fast bis zur Marke mit Destillat gefüllt ist. Schließlich füllt man mit Wasser bei  $15^{\circ}$  zur Marke auf und mischt den Inhalt.

##### β) Bestimmung der flüchtigen Ester.

In einem Kolben aus Jenaer Geräteglas<sup>2</sup> wird zu 50 ccm Destillat (vgl. vorstehend) nach Zusatz eines Tropfens Phenolphthaleinlösung so lange tropfenweise  $\frac{1}{10}$  N.-Kalilauge zugegeben, bis schwache Rosafärbung auftritt. Dann fügt man noch genau 15 ccm  $\frac{1}{10}$  N.-Lauge hinzu und erhitzt den Inhalt des Kolbens unter Verwendung eines Rückflußkühlers 1 Stunde lang zu schwachem Sieden. Nach dem Abkühlen wird die Flüssigkeit in dem Kolben mit  $\frac{1}{10}$  N.-Schwefelsäure titriert, bis die rote Färbung gerade verschwindet.

Berechnung. Wurden  $a$  ccm  $\frac{1}{10}$  N.-Schwefelsäure verbraucht, so enthält das Destillat  $x = (15 - a) \cdot 0,587$  g flüchtige Ester, berechnet als Essigsäureäthylester in einem Liter absoluten Alkohol. Die Angabe erfolgt mit 2 Dezimalstellen.

##### γ) Bestimmung der höheren Alkohole. (Vgl. Th. v. Fellenberg<sup>3</sup>.)

100 ccm Destillat (vgl. unter α) werden zur Beseitigung von Aldehyden und Terpenen mit 2 ccm N.-Silbernitratlösung und 1 ccm 30% enthaltender Kalilauge  $\frac{1}{2}$  Stunde am Rück-

<sup>1</sup> Reichsgesundh.-Bl. 1934, 9, 456—458.

<sup>2</sup> Statt dessen können auch Kolben aus anderen durch Alkalien schwer angreifbaren Gläsern, wie z. B. „S. I. Neutralglas“, verwendet werden.

<sup>3</sup> Th. v. Fellenberg: Mitt. Lebensmittelunters. Hygiene 1910, 1, 311.

flußkühler auf dem Wasserbade erhitzt und dann über freier Flamme abdestilliert. Das Destillat wird bei 15° mit Wasser auf 100 ccm aufgefüllt.

5 ccm dieses Destillates werden in einem 100-ccm-Kölbchen mit 2,5 ccm einer 1% enthaltenden Lösung von reinem Salicylaldehyd in reinem fuselölfreiem Alkohol und 2,5 ccm Wasser versetzt. Dann läßt man bei geneigter Stellung des Kölbchens 20 ccm reine konzentrierte Schwefelsäure zufließen und schwenkt sorgfältig um. Die Flüssigkeit erwärmt sich stark und nimmt bald eine violettrote Färbung an, die allmählich zunimmt.

Gleichzeitig mit dem Brennweindestillat wird in genau gleicher Weise eine Vergleichslösung angesetzt, die 30 Raumbunderteile Alkohol und 2 ccm höhere Alkohole je Liter absoluten Alkohols enthält.

Für die Bereitung der Vergleichslösung werden 0,8 ccm reiner Isoamylalkohol und 0,2 ccm reiner Isobutylalkohol in reinem fuselölfreiem Alkohol von 30 Raumbunderteilen zu 100 ccm gelöst. 61 ccm dieser Stammlösung, mit Alkohol von 30 Raumbunderteilen zu einem Liter verdünnt, ergeben eine Vergleichslösung, die 2 ccm höhere Alkohole (genau 2,03 ccm) auf das Liter absoluten Alkohol enthält. Die höheren Alkohole<sup>1</sup> sind auf Reinheit zu prüfen und nochmals unter Vor- und Nachlaufabscheidung zu destillieren. Der zur Lösung verwendete Alkohol darf für sich allein im blinden Versuch mit Salicylaldehyd und Schwefelsäure keine rote Färbung geben<sup>2</sup>.

45 Minuten nach Zusatz der Schwefelsäure haben sich die Mischungen nahezu auf Zimmertemperatur abgekühlt. Man verdünnt sie nun mit je 50 ccm Schwefelsäure von etwa 62 Gewichtshunderteilen (hergestellt durch Mischen gleicher Raumteile Wasser und Schwefelsäure von der Dichte 1,84) und vergleicht unmittelbar anschließend die Farbstarke in einem Colorimeter. Wenn weitere Verdünnung einer Lösung erwünscht ist, kann sie mit der gleichen Schwefelsäure vorgenommen werden.

Bei jeder Reihe von Bestimmungen muß eine Vergleichsprobe mit angesetzt werden, da die Lösungen nicht längere Zeit haltbar sind. Die Reihenversuche sind in Gefäßen von der gleichen Form und Größe durchzuführen, weil die Farbstarke wesentlich von der Höhe der Temperatur und der Dauer der Erhitzung abhängt. Aus diesem Grunde ist es auch unstatthaft, vor der Zeit künstlich abzukühlen.

Berechnung. Wurden am Colorimeter für die Vergleichslösung  $a$  Teilstriche, für die zu untersuchende Lösung  $b$  Teilstriche abgelesen, so enthält das Destillat  $x = 2a/b$  ccm höhere Alkohole, berechnet auf 1 Liter absoluten Alkohol. Bei Verdünnung der Vergleichslösung auf die  $n$ -fache Menge oder der zu untersuchenden Lösung auf die  $m$ -fache Menge, ist das Ergebnis durch  $n$  zu teilen bzw. mit  $m$  malzunehmen. Die Angabe erfolgt mit einer Dezimalstelle.

#### d) Bestimmung des Furfurols.

Vorprobe. 10 ccm Destillat (vgl. unter  $\alpha$ ) und 10 ccm einer Lösung von 3,0 mg Furfurol in 1 Liter Alkohol von 30 Raumbunderteilen werden mit 10 Tropfen farblosem Anilin und 3 Tropfen Salzsäure von der Dichte 1,126 versetzt. Nach 15 Minuten werden beide Lösungen hinsichtlich ihres (rötlichen) Farbtones verglichen.

War die das Destillat enthaltende Flüssigkeit:

1. farblos geblieben, dann enthält das Destillat kein Furfurol;
2. schwächer oder gleich stark gefärbt wie die Vergleichslösung, dann ist anzugeben: unter 0,01 g Furfurol in 1 Liter absoluten Alkohol des Destillates;
3. stärker gefärbt als die Vergleichslösung, dann ist die Menge des Furfurols zu bestimmen.

Bestimmung des Furfurols. 10 ccm Destillat (vgl. unter  $\alpha$ ) werden mit 40 ccm Alkohol von 50 Raumbunderteilen gemischt. Zu der auf 15° abgekühlten Mischung gibt man 2 ccm farbloses Anilin und 0,5 ccm Salzsäure von der Dichte 1,126. Gleichzeitig mit dem Destillat setzt man je 10 ccm von Vergleichslösungen an, die in Alkohol von 30 Raumbunderteilen bekannte Mengen Furfurol enthalten, und vergleicht die das Destillat enthaltende Lösung mit der in der Farbstarke ähnlichsten Vergleichslösung im Colorimeter.

Einen ungefähren Anhalt für den erforderlichen Furfurolgehalt der Vergleichslösungen kann man sich bei der Vorprobe verschaffen, wenn man in farblosen Reagensgläsern die Schichthöhen der dabei erhaltenen beiden Lösungen so einstellt, daß in der Durchsicht etwa gleiche Farbstarke vorhanden ist. Die Furfurolgehalte sind dann umgekehrt proportional den Schichthöhen. Für die Herstellung der Vergleichslösungen geht man zweckmäßig von einer Stammlösung aus, die durch entsprechendes Verdünnen mit Alkohol von 30 Raumbunderteilen auf die gewünschten Furfurolgehalte gebracht wird.

Berechnung. Wurden am Colorimeter für die Vergleichslösung, die  $n$  g Furfurol je Liter absoluten Alkohol enthielt,  $a$  Teilstriche, für die zu untersuchende Lösung  $b$  Teilstriche abgelesen, so enthält das Destillat  $x = na/b$  g Furfurol, berechnet auf 1 Liter absoluten Alkohol. Die Angabe erfolgt mit 2 Dezimalstellen.

<sup>1</sup> Geeignete Erzeugnisse können z. B. von der Firma Merck in Darmstadt bezogen werden.

<sup>2</sup> Das Reichsgesundheitsamt hält eine Stammlösung vorrätig, von der die für Vergleichszwecke benötigten Mengen auf Antrag abgegeben werden.

## 2. Sinnenprüfung.

Folgende Prüfungen sind auszuführen:

### α) Prüfung des Brennweines.

Der Brennwein ist auf Aussehen, Geruch und Geschmack zu prüfen.

### β) Prüfung der Destillatanteile der fraktionierten Destillation.

9600/a ccm Brennwein ( $a$  = Alkoholgehalt des Brennweins in Raumbunderteilen) werden abgemessen und unter Verwendung von Korkstopfen in der unter 1 b α angegebenen Weise destilliert, bis 240 ccm Destillat übergegangen sind. Aus diesem Destillat werden durch abermalige Destillation 8 Teildestillate (Fraktionen) von je 25 ccm gewonnen, die auf Geruch und Geschmack zu prüfen sind. Zum Verschließen der Apparatur sind Korkstopfen zu verwenden; als Destillationsaufsatz ist ein Doppelkugelaufsatz zu benutzen. Die Destillationsgeschwindigkeit ist so zu regeln, daß in 15 Minuten 25 ccm Destillat übergehen, die in numerierten Kölbchen zu je 25 ccm aufgefangen werden. Stehen für die Untersuchung nicht ausreichende Mengen Brennwein zur Verfügung, dann ist der Versuch mit halben Ausgangs- und Teildestillatmengen auszuführen.

Für die Geschmacksprüfung der Teildestillate werden zweckmäßig A.T.L.-Kostgläser<sup>1</sup> benutzt. Je 20 ccm der Teildestillate 1—6 (5 ccm dienen für die Ausgiebigkeitsprüfung) werden in Kostgläser gebracht und die ersten 3 Teildestillate mit der doppelten Menge, die Teildestillate 4—6 mit der gleichen Menge reinem Leitungswasser von 20° verdünnt. Dann wird der Inhalt der Kostgläser gut durchgeschüttelt und zunächst auf Geruch und dann auf Geschmack geprüft.

In dem ersten Teildestillat treten leicht flüchtige Aromastoffe, vorwiegend Essigester neben Aldehyd, auf, die häufig auch noch in dem zweiten Teildestillat in schwächerem Maße festzustellen sind. Die typischen Weinaromastoffe sind hauptsächlich in dem zweiten bis vierten, zuweilen auch noch in dem fünften Teildestillat enthalten. Das sechste und die weiteren Teildestillate, die unverdünnt gekostet werden können, schmecken in der Regel wäßrig, bisweilen bei hohem Gehalt des Destillates an flüchtigen Säuren säuerlich und dienen zur Feststellung auffallender, ungewöhnlicher Geschmacksbeeinflussungen, z. B. durch unreine Gärung, faulige Hefe, Anbrennungen des Brenngutes oder dumpfigen Schimmelgeschmack.

Die typischen Weinaromastoffe sind in der Beurteilung nach Stärke und Reinheit zu kennzeichnen.

### γ) Ausgiebigkeitsprüfung nach WÜSTENFELD.

(Vgl. LUCKOW<sup>2</sup>.)

Von den Teildestillaten, in denen typische Weinaromastoffe durch die Kostprobe festgestellt wurden (in der Regel die Teildestillate 2—4 oder 2—5), werden je 5 ccm in ein 100-ccm-Meßkölbchen zusammengegeben<sup>3</sup>, das mit Leitungswasser bis zur Marke aufgefüllt wird. Nach dem Durchmischen werden in eine Reihe von A.T.L.-Kostgläsern 0,1, 0,5, 1,0, 1,5, 2,0 und 2,5 ccm abpipettiert, die wieder mit Leitungswasser auf je 100 ccm ergänzt werden. Den verwendeten Kubikzentimetern Destillat entsprechen etwa folgende Verdünnungen:

$$0,1 = 1 : 2000; 0,5 = 1 : 400; 1,0 = 1 : 200; 1,5 = 1 : 140; 2,0 = 1 : 100; 2,5 = 1 : 80.$$

Nach dem Durchmischen wird, beginnend mit der stärksten Verdünnung, durch Verkosten festgestellt, in welchem Glase zuerst das Auftreten typischer Weinbukettstoffe geschmacklich deutlich wahrnehmbar ist. Die Grenze ihres Auftretens bezeichnet die Ausgiebigkeit des Erzeugnisses. Zeigt eine Verdünnung noch einen wäßrigen Geschmack, die nächst geringere Verdünnung aber schon ein so deutliches Aroma, daß dessen Auftreten zwischen den beiden Verdünnungen anzunehmen ist, so wird die Ausgiebigkeit durch den Mittelwert bezeichnet.

Zu beachten ist, daß bei der Prüfung nicht irgendein auftretender Geschmack, sondern charakteristische Weinbukettstoffe festzustellen sind. Bei der stärksten Verdünnung 1 : 2000 sind solche nur selten (bei Brennweinen mit hochwertigen Charentedestillaten) wahrnehmbar. Eine Ausgiebigkeit von 1 : 400 (sehr ausgiebig) entspricht guten wertvollen Erzeugnissen. Ausgiebigkeiten von 1 : 300 (recht ausgiebig) und 1 : 200 (mäßig ausgiebig) sind noch nicht zu beanstanden.

<sup>1</sup> Die A.T.L.-Kostgläser werden von dem Institut für Gärungsgewerbe, Berlin N 65, Seestraße 13, hergestellt.

<sup>2</sup> LUCKOW: Korresp. d. Abt. f. Trinkbranntweine und Likörfabrik. 1929, 19, 51.

<sup>3</sup> Wurde für die fraktionierte Destillation nur die halbe Menge Branntwein verwendet, dann sind je 2,5 ccm in ein 50-ccm-Meßkölbchen zu geben.

Wird die Untersuchung infolge besonderer Umstände statt nach den hier angeführten Verfahren in anderer Weise vorgenommen, so sind die benutzten Verfahren zu bezeichnen und die Gründe für ihre Anwendung anzugeben.

#### IV. Die Untersuchung von Schaumwein.

Sie verläuft wie bei Wein (nach Entfernung der Kohlensäure durch Schütteln und Filtrieren), umfaßt in der Regel die Bestimmung des spezifischen Gewichtes, Alkohols, Extraktes, der Asche, titrierbaren und flüchtigen Säure, Citronensäure und des Zuckers und kann im Bedarfsfall auf Sorbit, Mannit, Saponin, Saccharin, Dulcin, Trübungsstoffe und Menge der Kohlensäure ausgedehnt werden.

Beurteilung siehe S. 442.

#### V. Die Untersuchung weinhaltiger Getränke.

Weinhaltige Getränke wie Glühwein, Weinpunsch, Gewürzwein, Maiwein, Maitrank, Bowlen, Schorle, Pepsinwein, Wermutwein, Kräuterwein u. a. sind nach der amtlichen Anweisung für Wein zu untersuchen und auf die Verkehrsfähigkeit des verwendeten Weines, auf die Abwesenheit verbotener, in Artikel 13 der Ausführungsbestimmungen zum Weingesetz aufgeführter Stoffe, Wermutwein und Kräuterwein insbesondere auf den Alkoholgehalt zu prüfen.

Zur Kennzeichnung und zum Nachweis von Wermutwein in weinhaltigen Getränken gibt O. NOETZEL<sup>1</sup> ein Verfahren an, das auf der Isolierung der aromatischen Bestandteile und des Wermutbitterstoffes beruht; diese werden mit Eponitkohle niedergeschlagen und mit Chloroform ausgezogen. Über Nachweis von Thuyon als Merkmal von Wermutwein siehe L. CUNIASSE<sup>2</sup>.

#### VI. Die Untersuchung weinähnlicher Erzeugnisse.

Die Untersuchung von weinähnlichen Erzeugnissen, von denen Tresterwein<sup>3</sup>, Obstwein aus frischem Kern- oder Steinobst<sup>4</sup> (Äpfel und Birnen bzw. Kirschen, Zwetschen, Schlehen, Mirabellen u. a.), Beerenwein<sup>5</sup> (Johannis-, Stachel-, Heidelbeeren-, Erdbeeren-, Brombeeren-, Himbeerenwein), Wein aus Hagebutten, frischen Rhabarberstengeln, Malzauszügen und Honig<sup>5</sup> zu nennen sind, geschieht nach der amtlichen Anweisung für Wein und wird ergänzt durch Nachweis und Bestimmung der kennzeichnenden Bestandteile wie Sorbit, Citronensäure, Chinasäure, wie bei Wein angegeben. Die titrierbare Säure kann als Weinsäure, als Äpfelsäure oder als Citronensäure angegeben werden (1 ccm 0,1 N.-Alkali = 7,5 mg Weinsäure oder 6,7 mg Äpfelsäure oder 7,0 mg Citronensäure).

<sup>1</sup> O. NOETZEL: Z. 1936, 71, 538.

<sup>2</sup> L. CUNIASSE: Z. 1909, 17, 713; 1911, 21, 60.

<sup>3</sup> § 11. Weingesetz 25. Juli 1930.

<sup>4</sup> § 10. Weingesetz 25. Juli 1930.

<sup>5</sup> § 10. Weingesetz 25. Juli 1930.

## Die Überwachung des Verkehrs mit Wein und Beurteilungsmerkmale mit Einschluß der weinhaltigen Getränke und weinähnlichen Erzeugnisse.

Die Überwachung des Verkehrs mit Wein ist ein Bestandteil der Verkehrsüberwachung von Lebensmitteln überhaupt; ihre rechtliche Grundlage ist durch das Weingesetz und die zu seiner Ausführung erlassenen Bestimmungen und Verordnungen gegeben. Seine Durchführung ist Aufgabe besonderer Überwachungsorgane, im Deutschen Reich die der allgemeinen Lebensmittelpolizei. Die Weinkontrolle gliedert sich in eine praktische, meist von besonderen Sachverständigen der Praxis durchzuführende Kontrolle und in eine wissenschaftliche Untersuchung, die vornehmlich mit den Hilfsmitteln der Chemie neue Erkenntnisquellen schafft und von wissenschaftlichen Sachverständigen ausgeübt wird.

### A. Das Weingesetz<sup>1</sup>.

Um eine Willkür der Meinungen auszuschließen und die Einheitlichkeit der Rechtsprechung zu gewährleisten, wurde in den meisten Ländern der Verkehr mit Wein vom allgemeinen Verkehr mit Lebensmitteln abgetrennt und durch ein Spezialgesetz geregelt. Im Deutschen Reich wird der Grundstock des heutigen Weinrechtes vom Weingesetz vom 25. Juli 1930 und der Verordnung zur Ausführung des Gesetzes vom 16. Juli 1932 gebildet. Seine Entstehung und Entwicklung aus drei vorausgehenden Gesetzen zu schildern, ist hier nicht der Raum, und von seinem wesentlichen Inhalt sei nur folgendes hervorgehoben:

Der deutsche Edelwein soll durch Bekämpfung des Auslands- und des Hybridenweines geschützt werden; hierzu wird der Verschnitt mit ausländischem Wein auf Rotwein beschränkt, Hybridenwein als verkehrsunfähig erklärt.

Die Zuckervorschriften werden erweitert, die Vermehrung auf 25% der Gesamtflüssigkeit erhöht, die Zuckerungsfrist bis zum 31. Januar ausgedehnt.

Kellertechnische Fortschritte werden anerkannt; das gelbe Blutlaugensalz darf als Schönungsmittel, Kaliumpyrosulfit als Schwefelungsmittel verwendet werden, und die E.-K.-Filtration und der Zusatz von entkeimtem Most gelten als zulässige Kellerbehandlung.

Die Herstellung weinähnlicher Getränke wird auf die Verwendung von Säften aus frischem Stein-, Kern- oder Beerenobst sowie von Hagebutten oder Schlehen, von frischen Rhabarberstengeln, Malzauszügen oder Honig beschränkt, ihr Verschnitt mit Wein ist verboten. Haustrunk darf nur aus Traubenmaische, Traubenmost oder frischen Weintrestern hergestellt werden.

Irreführende Bezeichnungen werden durch besondere Vorschriften hinsichtlich naturreinen und gezuckerten Weinen, verschnittenen Weinen, Wachstums-, Herkunfts- und Lagenbezeichnungen bekämpft, Bezeichnungsvorschriften

<sup>1</sup> Das Weingesetz von FR. GOLDSCHMIDT, 2. Aufl. Verlag Deutsche Weinzeitung 1932. — Stilkes Rechtsbibliothek Nr. 134: Das Weingesetz, erläutert von E. HEPP, 1933. — Lebensmittelgesetz, Kommentar von HOLTHÖFER-JUCKENACK. C. Heymanns Verlag 1927. — RGBl. 1930, S. 356.

hinsichtlich Lagerung und Verkauf von weinähnlichen und weinhaltigen Getränken erlassen, die Anzeige- und Buchführungspflicht von Weinherstellern und -verkäufern erweitert.

Die einheitliche Durchführung der gesetzlichen Bestimmungen wird der Reichsregierung, der Vollzug den Landesregierungen übertragen; weiterhin werden Sachverständige im Hauptberufe bestellt, ihre Rechte sowie die Pflichten der Betriebsinhaber abgegrenzt und die Strafbestimmungen verschärft.

Die nähere Darstellung des Inhaltes des heutigen Weingesetzes, ebenso die Auslandsgesetzgebung siehe Beiträge HOLTHÖFER und BAMES in diesem Bande.

## B. Die Weinzollordnung.

Die Weinzollordnung<sup>1</sup>, am 17. Juli 1909 erlassen und als Teil III 3 b in die Anlage der Zollabfertigung aufgenommen, stellt im wesentlichen eine Ausführungsverordnung zum Weingesetz dar, enthält Vollzugsvorschriften auf Grund des Artikels 10 Abs. 8 und des Artikels 11 Abs. 5 der Ausführungsbestimmungen zum Weingesetz und soll die Einfuhr von nicht verkehrsfähigen Erzeugnissen unmöglich machen. Maßgebend für die Frage der Verkehrsfähigkeit ist grundsätzlich das deutsche Weingesetz vom 25. Juli 1930; doch sind nach Artikel 8 der Ausführungsbestimmungen ausländische Erzeugnisse, die den Vorschriften des § 4 des Weingesetzes nicht entsprechen, dennoch zum Verkehr zugelassen, wenn sie „den für den Verkehr innerhalb des Ursprungslandes geltenden Vorschriften genügen“. Trotzdem bleiben aber die dort unter a—e aufgeführten Erzeugnisse vom Verkehr ausgeschlossen.

Die Einfuhrkontrolle wird vereinfacht und besonders wirksam dadurch, daß Wein, Traubenmost und Traubenmaische, auch verstärkter Wein zur Herstellung von Weinbrand „nur über die von der Reichsregierung bezeichneten Zollstellen eingeführt werden dürfen“ (§ 1 der W.Z.O. bzw. Artikel 10 der Ausf.Best.). Das Verzeichnis der berechtigten Zollstellen siehe Zentralbl. Deutsche Reich 1909, S. 783 mit Nachträgen; neue Zusammenstellung im Ämterverzeichnis des Reichsfinanzministeriums 1927.

Die Einfuhr von Wein und weinhaltigen Erzeugnissen wird abhängig gemacht vom Ergebnis der Untersuchung durch eine öffentliche, von der obersten Landesbehörde bestellte Fachanstalt (§ 2 der W.Z.O.<sup>2</sup>). Die chemische Untersuchung kann unterbleiben bei Vorlage eines „Ursprungszeugnisses“, d. h. des Zeugnisses einer wissenschaftlichen, hierzu besonders ermächtigten Fachanstalt des Ursprungslandes. Den erforderlichen Inhalt des Zeugnisses bestimmt § 8 der W.Z.O.

Die Untersuchung hat in jedem Fall zu erfolgen bei ausländischen Dessertweinen, die nur im Originalzustand eingeführt werden dürfen. Diese Nachuntersuchung („Nämlichkeitsprüfung“) hat sich auf die Frage zu beschränken, ob die Ware während des Transportes verändert worden ist (§ 17a).

Bezüglich Verschnittweinen wird bestimmt, daß als solche nur rote Naturweine von Trauben mit einem Gehalt von mindestens 95 und höchstens 140 g Weingeist und mindestens 28 g zuckerfreiem Extrakt in 1 Liter gelten (§ 19 der W.Z.O.) und daß bei einem Verschnitt von Rotwein der Zusatz von Verschnittwein nicht mehr als 25% des ganzen Gemisches betragen darf (§ 34 der W.Z.O.); als Wein zur Weinbrandbereitung (Brennwein) gilt Wein mit einem Weingeistgehalt von nicht mehr als 200 g in 1 Liter, wenn er einen anderen Zusatz als aus Wein gewonnenen Weingeist nicht enthält (§ 40 der W.Z.O.).

Von den übrigen Bestimmungen der Weinzollordnung ist zu nennen die

### Anweisung für die Untersuchungsstellen zur chemischen Untersuchung von Wein, Traubenmost und Traubenmaische.

Bei der Untersuchung von Wein ist nach der Anweisung des Bundesrats zur chemischen Untersuchung des Weines<sup>3</sup>, bei der Untersuchung von Traubenmost und Traubenmaische in sinngemäßer Anwendung dieser Anweisung zu verfahren.

<sup>1</sup> Zentralbl. Deutsche Reich 1909, S. 333; Änderungen und Ergänzungen 1910, S. 137; 1911, S. 165; 1920, S. 1253. — Reichsmin.-Bl. 1929, S. 702; 1930, S. 371; 1931, S. 298; 1932, S. 501.

<sup>2</sup> Das Verzeichnis dieser deutschen Fachanstalten findet sich in Z. Beil. 1922, 44, 119. Nachträge hierzu Z. Beil. 1923, 46, 139; 1925, 49, 118.

<sup>3</sup> Zu vergleichen Zentralbl. Deutsche Reich 1896, S. 197; 1901, S. 234.

Die Wahl des Untersuchungsverfahrens bei der Ermittlung solcher Stoffe, die in der Anweisung nicht berücksichtigt sind, bleibt dem Ermessen des Sachverständigen überlassen.

I. Für den Umfang der Untersuchung der Proben zur Feststellung der Einfuhrfähigkeit gelten die folgenden Vorschriften:

A. Bei allen Proben ist auszuführen:

1. bei Weißwein:

- a) die Bestimmung des Gehaltes an Alkohol,
- b) die Bestimmung des Gehaltes an Extrakt (auf direktem Wege),
- c) die Bestimmung des Gehaltes an freien Säuren (Gesamtsäure);

2. bei Rotwein:

- a) die Bestimmung des Gehaltes an Alkohol,
- b) die Bestimmung des Gehaltes an Extrakt (auf direktem Wege),
- c) die Bestimmung des Gehaltes an freien Säuren (Gesamtsäure),
- d) außerdem ist festzustellen, ob die in dem Rotwein enthaltene Menge Schwefelsäure, auf 1 Liter berechnet, nicht mehr beträgt, als 2 g neutralen schwefelsauren Kaliums entspricht; hierbei ist die Anwendung eines abgekürzten Bestimmungsverfahrens, dessen Wahl dem Sachverständigen überlassen bleibt, zulässig. Wird dabei nicht mit Sicherheit festgestellt, daß der Gehalt an Schwefelsäure unter dem zulässigen Grenzwert liegt, so ist die Bestimmung nach dem Untersuchungsverfahren in der Anweisung erneut auszuführen;

3. bei Süßwein (süßem Dessert- und Südwein):

- a) die Bestimmung des Gehaltes an Alkohol,
- b) die Bestimmung des Gehaltes an Extrakt (aus der Dichte),
- c) die Bestimmung des Gehaltes an freien Säuren (Gesamtsäure),
- d) die Prüfung auf Rohrzucker;

4. bei Traubenmost oder Traubenmaische:

- a) die Bestimmung des Gehaltes an Alkohol,
- b) die Bestimmung des Gehaltes an freien Säuren (Gesamtsäure),
- c) die Bestimmung des Gehaltes an Zucker, sofern die Probe nicht vollständig vergoren ist; die Bestimmung des Zuckers kann auch durch Titrieren mit FEHLINGScher Lösung nach dem in der Anlage 3 angegebenen Verfahren ausgeführt werden,
- d) bei Maischen zur Rotweinbereitung ist außerdem festzustellen, ob die darin enthaltene Menge Schwefelsäure, auf 1 Liter berechnet, mehr beträgt, als 2 g neutralen schwefelsauren Kaliums entspricht, wobei wie vorstehend unter 2d zu verfahren ist.

B. Falls das Aussehen, der Geruch, der Geschmack der Proben oder sonstige Verdachtsgründe es notwendig erscheinen lassen, ist je nach den Umständen außer den unter A 1—4 vorgeschriebenen Prüfungen noch auszuführen:

1. bei Weißwein, Traubenmost und Traubenmaische:

- a) die Bestimmung des Gehaltes an Schwefliger Säure,
- b) die Bestimmung des Gehaltes an Gesamtweinsäure,
- c) die Bestimmung des Gehaltes an flüchtigen Säuren,
- d) die Bestimmung des Gehaltes an Mineralbestandteilen,
- e) bei unvollständig vergorenem Weine die Bestimmung des Gehaltes an Zucker;

2. bei Rotwein:

- a) die Bestimmung des Gehaltes an Schwefliger Säure,
- b) die Bestimmung des Gehaltes an Gesamtweinsäure,
- c) die Bestimmung des Gehaltes an flüchtigen Säuren,
- d) die Bestimmung des Gehaltes an Mineralbestandteilen,
- e) bei unvollständig vergorenem Weine die Bestimmung des Gehaltes an Zucker;
- f) die Prüfung auf fremde Farbstoffe;

3. bei Süßwein (süßem Dessert- und Südwein):

- a) die Bestimmung des Gehaltes an Schwefliger Säure,
- b) die Bestimmung des Gehaltes an Gesamtweinsäure,
- c) die Bestimmung des Gehaltes an flüchtigen Säuren,
- d) die Bestimmung des Gehaltes an Phosphorsäure,
- e) die Bestimmung des Gehaltes an Rohrzucker,
- f) die Bestimmung des Gehaltes an Mineralbestandteilen.

C. Dem Ermessen des Sachverständigen bleibt es überlassen, je nach Lage des Falles außer den unter A und B angeführten noch eine oder mehrere Prüfungen vorzunehmen, die sich auf den Nachweis der bei der Weinbereitung nicht zulässigen Zusätze beziehen (§§ 13, 14 des Weingesetzes; Ausführungsbestimmungen zu §§ 4, 11, 12; 10, 16; 13).

Bei einem Teil der Proben sind diese Untersuchungen regelmäßig vorzunehmen, so daß im Jahresdurchschnitt 5% aller Proben auch den Prüfungen unter B und C unterzogen werden. Hierbei ist insbesondere auf die etwaige Anwesenheit der im Ausland als Zusatz erlaubten, im Inland aber verbotenen Stoffe zu achten.

II. Die Wahl der Verfahren zur Feststellung der Gleichartigkeit der Proben bleibt dem Sachverständigen überlassen.

III. Die Einzelbestimmungen sind in der Regel nur einmal auszuführen. Derjenige Teil der Untersuchung aber, der zu einer Beanstandung geführt hat, ist zu wiederholen.

## C. Die praktische Weinkontrolle.

Nach § 21 und ff. des Weingesetzes ist die Überwachung des Vollzuges des Weingesetzes den lebensmittelpolizeilichen Behörden und Sachverständigen (den Untersuchungsanstalten für Lebensmittel) übertragen. Ihnen sind zu ihrer Unterstützung Sachverständige im Hauptberufe, die Weinkontrolleure, beigegeben, welchen die sog. praktische Weinkontrolle obliegt. Diese erstreckt sich auf die Überwachung der praktischen Betriebe, umfaßt die Prüfung der Kellereien, Geschäftsräume und -Papiere, der lagernden Waren auf geschmackliche Beschaffenheit, der Buchführung, Warenbezeichnung, der Bilanzierung von Eingang, Ausgang und Warenbestand u. a. und ist in den Weinbaugebieten besonders schwierig, umfangreich und bedeutungsvoll.

### Über Einzelheiten der Organisation und der Ausführung der Weinkontrolle geben folgende Grundsätze Auskunft.

#### Grundsätze für die einheitliche Durchführung des Weingesetzes<sup>1</sup>.

Vom 2. November 1933.

Auf Grund des § 25 Abs. 2 des Weingesetzes vom 25. Juli 1930 (RGBl. I, S. 356) und der Verordnung des Reichspräsidenten zur Vereinfachung des Erlasses von Ausführungsvorschriften vom 30. März 1933 (RGBl. I, S. 147) hat die Reichsregierung mit Zustimmung des Reichsrats die folgenden Grundsätze für die einheitliche Durchführung des Weingesetzes beschlossen:

#### 1. Organisation der Weinkontrolle.

##### Artikel 1.

(1) Die mit der Handhabung der lebensmittelpolizeilichen Behörden und Sachverständigen haben auch den Verkehr mit Wein und den sonstigen unter das Weingesetz fallenden Erzeugnissen zu überwachen. Zu ihrer Unterstützung sind für alle Teile des Reichs geeignete Sachverständige im Hauptberufe (Weinkontrolleure) zu bestellen.

(2) Die Weinkontrolleure sollen ihre Tätigkeit vorwiegend solchen Betrieben zuwenden, in denen Weinfälschungen oder andere Zuwiderhandlungen gegen das Weingesetz in größerem Umfang möglich sind. Die Überwachung der anderen Betriebe kann in erster Linie den mit der allgemeinen lebensmittelkontrollen betrauten Behörden und Sachverständigen überlassen werden, doch sollen die Weinkontrolleure auch von der Kontrolle dieser Betriebe nicht grundsätzlich ausgeschlossen sein.

(3) Auch die von der Buchführungspflicht befreiten Betriebe unterliegen der Weinkontrolle.

##### Artikel 2.

(1) Als Weinkontrolleure sollen nur Personen von guter Allgemeinbildung und erprobter Zuverlässigkeit bestellt werden, die mit den technischen Vorgängen bei der Herstellung und Behandlung des Weines sowie mit den gesetzlichen Vorschriften genau vertraut und in der geschmacklichen Beurteilung des Weines erfahren sind, aber auch ausreichende kaufmännische Kenntnisse besitzen, um sich in den Geschäftsbüchern der Weinkontrolle unterliegenden Betriebe schnell zurechtfinden und Verschleierungen oder sonstige Verstöße aufdecken zu können.

(2) Werden diesen Anforderungen in erster Linie Weinfachleute zu genügen vermögen, so können doch ausnahmsweise auch lebensmittelchemiker in Betracht kommen, denen besondere Erfahrung zur Verfügung steht.

(3) Die Weinkontrolleure müssen strengste Unparteilichkeit und vollkommene Unabhängigkeit von den ihrer Kontrolle unterliegenden Betrieben bewahren. Sie haben sich

<sup>1</sup> RGBl. 1933, I, S. 801—808.

deshalb jeder privaten Betätigung auf dem Gebiete des Weinhandels und der Weinuntersuchung sowie jeder öffentlichen Stellungnahme auf den Gebieten, die ihre Amtstätigkeit berühren, zu enthalten. Eine auf die Innehaltung der bestehenden gesetzlichen Vorschriften gerichtete beherrschende Tätigkeit in Wort und Schrift ist ihnen jedoch gestattet. Nicht unbedingt notwendig ist, daß die Weinkontrolleure ihre gesamte Arbeitskraft ausschließlich der Weinkontrolle widmen. Es würde z. B. unbedenklich erscheinen, daß ein Lebensmittelchemiker, der als hauptberuflicher Weinkontrolleur bestellt wird, die von ihm entnommenen Proben selbst untersucht und auch in anderen Zweigen der Lebensmittelkontrolle tätig ist. Die Weinkontrolle darf aber nicht ehrenamtlich oder nur als Nebenbeschäftigung ausgeübt werden.

#### Artikel 3.

Die Weinkontrolleure bedürfen einer gewissen Bewegungsfreiheit; sie sollen deshalb nicht nur auf besonderes Ersuchen der Polizeibehörden, sondern innerhalb der ihnen durch die vorgesetzte Behörde gezogenen Grenzen auch nach eigenem Ermessen Kontrollen ausführen.

#### Artikel 4.

Die Weinkontrolleure sind an öffentliche Lebensmitteluntersuchungsanstalten anzugliedern. Soweit es schon bisher der Fall gewesen ist, können sie mit Zustimmung des Reichsministers des Innern öffentlichen landwirtschaftlichen Versuchs- und Forschungsanstalten angegliedert werden, sofern diese mit der chemischen Untersuchung der entnommenen Weinproben betraut sind.

#### Artikel 5.

(1) Die Anzahl der Weinkontrolleure und der Umfang der ihnen zuzuweisenden Bezirke müssen sich danach richten, ob der Kontrolleur die gesamte Weinkontrolle allein übernehmen soll oder ob neben ihm noch die mit der allgemeinen Lebensmittelkontrolle betrauten Sachverständigen an der Überwachung des Weinverkehrs teilnehmen; es kommt ferner darauf an, ob Weinbau und Weinhandel in dem Bezirke von größerer oder geringerer Bedeutung sind.

(2) Im allgemeinen soll der Bezirk so bemessen werden, daß jeder der Kontrolle unterliegende Betrieb im Zeitraum von 3 Jahren mindestens einer unvermuteten Kontrolle unterzogen werden kann.

#### Artikel 6.

(1) Die Untersuchungsanstalten und Weinkontrolleure sowie die sonst mit der Weinkontrolle betrauten Behörden und Sachverständigen sollen miteinander im Einvernehmen stehen und sich gegenseitig unterstützen.

(2) Für jede Gemeinde hat die Ortspolizeibehörde ein Verzeichnis der der Kontrolle unterliegenden Betriebe aufzustellen und auf dem laufenden zu erhalten. In dem Verzeichnis ist bei den einzelnen Betrieben die Größe ihres Weinbergbesitzes anzugeben.

(3) Die Ortspolizeibehörden haben den Weinkontrolleuren bei Erfüllung ihrer dienstlichen Obliegenheiten die erforderliche Unterstützung zu leisten, ihnen insbesondere auf Verlangen die Liste der Betriebe einzuhändigen, verdächtige Betriebe zu bezeichnen, die Zuckerungs- und Haustrunkanzeigen zur Einsicht vorzulegen, auf Verlangen einen Beamten, möglichst nicht in Uniform, zur Hilfeleistung zur Verfügung zu stellen und für die sachgemäße Aufbewahrung und Versendung der entnommenen Proben Sorge zu tragen.

(4) Die Weinkontrolleure sollen sich gegenseitig nach Möglichkeit durch unmittelbare Mitteilung belangreicher Wahrnehmungen, z. B. über Weiterleitung zurückgewiesener Sendungen, über Versand von eingezogenen Erzeugnissen sowie von Hybridentrauben und Hybrideneinen, unterstützen und nötigenfalls bei der Aufklärung strafbarer Handlungen gemeinsam vorgehen. Die Kontrolleure verschiedener Länder können zu diesem Zweck in unmittelbaren Verkehr treten.

## 2. Ausführung der Weinkontrolle.

#### Artikel 7.

(1) Vor der Kontrolle hat der Weinkontrolleur, soweit dies im einzelnen Falle geboten erscheint, bei der Ortspolizeibehörde vorzusprechen und um die Mitwirkung eines Beamten zu bitten. Dieser Beamte soll den Kontrolleur bei der Kontrolle unterstützen, ihm insbesondere beim Aufsuchen der Kellereien, bei der Versiegelung der Fässer und bei der Entnahme, Verpackung und Versendung der Proben behilflich sein. Er hat sorgfältig darüber zu wachen, daß im Keller ohne Wissen des Kontrolleurs keine Veränderungen (Ändern

oder Vertauschen der Faßaufschriften, Umfüllen oder Entleeren von Gebinden, Beiseiteschaffen von verdächtigen Gegenständen usw.) vorgenommen werden, die dazu dienen könnten, den Tatbestand einer strafbaren Handlung zu verdunkeln.

(2) Die Kontrolle ist den Verhältnissen des einzelnen Falles anzupassen. Wie sie auszuführen ist, hängt davon ab, ob es sich um umfangreiche Weinlager einer großen Weinhandlung oder um kleine Winzerkeller mit geringen Weinbeständen handelt, ob ein besonderer Auftrag, etwa der Staatsanwaltschaft, vorliegt und ob Verdacht auf Zuwiderhandlungen gegen das Weingesetz besteht.

#### Artikel 8.

(1) Die Besichtigung, die in der Regel unvermutet und stets unauffällig erfolgen soll, ist mit der gebotenen Rücksichtnahme und möglichst in der Weise vorzunehmen, daß weder Aufsehen erregt noch der Betrieb gestört wird.

(2) Vor Beginn der Besichtigung hat der Kontrolleur den Betriebsinhaber oder dessen Vertreter aufzusuchen und ihm auf Verlangen seinen amtlichen Ausweis, den er stets bei sich zu führen hat, vorzuzeigen. Der Kontrolleur soll höflich, aber bestimmt auftreten und nur so lange in dem Betriebe verweilen, als zur Erfüllung seiner Aufgaben erforderlich ist. Eine etwa angebotene Bewirtung müssen er und der ihn begleitende Polizeibeamte ablehnen.

(3) Fragen des Betriebsinhabers oder seiner Angestellten soll der Kontrolleur nur insoweit beantworten, als sie unverfänglich sind, eine mißbräuchliche Verwendung der erteilten Antwort nicht zu erwarten ist und auch sonst dienstliche Interessen nicht entgegenstehen.

(4) Werden die geschäftlichen Aufzeichnungen, Frachtbriefe und Bücher nicht in den Herstellungs- und Lagerräumen selbst aufbewahrt, so geht der Besichtigung dieser Räume zweckmäßig die Einsichtnahme in die Bücher, Geschäftspapiere, Preislisten, Untersuchungszeugnisse usw. in den Geschäftsräumen voraus, so daß der Kontrolleur zunächst einen allgemeinen Überblick über die Art des Betriebes gewinnt. Dabei hat der begleitende Polizeibeamte darauf zu achten, daß in den übrigen Räumen, namentlich in den Kellerräumen, nichts vorgenommen wird, was die Kontrolle erschweren oder den Tatbestand verschleiern könnte. Es ist Vorsorge zu treffen, daß in den Kellerräumen die für die Kontrolle notwendigen Kellerbücher, Faßlagerbücher usw. zur Verfügung stehen.

(5) Bei der Durchsicht der Bücher ist zu prüfen, ob sie nach den Vorschriften des § 19 des Weingesetzes und der dazu ergangenen Ausführungsbestimmungen eingerichtet und geführt sind, insbesondere ob die Bücher übersichtlich angelegt und die Eintragungen innerhalb der vorgeschriebenen Zeit vorgenommen und fortgeführt worden sind, sowie ob der Lagerbestand mit den Eintragungen übereinstimmt. Diese Prüfung kann auf Stichproben beschränkt werden. Durch Befragen des Betriebsinhabers, seines Vertreters oder anderer in Betracht kommender Personen hat sich der Kontrolleur weiterhin zu unterrichten über die Art und den Umfang des Betriebes, über den Weinbergbesitz, die geernteten Weismengen, die Bezugsquellen und Abnehmer, ferner über die Preise und Bezeichnungen der Weine, den Bezug von anderen Getränken sowie von Stoffen zur Weinbehandlung, insbesondere von Ferrocyankalium, über die Zuckering und Kellerbehandlung der Weine, über die Herstellung von Hastrunk, über die Zahl der in dem Betriebe beschäftigten Personen, über etwa vorgenommene chemische Untersuchungen usw.

(6) Erscheint dem Kontrolleur ein Betrieb von vornherein verdächtig oder ergibt sich ein Verdacht im Laufe der Besichtigung, so empfiehlt es sich, zur Festlegung des Tatbestandes die Auskünfte, die dem Kontrolleur gegeben werden, tunlichst in Gegenwart des Betriebsinhabers oder seines Vertreters schriftlich niederzulegen und einen Lageplan aufzunehmen, in den die einzelnen Fässer unter Angabe ihrer Nummern und ihres Inhaltes (Wein, Hastrunk, Obstwein usw.) einzuzeichnen sind.

(7) Zur Vermeidung späterer Einreden empfiehlt es sich, vor dem Betreten der Kellerräume Auskunft darüber zu verlangen, ob Hastrunk, kranke oder verdorbene, insbesondere stichige Erzeugnisse, Obstwein oder andere Getränke vorhanden sind und wo sie lagern.

(8) Im Keller hat sich der Kontrolleur zunächst einen Überblick über die vorhandenen Bestände zu verschaffen. Eine Bestandsaufnahme ist nur dann erforderlich, wenn ein besonderer Auftrag hierzu vorliegt oder wenn ein Verdacht auf Zuwiderhandlungen gegen das Weingesetz besteht.

#### Artikel 9.

(1) Die Kostprobe hat sich bei kleinen Lagern in der Regel auf sämtliche Fässer zu erstrecken; bei größeren Lagern richtet sich ihr Umfang nach der Anzahl der Gebinde und den Umständen des einzelnen Falles. Besonders billige Weine sind vornehmlich zu berücksichtigen; auch Flaschenweine sind der Kostprobe zu unterziehen. Auch diejenigen

Gebinde und Gefäße, die angeblich keinen Wein enthalten, sind bei der Kontrolle nicht außer acht zu lassen. Auch auf Stoffe zur Kellerbehandlung ist zu achten.

(2) Bei der Kostprobe ist zu prüfen, ob die Erzeugnisse dem Gesetz entsprechend hergestellt und bezeichnet sind. Besonders ist darauf zu achten, ob unzulässiger Verschnitt von weißem mit rotem, von deutschem mit ausländischem Wein, insbesondere Dessertwein (§ 2 des Weingesetzes), Überzuckerung oder Überstreckung (§ 3), Zusatz verbotener Stoffe (Obstwein, Rosinen, Trester, Sprit, Chemikalien usw., § 4), unzulässige Herkunfts- oder Qualitätsbezeichnung (§§ 5, 6, 7), Nachmachung aus Trestern, Obstwein, Rosinen, Hefe usw. (§ 9) vorliegt.

(3) Bei der Prüfung des Haustrunkes ist darauf zu achten, ob ihm verbotene Stoffe (Weinsäure, Milchsäure, Tamarinden, Rosinen, Heferückstände usw.) zugesetzt sind und ob die vorgefundenen Mengen von Haustrunk den angemeldeten Mengen entsprechen. Dabei ist auch festzustellen, ob an denjenigen Gefäßen, die Haustrunk oder andere Getränke als Wein oder Traubenmost enthalten, die im § 20 des Weingesetzes vorgeschriebenen Bezeichnungen angebracht sind und ob die vorhandenen Vorräte von Schaumwein, dem Schaumwein ähnlichen Getränken, Weinbrand und Weinbrandverschnitt die in §§ 17, 18 des Gesetzes, Artikel 17, 18 der Ausführungsverordnung vorgeschriebenen Bezeichnungen tragen.

(4) Ausländische Erzeugnisse sind einer ebenso sorgfältigen Prüfung zu unterziehen wie inländische.

(5) Es ist nicht nur darauf zu achten, ob Verstöße gegen die Vorschriften des Weingesetzes vorliegen, sondern auch zu prüfen, ob Zuwiderhandlungen gegen andere für die Herstellung und den Vertrieb von Wein geltende Gesetze und Verordnungen, z. B. Feilhalten verdorbener Erzeugnisse, vorgekommen sind. In Brennereien ist dem Verbleib der Rückstände der Weindestillation (Phlegma, Weinschlempe) nachzuforschen.

#### Artikel 10.

(1) Ergibt die Kontrolle nur geringfügige Verstöße, z. B. kleine Unrichtigkeiten bei der Buchführung, die mehr auf Ungeschicklichkeit und Unkenntnis als auf böse Absicht oder grobe Fahrlässigkeit zurückzuführen sind, so hat der Kontrolleur den Betriebsinhaber oder seinen Vertreter entsprechend zu belehren und ihm die Abstellung der vorgefundenen Unstimmigkeiten innerhalb einer angemessenen Frist aufzugeben.

(2) Bei größeren Zuwiderhandlungen hat der Kontrolleur nach Maßgabe der ihm von seiner vorgesetzten Behörde erteilten Anweisung Strafanzeige zu erstatten.

#### Artikel 11.

(1) In der Regel sind nur von den verdächtigen Erzeugnissen Proben für die chemische Untersuchung zu entnehmen. Besteht Verdunklungsgefahr, so hat der Kontrolleur zu veranlassen, daß die verdächtigen Erzeugnisse versiegelt und beschlagnahmt oder sonst sichergestellt werden.

(2) Bei der Versiegelung sind sämtliche Entnahmestellen durch Siegel und, wenn nötig, Schnüre derart zu sichern, daß eine Veränderung des Faßinhaltes ohne Verletzung der Siegel nicht möglich ist.

(3) Bei gärenden Erzeugnissen muß die Versiegelung in der Weise vorgenommen werden, daß zwar die Kohlensäure entweichen kann, Flüssigkeiten oder andere Stoffe dagegen ohne Verletzung des Siegels nicht entnommen oder zugesetzt werden können.

(4) Nach der Versiegelung hat der zuständige Beamte den Betriebsinhaber ausdrücklich auf die strafrechtlichen Folgen der Siegelverletzung oder Veränderung des Faßinhaltes (§§ 136, 137 des Strafgesetzbuches) aufmerksam zu machen und ihm die Stelle anzugeben, an die er sich zu wenden hat, wenn eine Pflege des beschlagnahmten Weines durch Auffüllen, Umfüllen oder sonstige Behandlung erforderlich werden sollte. Der Betriebsinhaber ist dahin zu belehren, daß er ohne besondere Erlaubnis derartige Veränderungen nicht vornehmen darf.

#### Artikel 12.

(1) Die Probe muß der wirklichen durchschnittlichen Beschaffenheit des zu untersuchenden Erzeugnisses entsprechen. Besteht bei Wein in Fässern die Möglichkeit, daß seine Zusammensetzung in den einzelnen Schichthöhen verschieden ist, z. B. besonders deshalb, weil er erst vor kurzem mit Zucker oder Zuckerlösung versetzt worden ist, so muß er durchmischt werden. Bei Wein, der auf der Hefe lagert, und bei kahmig gewordenem Weine ist die Probe aus der mittleren Flüssigkeitsschicht des nicht durchmischten Weines zu entnehmen. Soll durch die Untersuchung festgestellt werden, ob die Zusammensetzung des Faßinhaltes in verschiedenen Schichthöhen ungleich ist, so sind Proben aus mehreren Schichthöhen der nicht durchmischten Flüssigkeit zu entnehmen.

(2) Die Proben sind entweder durch den Zapfhahn unter Ausschluß der zuerst ablaufenden Menge oder mit einem gereinigten Stechheber aus Glas zu entnehmen. Ist beides nicht möglich, so darf ein sauberer Gummischlauch verwendet werden, der zunächst mit dem zu entnehmenden Weine ausgespült wird.

(3) Aus jedem Fasse sind als Probe drei Flaschen (Dreivierteliterflaschen oder Literflaschen) zu entnehmen. Die Flaschen müssen rein und trocken oder mit dem zu entnehmenden Weine mehrmals ausgespült sein; Krüge und undurchsichtige Flaschen, in denen etwa vorhandene Unreinlichkeiten oder Abscheidungen (Bodensatz u. dgl.) nicht erkannt werden können, dürfen nicht verwendet werden.

(4) Von Flaschenweinen sind mindestens drei Flaschen jeder beanstandeten Weinsorte zu entnehmen.

Die Proben von Traubenmaische und Traubenmost sind aus der mittleren Flüssigkeitsschicht zu entnehmen; sie müssen von Schalen, Kämmen und sonstigen Abfällen frei bleiben. Sie dürfen nicht filtriert werden und sind in der Weise haltbar zu machen, daß die zu drei Vierteln gefüllten Flaschen, nachdem die Kohlensäure durch Schütteln entfernt worden ist, fest verkorkt, zugebunden und darauf eine halbe Stunde im Wasserbad auf 80 Grad erhitzt werden; ist eine geeignete Vorrichtung hierzu nicht vorhanden oder sollen die Proben auf Rohrzucker untersucht werden, so sind der Flüssigkeit in jeder Flasche sechs Tropfen ätherisches Senföl zuzusetzen. Von der Haltbarmachung darf abgesehen werden, wenn die Proben ohne größeren Zeitverlust an die Untersuchungsstelle abgeliefert werden können oder wenn sie nicht mehr deutlich gären und keinen süßen Geschmack aufweisen.

#### Artikel 14.

(1) Die Flaschen sind mit reinen, ungebrauchten Korkstopfen zu verschließen und so zu versiegeln, daß der Stopfen ohne Verletzung des Siegels nicht entfernt werden kann. Zu diesem Zwecke ist die Flaschenmündung fest zu umschnüren und das Siegel auf dem trockenen Korkstopfen so anzubringen, daß der Stopfen und der auf ihm liegende Teil der Schnur von dem Siegellack vollständig bedeckt werden. Die beiden Enden der Schnur sind zu verknoten und gleichfalls mit einem Siegel zu versehen.

(2) Jede Flasche ist mit einem angeklebten Zettel oder, was den Vorzug verdient, mit einem angebundenen und angesiegelten Schildchen aus Pappe oder einem anderen festen Stoff zu versehen. Auf dem Zettel oder Schildchen sind Angaben über den Inhalt, etwa nach folgendem Muster, anzubringen:

Nummer der Probe: 103, 2. Flasche  
Entnommen am: 20. XII. 1933 in Ostheim  
bei Adam Schmitz II aus Faß Nr.: 16  
Raumgehalt: 1200 l

Bezeichnung: 1932er Ostheimer Kirchweg  
Name des Kontrolleurs: Müller.

(3) Je eine versiegelte und bezeichnete Flasche der Probe ist dem Betriebsinhaber zurückzulassen. Je zwei Flaschen sind an die zuständige Untersuchungsanstalt einzusenden. Ist dies nicht alsbald ausführbar, so sind die Flaschen an einem vor Sonnenlicht geschützten kühlen Orte liegend aufzubewahren. Bei Traubenmaische, Traubenmost und Jungwein ist wegen ihrer leichten Veränderlichkeit auf besonders schnelle Beförderung Bedacht zu nehmen. Die Flaschen sind zur Verhütung von Glasbruch sorgfältig zu verpacken.

(4) Für jede Probe ist ein Begleitschreiben nach dem Muster der Anlage A auszufüllen und der Sendung beizufügen.

#### Artikel 15.

Über die Probeentnahme ist dem Betriebsinhaber eine Empfangsbescheinigung zu erteilen, in der die gezahlte oder vereinbarte Entschädigung anzugeben ist.

#### Artikel 16.

(1) Über jede Kontrolle ist eine Eintragung in das von dem Kontrollleur nach dem Muster der Anlage B zu führende Tagebuch zu machen. Im Falle der Beanstandung ist außerdem der vorgesetzten Dienststelle ein eingehender schriftlicher Bericht zu erstatten, in dem alle für die Strafverfolgung wichtigen Umstände anzugeben sind.

(2) Über die im Verlauf eines Jahres ausgeübte Kontrolltätigkeit ist ein zusammenfassender Bericht nach dem Muster der Anlage C zu erstatten und durch die vorgesetzte Dienststelle der obersten Landesbehörde einzureichen. Je zwei Abschriften der Berichte übersendet die oberste Landesbehörde dem Reichsminister des Innern.

Berlin, den 2. November 1933.

Der Reichsminister des Innern.

In Vertretung  
Pfundtner.

Anlage A.

Nummer der Probe: 103

Begleitschreiben für Proben zur chemischen Untersuchung.

1. Zahl und Inhalt der Flaschen: 2 Flaschen *Wein*.
2. Ort, Straße und Hausnummer: *Ostheim, Hauptstr. 16*.
3. Name des Betriebsinhabers: *Adam Schmitz II, Winzer*.
4. Tag der Probeentnahme: *20. XII. 1933*.
5. Bezeichnung des Kellers: *Hauskeller*.
6. Faßnummer: *16*; Raumgehalt: *1200 Liter*.
7. Füllungsgrad des Fasses: *fast spundvoll*.
8. Bezeichnung des Erzeugnisses nach Weinbaugebiet, Gemarkung, Lage: *Rheinhessen, Ostheim, Kirchweg, angeblich geringe Lage*. Jahrgang: *1932*. Traubensorte: *Sylvaner*.  
(Bei Verschnitten sind die einzelnen Anteile anzugeben.)
9. Ist das Erzeugnis angeblich gezuckert oder nicht: *gezuckert*.
10. Bei Traubenmost Art der Haltbarmachung:
11. Verdachtsgründe: *Überstreckung und Obstweinverschnitt*.
12. Bemerkungen: *Schmitz behauptet, daß der Most im Herbst 1932 70° gewogen habe, der gleiche Most 1921 90°, 1926 80°, 1927 83°. Im Keller lagerten etwa 10 hl Apfelwein.*

*Müller*

(Unterschrift)

An

das Chemische Untersuchungsamt

in .....

Eingegangen beim Untersuchungsamt am *21. XII. 1933*.Eingetragen unter Nr. *2367* des Probenverzeichnisses.Anlage B.

Tagebuch.

Lfd. Nr.	Tag der Kontrolle	Ort der Kontrolle	Art des Betriebes (Winzerkeller, Weinhandlung, Brennerei, Schaumweinfabrik usw.)	Name und Firma des Betriebsinhabers	Ungefährer Lagerbestand an Wein, Traubenmost, Traubenmaische, Haustrunk oder weinähnlichen Getränken in Hektoliter oder Flaschen	Auf die Besichtigung verwendete Zeit in
1	2	3	4	5	6	7

Anzahl, Art und Verkaufspreis der entnommenen Proben	Gezahlte oder vereinbarte Entschädigung	Ergebnis der Kontrolle. Etwaige Be-standungsgründe	Weitere Behandlung der Be-standung (Ver-warnung, Straf-anzeige, Straf-verfolgung)	Ergebnis des etwa einge-leiteten Straf-verfahrens	Bemerkungen (z. B. Angabe der Personen, die der Besichtigung beigewohnt haben)
8	9	10	11	12	13

Anlage C.

## Muster für die Erstattung der Jahresberichte.

## A. Allgemeine Tätigkeit.

Zahl der Tage, die verwendet wurden auf:

1. die Kontrolle von Betrieben . . . . .
2. die Erledigung schriftlicher Arbeiten wie Kontrollberichte, Gutachten usw. . . . .
3. die Tätigkeit als Zeuge und Sachverständiger vor Gericht . . . . .

## B. Statistische Angaben über die Kontrolltätigkeit.

## I. Gesamtzahl der besichtigten Betriebe:

1. Weinbaubetriebe (auch Winzervereine, Genossenschaften) . . . . .
2. Weinhandlungen (auch mit Weinbergsbesitz), auch Betriebe zur Herstellung von Wermutwein, Kräuterwein und anderen weinhaltigen Getränken . . . . .
3. Weinwirtschaften, Gasthäuser und ähnliche Wirtschaftsbetriebe . . . . .
4. Betriebe, in denen nur nebenher Wein verkauft wird (Feinkosthandlungen, Kolonialwarengeschäfte, Drogengeschäfte, Apotheken usw.) . . . . .
5. Schaumweinbetriebe . . . . .
6. Weinessigfabriken . . . . .
7. Brennereien . . . . .
8. Obstweinbetriebe . . . . .
9. Fruchtschaumweinbetriebe . . . . .
10. Vermittler von Geschäften über Traubenmaische, Traubenmost, Wein, Schaumwein, dem Wein ähnliche Getränke, dem Schaumwein ähnliche Getränke, Weinbrand, Weinbrandverschnitt, Brennwein . . . . .
11. Andere Betriebe . . . . .

## II. Zahl der entnommenen Proben (die aus einem Fasse entnommenen drei Flaschen Wein, ebenso bei Flaschenwein die von jeder Sorte entnommenen Flaschen, gelten nur als eine Probe) . . . . .

## C. Beanstandungen.

Anzahl der Betriebe, in denen Beanstandungen erforderlich waren  
Art dieser Betriebe (gegliedert wie unter B I) . . . . .Anzahl der Proben, bei denen die chemische Untersuchung den Verdacht  
der Verfälschung usw. bestätigt hat . . . . .Im Berichtsjahr erledigte Strafverfahren (Zahl der Urteile, Art der  
Strafen, Menge des eingezogenen Weines) . . . . .

Beanstandungsgründe . . . . .

## D. Besonderes.

Besondere Beobachtungen von allgemeinem Interesse . . . . .

Wahrnehmungen hinsichtlich der Auswirkung des Weingesetzes . . . . .

Anregung besonderer Maßnahmen auf dem Verwaltungs- oder Ver-  
ordnungswege zur Beseitigung beobachteter Mißstände . . . . .

Sonstiges . . . . .

## D. Die Tätigkeit des Reichsgesundheitsamtes, im besonderen des Reichsausschusses für Weinforschung<sup>1</sup>.

Schon vor dem Erlaß des Reichsgesetzes betreffend den Verkehr mit Nahrungsmitteln, Genußmitteln und Gebrauchsgegenständen vom 14. Mai 1879 ergab sich die Notwendigkeit, eine oberste Sachverständigenstelle für alle Fragen des Lebensmittelverkehrs zu schaffen. So entstand im Jahre 1876 das Reichsgesundheitsamt, damals Kaiserliches Gesundheitsamt genannt. In seinen Aufgabenkreis gehören notwendigerweise auch alle Fragen des Verkehrs mit Wein.

<sup>1</sup> Wein u. Rebe 1928, 10, 497.

Die Schwierigkeit ihrer Bearbeitung, die erforderlichen, umfangreichen Forschungen und die seit Erlaß des 1. Weingesetzes unabwendbar gewordene Notwendigkeit einer planmäßigen Untersuchung von Most und Wein führte am 10. und 11. Juni 1892 zur Bildung einer Kommission von Weinsachverständigen im Reichsgesundheitsamt und gleichzeitig zu den Anfängen einer amtlichen Weinstatistik<sup>1</sup>, woraus im Jahre 1903 die „Kommission für die amtliche Weinstatistik“ hervorging. Diese Arbeitsgemeinschaft tritt seitdem alljährlich unter dem Vorsitz des Präsidenten des Reichsgesundheitsamtes zur Zeit der Weinernte zusammen und umfaßt als ständige Mitglieder die Leiter der die Weinuntersuchungen ausführenden Anstalten, einen in amtlicher Stellung befindlichen Sachverständigen auf dem Gebiete der Biologie und einen Vertreter des Reichsgesundheitsamtes.

Mit Rücksicht darauf, daß das Arbeitsgebiet dieser Kommission im Laufe der Zeit mehr und mehr auf alle Zweige der wissenschaftlichen Weinforschung und Obstweinforschung, also nicht nur auf rein statistische Aufgaben sich ausdehnte, wurde schließlich im Jahre 1918 diese Kommission in „Reichsausschuß für Weinforschung“ umbenannt und gleichzeitig der Kreis seiner Mitglieder und Beratungsteilnehmer immer weiter gezogen.

Den Hauptanteil der Forschungsarbeit des Reichsausschusses für Weinforschung liefert die alljährliche Most- und Weinstatistik. In wachsendem Maße werden, entsprechend der Entwicklung der Technik und der Wirtschaft, jedoch auch alle übrigen Fragen des Verkehrs mit Wein hier bearbeitet, unter Berücksichtigung der besonderen Erfordernisse ein Arbeitsplan für das laufende Jahr aufgestellt, die bei der Durchführung der Weingesetze auftauchenden strittigen Fragen, Abänderungsvorschläge und die Vorbereitung der Ausführungsbestimmungen regelmäßig besprochen und gutachtlich bearbeitet; zur Sicherung einer einheitlichen Beurteilung wird eine „amtliche Anweisung zur chemischen Untersuchung von Wein“ herausgegeben, und auch die reinen Forschungsarbeiten erfahren weitestgehende Förderung.

## E. Die chemischen Untersuchungsämter und die Beurteilung von Wein auf Grund der chemischen Untersuchungsergebnisse.

An der verdienstvollen Tätigkeit des Reichsausschusses für Weinforschung haben die in den Weinbaugebieten gelegenen chemischen Fachanstalten besonderen Anteil, nicht nur als die regelmäßigen Bearbeiter der jährlichen amtlichen Most- und Weinstatistik, sondern auch als Förderer aller jener wissenschaftlichen Erkenntnisse, die für die technische Weiterentwicklung des Weinbaues und für die einheitliche Durchführung des Weingesetzes notwendig sind. Darüber hinaus ist ihnen als den berufenen Sachverständigen in der praktischen Weinüberwachung ein besonders verantwortungsreiches Arbeitsfeld zugewiesen; denn diese kann, wie die Erfahrung lehrt, gerade am Erzeugungsorte besonders wirksam gestaltet werden.

In die Weinkontrolle außerhalb des Weinbaugebietes teilen sich die übrigen über das Deutsche Reich verteilten Untersuchungsämter, insgesamt etwa 120<sup>2</sup>. Die einheitliche Durchführung der Untersuchung und die Erzielung einheitlicher,

<sup>1</sup> Siehe Arb. Kaiserl. Gesundh.-Amt 9, 11, 13, 14, 15, 17, 18, 20, 39, 42, 46, 49. Seit dem Weltkrieg unterblieb ihre Veröffentlichung; doch stehen nach einer Bekanntmachung des Reichsministers des Innern vom 1. Februar 1922 Nr. 5314a 3 die Berichte auf Anforderung zur Verfügung. Teilstatistiken siehe Z. und Wein u. Rebe.

<sup>2</sup> Vollständiges Verzeichnis siehe Z. Beil. 1926, 5, 37.

vergleichbarer Untersuchungsergebnisse wird durch die amtliche Anweisung zur Untersuchung von Most und Wein angestrebt. Hierauf gründet sich die wünschenswerte Einheitlichkeit der Beurteilung, die ebenso im Sinne der Wahrheitsfindung wie der einheitlichen Rechtsprechung gelegen ist. Sie zu fördern sind

Richtlinien und allgemeine Grundregeln zur Beurteilung von Wein, Brennwein, weinhaltigen und weinähnlichen Erzeugnissen auf Grund der chemischen Untersuchungsergebnisse

geeignet. Solche sollen im folgenden aufgestellt werden; sie dürfen jedoch nicht als lückenlos, erschöpfend und für alle Fälle zutreffend verstanden werden, sondern nur als allgemeine Hinweise, die im Einzelfall eine besondere Bewertung notwendig machen. Dabei mag als Grundsatz gelten, daß nur in seltenen Fällen einer einzigen Zahlengröße eine entscheidende Bedeutung beigemessen werden darf; in der Regel ist das gesamte Zahlenbild zu berücksichtigen, ein Vergleich mit statistischem Material nicht zu entbehren.

## I. Wein.

Alkohol. Der Alkoholgehalt ist für die Beurteilung von Wein von grundlegender und in vielen Fällen von entscheidender Bedeutung, so für die Frage der Naturreinheit, der Zuckering, der Wässerung, der Gleichartigkeit und des Handelswertes. Seine Entstehung ist zurückzuführen auf den Zucker des Mostes, auf Glucose und Fructose bzw. auf zugesetzte Saccharose, die sämtlich bei Anwesenheit von Phosphaten und Magnesiumsalzen unter dem Einfluß verschiedener Enzyme der Weinhefe abgebaut werden. Der als alkoholische Gärung bezeichnete Vorgang vollzieht sich entgegen früheren Vorstellungen, die in der einfachen Umwandlung von Zucker in Alkohol und Kohlendioxyd gemäß der PASTEURSchen Formel:  $C_6H_{12}O_6 = 2 C_2H_5 \cdot OH + 2 CO_2$  bestanden, stufenweise und auf eine sehr verwickelte Art, ist durch die Arbeiten C. NEUBERGS und anderer Forscher als eine Reihe aufeinander folgender Reduktions- und Oxydationsvorgänge erkannt. Neben Alkohol und Kohlensäure als den Hauptprodukten der alkoholischen Gärung finden sich in kleinen Mengen Glycerin, Acetaldehyd und Milchsäure (näheres siehe „Alkoholische Gärung“, dieses Handbuch, Bd. VII).

Trotzdem der Vorgang der alkoholischen Gärung leicht beeinflußt werden kann, bestehen doch zwischen der Menge des gebildeten Alkohols und des ursprünglich vorhandenen Zuckers enge Beziehungen. Sie dürfen allerdings nicht als stöchiometrisch genau im Sinne der Formel von PASTEUR aufgefaßt werden. Denn während theoretisch aus 100 Teilen Glucose, Fructose und Invertzucker 51,1 Teile Alkohol entstehen müßten, werden selbst in den günstigsten Fällen bei wissenschaftlichen Versuchen im Laboratorium nur Ausbeuten bis zu 95,2% erzielt, bei der Weinbereitung der Praxis aber noch bedeutend weniger. So werden nach Untersuchungen von P. KULISCH<sup>1</sup> und von W. SEIFERT und R. HAID<sup>2</sup> bei der Mostgärung aus 100 Teilen Saccharose 42—48 Teile Alkohol, also nur 78—89%, bei der Umgärung von Wein etwas mehr, nämlich 48—51 Teile Alkohol, also 89—95% der theoretischen Menge gebildet. Es entstehen also bei der Weinbereitung aus gleichen Zuckermengen nicht immer genau dieselben Mengen Alkohol; am größten ist der Unterschied zwischen Mostgärung und Umgärung, eine Beobachtung, die sich zum Teil dadurch erklären läßt, daß bei der

<sup>1</sup> P. KULISCH: Sachgemäße Weinbereitung 1909, S. 41.

<sup>2</sup> W. SEIFERT u. R. HAID: Zentralbl. Bakteriologie II. 1910, 28, 37.

Mostgärung, wenn auch nur vorübergehend, andere Mikroorganismen wie Bakterien, Kahlhefen, Schimmelpilze Zucker verbrauchen, ohne Alkohol zu bilden, während bei der Umgärung diese Nebenorganismen wegen des schon vorhandenen Alkohols ihre Lebenstätigkeit nicht mehr entfalten können. Diesen Verhältnissen der Praxis wird am besten dadurch Rechnung getragen, daß bei der Mostgärung eine durchschnittliche Alkoholausbeute von 45 g und bei der Umgärung eine durchschnittliche Alkoholausbeute von 50 g aus 100 g Saccharose zugrunde gelegt wird.

Wenn so zwar nicht mathematisch genaue Beziehungen zwischen Alkoholgehalt und Zuckergehalt aufgestellt werden können, so genügen sie doch den Anforderungen der Praxis und denen einer zuverlässigen Beurteilung. Ähnlich verhält es sich mit den Beziehungen zwischen Alkoholgehalt und OECHSLE-Graden. Die Beziehung: OECHSLE-Grade des Mostes sind gleich Gramm Alkohol im Liter Wein, ist nur in bestimmten Grenzen gültig, da die Abweichungen bis zu 5 g/Liter betragen und mathematisch formuliert würde die Gleichung lauten:  $x \text{ Oe} = (x \pm 5) \text{ g Alkohol/Liter}^1$ . Wenn jedoch bedacht wird, daß OECHSLE-Grade das spezifische Gewicht von Most anzeigen, also die Summe von Zucker + Nichtzucker, ferner daß die Menge der Nichtzuckerstoffe nicht konstant ist, sondern mit steigenden OECHSLE-Graden ebenfalls ansteigt, etwa von 25 g bis 40 g im Liter, dann kann aus den OECHSLE-Graden mit einer für die Praxis und für die Beurteilung ausreichenden Genauigkeit der entstehende Alkohol vorausgesagt, oder es können umgekehrt aus dem Alkoholgehalt des Weines die ursprünglichen OECHSLE-Grade bzw. der Zuckergehalt errechnet werden. Fernerhin kann, ohne eine Überzuckerung befürchten zu müssen, der für eine gesetzmäßige Verbesserung erforderliche Zuckerzusatz angegeben werden, wie umgekehrt aus einem gefundenen Alkoholgehalt und der Menge des zugesetzten Zuckers die ursprünglichen OECHSLE-Grade oder aus Alkoholgehalt und den ursprünglichen OECHSLE-Graden die zugesetzte Zuckermenge errechnet werden können. C. v. D. HEIDE gibt hierzu folgende, den wechselnden Extraktgehalt berücksichtigende Tabelle an.

Für die Berechnung der Zuckerzusätze zu Most und Wein

Grade Oechsle	Gesamt-extrakt = a g/Liter	Nichtzucker = b g/Liter	Zucker (a - b) g/Liter	Alkohol g/Liter bei Ausbeute von 45 %
50	131,9	25,0	106,9	48,1
60	158,0	27,5	130,5	58,7
70	184,1	30,0	154,1	69,3
80	210,4	32,5	177,9	80,1
90	236,6	35,0	201,6	90,7
100	262,9	37,5	225,4	101,4

gemäß den Bestimmungen des § 3 (1) des Weingesetzes vom 25. Juli 1930 sind folgende Überlegungen zu machen:

a) Bei Most ist die Beurteilung einer Verbesserung verhältnismäßig einfach. Es genügt einerseits die Kenntnis des Säuregehaltes und Mostgewichtes, noch besser des Zuckergehaltes des zu verbessernden Mostes, andererseits des Säure- und Zuckergehaltes des „guten Jahrganges“<sup>2</sup>. Ist kein Übermaß an Säure vorhanden, entspricht also der Säuregrad dem eines „guten Jahrganges“, steht dagegen ein Mangel an Zucker bzw. Alkohol fest, dann ist eine Zuckering ohne Wasser, eine sog. Trockenzuckering geboten. Dies ist im allgemeinen bei Rotmosten des Konsums der Fall, wenn weniger als 8<sup>0</sup>/<sub>100</sub> Säure, und bei Weißmosten des Konsums, wenn weniger als 10<sup>0</sup>/<sub>100</sub> Säure vorhanden sind.

Die erforderliche Zuckermenge läßt sich nach folgendem Beispiel errechnen: für einen Most von 60<sup>0</sup> OECHSLE, der durch Trockenzuckering auf 80<sup>0</sup> gebracht

<sup>1</sup> C. v. D. HEIDE: Z. 1935, 69, 131.

<sup>2</sup> Dieser ergibt sich aus der Most- und Weinstatistik der Jahre 1935, 1934, 1929, 1925, 1921, 1920, 1917, 1915 als Durchschnittswert.

werden soll, sind bei Mostzuckerung zur Erzielung von  $80 - 60 = 20$  g Alkohol an Zucker notwendig:

$20/0,45 = 44,4$  g auf 1 Liter oder 4,44 kg auf 100 Liter verbesserten Most. Da 4,44 kg Zucker einen Raum von  $4,44 \times 0,6 = 2,66$  Liter einnehmen, so sind  $100 - 2,66 = 97,34$  Liter Ausgangsmost und 4,44 kg Zucker zu verwenden.

Der Zusatz von in Wasser gelöstem Zucker, also die Streckung mit Zuckerwasser (nasse Zuckerung), ist gesetzlich nicht nur qualitativ hinsichtlich Säure- und Zucker- bzw. Alkoholgehalt begrenzt, sondern auch quantitativ insofern, als in keinem Falle mehr als 25% Zuckerwasser benutzt werden dürfen und dies nur dann, wenn neben einem Mangel an Zucker bzw. Alkohol auch ein Übermaß an Säure vorhanden ist, das eben durch die Streckung herabgesetzt werden soll. Im übrigen gilt auch hier als Beurteilungsgrundlage der Vergleichswein des „guten Jahrganges“.

Rotmoste des Konsums von über  $8\text{‰}$  Säure dürfen im allgemeinen, entsprechend dem Übermaß an Säure, zu 10–25% gestreckt werden, ebenso Weißmoste des Konsums von über  $10\text{‰}$  Säure. Bei Mosten bestimmter Lagebezeichnungen kann die Verbesserung nur von Fall zu Fall entschieden werden durch Vergleich mit dem „Normalwein“.

Für die Berechnung der erforderlichen Zuckerwasserlösung gelten dieselben Überlegungen wie bei der Trockenzuckerung. Für einen Most von  $60\text{‰}$  Oechsle und 14 g Säure, der zu 20% verbessert werden soll, derart daß das Endprodukt einen Alkoholgehalt von 85 g/Liter aufweist, gilt folgendes:

Durch eine 20%-ige Vermehrung wird der Zucker- bzw. Alkoholgehalt des Ausgangsmostes um 20% erniedrigt, also von 60 g/Liter auf 48 g/Liter. Wenn diese 48 g auf 85 g, also um 37 g erhöht werden sollen, dann sind bei Mostgärung  $37/0,45 = 82,2$  g Zucker auf 1 Liter oder 8,22 kg Zucker auf 100 Liter Endprodukt notwendig. Da 8,22 kg Zucker einen Raum von 4,9 Liter einnehmen, so sind diese in  $20 - 4,9 = 15,1$  Liter Wasser aufzulösen, so daß die endgültige Zuckerungsformel lautet:

80 Liter Naturmost + 8,22 kg Zucker + 15,1 Liter Wasser = 100 Liter  
verbesserter Most.

Sollen Moste oder Rotweinmaischen, die bereits in Gärung geraten sind, verbessert werden, dann ist neben Säuregehalt und Zuckergehalt auch der Alkoholgehalt von Bedeutung und hiervon die Trockenzuckerung oder Zuckerung in wäßriger Lösung abhängig zu machen. Bei Rotweinmaischen ist überdies zu bedenken, daß 100 Liter Maische nicht 100 Liter Wein, sondern im Durchschnitt nur 70–80 Liter, im Mittel 75 Liter Wein entsprechen.

b) Wein. Bei der Verbesserung von Wein, der sog. Umgärung, liegen die Verhältnisse insofern schwieriger, als hier für eine gesetzmäßige Verbesserung nicht nur Alkoholgehalt und Gesamtsäure, sondern auch der Milchsäuregehalt von entscheidender Bedeutung sind. Denn bei Weinen mit wenig mehr als 1 g Milchsäure ist mit einem weiteren Abbau der Äpfelsäure und damit mit einem weiteren Säurerückgang zu rechnen, während z. B. bei 4 g Milchsäure dies nicht mehr zu befürchten ist. Weiterhin ist zu berücksichtigen, daß bei Umgärungen die Alkoholausbeuten größer sind als bei Mostzuckerungen und im Durchschnitt auf 100 Teile Rohrzucker 50 Teile Alkohol betragen. Soll also ein Wein mit 60 g Alkohol/Liter auf 80 g trocken gezuckert werden, so sind hierfür  $20/0,5 = 40$  g Zucker auf 1 Liter oder 4 kg Zucker auf 100 Liter Endprodukt bzw. 97,6 Liter Ausgangswein und 4 kg Zucker zu verwenden; bei Umgärungen mit Zuckerwasser geschieht die Berechnung in entsprechender Weise.

Die so geschilderten engen Beziehungen zwischen Zuckergehalt bzw. OECHELSLE-Graden eines Mostes und dem Alkoholgehalt eines fertigen Weines

lassen weitgehende Schlüsse hinsichtlich der Naturreinheit eines Weines zu. Notwendig ist allerdings eine vergleichende Gegenüberstellung von statistischem Material, wie es in früheren Jahren als amtliche Most- und Weinstatistik veröffentlicht wurde. Seitdem dies nicht mehr der Fall ist, empfiehlt es sich, das für das betreffende Weinbaugebiet zuständige Untersuchungsamt für die Beurteilung zuzuziehen.

Allgemeine Angaben über den Alkoholgehalt deutscher Weine erscheinen von zweifelhaftem Nutzen, da der Alkoholgehalt von vielen, wechselvollen Umständen, wie vom Jahrgang und Reifegrad der Trauben, vom Weinbaugebiet, der Lage, von Traubensorte u. a. abhängt und die Gefahr falscher Schlußfolgerungen gegeben ist. Wenn gleichwohl einige Zahlenangaben gemacht werden, so dürfen sie nicht etwa als feste Grenzzahlen aufgefaßt werden.

Deutsche Naturweine zeigen in guten Jahren, entsprechend ihren Mostgewichten, durchschnittlich Alkoholgehalte von 80—90 g/Liter, in sehr guten steigt der Gehalt bis zu 120 g/Liter an, in den meisten Jahren aber liegt er weit unter 80 g und kann je nach Lage bei unreifen Erzeugnissen bis zu 40 g sinken. Rheingauweine z. B. unterscheiden sich von den Moselweinen fast stets durch einen um etwa 10 g höher liegenden Alkoholgehalt, ebenso die Rotweine der Ahr von denen des Rheingaus. Die Weine der Pfalz wiederum zeigen, soweit das Qualitätsweinbaugebiet der Mittel- und Unterhaardt in Betracht kommt, einen etwas höheren Alkoholgehalt gegenüber den Rheingauweinen, während die Massenerzeugnisse der Oberhaardt durch einen viel kleineren Alkoholgehalt gekennzeichnet sind. Ähnlich liegen die Verhältnisse in Hessen und Franken.

Für die Entscheidung der Frage einer Zuckering oder einer Überzuckering ist eine eingehende und gewissenhafte Moststatistik von grundlegender Bedeutung. Bei der Beurteilung einer Überzuckering, d. h. der gesetzwidrigen Verwendung einer über den „guten Jahrgang“ hinausgehenden Zuckermenge oder des Überschreitens des Alkoholgehaltes des guten Jahrganges erscheint ein allzu strenger Maßstab nicht angebracht. Dem wurde verschiedentlich dadurch Rechnung getragen, daß unter Berücksichtigung der Verhältnisse der Praxis eine Fehlerspanne von etwa 5 g/Liter Alkohol zugebilligt und allgemein für Konsumweine Höchstgehalte vereinbart wurden, so z. B. für Oberhaardter Weißweine und Rotweine 85 g Alkohol/Liter, für die Weine Rheinhessens 85 g, 92 g und 98 g (ohne Einschluß von 5 g Fehlergrenze).

Daß von der Höhe des Alkoholgehaltes auch der Handelswert des Weines abhängt, wird verständlich schon durch die Tatsache, daß hoher Alkoholgehalt für einen Qualitätswein kennzeichnend ist und daß mit ihm gleichzeitig eine Steigerung aller übrigen wertbestimmenden Bestandteile einhergeht; ihm kommt ferner als natürlichem Schutz- und Erhaltungsmittel eine außerordentlich hohe wirtschaftliche Bedeutung zu. Weine mit nur 50 g/Liter Alkohol und darunter sind nicht haltbar und minderwertig. Deshalb besitzen Konsumweine in der Regel mehr Alkohol, und zwar rund 80 g/Liter; als oberste Grenze hat die weinstatistische Kommission von 1911 sogar 100 g festgesetzt, wobei der dem unvergorenen Zucker entsprechende Alkohol mit eingeschlossen ist. Hochgewächse und Ausleseweine besitzen meist einen noch höheren Alkoholgehalt neben größeren Mengen unvergorenen Zuckers. Gehalte von über 18 Vol.-% oder über 145 g/Liter sind auf teilweisen Zusatz zurückzuführen. Diese Beurteilung stützt sich auf die Beobachtung, daß Weinhefe unter keinen Umständen mehr als 18 Vol.-% Alkohol erzeugen kann, vielmehr bei solchen Konzentrationen sicher abgetötet wird.

Diese Erkenntnis ist wichtig für die Beurteilung gewisser Dessertweine ausländischer Herkunft hinsichtlich der Herstellung. Im Zollverkehr gelten als Dessertweine im allgemeinen nur Weine, die zur Erzielung eines durch die Gärung

des Saftes frischer Trauben allein nicht erreichbaren, hohen Gehaltes an Alkohol oder an Alkohol und Zucker besonderen Verfahren (Eindicken des Mostes u. a.), in der Regel unter Verwendung gewisser Zusätze (Alkohol, Trockenbeeren) unterworfen sind und sich durch den solchen Getränken eigentümlichen Geschmack auszeichnen. Eine besondere Stellung nehmen hierbei Weine ein, die nicht durch alkoholische Gärung aus Traubenmost, sondern dadurch hergestellt werden, daß zu dem Traubenmoste, noch bevor er zu gären beginnt, Sprit in solcher Menge zugesetzt wird, daß die Gärung völlig verhindert wird. Solche Erzeugnisse werden hauptsächlich in Spanien, Portugal und Griechenland bereitet und als stumm gemachte Moste oder Mistellen bezeichnet. Sie sind verkehrsfähig nur dann, wenn sie von Muskatellertrauben oder ähnlichen, frischen Buketttrauben herrühren, den Charakter von Dessertweinen besitzen und in 1 Liter mindestens 200 g natürlichen Zucker enthalten<sup>1</sup>.

Als rote Verschnittweine im Sinne des § 19 der Weinzollordnung gelten nur rote Naturweine von Trauben mit einem Gehalt von mindestens 95 bis höchstens 140 g Alkohol in 1 Liter. Weine mit mehr als 140 g Alkohol/Liter werden im Zollverkehr als gespritet angesehen.

Als Tischweine gelten im Zollverkehr nur Weine mit natürlichem Alkoholgehalt, also nur solche, die keinen Spritzzusatz erhalten haben und deren Weingeistgehalt ausschließlich durch natürliche Gärung entstanden ist. Gespritete, ausländische Tischweine sind nicht verkehrs- und einfuhrfähig, da nach § 3 des Weingesetzes einem Mangel an Alkohol nur durch Zuckerzusatz abgeholfen werden darf.

Eine Verringerung des Alkoholgehaltes kann stattfinden durch einfache Wässerung oder durch biologische Vorgänge, die leicht erkennbar sind und hauptsächlich den Essigstich und das Kahmigwerden darstellen. (Nachweis S. 375, I c Nr. 24.)

Über die Beziehungen zwischen Alkohol und Glycerin und über Alkoholzusatz siehe bei Glycerin S. 418—420.

Extrakt. Extrakt im weiteren Sinne bedeutet die Summe aller Stoffe, die bei der Temperatur des siedenden Wassers nicht flüchtig sind. Es sind dies Säuren, Mineralbestandteile, Glycerin, Zucker u. a. Für die Beurteilung ist wichtig, daß die Extraktzahlen, die durch Abdampfen in offenen Platinschalen ermittelt werden („direktes Extrakt“), in der Regel niedriger sind als die durch Bestimmung des spezifischen Gewichtes des Destillationsrückstandes ermittelten („indirektes Extrakt“) und daß die Schriftumsangaben vor 1920 sich auf diese kleineren, direkten Extraktzahlen beziehen.

In diesem Zusammenhang sei Stellung genommen zu den Versuchen, aus der äußeren Beschaffenheit des „direkten Extraktes“ oder seiner gewichtsmäßigen Beziehung zum indirekten Extrakt Schlüsse auf die Zusammensetzung des Weines zu ziehen. So legt O. KRUG<sup>2</sup> dem Aussehen einen besonderen Wert bei, bezeichnet das Extrakt von naturreinen und gesetzmäßig gezuckerten Weinen als poliert, glänzend, lackartig, dunkelgefärbt und mit Bläschen durchsetzt, während es bei Tresterwein, Hefewein und Kunstwein trocken, sandig-körnig, ohne Glanz und ohne Bläschen sei, sich also deutlich unterscheidet und entsprechende Rückschlüsse zulasse. Langjährige Beobachtungen haben jedoch gezeigt, daß diese äußeren Merkmale von Tresterwein usw., nicht immer zutreffen, ja daß sie hin und wieder auch bei verkehrsfähigen, einwandfreien Erzeugnissen angetroffen werden können, so daß sie keinesfalls die Grundlage einer zuverlässigen Beurteilung oder einer Beanstandung bilden, vielmehr lediglich dem Analytiker eine Anregung geben können, die chemische Untersuchung auf den Nachweis von Tresterwein, Hefewein und Kunstwein besonders auszudehnen.

Ähnlich verhält es sich mit den Versuchen, aus den Beziehungen des direkten Extraktes zum indirekten Schlüsse auf Glycerinzusatz ziehen zu wollen<sup>3</sup>. Mag auch ein schmieriges,

<sup>1</sup> Artikel 8 (zu § 13) (2) c der Ausführungsbestimmungen des Weingesetzes 1930.

<sup>2</sup> O. KRUG: Z. 1907, 14, 117. <sup>3</sup> C. v. D. HEIDE u. W. ZEISSET: Z. 1935, 69, 138.

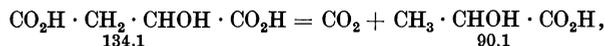
flüssiges Aussehen des direkten, getrockneten Extraktes als ein Hinweis auf große Mengen Glycerin gelten, mag auch in der Regel das indirekte (amtliche) Extrakt höher sein als das direkte, so kann aus der Beobachtung, daß bei mit Glycerin versetzten Versuchsweinen das direkte Extrakt sich dem indirekten näherte, ja sogar dieses überschritt, noch nicht die umgekehrte Folgerung gezogen werden, daß Glycerin stets dann zugesetzt sei, wenn das direkte Extrakt größer ist als das indirekte. Dem widersprechen die Ergebnisse von jahrelangen Untersuchungen an statistischem Material, auch Überlegungen nach der rein stofflichen Zusammensetzung des Extraktes<sup>1</sup>. Es kann vielmehr im besagten Gewichtsunterschied nur ein Hinweis auf einen möglichen Glycerinzusatz und damit die Notwendigkeit erblickt werden, nach dieser Richtung hin die chemischen Untersuchungsmethoden und die kriminellen Erhebungen besonders zu vertiefen. Erst im Zusammen treffen mit anderen Befunden kann im Verhältnis des direkten zum indirekten Extrakt ein beschränkter Beitrag zur Wahrheitsfindung erblickt werden.

Extrakt im eigentlichen, engeren Sinne ist stets das zuckerfreie Extrakt, d. h. die Summe aller nicht flüchtigen Stoffe nach Abzug der 1 g/Liter übersteigenden Zuckermenge; bei Auslandsweinen wird gemäß der Weinzollordnung vom 17. Juli 1909 (Anlage 3) der über 2,5 g/Liter liegende Zuckerwert abgezogen. Daß nicht der ganze Zuckerwert abgezogen wird, hat seinen Grund darin, daß jeder Wein Pentosen enthält in Mengen, die im Durchschnitt bei deutschen Weinen 1 g Zucker, bei Auslandsweinen 2,5 g Zucker/Liter entsprechen, ebenso wie Zucker FEHLINGSche Lösung reduzieren und als nicht vergärbar zu den Extraktstoffen gezählt werden. Dieses zuckerfreie Extrakt bildet die wichtigste und vielfach entscheidende Grundlage für die Beurteilung von Wein.

Die Extraktgehalte deutscher Weine sind gewissen Schwankungen unterworfen, die von Art, Herkunft, Reifegrad der Trauben, Jahrgang und Kellerbehandlung herrühren; die von Rotweinen liegen stets höher als die von Weißweinen, betragen im Durchschnitt bei naturreinen Erzeugnissen 25 g/Liter, können jedoch bis zu 30 g und darüber ansteigen und bis zu 20 g abfallen. Der Mittelwert der Naturweißweine ist 22 g/Liter, steigt bis zu 30 g, bei Ausleseweinen sogar bis zu 50 und 60 g/Liter und sinkt bei den Massenweinen des Konsums herab bis zu 20 g/Liter, ohne indes die Grenze von 18 g zu unterschreiten; wo dies dennoch der Fall ist, ist mit Streckung bzw. Weinfehlern zu rechnen. Die große Mehrzahl aller Naturweine besitzt Extrakte von 20—30 g, ausländische Süßweine haben im allgemeinen 30—40 g/Liter, rote Verschnittweine müssen mindestens 28 g/Liter enthalten.

Eine Verringerung des Extraktgehaltes kann durch verschiedene Faktoren teils biologischer, teils kellertechnischer Art, die bei der Beurteilung berücksichtigt werden müssen, herbeigeführt werden.

1. Eine Verringerung völlig normaler Art durch biologische, zugleich chemisch-physikalische Einflüsse besteht in der Abscheidung von Weinstein, die um so größer ist, je höher der Alkohol-, Kalium- und Calciumgehalt und je niedriger die Lagertemperatur ist; sie ist am stärksten in der Zeit zwischen Hauptgärung und erstem Abstich, hält jedoch auch beim Ausbau oftmals lange an. Noch wichtiger aber ist die Verringerung des Extraktes durch den biologischen Säureabbau. Er besteht in der Umwandlung der Äpfelsäure in Milch- und Kohlensäure, hängt in entscheidender Weise von der Menge der Äpfelsäure und der Art der Gärführung ab und kann mengenmäßig aus dem Milchsäurewert annähernd errechnet werden. Theoretisch können aus 100 Teilen Äpfelsäure 67,2 Teile Milchsäure gebildet werden:



<sup>1</sup> Vgl. Extraktbestimmung aus dem spezifischen Gewicht des Destillationsrückstandes, S. 294, I b Nr. 3, und die Beziehungen des spezifischen Gewichtes von Rohrzuckerlösungen zu dem von Glycerin, Milchsäure, Bernsteinsäure, Weinsäure u. a.

in der Praxis aber scheinen nur 55—60 Teile Milchsäure zu entstehen, so daß 100 Teile Äpfelsäure im Durchschnitt 57 Teilen Milchsäure oder 100 Teile Milchsäure rund 175 Teilen Äpfelsäure entsprechen. Der biologische Säureabbau kommt somit einem absoluten Gewichtsverlust gleich, der rund  $\frac{1}{3}$  des Äpfelsäuregewichtes ausmacht und 2—4 g im Extraktwert betragen kann, ein Umstand, der bei der Beurteilung von Wein hinsichtlich Extraktgehalt, Gleichartigkeit und Gesetzmäßigkeit wohl zu beachten ist. So besitzen Weine gleicher Art und Herkunft höhere Extraktzahlen bei hoher Gesamtsäure, hoher Äpfelsäure und kleiner Milchsäure als solche mit kleinerer Gesamtsäure und hoher Milchsäure, und auch ein und derselbe Wein, z. B. in verschiedenen Fässern gelagert oder zu verschiedenen Zeiten untersucht, kann wesentlich verschiedene Extraktzahlen aufweisen, wenn der Grad des Säureabbaus ein verschiedener ist. Über diese Vorgänge unterrichten am besten Untersuchungen, die laufend an Versuchswainen in verschiedenen Entwicklungsstadien vorgenommen werden.

2. Eine andere Art der Extraktverminderung kann durch biologische Vorgänge anormaler Art, durch Weinkrankheiten verursacht werden, so durch den Essigstich, bei dem nicht nur Alkohol, sondern auch Extraktstoffe angegriffen werden, durch das Kahmigwerden u. a.<sup>1</sup> Solche Erzeugnisse sind nach dem Grade ihrer Krankheit als verdorben im Sinne des § 4 Ziff 2 des Lebensmittelgesetzes anzusehen, dürfen nur unter ausreichender Kenntlichmachung in den Verkehr gebracht und gegebenenfalls zur Weinessigbereitung verwendet werden<sup>2</sup>. Dagegen wäre es irrig, sie als gefälscht, nachgemacht oder überstreckt im Sinne des Weingesetzes zu beanstanden.

3. Von den gesetzlich zulässigen Kellermaßnahmen, die eine Verringerung des Extraktes herbeiführen, ist die Zuckeringung zu nennen. Soweit bei dieser Zucker „trocken“ zugesetzt wird oder in nur 5% Wasser gelöst, macht sich ein Unterschied im Extrakt gegenüber den Naturweinen kaum bemerkbar. Anders aber, wenn gleichzeitig eine Vermehrung etwa zu 20 oder 25% erfolgt. Dabei sind grundsätzlich zwei Arten von Zuckeringungen zu unterscheiden, nämlich der Zusatz von Zuckerwasser zum Most oder Jungwein, welcher als Most- oder Herbstzuckering, und der Zusatz von Zuckerwasser zum durchgegorenen Wein (nach dem 1. Abstich), welcher als Umgärung bezeichnet wird. Das verschiedene Verhalten liegt darin, daß mostgezuckerte Weine, selbst bei Höchststreckungen zu 25%, sich nur um ein Geringes im Extraktgehalt von den dazu gehörigen Naturweinen unterscheiden, umgegorene dagegen wesentlich extraktärmer sind. Eine Erklärung ist dadurch gegeben, daß bei der Gärung von Naturmost verschiedene Mostbestandteile unlöslich werden und sich abscheiden; diese Stoffe aber werden, wenn Zuckerwasser zugesetzt wird, bis zur Sättigung in Lösung gehalten und gleichen dadurch die prozentuale Verdünnung aus. Bei der Umgärung von Wein, der ja eine gesättigte Lösung darstellt, kann jedoch ein gleicher Vorgang sich nicht mehr abspielen, hier findet vielmehr stets eine Verringerung des Extraktes statt, die auch durch Neubildung von Stoffen bei der Vergärung von Zucker nur wenig beeinflußt wird.

Bei diesen verwickelten Vorgängen wird es verständlich, daß weder bei Mostgärungen noch bei Umgärungen zahlenmäßige Beziehungen zwischen der Menge des zugesetzten Zuckerwassers und dem Extrakte bestehen, und es kann nicht etwa nach einer mathematischen Formel aus dem Extrakt der Grad der Streckung genau errechnet werden. Hierüber geben vielmehr nur Versuche

<sup>1</sup> R. MEISSNER: Wein u. Rebe 1925, 6, 449. — H. SCHELLENBERG u. Gg. KUHN: Wein u. Rebe 1930, 11, 549. — W. GEISS: Wein u. Rebe 1935, 16, 291.

<sup>2</sup> RGBl. 1933, 8, 838. Rundschreiben des Reichsministers des Innern vom 12. Oktober 1933; siehe auch Z. Beil. 1933, 66, 25, 108.

und Vergleichsweine, die jedoch auch hinsichtlich des Säureabbaues vergleichbar sein müssen, annähernde Auskunft.

4. Die stärkste Verringerung von Extrakt findet statt durch die quantitative Überstreckung, d. h. durch Verwendung von mehr als 25% Zuckerwasser. Sie kann bei Umgärungen ebenso wie bei Mostgärungen aus den Extraktwerten im Zusammenhang mit dem übrigen Zahlenbild erkannt werden, namentlich an Hand von Vergleichsweinen gleicher Herkunft. Solche „überstreckten“ Erzeugnisse können mit Genehmigung der zuständigen Behörden gemäß § 4 Ziff. (4) des Weingesetzes von den Untersuchungsämtern zur Beweissicherung regelmäßig hergestellt werden. Eine Errechnung des Streckungsgrades nach mathematischen oder ähnlichen Formeln ist jedoch auch hier nicht angängig. Als ungefähre Richtlinie mag gelten, daß bei überstreckten, mostgegorenen Pfälzerweinen die Extraktwerte im allgemeinen unter 18,5 g/Liter bei Rotweinen, und unter 17,5 g/Liter bei Weißweinen sinken, während sie bei überstreckten umgegorenen Rotweinen im allgemeinen unter 17,5 g/Liter und bei Weißweinen unter 16,5 g/Liter liegen.

Verschieden von der quantitativen Überstreckung ist die qualitative; sie bezieht sich vornehmlich auf die Säuremenge, ist dann gegeben, wenn der Säuregrad nach dem Vorbild des „guten Jahrganges“ unterschritten ist, und kann schon bei geringeren als 25%-igen Streckungen eintreten. Den Extraktverminderungen stehen auch Extrakterhöhungen gegenüber; solche finden statt bei Mannitgärungen und können 30 und 40 g/Liter ausmachen.

Neben den reinen Extraktzahlen finden sich vielfach Angaben über einen sog. Extraktrest I, d. i. der Wert, der nach Abzug der gesamten, titrierbaren Säure vom zuckerfreien Extrakt verbleibt, und Extraktrest II, d. i. der Wert, der nach Abzug der nichtflüchtigen Säure verbleibt. C. v. D. HEIDE und W. J. BARAGIOLA<sup>1</sup> haben nachgewiesen, daß diese Angaben jeder theoretischen Grundlage entbehren.

Außer diesen Zahlen unterscheidet L. GRÜNHUT<sup>2</sup> noch einen sog. „totalen Extraktrest“, d. i. die Zahl, die sich nach Abzug der nichtflüchtigen Säure, des Glycerins und der Asche vom zuckerfreien Extrakt ergibt. Auch gegen diese Art der Berechnung bestehen Bedenken, da es sich ja nicht um einheitlich zusammengesetzte Stoffe handelt, sondern zum Teil um willkürlich angenommene; nicht nur die freien Säuren, sondern auch die gebundenen, nicht die Asche, sondern die Mineralbestandteile nach Abzug des Carbonatrestes und Oxydsauerstoffes müßten abgezogen werden, um eine einheitliche Beurteilungsgrundlage zu gewinnen.

Asche. Unter der nach der amtlichen Vorschrift bestimmten Asche ist die Rohasche zu verstehen, d. h. die Summe aller nicht brennbaren Stoffe oder die Summe der anorganischen Kationen und der anorganischen Anionen, vermehrt um die bei der Verbrennung aufgenommene Kohlensäure und den Oxydsauerstoff. Wird von dieser Rohasche der Kohlensäurewert abgezogen, so ergibt sich die Reinasche; werden schließlich Kohlensäurerest und basisch wirkender Sauerstoff abgezogen, dann ergeben sich die Mineralbestandteile. Hierzu ist die Bestimmung der Kohlensäure und der einzelnen Aschenbestandteile notwendig.

Die Menge der Asche schwankt in ziemlich weiten Grenzen und beträgt rund 1,3—4 g/Liter. Bezüglich des Verhältnisses zum Extrakt gelten auch heute noch die von der weinstatistischen Kommission im Jahre 1894 aufgestellten Richtlinien: „bei Naturweinen kommt sehr häufig ein annäherndes Verhältnis von 1 Gewichtsteil Mineralstoffen : 10 Gewichtsteilen Extrakt vor. Ein erheb-

<sup>1</sup> C. v. D. HEIDE u. W. J. BARAGIOLA: Landw. Jahrb. 1910, **39**, 1026.

<sup>2</sup> L. GRÜNHUT: Zeitschr. analyt. Chem. 1899, **38**, 491.

liches Abweichen von diesem Verhältnis berechtigt aber noch nicht zur Annahme, daß der Wein gefälscht sei“.

Die Menge der Asche ist abhängig vom Reifegrad der Trauben — niederschlagsarme Jahrgänge sind vielfach durch eine Aschenarmut, unreife, niederschlagsreiche durch einen relativen Aschenreichtum gekennzeichnet — und läßt Rückschlüsse auf Jahrgang und Herkunft zu, ebenso auf die Herstellungsart. Gezuckerte Weine besitzen in der Regel relativ erniedrigte Aschenwerte; Weine, die durch kurzes Stehenlassen der Maische, durch rasches, wenig intensives Abpressen gewonnen werden, wie die Klarettweine oder die Moselweine, die in der Regel rasch gekeltert werden, sind verhältnismäßig aschenarm. Längeres Stehenlassen der Maische dagegen, ein Angären oder Vergären, und starkes Pressen vermehren die Asche. Dadurch wird es verständlich, daß Rotweine, die in der Regel eine Maischegärung durchmachen, aschenreicher sind als Weißweine, bei letzteren können, da ihre Herstellungsweise gesetzlich nicht vorgeschrieben ist, große Schwankungen im Aschengehalt auftreten.

Dadurch ist auch eine Erklärung dafür gegeben, daß Tresterweine verhältnismäßig aschenreich sind und einen über dem Asche-Extraktverhältnis liegenden Aschenwert besitzen. Ihnen stehen die Hefeweine gegenüber, die durch eine gewisse Aschenarmut gekennzeichnet sind.

Als Bestandteile der Weinasche sind von den Kationen zu nennen: K, Na, Ca, Mg, Fe, Al, Mn, außerdem Cu und As; K, Mg und Ca machen den Hauptteil aus.

An Anionen finden sich regelmäßig Phosphat-, Sulfat-, Chlor-, Silicat-, Carbonat- und Sauerstoffionen.

Künstlicher Zusatz von Mineralbestandteilen bewirkt eine Erhöhung der Aschenwerte; er läßt sich weniger hierdurch als vielmehr durch eine Bestimmung der Einzelbestandteile nachweisen.

Die nach dem Weingesetz zulässigen Stoffe wie gelbes Blutlaugensalz, Kaliumpyrosulfit, kohlenaurer Kalk, rufen bei sachgemäßer Anwendung keine Erhöhung der Asche hervor, die als auffallend zu bezeichnen wäre. Dies gilt insbesondere auch hinsichtlich der Entsäuerung; nach P. KULISCH<sup>1</sup> treten Erhöhungen, „die auf den Charakter des Weines von nennenswertem Einfluß sein könnten“, nicht ein.

Alkalität. Die nach der amtlichen Methode ermittelten Werte für Gesamtalkalität und wasserlösliche Alkalität lassen Rückschlüsse auf den Grad der Schwefelung zu, sind aber im übrigen für die Beurteilung von Wein von untergeordneter Bedeutung. Zwar kann die Alkalitätszahl, d. i. Alkalität  $\times$  0,1 Asche in der Regel mit 0,8—1,0 angenommen werden; doch kann sie durch die Kellertechnik erheblich vermindert werden, ohne Schlüsse auf Verfälschungen zu rechtfertigen; eine stark erhöhte Alkalität kann als Hinweis auf künstlichen Zusatz von Alkalisalzen gedeutet werden.

Vielfach wird der Alkalität eine besondere Bedeutung zugemessen zur Bestimmung des Bindungszustandes der verschiedenen Säuren, indem angenommen wird, daß die anorganischen Säuren im Wein ebenso an die Basen gebunden seien, wie sie uns in der Asche begegnen, und daß die organischen Säuren an den als Carbonat und als Oxyd verbleibenden Rest gebunden seien. Doch ist diese Annahme eine rein willkürliche und unbegründete. Ebenso willkürlich ist die Annahme, daß an den Basenanteil zunächst die Weinsäure und dann die Äpfelsäure und Milchsäure gebunden seien und daß aus der wasserlöslichen und wasserunlöslichen Asche die Menge des Weinsteines und der an alkalische Erden gebundenen Weinsäure, ebenso auch die Menge der freien Weinsäure

<sup>1</sup> P. KULISCH: Arb. Gesundh.-Amt, 39. Sept. 1911.

sich berechnen ließe. Wenn es auch möglich ist, die Mengen sämtlicher titrierbaren Säuren, auch die Mengen der Einzelsäuren analytisch mit ausreichender Genauigkeit zu bestimmen, so ist es doch nach den Grundregeln der Lösungstheorie nicht möglich, auf rein analytischem Wege die Verteilung dieser Säuren in freie, in halb gebundene und ganz gebundene zu messen. Das widerspricht den heutigen Anschauungen über Lösungen. Auch Wein ist ein flüssiges System, in dem sich alle Säuren in einem gewissen Gleichgewichtszustand befinden, der sich nach der Größe der Dissoziationskonstanten und nach den Äquivalentmengen richtet. Wird in dieses Gleichgewicht durch eine chemisch-analytische Handlung eingegriffen, dann wird auch der bestehende Gleichgewichtszustand, d. i. die Verteilung der Basen auf die Säuren, verschoben, und man ist nicht berechtigt, aus dem Zustand nach dem Eingriff auf den Zustand vor demselben zu schließen. Es ist das Verdienst von C. v. D. HEIDE und von W. BARAGIOLA<sup>1</sup>, auf diese Widersprüche schon frühzeitig hingewiesen zu haben.

Wenn es so auf rein analytischem Wege unmöglich ist, die Bindungszustände der einen oder anderen organischen Säure zu bestimmen, so können sie doch mit Hilfe physikochemischer Gesetze bestimmt werden. Hierzu ist allerdings die Kenntnis von der Gesamtmenge jeder einzelnen Säure wie jeder einzelnen Base notwendig; sie kann mit den heutigen Mitteln, wenn auch nur schwierig, so doch hinreichend genau gewonnen werden. Erst dann läßt sich nach dem Verfahren von A. QUARTAROLI, C. v. D. HEIDE und W. J. BARAGIOLA<sup>2</sup> aus den Dissoziationskonstanten und der Menge der Anionen und Kationen der Bindungszustand errechnen.

P. DUTOIT und M. DUBOUX<sup>3</sup> kommen auf anderem, allerdings weniger genauem Wege zum Ziele und stützen sich hierbei auf die molare Konzentration der Säure und den Säuregrad des Weines.

Phosphorsäure ist in jedem Wein vorhanden, und zwar zufolge der sehr hohen Dissoziationskonstante des ersten H-Ions als primäres Phosphat. Die Menge ist wenig konstant, schwankt bei deutschen Weinen zwischen 0,05 und 1,2 g  $\text{PO}_4'''$ /Liter, beträgt im Durchschnitt 0,2—0,5 g  $\text{PO}_4'''$ /Liter und besitzt für die Beurteilung von Wein nur eine beschränkte Bedeutung. Ob sie in regelmäßigen Beziehungen zur Menge der Asche bzw. der Mineralbestandteile steht oder ob bei konzentrierten Süßweinen hohe Phosphatreste als kennzeichnend zu fordern sind, ist noch ungewiß und bedarf weiterer Belege. Nach P. CARLES<sup>4</sup> ist ein Teil der Phosphorsäure, etwa der 10.—15. Teil, organisch gebunden; ob als Lecithin, Glycerophosphorsäure oder Hexoseester, ist nicht entschieden.

Titrierbare Gesamtsäure. Nach der amtlichen Methode werden bei Wein sämtliche sauer reagierenden Stoffe, freie Säuren wie saure Salze, organische wie anorganische, titriert und als Weinsäure berechnet; die nicht titrierbaren, organischen Säuren lassen sich aus der nach FARNSTEINER<sup>5</sup> in Beziehung auf den Phosphatgehalt und Ammoniakgehalt korrigierten Alkalität der Asche berechnen. Die Hauptmenge aller Säuren ist organischer Natur, bewegt sich in sehr weiten Grenzen (von 4—18 g/Liter und darüber) und setzt sich zusammen:

1. Aus den Säuren des Traubensaftes, nämlich aus Weinsäure, Äpfelsäure, Citronensäure und Gerbsäure. Ihre Mengen, in ihrer Gesamtheit als „Mostsäure“ bezeichnet, unterliegen großen Schwankungen infolge Jahrgang, Traubensorte u. a. und werden beim Werden des Weines stets verringert; doch gilt als allgemeine Regel: je höher die Säuren des Mostes, desto höher die Säuren des Weines.

<sup>1</sup> C. v. D. HEIDE u. W. BARAGIOLA: Landw. Jahrb. 1910, **39**, 1033.

<sup>2</sup> C. v. D. HEIDE u. SCHMITTENNER: Der Wein, S. 206. Braunschweig: F. Vieweg & Sohn 1922.

<sup>3</sup> P. DUTOIT u. M. DUBOUX: L'analyse des Vins, S. 98. Lausanne 1912.

<sup>4</sup> Nach C. v. D. HEIDE: Der Wein, S. 221. Siehe auch S. PATUREL: Zeitschr. angew. Chem. 1908, **21**, 895.

<sup>5</sup> FARNSTEINER: Zeitschr. analyt. Chem. 1909, **48**, 321.

2. Die „Mostsäure“ erfährt eine verschieden starke Abnahme durch Abscheidung von Weinsäure und Überführung der zwei-basischen Äpfelsäure in die einbasische Milchsäure, wird um ein geringes vermehrt durch Säuren, die sich bei der Gärung neu bilden, so die Essigsäure, Milchsäure, Bernsteinsäure und Kohlensäure. Die Mengen dieser neu gebildeten Säuren sind verschieden groß und zeigen keine zahlenmäßige Gesetzmäßigkeit.

3. Auch durch die Kellerbehandlung wird die Menge der titrierbaren Säuren zum Teil erhöht, so durch die Schweflige Säure, die als solche, als aldehydschweflige Säure und Schwefelsäure erhalten bleibt, zum Teil erniedrigt, wie z. B. durch Zuckering, durch Entsäuern mit kohlenurem Kalk, durch Beeinflussung des Säureabbaues, so daß auch hier keine zahlenmäßigen Regeln für Säurezu- und -abnahme bestehen. Dies gilt insbesondere für die Veränderungen, die sich bei Verbesserungen abspielen. Bei Trockenzuckeringen findet infolge Erhöhung des Alkoholgehaltes gegenüber dem Naturwein ein erhöhter Weinsteinausfall und damit eine Säureverringering statt, bei Verbesserungen mit Zuckerwasser zunächst eine Verdünnung der Gesamtsäuren gemäß der Volumenvermehrung, eine Abnahme durch Ausbau in der Regel aber nicht im selben Maße wie bei Naturweinen, so daß bei mostgezuckerten Erzeugnissen eine Verringerung der Gesamtsäure gegenüber den naturgelassenen oftmals nicht, sicher aber nicht in jedem Fall und dann nie in zahlenmäßiger Gesetzmäßigkeit stattfindet. Auch bei Umgärungen ist das Maß der Säureabnahme gegenüber dem Ausgangswein nicht regelmäßig, keinesfalls streng proportional der Volumenvermehrung und abhängig vom Gärungsverlauf, der in seinen Einzelheiten nicht verfolgt oder nachträglich dargelegt werden kann.

Abnorme Veränderungen der Gesamtsäure können durch Weinkrankheiten verursacht werden, meist kenntlich an erhöhter flüchtiger Säure<sup>1</sup>.

Bei der Beurteilung von Wein kommt der Gesamtsäure für sich allein, namentlich aber in Verbindung mit der Milchsäure, eine entscheidende Bedeutung zu, und zwar sowohl für naturreine als auch für überstreckte Weine. Sie ist der Maßstab dafür, ob ein Übermaß an Säure gegenüber dem Normalwein im Sinne des § 3 des Weingesetzes vorhanden und damit die Voraussetzung für eine Zuckering gegeben ist, und ebenso für die Beurteilung der Frage, ob eine Überstreckung in qualitativer Hinsicht stattgefunden hat, d. h. ob die Gesamtsäure unter die des „Normalweines“ herabgedrückt wurde.

Auch zur Höhe des Extraktes, als dessen wesentlichster Bestandteil sie zu gelten hat, steht die titrierbare Säure in unmittelbarer Beziehung: je höher die Gesamtsäure, desto höher das Extrakt. Der Menge der Milchsäure kommt dabei, wie schon beim Extrakt ausgeführt wurde, eine besondere Bedeutung zu, die besonders bei Entscheidungen einer quantitativen Überstreckung ausschlaggebend ist.

Wenn die Gesamtsäure eines Weines die Resultante vieler verwickelter und unregelmäßiger Vorgänge darstellt, dann müssen alle Bemühungen, aus den Säuren eines Mostes die Säuren des Weines vorausbestimmen zu wollen, ebenso unsicher sein wie die Versuche, aus der titrierbaren Säure eines Weines das Säurebild des ursprünglichen Mostes oder des dazu gehörigen Naturweines zuverlässig zurückbestimmen zu wollen. Für gerichtliche Entscheidungen ist zwar diese Kenntnis oft von ausschlaggebender Bedeutung. Doch kann sie auf dem Wege einer Berechnung nicht mit jener Sicherheit festgestellt werden, wie sie für gerichtliche Urteile erforderlich ist. Dazu ist der Gärungsvorgang viel zu verwickelt und von unkontrollierbaren Umständen abhängig, und es

<sup>1</sup> R. MEISSNER: Wein u. Rebe 1925, 7, 449. — W. SCHELLENBERG u. Gg. KUHN: Wein u. Rebe 1929, 11, 549.

kann deshalb all den aufgestellten Formeln zur Errechnung der ursprünglichen Säure ein anderer Wert als der einer orientierenden, ungefähren Durchschnittsberechnung nicht beigemessen werden<sup>1</sup>. Dies gilt auch von der von C. v. D. HEIDE und W. J. BARAGIOLA<sup>2</sup> aufgestellten Formel, welche übrigens beide Forscher nur auf vollständig normale Weine angewandt wissen wollen.

Ähnlich verhält es sich mit dem aus Äpfelsäure, Milchsäure, Bernsteinsäure, Citronensäure und dem schwach sauer reagierenden Gerbstoff bestehenden, sog. MÖSLINGERSchen Säurerest<sup>3</sup>, dem jede theoretische Berechtigung fehlt; all den hierauf aufgebauten Schlußfolgerungen hinsichtlich Überstreckung, künstlichen Zusatz von Säuren muß eine sichere Beweiskraft abgesprochen werden.

Künstliche Zusätze von Säuren können, wenn überhaupt, so nur durch Ermittlung der absoluten Werte der Einzelsäuren bei gleichzeitiger Gegenüberstellung von Vergleichsweinen gleicher Art und Herkunft wahrscheinlich gemacht werden; ein sicherer Beweis wird auf Erhebungen krimineller Art in den meisten Fällen nicht verzichten können.

Flüchtige Säuren. Jeder Wein besitzt flüchtige Säuren; sie sind weniger das Produkt der Lebenstätigkeit von Hefen als vielmehr von Bakterien (Essigbildner)<sup>4</sup>, und ihre Menge ist um so kleiner, je weniger diese Kleinlebewesen Gelegenheit bekommen, ihre schädliche Tätigkeit auszuüben; der Gehalt an flüchtigen Säuren ist deshalb ein Gradmesser für den Gesundheitszustand und die sachgemäße Behandlung eines Weines. Sie erfahren eine rasche und starke Zunahme bei unbehindertem Sauerstoffzutritt während und nach der Gärung, bei mangelnder Reinhaltung der Gerätschaften u. a. und können zum völligen Verderb eines Weines führen. Dieser besteht darin, daß der Alkohol zu Essigsäure veratmet wird bei gleichzeitiger Zerstörung von Extraktstoffen; als solche Fehler sind zu nennen der Essigstich, der Milchsäurestich, die Mannitgärung u. a.

Hoher Alkoholgehalt ist gegen das Überhandnehmen der Essigbildner ein ebenso sicherer Schutz wie ein hoher Säuregehalt; alkohol- und säurearme Weine werden deshalb besonders leicht stichig. Ein ausgezeichnetes Schutzmittel ist Schweflige Säure; Mittel, vorhandenen Stich zu entfernen, sind nicht bekannt.

Die Menge der flüchtigen Säure bestimmt in hohem Maße die Verkehrsfähigkeit von Wein. Stichige Weine sind nur mehr als „Stichweine“ unter Kenntlichmachung ihrer Beschaffenheit verkehrsfähig. Für die Beurteilung ist nicht nur die Kenntnis der Menge der flüchtigen Säure — abzüglich der Schwefligen Säure — erforderlich, sondern auch das Ergebnis einer Geruchs- und Geschmacksprobe. Danach wurden im Jahre 1897 von der Vereinigung bayerischer Vertreter der angewandten Chemie<sup>5</sup> folgende Beurteilungsgrundsätze für den Gehalt an flüchtiger Säure aufgestellt, die auch heute noch Gültigkeit haben:

„a) Das erste jugendliche Stadium des Weines ausgenommen, sollen deutsche Weißweine hinsichtlich der flüchtigen Säure als „normal“ gelten, wenn sie nicht mehr als 0,9 g, deutsche Rotweine, wenn sie nicht mehr als 1,2 g flüchtige Säure/Liter aufweisen.

b) Als nicht mehr normal, aber als noch nicht zu beanstanden, sollen deutsche Weißweine gelten, welche zwar über 0,9 g, aber nicht über 1,2 g, deutsche Rotweine, die zwar über 1,2 g, aber nicht über 1,6 g flüchtige Säure/Liter enthalten.

<sup>1</sup> R. MEISSNER: Wein u. Rebe 1928, 10, 248.

<sup>2</sup> C. v. D. HEIDE u. W. J. BARAGIOLA: Zeitschr. analyt. Chem. 1914, 53, 60.

<sup>3</sup> Z. 1899, 2, 93. <sup>4</sup> C. D. v. HEIDE: Wein u. Rebe 1926, 8, 3.

<sup>5</sup> Forschungsber. Lebensm. u. Bez. z. Hyg. 1897, 4, 119.

c) Deutsche Weißweine, die über 1,2 g, und deutsche Rotweine, die über 1,6 g flüchtige Säure/Liter enthalten, stellen keine normale Handelsware vor, sind gutachtlich in dieser Weise zu bezeichnen und zu beanstanden, auch dann, wenn die Kostprobe nichts Auffallendes ergibt.

d) Ein Weißwein oder Rotwein ist dann als „verdorben“ im Sinne des Lebensmittelgesetzes anzusehen, wenn bei einem Gehalte von über 1,2 g bzw. 1,6 g flüchtige Säure/Liter auch die Kostprobe ganz zweifellos und überzeugend das Verdorbensein erweist.

e) Deutsche Edelweine und Weine, die länger als 10 Jahre im Faß gelagert haben, werden von den Bestimmungen in a, b und c nicht getroffen. Die Beurteilung derselben nach ihrem Gehalte an flüchtiger Säure hat unter Berücksichtigung der besonderen, von Fall zu Fall verschiedenen Verhältnisse zu geschehen.“

Ausländischen Weinen kann nach Sachlage ein höherer Gehalt zugebilligt werden; sind diese wegen Essigstich von der Einfuhr ausgeschlossen worden, so können sie, sofern sie im übrigen den Vorschriften des Weingesetzes entsprechen, nach § 11 Abs. 2 der Weinzollordnung unter Zollsicherung zur Herstellung von Essig und Weinessig zugelassen werden, wobei eine Zollermäßigung nur bei Verarbeitung zu Weinessig in Frage kommt.

Eine Bestimmung der flüchtigen Säure als freie, gebundene und veresterte Säure ist auf rein analytischem Wege nicht möglich; die Verfahren von V. GAYON und J. LABORDE<sup>1</sup> führen deshalb zu unrichtigen Ergebnissen. Das Nähere hierzu ist bereits bei Alkalität ausgeführt.

Säuregrad. Unter Säuregrad eines Weines, dem zahlenmäßigen Ausdruck des sauren Geschmackes, versteht man die Konzentration der darin enthaltenen Wasserstoffionen, ausgedrückt in Milligramm/Liter. Diese hängt in ausschlaggebender Weise von den in Wein vorhandenen Säuren und deren Bindungszustand sowie von der elektrolytischen Dissoziationskonstante (H') dieser Säuren ab. Letztere wechselt bei den verschiedenen Säuren zwischen sehr großen und sehr kleinen Werten und beträgt<sup>2</sup> bei 25° C für

Weinsäure . . . . .	0,00097	= 9,7 × 10 <sup>-4</sup>
Äpfelsäure . . . . .	0,000395	= 3,95 × 10 <sup>-4</sup>
Milchsäure . . . . .	0,000138	= 1,38 × 10 <sup>-4</sup>
Bernsteinsäure . . . . .	0,0000665	= 6,65 × 10 <sup>-5</sup>
Essigsäure . . . . .	0,000018	= 1,8 × 10 <sup>-5</sup>
Gerbsäure . . . . .	0,000009	= 9 × 10 <sup>-6</sup>
primäre Tartrate . . . . .	0,000045	= 4,5 × 10 <sup>-5</sup>
„ Malate . . . . .	0,0000075	= 7,5 × 10 <sup>-6</sup>
„ Succinate . . . . .	0,0000027	= 2,7 × 10 <sup>-6</sup>

Wenn auch im allgemeinen der Säuregrad mit dem Steigen des Säuregehaltes zunimmt, so sind doch beide nicht proportional, da die Art der Säure und ihr an Basen gebundener Anteil hier entscheiden. So haben TH. PAUL und A. GÜNTHER<sup>3</sup> bei 80 deutschen Weinen, deren Gesamtsäure zwischen 4,3 und 18,4 g/Liter betrug, einen Säuregrad zwischen 0,17 und 1,80 festgestellt, d. h. in 1 Liter Wein waren 0,17—1,8 mg H-Ionen vorhanden.

Diese Erkenntnis, die in der Praxis bei der Entsäuerung eine große Rolle spielt, bringt auch eine Erklärung für die Beobachtung, daß nach dem biologischen Säureabbau Weine wesentlich milder schmecken; an die Stelle eines Moles der zweibasischen Äpfelsäure, die dreimal so sauer ist wie die Milchsäure, ist ein Mol der einbasischen Milchsäure getreten.

Die Bestimmung des Säuregrades ist ein Mittel, um die Bindung der Säuren an Basen aufzuklären, wie bei der Alkalität bereits hervorgehoben wurde.

Milchsäure. Der diagnostische Wert der Milchsäure war lange Zeit umstritten; heute steht fest, daß Milchsäure als ein normaler, wichtiger und für die Beurteilung unentbehrlicher Weinbestandteil zu gelten hat. Sie rührt bei normalem Wein zum kleineren Teil von Zucker, in der Hauptsache von der Äpfelsäure her. Da diese in den einzelnen Jahrgängen und Traubensorten in

<sup>1</sup> V. GAYON u. J. LABORDE: Vins, S. 117. Paris 1912.

<sup>2</sup> Nach C. v. D. HEIDE: Der Wein, S. 204. Braunschweig: F. Vieweg & Sohn 1922.

<sup>3</sup> TH. PAUL u. A. GÜNTHER: Arb. Gesundh.-Amt 1908, 29, 222.

verschieden großen Mengen auftritt — Moste mit sehr hoher Gesamtsäure haben sehr hohe Äpfelsäuregehalte und umgekehrt — da ferner ihr Abbau zu verschiedenen Zeiten und in verschiedenem Maße vor sich geht, durch starke Schwefelung auch völlig verhindert werden kann, so schwanken die Milchsäurewerte in weiten Grenzen; sie betragen rund 1—6 g/Liter und sind ein Ausdruck für den Grad des Säurerückganges, zugleich aber für die Abnahme der Extraktwerte. Näheres siehe bei Extrakt S. 409 und 410.

Wenn von TH. RÖTTGEN<sup>1</sup> versucht wird, die freie und die gebundene Milchsäure auf analytischem Wege zu bestimmen, so muß dieses Bestreben aus denselben Gründen, wie bei Alkalität näher ausgeführt wurde, als unbrauchbar bezeichnet und die Ergebnisse als irrig abgelehnt werden, da sie zu den Regeln der Lösungstheorie im Widerspruch stehen<sup>2</sup>.

Eine anormal starke Erhöhung der Milchsäurewerte bis zu 10 g/Liter Wein, wie sie vielfach bei säure- und alkoholarmen Weinen beobachtet wird, kann durch Weinfehler bedingt sein, namentlich durch den sog. Milchsäurestich. Analytisch bemerkenswert ist das gleichzeitige Auftreten größerer Mengen flüchtiger Säure, in besonderen Fällen auch von Mannit aus Fructose als Produkt besonderer Bakteriengärung.

Von dieser biologischen Vermehrung der Milchsäure verschieden ist die durch künstlichen Zusatz. Diesen Zusatz mit Sicherheit nachzuweisen, sind bis heute nur geringe Möglichkeiten gegeben; auf statistische Beobachtungen und kriminelle Feststellungen kann hierbei nicht verzichtet werden.

Weinsäure ist ein charakteristischer Bestandteil der Erzeugnisse aus Weintrauben, im Most reichlicher vorhanden als im Wein, nach Jahrgängen, Traubensorte verschieden groß und bei Wein überdies vom Alkoholgehalt, von der Lagertemperatur und Kellerbehandlung abhängig. Die Mengen schwanken bei Wein zwischen 0,5 und 7 g/Liter, betragen im Durchschnitt 2—3 g/Liter und sind in der Regel bei Weißweinen höher als bei Rotweinen. Ein völliges Fehlen kann durch unsachgemäßes Entsäuern mit kohlensaurem Kalk oder durch Weinkrankheiten verursacht sein (Kahmhefen, Bakterien, Essigbildner, *Bact. tartarophthorum*).

Hoher Weinsäuregehalt, ein Merkmal unreifer, alkoholarmer Jahrgänge, findet sich meist bei kleinen Weinen, bei Jungweinen mehr als bei ausgebauten. Auch künstlicher Zusatz bewirkt hohe Weinsäurewerte, ist chemisch jedoch nur selten mit Sicherheit nachzuweisen. Wertvolle Anhaltspunkte geben statistische Untersuchungen. Über den diagnostischen Wert des Säurerestes siehe Gesamtsäure.

Daß freie, halbgebundene und ganz gebundene Weinsäure auf chemisch-analytischem Wege nicht bestimmt werden können und daß aus einer aus der Alkalität der Asche errechneten „freien“ Weinsäure nicht ein künstlicher Zusatz abgeleitet werden kann, ergibt sich schon aus der Tatsache, daß die Alkalität der Asche in hohem Maße von dem Grade der Schwefelung abhängt und um so mehr freie Säure ergibt, je stärker diese ist. Auch die heutigen Anschauungen über Lösungen verbieten die Errechnung des Bindungszustandes der Weinsäure aus der Alkalität der Asche; sie ist nur auf physiko-chemischem Wege möglich (s. S. 412 und 413).

Glycerin. Die Bestimmung von Glycerin in Wein bezweckt die Beantwortung von zwei Fragen, nämlich

- a) inwieweit ist Glycerin ein natürlicher Bestandteil von Wein (Statistik)?
- b) wie kann ein künstlicher Zusatz erkannt werden (Chemikalienwein)?

<sup>1</sup> TH. RÖTTGEN: Z. 1913, 26, 648; 1915, 30, 294.

<sup>2</sup> W. J. BARAGIOLA u. CH. GODET: Z. 1916, 31, 203.

a) Daß Glycerin bei jeder alkoholischen Gärung auftritt, wurde schon um die Mitte des 19. Jahrhunderts von A. PASTEUR<sup>1</sup> erkannt und von allen späteren Forschern bestätigt. Wenn es auch bald als Nebenprodukt der Gärung, bald als Produkt des Lebensprozesses oder Stoffwechsels, bald als Spaltstück der fettartigen Bestandteile des Hefekörpers angesehen wurde, so wird dadurch der Wert der tatsächlichen Beobachtung, daß Glycerin in jeder alkoholischen Gärflüssigkeit, also auch im Wein vorhanden ist, in keiner Weise geschwächt, auch nicht dadurch, daß die Meinungen lange Zeit stark auseinandergingen, aus welchen Ausgangsstoffen und durch welche chemischen Vorgänge es gebildet wird. Heute ist durch die Arbeiten C. NEUBERGS<sup>2</sup> Sicherheit darüber gegeben, daß es durch Reduktionsvorgänge aus dem Zucker entsteht. Der Vorgang läßt sich folgendermaßen formulieren:  $C_6H_{12}O_6 = CH_3 \cdot CHO + CO_2 + C_3H_8O_3$ , die Ausbeute in der Technik durch künstliche Mittel beeinflussen und wirtschaftlich verwerten.

L. PASTEUR<sup>1</sup> fand bei Versuchen, die allerdings mit künstlichen Gärflüssigkeiten durchgeführt wurden, daß in annähernd konstanten Mengen etwa 2,5—2,6% des Zuckergewichtes Glycerin gebildet wurde, und er bezeichnete es als „konstantes Produkt der Gärung“. Die Versuche jedoch, das gebildete Glycerin in feste, zahlenmäßige Beziehungen zur Ausgangsmenge Zucker zu bringen, führten zu keinem befriedigenden Ergebnis; durch zahlreiche Arbeiten<sup>3</sup> wurde vielmehr nachgewiesen, daß streng gesetzmäßige Beziehungen nicht bestehen, auch nicht bei natürlichen Gärflüssigkeiten. Verhältniszahlen zwischen Zucker und Glycerin können somit als zuverlässige Beurteilungsgrundlagen für Wein nicht anerkannt werden. Die Glycerinmengen sind nach Versuchen von H. MÜLLER-THURGAU<sup>4</sup>, nach P. KULISCH<sup>5</sup>, W. SEIFERT und R. REISCH<sup>6</sup> u. a. von Rasse und Lebenstüchtigkeit der Hefe, von den allgemeinen Lebensbedingungen, der Zusammensetzung des Gärgutes, der Temperatur, also von sehr wechselvollen Begleitumständen abhängig.

Auch zum Extraktrest II<sup>7</sup>, d. h. zu dem um die nichtflüchtige Säure verringerten, zuckerfreien Extrakt, wurde das gebildete Glycerin in Beziehung gesetzt. Da jedoch die Berechnung des Extraktrestes einer theoretischen Betrachtung nicht standhält, ist auch dieser Verhältniszahl ein besonderer Beurteilungswert nicht beizumessen. Inwieweit dies beim „wahren“ Extraktrest zutrifft, blieb bis heute noch ungeklärt.

Etwas günstiger liegen die Verhältnisse beim Alkohol-Glycerinverhältnis, d. h. bei der auf 100 Teile Alkohol treffenden Glycerinzahl. Zwar wurde auch hier von Gärungsphysiologen versucht, dieser Kennzahl jeden Wert abzusprechen mit dem Hinweis, daß die alkoholische Gärung mit der Glycerinbildung in keinem gesetzmäßigen, zahlenmäßigen Zusammenhang stünde. Die Praxis dagegen lehrt, daß bei den für Wein maßgebenden Verhältnissen

<sup>1</sup> L. PASTEUR: Compt. rend. Paris 1858, 46, 857; 47, 224; 1859, 48, 1149; Ann. chim. phys. 1860, 58, 324.

<sup>2</sup> C. NEUBERG: Biochem. Zeitschr. 1916, 78, 238; 1918, 89, 365; 92, 234. Vgl. auch E. BUCHNER u. J. MEISENHEIMER: Ber. Deutsch. Chem. Ges. 1906, 39, 3203, 3210; 1910, 43, 1782.

<sup>3</sup> P. KULISCH: Zeitschr. angew. Chem. 1892, 5, 238; 1893, 6, 572; 1896, 9, 418. — A. STRAUB: Forsch. Lebensmittelunters. Hygiene 1895, 2, 388. — M. BARTH: Zeitschr. analyt. Chem. 1889, 28, 580; 1892, 31, 150. — V. THYLMANN u. A. HILGER: Arch. Hygiene 1889, 8, 451.

<sup>4</sup> 10. Generalverslg. Deutsch. Weinbau 1884. — 8. Deutsch. Weinbaukongr. 1895. — 11. Deutsch. Weinbaukongr. 1889.

<sup>5</sup> P. KULISCH: Zeitschr. angew. Chem. 1896, 9, 418.

<sup>6</sup> W. SEIFERT u. R. REISCH: Zentralbl. Bakteriol. II 1904, 12, 574; Weinbau u. Weinhandel 1910, 28, 423; 1911, 29, 367.

<sup>7</sup> Siehe S. 411.

das Alkohol-Glycerinverhältnis zur Beurteilung herangezogen werden kann, wenn alle übrigen Merkmale berücksichtigt werden<sup>1</sup>. Dem vermögen auch die im Schrifttum sich findenden Widersprüche keinen Abbruch zu tun, da sie vielfach auf falschen Versuchsanstellungen, auf vorzeitigen Schlüssen, auf zu wenigen Versuchen und nicht zuletzt auf analytischen Schwierigkeiten und nicht einheitlichen Bestimmungsverfahren beruhen. Werden vergleichbare Verhältnisse eingehalten hinsichtlich Herkunft, Jahrgang, Naturreinheit, Zuckering, Herstellungsart und Versuchsmethodik, dann gibt das Alkohol-Glycerinverhältnis dem erfahrenen Weinchemiker zweifellos wertvolle Aufschlüsse über die Zusammensetzung des Weines. Eine für alle Fälle und für alle Erzeugnisse zutreffende Formel im Sinne der Theorie läßt sich hierbei allerdings nicht aufstellen, die Beurteilung hat sich vielmehr nach dem gesamten chemischen Zahlenbild und insbesondere nach den Ergebnissen zu richten, die durch Untersuchung der alljährlichen statistischen Weine gewonnen werden.

Unter diesen schwierigen Verhältnissen ist es ein gewisses Wagnis, Zahlenangaben über das Alkohol-Glycerinverhältnis zu machen. Wenn es im folgenden gleichwohl geschieht, so mit der Einschränkung, daß sie nicht als Grenzzahlen, sondern nur als ungefähre Durchschnittszahlen verstanden werden dürfen.

Die auf 100 Teile Alkohol treffende Glycerinzahl beträgt bei gezuckerten, mit Zuckerwasser gestreckten Weinen durchschnittlich 6—8 g, bei Naturweinen und trocken gezuckerten Weinen steigt sie bis zu 9 g und je nach Qualität darüber an, sehr alte Weine, Ausleseweine, Weine aus edelfaulen Trauben zeigen nach älteren Angaben mitunter bedeutend über 10 liegende Zahlen. Die für die Weinüberwachung wichtige Feststellung, daß gezuckerte Weine in der Regel niedrigere Glycerinzahlen aufweisen als die Naturweine, ist durch viele Versuche und Beobachtungen<sup>2</sup> erhärtet.

Eine sehr lehrreiche Zusammenstellung der Alkohol-Glycerinverhältniszahlen von über 4000 deutschen Weinen der Jahre 1901—1911 als Ergebnis der amtlichen Weinstatistik gibt A. GÜNTHER<sup>3</sup> und zeigt hierbei die deutlichen Verschiebungen hinsichtlich der einzelnen Jahrgänge auf. — Eine scheinbare Erhöhung der Glycerinzahl, zum Teil eine Erniedrigung, kann dadurch eintreten, daß durch sekundäre Vorgänge, wie durch Verdunstung, Kahmbildung, Essigstich u. a., der Alkoholgehalt verringert wird<sup>4</sup>; solche Fälle lassen sich mikroskopisch, bakteriologisch und chemisch an den Erregern und auftretenden Zersetzungsprodukten (flüchtige Säure, Buttersäure, Milchsäure, Mannit u. a.) erkennen und von normalen Fällen unterscheiden.

b) Die Kenntnis der natürlichen Mengen Glycerin in Wein und die Würdigung aller Nebenumstände bilden die einzige, zuverlässige Grundlage für die Entscheidung, welche Mengen Glycerin bei Wein als „künstlich zugesetzt“ angesprochen werden müssen. Spezifische Reaktionen des industriellen, als Zusatz in Frage kommenden Glycerins fehlen; somit kann ein Verdacht bzw. der Beweis eines Zusatzes nur dann ausgesprochen werden, wenn die „normalen“ Zahlen

<sup>1</sup> K. WINDISCH: *Werden des Weines*, S. 24—25. 1906. — L. MATHIEN: *Bull. Assoc. Chimistes Sucr. Dist.* 1906, **23**, 1411. — N. PASSERINI: *Z.* 1908, **15**, 54. — G. FILANDEAU: *Chem. Zentralbl.* 1909, **33**, Rep., 534.

<sup>2</sup> J. MORITZ: *Chem. Ztg.* 1886, **10**, 322. — P. KULISCH: *Forschungsber. Lebensm.* 1894, **1**, 369. — L. GRÜNHUT: *Chemie des Weines* S. 120. 1897.

<sup>3</sup> K. v. BUCHKA: *Lebensmittelgew.* 1916, **2**, 508.

<sup>4</sup> R. MEISSNER: *Wein u. Rebe* 1925, **7**, 449. — W. SCHELLENBERG u. Gg. KUHN: *Wein u. Rebe* 1929, **11**, 549. — A. OSTERWALDER: *Wein u. Rebe* 1919, **1**, 691. — BÉCHAMP: *Compt. rend. Paris* 1869, **69**, 669. — K. E. SCHULZE: *Ber. Deutsch. Chem. Ges.* 1882, **15**, 64. — L. MATHIEN, *Z.* 1908, **15**, 54. — EMMERING: *Ber. Deutsch. Chem. Ges.* 1896, **29**, 2726; 1897, **30**, 451. — SCHATTENFROTH, GRASSBERGER: *Chem. Zentralbl.* 1899, **II**, 1061; 1900, **I**, 778. — BUCHNER, MEISENHELMER: *Ber. Deutsch. Chem. Ges.* 1908, **41**, 1410.

überschritten sind. Dies ist dann der Fall, wenn die absoluten und relativen Zahlen bzw. die Verhältniszahlen zum Alkohol und zum wahren Extrakt über denjenigen von vergleichbaren statistischen oder anderen, einwandfreien Weinen liegen. Dabei kann einem einzigen dieser 4 Momente eine entscheidende Bedeutung nicht beigemessen werden, vielmehr erst ihrem Zusammentreffen, und die Beurteilungsrichtlinien sind um so enger zu ziehen, je mehr die Vergleichbarkeit der Erzeugnisse gegeben ist. Von diesem Gesichtspunkt aus betrachtet darf hier ein Beschluß der Kommission zur Bearbeitung einer Weinstatistik für Deutschland vom Jahre 1898<sup>1</sup> erwähnt werden; eine allzu große Bedeutung ist ihm jedoch nicht beizumessen, da er die Verschiedenheiten der Jahrgänge, der Herstellung, der Herkunft u. a. nicht berücksichtigt und den Versuch darstellt, eine ganz allgemeine, für alle Weinbaugebiete gültige Formel aufzustellen, was heute als kaum möglich bezeichnet werden muß:

„Als mit Glycerin versetzt ist ein Wein zu beanstanden, wenn bei einem 0,5 g in 100 ccm Wein übersteigenden Glyceringehalt

1. der Extraktgehalt nach Abzug der nicht flüchtigen Säuren zu mehr als zwei Drittel aus Glycerin besteht oder

2. das Verhältnis von Glycerin zu Alkohol mehr als 10,5 : 100 und das Gesamtextrakt nicht mindestens 1,8 g in 100 ccm beträgt.“

Das bei Extrakt mitgeteilte Aussehen des „direkten“ Extraktes und sein Verhältnis zum indirekten kann bei der Beurteilung nur mit Vorsicht mit herangezogen werden. Denn auch völlig einwandfreie Weine können mitunter ein erhöhtes, direktes Extrakt zeigen; somit darf diesem Umstand nur ein orientierender Wert und höchstens im Zusammentreffen mit anderen Ergebnissen eine beschränkte Beweiskraft beigemessen werden (s. Extrakt S. 408 und 409). Im übrigen sei auf die Ausführungen von C. v. D. HEIDE<sup>2</sup> hingewiesen.

Schließlich wurde das Verhältnis von Glycerin zu Alkohol auch dazu benützt, um einen künstlichen Zusatz von Alkohol zu Wein zu erkennen; er sei dann erwiesen, wenn diese Verhältniszahl stark erniedrigt sei. Solche Schlußfolgerungen sind jedoch sehr unsicher, nur mit großer Vorsicht zu ziehen und nicht zuletzt bedingt durch die Unsicherheit der Bestimmung.

Zucker und Polarisation. Normale Weine des Konsums, auch trockene Weine genannt, sind frei von vergärbarem Zucker (Hexosen). Wenn sie gleichwohl noch Stoffe enthalten, welche FEHLINGS Lösung reduzieren, so handelt es sich hier nicht um vergärbare Zuckerarten, sondern um Pentosen (s. diese S. 372 und 409). Trockene Weine drehen die Ebene des polarisierten Lichtes im 200-mm-Rohr um  $\pm 0,3^\circ$ , wobei sie in vielen Fällen den Wert 0 zeigen.

Unvergorener Zucker hat für die Beurteilung von Wein in mehrfacher Hinsicht eine besondere Bedeutung, einmal weil nur durch seine Bestimmung der wahre, für die Beurteilung maßgebende Extrakt ermittelt werden kann, ferner weil er für mögliche Überzuckerungen mitentscheidend ist und schließlich, weil er für die Haltbarkeit eines Weines eine stete Gefahr bedeutet und besondere Kellernaßnahmen notwendig macht. Gerade ein kleiner Rest unvergorenen Zuckers, d. i. der 1 g/Liter bei deutschen, 2,5 g/Liter bei ausländischen Verschnittweinen übersteigende Zucker ist stets eine sehr geeignete Nährquelle für schädliche Bakterien aller Art, für Hefen aber der Anlaß, bei Eintritt geeigneter Umstände erneut zu gären, Trübungen hervorzurufen und neue Behandlungsmaßnahmen notwendig zu machen.

Große Mengen Zucker finden sich in Ausleseweinen, was seinen Grund darin hat, daß die Lebenstätigkeit der Hefe durch hohe Zucker- und Alkoholkonzentrationen gehemmt und durch Einwirkung größerer Mengen Schwefliger Säure

<sup>1</sup> Zeitschr. analyt. Chem. 1898, **37**, 599.    <sup>2</sup> C. v. D. HEIDE: Z. 1935, **69**, 138.

völlig zum Erliegen gebracht wird. Die Art des Zuckers ist hier vorwiegend Fructose, die weniger rasch vergoren wird als Glucose, deshalb das Übergewicht gewinnt und die Polarisation entsprechend beeinflusst.

Auch Süßweine (Dessertweine) sind durch große Mengen Zucker und Alkohol ausgezeichnet. Hier besteht der Zucker, je nach der Herstellung, aus denselben Zuckerarten, wie sie im Most vorkommen, d. h. aus annähernd gleichen Teilen Glucose und Fructose. Dies trifft bei den sog. Mistellen zu, d. h. bei den durch künstlichen Zusatz von Alkohol zu Most oder Maische hergestellten ausländischen Erzeugnissen. Werden aber Süßweine in der Art hergestellt, daß Traubensaft oder Maische zunächst der Gärung überlassen bleiben, dann aber zu einer beliebigen Zeit plötzlich mit Alkohol stumm gemacht werden, dann besteht der verbleibende Zucker hauptsächlich aus Fructose<sup>1</sup>, was ebenfalls durch die Polarisation zum Ausdruck kommt; ähnlich verhalten sich Weine, die durch Schwefelung oder Entkeimen (mittels Filtration) in der Gärung unterbrochen wurden; letztere sind gemäß § 5 (3) bzw. Artikel 6 (zu § 5) des Weingesetzes beschränkt bezeichnungspflichtig.

Werden Weine nach beendeter Gärung mit Traubensaft nachgesüßt, so bleiben auch hier die Zuckerverhältnisse, wie sie im Most vorliegen, erhalten, d. h. Glucose und Fructose finden sich im ungefähren Verhältnis 1:1<sup>2</sup>. Doch ist die Entscheidung, ob ein süßer Wein mostgesüßt ist oder edelsüß, nicht immer mit Sicherheit zu treffen, da die Ermittlung des Glucose-Fructoseverhältnisses nach der amtlichen chemisch-polarimetrischen Methode nicht in jedem Fall genau ist. Dies gilt insbesondere, wenn nur geringe, unter 10 g/Liter liegende Mengen unvergorenen Zuckers vorhanden sind oder wenn vor der Aufsüßung mit Most noch größere Mengen unvergorenen Zuckers im Wein vorhanden waren, wenn der mostgesüßte Wein absichtlich oder unabsichtlich nochmals in Gärung gerät oder der Most vor dem Zusatz angegoren ist.

Als Richtlinie kann gelten<sup>3</sup>: Abgesehen von extrakt- und zuckerreichen Trockenbeerenauslesen, die im allgemeinen am Bukett, Geschmack und chemischen Zahlenbild als solche leicht erkannt werden können, ist süßer Wein dann mit stumm geschwefeltem oder entkeimtem Most nach beendeter Gärung aufgesüßt, wenn er mindestens 10—15 g reduzierenden Zucker im Liter enthält und wenn der Anteil an Fructose etwa 50% des Gesamtzuckers beträgt, jedenfalls 60% nicht übersteigt. — Edelsüße oder in der Gärung unterbrochene Weine dagegen haben Fructosegehalte von mehr als 60% des gesamten, reduzierenden Zuckers. —

Mostzusatz zu Wein gilt nicht als Zuckering; dies und die Bezeichnungspflicht regelt § 5 (3) des Weingesetzes bzw. Artikel 6 der Ausführungsbestimmungen.

Technisch reiner, nicht färbender Zucker darf gemäß §§ 3 (6) und 4 bzw. Artikel 7 des Weingesetzes zur Bereitung von Wein, von Hastrunk und von weinähnlichen Getränken in Form von Rüben-, Rohr-, Invert- und Stärkezucker verwendet werden. Die Voraussetzung „technisch rein“ ist dann erfüllt, wenn der Zucker nicht mehr als 1% Nichtzucker in der Trockensubstanz oder anders ausgedrückt mindestens 99% des namengebenden Zuckers enthält. Bei Rohrzucker ist dies bei den meisten handelsüblichen Sorten wie Raffinade, Sand- und Krystallzucker der Fall, nicht jedoch z. B. bei Melassezucker, der oft nur 50% Zucker enthält, ebenso nicht bei Futterzucker. Hierunter versteht man Rübenroh- bzw. Nachzucker mit einem Raffinationswert von nicht mehr als 82 g, der steuerfrei

<sup>1</sup> M. BARTH: Forschungsber. Lebensm. u. Hyg. 1896, **3**, 21.

<sup>2</sup> J. KÖNIG u. W. KARSCH: Zeitschr. analyt. Chem. 1895, **34**, 1. — MAYRHOFER: Zeitschr. analyt. Chem. 1893, **32**, 661. — J. ALFA: Z. 1933, **65**, 571. — W. PETRI: Z. 1929, **58**, 109.

<sup>3</sup> Vergleiche auch H. JAHR: Beitrag zur Kenntnis der gespritzten Traubenmoste. Zeitschr. analyt. Chem. 1933, **93**, 81.

zur Verfütterung an Tiere, mit Ausnahme der Bienen, abgegeben und mit je 2 kg Heringsmehl, Fischmehl, Fleischmehl, Futterblutmehl, Tierkörpermehl oder 2,5 kg Viehsalz auf 100 kg Zucker vergällt wird<sup>1</sup>. Nach einer Verordnung des Reichsministers der Finanzen vom 10. Oktober 1930 mußten auf 100 kg Rohzucker gegeben werden: je 1 kg Kohlenstaub oder feingemahlene Tierkohle oder 5 kg Torfmehl oder 10 kg Viehsalz oder Gerstenfuttermehl, Reisfuttermehl, Kartoffelpülpe, gemahlene Rübenschnitzel oder -Staub oder Fischmehl.

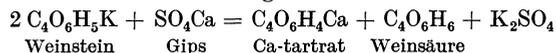
Über saccharinhaltigen Zucker siehe unter Saccharin, künstliche Süßstoffe S. 425.

Die Bezeichnung „nicht färbend“ wurde namentlich gewählt, da es Zuckersorten (Kandiszucker) von hohem Reinheitsgrad gibt, die stark braun gefärbt und deshalb geeignet sind, Weißwein eine satte, schöne Farbe zu verleihen und eine besonders gute Qualität vorzutäuschen. Die Forderung „nicht färbend“ ist dann erfüllt, wenn eine wäßrige Probelösung in der Stärke, wie sie bei der Weinbereitung praktisch vorkommt, keine oder höchstens eine schwach gelbliche Farbe zeigt.

Das Gesagte gilt auch für alle übrigen Zuckerarten; bei Stärkezucker sind es namentlich Dextrine und Maltosen, die als technische Verunreinigungen auftreten und oft bis zu 50% ausmachen. Eine vollständige, quantitative Bestimmung gelingt in der Regel nur durch Kombination chemisch-physikalisch-biologischer Untersuchungsverfahren bei Verwendung besonderer Heferassen.

Fremde, rechtsdrehende Stoffe des unreinen Stärkezuckers bestehen hauptsächlich aus Dextrinen und Maltosen; letztere bilden oft einen wesentlichen Bestandteil von Stärkezucker, werden wohl von Bierhefen, nicht jedoch von Weinhefen vergoren und verbleiben demzufolge als unvergärbares, extrakterhöhendes Zwischenprodukt im Wein.

Schwefelsäure in Most und Wein rührt von der zur Kellerbehandlung verwendeten Schwefligen Säure her, die alsbald oxydiert wird, bei ausländischen Rotweinen hauptsächlich vom Gipsen der Maischen, wodurch eine Erhöhung des Säuregehaltes nach der Gleichung:



und zugleich eine feurig rote Farbe erreicht wird. Ihre Menge ist nach der Gesetzgebung der meisten Länder begrenzt und darf nicht mehr betragen, als 2 g  $\text{K}_2\text{SO}_4$  (= 0,92 g  $\text{SO}_3$  = 1,13 g  $\text{H}_2\text{SO}_4$  = 1,10  $\text{SO}_4$ ) im Liter entspricht. Auch das deutsche Weingesetz [Artikel 8 (2)a der Ausführungsbestimmungen] hat diese Höchstzahl übernommen und macht hiervon die Einfuhr- und Verkehrsfähigkeit ausländischer Weine abhängig. Begründet ist diese Begrenzung durch die Gesundheitsschädlichkeit der Schwefelsäure. Diese wurde von M. NENKI<sup>2</sup> dahin beurteilt, „daß sie erfahrungsmäßig zwar bis jetzt noch nicht erwiesen ist; doch steht fest, daß beim fortgesetzten Genuß stark gegipsten Weines ein Schaden für die Gesundheit entstehen kann.“

Für deutsche Weine besteht eine gesetzliche Begrenzung des Schwefelsäuregehaltes nur insofern, als nach Artikel 7 A 5 der Ausführungsbestimmungen zum Weingesetz „nur kleine Mengen von Schwefelsäure in die Flüssigkeit gelangen“ dürfen. Eine zahlenmäßige Begrenzung des Begriffs „kleine Mengen“ ist nicht gegeben, erscheint jedoch im Interesse einer einheitlichen Beurteilung wünschenswert. Sie darf billigerweise niedriger, als 2 g  $\text{K}_2\text{SO}_4$  entspricht, angesetzt werden, da das Gipsen in Deutschland verboten ist. — Der Schwefelsäuregehalt schwankt bei deutschen Weinen außerordentlich stark, ist jedoch im allgemeinen nicht sehr hoch und beträgt im Durchschnitt 150—300 mg  $\text{SO}_3$  = 180—360 mg  $\text{SO}_4$ . Doch kann er ganz erheblich darüber steigen, namentlich bei alten Weinen, führt oft zu dem Fehler der „Schwefelsäurefirne“, die durch einen eigenartigen harten, strohigen und „firnen“ Geschmack, bei Weißweinen meist durch eine gewisse Hochfarbigkeit sich zu erkennen gibt und durch zu häufigen und zu reichlichen Gebrauch der Schwefligen Säure oder durch den Gebrauch ungenügend ausgelaugter alter Fässer entsteht.

Schweflige Säure. Bei der Kellerbehandlung von Traubenmost, Maische und Wein ist die Schweflige Säure ein allgemein übliches, unentbehrliches und

<sup>1</sup> Siehe Nachweis von Futterzucker S. 372.

<sup>2</sup> M. NENKI: Journ. prakt. Chem. 1882, 25, 284—299.

gesetzlich erlaubtes Mittel. Die Anwendungsverfahren sind verschieden, in Deutschland auf das Verbrennen von Schwefel, auf gasförmige oder mindestens 5%-ige wäßrige Säure und auf technisch reines Kaliumpyrosulfite beschränkt<sup>1</sup> und werden im Ausland vielfach auch auf Alkalisulfite<sup>2</sup> ausgedehnt. Auch die anzuwendenden Mengen sind nicht wahllos, sondern nach einem zulässigen Höchstgehalt begrenzt, und zwar nach der Gesetzgebung des Auslandes in nebenstehenden, zahlenmäßigen Mengen.

Bei deutschen Erzeugnissen ist die Schweflige Säure insoweit zugelassen, „als nur kleine Mengen von Schwefliger Säure oder Schwefelsäure in die Flüssigkeit gelangen“. Soweit hierbei Traubensäfte in Frage

	mg Gesamt- schweflige Säure/Liter	mg freie Schweflige Säure/Liter	mg Sulfite/Liter
Frankreich . . .	450 (+ 10%)	100(+ 10%)	
Griechenland . . .	200	—	200
Italien . . . . .	200	20	200 (Most)
Österreich . . . . .	216	16	50
Portugal . . . . .	350	—	200 (Most)
Rumänien . . . . .	500	—	200
Samos . . . . .	keine Höchst- grenze	—	—
Schweiz . . . . .	400	40	erlaubt
Spanien . . . . .	450	100	200
Türkei . . . . .	keine Höchst- grenze	—	—

kommen, nehmen diese zum Teil eine Sonderstellung ein und sollen bei Traubenmost besprochen werden (S. 440). — Im übrigen ist der Begriff „kleine Mengen von Schwefliger Säure“ zahlenmäßig nicht näher begrenzt, weder hinsichtlich der Gesamtschwefligen Säure noch hinsichtlich der freien Schwefligen Säure. Diese Zweiteilung der Säure ist berechtigt durch ihr chemisches Verhalten: ein Teil der jeweils zugesetzten Säure ist mit Jod nicht unmittelbar meßbar und nach den Arbeiten von W. KERP<sup>3</sup> an Acetaldehyd, Glucose und Fructose gebunden und wird deshalb als „gebundene Schweflige Säure“ bezeichnet; ein kleinerer Teil ist mit Jod direkt titrierbar und stellt die „freie“ Schweflige Säure dar; schließlich wird ein Teil direkt zu Schwefelsäure oxydiert.

Bei der Beurteilung von Wein ist Klarheit erforderlich über die Frage: was sind kleine Mengen Schwefliger Säure im Sinne des Artikels 4 A 4 der Ausführungsbestimmungen? Hierfür ist 1. die Frage der Gesundheitsschädlichkeit und 2. die Entscheidung über die Mindestmenge, die einen wirklichen Schutz gegen Verderben darstellt, maßgebend.

Zur Frage 1 liegen eingehende, von verschiedenen Forschern, insbesondere vom Reichsgesundheitsamt, jahrelang durchgeführte Versuche vor. Sie haben zweifelsfrei ergeben, daß die Sulfite „Konservierungsmittel sind, denen vom physiologischen Standpunkt aus die geringsten Bedenken entgegenstehen“<sup>4</sup>. Selbst sehr große Mengen Schwefliger Säure, wie sie bei übermäßigem Genuß von Wein nicht im entferntesten erreicht werden, riefen keine Allgemeinvergiftungen hervor, sondern höchstens örtliche, schnell vorübergehende Schädigungen des Magens und Darmes. Auch in Frankreich durchgeführte Forschungen führten zu einem ähnlichen Ergebnis<sup>5</sup>, so daß eine Menge von 400 mg SO<sub>2</sub> in jeder Beziehung als unbedenklich bezeichnet werden kann<sup>6</sup>.

2. Bekanntlich stellt die Schweflige Säure ein außerordentlich starkes Gift für niedere Organismen dar; die anzuwendende Menge ist je nach den vorliegenden

<sup>1</sup> Siehe Artikel 4 A 4 a, b, c und d der Ausführungsbestimmungen zum Weingesetz 1930.

<sup>2</sup> Ausländische Erzeugnisse, mit Alkalisulfiten behandelt, sind nach Artikel 8 (2) b der Ausführungsbestimmungen zum Weingesetz vom Verkehr in Deutschland ausgeschlossen.

<sup>3</sup> W. KERP: Arb. Kaiserl. Gesundh.-Amt 1904, 21, 156; 1914, 49, 495; Z. 1915, 30, 348.

<sup>4</sup> Siehe dieses Handbuch, Allgemeine Bestandteile, Bd. I, S. 1009—1011.

<sup>5</sup> U. GAYON: Ann. Falsif. 1911, 4, 197—211.

<sup>6</sup> J. GAUTRELET: Recherch. sur l'action phys. de l'acide sulfureux. Arb. Gesundh.-Amt 1912, 42, 20.

Kleinlebewesen verschieden. So wird die Lebenstätigkeit von Kahlhefen, Schleimhefen, von *Aspergillus*, *Penicillium* und *Dematium* schon durch 50 und 100 mg eingeschränkt, aber erst durch 200—250 mg  $\text{SO}_2$ /Liter völlig unterbunden. Der biologische Säureabbau, der durch die Tätigkeit der äpfelsäure-spaltenden Bakterien herbeigeführt wird, sowie der Essigstich werden schon durch 100 mg  $\text{SO}_2$ /Liter verhindert. Die Vergärung von Zucker durch normale Weinhefen wird dagegen erst durch eine Dosis von 400—500 mg sicher verhindert, bei Sulfithefen sind noch größere Mengen notwendig. Diese Feststellung bedarf bei Traubensaft, bei Wein mit unvergorenem Zucker, bei künstlich süß gehaltenen und Ausleseweinen einer entsprechenden Beachtung.

Als Beurteilungsrichtlinien können die im September 1911 von der Kommission für die amtliche Weinstatistik gemachten Vorschläge<sup>1</sup> gelten, einen rechtsverbindlichen Wert besitzen sie allerdings nicht.

„1. Die Höchstmenge für den zulässigen Gehalt der deutschen Konsumweine an Schwefliger Säure ist festzusetzen auf 200 mg gesamte und 50 mg freie Schweflige Säure im Liter<sup>2</sup>.

2. Nur Konsumweine, die in den Verkehr gelangen, sollen von dieser Regelung betroffen werden.

3. Als Konsumweine sind diejenigen Weine anzusehen, deren Alkoholgehalt, vermehrt um die dem noch vorhandenen unvergorenen Zucker entsprechende Alkoholmenge, nicht mehr beträgt als 10 g in 100 cem Wein.

4. Für Weine mit höherem Alkoholgehalt (Hochgewächse, Ausleseweine u. dgl.), für Ausschankweine (d. h. im offenen Anbruch liegende Weine) sowie für ausländische Weine ist vorerst von einer Begrenzung des Gehaltes an Schwefliger Säure abzusehen, da die bisherigen Erhebungen für eine Entscheidung hierüber nicht ausreichen.

5. Von einer Begrenzung des Gehaltes an Schwefliger Säure in Traubenmosten und Traubenmaische ist abzusehen.“

Ein Erlaß des preußischen Innenministers vom 30. August 1912 weist auf die Berücksichtigung dieser Vorschläge hin. Gleichwohl erscheint eine gesetzliche, zahlenmäßige Begrenzung des Höchstgehaltes an Schwefliger Säure dringend wünschenswert, um eine Einheitlichkeit der Begutachtung und der Rechtsprechung zu fördern.

Salicylsäure. Daß Salicylsäure zwar nicht regelmäßig, aber öfters und dann nur in sehr kleinen Mengen als natürlicher Bestandteil in Most und Wein vorkommt, ist schon lange Zeit bekannt und wurde zuerst von L. MEDICUS<sup>3</sup> an deutschen Traubensäften und Weinen festgestellt, später bestätigt von J. MAYRHOFER<sup>4</sup> durch Untersuchungen an deutschen Mosten und Naturweinen verschiedener Jahrgänge, von C. AMTHOR<sup>5</sup> an deutschen 1908er Mosten u. a. Sie wurde in unter 1 mg/Liter liegenden Mengen ermittelt; in Tresterweinen fand MAYRHOFER 0,3—1,5 mg. Auch in Auslandsweinen, in portugiesischen<sup>6</sup>, in italienischer<sup>7</sup>, in griechischen<sup>8</sup> und in französischen<sup>9</sup> Weinen wurde Salicylsäure in ungefähr denselben Mengen gefunden.

Hieraus ergibt sich, daß ein qualitativer Nachweis noch keinen sicheren Beweis für den künstlichen Zusatz von Salicylsäure bedeutet. Wenn auch nach W. FRESENIUS und L. GRÜNHUT<sup>10</sup> die Bedingungen des amtlichen qualitativen Nachweises so gewählt sein sollen, daß ein positiver Ausfall schon

<sup>1</sup> Arb. Gesundh.-Amt 1912, 47, 16.

<sup>2</sup> Für Auslandsweine siehe § 13 des Weingesetzes.

<sup>3</sup> L. MEDICUS: Ch. Z. 1890, 14, 687.

<sup>4</sup> J. MAYRHOFER: Arb. Gesundh.-Amt 1909, 32, 309.

<sup>5</sup> C. AMTHOR: Arb. Gesundh.-Amt 1910, 35, 19.

<sup>6</sup> SOUZA LOPEZ: Vinhos portug. Rio de Janeiro 1900. — A. J. FERREIRA DA SILVA: Bull. Soc. chim. 1901, 23, 795. — C. PEREIRA: Bull. Soc. chim. 1901, 25, 475. — H. MASTBAUM: Chem.-Ztg. 1901, 25, 465; 1903, 27, 829.

<sup>7</sup> VITALI: Chem.-Ztg. 1901, 25, 465; 1903, 27, 829.

<sup>8</sup> v. D. HEIDE: Der Wein, S. 195.

<sup>9</sup> J. L. CHELLE: Ann. Falsif. 1925, 18, 134—148. — A. DESMOULIÈRES: Bull. Sciences pharmacol. 1902, 4, 204.

<sup>10</sup> W. FRESENIUS u. L. GRÜNHUT: Zeitschr. analyt. Chem. 1921, 60, 264.

auf Zusatz schließen lasse, so ist ein sicheres Urteil doch in jedem Beanstandungsfall von einer quantitativen Bestimmung abhängig zu machen.

Eine Erklärung für das Auftreten von Salicylsäure in Wein gibt J. L. CHELLE<sup>1</sup> an; danach ist Tyrosin bzw. Phenylalanin als die Muttersubstanz anzusehen, die durch alkoholische Gärung in Ammoniak, Ameisensäure und Oxyphenyläthylaldehyd gespalten wird; aus letzterem entsteht durch Dismutation Oxyphenyläthylalkohol und Oxyphenyllessigsäure, welche letztere durch  $\text{CH}_2$ -Abspaltung in Salicylsäure übergeht.

Künstliche Süßstoffe jeder Art sind als Zusatz zu Wein verboten. Sie wurden wiederholt nachgewiesen in Weinen, die mit saccharinhaltigem Zucker verbessert waren. Der Zucker hatte oft bis zu 0,2% Saccharin, dadurch einen widerwärtigen, süßen Geschmack, der sich auch auf den Wein übertrug und nach einiger Zeit infolge auftretender Zersetzungsprodukte des Saccharins in einen unangenehmen, bitteren Ton umschlug.

Gerbstoff und Farbstoff. Das Weintannin (Önotannin) findet sich vorzugsweise in den Traubenkernen, in den Hülsen, Stielen und Kämmen, weniger im Saft der Trauben. Hieraus erklärt sich der außerordentlich schwankende Gerbstoffgehalt von Wein; je mehr Zeit zwischen Mahlung der Trauben und Kelterung verstreicht, desto mehr nimmt er zu. Weißweine, die rasch gemostet werden, sind gerbstoffärmer als solche, die nach einigem Stehen, geringer Angärung und durch starkes Auspressen hergestellt sind; Rotweine sind aus diesem Grunde durch einen hohen Gerbstoffgehalt ausgezeichnet, ebenso Tresterweine.

Über die Natur des Önotannins wurden viele Untersuchungen angestellt<sup>2</sup>, wesentliche Fortschritte aber erst durch die Arbeiten E. FISCHERS<sup>3</sup> erzielt, der das Tannin für eine esterartige Verbindung von 1 Mol Glucose mit 5 Mol Digallussäure nach Art der Pentacetylglucose auffaßt und sie als Pentagalloylglucose bezeichnet. Weintannin gibt mit Ferrisalzen grüne Niederschläge, reduziert nicht alkalische Kupfersalzlösungen, wohl aber, wenn es längere Zeit mit Salzsäure gekocht wurde. — Neben dem Önotannin sollen noch Phlobaphene<sup>4</sup> vorhanden sein, die durch Bromwasser, Kochsalz und Chlorammonium niedergeschlagen werden, beim Schmelzen mit Kali Protocatechusäure bilden und in Beziehungen zum Tannin stehen.

Nach J. KÖNIG<sup>5</sup> finden sich in normalen Weißweinen Höchstwerte von Gerbstoff bis zu 0,4 g/Liter, höhere Werte verursachen einen herben Geschmack; Rotweine haben einen wesentlich höheren Gehalt, von 1—1,5 g/Liter, der bis zu 2 und 2,5 g ansteigen kann. Rote, ausländische Verschnittweine sollen bis zu 6 g/Liter enthalten. — Diese stark schwankenden Zahlen können eine Erhöhung erfahren durch Zusatz von Tannin, der für sich oder in Verbindung mit anderen Mitteln nach Artikel 4 A 6 c bis zu 0,1 g/Liter erfolgen darf, oder durch Lagern in Fässern, die noch nicht weingrün sind.

Was den Farbstoff betrifft, so ist es ungewiß, ob bei Weißwein Chlorophyll, Carotin oder Xanthophyll mitbeteiligt sind, dagegen scheinen Quercitrin und Quercetin nachgewiesen zu sein<sup>6</sup>. TH. v. FELLEBERG<sup>7</sup> hat mit Äther aus Wein einen gelben Farbstoff ausgezogen, bei dem es sich vermutlich um Quercitrin handelt, während Quercetin nur spurenweise vorkommen soll. Normale Weißweine enthalten selten über 1 mg Quercitrin, dagegen Tresterweine oder auf den Treestern vergorene Weine bis zu 40 und 50 mg/Liter.

Der Rotweinfarbstoff, das Önin, ist ein Glucosid und gehört zur Gruppe der Anthocyane<sup>8</sup>; es besteht in der Hauptsache aus Delphinidin-dimethyläther (Syringidin)<sup>9</sup>, während z. B. das Myrtillinidin (Anthocyanidin der Heidelbeere) ein Monomethylester des Delphinidins ist. Die Anthocyane und die Farbstoffkomponenten können — nach Abspaltung des Zuckers — durch ihr Verhalten zu Wasser-Amylalkohol unterschieden werden: das Anthocyan bleibt in der wäßrigen Schicht, das Anthocyanidin geht in den Amylalkohol über.

Chlor. Die Schrifttumsangaben, die sich auf deutsche Weine beziehen, sind überwiegend älterer Herkunft, stammen aus den Jahren vor 1900 und haben als Beurteilungsgrundlage einen untergeordneten Wert, einmal weil sie eine einheitliche Bestimmungsmethode vermissen lassen, zum anderen, weil in

<sup>1</sup> Siehe Fußnote 9 S. 424.

<sup>2</sup> F. JEAN: Compt. rend. Paris 1881, **93**, 969. — R. HEISE: Arb. Gesundheits-Amt 1889, **5**, 632. — W. PETRI: Inaug.-Diss. München 1903.

<sup>3</sup> E. FISCHER: Ber. Deutsch. Chem. Ges. 1913, **46**, 3272—3289.

<sup>4</sup> A. GIRARD u. L. LINDET: Bull. Soc. chim. 1898, **19**, 583.

<sup>5</sup> J. KÖNIG: Nahrungsmittelchemie, Bd. II, S. 1276. 1904.

<sup>6</sup> A. HILGER u. L. GROSS: Landw. Vers.-Stationen 1887, **33**, 179.

<sup>7</sup> TH. v. FELLEBERG: Mitt. Lebensmittelunters. Hygiene 1913, **4**, 1.

<sup>8</sup> R. WILLSTÄTTER: Ber. Deutsch. Chem. Ges. 1914, **47**, 2831.

<sup>9</sup> P. KARRER u. R. WIDMER: Z. 1930, **60**, 347.

die Reinheit mancher untersuchten Probe berechnete Zweifel gesetzt werden dürfen. Wenn A. SCHNELL<sup>1</sup> in 3 Obermoselern (1897) 212, 283 und 283 mg Cl/Liter als natürlichen Bestandteil ermittelt hat, wenn ferner H. WELLER<sup>2</sup> bei Weinen der Bergstraße bis zu 712 mg, bei 12 Weinen 150—400 mg Cl gefunden hat, dann erscheinen diese Weine eines künstlichen Zusatzes dringend verdächtig. K. WINDISCH<sup>3</sup> fand 20—90 mg, P. KULISCH in 41 Weinen der preußischen Weinbauggebiete 28—124, im Mittel 62 mg Cl/Liter, MAYRHOFER<sup>4</sup> (1892) in 27 rheinhessischen Weinen bis zu 30 mg, A. HALENKE<sup>5</sup> in 34 Pfalzweinen 20—88, im Mittel 46,4 mg und TH. OMEIS in 22 unterfränkischen Weinen bis zu 42 mg, im Mittel 19,5 mg Cl/Liter. Darnach scheinen die Höchstwerte bei rund 100 mg/Liter zu liegen, bedürfen jedoch einer Überprüfung durch die neuen Untersuchungsverfahren. Ein Zusatz (durch Kochsalz, Ammoniumchlorid als Gärzal oder Futterzucker) ist dann erwiesen, wenn die natürlichen Höchstzahlen einwandfreier Vergleichsweine deutlich überschritten sind. Der Beschaffenheit des örtlichen Wassers ist namentlich bei gezuckerten Weinen ein besonderes Augenmerk zu schenken, ebenso dem Prüfungsergebnis auf Natrium.

Eine Gegenüberstellung der Chlor- und Natriumwerte von Pfalzweinen läßt erkennen, daß Chlor und Natrium in der Regel nicht in Äquivalentmengen vorhanden sind, daß also Chlor nicht nur an Natrium, sondern auch an Kalium gebunden sein muß; das Gleiche zeigen Weine anderer Herkunft. Darnach verbietet es sich von selbst, etwa aus den Chlorionen den Natriumgehalt errechnen zu wollen.

Bei Auslandsweinen findet sich vielfach ein wesentlich größerer Chlorgehalt; er erklärt sich zum Teil dadurch, daß ein Zusatz von Kochsalz (bis zu 1 g/Liter) vielfach gesetzlich erlaubt ist<sup>6</sup>), zum Teil durch chlorreiche Böden, wiewohl nach W. J. BARAGIOLA und O. SCHUPPLI<sup>7</sup> diese nicht immer auch chlorreiche Weine liefern müssen — sie fanden 9, 21 und 51 mg Cl, obwohl der Boden in der Nähe der Meeresküste so mit Chlor angereichert war, daß er durch Winterbewässerung entsalzt werden mußte — in der Hauptsache dadurch, daß an der Oberfläche der Beeren, Stiele u. a. infolge des landeinwärts wehenden Meereswindes Chloride in größerer Menge abgelagert werden. So fand FR. TURIE 76—272 mg Cl<sup>8</sup>, E. BONJEAU<sup>9</sup> in 28 Weinen aus Oran 0,31—4,50 g Cl, M. ROOS, E. ROUSSEAU, J. DUGAST<sup>10</sup> in 53 Weinen aus Oran 0,6—1,8 g Cl/Liter.

Salpetersäure. Da durch vielseitige Untersuchungen mit Sicherheit erwiesen ist, daß Salpetersäure in naturreinen Mosten und Weinen vorkommt, daß ihr Gehalt vom Reifegrad der Trauben, der Bodenbeschaffenheit, Düngung, Menge der Niederschläge abhängt und daß vorhandene Nitrate auch allmählich wieder verschwinden können, kann von einer positiven Reaktion nicht eine stattgefundene Streckung oder Wässerung abgeleitet werden. Diese ergibt sich vielmehr nur aus dem allgemeinen Zahlenbild. J. TILLMANS<sup>11</sup> fand in 32 deutschen naturreinen Weinen bis zu 18,75 mg N<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/Liter und schloß hieraus, daß weder aus dem qualitativen Nachweis noch aus der quantitativen Bestimmung ein Wasserzusatz hergeleitet werden kann.

Stickstoff. Unsere Kenntnisse über die Stickstoffverbindungen in Wein sind sehr mangelhaft. Nach K. WINDISCH<sup>12</sup> finden sich in Most: Eiweiß, Albumosen, Peptone, Aminosäuren, Säureamide, Ammoniak und organische Basen. Da sie die Nahrungsquelle für die

<sup>1</sup> A. SCHNELL: Zeitschr. analyt. Chem. 1899, **38**, 581.

<sup>2</sup> H. WELLER: Zeitschr. analyt. Chem. 1893, **32**, 680.

<sup>3</sup> K. WINDISCH: Zeitschr. angew. Chem. 1893, **6**, 567.

<sup>4</sup> MAYRHOFER: Zeitschr. analyt. Chem. 1899, **38**, 581.

<sup>5</sup> A. HALENKE: Zeitschr. analyt. Chem. 1893, **32**, 708.

<sup>6</sup> Siehe S. 433 unter Natrium.

<sup>7</sup> W. J. BARAGIOLA u. O. SCHUPPLI: Schweiz. Wochenschr. Chem. Pharm. 1913, **13**.

<sup>8</sup> FR. TURIE: Journ. Pharm. et Chim. 1893, **28**, 542; 1894, **30**, 151.

<sup>9</sup> E. BONJEAU: Compt. rend. Paris 1898, **126**, 1275.

<sup>10</sup> M. ROOS, E. ROUSSEAU, J. DUGAST: Journ. Pharm. et Chim. 1901, **14**, 312.

<sup>11</sup> J. TILLMANS: Z. 1911, **22**, 201. <sup>12</sup> K. WINDISCH: Werden des Weines, S. 105. 1906.

Hefe darstellen, ist im allgemeinen der Stickstoffgehalt im Wein niedriger als im Most. In Wein wurden bisher gefunden: Ammoniak, Trimethylamin, Xanthin und Sarkin, Cholin, Lecithin, Tryptophol<sup>1</sup> und unbekannte Basen<sup>2</sup>. C. v. D. HEIDE fand im Wein an Gesamtstickstoff bis über 1,0 g/Liter, im Durchschnitt 0,20—0,80 g/Liter, der Gehalt scheint in guten Jahren zu sinken, in schlechten zu steigen. C. MENSIO<sup>3</sup> hat in 241 italienischen Weinen 0,034 g bis 0,322 g Stickstoff festgestellt. Nach C. AMTHOR<sup>4</sup> sind die Hefeweine sehr stickstoffreich<sup>5</sup>. Über den Stickstoffgehalt von Natur-, Kunst-, Trester- und gallisierten Weinen machen E. SCHAFFER und E. PHILIPPE<sup>6</sup> einige Angaben.

Bernsteinsäure entsteht bei jeder alkoholischen Gärung in kleinen Mengen, was zuerst von C. SCHMIDT<sup>7</sup> erkannt und später von L. PASTEUR<sup>8</sup> bestätigt wurde; die Bildung vollzieht sich unabhängig von der Glycerinbildung<sup>9</sup> und zwar, wie F. EHRLICH<sup>10</sup> zuerst nachwies, aus Glutaminsäure, die aus geschwächten Hefezellen in das Gärgut übertritt, dann nach C. NEUBERG und M. RINGER<sup>11</sup> unter Ammoniakabspaltung und Sauerstoffaufnahme in d-Ketoglutarsäure und unter Kohlensäureabspaltung in den Halbaldehyd der Bernsteinsäure übergeht und schließlich durch Oxydation in Bernsteinsäure übergeführt wird. Danach ist es verständlich, wenn die Mengen Bernsteinsäure von der Art der Stickstoffverbindungen abhängig sind: stehen z. B. den Hefen Ammoniumverbindungen zur Verfügung, so wird viel weniger Bernsteinsäure gebildet als beispielsweise aus Glutaminsäure als einziger Stickstoffquelle.

Trotz Verbesserung der Bestimmungsmethode<sup>12</sup> liegen nur wenige zahlenmäßige Angaben über den Bernsteinsäuregehalt von Wein vor. A. RAU<sup>13</sup> fand 0,24—1,5 g/Liter, R. KAYSER<sup>14</sup> 0,9—1,28 g, R. KUNZ<sup>15</sup> 0,59—1,25 g, C. v. D. HEIDE<sup>16</sup> 1,0 g im Durchschnitt.

Äpfelsäure. Ihre Mengen in Most und Wein sind nur wenig erforscht, zuverlässige, zahlenmäßige Angaben wegen der Umständlichkeit des Bestimmungsverfahrens nicht bekannt. Im allgemeinen gilt: je höher die Gesamtsäure des Mostes, desto höher auch der Äpfelsäuregehalt. Dies trifft insbesondere für unreife Jahrgänge zu. Wenn die Höchstmenge der Weinsäure bei Most auf 7—8 g/Liter, die der Gesamtsäure auf rund 25 g/Liter bemessen wird, so lassen sich 17—18 g Äpfelsäure im Liter als Höchstmenge errechnen, im Durchschnitt beträgt sie 8—10 g/Liter, bei Rotmosten meist etwas weniger als bei Weißmosten derselben Herkunft.

Da die Äpfelsäure beim Werdegang des Weines normalerweise zu Milchsäure abgebaut wird, sind ihre Mengen im Wein außerordentlich verschieden nach dem Grade des Abbaus und naturgemäß kleiner als im Most. Neben Weinen, die überhaupt keine Äpfelsäure enthalten, finden sich solche mit steigenden Mengen bis zur ursprünglichen, im Moste vorhandenen. Letzteres trifft namentlich bei kalt gelagerten, stark geschwefelten und alkoholreichen Erzeugnissen zu. Für die Bestimmung der Äpfelsäure als „freie“ und als „gebundene“ gilt das bei Alkalität (S. 412 und 413) und bei Weinsäure (S. 417) Gesagte.

Citronensäure. Während in früheren Jahren das Vorkommen der Citronensäure als natürlicher Bestandteil von Mosten und Weinen umstritten war, ist es heute erwiesen, daß sie in geringen Mengen in Traubensäften fast stets, in Weinen vielfach enthalten ist, und zwar naturgewachsen und nicht etwa als

<sup>1</sup>  $\beta$ -Indoläthylalkohol.

<sup>2</sup> Nach C. v. D. HEIDE: Der Wein, S. 215. Braunschweig: F. Vieweg & Sohn 1922.

<sup>3</sup> C. MENSIO: Staz. sperim. agrar. ital. 1911, **44**, 767.

<sup>4</sup> C. AMTHOR: Zeitschr. angew. Chem. 1890, **3**, 27.

<sup>5</sup> Sofern hierunter Hefepreßweine verstanden werden, wurde der Befund durch neuere Untersuchungen bestätigt. (Der Verfasser.)

<sup>6</sup> F. SCHAFFER u. E. PHILIPPE: Mitt. Lebensmittelunters. Hygiene 1912, **3**, 8.

<sup>7</sup> C. SCHMIDT: Liebigs Ann. 1847, **61**, 168; 1863, **126**, 126.

<sup>8</sup> L. PASTEUR: Compt. rend. Paris 1858, **46**, 179; Ann. chim. phys. 1860, **58**, 323.

<sup>9</sup> A. RAU: Arch. Hygiene 1892, **14**, 225. — A. STRAUB: Forschungsber. Lebensmittelhyg. 1895, **2**, 382.

<sup>10</sup> F. EHRLICH: Biol. Zeitschr. 1909, **18**, 402, 409.

<sup>11</sup> C. NEUBERG u. M. RINGER: Biol. Zeitschr. 1916, **71**, 226; 1918, **91**, 131; **92**, 234.

<sup>12</sup> C. v. D. HEIDE: Z. 1909, **17**, 291; Zeitschr. analyt. Chem. 1912, **51**, 628.

<sup>13</sup> A. RAU: Arch. Hygiene 1892, **14**, 225. <sup>14</sup> R. KAYSER: Rep. anal. Ch. 1881, **1**, 202.

<sup>15</sup> R. KUNZ: Z. 1901, **4**, 682; 1903, **6**, 721.

<sup>16</sup> C. v. D. HEIDE: Der Wein, S. 127. Braunschweig: F. Vieweg & Sohn 1922.

Stoffwechselprodukt der Hefe<sup>1</sup>. Diese endgültige Entscheidung war möglich mittels des für Citronensäure charakteristischen Pentabromacetonverfahrens<sup>2</sup>. Es lassen sich folgende Leitsätze aufstellen:

1. In deutschen Traubenmosten ist Citronensäure regelmäßig vorhanden, und zwar in Mengen von einigen Milligrammen bis zu rund 300 mg/Liter; die Durchschnittswerte liegen etwas höher als bei Wein.

2. Bei deutschen Weinen liegt der Citronensäuregehalt zwischen 0 und rund 300 mg/Liter, beträgt im Mittel 100—150 mg/Liter und ist abhängig vom Gehalt des Ausgangsmostes und vom Werdegang des Weines; beim biologischen Säureabbau wird auch die Citronensäure aufgespalten und kann völlig verschwinden<sup>3</sup>.

3. Ein Zusatz von Citronensäure zu Traubensaft oder Wein kann in Form der chemischen Substanz oder als Beerensaft bzw. -wein erfolgen und ist dann erwiesen, wenn die natürlichen Höchstmengen von 300 mg/Liter deutlich überschritten sind.

4. Bei Auslandsweinen liegen ähnliche Verhältnisse vor. Die natürlichen Höchstmengen betragen hier rund 300 mg, bei Dessertweinen etwas über 300 mg, jedoch unter 400 mg Citronensäure je Liter; Zusätze<sup>4</sup> sind dann erwiesen, wenn die Höchstzahlen von 300 mg/Liter bzw. 400 mg/Liter wesentlich überschritten sind. Über Citronensäure bei Obstwein siehe Beerenweine (S. 444, Ziff. 2).

Ameisensäure ist in „geringen Mengen“ ein natürlicher Bestandteil von Wein; sie wird nach B. RAYMANN<sup>5</sup> und K. KRUIS<sup>6</sup> sowie nach P. THOMAS<sup>6</sup> u. a. bei jeder alkoholischen Gärung gebildet, und zwar nach E. EHRLICH<sup>7</sup> Theorie aus Aminosäuren, namentlich aus Leucin, das unter Ammoniakbildung in Leucinsäure und weiter in Valeraldehyd und Ameisensäure gespalten wird. So fand K. WINDISCH<sup>8</sup> keinen Wein völlig frei von Ameisensäure. KHOUDABACHIAN<sup>9</sup> fand in einem aus Rosinen bereiteten Most 0,1 g, in dem daraus hergestellten Wein 0,28 g Ameisensäure/Liter.

Der Nachweis von Ameisensäure bedeutet somit noch nicht den Beweis für einen künstlichen Zusatz, etwa in Form von Konservierungsmitteln; dieser ist vielmehr erst dann erbracht, wenn die natürlichen Mengen deutlich überschritten sind. Zahlenangaben hierüber stehen noch aus.

Benzoessäure wurde nach dem amtlichen Verfahren wiederholt in Form einer schwach positiven Reaktion nachgewiesen, sowohl bei deutschen als auch bei ausländischen Weinen. Quantitative Bestimmungen ergaben Höchstmengen von einigen Milligrammen im Liter. Ein absichtlicher Zusatz kann somit nicht vom bloßen Nachweis abgeleitet werden, sondern nur von einer quantitativen Messung und hier auch nur dann, wenn sie mehr als 10 mg/Liter ergibt.

J. L. CHELLE<sup>10</sup> konnte bei Bordeauxweinen regelmäßig Benzoessäure nachweisen und Mengen von 0,6—2,5 mg/Liter messen; er hält Mengen von mehr als 20 mg/Liter für künstlich zugesetzt. Ihre Herkunft leitet er wie die der Salicylsäure von der Hydrolyse von Glykosiden oder Zersetzungen von Phenylalanin oder Tyrosin ab. TH. v. FELLEBERG und STAN. KRAUZE<sup>11</sup> fanden ebenfalls in manchen Weinen Benzoessäure, in frischen Weinen Spuren bis zu 0,7 mg/Liter, in solchen dagegen, die wochenlang umherstanden, kahmig und essigstichig geworden waren, erheblich mehr, nämlich 1,7—9 mg/Liter, in Obstweinen sogar 16,0 mg. Nach ihnen entsteht die Säure durch Oxydation unbekannter Verbindungen.

Zimtsäure kann nur durch künstlichen Zusatz in den Wein gelangen und ist als solcher verboten.

<sup>1</sup> R. KUNZ: Zeitschr. analyt. Chem. 1915, 54, 126.

<sup>2</sup> REICHARD, O.: Z. 1926, 51, 274; 1934, 68, 138; 1936, 72, 50. — H. G. HARTMANN u. F. HILLIG: Journ. Assoc. official. agricult. Chemists 1927, 10, 264.

<sup>3</sup> Siehe auch A. HEDUSCHKA u. C. PYRIKI: Z. 1927, 54, 466.

<sup>4</sup> Auslandsweine mit Citronensäurezusatz — Frankreich erlaubt 0,5 g/Liter, Italien 1,0 g/Liter — sind für das Deutsche Reich weder einfuhr- noch verkehrsfähig. Artikel 8 (zu § 13) (2) b Ausführungsbestimmungen zum Weingesetz.

<sup>5</sup> B. RAYMANN u. K. KRUIS: Chem. Zentrallb. 1892, I, 211.

<sup>6</sup> P. THOMAS: Compt. rend. Paris 1903, 136, 1015.

<sup>7</sup> E. EHRLICH: Biochem. Zeitschr. 1909, 18, 419.

<sup>8</sup> K. WINDISCH: Werden des Weines, S. 56. 1906.

<sup>9</sup> KHOUDABACHIAN: Ann. Inst. Pasteur 1893, 6, 600.

<sup>10</sup> J. L. CHELLE: Bull. Soc. Pharmac., Bordeaux 1925, 63, 14—37; Z. 1930, 59, 436.

<sup>11</sup> TH. v. FELLEBERG u. STAN. KRAUZE: Mitt. Lebensmittelunters. Hygiene 1932, 23, 138—139.

Formaldehyd. Ob in Wein neben anderen Aldehyden auch Formaldehyd vorhanden und demzufolge als natürlicher Bestandteil anzusprechen ist, ist sehr zweifelhaft, wenn auch K. FARNSTEINER<sup>1</sup> mittels Farbreaktionen 0,1—0,5 mg/Liter nachgewiesen haben will. Auf alle Fälle kann es nur in geringsten Spuren in reinen Weinen nachweisbar sein und zu Verwechslungen mit künstlichem Zusatz einen Anlaß nicht bieten.

Borsäure. Die einschlägigen Angaben im Schrifttum, welche bis in die 80er Jahre des vergangenen Jahrhunderts zurückreichen, lassen einheitliche Prüfungsverfahren und damit auch einheitliche Untersuchungsergebnisse vermissen insofern, als die einen in jedem Wein, die anderen nur in einem Teil Borsäure nachgewiesen haben. Darin besteht allerdings Übereinstimmung, daß Borsäure in kleinen Mengen einen normalen, fast regelmäßigen Bestandteil von Most und Wein bildet. Dies wurde zuerst von M. RIPPER<sup>2</sup> festgestellt und an rund 1000 Weinen verschiedener Herkunft nachgewiesen. Die quantitative Bestimmung ergab in 1 Liter 2,7 mg B(OH)<sub>3</sub>. F. SCHAFFER<sup>3</sup> fand in 28 Weinen im Liter 8—50 mg, im Mittel 29 mg, E. AZARELLO<sup>4</sup> in sizilianischen Weinen 19—41 mg, H. JAY und DUPASQUIER<sup>5</sup> 9—33 mg Borsäure; H. WELLER<sup>6</sup>, TH. OMEIS<sup>7</sup> und MAYRHOFER<sup>8</sup> konnten zwar nicht in allen, aber doch in der Mehrzahl der Moste und Weine Borsäure nachweisen.

Fluor. Die meisten Untersuchungen, die sich mit dem Nachweis von Fluor in Wein befassen, stammen aus neuerer Zeit und wurden durch die Beobachtung von K. WINDISCH<sup>9</sup> angeregt, der in drei spanischen Rotmaischen Fluor in großen Mengen nachgewiesen hat. Die hierbei auftauchende Frage, ob Fluor ein natürlicher Bestandteil von Traubenmost und Wein sei, wurde von den einen Forschern dahin beantwortet, daß Fluor sich in keinem reinen Weine fände, von den anderen, daß Fluor zwar nicht immer, aber sehr oft und dann nur in geringen Mengen von weniger als 10 mg/Liter vorkäme. Dabei ist es noch nicht geklärt, ob Fluor auf dem Wege der Kellerbehandlung mit Tierkohle, geringen Tanninsorten, Gelatine und Schwefelspänen in den Wein gelange oder ob es von Natur aus im Traubensaft vorhanden sei. So konnte A. A. KOCH<sup>10</sup> in 10 Weinen verschiedener Herkunft kein Fluor nachweisen, ebensowenig F. LEPERE<sup>11</sup> und F. P. TREADWELL<sup>10</sup>. Auch P. KULISCH<sup>12</sup> hat in Naturweinen kein Fluor finden können. Dagegen nehmen A. KICKTON und W. BEHNKE<sup>13</sup> auf Grund ihrer Untersuchungen an 139 Weinen ein sehr verbreitetes Vorkommen von Fluor in Wein an, halten Mengen von unter 10 mg/Liter für natürlich, größere für zugesetzt. Auch H. MAUREL<sup>14</sup>, CH. BLAREZ<sup>15</sup> und P. CARLES<sup>16</sup> sind der Ansicht, daß Naturweine bis zu 10 mg Fl/Liter enthalten können, ebenso D. OTTOLENGHI<sup>17</sup> und F. SCHAFFER<sup>18</sup>.

Nach diesen Untersuchungsergebnissen kann von einem bloßen Nachweis des Fluors noch nicht mit Sicherheit ein künstlicher Zusatz in Form von Konservierungsmitteln oder Geheimmitteln abgeleitet werden. Dieser ist vielmehr in der Regel von einer quantitativen Bestimmung abhängig zu machen und dann erwiesen, wenn erheblich mehr als 10 mg Fl/Liter Wein gefunden werden. Die Verwendung von fluorhaltigen Mitteln bei der Most- und Weinbereitung ist verboten und gilt als gesundheitsschädlich.

Kupfer. Seitdem die Schädlingsbekämpfung mit Kupfermitteln allgemein durchgeführt wird, findet sich Kupfer in fast allen Mosten und Weinen, wenn auch nur in sehr geringen Mengen; eine bedeutende Erhöhung kann durch Berührung mit kupfernen Gerätschaften eintreten und zum „Kupferbruch“<sup>19</sup>

<sup>1</sup> K. FARNSTEINER: Forschungsber. Lebensm. u. Hyg. 1897, 4, 8.

<sup>2</sup> M. RIPPER: Weinbau u. Weinh. 1888, 6, 331.

<sup>3</sup> F. SCHAFFER: Schweiz. Wochenschr. Pharm. 1902, 40, 478.

<sup>4</sup> E. AZARELLO: Gazz. chim. Ital. 1906, 36 II, 575.

<sup>5</sup> H. JAY u. DUPASQUIER: Compt. rend. Paris 1895, 121, 260, 896.

<sup>6</sup> H. WELLER: Zeitschr. analyt. Chem. 1893, 32, 669; 1894, 33, 643; 1897, 36, 435; 1898, 37, 616.

<sup>7</sup> TH. OMEIS: Zeitschr. analyt. Chem. 1893, 32, 739.

<sup>8</sup> MAYRHOFER: Zeitschr. analyt. Chem. 1897, 36, 424.

<sup>9</sup> K. WINDISCH: Z. 1901, 4, 961.

<sup>10</sup> A. A. KOCH: Zeitschr. analyt. Chem. 1904, 43, 469.

<sup>11</sup> F. LEPERE: Bull. Soc. chim. Belg. 1909, 23, 82.

<sup>12</sup> P. KULISCH: Nach RÖTTGERS Lebensmittelchemie, Bd. II, S. 1543.

<sup>13</sup> A. KICKTON u. W. BEHNKE: Z. 1910, 20, 193.

<sup>14</sup> H. MAUREL: Chem.-Ztg. 1908, 32, 1177.

<sup>15</sup> CH. BLAREZ: Bull. Soc. Pharm. Bordeaux 1904, 321.

<sup>16</sup> P. CARLES: Bull. Assoc. Chimistes Sucr. Dist. 1914, 31, 240.

<sup>17</sup> D. OTTOLENGHI: Atti R. Accad. Fisioc. 1906, 17; Ref. Z. 1907, 14, 429.

<sup>18</sup> F. SCHAFFER: Z. 1903, 6, 1010.

<sup>19</sup> W. SEIFERT u. M. ULBRICH: Weinland 1932, 5, 65, 108. — P. CARLES: Ann. Falsif. 1918, 11, 43. — J. RIBÉREAU-GAYON: Ann. Falsif. 1930, 23, 535. — FR. SCHMITTHENNER: Weinbau u. Kellerwirtschaft 1931, 10, 61. — L. BENVENIGNI u. E. CAPT: Mitt. Lebensmittelunters. Hygiene 1934, 25, 125; Ref. Z. 1937, 73, 111.

führen; eine Verringerung des Kupfergehaltes findet bei Wein durch die Gärungsvorgänge statt, (Abscheidung als Schwefelkupfer u. a.)<sup>1</sup> außerdem auch durch die Blauschönung, durch die es völlig entfernt werden kann.

L. SOSTEGNI<sup>11</sup> fand 1,4—2,2 mg Cu im Kilogramm Trauben, 1—36 mg Cu im Liter Most und 0,13—2,5 mg Cu im Liter Wein, FRÉCHON<sup>2</sup> in Jungweinen Spuren bis 0,6 mg, TH. OMEIS<sup>3</sup> bei nicht behandelten Reben 0,38—0,92 mg im Liter Most, in den Weinen hieraus nur Spuren, bei gespritzten Reben 0,38 bis 1,80 mg Cu im Liter Most, in den Weinen hieraus nur Spuren. Ähnlich lauten die Ergebnisse von MILLARDET und N. GAYON<sup>4</sup>, die stets weniger als 0,1 mg Cu im Wein fanden, ebenso von J. BOLLE<sup>5</sup>, der in 1 Liter Wein weniger als 0,1—2,5 mg fand, und schließlich von A. ANDONARD<sup>6</sup>, der in Mosten 0,7 bis 2,6 und in Wein bis zu 1,3 mg Cu im Liter feststellte.

Arsen. Daß Arsen sehr oft, allerdings nur in sehr geringen Mengen, in Most und Wein vorkommt, ist eine schon seit langen Jahren bekannte Tatsache; es ist in Most mehr vorhanden als in Wein, da es bei der Gärung mit der Hefe größtenteils in das Geläger geht. Als Arsenquelle sind weniger die Schwefel-schnitten zum Einbrennen der Fässer anzusehen als vielmehr die Spritz- und Stäubungsmittel gegen Rebschädlinge, die alle stark arsenhaltig sind, im Laufe der Jahre eine Arsenanreicherung des Bodens bewirken und sich auf Most und Wein um so mehr übertragen, je mehr von ihnen auf Beerenhäuten und Stielen haften bleiben. Auf diese Beobachtung ist die Verordnung zurückzuführen, daß „arsenhaltige Verbindungen und deren Zubereitungen als Spritzbrühe nur bis zum 10. August, trockene Stäubemittel nur bis zum 31. Juli eines jeden Jahres verwendet werden dürfen“<sup>7</sup>.

Über die Mengen Arsen in Traubensaft und Wein finden sich die verschiedensten Angaben<sup>8</sup>; zulässige Höchstmengen sind zur Zeit nicht abgegrenzt. Ob es gelingt, durch geeignete Maßnahmen in wirtschaftlich tragbarer Weise das Arsen zu entfernen, ist noch nicht genügend erwiesen.

Die Vereinigten Staaten von Amerika sperren die Einfuhr von Weinen mit mehr als 1,02 mg As im Liter.

Zink wurde gelegentlich in Weinen festgestellt, wenn sie längere Zeit mit zinkhaltigen Gerätschaften in Berührung blieben<sup>9</sup>. Auch durch zinkhaltige Schönungsmittel, die meist Gemische von Zinksalzen und gelbem Blutlaugensalz darstellen und vielfach als Geheimmittel angepriesen werden, können größere Mengen Zink in den Wein gelangen<sup>10</sup>. Solche Klärmittel sind „Heins Schnellklärung“<sup>11</sup>, die Hamburger Schnellklärung „Blitz“<sup>11</sup>, die Universalweinschnellklärung<sup>12</sup>, Fackelhell<sup>13</sup> u. a. Ihre Anwendung ist auf Grund des Weingesetzes verboten.

Eisen ist ein natürlicher Bestandteil von Traubenmost und Wein, allerdings zum kleineren Teil von Natur aus vorhanden, zum größeren Teil durch Verunreinigung entstanden. So enthält Traubensaft, mit der Hand oder mit eisenfreien Gerätschaften gepreßt, nur einige Milligramme Fe/Liter, während

<sup>1</sup> L. SOSTEGNI: Staz. sperim. agrar. Ital. 1890, 18, 391.

<sup>2</sup> FRÉCHON: Chem. Zentralbl. 1892, I, 109.

<sup>3</sup> TH. OMEIS: Z. 1903, 6, 116.

<sup>4</sup> MILLARDET u. N. GAYON: Journ. Agricult. prat. 1885.

<sup>5</sup> J. BOLLE: Weinlaube 1886, 18, 292, 302.

<sup>6</sup> A. ANDONARD: Weinlaube 1887, 19, 140.

<sup>7</sup> RGBl. I, Nr. 84 vom 20. Juli 1934. Verordnung zur Ausführung der Verordnung über die Schädlingsbekämpfung mit hochgiftigen Stoffen vom 17. Juli 1934.

<sup>8</sup> P. RECKENDORFER u. F. BERAN: Wein u. Rebe 1929, 11, 3.

<sup>9</sup> N. FLECK: Chem. Zentralbl. 1879, I, 320. <sup>10</sup> R. BODMER: Analyst 1905, 30, 264.

<sup>11</sup> Z. 1906, 12, 492; 1903, 6, 452. <sup>12</sup> E. MEYER: Chem.-Ztg. 1910, 34, Rep., 178.

<sup>13</sup> R. MEISSNER: Wein u. Rebe 1925, 7, 142.

der des Handels durchschnittlich schon 5—10 mg und der Wein gar bis zu 30 mg und darüber enthalten kann<sup>1</sup>. Dies rührt davon her, daß der naturbedingte Eisengehalt durch die Art der Most- und Weinbereitung eine beträchtliche Erhöhung erfährt. Kommt Most oder Wein mit eisenhaltigen, ungenügend geschützten oder schadhafte gewordenen Gerätschaften wie mit Lesegeschrirren, eisernen Keltern, Traubenmühlen, Daubennägeln oder mit eisenhaltiger Erde in Berührung, dann nehmen sie infolge der Säurewirkung Eisen auf, so daß z. B. der fertige Wein ein Mehrfaches des natürlichen Eisengehaltes von Most enthalten kann. Die Mengen schwanken demzufolge stark, sind aber stets sehr gering, in der Oxyd- und Oxydulform vorhanden und bedingen je nach ihrer Menge, nach dem Säuregrad und der Art der Säuren den sog. „schwarzen“ oder „weißen“ Bruch. Er wird erfolgreich durch die Blaeschönung beseitigt<sup>2</sup>. Über abermaliges Umschlagen blaueschöner Weine siehe F. SCHMITTHENNER, M. FISCHLER<sup>3</sup>.

Als Regel kann gelten, daß Traubensaft durchschnittlich unter 10 mg Fe/Liter enthält, deutsche Weine, sofern sie nicht enteisent worden sind, durchschnittlich 10—20 mg Fe/Liter. Ähnlich liegen die Verhältnisse bei Auslandsweinen.

Aluminium. Über das Vorkommen von Aluminium in Most und Wein liegen noch weniger Beobachtungen vor als über Eisen. Die bisherigen Angaben im Schrifttum sind spärlich und meist veraltet; sie nennen als Mittelwerte für ungarische Weine 4,8 mg Al/Liter, für französische, spanische, sizilianische 10,6 mg, für mittelitalienische 7,7 mg Al/Liter<sup>4</sup>.

Deutsche Weine enthalten als normalen Aluminiumgehalt durchschnittlich nur einige, unter 10 liegende Milligramme Al/Liter, Traubensäfte in der Regel noch weniger. Ob das Aluminium aus dem Saft selbst stammt oder ob es aus Verunreinigungen mit Bodenteilchen oder Staub oder anderem herrührt, ist vorläufig nicht sicher entschieden. Daß ähnlich wie bei Eisen auch hier eine starke Zunahme stattfinden kann, wenn Most oder Wein längere Zeit mit Aluminiumgerätschaften wie Stützen, Faßtrichter, Heber, Zieher u. a. in Berührung kommt, steht fest. CH. SCHÄTZLEIN und E. SAILER<sup>5</sup> berichten über einen Wein mit einem stark widerlichen, metallisch-zusammenziehenden Geschmack und dem ungeheuer hohen Gehalt von 205 mg Al/Liter. Sie vermuten, daß dieser hohe Aluminiumgehalt durch Verwendung von Kellergeschirr aus Aluminium in den Wein gelangt sei, und weisen durch Laboratoriumsversuche nach, daß Wein durch Berührung mit Aluminiumgeräten aluminiumhaltig wird. — Eine Erhöhung kann außerdem durch Verwendung verbotener, löslicher Aluminiumsalze (Alaun<sup>6</sup>) eintreten; durch kellermäßige Behandlung mit Klärerde (Kaolin<sup>7</sup>) erfolgt sie nur in geringem Maße.

Calcium. Die vorliegenden Angaben im Schrifttum sind durchweg älterer Herkunft. Nach C. v. D. HEIDE<sup>8</sup> ist der Kalkgehalt bei Wein ziemlich konstant, bewegt sich zwischen rund 70 und 140 mg Ca/Liter, sinkt selten darunter und überschreitet die obere Grenze nur dann, wenn der Ausfall des Calciumtartrates noch nicht beendet ist, wie es bei Jungweinen in der Regel zutrifft. Solange wesentliche Mengen Weinsäure noch vorhanden sind, können wegen der Schwerlöslichkeit größere Kalkmengen nicht in Lösung bleiben. Durch Entsäuern mit kohlenstoffreichem Kalk<sup>9</sup> wird der Ca-Gehalt bei sachgemäßer Anwendung, d. h. wenn er nur insoweit zugesetzt wird, als Weinsäure noch in meßbaren Mengen in Lösung verbleibt, nur sehr wenig erhöht.

Ähnliche Verhältnisse scheinen bei Auslandsweinen vorzuliegen; die Ca-Mengen sind auch hier gering, können allerdings durch Gipsen bis zum völligen Ausfällen der Weinsäure eine Steigerung erfahren. Neuere Untersuchungen fehlen.

Magnesium. Auch die hier einschlägigen Schrifttumsangaben stützen sich auf ältere Untersuchungen. Nach C. v. D. HEIDE zeigt der Magnesiumgehalt eine außerordentliche Konstanz, beträgt meistens 0,1—0,24 g MgO = 60—144 mg Mg/Liter, sinkt selten darunter, steigt selten darüber.

<sup>1</sup> M. FISCHLER: Wein u. Rebe 1927, 9, 246. — M. RIPPER: Weinbau u. Weinh. 1892, 10, 636. — E. RAVIZZA: Staz. sperim. agrar. Ital. 1891, 21, 449. — L. CASALE: Ind. chimica 1934, 9, 306; Ref. Z. 1937, 73, 152.

<sup>2</sup> Zusammenfassende Darstellung von C. v. D. HEIDE: Wein u. Rebe 1932, 14, 325; Ref. Zeitschr. analyt. Chem. 1933, 95, 217.

<sup>3</sup> F. SCHMITTHENNER, M. FISCHLER: Wein u. Rebe 1933, 14, 239; 1934, 16, 199.

<sup>4</sup> C. v. D. HEIDE: Der Wein, S. 219. Braunschweig: F. Vieweg & Sohn 1922.

<sup>5</sup> CH. SCHÄTZLEIN u. E. SAILER: Wein u. Rebe 1928, 9, 115, 180.

<sup>6</sup> Siehe Ausf.Best. Artikel 13. <sup>7</sup> Siehe Ausf.Best. Artikel 7 A 7f.

<sup>8</sup> C. v. D. HEIDE: Der Wein, S. 218. Braunschweig: F. Vieweg & Sohn 1922.

<sup>9</sup> Siehe Ausf.Best. Artikel 4 A 3.

Auslandsweine zeigen ähnliche Werte.

Dem Magnesium kommt bei Most und Wein eine besondere Bedeutung zu, da ohne Magnesiumionen nach K. LOHMANN eine Gärung nicht möglich ist<sup>1</sup>. EULER und Mitarbeiter halten die Phosphorylierung für diejenige Teilreaktion, in welche das Magnesium unmittelbar eingreift.

Kalium. Die Angaben im Schrifttum über den Kaliumgehalt von Most und Wein sind meist älterer Herkunft und, weil nicht nach einer einheitlichen Methode bestimmt, von eingeschränktem Wert für die Beurteilung. Neuere, systematische Untersuchungen sind nur spärlich vorhanden und lassen eine allgemeine Regel oder Gesetzmäßigkeit nicht erkennen. Untersuchungen über Beziehungen zu den übrigen Aschenbestandteilen wurden nicht angestellt. Die absoluten Gehalte bewegen sich in weiten Grenzen, was seinen Grund darin hat, daß schon die Aschengehalte an sich große Schwankungen zeigen und daß dadurch notwendigerweise auch die Kaliumgehalte, die rund 50%, also weitaus den Hauptanteil der Aschen ausmachen, beeinflußt werden. Außerdem ist das Kalium infolge seiner Löslichkeitsverhältnisse aufs engste mit der Weinsäure verbunden, deren Mengen von Natur aus schwanken und durch Alkoholgehalt, Temperatur u. a. sich weiterhin ändern. Da beim Entsäuern mit kohlenurem Kalk in erster Linie Weinsäure gefällt wird, so kann bei Most, dessen Kaliumgehalt stets höher ist als bei Wein, eine Anreicherung stattfinden; bei Wein findet eine merkbare Erhöhung hierdurch und durch die gesetzlich zugelassenen Mittel im Rahmen sachgemäßer Verwendung wie Kaliumferrocyanid, Kaliumpyrosulfit nicht statt, wohl aber durch Zusatz verbotener, kaliumhaltiger Stoffe.

In deutschen Weinen bewegt sich der Gehalt zwischen 0,6 und 2,0 g K/Liter, Werte unter 0,6 g sind bei Weißweinen als sehr niedrig, zwischen 0,6 und 1 g als normal, über 1 g als hoch anzusehen<sup>2</sup>; sie sind bei Rotweinen etwas höher, noch höher bei unvergorenen Traubensäften. Sehr hohe Gehalte an K, und zwar bis zu 3,5 g K/Liter zeigen Auslandsweine, namentlich Süßweine, was zum Teil mit ihrer Herstellung (Gipsen, Eindicken der Moste) im Einklang steht.

Natrium. Im älteren Schrifttum liegen zwar manche Angaben über den Na-Gehalt von Wein vor; aber die damaligen Bestimmungsverfahren waren nicht einheitlich, wenig genau, manche stützten sich auf Berechnungen aus dem Cl-Gehalt; auch über die Reinheit der untersuchten Weine bestehen, zwar nicht so sehr nach der damaligen Anschauung als vielmehr nach unseren heutigen Rechtsbestimmungen berechnete Zweifel. Deshalb kann diesen Angaben heute eine besondere Bedeutung als Beurteilungsgrundlage nicht zuerkannt werden. Sie stimmen mit den heutigen Erkenntnissen zwar darin überein, daß Natrium in jedem Wein vorkommt, auch daß die niedrigsten Werte nur einige Milligramme betragen. Jedoch die mitgeteilten natürlichen Höchstwerte sind nach unseren heutigen Erfahrungen für deutsche Weine zu hoch und untragbar.

Mittels des Uranylverfahrens wurde bei 1934er und 1935er Pfalzweinen<sup>3</sup> festgestellt, daß Natrium ein regelmäßiger Bestandteil von Wein ist, nur in sehr kleinen Mengen vorkommt, sein Gehalt zwischen 1 und 20 mg im Liter schwankt und in keinem gesetzmäßigen Verhältnis zu anderen Kationen steht. Dies gilt für Rotweine wie Weißweine. Durch die in Deutschland gesetzlich zulässige Kellerbehandlung, die natriumhaltige Stoffe nicht kennt, wird der Natriumgehalt nicht erhöht. Nur bei der nassen Zuckeringung kann gelegentlich eine solche in beschränktem Maße eintreten, wenn das zur Verwendung kommende Wasser natriumreich ist<sup>4</sup>. Dies kann bei einfachen Hofbrunnen, deren Wasser gegebenenfalls auf „Reinheit“ im Sinne des § 3 des Weingesetzes zu prüfen ist, zutreffen. Die Leitungswasser der gemeindlichen Versorgungsanlagen sind natriumarm und verursachen keine Erhöhung. Auch intensive Düngung der Weinberge mit natriumhaltigen Mitteln (Chilesalpeter) ist ohne Einfluß<sup>5</sup>.

<sup>1</sup> Siehe Bd. II, Teil 2, S. 796.

<sup>2</sup> W. FRESSENIUS u. GRÜNHUT: Zeitschr. analyt. Chem. 1900, **39**, 752. — P. KULISCH: Zeitschr. angew. Chem. 1893, **6**, 571. — O. KRUG: Z. 1907, **15**, 546. — KÖNIG: Nahrungs- u. Genußmittel, Bd. 1, S. 1275. 1903.

<sup>3</sup> O. REICHARD: Z. 1936, **71**, 501.

<sup>4</sup> Bis jetzt wurden bei 25% gestreckten Weinen Höchstwerte von 31 mg Natrium/Liter festgestellt; das dabei verwendete Wasser zeigte den sehr hohen Gehalt von 71,5 mg Na/Liter.

<sup>5</sup> O. KRUG: Z. 1905, **10**, 417; 1907, **13**, 547.

Ein künstlicher Zusatz in Form von Natriumphosphat, -sulfat, -bicarbonat, Seignettesalz, Kochsalz, Gärtsalzen oder die Verwendung von mit Kochsalz denaturiertem Zucker (Futterzucker)<sup>1</sup> ist dann erwiesen, wenn die natürlichen Höchstgrenzen deutlich überschritten sind. Dies ist bei Pfalzweinen mit mehr als 30 mg Na/Liter der Fall, in der Regel auch bei gezuckerten Weinen. Im Zweifelsfall ist hier das verwendete Wasser auf Natrium zu untersuchen, Vergleichsweine sind heranzuziehen.

Neuere Angaben über Na-Höchstwerte anderer deutscher Weine stehen noch aus.

Ganz anders liegen die Verhältnisse bei Auslandsweinen; hier kommt der Natriumzahl im allgemeinen keine erhöhte diagnostische Bedeutung zu. Denn eine Erhöhung kann bedingt sein durch die Gesetzgebung, die mancherorts einen beschränkten, künstlichen Zusatz von Kochsalz zuläßt, so die französische, die italienische bis zu 1 g NaCl/Liter<sup>2</sup>, die spanische bis zu 2 g NaCl/Liter, ferner durch die Verschiedenheit der geologischen und geographischen Verhältnisse der Weinbaugebiete, die vielfach an der Meeresküste gelegen sind, einen mit Kochsalz gesättigten Boden aufweisen und Trauben zur Reife bringen, die an der Oberfläche der Beeren und Stiele infolge des landeinwärts wehenden, Meerwasser mit sich führenden Windes deutliche Salzablagerungen aufweisen, und schließlich durch die gebräuchliche Behandlung der Fässer mit Meerwasser, durch die Grundwasserverhältnisse u. a.<sup>3</sup>

So finden wir ausländische Erzeugnisse mit niedrigem Natriumgehalt neben solchen mit sehr stark erhöhtem. In spanischen roten Verschnittweinen (Alicante) wurden nach der Uranylmethode Werte von 24,4, 30,1, 28,2 mg festgestellt neben solchen von 79,9, 82,6, 130,6, 134,5, 147,4, 174,9, 328,9 und 342,8 mg Na/Liter. Spanische Dessertweine mit Ursprungszeugnis enthielten 39,0, 43,5, 66,0 und 82,9 mg; Samosweine 268,9, 238,2 und 252,1 mg Na/Liter, italienische Brennweine 19,2 mg neben 151,0, 149,9 und 180,2 mg Na/Liter. Ein Marsala-Rotwein zeigte 443 mg, ein Romagna Rosé-Wein 98,0 mg Na/Liter. Inwieweit der hohe Natriumgehalt durch künstlichen Zusatz von Natriumsalzen (Kochsalz) bedingt war, konnte nicht entschieden werden<sup>4</sup>, die Einfuhr war nicht zu verwehren. — Diese hohen Natriumgehalte von ausländischen Weinen, namentlich von Verschnittweinen, müssen bei der Beurteilung von deutschen, mit Auslandsweinen gedeckten Rotweinen entsprechend berücksichtigt werden.

Sorbit. Der Nachweis von Sorbit in Wein hat seine eigentliche Bedeutung erhalten durch J. WERDER-Bern<sup>5</sup>, der diesen Hexit als regelmäßigen, kennzeichnenden Bestandteil von Obstwein erkannte, reine Traubenweine frei davon fand und so den Nachweis von Sorbit in Wein gleichbedeutend mit Obstweinesschnitt beurteilte. Viele Nachprüfungen<sup>6</sup> erwiesen als richtig, daß Obstsaft und Obstweine, soweit darunter Erzeugnisse der Rosaceenfrüchte, und zwar von Kernobst und Steinobst verstanden werden (Hauptvertreter Äpfel und Birnen), Sorbit in zwar wechselnden, aber sehr reichlichen, meist mehrere Gramme betragenden Mengen enthalten. Daß Traubenweine dagegen völlig

<sup>1</sup> Auch die Verwendung der meisten künstlichen Farbstoffe (s. diese S. 325, I b Nr. 16) verrät sich durch eine deutliche Erhöhung des Natriumgehaltes.

<sup>2</sup> A. GÜNTHER: Die Gesetzgebung des Auslandes über den Verkehr mit Wein. Berlin: C. Heymanns Verlag. Solche Weine sind nach Artikel 8 (1) (zu § 13) der Ausf. Best. zum Verkehr in Deutschland zugelassen.

<sup>3</sup> J. L. MERZ: Wein u. Rebe 1928, 10, 103.

<sup>4</sup> Der Chlorgehalt lag bei sämtlichen Weinen über dem Wert, der dem Na-Gehalt äquivalent ist und bewegte sich zwischen 138 und 595 mg/Liter.

<sup>5</sup> J. WERDER: Mitt. Lebensmittelunters. Hygiene 1928, 19, 394; 1929, 20, 7; Z. 1929, 58, 124.

<sup>6</sup> M. FISCHLER: Wein u. Rebe 1931, 13, 100.

frei von Sorbit seien, daß Sorbit als ein artfremder Bestandteil von Traubenwein<sup>1</sup> zu bezeichnen und allein sein qualitativer Nachweis gleichbedeutend mit Obstweinschnitt sei, kann heute nicht mehr als uneingeschränkt richtig gelten. Durch eingehende Untersuchungen konnte vielmehr schon im Jahre 1930 in zweifelsfrei reinen Weinen des Jahres 1929 Sorbit — auch nach dem Einheitsverfahren — in allerdings nur sehr geringen Mengen nachgewiesen<sup>2</sup> werden und ist seitdem wiederholt bestätigt worden<sup>3</sup>. Die Mengen sind so gering, daß sie zwar einem erfahrenen Sachverständigen keinen Anlaß zu einer Verwechslung mit Obstweinschnitt sein können, sie können auch den diagnostischen Wert des WERDERSCHEN Verfahrens bzw. des Einheitsverfahrens kaum



Abb. 36. Acetylsorbit aus garantiert naturreinem Traubenwein (weiß); nicht gereinigt (46fach).



Abb. 37. Acetylsorbit aus garantiert naturreinem Traubenwein (rot); nicht gereinigt (46fach).

beeinträchtigen, der Ausfall einer schwach positiven Reaktion läßt jedoch eine quantitative Bestimmung und damit die zahlenmäßige Begrenzung der „natürlichen“ Sorbitmengen in Traubenwein wünschenswert erscheinen. Die bis heute ermittelten Mengen sind nur annähernde, machen als Höchstwert nur einige Milligramme in 100 ccm Wein aus, kommen in naturreinen und gezuckerten Weinen vor, sind nach Jahrgängen verschieden, bei Spitzenweinen, Beerenauslesen, auch bei Rosinenweinen etwas höher. Sie stehen in enger Beziehung zur Reife der Trauben und sind vermutlich schon im Saft vorhanden. Durch Weinhefegärung konnte aus Glucose, Fructose und Saccharose keine Sorbitbildung<sup>4</sup> erreicht werden; ob sie gelegentlich nach dem Vorbild des isomeren Mannits durch Bakteriengärung stattfindet, ist noch unerforscht.

Ein Zusatz von Sorbit bzw. Obstsaft oder -wein zu Traubenwein ist dann erwiesen, wenn bei positivem Ausfall der Reaktion nach der Menge der gewogenen Benzalverbindung die „natürlichen“ Sorbitmengen deutlich überschritten sind; keinesfalls reicht allein der Nachweis von Sorbit für eine

<sup>1</sup> GG. FIESSELMANN: Wein u. Rebe 1929, 11, 317—326. — C. v. D. HEIDE: Wein u. Rebe 1929, 11, 264; 1932, 14, 30.

<sup>2</sup> Bericht des Verfassers an den Reichsausschuß für Weinforschung vom 12. Juni 1930.

<sup>3</sup> E. VOGT: Z. 1935, 69, 587. — CH. SCHÄTZLEIN u. E. SALLER: Z. 1935, 70, 484.

<sup>4</sup> B. BLEYER, W. DIEMAIR u. G. LIX: Z. 1932, 64, 346.

„Verfälschung mit Obstwein“ aus. Die rechtlichen Begleitumstände einer Verfälschung im Sinne einer Verschlechterung sind vielmehr stets zu berücksichtigen. Dabei darf eine Identifizierung des Kondensates nicht versäumt werden; Täuschungen durch Abscheidung von Benzalmannit oder Gipskrystallen sind andernfalls unvermeidlich. Aus demselben Grunde muß der Versuch von L. LIPKIN<sup>1</sup>, aus einer auftretenden Trübung bei Aufnahme der Benzaldehydkondensation in Wasser einen gezuckerten Wein von einem Naturwein unterscheiden zu wollen, als irrig abgelehnt werden<sup>2</sup>. Die von LIPKIN beobachteten Trübungen treten vielmehr bei gezuckerten und naturreinen Weinen auf, sind überdies nicht näher bekannt. Ob es sich bei seinen Beobachtungen um unlösliche Sulfate



Abb. 38. Massenhaft Mannitnadeln aus Traubenwein (Verdunstungsprobe), seidensartig glänzend (46fach).



Abb. 39. Vereinzelt Mannitnadeln aus deutschem Wein (Verdunstungsprobe) (46fach).

oder kleine Mengen Sorbit oder Mannit oder anderes handelte, bleibt unentschieden.

Mannit, ein dem Sorbit isomerer, sechswertiger Alkohol, findet sich oft in Wein, namentlich in Rotwein als Produkt einer fehlerhaften Bakteriengärung, der sog. Mannitgärung<sup>3</sup>, entsteht durch Reduktion von unvergorener Fructose durch *Bacterium mannitopoeum*, *B. intermedium* und andere Bakterien, bildet einen Bestandteil des zuckerfreien Extraktes und ist stets begleitet von größeren Mengen von Milchsäure und flüchtiger Säure. Diese können je nach Menge und Geschmacksveränderung ein völliges Verdorbensein bedingen. Wenn auch diese Erscheinung zuerst bei südlichen Weinen<sup>4</sup> beobachtet wurde, so ist sie doch auch bei deutschen Weinen nicht selten, wenn Zuckerarmut, Säuremangel, langsame Hefegärung und Fehlen jeglicher Schwefligen Säure günstige Bedingungen schaffen. Die Mengen Mannit in Wein sind außerordentlich

<sup>1</sup> L. LIPKIN: Wein u. Rebe 1931, 12, 250; 1932, 13, 169—297. Siehe auch GG. FIESSEL-MANN: Wein u. Rebe 1929, 11, 317—326. Hierzu C. v. D. HEIDE u. H. MÄNDLEN: Wein u. Rebe 1932, 14, 39.

<sup>2</sup> CHR. SCHÄTZLEIN: Wein u. Rebe 1931, 12, 294. — H. HASSE-ASCHOFF: Wein u. Rebe 1932, 13, 264. — J. RICHARZ: Wein u. Rebe 1932, 13, 103. — C. v. D. HEIDE u. H. MÄNDLEN: Wein u. Rebe 1932, 14, 39. — W. PETRI: Z. 1932, 64, 201—205.

<sup>3</sup> H. MÜLLER-THURGAU u. A. OSTERWALDER: Zentralbl. Bakteriol. II 1913, 36, 135. — K. KROEMER: LAFAR, Handbuch, Bd. 5, S. 516.

<sup>4</sup> N. GAYON u. E. DUBOURG: Ann. Inst. Pasteur 1894, 8, 108; 1901, 15, 526; 1904, 18, 385.

verschieden, sie können bis über 30 g/Liter betragen, sie können auch nur einige Gramme ausmachen, wenn nur kleine Zuckerreste den Bakterien anheimfallen; in allen Fällen erleidet Mannit weiterhin keine Veränderung und wirkt deshalb extrakterhöhend, so daß Weine mit völlig abnormen, bis zu 60 g und mehr im Liter betragendem, zuckerfreiem Extrakt beobachtet wurden.

Obstwein (Kernobst). Für die gewerbsmäßige Herstellung von Wein ist die Mitverwendung von Obstwein verboten. Für die Erkennung von Obstwein im Sinne von Kernobstwein (Äpfel-, Birnenwein) für sich und im Verschnitt ist ein sicheres Mittel im Nachweis bzw. in der quantitativen Bestimmung von Sorbit gegeben. Dieser Hexit ist ein regelmäßiger, kennzeichnender Bestandteil von Kernobsterzeugnissen, während er in Traubenweinen fehlt oder nur in geringen, einige Milligramme im Liter betragenden Mengen vorkommt; sind diese „natürlichen“ Mengen bei Wein deutlich überschritten, dann ist ein Zusatz von Obstwein erwiesen. Im Kernobstwein findet sich Sorbit bis zu mehreren Grammen im Liter, bei Birnenwein mehr als bei Apfelwein<sup>1</sup>, Citronensäure fehlt.

Steinobstwein. Der kennzeichnende hohe Sorbitgehalt trifft auch auf Steinobsterzeugnisse zu; als weiteres Merkmal tritt hier außerdem Blausäure auf. Citronensäure fehlt im allgemeinen, bei Aprikosen wurde sie von R. KUNZ und FR. ADAM nachgewiesen<sup>2</sup>.

Beerenwein. Im Gegensatz zu Kernobst- und Steinobstweinen und -säften sind Säfte und Weine aus Beerenfrüchten frei von Sorbit, können also weder für sich, noch im Verschnitt mit anderen Erzeugnissen nach dem WERDERSCHEN Verfahren erkannt werden. Dagegen enthalten sie große Mengen von Citronensäure und sind dadurch hervorstechend gekennzeichnet. So wurden in vergorenen Muttersäften von weißen Johannisbeeren 14 und 18 g/Liter Citronensäure<sup>3</sup>, von MUTTELET<sup>4</sup> 22,0 g, in roten Johannisbeersäften 20,8 und in schwarzen 35,0 g je Liter gefunden, ähnliche Mengen in Himbeersäften<sup>5</sup> (von 7—21 g/Liter), in Brombeersäften (26,8 g/Liter<sup>6</sup>), in Erdbeersäften 10—11,8 g/Liter), in Stachelbeersäften, Heidelbeer- und Preiselbeersäften. Ob und inwieweit bei der Gärung der Citronensäuregehalt abnimmt und abgebaut wird, ist noch wenig erforscht. Selbsthergestellte Heidelbeerweine enthielten rund die Hälfte der Gesamtsäure als Citronensäure, ebenso rote, weiße und schwarze Johannisbeerweine<sup>7</sup>. Ein Zusatz von Beerenwein zu Traubenwein gilt dann erwiesen, wenn die „natürlichen“ Citronensäuremengen von Traubenwein deutlich überschritten sind; dies ist bei wesentlich mehr als 300 mg/Liter der Fall. Näheres siehe unter Citronensäure, S. 427 und 428.

Blei. Seine Anwesenheit in Most und Wein verdient im Hinblick auf die allgemeine Gesundheitspflege besondere Beachtung, da alle Bleiverbindungen giftig sind, aus dem menschlichen Körper nicht abgeschieden, vielmehr dort abgelagert werden und zu chronischen Erkrankungen führen können. Neben Fällen, bei denen bleihaltige Gerätschaften und Geschirre als die Ursache eines Bleigehaltes von Wein ermittelt wurden, sind solche bekannt, bei denen die Verwendung von bleihaltigen Spritzmitteln der Reben als Bleiquelle angesprochen wurde. Hierauf ist das Verbot vom 29. März 1928 zurückzuführen, nach dem in Deutschland „bleihaltige Verbindungen und deren Zubereitungen zur Bekämpfung tierischer und pflanzlicher Schädlinge im Weinbau zu verwenden verboten ist“<sup>8</sup>.

<sup>1</sup> M. FISCHLER: Wein u. Rebe 1931, **13**, 100.

<sup>2</sup> R. KUNZ u. FR. ADAM: Z. 1906, **12**, 671. <sup>3</sup> O. REICHARD: Z. 1934, **68**, 161.

<sup>4</sup> MUTTELET: Ann. Falsif. 1909, **2**, 383—386.

<sup>5</sup> R. KAYSER: Z. 1907, **13**, 290. — MUTTELET: Z. 1911, **22**, 626.

<sup>6</sup> J. M. ALBAHARY: Ann. Falsif. 1912, **5**, 147. <sup>7</sup> Z. 1934, **68**, 162—163.

<sup>8</sup> RGBl. 1928, I, 137.

Die in Wein gefundenen Mengen Blei bewegen sich zwischen nicht meßbaren Spuren bis zu einigen Milligramm Pb/Liter<sup>1</sup>. Nach einem Rundschreiben des Reichsministers des Innern vom 14. Juni 1928 sollen Mengen von nicht mehr als 0,35 mg Pb/Liter Wein unbeanstandet bleiben.

**Mangan.** Über den Mangan Gehalt von Most und Wein liegen ältere Mitteilungen<sup>2</sup> vor, die das Ergebnis nicht einheitlicher Prüfungsverfahren und deswegen oft auffällig sind. Neuere Untersuchungen stimmen darin überein, daß fast sämtliche Moste und Weine Mangan in sehr geringen Mengen als regelmäßigen, natürlichen Bestandteil enthalten. So wurden in 18 Mosten und 16 Weinen der Pfalz verschiedener Jahrgänge Mengen von 0,4—3,0 mg Mn/Liter festgestellt<sup>3</sup>, J. A. MULLER<sup>4</sup> fand 1,8 mg, C. HOFFMANN<sup>5</sup> 1,5, 1,6 und 1,0 mg und C. v. D. HEIDE in Mosel- und Rheinweinen stets Mengen von höchstens 3 mg/Liter.

Manganmengen von mehr als 5—10 mg Mn im Liter sind künstlich zugesetzt<sup>6</sup>. Nach vorliegenden Nachrichten soll namentlich in Frankreich ein Zuviel an Schwefliger Säure mit Permanganat beseitigt werden<sup>7</sup>. K. BÄSSLER und J. TRAUTH<sup>8</sup> berichten von einem stark manganhaltigen Wein, der mit nicht gereinigter, manganhaltiger Kohle behandelt worden sein soll. Durch die Blauschönung konnte das Mangan entfernt werden.

Für die Beurteilung von Rotweinen ist bemerkenswert, daß Heidelbeeren und hieraus gewonnene Säfte und Weine durch einen verhältnismäßig hohen Mangan Gehalt gekennzeichnet sind. L. MEDICUS<sup>9</sup> fand in vier Heidelbeerweinen 117—319 mg Mn/Liter.

**Ammoniak.** Die Beurteilung von Ammoniak in Most und Wein ist aufs engste mit der Beurteilung des Gesamtstickstoffes verbunden. In neuerer Zeit wurde ihr ein größerer Wert beigemessen zur Feststellung der Gesamtbasenmenge und des Bindungszustandes der Säuren in Wein, außerdem zur Erkennung von kranken und zum Genuß nicht geeigneten Weinen, für welche die französische Gesetzgebung einen Gehalt an Ammoniak von mehr als 20 mg/Liter als kennzeichnend hält, und zur Unterscheidung von Mistellen und vergorenen Süßweinen nach dem Schweizerischen Lebensmittelbuch. Diese Beurteilungsgrundlagen bedürfen jedoch einer sehr vorsichtigen Handhabung, sind nicht auf die Erzeugnisse aller Länder anwendbar und erfordern noch umfassende, systematische Forschungsuntersuchungen. Nach W. J. BARAGIOLA und CH. GODET<sup>10</sup> ist die für französische Weine festgesetzte Grenzzahl für Schweizerweine nicht anwendbar, ferner vermag der Gehalt an Ammoniak ein sicheres Unterscheidungsmerkmal für Mistellen und gegorene Süßweine nicht zu bieten. Auch auf deutsche Weine trifft dieses Urteil zu, Regelmäßigkeiten sind nicht erkennbar. Nach C. v. D. HEIDE<sup>11</sup> scheint der Ammoniakgehalt, ähnlich wie der Gesamtstickstoff, in reifen Jahren zu sinken, in unreifen zu steigen, Mittelwerte können kaum aufgestellt werden.

**Lävulosin.** Daß beim Erwärmen der verschiedenen Zuckerarten mit Säuren dextrinartige Körper entstehen, wurde von verschiedenen Forschern nachgewiesen, so von TOLLENS, GRIMAUX und LEFEVRE, von A. WOHL<sup>12</sup> und anderen. Letzterer bezeichnete die aus Glucose entstehende Verbindung als Glucosin, die aus Lävulose Lävulosin. Auch bei der Herstellung von künstlichem Invertzucker wurden die gemachten Beobachtungen bestätigt<sup>13</sup>. Hierauf stützen C. J. KRUISHEER, N. J. M. VORSTMANN und L. C. E. KNIPHORST<sup>14</sup> den Nachweis von solchen Süßweinen, die unter Verwendung von eingekochtem Most hergestellt werden, in der Annahme, daß beim Eindicken von Traubensaft — vielfach neben Oxy-methylfurfurol — Lävulosin entsteht. Tatsächlich konnten sie dieses in einem Triester und in einem Tarragonawein nachweisen, während es in reinen Portweinen fehlte.

Tresterwein, ein weinähnliches Getränk, nach § 11 des Weingesetzes 1930 als Haus-trunk erlaubt, wird durch Auslaugen frischer Weintrester und Vergären, in der Regel nach

<sup>1</sup> K. LENDRICH u. FR. MAYER: Z. 1926, 52, 441; 1927, 54, 137. — E. KIELHÖFER: Z. 1929, 58, 382. — M. FISCHLER: Wein u. Rebe 1927, 9, 6. — O. KRAMER u. A. BABEL: Wein u. Rebe 1928, 10, 55.

<sup>2</sup> C. NEUBAUER: Ann. Ömol. 1874, 4, 476. — E. OSTERMAYER: Pharm. Ztg. 1882, 27, 92. — A. HASTERLIK: Mitt. Pharm. Inst. Erlangen 1889, 2, 122.

<sup>3</sup> Vom Verfasser. <sup>4</sup> J. A. MULLER: Ann. chim. phys. 1897, 11, 394.

<sup>5</sup> C. HOFFMANN: Mitt. Klosterneuburg 1888, 5. Wein, S. 137—140.

<sup>6</sup> A. HUBERT (Ann. Chim. analyt. appl. 1907, 12, 244) hält 5—10 mg/Liter für verdächtig, über 10 mg für zugesetzt.

<sup>7</sup> G. MOSSOL: Bull. Soc. chim. France 1907, I, 953.

<sup>8</sup> K. BÄSSLER u. J. TRAUTH: Wein u. Rebe 1933, 15, 202.

<sup>9</sup> L. MEDICUS: Rep. anal. Chem. 1885, 5, 63.

<sup>10</sup> W. J. BARAGIOLA u. CH. GODET: Z. 1915, 30, 209; Zeitschr. analyt. Chem. 1916, 55, 572.

<sup>11</sup> C. v. D. HEIDE: Arb. Gesundh.-Amt 42, 46, 49.

<sup>12</sup> A. WOHL: Ber. Deutsch. Chem. Ges. 1890, 23, 2094.

<sup>13</sup> G. BRUHUS: Zeitschr. angew. Chem. 1922, 35, 9, 61, 70, 77. — A. BEHRE: Z. 1922, 43, 24.

<sup>14</sup> C. J. KRUISHEER, N. J. M. VORSTMANN u. L. C. E. KNIPHORST: Z. 1935, 69, 570.

Zuckerzusatz, hergestellt und ist chemisch gekennzeichnet durch ein kleines Extrakt, stark erhöhte Asche, geringe Säurewerte, kleine Weinsäure bei weißen, etwas höhere bei roten Trestern, kleine Milchsäure und einen eigenartigen Hülsengeschmack.

Während Tresterwein als solcher leicht erkennbar ist, läßt sich ein Verschnitt nur schwer nachweisen und nur bei Berücksichtigung des ganzen Zahlenbildes, wobei einer starken Aschenerhöhung ein besonderer Wert beigemessen werden kann, ebenso einer Erhöhung des Gerbstoffgehaltes.

Hefewein, nicht zu verwechseln mit Hefepreßwein, ist ein weinähnliches Getränk und auch als Haustrunk verboten; er wird aus dicker Weinhefe (Trub, Faßgeläger) nach Zusatz von Zuckerwasser und Vergärung gewonnen. Er ist, entsprechend einem armen Zahlenbild — Gerbstoff fehlt im allgemeinen völlig — durch einen dünnen, leeren Geschmack gekennzeichnet; bemerkenswert ist der im Verhältnis zur nichtflüchtigen Säure hohe Weinsäuregehalt.

Hefepreßwein, im Gegensatz zu Hefewein Wein im Sinne des Gesetzes, wird durch Filtrieren bzw. Pressen von Trubwein (Restwein), der meist längere Zeit zusammen mit Hefe gelagert hat, hergestellt und zeigt in seiner chemischen Zusammensetzung ein außerordentlich hohes, vielfach verdoppeltes Extrakt, hohe Mineralbestandteile, hohe Säure und stark erhöhten Stickstoffgehalt, der das 10—20fache des Normalen betragen kann. Dieser und damit das hohe Extrakt rühren von Stoffen her, die durch Selbstverdauung der Hefe entstehen; über ihre chemische Konstitution (Aminosäuren) ist nichts bekannt.

Fremdgeruch und Fremdgeschmack, in ihren Ursachen verschieden, erfordern auch verschiedene Behandlungsarten. a) Schimmelgeschmack (Faßgeschmack), von Schimmelpilzen (*Penicillium glaucum*) herrührend, und zwar von verschimmeltem Lese- gut, Faßgeschirr, sonstigen Gerätschaften, Korken u. a., läßt sich durch einfaches Filtrieren nicht entfernen, da die Riech- und Geschmacksstoffe leicht löslich sind. Leichtere Fehler können durch Behandeln mit Kohle und anschließende Schönong behoben werden. b) Holzgeschmack wird durch Verwendung nicht „weingrüner“, d. h. nicht genügend ausgelauter Fässer verursacht, beruht auf einem erhöhten Gerbstoffgehalt und läßt sich durch Eiweißschönong (Gelatine, Hausenblase) entfernen. c) Frostgeschmack, von frostbefallenen, unreifen Trauben herrührend, läßt sich durch kräftiges Einschweifeln und Blauschönen beseitigen. d) Metallgeschmack, verursacht durch übermäßigen Metallgehalt infolge Berührung mit Metallgeschirr, läßt sich durch die Blauschönong<sup>1</sup> beseitigen, soweit Zink-, Eisen-, Kupfer- und Manganverbindungen in Frage kommen, nicht jedoch Aluminiumsalze. e) Teergeschmack<sup>2</sup> kann seine Ursache haben 1. in mit Teererzeugnissen getränkten Weinbergspfählen, 2. in ungeeigneten Schädlingsbekämpfungsmitteln, 3. in Teerstraßen; bei diesen kann das Aufstellen von Öfen (Heißteerung) und die dabei stattfindende Rauchentwicklung die Ursache sein oder Straßenstaub. Teergeschmack läßt sich aus Wein nicht mehr entfernen; zwar kann er durch Kohle beseitigt werden, ihre Menge muß jedoch so stark erhöht werden, daß der Weincharakter verloren geht. Zweckmäßig wird deshalb schon der Most ausreichend mit Holzkohle behandelt, filtriert und mit Reinhefe vergoren. Zur Vermeidung ist „Kaltteerung“ anzupfehlen. f) Rauchgeschmack, vielfach gleichbedeutend mit Kreosotgeschmack, wird durch Rauchgase von Schornsteinen verursacht und kellertechnisch wie Teergeschmack behandelt.

Buttersäure ist in kleinen Mengen von 10—20 mg/Liter ein normaler und ständiger Bestandteil von Wein<sup>3</sup>, kann bei südlichen Weinen, auch bei Süßweinen eine Erhöhung bis zu 50 und 60 mg/Liter<sup>4</sup> erfahren und in besonderen Fällen als Folge einer eigenartigen Bakteriengärung, des Buttersäurestiches, eine solche bis zu 150—300 mg/Liter<sup>5</sup>. Als Erreger wurden besondere Buttersäurebakterien mit Eigenbewegung erkannt<sup>6</sup>. Ob Buttersäure auch beim Milchsäurestich regelmäßig auftritt, ist nicht geklärt. — Weine und Auszüge aus Johannisbrot enthalten große Mengen Buttersäure, bis zu 700 mg/Liter. Bei Dessertweinen läßt sich aus einer erhöhten Buttersäurezahl allein noch kein Zusatz von Karoben ableiten<sup>7</sup>.

Methylalkohol ist hinsichtlich Entstehung und Menge aufs engste mit dem Pektin verbunden. Er bildet in kleinen Mengen, etwa 1:1000 Alkohol, einen natürlichen

<sup>1</sup> Siehe Bestimmung des Schönongbedarfs S. 369. W. SEIFERT u. M. ULBRICH: Weinland 1932, 5, 65, 108. — C. v. D. HEIDE: Wein u. Rebe 1932/33, 14, 325; Zeitschr. analyt. Chem. 1933, 95, 213—217.

<sup>2</sup> Wein u. Rebe 1934, 16, 349. — K. MÜLLER: Wein u. Rebe 1935, 17, 69.

<sup>3</sup> E. DUCLAUX: Compt. rend. Paris 1874, 78, 1160. — K. WINDISCH: Werden des Weines, S. 58—59. 1906. — L. KLINC: Z. 1935, 69, 366.

<sup>4</sup> A. MIERMEISTER u. F. BATTAY: Z. 1931, 61, 170. — P. BERG u. G. SCHULZE: Z. 1932, 63, 62.

<sup>5</sup> E. MACH u. K. WINDISCH: Landw. Vers.-Stationen 1890, 37, 305.

<sup>6</sup> H. MÜLLER-THURGU u. A. OSTERWALDER: Zentralbl. Bakteriologie 1913, II, 36, 149.

<sup>7</sup> P. BERG u. G. SCHULZE: Z. 1932, 63, 68.

Bestandteil von Wein. Die Muttersubstanz wird nach TH. V. FELLEBERG<sup>1</sup> vom Protopektin bzw. vom Pektin der Trauben gebildet, das beim Kelteren in den Saft gelangt, durch das Ferment Pektase in Pektinsäure und Methylalkohol gespalten wird, unverändert aber dann erhalten bleibt, wenn das Ferment durch Erhitzen getötet wird.

Da die Trester fast das ganze, unveränderte Protopektin enthalten, zeigen Tresterweine einen erhöhten Methylalkoholgehalt. Nach C. v. D. HEIDE<sup>2</sup> kann er bei nicht gezuckerten bis zu 4% des Alkoholgehaltes ansteigen.

Pektin, aus dem Protopektin entstanden und zu 1–3‰ in den Trauben<sup>3</sup> festgestellt, nimmt bei der Gärung ab und findet sich in Wein nur in geringen Mengen neben seinen einzelnen Bausteinen. Als solche<sup>4</sup> gelten die d-Galakturonsäure, durch Oxydation aus Galaktose entstehend und durch weitere Oxydation in Schleimsäure übergehend, ferner Arabinose, Methylalkohol, Galaktose, Xylose und Essigsäure. Das Hydropektin stellt ein Gemisch verschiedener Stoffe dar, nämlich des Arabans, eines Gemenges verschiedener Anhydride der Arabinose und des Calcium-Magnesiumsalzes der Pektinsäure.

Schwefelwasserstoff, an einem fauligen Geruch und Geschmack als „Böcker“ kenntlich, entsteht in den meisten Fällen aus freiem Schwefel, wie er beim Stäuben oder Abtropfen von Schwefelschnitten vorhanden ist, durch die Hefe, und zwar infolge einer Reduktase, der Hydrogenase<sup>5</sup>. Auch Sulfate und andere Schwefelverbindungen können von manchen Hefen zu Schwefelwasserstoff reduziert werden, wie A. OSTERWALDER<sup>6</sup> und R. SCHANDER<sup>7</sup> nachgewiesen haben. Öfteres Lüften verbunden mit Einbrennen vermag den Fehler zu beseitigen.

Saponin wurde öfters beim Schaumwein beobachtet; es soll eine bessere Beschaffenheit vortäuschen, ist aber ein verbotener Zusatzstoff.

Kohlensäure ist in wechselnden Mengen vorhanden, rührt von alkoholischer oder Äpfelsäuregärung oder von künstlichem Zusatz her, ist als Zusatz zu deutschem Wein mengenmäßig nicht mehr begrenzt<sup>8</sup> und verleiht dem Wein einen jugendlich frischen, spritzigen Charakter. Normale, kohlenstoffhaltige Weine werden als Stillweine bezeichnet im Gegensatz zu den Schaumweinen, die unter starkem Druck stehen und mit Kohlensäure übersättigt sind. Als Merkmal der Stillweine kann das Fehlen der für Schaumwein üblichen Aufmachung, des Sicherungsverschlusses, des dickwandigen Glases, des starken Druckes u. a. angesehen werden. Zahlenmäßige Mengen der Kohlensäure in Stillweinen sind nicht bekannt.

## II. Traubenmost.

Die chemische Zusammensetzung von Traubenmost, insbesondere sein Gehalt an Säuren und Zucker, ist von einer Reihe der verschiedensten Bedingungen abhängig und in so hohem Grade von der Reife beeinflusst, daß sich Mittelwerte kaum angeben lassen. Schon auf einem kleinen Weinbaugelände können sich große Unterschiede ergeben, die sich gegenüber anderen Lagen oder Jahrgängen noch um ein bedeutendes steigern. Hierüber gibt die jeweilige amtliche Moststatistik sichere Auskunft und bildet zugleich die zuverlässigste Beurteilungsgrundlage hinsichtlich Naturreinheit, Wässerung, Zuckering u. a.

Über die Beziehungen zwischen OECHSLE-Graden, Zuckergehalt und Alkoholgehalt sind bereits bei Wein (S. 404 und 405) Mitteilungen gemacht. Bei angeregten Mosten kommt der Bestimmung des Alkohols eine besondere Bedeutung zu zur Feststellung des ursprünglichen Mostgewichtes, bei Traubensäften zum unmittelbaren Genuß wegen seiner Bezeichnung, da nach den Richtlinien des Nahrungsmittelbuches (3. Aufl., S. 303) alkoholfreie Traubensäfte praktisch frei von Alkohol sein müssen und nicht mehr als 5 g Alkohol in 1 Liter enthalten dürfen.

<sup>1</sup> TH. V. FELLEBERG: Mitt. Lebensmittelunters. Hygiene 1913, 4, 122, 146; 1914, 5, 172, 225; 1916, 7, 42.

<sup>2</sup> C. v. D. HEIDE: Der Wein, S. 133. 1922.

<sup>3</sup> A. MUNTZ u. E. LAINÉ: Moniteur scient. 1920, 20, I, 221.

<sup>4</sup> F. EHRlich: Z. 1930, 60, 349.

<sup>5</sup> J. NESSLER: Bereitung von Wein, S. 329. 1898. — P. KULISCH: Weinbau u. Weinh. 1895, 13, 2. — J. WORTMANN: Ber. Geisenheim, S. 92. 1900/01. — W. SEIFERT: Zeitschr. landw. V. Österr. 1901, 4, 221.

<sup>6</sup> A. OSTERWALDER: Landw. Jahrb. Schweiz 1902, 16, 498.

<sup>7</sup> R. SCHANDER: Ver. Vertr. angew. Botanik, S. 85. Berlin 1903/04.

<sup>8</sup> 3. Verordnung zur Ausführung des Weingesetzes vom 6. Mai 1936. RGBl. 15. Mai 1936.

An Zuckerarten finden sich im Saft reifer Trauben Glucose und Fructose, und zwar ziemlich regelmäßig in Mengen, die im gleichen Verhältnis zueinander, also 1 : 1 stehen, was zum Nachweis von mostgesüßten Weinen, von Mistellen u. a. verwertbar ist. Rohrzucker ist nach dem Untersuchungsergebnis fast aller Forscher in Säften deutscher Trauben von Natur aus nicht vorhanden<sup>1</sup>, so daß sein sicherer Nachweis gleichbedeutend ist mit seinem Zusatz. Nur in einigen amerikanischen Traubensorten wurden von W. A. ALWOOD Rohrzuckermengen bis zu 10% nachgewiesen<sup>2</sup>.

Daß Traubenmost, Traubensaft, Traubensüßmost, alkoholfreier Traubensaft, süßer Traubensaft dasselbe bedeuten, ist durch ein Urteil des Reichsgerichtes vom 18. Mai 1911 entschieden (siehe Sammlung der Entscheidungen des Reichsgesundheitsamtes Heft 1, S. 73); sie unterstehen hinsichtlich ihrer Beurteilung den Bestimmungen des Weingesetzes, auch hinsichtlich ihrer Haltbarmachung mit Konservierungsmitteln. Aufgetauchte Meinungsverschiedenheiten wurden durch eine Stellungnahme des Reichsinnenministeriums vom 29. Mai 1931 (A.Z. IIa 3112/273 Deutsche Weinz. 1931, Nr. 31, S. 202) eindeutig geklärt:

„Die Vorschriften des § 4 des Weingesetzes vom 25. Juli 1930 finden gemäß § 12 auch auf Traubenmost Anwendung, und zwar auch dann, wenn der Most als solcher verbraucht wird. Der Zusatz von Konservierungsmitteln zu dauernd keimfrei gehaltenem Traubenmost ist somit nur insoweit zulässig, als dies Artikel 2 der Ausführungsbestimmungen zum Weingesetz ausdrücklich bestimmt.“ Mit Benzoaten oder ähnlichen Mitteln haltbar gemachte Traubensäfte gelten somit als verfälscht.

Nach Herstellung, Beschaffenheit, Zweckbestimmung und Bezeichnung können zwei Arten von Traubenmosten unterschieden werden, nämlich

- a) Traubenmost „zum unmittelbaren Genuß“ (Traubensüßmost im Sinne des Artikel 4 A Ziffer 4d der Ausf. Best. zum Weingesetz 1930) und
- b) Traubenmost (nicht wie unter a behandelt).

Unter ersterem versteht man entkeimten, dauernd steril gemachten, naturreinen Traubensaft, der praktisch alkoholfrei ist, also nicht mehr als 5 g Alkohol in 1 Liter enthält, durch ein besonderes Verfahren, und zwar in der Regel durch die verbesserte, neuzeitliche Filtration mittels E.K.-Filter (Kaltentkeimung) oder auch durch Pasteurisieren in einen Zustand versetzt ist, daß er ohne zu verderben oder ohne in Gärung zu geraten, unbegrenzt haltbar ist. Vom Faß aus kann er nicht ausgeschenkt werden, er kommt vielmehr wegen der Infektionsgefahr lediglich in Flaschenfüllung an den Verbraucher. Versand in Fässern, die steril gemacht sein müssen, kommt nur an solche Betriebe in Frage, die mit der Behandlung steriler Ware vertraut sind, also nicht an gewöhnliche Weinhändler, Wirte usw. Er wird in sehr vielen Fällen aus gesundheitlichen Rücksichten von Kranken, Erholungsbedürftigen, Frauen, Sportleuten und nicht zuletzt von Kindern getrunken. Da bei einem derartigen Verbraucherkreis die gesundheitliche Eignung kaum scharf genug überwacht werden kann, da ferner die Entkeimung schon in hohem Maße eine Gewähr für Haltbarkeit ist und es eines weiteren, zusätzlichen Mittels nicht mehr bedarf, ist für diese Art Traubensaft das praktische Fehlen von Alkohol (nicht mehr als 5 g/Liter) und ein möglichst niedriger Gehalt an Schwefliger Säure, nämlich nicht mehr als 125 mg im Liter (Artikel 4 A Ziffer 4d des Weingesetzes), vorgeschrieben.

<sup>1</sup> A. BABO u. E. MACH: Handbuch, Bd. II, S. 2. 1896. — E. BORGMANN, Th. W. FRESSENIUS: Anleitung zur chemischen Analyse des Weines, S. 174. 1898. — K. WINDISCH: Die chemische Untersuchung und Beurteilung des Weines, Bd. 2, S. 277. 1896.

<sup>2</sup> W. A. ALWOOD: Enological Studies 2 a. 3; USA. Depart. of Agric. Bur. of chem. Bull. 140; Journ. Ind. Engin. chem. 1910, 2, 481.

Diesem Traubensüßmost zum unmittelbaren Genuß steht der Traubenmost gegenüber, der ohne jede weitere Kellerbehandlung verbraucht wird. Er stellt das Erzeugnis dar, das jeden Herbst frisch gekeltert wird, in diesem frisch gekelternen Zustand — ohne Entkeimung — mitunter nach einfacher Filtration versandt wird, als „Neuer“, „Süßer“ oder „Susser“, als Most schlechthin bezeichnet wird, im Rahmen der gesetzlichen Bestimmungen gezuckert werden darf und für eine beschränkte Zeitdauer (einige Wochen), vorzugsweise in Süddeutschland, meist im süßen Zustand getrunken, in normal eingeschweften, also nicht in entkeimten Fässern verschickt wird und aus kleinen Fässern oder Glasballons, also nicht in abgefüllten Flaschen zum Ausschank kommt. Dieses Erzeugnis ist zwar im ersten Stadium alkoholfrei, späterhin aber steigt sein Alkoholgehalt mit fortschreitender Hauptgärung; es besitzt, da die Hefen, Bakterien, Schimmelpilze nicht entfernt sind, in hohem Maße die Neigung, nicht nur zu gären, sondern auch braun, bakterienkrank, essigstichig zu werden und dem allgemeinen Verderb anheimzufallen. Diese Gefahren bestehen um so mehr, je wärmer die Jahreszeit und je länger gegebenenfalls ein Transport zum Ort des Verbrauches ist. Ihre Abwehr kann nur durch Schweflige Säure erfolgen in Mengen, die über das bei Wein übliche Maß hinausgehen. Dieses Erzeugnis, das auf einen verhältnismäßig kleinen Verbraucherkreis beschränkt ist, unterliegt nicht der scharfen lebensmittelrechtlichen Überwachung wie der Traubensaft zum „unmittelbaren Genuß“. Demnach unterliegt dieser Traubenmost weder der Alkoholbegrenzung von 5 g im Liter noch der der Schwefligen Säure von 125 mg im Liter. Für letztere mag vielmehr die Stellungnahme der weinstatistischen Kommission vom Jahre 1911 Richtlinie sein, die besagt, daß „von einer Begrenzung des Gehaltes der Schwefligen Säure in Traubenmosten und Traubenmaische abzusehen ist“ (s. Beratungen der Kommission für die Weinstatistik am 28. und 29. September 1911 in Bad Neuenahr).

### III. Stichwein.

Die Beurteilungsgrundsätze für Wein sind sinngemäß auch auf Stichwein anwendbar, sofern die Veränderungen, die durch die biologischen Vorgänge des Essigstiches bedingt werden, entsprechende Berücksichtigung finden, so Abnahme des Alkohols, der Weinsäure, mancher Extraktstoffe, Zunahme der titrierbaren Säure, der flüchtigen Säure, gelegentlich auch des Extraktes und der Milchsäure bei eingetretener Mannitgärung u. a.<sup>1</sup>

Da Sorbit durch die Essigbildner nicht zerstört wird, ist auch ein Zusatz von Obstwein zu Stichwein nach dem Einheitsverfahren nachweisbar. Beerenweine sind erkennbar an Citronensäure, solange diese unverändert bleibt.

Das Fehlen von Weinsäure spricht nicht gegen die Verkehrsfähigkeit des Grundweines, da diese durch die verschiedensten Bakterien zerstört werden kann<sup>2</sup>.

### IV. Brennwein.

Auf normale, nicht aufgestärkte Brennweine lassen sich die Beurteilungsgrundsätze für Wein uneingeschränkt anwenden.

Bei Auslandsbrennweinen im Sinne des § 40 der Weinzollordnung, die mit Alkohol aufgestärkt sind, hat dagegen die Beurteilung nach zwei Gesichtspunkten zu geschehen, einmal nach der Beschaffenheit des Grundweines und dann nach der Beschaffenheit des Weindestillates.

<sup>1</sup> C. v. D. HEIDE: Wein u. Rebe 1926, 8, 3. — H. SCHELLENBERG u. Gg. KUHN: Wein u. Rebe 1929, 11, 549; Z. 1929, 57, 313.

<sup>2</sup> C. v. D. HEIDE: Der Wein, S. 201—202. Braunschweig: F. Vieweg & Sohn 1922.

Bezüglich des Grundweines bestimmt Artikel 15 der Ausführungsbestimmungen zum Weingesetz, daß er verkehrsfähigen Wein darstellen muß. Die für Verkehrsfähigkeit von Wein maßgebenden Richtlinien lassen sich jedoch nicht ohne weiteres anwenden, da durch das Aufspritzen eine entsprechende Verdünnung sämtlicher Weinbestandteile und sogar ihre teilweise Abscheidung stattfindet. Der Grad der Verdünnung ist abhängig vom Alkoholgehalt des zur Verwendung kommenden Weindestillates. Wird z. B. ein Wein von 20 g Extrakt und 10 Raumbunderteilen Alkohol auf 23 Raumbunderteile eingestellt mit einem Destillat von 50 Raumbunderteilen Alkohol, dann sind 74 Liter Wein mit 26 Liter Weindestillat zu mengen, und das Extrakt wird auf 14,8 g erniedrigt; wird dagegen mit einem 80%-igen Destillat aufgespritzt, dann sind 83,8 Liter Wein mit 16,2 Liter Weindestillat zu mengen und das Extrakt wird auf 16,8 g je Liter gesenkt. Um die Verwendung alkoholarmer Destillate, die einer übermäßigen Streckung gleichkäme, auszuschließen, dürfen nur Weindestillate von mindestens 65 Raumbunderteilen oder Armagnac-Weindestillate von mindestens 52 Raumbunderteilen Verwendung finden.

So wird es verständlich, daß das Extrakt von Brennweinen in weiten Grenzen schwankt; als Mindestgehalt ist durch Artikel 15 der Ausführungsbestimmungen zum Weingesetz ein zuckerfreies Extrakt von 12 g/Liter festgesetzt.

Da der Grundwein nicht nur unverfälscht, sondern auch unverdorben sein muß, ist die zulässige Höchstmenge flüchtiger Säure auf 1,2 g/Liter festgesetzt (Artikel 15 der Ausführungsbestimmungen zum Weingesetz).

Bezüglich Citronensäure, Sorbit, übermäßigen Kochsalzgehalt gelten die bei Wein gemachten Ausführungen.

Bei der Beurteilung des Destillates ist die entscheidende Bedeutung dem Ergebnis der Sinnenprüfung beizumessen, zu nennen ist die Geruchs-, Geschmacks- und Ausgiebigkeitsprüfung. Den beiden ersten ist mehr ein qualitativer Wert beizumessen, der letzteren dagegen ein quantitativer. Als unterste Verdünnungsgrenze kann eine solche von 1 : 200 gelten.

Die rein chemischen Zahlenwerte wie die Menge der flüchtigen Ester oder der Fuselölgehalt besitzen nur einen beschränkten, keinesfalls ausschlaggebenden Wert. So sinkt die Esterzahl (mg flüchtiger Ester auf 1 Liter absoluten Alkohols) zwar bei guten Charentebrennweinen kaum unter 1000, bei solchen anderer Herkunft dagegen sehr oft und erheblich darunter, ohne deswegen als minder- oder unterwertig bezeichnet werden zu können. Ebenso verhält es sich mit der Menge der höheren Alkohole; sie können erheblich unter 2000 mg/Liter absoluten Alkohol sinken, ohne das durch die Sinnenprüfung gewonnene Werturteil hinfällig zu machen.

## V. Schaumweine.

Wie unter Wein schlechtweg Traubenwein verstanden wird, so unter Schaumwein (Sekt) das aus Wein hergestellte Getränk; ihm stehen die schaumweihnähnlichen Getränke (Frucht-, Obst-, Beerenschaumweine) gegenüber, bei deren Herstellung nur Obstweine Verwendung finden. Allen diesen Erzeugnissen ist eigen, daß sie mit Kohlensäure übersättigt sind, unter Druck stehen und im offenen Glas die Kohlensäure langsam entweichen lassen. Nach E. LIST<sup>1</sup> bezeichnet man Schaumweine mit einem Druck von  $5\frac{1}{2}$  Atm. als grand mousseux, von 5 Atm. als mousseux, unter  $4\frac{1}{2}$  Atm. als crémant. Nach J. KÖNIG<sup>2</sup> beträgt der Kohlensäuregehalt deutscher Schaumweine 4—9 g im Liter, von französischen 6,6 bis über 10 g. Aus ihm läßt sich der Zuckerzusatz, der zur Druckerzeugung

<sup>1</sup> E. LIST: Ber. 8. Vers. bayer. Chemik. 1889, S. 17.

<sup>2</sup> J. KÖNIG: Chemie der Nahrungs- und Genußmittel, 4. Aufl., Bd. 1.

gemacht worden ist, nach der Formel errechnen, daß 100 Teile Zucker gleich sind 46,7 Teilen Kohlensäure.

Die allgemein chemische Zusammensetzung der Schaumweine zeigt unterschiedliche Werte, die Beurteilungsgrundsätze für Wein hinsichtlich Extrakt, Asche, Säure lassen sich hier nicht ohne weiteres anwenden, da meist Weine, die unter ganz schwachem Druck gewonnen werden (Klaretweine), Verwendung finden, diese aber extrakt- und ascheärmer sind; ferner können durch die zweite Gärung geringe Mengen Extrakt- und Mineralbestandteile zur Abscheidung kommen und schließlich kann durch den Likörzusatz nochmals eine Verringerung eintreten. Im übrigen gelten hier die Grundsätze, daß große Mengen Sorbit, ebenso wie eine über 300 mg/Liter liegende Menge Citronensäure als Verfälschung zu betrachten sind, ebenso wie ein Zusatz von Saponin, der mitunter zur Erhöhung der Schaumhaltigkeit und damit zur Vortäuschung einer besseren Beschaffenheit vorgenommen wird, oder die Süßung mittels künstlicher Süßstoffe.

## VI. Weinhaltige Getränke.

Die Schwierigkeiten der Beurteilung weinhaltiger Getränke sind gegenüber früher wesentlich verringert durch die Fortschritte der Analytik und durch eine eingehende Gesetzgebung. Letztere regelt durch § 16 des Weingesetzes vom 25. Juli 1930 die Herstellung aller Erzeugnisse, die Wein enthalten und die Verwendung von Wein durch Wortbildungen angeben oder andeuten; verbotene Stoffe werden in Artikel 13 der Ausführungsbestimmungen vom 16. Juli 1932 aufgezählt und ergänzt durch die Verordnung vom 6. Mai 1936<sup>1</sup>. Im übrigen sind die Bestimmungen des Lebensmittel- bzw. Arzneimittelgesetzes einschlägig.

Zu den weinhaltigen Getränken sind zu rechnen: Weinpunsch, Glühwein, Maiwein, Gewürzwein, Bowlen, Arzneiwein, Pepsinwein, Campherwein, Kräuterwein, Wermutwein. Bei allen muß der zur Verwendung kommende Wein verkehrsfähiger Wein sein, den Anforderungen des Weingesetzes und den erforderlichen Mengenverhältnissen entsprechen. Wenn so z. B. unter Maiwein oder Maitrank ein Getränk aus Traubenwein, Waldmeister oder Kräuteressenz und Zucker verstanden wird, so ist bei seiner Herstellung die Verwendung von Wasser ebenso verboten wie die der in Artikel 13 aufgeführten Stoffe oder wie Hybridenwein oder Obstwein. Letzterer darf nur bei ausdrücklicher Angabe, etwa wie „Maitrank mit Obstwein“, verwendet werden.

Eine eingehende Neufassung und Ergänzung haben die Festsetzungen für Wermutwein und Kräuterwein erfahren. Die Begriffsbestimmungen, die Herstellung, die erlaubten Stoffe, die Bezeichnungen, die Begriffe „nachgemacht“, „verfälscht“, „irreführend bezeichnet“ sind durch Artikel 14 der Ausführungsbestimmungen und die Verordnung über Wermutwein und Kräuterwein vom 20. März 1936<sup>2</sup> erläutert. Der geforderte Mindestgehalt von 750 ccm Wein auf 1 Liter ist chemisch feststellbar, namentlich wenn die Herkunft und damit die ungefähre Beschaffenheit des Grundweines und des Kräuterextraktes bekannt sind. Der Alkoholgehalt ist mindestens 119 g/L und höchstens 145 g/L.

## VII. Weinähnliche Getränke.

Die Rechtsgrundlage für die Beurteilung gewerbsmäßig hergestellter, weinähnlicher Erzeugnisse ist, abgesehen von dem aus Traubenmaische, Traubenmost oder frischen Weintrestern gemäß § 11 des Weingesetzes herzustellenden

<sup>1</sup> RGBl. 1936, I, 443.    <sup>2</sup> RGBl. 1936, I, 196.

Haustrunk — über Tresterwein siehe S. 374, Nr. 19 und S. 437 und 438 — gegeben im § 10 (1) des Weingesetzes und Artikel 7 Abs. 3 der Ausführungsbestimmungen.

Darnach ist nach den Ausgangsstoffen zu unterscheiden zwischen Getränken aus dem Saft von frischem Stein-, Kern- oder Beerenobst sowie aus Hagebutten oder Schlehen, aus frischen Rhabarberstengeln, aus Malzauszügen oder aus Honig. Beschränkter Zuckerzusatz ist erlaubt, ebenso der Zusatz von Gärsalzen (Ammoniumsalzen) oder wäßrigen Auszügen der Preßrückstände bis zu  $\frac{1}{10}$  der gesamten Flüssigkeit, von Milchsäure zu Äpfel- und Birnenweinen und zu süßvergorenen Getränken.

Für die Beurteilung in stofflicher Hinsicht gilt auch hier, namentlich für die Erzeugnisse des Kern- und Steinobstes, daß die quantitative Zusammensetzung sehr starken Schwankungen unterliegt; sie sind hier noch mehr als bei Traubenwein bedingt durch Jahrgang, Reifegrad, Sorte, Lage, Herkunft, Herstellungsart und Kellerbehandlung. Dadurch wird das Aufstellen von Zahlenwerten, die für alle Herstellungsgebiete zutreffen sollen, außerordentlich erschwert. Gleichwohl soll im nachfolgenden der Versuch gemacht werden, chemisch bemerkenswerte Stoffe und ihre Mengen besonders hervorzuheben:

1. Den vorschriftsmäßig hergestellten, weinähnlichen Getränken des § 10 fehlt in der Regel die für die Weintraube charakteristische Weinsäure. Geringe Mengen können durch Lagerung in weinsteinhaltigen Fässern aufgenommen werden, größere Mengen sind zugesetzt.

2. Im Gegensatz zu den Kernobstweinen, deren Säuren hauptsächlich aus Äpfel- bzw. Milchsäure bestehen, sind sämtliche Beerenweine durch hohen Gehalt an Citronensäure<sup>1</sup> gekennzeichnet; sie stellt vielfach den Hauptanteil der nichtflüchtigen Säure dar, bewegt sich bei Muttersäften (vergorenen, naturreinen Säften) zwischen 10 und 25 g/Liter, in trinkfertigen Erzeugnissen zwischen 5 und 15 g/Liter (Mittel = 8 g/Liter). Säfte und Weine der Heidel- und Preiselbeeren sind überdies durch große Mengen Chinasäure<sup>2</sup> hervorstechend gekennzeichnet und dadurch leicht nachweisbar.

3. Die Erzeugnisse von Kern- und Steinobst zeigen wechselnde, aber stets mehrere Gramme/Liter betragende Mengen von Sorbit; diese Sorbitmengen stehen in einem zahlenmäßigen Verhältnis zum zuckerfreien Extrakt insofern, als sie mit zunehmendem Extrakt ansteigen und mit abnehmendem Extrakt abfallen. So sind sie in der Regel bei Äpfelweinen niedriger als bei Birnenweinen, betragen im Durchschnitt 3—7 g/Liter, bei Birnenweinen 7—11 g/Liter<sup>3</sup>. Ähnlich hohe Werte zeigen Steinobsterzeugnisse, wie Weine aus Mirabellen, Pflaumen, Kirschen, Schlehen, Zwetschgen, Datteln u. a.

4. Hinsichtlich Extrakt, Alkohol, Säuren, Mineralbestandteilen bestehen ähnliche Beziehungen wie bei Wein. Die Extraktwerte (zuckerfrei) schwanken bei Äpfelweinen zwischen 22 und 40 g/Liter (Mittel = 30 g/Liter), bei Birnenweinen zwischen 25 und 40 g/Liter (Mittel = 30 g/Liter), bei Äpfelmost (Schwäbischer Most) zwischen 18 und 30 g/Liter, bei Birnenmost zwischen 22 und 35 g/Liter, bei Obstmost (Birnen und Äpfel gemischt) zwischen 20 und 30 g/Liter. Hinsichtlich der übrigen Werte geben die Normativbestimmungen der Hauptvereinigung der Deutschen Gartenbauwirtschaft wertvolle Hinweise und Richtlinien. Die dort angeführten Zahlenwerte dürfen allerdings nur als seltene Mindestwerte, keinesfalls als Durchschnittswerte gesetzmäßiger Erzeugnisse aufgefaßt werden.

<sup>1</sup> Siehe Nachweis S. 339 und 365 und Beurteilung S. 427 und 436.

<sup>2</sup> Siehe Nachweis S. 365 und Beurteilung S. 436.

<sup>3</sup> Siehe Nachweis S. 361, 362, 363 und Beurteilung S. 433, 434, 435 und 436.

## Normativbestimmungen für Obst- und Beerenweine, Hagebutten- und Rhabarberweine.

### a) Dessertweinähnliche Getränke.

Bezeichnung	Begriffsbestimmungen
1. Johannisbeerdessertwein	
a) rot . . . . .	$\left. \begin{array}{l} \text{mindestens 13 Raum-\% Alkohol} = 103,1 \text{ g im Liter,} \\ \text{mindestens 7 g im Liter nichtflüchtige Säuren als Weinsäure} \\ \text{berechnet,} \\ \text{höchstens 1,8 g im Liter flüchtige Säuren als Essigsäure} \\ \text{berechnet.} \end{array} \right\}$
b) weiß . . . . .	
c) schwarz . . . . .	
2. Stachelbeerdessertwein .	mindestens 13 Raum-\% Alkohol = 103,1 g im Liter, mindestens 7 g im Liter nichtflüchtige Säuren als Weinsäure berechnet, höchstens 1,8 g im Liter flüchtige Säuren als Essigsäure berechnet.
3. Brombeerdessertwein . .	mindestens 13 Raum-\% Alkohol = 103,1 g im Liter, mindestens 7 g im Liter nichtflüchtige Säuren als Weinsäure berechnet, höchstens 1,8 g im Liter flüchtige Säuren als Essigsäure berechnet.
4. Sauerkirschdessertwein .	mindestens 13 Raum-\% Alkohol = 103,1 g im Liter, mindestens 6 g im Liter nichtflüchtige Säuren als Weinsäure berechnet, höchstens 1,8 g im Liter flüchtige Säuren als Essigsäure berechnet.
5. Erdbeerdessertwein . .	mindestens 13 Raum-\% Alkohol = 130,1 g im Liter, mindestens 6 g im Liter nichtflüchtige Säuren als Weinsäure berechnet (einschließlich dem gesetzlich zulässigen Zusatz an Milchsäure), höchstens 1,8 g im Liter flüchtige Säuren als Essigsäure berechnet.
6. Heidelbeerdessertwein .	mindestens 12,5 Raum-\% Alkohol = 99,2 g im Liter, mindestens 7 g im Liter nichtflüchtige Säuren als Weinsäure berechnet, höchstens 1,8 g im Liter flüchtige Säuren als Essigsäure berechnet.
7. Apfeldessertwein (Zider)	mindestens 13 Raum-\% Alkohol = 103,1 g im Liter, mindestens 4 g im Liter nichtflüchtige Säuren als Weinsäure berechnet, höchstens 1,8 g im Liter flüchtige Säuren als Essigsäure berechnet.
8. Hagebuttendessertwein .	mindestens 13 Raum-\% Alkohol = 103,1 g im Liter, mindestens 6 g im Liter nichtflüchtige Säuren als Weinsäure berechnet (einschließlich der gesetzlich zugelassenen Milch- säure), höchstens 1,8 g im Liter flüchtige Säuren als Essigsäure berechnet.
9. Rhabarberdessertwein .	mindestens 13 Raum-\% Alkohol = 103,1 g im Liter, mindestens 6 g im Liter nichtflüchtige Säuren als Weinsäure berechnet, höchstens 1,8 g im Liter flüchtige Säuren als Essigsäure berechnet.
10. Mehrfruchtdessertwein .	mindestens 13 Raum-\% Alkohol = 103,1 g im Liter, mindestens 6 g im Liter nichtflüchtige Säuren als Weinsäure berechnet, höchstens 1,8 g im Liter flüchtige Säuren als Essigsäure berechnet.

#### Beurteilungsvorschriften.

1. Dessertweinähnliche Getränke (a 1—9) sind ausschließlich aus der Fruchtart herzustellen, die der Sortenbezeichnung entspricht, unbeschadet der Vorschriften unter Ziffer 2.

2. Verschnitte der unter a 1—8 angeführten dessertweinähnlichen Getränke miteinander sind zulässig; ein Verschnitt mit Rhabarberwein ist also nicht statthaft.

3. Außerhalb der Verschnitte unter 2 können noch weitere Fruchtarten für Mehrfruchtweine verwendet werden, vorbehaltlich der Kenntlichmachung der Kennzeichnungsvorschriften unter Ziffer 3.

#### Kennzeichnungsvorschriften.

1. Dessertweinähnliche Getränke sind als solche zu kennzeichnen.
2. Die Sortenbezeichnung richtet sich nach der Fruchtart, aus der das Getränk hergestellt ist.
3. Bei Verschnitten müssen die einzelnen Fruchtarten, aus denen das Getränk hergestellt ist, namentlich aufgeführt werden, auch bei Verwendung von Sammelbegriffen wie „Mehrfruchtdessertwein“, „Beerendessertwein“.
4. Die Verwendung von Phantasienamen ist nur zulässig, wenn im unmittelbaren Zusammenhang und in mindestens halb so großen, unter sich gleichen Buchstaben die Sortenbezeichnung oder die Bezeichnung als Mehrfruchtdessertwein angegeben wird.

Bei Mehrfruchtdessertweinen ist in deutlich lesbarer Schrift jede einzelne der verwendeten Fruchtarten aufzuführen.

## b) Tischweinähnliche Getränke.

### 1. Beerenweine (süß oder herb).

Bezeichnung	Begriffsbestimmungen
1. Johannisbeertischwein, rot	mindestens 8 Raum-% Alkohol = 63,5 g im Liter, höchstens 10 Raum-% Alkohol = 79,4 g im Liter, mindestens 5 g im Liter nichtflüchtige Säuren als Weinsäure berechnet, höchstens 1,4 g im Liter flüchtige Säuren als Essigsäure berechnet.
2. Brombeertischwein . . .	mindestens 8 Raum-% Alkohol = 63,5 g im Liter, höchstens 10 Raum-% Alkohol = 79,4 g im Liter, mindestens 5 g im Liter nichtflüchtige Säuren als Weinsäure berechnet, höchstens 1,4 g im Liter flüchtige Säuren als Essigsäure berechnet.
3. Heidelbeertischwein . . .	mindestens 8 Raum-% Alkohol = 63,5 g im Liter, höchstens 11 Raum-% Alkohol = 87,7 g im Liter, mindestens 5 g im Liter nichtflüchtige Säuren als Weinsäure berechnet, höchstens 1,4 g im Liter flüchtige Säuren als Essigsäure berechnet.
4. Mehrfruchttischwein . . .	mindestens 8 Raum-% Alkohol = 63,5 g im Liter, höchstens 10 Raum-% Alkohol = 79,4 g im Liter, mindestens 5 g im Liter nichtflüchtige Säuren als Weinsäure berechnet, höchstens 1,4 g im Liter flüchtige Säuren als Essigsäure berechnet.

#### Beurteilungsvorschriften.

1. Tischweinähnliche Getränke sind ausschließlich aus den Fruchtarten herzustellen, die den unter b 1, 1—3 genannten Sortenbezeichnungen entsprechen, unbeschadet der Vorschriften unter Ziffer 2.

2. Verschnitte der unter b 1, 1—3 angeführten tischweinähnlichen Getränke miteinander sind zulässig. Desgleichen der Verschnitt mit Obstweinen (vgl. unter b 2) und dessertweinähnlichen Getränken (a 1—8); ein Verschnitt mit Rhabarberwein ist also nicht statthaft.

3. Außerhalb der Verschnittmöglichkeiten unter Ziffer 2 können für Mehrfruchttischweine noch weitere Fruchtarten verwendet werden, vorbehaltlich der Kenntlichmachung nach Kennzeichnungsvorschriften unter Ziffer 3.

#### Kennzeichnungsvorschriften.

1. Tischweinähnliche Getränke sind als solche zu kennzeichnen.
2. Die Sortenbezeichnung richtet sich nach Fruchtart, aus der das Getränk hergestellt ist.
3. Bei Verschnitten müssen die einzelnen Fruchtarten, aus denen das Getränk hergestellt ist, einzeln aufgeführt werden, auch bei Verwendung von Sammelbegriffen wie „Mehrfruchttischwein“, „Beerentischwein“ usw.

4. Die Verwendung von Phantasienamen ist nur zulässig, wenn im unmittelbaren Zusammenhang und in mindestens halb so großen, unter sich gleichen Buchstaben die Sortenbezeichnung oder die Bezeichnung als Mehrfruchttischwein angegeben wird.

Bei Mehrfruchttischweinen ist in deutlich lesbarer Schrift jede einzelne der verwendeten Fruchtarten aufzuführen.

## 2. Apfel- und Birnenwein.

Bezeichnung	Begriffsbestimmungen
1. Apfelwein, naturrein .	mindestens 5,5 Raum-% Alkohol = 43,6 g im Liter, höchstens 1,4 g im Liter flüchtige Säuren als Essigsäure berechnet, mindestens 22 g im Liter zuckerfreier Extrakt.
2. Birnenwein, naturrein	mindestens 5,5 Raum-% Alkohol = 43,6 g im Liter, höchstens 1,4 g im Liter flüchtige Säuren als Essigsäure berechnet, mindestens 25 g im Liter zuckerfreier Extrakt.
3. Apfelwein . . . . .	mindestens 5,0 Raum-% Alkohol = 39,7 g im Liter, höchstens 1,4 g im Liter flüchtige Säuren als Essigsäure berechnet, mindestens 20 g im Liter zuckerfreier Extrakt.
4. Birnenwein . . . . .	mindestens 5,0 Raum-% Alkohol = 39,7 g im Liter, höchstens 1,4 g im Liter flüchtige Säuren als Essigsäure berechnet, mindestens 23 g im Liter zuckerfreier Extrakt.
5. Obstwein . . . . .	mindestens 5,0 Raum-% Alkohol = 39,7 g im Liter, höchstens 1,4 g im Liter flüchtige Säuren als Essigsäure berechnet, mindestens 20 g im Liter zuckerfreier Extrakt.

### Beurteilungsvorschriften.

1. „Apfelwein, naturrein“ und „Birnenwein, naturrein“ (ohne Zusatz von Zucker oder Säure) sind die aus dem unverdünnten Saft der Äpfel bzw. Birnen hergestellten Getränke.

2. „Apfelwein“ und „Birnenwein“ können entsprechend Artikel VII b, Ziffer 11 der Verordnung zur Ausführung des Weingesetzes vom 16. Juli 1932 bis 10% der Gesamtflüssigkeit Wasser enthalten.

3. Obstweine (entsprechend b2, 5) sind ausschließlich Mischungen jeglicher Art von Apfel- und Birnenweinen.

4. Obstweine sind ausschließlich mit der Sortenbezeichnung zu kennzeichnen (z. B. „Apfelwein, naturrein“, „Birnenwein“). Phantasienamen sind nicht gestattet.

## 3. Schwäbischer (Württembergischer, Badischer) Most.

Bezeichnung	Begriffsbestimmungen
Schwäbischer (Württembergischer, Badischer) Most . . . . .	mindestens 3,7 Raum-% Alkohol = 29 g im Liter, mindestens 15 g im Liter zuckerfreier Extrakt, höchstens 1,4 g im Liter flüchtige Säuren als Essigsäure berechnet.

### Beurteilungsvorschriften.

1. Apfelmost und Birnenmost nach schwäbischer (württembergischer, badischer) Art sind die aus Äpfeln bzw. Birnen hergestellten Getränke mit einem Wasserzusatz von höchstens einem Drittel der Gesamtflüssigkeit.

2. „Obstmoste“ sind Mischungen von Apfel- und Birnenmost.

# Deutsche Gesetzgebung über Wein.

Von

**DR. JUR. HUGO HOLTHÖFER**-Berlin.

Oberlandesgerichtspräsident i. R.

## Literatur und Abkürzungen.

- Ausf.VO. . . . . Ausführungsverordnung; ohne besonderen Zusatz ist gemeint die Verordnung zur Ausführung des Weingesetzes in ihrer geltenden Fassung (vgl. S. 453).
- Auszüge X. . . . . Auszüge aus gerichtlichen Entscheidungen, betreffend den Verkehr mit Nahrungsmitteln usw.; Beilage A zu den Veröffentlichungen des Reichsgesundheitsamtes, Bd. X, 1926.
- BABO-MACH . . . . . Handbuch der Kellerwirtschaft, 6. Aufl., I. Halbband. Berlin: Paul Parey 1926.
- Bay.Ob.LG. . . . . Bayrisches Oberstes Landesgericht.
- Begr. . . . . Amtliche Begründung.
- Bek. . . . . Bekanntmachung.
- Br.Mon.Ges. . . . . Gesetz über das Branntweinmonopol.
- BRVO. . . . . Bundesratsverordnung.
- Deutsche Justiz . . . . Deutsche Justiz, Amtliches Blatt der deutschen Rechtspflege, herausgegeben vom Reichsminister der Justiz (Jahr und Seite).
- Entw. . . . . Entwurf; z. B.: Entw. WG. 1909 = Entwurf zu dem 1909 erlassenen Weingesetz.
- ERG. oder RGSt. . . . Entscheidungen des Reichsgerichts in Strafsachen (Band und Seite), herausgegeben von Mitgliedern des Reichsgerichts und der Reichsanwaltschaft. Leipzig: jetzt Walter de Gruyter & Co.
- Ges. . . . . Gesetz.
- GOLDSCHMIDT . . . . . Weingesetz vom 25. Juli 1930 von FRITZ GOLDSCHMIDT, 2. Aufl. Mainz: Verlag der „Deutschen Weinzeitung“ 1932.
- Grunds.(ätze) . . . . . s. S. 454 unter d.
- GÜNTHER-MARSCHNER. . . Weingesetz von 1909. Vom technischen und juristischen Standpunkt erläutert von Dr. ADOLF GÜNTHER und Dr. RICHARD MARSCHNER. Berlin: Carl Heymann 1910.
- HEPP . . . . . Weingesetz von 1930 und Weinzollordnung, erläutert von ERNST HEPP. Berlin: Georg Stilke 1933.
- HOFACKER. . . . . Weingesetz von 1909, erläutert von Dr. W. HOFACKER. Berlin 1914.
- HOLTHÖFER-JUCKENACK. Lebensmittelgesetz; erläutert von Dr. H. HOLTHÖFER und Dr. A. JUCKENACK, 2. Aufl. Berlin: Carl Heymann 1933.
- HOLTHÖFER-JUCKENACK  
Erg. 1936 . . . . . Ergänzungsband zu dem vorigen Buch, 1936.
- Höchstrichterl. Rechtspr. Höchstrichterliche Rechtsprechung, Vereinigte Entscheidungssammlung, Beilage zur „Juristischen Rundschau“ (Jahr und Seitenzahl). Berlin: de Gruyter & Co.
- JW. . . . . Juristische Wochenschrift (Jahr und Seitenzahl). Leipzig: W. Moeser.
- KG. . . . . Kammergericht in Berlin.
- LG. . . . . Landgericht.
- MiBl.iV. . . . . Ministerialblatt des Reichs- und Preußischen Ministeriums des Innern (Jahr und Spaltenzahl).
- OLG. . . . . Oberlandesgericht.
- RAbgO. . . . . Reichsabgabenordnung.
- REICHARD . . . . . Dr. REICHARD, Wein II ein vorliegender Band S. 286 f.
- RErnMin. . . . . Reichsminister für Ernährung und Landwirtschaft.
- RG. . . . . Reichsgericht.
- RGSt. . . . . [... = ERG. (s. oben)].

- RGBl. . . . . Reichsgesetzblatt; RGBl. I = Reichsgesetzblatt Teil I, RGBl. II = Reichsgesetzblatt Teil II.
- RGesundh.Bl. . . . . Reichsgesundheitsblatt (Jahr und Seitenzahl), herausgegeben vom Reichsgesundheitsamt.
- RMinBl. . . . . Reichsministerialblatt.
- RuPrMdI. . . . . Reichs- und Preußischer Minister des Innern.
- RNVBl. . . . . Verkündungsblatt des Reichsnährstandes.
- RRDrucks. . . . . Drucksachen des Reichsrats.
- RTDrucks. . . . . Drucksachen des Reichstags.
- RZollbl. . . . . Reichszollblatt.
- Samml. . . . . Sammlung von Entscheidungen der Gerichte auf Grund des Weingesetzes, Heft I . . 1912, Heft II . . 1913, bearbeitet von Dr. GÜNTHER. Berlin: Kommissionsverlag von Julius Springer.
- SCHNEIDEWIN oder  
STENGLEIN . . . . . M. STENGLEINs Kommentar zu den strafrechtlichen Nebengesetzen des Deutschen Reichs, 5. Aufl. Berlin: Liebmann 1928 bis 1931. Bearbeiter des Weingesetzes ist Reichsanwalt SCHNEIDEWIN.
- STENGLEIN Erg. 1933 . . . . . Ergänzungsband 1933 zum vorstehenden Werk.
- StGB. . . . . Reichsstrafgesetzbuch von 1871 in seiner heute geltenden Fassung.
- StPO. . . . . Strafprozeßordnung von 1877 in ihrer heute geltenden Fassung.
- Urt. . . . . Urteil.
- VO. . . . . Verordnung.
- VOGT . . . . . Dr. E. VOGT: Wein. Aufsatz im vorliegenden Band S. 171—285.
- WG. oder WeinG. . . . . Weingesetz vom 7. April 1930.
- WG. 1901 . . . . . Weingesetz vom 24. Mai 1901 (vgl. S. 450).
- WG. 1909 . . . . . Weingesetz vom 7. April 1909 (vgl. S. 450).
- Z. . . . . Zeitschrift für Untersuchung der Lebensmittel, herausgegeben im Verlag von Julius Springer in Berlin, angeführt nach Jahr, **Jahrgang** und Seitenzahl.
- Z. Beil. . . . . Beilage „Gesetze und Verordnungen sowie Gerichtsentscheidungen“ zu der vorstehenden Zeitschrift, angeführt nach Jahr, **Jahrgängen** der Beilage und Seitenzahl.
- ZOELLER . . . . . Das Weingesetz 1909, erläutert von OTTO ZOELLER, 2. Aufl. München: J. Schweitzer 1921.

## I. Allgemeines.

### A. Aus der Geschichte der deutschen Weingesetzgebung.

Im alten Deutschen Reich herrschte — wie sonst, so auch auf dem Gebiet des Weinrechts — starke Rechtszersplitterung. Allzu zahlreich waren die obrigkeitlichen Gewalten, die für die einzelnen Land- und Sachgebiete ein Recht zur Rechtsetzung und Rechtsprechung für sich in Anspruch nahmen. Neben und nach den Städten traten die weltlichen und geistlichen Landesherren den allerorten beobachteten Verfälschungen des Weines durch mehr oder weniger ausführliche, zum Teil außerordentlich harte Strafvorschriften entgegen und führten diese mehr oder weniger streng durch. Auch von Reich wegen wurde verschiedentlich eingegriffen. So wurde auf dem Reichstag in Freiburg im Jahre 1498 „der Römischen Königlichen Majestät Ordnung und Satzung über Wein“ aufgerichtet. Sie legte den Reichsständen die Pflicht zu einer planmäßigen Weinkontrolle durch Amtsleute auf. Weitere Beispiele für das Weinrecht des mittelalterlichen Deutschlands finden sich bei HOLTHÖFER-JUCKENACK, 2. Aufl. (Einleitung S. 1—4), und in dem Aufsatz von AMBERGER „Lebensmittelüberwachung im Mittelalter“, der in der Chemiker-Zeitung 1934 S. 829f. erschienen ist. Von der bruchstückhaften, unsystematischen Weingesetzgebung des alten Reichs führt keine zusammenhängende Entwicklungslinie zu dem ersten für das Deutsche Reich von 1871 erlassenen Gesetz über den Verkehr mit Wein, weinhaltigen und weinähnlichen Getränken vom 20. April 1892. Im Deutschen Reich seit 1871 hatte sich zunächst der Wein, wie die Nahrungsmittel überhaupt, mit dem insoweit ganz unzulänglichen

Rechtsschutz des allgemeinen Strafgesetzbuches (§§ 367 Nr. 7 und 263) begnügen müssen. Seit dem Nahrungsmittelgesetz vom 14. Mai 1879 stand der Wein mit unter diesem Gesetz. Das blieb auch noch so nach dem Erlaß des erwähnten Gesetzes von 1892. Denn dieses Gesetz regelte nur einige besonders brennende Weinfragen in engem Anschluß an das Nahrungsmittelgesetz. Es verbot die Verwendung einer Anzahl von gesundheitlich gefährlichen oder doch bedenklichen Stoffen bei der Herstellung der in seiner Überschrift aufgeführten Getränke und schloß die verbotswidrig hergestellten Getränke vom Verkehr aus. Die Liste der 1892 verbotenen Stoffe bildet den Grundstock der heute noch durch Artikel 13 Ausf.VO. 1932 verbotenen Stoffe. Sodann versuchte das WG. 1892 einige vielfach geübte Behandlungsarten des Weines aus dem Streit der Sachverständigen und den Widersprüchen der Gerichtsentscheidungen herauszuheben, indem es festlegte, daß bestimmte Kellerbehandlungsarten und Fremdstoffverwendungen nicht als „Nachmachen“ oder „Verfälschen“ im Sinne des Nahrungsmittelgesetzes gelten sollten. Bestimmte andere Behandlungsarten und Fremdstoffverwendungen dagegen wurden als „Verfälschungen“ erklärt. Das Gesetz schloß aber die so zustande gekommenen Getränke (unter anderem Rosinenwein, Kunstwein, Tresterwein) nicht vom Verkehr aus, sondern verlangte nur ihre entsprechende Kenntlichmachung. Dem Gesetz von 1892 in Verbindung mit der Bundesratsbekanntmachung vom 29. April 1892 verdankten auch die sog. „Grenzzahlen“ ihre mit gewissen Verbesserungen bis zum Weingesetz 1909 währende unerfreuliche Herrschaft. Sie sollten die praktische Anwendung der Vorschrift des § 3 Nr. 4 WG. 1892 erleichtern. Nach ihr durfte durch einen — an sich nicht als Verfälschung beurteilten — Zuckerwasserzusatz der Gehalt des damit behandelten Weines an Extraktstoffen (= Rückstand nach Verdunstung der flüssigen Bestandteile) und Mineralstoffen (= Asche nach Verbrennung der Extraktstoffe) nicht unter die Grenzen herabgedrückt werden, die bei ungezuckertem Wein des betreffenden Weinbaugebietes „in der Regel beobachtet“ waren. Die „Grenzzahlen“ bestimmten nun den auf jeden Fall mindestens erforderlichen Gehalt an jenen Stoffen zahlenmäßig. Der Mindestgehalt verwandelte sich nun in der Praxis in einen Regelgehalt, bei dessen Vorhandensein („Analysenfestigkeit“) man den Wein nicht zu beanstanden pflegte. Das hatte die unerwünschte Folge, daß auch Wein, der keinen Zuckerwasserzusatz benötigte, durch Behandlung mit Wasser, Säuren, Trebern, Hefen, Rosinen gestreckt, überstreckt, wieder rückverbessert wurde. So waren vielfach Fabrikate im Verkehr, die zwar „die Grenzzahlen hielten“, aber den Namen „Wein“ nicht mehr verdienten und den deutschen Wein im Inland und Ausland in Unehre brachten. Der ungezügelter Wettbewerb mit minderwertigen Erzeugnissen führte ferner zu einem Verfall der Preise und der wirtschaftlichen Lage der Winzer.

Solche Mißstände trieben zu dem zweiten Gesetz betreffend „den Verkehr mit Wein, weinhaltigen und weinähnlichen Getränken“ vom 24. Mai 1901 (RGBl. S. 175). Seine wichtigsten Neuerungen waren: Einführung einer Kellerkontrolle, Verbot der gewerbsmäßigen Herstellung und des Vertriebs von Kunstwein unter Erweiterung der Liste der bisher als Verfälschung verbotenen Behandlungsarten, Beschränkung des nicht als Verfälschung zu beurteilenden Zuckerwasserzusatzes durch die Vorschrift, daß er nur erfolgen dürfe, um den Wein zu verbessern, ohne seine Menge erheblich zu vermehren. Die rechtliche Verflechtung mit dem allgemeinen Nahrungsmittelgesetz blieb auch weiterhin, wenn auch etwas gelockert, bestehen.

Sie wurde erst gelöst durch das erstmalig ein wirkliches Sondergesetz darstellende „Weingesetz“ vom 7. April 1909 (RGBl. S. 393). Durch eingehende Erörterungen der Fachkreise („Weinparlament“ von 1906) und sorgfältige

Kommissionsberatung im Reichstag vorbereitet, trat es am 1. September 1909 in Kraft. Es brachte an wichtigen Neuerungen: eine nach einheitlichen Grundsätzen für das ganze Reich geregelte Kellerkontrolle durch besondere Weinkontrollleure, eine positive Festlegung der für die Kellerbehandlung ausschließlich zulässigen Stoffe und Verfahren, eine Kennzeichnungspflicht der Vermischungen von Rotwein und Weißwein, eine mengenmäßige, räumliche und zeitliche Begrenzung der Zuckerungserlaubnis unter Wegfall der Grenzzahlen, Rahmenvorschriften über Obstwein, Vorschriften über Herkunftsbezeichnungen für Weine, Vorschriften über Kognak (Weinbrand).

Das Weingesetz 1909 blieb 21 Jahre in Geltung — mit einigen Änderungen. Sie waren zum größten Teil Kriegs- und Notmaßnahmen vorübergehender Natur, die eine Erhöhung des Zuckerzusatzes und Verlängerungen der Zuckerungsfrist betrafen. Ferner wurde der Reichskanzler durch die BundesratsVO. vom 28. März 1918 (RGBl. S. 155) ermächtigt, von dem Verkehrsverbot des § 13 Ausnahmen zuzulassen. Die bedeutsamste Änderung brachte das Gesetz vom 1. Februar 1923 (RGBl. I S. 107), welches die Vorschriften über Herkunftsbezeichnungen und über Kognak (Weinbrand) mit den im Versailler Vertrag (Artikel 275) übernommenen Verpflichtungen in Einklang brachte. Auch des § 19 des LMG. vom 5. Juli 1927 sei hier gedacht, der eine Änderung des § 27 Abs. 1 WG. 1909 enthält.

Im großen und ganzen hat sich das Weingesetz von 1909 zeitgemäß bewährt. Sein Aufbau und seine Grundgedanken sind denn auch als erprobtes Rechtsgut die Grundlage des Weingesetzes vom 25. Juli 1930 (RGBl. I S. 356) geblieben, wenn dieses auch sachlich manche wichtigen Änderungen brachte und formell nicht als Abänderungsgesetz des WG. 1909, sondern als im ganzen neues Gesetz auftrat. Seine Abweichungen von dem Weingesetz 1909 sind in den nachfolgenden Erläuterungen zu den einzelnen Paragraphen erörtert, soweit dies zum Verständnis des heutigen Rechts erforderlich erschien. Als wichtigste Fortschritte des Weingesetzes 1930 seien hier zusammenfassend hervorgehoben: Erleichterung der Zuckerungsvorschriften (§ 3), Verschärfung der Vorschriften über Verschnitte und ihre Bezeichnungen (§§ 2 und 7), stufenweise Verdrängung der Hybridenerzeugnisse aus dem Weinverkehr (§ 2 Abs. 5 und § 13 Abs. 1). In Verfolg des Weingesetzes 1930 wurden ferner positive Vorschriften über die bei gewerbsmäßiger Herstellung von Obstwein ausschließlich zulässigen Stoffe erlassen.

Bei der Anwendung des Weingesetzes 1930 erwiesen sich einige seiner Vorschriften als verbesserungsbedürftig. Bestrebungen zu ihrer sachgemäßen Änderung sind im Gange. Bei der Erläuterung der einzelnen Paragraphen des WG. 1930 befinden sich entsprechende Hinweise.

## **B. Übersicht über den im Weingesetz geregelten Rechtsstoff.**

In sachlicher Hinsicht enthält das Weingesetz nicht nur Vorschriften über den Wein, auf welchen die Begriffsmerkmale des § 1 WG. hinweisen. Selbstverständlich ist solcher Wein mit seinen Vorerzeugnissen (Traube, Maische, Most) der Hauptgegenstand des im Weingesetz enthaltenen Rechtsstoffes; er erhält im Weingesetz und seinen Ausführungsvorschriften eine weitschichtige und eingehende sonderrechtliche Regelung. Recht eingehend sind auch die Vorschriften des Weingesetzes über den Haustrunk (§ 11). Es werden ferner — je nach Bedarf mehr oder weniger eingehend — einer sonderrechtlichen Regelung unterzogen die aus anderen Grundstoffen (z. B. Obst, Rhabarberstengeln, Malz, Honig) hergestellten „weihnähnlichen Getränke“ (§ 10), die unter

Verwendung von Wein hergestellten „weinhaltigen Getränke“ (z. B. Wermutwein, Kräuterwein), sowie die aus Wein als Grundstoff hergestellten, als Waren eigener Art im Verkehr befindlichen Weitererzeugnisse des Weines: Schaumwein, Weinbrand, Weinbrandverschnitt, Weinessig (§§ 15f.). Auch dem Schaumwein ähnliche Erzeugnisse (z. B. Obstschaumwein) werden in einigen Beziehungen in die Regelungen des Weingesetzes einbezogen.

### C. Der räumliche Geltungsbereich des Weingesetzes.

1. Der räumliche Geltungsbereich des Weingesetzes und seiner Ausführungsbestimmungen wird durch die politischen Grenzen (nicht die zollrechtlichen) des Deutschen Reiches bestimmt. Es gilt also auch in Helgoland, den Freihafengebieten und im badischen Zollausschlußgebiet.

Es gilt nicht in dem deutschen Zollanschlußgebiet der österreichischen Gemeinden Jungholz und Mittelberg. Es gilt ferner nicht in Elsaß-Lothringen, das durch den Versailler Vertrag (Artikel 51) aus dem Reichsgebiet ausgeschieden ist. Als Folge des gleichen Vertrags (Artikel 40) hat Luxemburg mit dem 1. Januar 1919 aufgehört, dem deutschen Zollverein anzugehören. Deshalb findet sich Artikel 33 des WG. 1909 nicht mehr im WG. 1930; die Bek. vom 15. Juni 1912, die luxemburgische Weinbauerzeugnisse den inländischen gleichstellte, ist als überholt durch Bek. vom 13. Juni 1921 (RGBl. S. 751) aufgehoben.

Danzig gehört zwar nicht mehr zum Machtbereich des deutschen Gesetzgebers. Tatsächlich ist dort aber bisher das Weingesetz 1909 in Geltung geblieben mit einem durch Gesetz vom 15. Juni 1932 (Gesetzbl. S. 409) dem § 19 Abs. 1 angefügten Schlußsatz, der inhaltlich dem § 19 Abs. 4 WG. 1930 entspricht. Durch Ausführungsbestimmung vom 19. Juli 1932 (Staatsanzeiger für die Freie Stadt Danzig S. 275) hat der Senat von jener Ermächtigung dahin Gebrauch gemacht, daß Schankwirte, Lebensmittelhändler, Krämer und sonstige Kleinverkäufer mit weniger als 20000 Liter Jahresumsatz, sowie solche, die Wein nur in fertigem Zustand beziehen und unverändert wieder abgeben, von der Buchführungspflicht des § 19 befreit werden.

2. Grundsätzlich gelten die Vorschriften des Weingesetzes für alle vom Weingesetz zum Gegenstand von rechtlichen Regelungen gemachten Erzeugnisse, die innerhalb des räumlichen Geltungsbereiches des Weingesetzes hergestellt oder in Verkehr gebracht werden, also grundsätzlich auch für Erzeugnisse, die im Ausland gewachsen oder hergestellt sind und im Inland in Verkehr kommen, und für Erzeugnisse, die zur Ausfuhr in das Ausland bestimmt sind. Doch sind für aus dem Ausland kommende und für zur Ausfuhr bestimmte Erzeugnisse in einigen Punkten wichtige Ausnahmen von diesem Grundsatz zugestanden. Vgl. § 1 Anm. 1.

### D. Beachtliches aus dem neben dem Weingesetz geltenden Recht.

1. Die Erzeugnisse und Weitererzeugnisse der Weintraube, mit denen sich das Weingesetz befaßt, sind Lebensmittel. Soweit für sie das Weingesetz kein Sonderrecht schafft, gilt für sie das allgemeine Lebensmittelgesetz in seiner neuen Fassung vom 17. Januar 1936 (RGBl. I S. 17). Jene Erzeugnisse sind auch Waren. Insoweit ist für sie das Unl. Wettbewerbsgesetz und das Warenzeichenges. (wegen ihrer neuesten Fassung vgl. § 6, Anm. 8) von Bedeutung. Überflüssig zu erwähnen ist, daß auch das sonstige allgemeine Recht, z. B. das Handelsgesetzbuch, das Strafgesetzbuch (vgl. § 26 Anm. 1), das Gaststättengesetz, unter mannigfachen Gesichtspunkten für Gewinnung, Herstellung und Vertrieb der Erzeugnisse in Betracht kommt.

Der Weinbau, die Auswahl geeigneter und die Ausscheidung ungeeigneter Rebsorten, die Pflege der Reben und ihre Bewahrung vor Schädlingen (insbesondere der Reblaus) sind weitgehend Gegenstand der Gesetzgebung und behördlicher Anordnungen geworden. In steigendem Maße nimmt sich auch der Reichsnährstand dieser Fragen an. So sei z. B. auf die VO. über den Anbau von Weinreben vom 6. März 1937 (RGBl. I S. 297) hingewiesen. Dort wird zur Regelung desselben der Reichsnährstand ermächtigt, wozu ihm eine Fülle von Einzelbefugnissen verliehen und polizeiliche Zwangsgewalt zur Durchsetzung seiner Maßnahmen zur Verfügung gestellt wird. Solche rechtlichen Grenzgebiete mit zu erörtern, würde weit über den Rahmen hinausgehen, der der vorliegenden Arbeit im Rahmen des Gesamtwerkes gezogen ist. Sie muß sich darauf beschränken, die Früchte des Weinstockes als Lebensmittel von der Gewinnung der Weintraube bis zu ihrem Verzehr als Weintraube, Wein oder Weitererzeugnis des Weines unter lebensmittelrechtlichen Gesichtspunkten zu betrachten. Ein kurzer Seitenblick muß dabei auch auf die Organisation und Marktregelung der deutschen Weinwirtschaft (s. nachstehend unter E) fallen.

2. Als wichtigste **Sonderrechtsvorschriften**, welche die grundsätzlichen Vorschriften des Weingesetzes durch Einzelregelungen ergänzen, seien hervorgehoben:

a) Die Ausführungsbestimmungen zum WG. („**Ausf. VO.**“). Ihre Neufassung vom 16. Juli 1932 (RGBl. I S. 358) ist in einigen Punkten geändert. Zunächst ändert die 2. Ausf. VO. vom 29. August 1935 (RGBl. I S. 1121) den Artikel 20 Abs. 3 der Ausf. VO.; vgl. § 34 Anm. 7. Weiterhin durch die 3. Ausf. VO. vom 6. Mai 1936 (RGBl. I S. 443); sie bringt wichtige Änderungen der Artikel 4, 7 und 13 der Ausf. VO.; vgl. § 4 Anm. 1 und 22, § 10 Anm. 1, § 13 Anm. 1a.

Die 4. Ausf. VO. vom 22. Oktober 1936 (RGBl. I S. 906) ersetzt in Ausf. VO. Artikel 10 Abs. 1 das Wort „Weinbrand“ durch das Wort „Weindestillat“. Die einzelnen Artikel der Ausf. VO. sind bei den zugehörigen §§ des WG. jeweils als Anm. 1 in ihrem derzeitigen Wortlaut mitgeteilt.

Artikel 14 ist durch § 9 der nachbezeichneten Wermutwein VO. aufgehoben.

b) Die VO. über Wermutwein und Kräuterwein („**Wermutwein VO.**“) vom 20. März 1936 (RGBl. I S. 196). Sie ist unter Abschnitt C im Wortlaut nebst der amtlichen Begründung mitgeteilt.

c) Die **Weinzollordnung** vom 17. Juli 1909, veröffentlicht im Zentralblatt des Deutschen Reichs 1909 S. 333, ist seither mehrfach geändert, auch aus Anlaß der Ausf. VO. 1932 (RMinBl. 1932 S. 501). Nach einem Erlaß des Reichsfinanzministers vom 31. August 1932 sollen einzelne bei der erwähnten Änderung 1932 noch nicht beseitigte Unstimmigkeiten, insbesondere in den Anlagen hinsichtlich der Untersuchungsverfahren, bei späterer Gelegenheit beseitigt werden. Die Untersuchung ausländischer Erzeugnisse auf ihre Einfuhrfähigkeit (§ 14 WG.) unter den Gesichtspunkten des Weinrechts (§ 13 WG.) ist mit der zollamtlichen Behandlung (Tarifstellen 45, 180 und 181 des Zolltarifs) eng verknüpft. Diese Verzahnung ist grundsätzlich geregelt in Ausf. VO. Artikel 10 und 11; beide Artikel verweisen in ihren Schlußabsätzen auf die „das Nähere bestimmende Weinzollordnung“. Diese näheren Bestimmungen sind im wesentlichen in Abschnitt I der Weinzollordnung enthalten. Er ist überschrieben: „Vorschriften über die Mitwirkung der Zollbehörden bei der Untersuchung von Wein, Traubenmost und Traubenmaische auf die Einfuhrfähigkeit“. Abschnitt II der Weinzollordnung enthält „Vorschriften über die Zollbehandlung von Weinen und Mosten der Tarifnummer 180“ und zwar in je besonderen Unterabschnitten für a) „Verschnittweine“, b) „Wein zur Weinbrandbereitung“, c) „Anderen Wein und Most“. Dieser Abschnitt II hat hauptsächlich

zollrechtliche Bedeutung, bietet aber auch hier und da Hilfe für die Auslegung des Weingesetzes.

Die Weinzollordnung findet sich in ihrem 1933 geltenden Wortlaut bei HEPP, S. 176.

d) Auf Grund des § 25 WG. hat die Reichsregierung unterm 2. November 1933 erlassen und im RGBl. I S. 801 veröffentlicht:

„Grundsätze für die einheitliche Durchführung des Weingesetzes.“

Ihr Abschnitt I regelt die Organisation der Weinkontrolle. Hiernach sind Weinkontrollreure als Sachverständige im Hauptberuf zur Unterstützung der mit der Handhabung der Lebensmittelpolizei betrauten Behörden und Sachverständigen zu bestellen und (Artikel 4) an öffentliche Lebensmitteluntersuchungsanstalten, gegebenenfalls auch an öffentliche landwirtschaftliche Versuchs- und Forschungsanstalten anzugliedern. Zur Erzielung einer fruchtbringenden Zusammenarbeit gibt Artikel 6 Weisungen. Abschnitt II regelt die Ausführung der Weinkontrolle durch zahlreiche Einzelvorschriften (Artikel 7 und 16). Wichtige Einzelheiten sind in den Anmerkungen zu § 22 WG. hervorgehoben.

3. Für das Strafverfahren wegen Zuwiderhandlungen gegen das Weingesetz sind wichtig:

a) § 67 der Strafvollstreckungsordnung vom 7. Dezember 1935 („Deutsche Justiz“ S. 1800). Er betrifft die Einziehung, Verwertung und Unbrauchbarmachung von Wein. Sein Wortlaut ist mitgeteilt bei HOLTHÖFER-JUCKENACK Erg. 1936 S. 87. Vgl. § 28 Anm. 9.

b) § 435 der „Richtlinien für das Strafverfahren“ befaßt sich mit der Ausführung der öffentlichen Bekanntmachung von Verurteilungen gemäß § 29 WG. Vgl. § 29 Anm. 4.

c) Die Notwendigkeit einer nachhaltigen Bestrafung von Weinfälschungen und sonstiger Verfehlungen gegen das WG. führen den Strafverfolgungsbehörden vor Augen die Allg. Verfügungen des Reichsjustizministers vom 30. Januar und 10. September 1934 („Deutsche Justiz“ 1934 S. 146 bzw. 1204). Dabei wird insbesondere hervorgehoben, daß in geeigneten Fällen die Untersagung der weiteren Ausübung des Gewerbes (vgl. § 26 Anm. 1) in Frage kommt. Auch wird darauf hingewiesen, daß der Ausschluß der Öffentlichkeit bei Strafverhandlungen angebracht und zulässig (Urt. des RG. vom 12. Dezember 1933 in ID 1253/33) ist, wenn infolge öffentlicher Verhandlung die Kenntnis von Fälschungsverfahren in weitere Kreise dringen und ansteckend wirken könnte.

4. Das Verbot der Versteigerung von Wein, soweit es sich nicht um eigene Gewächse handelt, besteht noch, nebst der Befugnis der Landeszentralbehörden, Ausnahmen von dem Verbot zuzulassen und nähere Bestimmungen über die Versteigerung von eigenen Gewächsen zu treffen. Denn insoweit sind § 2 der VO. über Wein vom 31. August 1917 (RGBl. I S. 751) und §§ 7, 8 in der Fassung der ÄnderungsVO. vom 13. April 1922 (RGBl. I S. 454) noch in Kraft.

## **E. Eingliederung und Marktregelung der deutschen Weinwirtschaft innerhalb des Reichsnährstandes.**

1. Durch VO. vom 2. September 1935 (RGBl. I S. 1123) waren Garten- und Weinbau in gemeinsamen Zusammenschlüssen vereinigt. Durch die VO. über den Zusammenschluß der deutschen Weinbauwirtschaft vom 21. Oktober 1936 (RGBl. I S. 915) ist diese Verbindung gelöst. Es werden in ihr zu besonderen Weinbauwirtschaftsverbänden zusammengeschlossen: 1. Die Betriebe, die

Weintrauben von weinbergsmäßig angebauten Reben erzeugen und diese Erzeugnisse in den Verkehr bringen, sowie die Betriebe, die aus Weintrauben eigenen Wachstums Maische, Most, Traubensüßmost, Wein, Trester oder Weinhefe gewinnen (Erzeugergruppe); 2. die Betriebe, die gewerbsmäßig aus Weintrauben fremden Wachstums Maische, Most, Traubensüßmost, Wein, Trester oder Weinhefe gewinnen oder Wein zu Schaumwein oder Wermutwein verarbeiten (Verarbeitergruppe); 3. die Betriebe, die Weinbauerzeugnisse verteilen (Verteilergruppe). Als Verteiler gelten auch die Betriebe, die den Kauf von Weinbauerzeugnissen vermitteln (Agenten, Kommissionäre, Makler).

Weinbauerzeugnisse im Sinne dieser Verordnung sind Weintrauben, Maische, Most, Traubensüßmost, Wein, Schaumwein und Wermutwein sowie Trester und Weinhefe.

Die Weinbauwirtschaftsverbände werden nach § 2 zur Hauptvereinigung der Deutschen Weinbauwirtschaft zusammengeschlossen.

Den Zusammenschlüssen obliegt nach § 4 die Aufgabe, die Marktordnung auf dem Gebiete der Weinbauwirtschaft durch Regelung der Erzeugung, der Erfassung, des Absatzes und der Verwertung sowie der Preise und Preisspannen von Weinbauerzeugnissen durchzuführen.

Unter anderen ausdrücklich hervorgehobenen Befugnissen, die ihnen zur Erfüllung dieser Aufgabe zugeteilt sind, können sie (§ 4 Abs. 1 Nr. 2): „die Erfassung und den Absatz regeln, z. B. Vorschriften über Kennzeichnung und Güteanforderungen erlassen, Einrichtungen für die Erfassung schaffen und die Mitglieder verpflichten, sich dieser Einrichtungen zu bedienen, die Verwendung von Schlußscheiden vorschreiben, Marktordnungen für einzelne Marktgebiete erlassen, Mindestumsatzmengen für Verteilerbetriebe festsetzen“. Nach § 4 Nr. 3 können sie auch Richtlinien für die Weinausführüberwachung aufstellen.

Das Recht der Zusammenschlüsse zur Verhängung von Ordnungsstrafen regelt § 4 Abs. 1 Nr. 9, den Zwangsvollzug ihrer Anordnungen durch Inanspruchnahme polizeilicher Gewalt § 7. Über die Betriebsuntersagung enthält § 10 eingehende Vorschriften.

Die Satzungen der Wirtschaftsverbände und der Hauptvereinigung der Weinbauwirtschaft vom 16. Januar 1937 finden sich im RNVB. 1937 S. 63.

2. a) Erwähnung verdient in diesem Zusammenhang die VO. über die Marktregelung für Weinbauerzeugnisse vom 3. November 1934 (RGBl. I S. 626). Sie ist allerdings durch VO. vom 31. Dezember 1936 (RGBl. 1937 I S. 4) aufgehoben.

Die auf Grund ihres Abs. 1 getroffenen Anordnungen, als welche die bei § 6 Anm. 2 abgedruckten Anordnungen über Kennzeichnung von Wein ergangen sind, gelten jedoch vorerst weiter. Denn die AufhebungsVO. vom 31. Dezember 1936, in Kraft seit dem 15. Januar 1937, bestimmt in ihrem § 1 Abs. 2 und 3:

„(2) Die auf Grund der im Abs. 1 genannten VO. (d. i. die VO. vom 3. November 1934) getroffenen Anordnungen gelten als auf Grund der VO. über den Zusammenschluß der Deutschen Weinbauwirtschaft vom 21. Oktober 1936 (RGBl. I S. 915) erlassen und bleiben bestehen, so lange sie nicht von den zuständigen Stellen aufgehoben werden.

(3) Streitigkeiten, die bei den auf Grund der gemäß Abs. 1 aufgehobenen VO. geschaffenen Schiedsgerichten anhängig sind, gehen auf das Schiedsgericht des zuständigen Weinbauwirtschaftsverbandes zur weiteren Behandlung und Entscheidung über.“

b) Die Weinausfuhr unterliegt der Genehmigung der seit dem 1. Juli 1937 von Frankfurt a. M. nach Berlin verlegten Weinausfuhrstelle, die dort der Hauptvereinigung der deutschen Weinbauwirtschaft angegliedert ist. Ihre Aufgaben sind jetzt durch die Anordnung Nr. 2 dieser Hauptvereinigung vom 9. Juni 1937 (RNVB. S. 249) und die Ausführungsbestimmungen hierzu vom

gleichen Tage (RNVBl. S. 251) geregelt. Die ursprüngliche Anordnung über die Errichtung einer Weinausfuhrstelle vom 10. März 1934 ist in § 7 der neuen Anordnung aufgehoben.

c) Unter Aufhebung der früheren Anordnung Nr. 63 der Hauptvereinigung der deutschen Garten- und Weinbauwirtschaft vom 4. März 1936 (RNVBl. S. 117) „betreffend Regelung des Weinmarktes“ ist jetzt durch die Anordnung Nr. 3 der Hauptvereinigung der deutschen Weinbauwirtschaft vom 9. Juni 1937 (RNVBl. S. 249), „betr. Schlußscheinpflicht“, der Verkauf und Kauf (auch auf Weinversteigerungen, Weinmärkten und ähnlichen Veranstaltungen) von Weintrauben, Maische, Most und Wein aus dem Betrieb des Erzeugers nur auf Grund des vom Vorsitzenden des Wirtschaftsverbandes genehmigten Schlußscheins gestattet. Erleichterungen für das Flaschengeschäft und den Faßweinverkauf in kleinen Gebinden zwischen dem Erzeuger und dem unmittelbaren Verbraucher sowie für den Ausschank selbsterzeugter Weine sind in § 10 zugelassen.

d) Den Charakter einer Empfehlung hat die Bekanntgabe von Richtpreisen. Hierdurch soll der Winzer von einer Verschleuderung seiner Ernten geschützt werden. Diese Maßnahme hat, ohne daß bislang weitergehende Zwangsmaßnahmen erforderlich geworden sind, eine Preisberuhigung in den Jahren besonders reicher Ernten herbeigeführt.

e) Zur Vermittlung des Absatzes, die vor allem dem weniger geschäftskundigen kleinen Winzer zur Verwertung seiner Erzeugnisse helfen kann, können gemäß der Anordnung Nr. 65 der Hauptvereinigung vom 23. März 1936 (RNVBl. S. 162) Bezirksabgabestellen eingerichtet werden.

f) Der bereits in den Mitteilungen der Hauptvereinigung der Deutschen Gartenbauwirtschaft für die Verwertungsindustrie Nr. 25 vom 4. Juli 1935 veröffentlichte Entwurf von Normativbestimmungen für Obst- und Beerenweine, Hagebutten- und Rhabarberweine wird voraussichtlich demnächst von dem Vorsitzenden der Hauptvereinigung der Deutschen Garten und Weinbauwirtschaft in Gestalt einer förmlichen Anordnung erlassen werden. Die Normativbestimmungen sollen die einschlägigen Vorschriften des WG. und der Ausf.VO. ergänzen durch Begriffsbestimmungen, Beurteilungsvorschriften und Kennzeichnungsvorschriften für die einzelnen Sorten, getrennt nach dessertweinähnlichen Getränken und tischweinähnlichen Getränken. (Vgl. REICHARD S. 445).

Zugleich mit dieser Anordnung sollen in etwas geänderter Fassung neu herausgegeben werden die in der Anordnung (Bekanntmachung) Nr. 45 der wirtschaftlichen Vereinigung der deutschen Obst- und Gemüseverwertungsindustrie Nr. 45 vom 19. Juli 1934 enthaltenen, unterm 3. Juli 1935 von der Hauptvereinigung der deutschen Gartenbauwirtschaft neu bekannt gemachten Normativbestimmungen über Obstsüßmoste, Obstdicksäfte usw. (Vgl. weiter hierzu § 1 Anm. 5.)

3. Als Reichseinrichtung und eigene juristische Person des öffentlichen Rechts, die den Weisungen des REICHMIN. zu folgen hat, ist die Reichsstelle für Garten- und Weinbauerzeugnisse geschaffen worden durch Gesetz über den Verkehr mit Garten- und Weinbauerzeugnissen vom 30. September 1936 (RGBl. I S. 854) und die DurchführungsVO. vom gleichen Tage. Durch diese Stelle soll mit Hilfe von Übernahmescheinen die Einfuhr durchgeschleust werden und nach Möglichkeit nach Menge und Preis vor den Schwankungen des Weltmarktes sichergestellt und dem Inlandsbedarf angepaßt werden. Daß insoweit von Reichswegen und nicht, wie im Bereich des inneren Marktes, von Reichsnährstandorganisationen die Marktregelung betreut wird, hat seinen Grund darin, daß die Handelspolitik und mehr oder weniger auch die große Politik bei der Einfuhrgestaltung weitgehend berücksichtigt werden müssen.

## II. Das Weingesetz nebst Ausführungsbestimmungen und Erläuterungen.

(Die einzelnen Artikel der Ausf.VO. — vgl. S. 453 — verweisen in Überschriftform auf bestimmte Paragraphen des Weingesetzes. Bei diesen Paragraphen sind sie jeweils als Anmerkung 1 abgedruckt.)

### Weingesetz<sup>1</sup>.

Vom 25. Juli 1930 (RGBl. I S. 356).

Der Reichstag hat das folgende Gesetz beschlossen, das mit Zustimmung des Reichsrats hiermit verkündet wird.

#### § 1.

Wein<sup>2, 8</sup> ist das durch alkoholische Gärung<sup>6</sup> aus dem Saft<sup>5</sup> der frischen<sup>4</sup> Weintraube<sup>3</sup> hergestellte Getränk<sup>7, 9</sup>.

#### Anmerkungen.

<sup>1</sup> Über den sachlichen und räumlichen Geltungsbereich dieses Weingesetzes und seiner Ausführungsbestimmungen siehe oben S. 452. Es gilt grundsätzlich, wo keine Ausnahmen ausdrücklich bewilligt werden, auch für Wein, der aus dem Ausland kommt (§ 13) und für Wein, der zur Ausfuhr gelangt (RGSt. 41, 35; 35, 169, 175). Ausnahmen sind zugelassen für eingeführten Wein (§ 13 Abs. 2 Satz 2 WG., Artikel 8 und 11 Ausf.VO.), für Ausfuhrwein (§ 2 Abs. 3, § 4 Abs. 1 WG.; Artikel 4B und D und Artikel 12 Ausf.VO.).

<sup>2</sup> Die Begriffsbestimmung ist programmatisch, nicht erschöpfend. Selbstverständlich darf Wein mit den ausdrücklich in §§ 3—4 WG. gestatteten Stoffen behandelt werden. Auch nicht jede den Vorschriften der §§ 2—4 zuwiderlaufende Behandlung nimmt dem Erzeugnis nach der Verkehrsauffassung und i. S. des WG. seine Eigenschaft als Wein. Solche vorschriftswidrigen Erzeugnisse unterliegen trotzdem noch weitgehend den Vorschriften des WG., z. B. der Buchführungspflicht, den Bezeichnungsvorschriften, dem Nachmachungsverbot (vgl. ERG. 46, 330, 334; 48, 311, 380). Die Grenze zwischen Wein und Nicht-Wein muß im Einzelfall unter Berücksichtigung des Sinnes und Zweckes der fraglichen Vorschriften gefunden werden. Nach STENGLEIN § 1 Anm. 7 (S. 846) stellt § 1 eine unerläßliche Mindestforderung auf des Inhalts: „Kein Wein ohne aus Weintrauben unmittelbar gewonnene Flüssigkeit, die die Eigengärung durchgemacht und den so entstandenen Alkohol in sich hat.“

<sup>3</sup> a) Grundstoff ist die Weintraube, d. h. die Frucht des Weinstockes (*vitis vinifera*). Grundsätzlich ist für den Begriff des Weines gleichgültig, von welchen Rebsorten die Weintraube stammt (etwa von Riesling-, Sylvaner-, Gutedel-, Portugieser-, Traminerreben). Eine Ausnahme nach der ungünstigen Seite hin macht das WG. gegenüber den Erzeugnissen amerikanischer Ertragskreuzungen („Hybriden“). Als solche kommen (neben den Kreuzungen zwischen verschiedenen amerikanischen Rebenarten und zwischen Rassen der gleichen amerikanischen Rebenarten) praktisch in Betracht: Kreuzungen zwischen nicht zur Weinbereitung geeigneten Amerikanerreben (als Unterlagsreben) und europäischen (als Edelreis benutzten) Reben. Diese Kreuzungen bringen Trauben, die einen zwar genießbaren Wein liefern, ihm aber meist einen unangenehmen sog. Fuchsgeschmack geben, der auch mehr oder weniger noch im Verschnitt mit anderen Weinen hervortritt. Ihr besonders reicher Ertrag hat dazu geführt, daß sie in der Kriegs- und Nachkriegszeit auf weiten Flächen, namentlich von kleinen Winzern, angebaut wurden. Sie erwiesen sich bald aus den angegebenen Gründen als eine ernste Gefahr für den deutschen Qualitätsbau. Außerdem wurden sie zu einem Gefahrenherd, aus dem und über den sich Reblaus und Gallenlaus in besorgniserregender Weise verbreiteten. Um ihren Abbau in gemessener Frist zu erzwingen, verlangt § 2 Abs. 5 die Kennzeichnung der „Hybrideweine“ als solcher und verbietet ihre Verwendung zum Verschnitt mit anderen Weinen. Ab 1. September 1935 dürfen Erzeugnisse, die ganz oder teilweise aus Hybridentrauben gewonnen sind, überhaupt nicht mehr in den Verkehr gebracht werden (§ 13 Abs. 1, § 34 Abs. 3); nur ihre Verwendung zur Herstellung von Haustrunk (§ 11 Abs. 1) bleibt weiter zulässig (vgl. § 11 Anm. 5); bei der Herstellung von Wermut- und Kräuterwein ist sie ausdrücklich verboten (§ 3 Nr. 1, § 4 WermutweinVO.).

b) Für den Begriff des Weines schlechthin ist es ferner grundsätzlich ohne Bedeutung, ob dunkle oder helle Trauben verwendet werden. Für die Herstellung besonderer Weinarten (Rotwein, Schillerwein — Ausf.VO. Artikel 1) ist die Verwendung blauer Trauben mehr oder weniger Erfordernis.

c) Zur Weintraube gehören neben dem — auch bei den meisten blauen Traubensorten — fast farblosen freien Zellsaft auch die Beerenhäute, die Kerne, die Stiele und die Stielverästelungen. Deren mehr oder weniger weitgehende Mitgärung in der Maische verleiht dem Rotwein den ihm eigentümlichen Farb- und Gerbstoff (vgl. § 2 Anm. 4).

<sup>4</sup> Frisch ist die Weintraube, so lange sie ohne Zusatz fremder Feuchtigkeit Saft hergibt. Deshalb sind Rosinen, Korinthen und Sultaninen kein zulässiger Grundstoff zur Weinbereitung mehr, seitdem § 1 des WG. 1909 (im Gegensatz zu seinen Vorgängern) „frische“ Weintrauben verlangt. Dagegen rechnen unter der angegebenen Voraussetzung zu den frischen Weintrauben noch spätgelesene oder nach der Ernte gelagerte Trauben („Trockenbeeren“, „Ausbruch“, „Strohwein“, „edelfaule Trauben“), desgleichen durchgefrorene Trauben („Eiswein“).

<sup>5</sup> Es ist für den Begriff des „Weines“ gleichgültig, ob der Saft, wie bei den meisten Weißweinen, der Weintraube vor der Gärung (durch Quetschen oder Keltern oder in anderer Art) entnommen wird, oder ob man ihn erst (wie bei manchen Pfalzweinen und bei gewissen Schillerweinen) von der angegorenen Maische (d. i. dem Brei aus Saft und sonstigen Bestandteilen der Weintraube) oder der vergorenen Maische (Rotwein!) abkeltert.

Most nennt man den aus der Weintraube in einer der vorbezeichneten Arten gewonnenen Saft, so lange er noch nicht durch Vergärung zu Wein geworden ist, aber die Fähigkeit besitzt, sich (selbständig durch natürliche Gärung oder durch Hefezusatz — Artikel 4 Abs. 2 Nr. 1 Ausf.VO. — oder Vermischung mit anderen Maischen oder Mosten) zu Wein zu entwickeln. Deshalb ist Most sowohl der zum unmittelbaren Genuß aus der Traube ins Trinkglas gepreßte Saft als auch der Saft, dem (z. B. durch mäßige Erhitzung oder durch Filterentkeimung) vorübergehend seine Gärfähigkeit genommen ist. Vgl. hierzu ERG. 45, 143f.

Der Begriff „Most“ ist im WG. und der Ausf.VO. ebenso wenig rechtssatzmäßig festgelegt wie derjenige der „Maische“. Beide Vorerzeugnisse des Weines werden durch § 12 WG. weitgehend den für Wein geltenden Vorschriften des WG. unterstellt. Das gilt insbesondere auch — wie Artikel 4 Abs. 2 Nr. 4 Ausf.VO. erkennen läßt — für „Traubensaft zum unmittelbaren Genuß (Traubensüßmost)“. Hiermit stehen im Einklang die Richtlinien des Verbandes der deutschen Süßmostkellereien und des Vereins deutscher Nahrungsmittelchemiker vom 23.—24. Mai 1933 (Z. 1933, 66, 116f), ein Bescheid des RMdI. vom 29. Mai 1933 und die oben unter I E f (S. 456) erwähnten Normativbestimmungen des Reichsnährstandes. Hiernach versteht man unter „Traubensüßmost, alkoholfreiem Traubensüßmost, alkoholfreiem Traubensüßmost, süßem Traubensaft, alkoholfreiem Traubensaft“ den unvergorenen Saft frischer Weintrauben. Er darf keinen Zusatz von Wasser oder Zucker erhalten; im übrigen unterliegt er den Vorschriften des Weingesetzes“.

Über die „Kennzeichnung von Traubensäften (Traubensüßmosten) und von daraus hergestellter Traubensaftschorle“ auf dem Flaschenschild gibt die Anordnung Nr. 88 der Hauptvereinigung der deutschen Garten- und Weinbauwirtschaft vom 13. Juli 1936 zusätzlich neben der KennzeichnungsVO. zu beachtende Vorschriften.

Traubendicksaft („der eingedickte ungegorene Saft frischer Weintrauben“ — so Z. 1933, 66, 117) ist als aus Most hergestelltes Erzeugnis eigener Art anzusehen. Er hat, wenn er auch die wesentlichsten festen Bestandteile des Mostes in konzentrierter Form enthält, allzu durchgreifende Veränderungen erfahren, als daß er noch als zur Weinbereitung zulässiger Most i. S. des WeinG. gelten könnte. So GÜNTHER-MARSCHNER S. 107 und HEPP (§ 2 Anm. 2a). Auch der Zolltarif läßt unter Tarifstelle Nr. 181 dem „Most von Trauben, ohne oder mit Zuckerzusatz eingekocht oder sonst eingedickt (Traubensirup), weingeistfrei, auch entkeimt“ eine besondere Behandlung angedeihen. Dessertwein, bei dem nach dem betreffenden ausländischen Recht die Verwendung eingedickten Mostes zugelassen und erfolgt ist, ist von der Einfuhr und dem Verkehr in Deutschland nicht ausgeschlossen (§ 13 Abs. 2 WG.; Artikel 8 Ausf.VO.).

Traubendicksaft untersteht dem allgemeinen LMG. Nach den vorerwähnten Normativbestimmungen muß er zusatzfrei sein; auch über seine Kenntlichmachung enthalten die Normativbestimmungen Vorschriften.

<sup>6</sup> Kein Getränk, das nicht den biologischen Vorgang der Gärung durchgemacht und aus ihm herrührenden Alkoholgehalt in sich hat, kann Wein i. S. des WG. sein. „Entgeisteter Wein“ oder „alkoholfreier Wein“ als Bezeichnungen für Getränke, die einmal „Wein“ waren, aber durch nachträgliche Alkoholentziehung diese Eigenschaft verloren haben, sind nicht irreführend (§ 4 Nr. 3 LMG.). „Traubensüßmost“ (vgl. Anm. 5) als „alkoholfreier Wein“ zu bezeichnen, ist durch § 5 Abs. 1 WG. (in Verbindung mit § 12 WG. und dem oben Anm. 5 Ausgeführten) als irreführend verboten.

Der Zusatz fremden Alkohols, der nicht der Eigengärung des Getränkes entstammt, ist verboten mit gewissen Ausnahmen für Ausfuhrwein (§ 4 WG.).

Über den Begriff „vollendete Gärung“, der trotz der weitgehenden rechtlichen Gleichstellung von Maische, Most und Wein nach § 5 Abs. 3 WG. von Bedeutung ist, siehe § 5 Anm. 12.

<sup>7</sup> Kein unter die Vorschriften des WG. für „Wein“ fallendes Getränk ist mehr, was ohne oder mit menschlichem Zutun nach der geltenden Verkehrsauffassung zum Trinken ungeeignet geworden und auch nicht in diesen Zustand zurückversetzbar ist, z. B. verdorbene, stark stichige oder aus stark gepreßten, unfrischen Heferückständen hergestellte Erzeugnisse. Vgl. ERG. 49, 375; RG. 22. April 1912 in Samml. II, 54; RG. 17. Oktober 1910 in Samml. I, 1.

Inwieweit auf solche Erzeugnisse das LMG. anwendbar ist, kann nur im Einzelfall nach Beschaffenheit und Verwendungsart und -zweck der Flüssigkeit entschieden werden. Vgl. RGSt. 49, 375.

<sup>8</sup> Über Rotwein siehe § 2 Anm. 4, über Dessertwein (Südwein, Süßwein) siehe § 2 Anm. 9, über Schillerwein siehe § 2 Anm. 5, über ausländischen Wein siehe § 2 Anm. 6, über Weinnamen und -bezeichnungen siehe S. 471.

<sup>9</sup> Strafbestimmungen zu § 1 gibt es nicht.

### § 2<sup>1</sup>, 2<sup>0</sup>.

(1) Es ist gestattet, Wein aus Erzeugnissen verschiedener Herkunft oder verschiedener Jahre herzustellen (Verschnitt)<sup>2, 3</sup>.

(2) Rotwein<sup>4</sup> darf nur mit Rotwein verschnitten werden. Deutscher Wein<sup>6</sup> darf nicht mit ausländischen Erzeugnissen<sup>6</sup> verschnitten werden; es ist jedoch gestattet, deutschem Rotwein bis zu einem Viertel<sup>8</sup> der Gesamtmenge ausländischen Rotwein zuzusetzen<sup>7</sup>. Auf welche Weise Schillerwein<sup>5</sup> hergestellt wird, und inwieweit er verschnitten werden darf, regeln die Ausführungsbestimmungen<sup>1</sup>.

(3) Dessertwein (Südwein, Süßwein)<sup>9</sup> darf nur mit Dessertwein verschnitten werden<sup>10</sup>. Es ist jedoch gestattet, einem Dessertwein<sup>13</sup>, der zur Ausfuhr gelangt, Wein anderer Art zuzusetzen, sofern die Eigenart des Dessertweins gewahrt bleibt<sup>14</sup>; in welcher Weise zu verhindern ist, daß der Verschnitt in den inländischen Verkehr gelangt, regeln die Ausführungsbestimmungen<sup>11</sup>.

(4) Auf die Weiterverarbeitung<sup>15</sup> von Wein<sup>12</sup> in<sup>16</sup> den Schaumweinfabriken, Weinbrennereien und Weinessigfabriken<sup>17</sup> findet die Vorschrift des Abs. 2 keine Anwendung.

(5) Der aus amerikanischen Ertragskreuzungen gewonnene Wein<sup>18</sup> darf nicht mit anderem Weine verschnitten werden. Er darf nur unter der Bezeichnung „Hybridenwein“ in den Verkehr gebracht werden<sup>19</sup>.

### Anmerkungen.

<sup>1</sup> *Ausf.VO. Artikel 1 (zu § 2 Abs. 2).*

(1) *Schillerwein darf nur hergestellt werden*

1. *durch Keltern eines Gemisches von blauen und weißen Trauben aus gemischtem Satze,*

2. *durch Angären blauer Trauben auf der Maische.*

(2) *Deutscher Schillerwein darf nur mit deutschem Schillerwein verschnitten werden. Es ist jedoch gestattet, deutschem Schillerwein Rotwein zuzusetzen, sofern dabei dem Verschnitt die dem Schillerwein eigentümliche blaß- bis hellrote Farbe erhalten bleibt. Schillerwein, der ausschließlich aus inländischen blauen Trauben hergestellt ist (Weißherbst), darf wie Rotwein verschnitten, der Verschnitt als Rotwein in den Verkehr gebracht werden.*

Zu § 2 sind ferner erlassen Artikel 11 und 12 der Ausf.VO, abgedruckt in Anm. 1 zu § 14 WG.

<sup>2</sup> § 2 Abs. 1 stellt im sachlichen Einklang mit den WG.en 1892, 1901, 1909 den Grundsatz der Verschnittfreiheit auf, der in den Abs. 2, 3 und 5 eingeschränkt und in Abs. 4 durch Ausnahmen von der Einschränkung des Abs. 2 wieder hergestellt wird.

Da die Weinzollordnung (§§ 19, 28, 30) unter „Verschnittwein“ den einem „zuzuschneidenden Wein“ zuzumischenden Wein versteht und auch in Fachkreisen des Weinhandels und der Weinkellerei diese Ausdrucksweise in Gebrauch ist, so will eine Minderheit (vgl. GOLDSCHMIDT S. 81 und HEPP — § 2 Anm. 5) diesen Sinn auch dem § 2 WG. zugrunde

legen und daraus z. B. folgern, einem ausländischen Erzeugnis dürfe deutscher Wein zugemischt werden. Das war aber nicht die Meinung des Gesetzgebers, wie Bay.Ob.L.G. 5. November 1934 (JW. 1935 S. 548) und OLG. Stuttgart 18. Januar 1933 (T 440/32) — mitgeteilt in Deutsche Weinzeitung 1933 Nr. 16 und R.Gesundh.Bl. 1933 S. 561 — darlegen in Einklang mit SCHNEIDEWIN in Erg.-Bd. 1933 S. 82 Anm. 3 und RMDI. 21. Mai 1932 (II A 3112). Unter Verschneiden i. S. des § 2 fällt vielmehr jedes Vermischen verschiedener Weinsorten (s. Anm. 3).

<sup>3</sup> Grundsatz: Zulässig ist jede Vermischung von Erzeugnissen (d. i. Weintrauben, Maischen, Mosten, Weinen) miteinander, gleichgültig, wo und in welchem Jahre die Erzeugnisse gewonnen bzw. hergestellt sind. Selbstverständliche Voraussetzung ist, daß die einzelnen Anteile der Mischung ihrerseits den Anforderungen des WG. entsprechend hergestellt sind. Ein verkehrsunfähiger Anteil (§ 13 Abs. 2 Satz 1) überträgt seine Verkehrsunfähigkeit auf das unter seiner Verwendung zustande gekommene Getränk. Vgl. ERG. 44, 411; 49, 53, 55. Inwieweit ein „gesundheitsschädlicher“ oder „verdorbenener“ Anteil (§§ 3, 4 Nr. 2 LMG.) zu Verschnitten verwendbar ist, richtet sich danach, inwieweit diese Eigenschaften in dem fertigen Erzeugnis fortwirken.

<sup>4</sup> a) Das WG. stellt die Begriffe „Rotwein“ und „Weißwein“ in Gegensatz, ohne sie durch gesetzliche Begriffsbestimmungen voneinander abzugrenzen. Der Zolltarif (Tarifstelle 180) läßt „roten Naturwein“ — wenn sie einen gewissen Alkoholgehalt und Extraktgehalt aufweisen und zum Verschneiden inländischer „roter Weine“ bestimmt sind — eine zollbegünstigte Behandlung zu Teil werden. Eine rechtssatzmäßige Begriffsbestimmung für „rote Weine“ i. S. des Zolltarifs fehlt auch dort. Der RFinMin. hat unterm 3. Juni 1926 die Zollbehörden angewiesen, als „rote Weine“ solche zu verzollen, die im durchfallenden Licht eine weinrote oder ebenso dunkle oder dunklere, wenn auch braune oder braunrote Färbung aufweisen, dagegen Weine, die heller sind (z. B. kognakfarbene, goldfarbene, wachsfarbene, lachsfarbene), als „weiße Weine“ zu behandeln (RZollbl. 1926 Nr. 34). Der Reichsfinanzhof hat jedoch im Urteil vom 6. Dezember 1927 — IV A 365/27 (RZollbl. 1929 Nr. 16 S. 62) — diese Anweisung als nicht ausschließlich maßgebend erklärt, sondern die nötigenfalls durch Sachverständige zu ermittelnde Verkehrsanschauung. Nicht jeder „rote Wein“ gilt im Verkehr als Rotwein; so z. B. nicht roter Dessertwein. Die Herkunft aus roten oder blauen Trauben ist zwar ein Begriffserfordernis für Rotwein, aber nicht allein entscheidend. Nur wenige in Europa angebaute Rebarten — z. B. die amerikanischen Ertragskreuzungen (Hybriden) — haben einen tiefrot gefärbten Zellsaft und liefern ohne Vergärung der blauen Schalen einen roten Wein. Hybridenwein steht unter Sonderrecht (§ 1 Anm. 3) und soll in diesem Zusammenhang nicht näher auf seine Rotweineigenschaft geprüft werden. Im allgemeinen liefern rote oder blaue europäische Weintrauben bei rascher entsprechend vorsichtiger Trennung des Saftes von den Hülsen (sog. Weißkelterung) hellfarbige Moste und Weine („Weißherbst“). Ihre Farbe bleibt selbst bei längerem Lagern blank, da in den blauen Hülsen von jenen Stoffen, die nach und nach durch den Einfluß des Sauerstoffes eine braune Färbung annehmen, weniger enthalten ist als in den weißen oder gelben Hülsen. (So BABO-MACH S. 372.) Solche sorgfältig von blauen Trauben abgekelterten Moste (Klaret) sind als Grundstoffe für Schaumweine geschätzt.

b) Läßt man die Maische aus blauen Trauben vergären und keltert erst nach Beendigung der Hauptgärung ab, so hat der Saft aus den Beerenhäuten, Kernen und Stielen unter anderem die Farbstoffe und Gerbstoffe in sich aufgenommen, die dem Rotwein die charakteristischen Eigenschaften geben, welche die Verkehrsauffassung von ihm verlangt. Durch den Hinweis auf diese gemeinübliche Herstellungsart ersetzt die Begr. zu § 2 Entw. WG. 1930 eine Begriffsbestimmung des Rotweins. Auch § 3 Abs. 1 WG. geht hiervon aus, indem dort gestattet wird, „bei der Herstellung von Rotwein auch der vollen Traubenmaische“ die erlaubte Zuckermenge zuzusetzen.

c) Werden rote oder blaue Trauben sofort oder nur nach Angärung auf der Maische abgekeltert, so ergibt das — je nach Stoff, Verfahren und Angärungsdauer — Moste und Weine, die von hellen, ins rötliche schillernden bis zu — verschieden abgeschattierten — roten Farbwerten aufweisen können. Haben sie keinen Stich ins rötliche, so sind sie weingesetzlich und zolltariflich den „Weißweinen“ zuzurechnen.

d) Ergeben die i. S. des vorigen Absatzes behandelten roten oder blauen Trauben blaß- bis hellrote Moste oder Weine, so gibt ihnen der Verkehr Namen wie Roséwein (wenn sie aus Frankreich stammen), Rosados (wenn sie spanischer Herkunft sind), vin gris (wenn sie aus Lothringen kommen).

<sup>5</sup> a) Erzeugnisse der unter Anm. 4d behandelten Arten, die GÜNTHER-MARSCHNER S. 162 als „unvollkommene Weißherbste“ bezeichnet, während sie trotz ihrer blaß- bis hellroten Farbe in Ausf.VO. Artikel 1 Abs. 2 schlechtweg unter die „Weißherbste“ gerechnet werden, verweist Artikel 1 Ausf.VO. unter das Sonderverschnittrecht der „Schillerweine“, wenn sie durch Angären blauer Trauben auf der Maische hergestellt sind. Sind sie ausschließlich aus inländischen blauen Trauben auf diese Art hergestellt, so genießen sie vor anderen Schillerweinen das Vorrecht, wie „Rotwein“ verschnitten werden zu dürfen,

ohne „Rotwein“ zu sein. Sie dürfen also mit jedem inländischen und im Rahmen des § 2 Abs. 2 WG. auch mit ausländischem Rotwein vermischt werden; diese Mischung darf als Rotwein in den Verkehr gebracht werden. Im übrigen dürfen die in Rede stehenden Erzeugnisse, wie deutsche Schillerweine überhaupt, nur mit deutschen Schillerweinen verschnitten und dann als „Schillerweine“ in den Verkehr gebracht werden.

b) Neben der unter a) behandelten Herstellungsart darf im Gebiet des deutschen Weinrechts Schillerwein nur hergestellt werden durch gemeinsames Keltern eines Gemisches von blauen und weißen Trauben „aus gemischtem Satz“. Also nicht aus Gemischen von blauen und weißen Trauben, die nach blauen und weißen Trauben getrennt in verschiedenen Weinbergen gewachsen sind. Mischungen der letzterwähnten Art stellen eine nach WG. § 2 Abs. 2 Satz 1 verbotene Vermischung von „Rot“ und „Weiß“ dar; denn nach § 12 WG. erstreckt sich das Verbot der Vermischung von Weißwein und Rotwein auch auf ihre Moste und Maischen.

c) Ausländische Erzeugnisse, die ihrer Farbe nach den deutschen Schillerweinen entsprechen (Roséweine, Rosados, vin gris — Anm. 4d), werden nicht dadurch von der Einfuhr und dem inländischen Verkehr ausgeschlossen, daß sie nicht den beiden einzigen (s. vorstehend a und b) im Gebiet des deutschen Weinrechts erlaubten Herstellungsarten für Schillerwein entsprechen (vgl. WG. § 13 Abs. 2 Satz 2, der im Gegensatz zu Satz 1 die auf Grund des § 2 Abs. 2 Satz 3 erlassenen Vorschriften — Artikel 1 Ausf.VO. — nicht mit-erwähnt). Mit deutschem Schillerwein dürfen die genannten ausländischen Erzeugnisse ebensowenig verschnitten werden wie mit deutschem Weiß- oder Rotwein (Ausf.VO. Artikel 1 Abs. 2 Satz 1; WG. § 2 Abs. 2 Satz 2).

<sup>6</sup> Wein ist im wesentlichen ein — wenn auch unter menschlicher Leitung entwickeltes — Naturerzeugnis, dessen entscheidende stoffliche Grundlage die Weintraube ist. Deshalb ist unter deutschem Wein ein Wein zu verstehen, der aus Weintrauben stammt, die innerhalb der politischen Hoheitsgrenzen des Deutschen Reichs gewachsen sind. So mit ausführlicher Begr. ERG. 50, 57. Ausländische „Erzeugnisse“ sind im Ausland gewachsene Weintrauben sowie die aus ihnen hergestellten Maischen, Moste, Weine. Nicht entscheidend ist — abgesehen von gewissen Dessertweinen (ERG. 50, 57, 65) — der Ort der Verarbeitung. Auch nicht das Land, aus dem die Reben stammen oder aus dem die Erzeugnisse versandt sind.

Siehe hierzu weiter § 4 Anm. 27.

<sup>7</sup> Der Grund ist wirtschaftlicher Art: Bei den mengenmäßig reichen Erträgen der hauptsächlich in der Pfalz auf geringen, aber gut besontten Böden angebauten Portugieserreben läßt sich vielfach nur eine verhältnismäßig helle Rotfärbung der Moste und Weine erzielen. Sie bedürfen, um als Konsumrotweine verkäuflich zu sein, einer Deckung durch dunklere Rotweine, die im Inland für diesen Zweck nicht in ausreichender Menge zur Verfügung stehen. Dieser wirtschaftlichen Erwägung verdankt auch Artikel 1 letzter Absatz Ausf.VO. 1932 seine Entstehung: Auch die dort bezeichneten Schillerweine genießen diese Sondervergünstigung. — Nach Anordnung 1 der Hauptvereinigung der deutschen Weinbauwirtschaft vom 15. März 1937 (RNVL. S. 257) bedarf der Bezug roter Deckweine einer Zuweisung durch die dort bezeichneten Stellen der Weinbauwirtschaftsorganisation.

<sup>8</sup> Es sind Bestrebungen im Gange, den erlaubten Zusatz auf ein Drittel zu erhöhen.

<sup>9</sup> Eine gesetzliche Begriffsbestimmung für „Dessertwein“ fehlt. Nach der amtlichen Begründung zum § 2 Entw. WG. 1930, die aus der Regierungserklärung in den Kommissionsberatungen zum WG. 1909 entnommen ist, versteht unter „Dessertwein (Südwein, Süßwein) der Verkehr gemeinhin Wein, der zur Erzielung eines durch die Gärung des Saftes frischer Trauben allein nicht erreichbaren Gehaltes an Alkohol und Zucker besonderen Verfahren (Eindicken des Mostes usw.), in der Regel unter Verwendung gewisser Zusätze (Alkohol, Trockenbeeren usw.), unterworfen worden ist und sich durch den solchen Getränken eigentümlichen Geschmack auszeichnet. Als „Südwein“ ist somit nicht ohne weiteres jeder Wein anzusehen, der aus südlichen Ländern stammt. Es müssen vielmehr bei solchem Wein die angegebenen Merkmale zutreffen, wenn er unter diesen Begriff fallen soll.“

Dessertwein, der fast ausnahmslos aus dem Ausland eingeführt, im Inland aber weitgehend aus unfertigen Auslandsweinen ausgebaut und verschnitten wird, genießt im WG. in manchen Beziehungen eine rechtliche Sonderbehandlung (WG. § 2 Abs. 3, § 4 Abs. 1 Satz 4, § 13; Ausf.VO. Artikel 4 C und E, Artikel 8, Artikel 11 und 12). Im übrigen aber ist Dessertwein als „Wein“ i. S. des WG. den Vorschriften des WG. unterworfen. So die herrschende Meinung und jetzt ganz eindeutig RG. 24. September 1934 in JW. 1934 S. 3205. (Vgl. auch ERG. 48, 112; 49, 288, 291; 50, 50, 65; 68, 337).

<sup>10</sup> Für den Inlandsverkehr (§ 2 Abs. 3 Satz 2 WG.); entgegen dieser Vorschrift behandelte ausländische Erzeugnisse sind im Inland nicht verkehrsfähig (§ 13 Abs. 2 Satz 2) und einfuhrverboten (§ 14).

<sup>11</sup> Ausf.VO Artikel 12, abgedruckt § 14 Anm. 1.

<sup>12</sup> Weißem oder rotem, inländischem oder ausländischem.

<sup>13</sup> Nicht darf einem Wein anderer Art Dessertwein zugesetzt werden (§ 2 Abs. 3 Satz 1). Selbst bei Weinbrand und Weinbrandverschnitt ist Verwendung von Dessertwein nur im eng begrenzten Ausmaß zulässig (Artikel 15 Ziffer 7 und 16 Ziffer 8 Ausf.VO.), obwohl es sich hier um Weiterverarbeitungserzeugnisse von Wein handelt. Anders bei der Wermutweinherstellung (§ 3 Anm. 2 WermutweinVO.).

<sup>14</sup> Hierfür ist man weitgehend auf die Sinnenprobe angewiesen.

<sup>15</sup> Zu Schaumwein, Branntwein, Weinessig (vgl. § 15).

<sup>16</sup> „in“, nicht „für“

<sup>17</sup> Vgl. auch § 3 Abs. 5.

<sup>18</sup> Vgl. § 1 Anm. 3 und § 2 Anm. 4a.

<sup>19</sup> Vgl. § 13 Abs. 1 und § 34.

<sup>20</sup> **Strafvorschriften:**

a) Für vorsätzliche Verstöße gegen die Verschnittverbote der Abs. 2, 3, 5 Satz 1 in § 26 Abs. 1 Nr. 1 (für Versuch Abs. 2);

b) Für fahrlässige Zuwiderhandlungen dieser Art in § 26 Abs. 2.

c) Für Verletzung des Bezeichnungsverbots des Abs. 5 Satz 2 in § 26 Abs. 1 Nr. 3; bei fahrlässigen Zuwiderhandlungen ebenda Abs. 3.

### § 3<sup>2, 21</sup>.

(1) Dem aus inländischen<sup>3</sup> Trauben gewonnenen Traubenmost oder Weine, bei Herstellung von Rotwein<sup>5</sup> auch der vollen<sup>4</sup> Traubenmaische, darf<sup>23</sup> Zucker<sup>11</sup>, auch in reinem<sup>9</sup> Wasser gelöst<sup>8</sup>, zugesetzt werden, um<sup>6</sup> einem natürlichen<sup>10</sup> Mangel an Zucker oder Alkohol oder einem natürlichen Übermaß an Säure insoweit<sup>7</sup> abzuhelpen, als es der Beschaffenheit des aus Trauben gleicher Art und Herkunft in guten Jahrgängen ohne Zusatz gewonnenen Erzeugnisses entspricht<sup>2</sup>. Dieser<sup>13</sup> Zusatz darf jedoch in keinem Falle<sup>14</sup> mehr als ein Viertel<sup>15</sup> der gesamten Flüssigkeit betragen<sup>16</sup>. Die Ausführungsbestimmungen erläutern, was unter guten Jahrgängen zu verstehen ist<sup>1</sup>.

(2) Die Zuckering darf nur in der Zeit vom Beginne der Traubenlese bis zum 31. Januar des auf die Ernte folgenden Jahres vorgenommen werden<sup>17</sup>; sie darf in der Zeit vom 1. Oktober bis zum 31. Januar bei ungezuckerten Weinen früherer Jahrgänge nachgeholt werden.

(3) Die Zuckering darf nur innerhalb der am Weinbau beteiligten Gebiete<sup>18</sup> des Deutschen Reichs vorgenommen werden<sup>3</sup>.

(4) Die Absicht<sup>19</sup>, Traubenmaische, Traubenmost oder Wein zu zuckern, ist der zuständigen Behörde anzuzeigen.

(5) Auf die Herstellung von Wein zur Schaumweinbereitung in den Schaumweinfabriken finden die Vorschriften der Abs. 2, 3 keine Anwendung<sup>20</sup>.

(6) In allen Fällen darf zur Weinbereitung nur technisch reiner<sup>12</sup> nicht färbender Rüben-, Rohr-, Invert- oder Stärkezucker verwendet werden.

#### Anmerkungen.

<sup>1</sup> Aus der Ausf.VO. beziehen sich auf § 3 (wegen der Anlagen zu Artikel 3 gilt das bei § 19 Anm. 9 Gesagte):

#### Artikel 2 (zu § 3 Abs. 1 Satz 3).

Als guter Jahrgang ist ein solcher anzusehen, der sowohl nach dem Zuckergehalt als nach dem Säuregehalt der durchschnittlichen Zusammensetzung der als gut anzuerkennenden, aus Trauben gleicher Art und Herkunft gewonnenen Naturweine entspricht. Die von der Natur besonders bevorzugten Jahrgänge kommen als alleiniger Maßstab nicht in Betracht.

#### Artikel 3 (zu § 3 Abs. 4).

(1) Die Absicht, Traubenmaische, Traubenmost oder Wein zu zuckern, ist nach Maßgabe der Muster 1, 2 schriftlich anzuzeigen; die zuständige Behörde kann

die Eintragung in Listen gestatten, die diesen Mustern nachzubilden und an geeigneten Stellen aufzulegen sind.

(2) Für die neue Ernte ist die Anzeige vor Beginn des Zuckerns nach Muster 1 zu erstatten; dabei braucht die Menge der zu zuckernden Erzeugnisse sowie der Zeitpunkt des Zuckerns für die gesamte Ernte vom 1. September des betreffenden Jahres ab nicht angegeben zu werden. Für Wein früherer Jahrgänge ist jeder einzelne Fall des Zuckerns spätestens eine Woche zuvor nach Muster 2 anzuzeigen.

<sup>2</sup> a) Nach den Erläuterungen zum Entw.WG.-1909 S. 13 ging man bei der gesetzlichen Regelung der Zuckerungsfrage von folgenden wirtschaftlichen Erwägungen aus: Auch in den verhältnismäßig wenigen klimatisch begünstigten Landstrichen, in denen im Raum des deutschen Reiches Weinbau betrieben werden kann, erreicht die Traube nicht immer die genügende Reife, um ein brauchbares Getränk zu liefern. Wenn nicht gestattet würde, in solchen Fällen durch einen mäßigen Zuckerzusatz einigermaßen zu ersetzen, was die Natur versagt, so bliebe, wie sich der Geschmack des Publikums entwickelt hat, alljährlich ein großer Teil der Weinernte unverwertbar, und es müßte der Weinbau auch aus Lagen und Landstrichen verschwinden, deren Erzeugnisse in Jahren der Reife sie als für den Weinbau vollkommen geeignet erweisen.

Was ein gut geratener Durchschnittswein, also nicht etwa ein einzelner Spitzenwein (vgl. VOGT 236), aus Trauben gleicher Art und Lage von Natur an Zucker (im Most) bzw. Alkohol (nach der Vergärung) höchstens und an Säuregehalt mindestens aufweist, soll Richtung und Grenzen für die erlaubte „Verbesserung“ geringerer Jahrgänge durch Zucker oder Zuckerwasser bestimmen. Nach diesem Grundgedanken sind die Einzelvorschriften des § 3 ausgerichtet. Anderen Zuckerungen steht das Gesetz entgegen (RGSt. 47, 368—371).

Dadurch, daß ein reines Naturerzeugnis einer bestimmten Art und Lage als gedachter (theoretischer) Richtmaßstab (vgl. RGSt. 45, 106) aufgestellt wird, bleibt in der Gestattung des notwendigen Übels eines weinfremden Zuckerzusatzes die Beziehung zu der „mehr idealen Begriffsbestimmung des Weines in § 1 (RGSt. 49, 294)“ wenigstens in etwas gewahrt.

b) Die Verwendung von geringen Mengen Zucker zur Hefevermehrung, die gemäß § 4 WG. in Ausf.VO. Artikel 4 Abs. 2 A 1 und C 10 als Kellerbehandlungsmittel im engeren Sinne gestattet wird, ist nach Voraussetzungen, Maß und Zweck selbständig und unabhängig von der in § 3 geregelten Zuckerung zu beurteilen.

<sup>3</sup> Nur im Reichsgebiet gewachsene Trauben dürfen im Inland gezuckert werden. Ihre Zuckerung im Ausland würde gegen § 3 Abs. 3 verstoßen.

Erzeugnisse aus im Ausland gewachsenen Trauben dürfen im Inland nicht gezuckert werden, auch nicht in Vermischung (Verschnitt) mit Inlanderzeugnissen. Vgl. RG. 18. Mai 1911 in Samml. II S. 7 und RG. 9. März 1926 in Jur. Rundschau 1926 Nr. 1102. So bedeutet es eine verbotene mittelbare Zuckerung eines ausländischen Erzeugnisses, wenn damit inländischer gezuckerter Wein oder Most, der noch unvergorenen Zucker enthält, vermischt wird, was übrigens (nach WG. 1930 § 2 Abs. 2, 3) nur mehr beschränkt zulässig ist. Vgl. RG. 12. Oktober 1911 in Samml. II, S. 10 und RG. 23. Dezember 1911 in Samml. II S. 5.

Erlaubte Verschnitte inländischer Erzeugung sind zuckerungsfähig. Auch besteht, soweit dadurch keine verbotene Nachzuckerung (s. Anm. 17) bewirkt wird, kein Verbot, erlaubt gezuckerte fertige Weine, gezuckerte Moste, gezuckerte Rotweintrubenmaischnen je untereinander zu verschneiden (vgl. SCHNEIDEWIN § 3 Anm. 10 Abs. 2 und die dort Angeführten).

Daß im Ausland unter Beachtung der sachlichen Zuckerungsgrenzen des § 3 Abs. 1 gezuckerte ausländische Erzeugnisse im Inland nicht ohne weiteres verkehrsunfähig sind, ergibt sich aus § 13 Abs. 2 WG., in dessen Satz 2 — im Gegensatz zu Satz 1 — nur § 3 Abs. 1 erwähnt ist. Vgl. SCHNEIDEWIN § 13 Anm. 14.

<sup>4</sup> Voll ist die Traubenmaischnen, wenn von ihr noch kein Saft entnommen ist. Vgl. RG. 18. Mai 1911 in Samml. II S. 7. Vermischung von Wein, der noch unvergorenen Zucker enthält, mit weißer Maischnen, noch dazu aus ausländischen Trauben, bedeutet als mittelbare Zuckerung einen mehrfachen Verstoß gegen § 3 Abs. 1. (Vgl. RG. 6. Juli 1911 in Samml. II S. 9.) Den Zusatz eines mit Zuckerwasser versetzten Weines zu teilweise entmosteter Tiroler Rotweintrubenmaischnen mißbilligt RG. 18. Mai 1911; er schließt eine verbotene mittelbare Zuckerung nicht voller Rotweintrubenmaischnen und zugleich eines Auslands-erzeugnisses in sich.

<sup>5</sup> Nicht zuckerungsfähig ist Maischnen aus blauen Trauben, wenn nicht Rotwein, sondern Schillerwein (Ausf.VO. Artikel 1 Abs. 1 Nr. 2) hergestellt werden soll.

<sup>6</sup> Unzulässig ist Zuckerung zu anderen Zwecken als zum Ausgleich der beiden hier genannten Mängel, soweit sich durch diese Mängel „ein bestimmtes Traubenerzeugnis (Wein, Most, Rotweintrubenmaischnen) in seiner natürlichen — durch die Einflüsse der Witterung

oder sonstige Ursachen beeinträchtigten — Beschaffenheit ungünstig unterscheidet“ (RGSt. 47, 368—371) von dem entsprechenden Durchschnitts-Normal-Erzeugnis, wie es in Anm. 2a Abs. 2 und 3 beschrieben ist.

Ist der zu zuckernde Wein ein Verschnitt (vgl. § 2 und § 3 Anm. 3), so ist — nach SCHNEIDEWIN S. 852, Anm. 7, letzter Absatz — für die Zuckerung „ein Wein zugrunde zu legen, wie er entstehen würde, wenn jeder Verschnittsanteil je nach seiner Herkunft ein theoretischer Normalwein wäre“.

<sup>7</sup> Die hier maßgebende Beschaffenheit (Höhe des Zuckergehaltes und Niedrigkeit des Säuregehaltes), die ein Durchschnittswein aus Trauben gleicher Art und Lage in guten Jahrgängen von Natur erreicht, ist „dem erfahrenen Winzer meist bekannt oder von ihm leicht festzustellen. Sie ergibt sich aus der Vergleichung einer Reihe von verhältnismäßig guten Jahrgängen und ist für die größere Zahl von Gemarkungen, in denen in Deutschland Weinbau betrieben wird, durch die Statistik festgestellt.“ (So RG. 45, 106—110).

Nach REICHARD S. 405 Anm. 2 ergibt sich der Zucker- und Säuregehalt des „guten Jahrgangs“ aus der Most- und Weinstatistik der Jahre 1935, 1934, 1929, 1925, 1921, 1920, 1917, 1915 als Durchschnittswert.

Das Mostgewicht des zu zuckernden Weines gibt für die Bestimmung seines natürlichen Zuckergehaltes eine mit einfachen, allerwärts gebräuchlichen Hilfsmitteln (OEHLSLECHE Mostwaage! — Einzelheiten darüber bei VOGT S. 202) leicht zu ermittelnde Grundlage. „Schwieriger ist die Bestimmung der Grenze des Zusatzes von Zuckerwasser, zumal da bei Most neben dem augenblicklich vorhandenen Säuregrade der erst nach der Hauptgärung eintretende natürliche Säureverlust in Betracht gezogen werden muß. ... Der Winzer muß sich bei Sachverständigen Rats erholen“, wenn seine eigenen Kenntnisse nicht ausreichen. So RGSt. 44, 324/329 unter Verweisung auf die dort im Wortlaut angeführten Erläuterungen zu § 3 Entw. WG. 1909.

Auch in RGSt. 45, 106 und in den Urten vom 7. Februar 1936 (vgl. Anm. 8) und vom 11. Juni 1929 (JW. 1930, S. 1600 Nr. 22) macht das Reichsgericht eingehende Ausführungen über Würdigung und Feststellung der Schuldfrage, wenn Voraussetzungen und Wirkungen der Zuckerung nicht mit der Sorgfalt geprüft sind, die bei einem so tiefgehenden Eingriff in die natürliche Zusammensetzung des Weines verlangt werden muß.

<sup>8</sup> Mag auch praktisch Trockenzucker in erster Linie zur Erhöhung des Zuckergehaltes im Most (und des Alkoholgehaltes im Wein) und Zuckerwasser zur Abstumpfung der Säure in Frage kommen, so läßt doch (nach den maßgebenden, sehr ausführlichen Darlegungen in RGSt. 45, 106—118) das Gesetz grundsätzlich dem Zuckernden die Wahl zwischen Trockenzucker oder Zuckerwasserlösung, wenn das Erzeugnis a) einen **Mangel** an Zucker (in Most, Rotweirmaische) oder Alkohol (im Wein) oder b) ein **Übermaß** an Säure oder c) beide Fehler zugleich aufweist.

Sollte aber bei Unzulänglichkeit des Zucker- bzw. Alkoholgehaltes das Mindestmaß von Säure, über das hinaus nicht verbessert werden darf, bereits vorhanden sein und würde jede Verwendung von Zuckerwasserlösung den Säuregehalt des herzustellenden Weines noch unter dieses Mindestmaß herabdrücken, so ist der Zuckernde auf Trockenzuckerung beschränkt. (So in jüngster Zeit erneut RG. 7. Februar 1936 in 1 D 935 — abgedruckt in Z. Beil. 1936, 28, 131.) Denn nur diese könnte den Zuckergehalt auf den eines guten Jahrgangs bringen, ohne den Säuregehalt eines solchen weiter zu verringern.

Das RG. führt in ERG. 45 S. 116 weiter aus: „Umgekehrt wäre denkbar, daß der Most in seinem Zuckergehalt dem eines guten Jahrgangs voll entspräche, aber einen übermäßigen Säuregehalt hätte. Dann dürfte, wenn durch Trockenzuckerung der Alkoholgehalt über die Grenze eines guten Jahrgangs hinaus vermehrt werden würde, nur ein Zusatz von so viel Zuckerwasser erlaubt sein, daß dadurch der Säuregehalt auf das Mindestmaß eines guten Jahrgangs hinuntergebracht, der Alkoholgehalt aber nicht gesteigert würde.“

<sup>9</sup> Wasser allein darf niemals zugesetzt werden (ERG. 50, 208—210); auch nicht, wenn hinterher Trockenzuckerung folgt und von vorneherein beabsichtigt ist. Wenn auch ein bestimmtes Verhältnis des Zuckers zu dem Wasser, in dem er gelöst wird, nicht vorgeschrieben ist (Entw. WG. 1909 S. 19), so weist doch der Wortlaut des Gesetzes darauf hin, daß Wasser, in dem nur Spuren von Zucker enthalten sind, nicht als „Zucker, in Wasser gelöst“, gelten kann, also unzulässig ist.

Das Wasser muß rein sein, also den Anforderungen an Trinkwasser genügen. Bach- oder Teichwasser ist unzulässig (vgl. z. B. § 4 Nr. 2 der VO. über Speiseeis vom 15. Juli 1933 — RGBl. I S. 510 — und RG. 20. September 1933 in JW. 1933 S. 2594 Nr. 22 mit der Anmerkung des Verfassers; Bachwasser mißbilligt LG. Landau 23. September 1910 in Samml. I S. 32); desgleichen Wasser, das mit — wenn auch gesundheitlich unbedenklichen — Fremdstoffen versetzt ist, z. B. Wasser, mit dem Fässer oder Flaschen ausgespült sind, Tresterwasser usw.

<sup>10</sup> Wenn ohne besondere durch die Natur bedingten Umstände die natürliche Reife der Trauben nicht abgewartet wird, so ist ein Zuckermangel oder ein Säureübermaß des

aus solchem unreifen Traubengut hergestellten Mostes usw. kein „natürlicher“. Siehe hierzu Anm. 6 Abs. 1 und ferner LG. Mainz 13. Dezember 1911 in Samml. II S. 30. Dort ist Zuckering einer Frühlese für zulässig erachtet worden, weil in dem betreffenden Weinberg infolge Schwefelung unter der Einwirkung anhaltender Hitze und Dürre die Blätter von den Stöcken abgefallen und die Stiele der Trauben eingetrocknet waren, so daß eine Weiterentwicklung der Trauben ausgeschlossen war.

Auch in einer Frühherbstlese von Trauben, um dem vom Überhandnehmen des Sauerwurms drohenden Verlust der Ernte vorzubeugen, wird man eine durch die Ungunst der natürlichen Verhältnisse gebotene oder doch gerechtfertigte Maßregel erblicken und den nachher bei den gewonnenen Erzeugnissen beobachteten Mangel an Zucker bzw. Alkohol ebenso wie ein Übermaß an Säure als natürlich betrachten dürfen. So: Min.Erlaß vom 28. Oktober 1910 im Min.bl. für Medizinal- usw. Angelegenheiten S. 406 und in der Deutschen Weinzeitung vom 20. Dezember 1910.

<sup>11</sup> Unzulässig ist Honig, Süßstoff, brauner Kandis, Zuckercouleur. Das zulässige Zuckermaterial bestimmt § 3 Abs. 6.

<sup>12</sup> Chemische Reinheit wird nicht verlangt. Nach S. 43 der Technischen Erläuterungen zum WG. 1892 gelten Fremdbestandteile bis zu etwa 1 % nicht als Beeinträchtigung der technischen Reinheit des Zuckers. Der handelsübliche weiße Kandis- und Hutzucker wird in der Regel dem aufgestellten Erfordernis technischer Reinheit entsprechen. Weitere Einzelheiten siehe bei VOGT S. 239.

<sup>13</sup> Gemeint ist hier nur der Zusatz von Zuckerwasser, nicht von Trockenzucker. Das war im WG. 1909 ausdrücklich durch die Worte „der Zusatz von Zuckerwasser“ gesagt. Die heutige Fassung wurde gemäß einem Antrag im Arbeitsausschuß des Vorl. Reichswirtschaftsrats (RTDrucks. IV Wahlperiode 1928 N. 2155 S. 48) lediglich deshalb gewählt, weil durch das Wort „Zuckerwasser“ an dieser Stelle „der Anschein erweckt werde, als wenn eine Streckung des Weines beabsichtigt sei, während tatsächlich die Lösung des Zuckers in Wasser eine Beseitigung des Übermaßes an Säure bezwecke“.

<sup>14</sup> Die feste immer geltende Raum-Menge-Begrenzung des Abs. 1 Satz 2 ist in jedem Falle neben der ja nach der Beschaffenheit des im Einzelfall zu zuckernden Erzeugnisses schwankenden Begrenzung des Abs. 1 Satz 1 einzuhalten.

<sup>15</sup> Im WG. 1909 war ein Fünftel die feste Höchstgrenze. Im Verordnungsweg ist sie für einige Jahrgänge (s. SCHNEDEWIN S. 851, Anm. 7a) von Fall zu Fall auf ein Viertel erhöht und schließlich durch WG. 1930 gesetzlich allgemein auf ein Viertel festgelegt worden.

<sup>16</sup> Zur Berechnung:

Geht man von einer zu zuckernden Flüssigkeit von  $x$  ( $x$  z. B. = 100 Liter) aus, so dürfen höchstens  $x/3$  (=  $33\frac{1}{3}$ ) Liter Zuckerwasser zugesetzt werden. Denn dann beträgt die Gesamtflüssigkeit  $x + x/3 = \frac{4}{3}x$  (=  $133\frac{1}{3}$  Liter), und hiervon ist  $\frac{1}{3}x$  (=  $33\frac{1}{3}$  Liter) ein Viertel.

Da das Gesetz es auf Gesamtflüssigkeit abstellt, so muß bei Rotweinmaische ihr Flüssigkeitswert geschätzt werden. Nach den Erörterungen bei den Kommissionsberatungen des Entw. WG. 1909 wird man im allgemeinen Durchschnitt das Richtige treffen, wenn man von 100 Liter Maische 75 Liter Flüssigkeit (Most) rechnet; bei entrappter Maische etwas mehr, bei nicht entrappter etwas weniger.

Weitere Einzelheiten über Berechnungsgrundlagen und Richtlinien für die Zuckering siehe bei VOGT S. 236.

<sup>17</sup> Innerhalb desselben Zuckeringzeitraumes auch in abschnittweiser Wiederholung. So SCHNEDEWIN § 3 Anm. 8 Abs. 1 in Auseinandersetzung mit der Gegenmeinung GÜNTHER-MARSCHNERS (S. 91) und ZOELLERS (S. 35f.). Die Gegenmeinung wird auch von HEPP (§ 3 Anm. 10c) vertreten. RGSt. 47, 369 läßt die Frage offen.

Selbstverständlich gelten für die Summe der abschnittweisen Zuckeringen die sachlichen Grenzen, die in Anm. 6 und 14 erörtert sind. Was aber in einem vorangegangenen Zuckeringabschnitt irgendwie (wenn auch nicht bis zur zulässigen Höchstgrenze) Zucker bekommen hat, darf in einem späteren Abschnitt weder für sich allein, noch im Gemisch mit an sich zuckerungsfähigen Verschnittanteilen „nachgezuckert“ werden.

Auch entkeimter Most (vgl. § 1 Anm. 5 und § 5 Abs. 3) kann unter den dargelegten Voraussetzungen nachgezuckert werden. So mit SCHNEDEWIN (S. 852, Anm. 8 Abs. 2) und ZOELLER (S. 35) auch HEPP (§ 3 Anm. 10c) gegen GÜNTHER-MARSCHNER (S. 92) und HOFACKER (S. 33).

<sup>18</sup> Die am Weinbau beteiligten Gebiete sind in der Bek. des Reichskanzlers vom 1. August 1910 (Zentralbl. für das Deutsche Reich S. 442, abgedruckt bei GÜNTHER-MARSCHNER S. 94) zusammengestellt (vgl. § 25 Abs. 4 WG.). Auszuscheiden sind heute die nicht mehr zum Deutschen Reich gehörigen Gebiete.

Nur in diesen Weinlegenden, wo eine gewisse Kenntnis der Weinbereitung vorausgesetzt wird, darf gezuckert werden; dies aber auch, wenn der Wein ganz oder zum Teil aus einem anderen Gebiet stammt.

<sup>19</sup> Also vor der Zuckering ist Anzeige zu machen, über deren Einzelheiten Ausf.VO. Artikel 3 (s. Anm. 1) Vorschriften enthält.

Verletzung der Anzeigepflicht ist nach § 27 Nr. 3 strafbar, zieht aber weder Einziehung des ohne Anzeige gezuckerten Erzeugnisses, noch seine Verkehrsunfähigkeit nach sich. Vgl. STENGLEIN, § 3 Anm. 13. Dort ist auch hervorgehoben, daß die Anzeigepflicht sich nur auf erlaubte Zuckering beziehe. In diesem Sinne sprechen sich auch aus: LG. Straßburg 21. September 1910, LG. Heilbronn 18. Mai 1911, LG. Augsburg 17. Januar 1911 in Samml. I S. 33. Vgl. hierzu ferner die allgemeineren Ausführungen bei HOLTHÖFER-JUCKENACK, § 4 Anm. 13, S. 106.

Zusammenstellung der von den Länderregierungen gemäß § 25 für zuständig erklärten Behörden bei STENGLEIN § 3 Anm. 13. In Preußen ist es der Gemeindevorstand, in Bayern, Hessen und Württemberg die Ortspolizeibehörde, in Baden das Bürgermeisteramt.

<sup>20</sup> Die örtlichen und zeitlichen Zuckeringbeschränkungen — und nur diese — fallen weg, wenn a) der Wein zur Schaumweibereitung und b) in einer Schaumweibabrik hergestellt wird. Im übrigen gelten die Vorschriften des § 3 auch für den Wein, der als Rohstoff der Schaumweibereitung in Betracht kommt. Erst wenn die Weiterverarbeitung dieses Rohstoffes auf Schaumwein in Angriff genommen wird, tritt er aus dem Bannkreis der §§ 3, 4 WG. in den Bereich des § 16 WG.

<sup>21</sup> I. Als Rechtsfolgen erlaubter Zuckering seien hervorgehoben: Verbot der Nachzuckering (§ 3 Abs. 2), Beschränkungen in der Bezeichnung (§ 5 Abs. 2 in Verbindung mit Ausf.VO. Artikel 5 Abs. 3—11, § 7 Abs. 1 Satz 2), Offenbarungspflicht im gewerbsmäßigen Verkehr auf Verlangen des Abnehmers (§ 5 Abs. 4).

II. Rechtsfolgen unerlaubter Zuckering:

a) Verkehrsverbot (§ 13 Abs. 2), Einfuhrverbot (§ 14), Beschränkungen für die Weiterverarbeitung gemäß § 15 WG.

Diese Rechtsnachteile haften dem unter Verstoß gegen § 3 WG. gezuckerten Wein um dieses Verstoßes willen als gesetzliche Folge desselben an. Und zwar ungeachtet dessen, daß andere vorschriftsmäßig behandelte Weine von gleicher oder gar geringerer stofflicher Beschaffenheit keinen Verkehrsbeschränkungen unterliegen.

Im Wege sog. Rückverbesserung könnte zwar einem etwa durch übermäßigen Zuckerwasserzusatz überstreckten Wein durch Zumischung von weiterem Wein im Endeffolg eine solche stoffliche Beschaffenheit zurückverliehen werden, daß das Gemisch, wäre es vorschriftsmäßig behandelt, nicht zu beanstanden wäre. Damit würde aber rechtlich nichts gebessert, vielmehr im Gegenteil die Verkehrsunfähigkeit des überstreckten (oder sonst dem § 3 WG. zuwider behandelten) Anteils auch auf das durch die Mischung mit verkehrsfähigem Wein gewonnene Erzeugnis übertragen. So mit eingehender Begründung ERG. 49, 53 auf S. 55—56). Daß die Verkehrsunfähigkeit auch bei Verwertung eingezogener Weine durch die Strafvollstreckungsbehörden zu beachten ist, lehrt RGSt. 49, 165 und ist ihnen durch genaue Einzelanweisungen in § 67 der für das ganze Reichsgebiet geltenden Strafvollstreckungsordnung vom 7. Dezember 1935 („Deutsche Justiz“ 1935 Nr. 50 S. 1800) zur Pflicht gemacht.

b) Die Strafvorschriften für Zuwiderhandlungen gegen § 3 Abs. 1, 2, 3 und 6 enthält § 26 Abs. 1 Nr. 1, Abs. 2 und für fahrlässige Begehung § 26 Abs. 3.

Die Verletzung der in § 3 Abs. 4 vorgeschriebenen Anzeigepflicht ist durch § 27 Nr. 3 mit Übertretungsstrafe bedroht.

#### § 41, 2, 32.

(1) Unbeschadet der Vorschriften des § 3<sup>2</sup> dürfen Stoffe irgendwelcher Art dem Weine bei der Kellerbehandlung nur<sup>2</sup> insoweit zugesetzt werden, als diese es erfordert<sup>3</sup>. Die Ausführungsbestimmungen<sup>1</sup> regeln, welche Stoffe verwendet werden dürfen, und geben Vorschriften über die Verwendung. Der Zusatz von Alkohol irgendwelcher Art<sup>4</sup> ist verboten. Die Ausführungsbestimmungen können Ausnahmen<sup>5</sup> zulassen für Dessertweine, die zur Wiederausfuhr gelangen, sowie für Weine, die nach tropischen Gegenden versandt werden.

(2) In den Ausführungsbestimmungen kann<sup>6</sup> die Anwendung bestimmter Verfahren der Kellerbehandlung verboten oder nur unter Beschränkungen zugelassen werden<sup>3</sup>.

(3) Die Kellerbehandlung umfaßt die nach Gewinnung der Trauben auf die Herstellung, Erhaltung und Zurichtung des Weines bis zur Abgabe an den Verbraucher<sup>7</sup> gerichtete Tätigkeit.

(4) Versuche, die mit Genehmigung des Reichsministers des Innern<sup>8</sup> angestellt werden, unterliegen diesen Beschränkungen nicht<sup>8</sup>.

**Anmerkungen.**

<sup>1</sup> *Ausf.VO. Artikel 4 (zu §§ 4, 11, 12) — in der Fassung der 3. Ausf.VO. vom 6. Mai 1936 (RGBl. I S. 443).*

(1) *Bei der Kellerbehandlung dürfen, unbeschadet der nach § 3 des Gesetzes zulässigen Zuckerung, der Traubenmaische, dem Traubenmost oder dem Weine Stoffe irgendwelcher Art nur nach Maßgabe der folgenden Bestimmungen zugesetzt werden.*

(2) *Gestattet ist*

A. *Allgemein: 1. die Verwendung von im eigenen Betriebe gewonnener<sup>10</sup> frischer, gesunder, flüssiger<sup>9</sup> Weinhefe (Drusen) oder von flüssiger Reinhefe, um die Gärung einzuleiten oder zu fördern; die Reinhefe darf nur in Traubenmost oder Wein<sup>11</sup> gezüchtet sein; dabei darf der Wein<sup>12</sup> mit einer kleinen Menge Zucker versetzt und von Alkohol befreit werden. Der Zusatz der flüssigen Weinhefe darf nicht mehr als 20 Raumteile auf 1000 Raumteile der zu vergärenden Flüssigkeit betragen; doch darf diese Hefemenge zuvor in einem Teile des Mostes oder Weines vermehrt werden; dabei darf der Wein<sup>12</sup> mit einer kleinen Menge Zucker versetzt und vom Alkohol befreit werden;*

*2. die Verwendung von im eigenen Betriebe gewonnener<sup>10</sup> frischer, gesunder, flüssiger Weinhefe (Drusen), um Mängel der Farbe oder des Geschmacks zu beseitigen. Der Zusatz darf nicht mehr als 150 Raumteile auf 1000 Raumteile Wein betragen; ein Zusatz von Zucker ist hierbei nicht zulässig<sup>13</sup>;*

*3. die Entsäuerung mit reinem gefälltem kohlen-saurem Kalk<sup>14</sup>;*

*4. das Schwefeln<sup>15</sup> mittels folgender Verfahren, sofern hierbei nur kleine Mengen von schwefliger Säure oder Schwefelsäure in die Flüssigkeit gelangen:*

*a) Verbrennen von Schwefel oder Schwefelschnitten mit Ausnahme von gewürzhaltigem Schwefel,*

*b) Verwendung von reiner gasförmiger schwefliger Säure,*

*c) Verwendung von mindestens fünf vom Hundert Schwefeldioxyd enthaltenden Lösungen reiner gasförmiger schwefliger Säure in destilliertem Wasser,*

*d) Verwendung von technisch reinem Kaliumpyrosulfit, auch in Tablettenform<sup>31</sup>;*

*Bei Traubensaft zum unmittelbaren Genuß (Traubensüßmost) darf die in 1 Liter der Flüssigkeit gelangende Menge von schwefliger Säure nicht mehr als 125 Milligramm betragen;*

*5. die Verwendung von reiner gasförmiger oder verdichteter Kohlensäure<sup>16</sup> oder der bei der Gärung von Wein entstehenden Kohlensäure;*

*6. die Klärung (Schönung)<sup>17</sup> mit folgenden technisch reinen Stoffen:*

*a) in Wein gelöster Hausen-, Stör- oder Welsblase,*

*b) Gelatine, Agar-Agar,*

*c) Tannin<sup>18</sup> bis zur Höchstmenge von 10 Gramm auf 100 Liter<sup>31</sup>,*

*d) Eiereiweiß,*

*e) . . . (gestrichen durch VO. vom 6. Mai 1936),*

*f) spanischer Erde, weißer Tonerde (Kaolin),*

*g) mechanisch wirkenden Filterdichtungsstoffen (Asbest, Zellulose und dergleichen);*

*7. die Verwendung von gereinigter Holz- oder Knochenkohle, soweit sie zum Klären (Schönen)<sup>17</sup> oder zur Beseitigung von Fehlern oder Krankheiten<sup>19</sup> erforderlich ist; zur Beseitigung des Rotweinfarbstoffes ist sie nicht zulässig;*

*8. die Klärung (Schönung)<sup>17, 19</sup> mit chemisch reinem Ferrocyankalium, auch in Verbindung mit den in Nrn. 6, 7 genannten Stoffen, sofern der Zusatz so bemessen wird, daß in dem geklärten Erzeugnis<sup>20</sup> keine Cyanverbindungen<sup>21</sup> gelöst verbleiben;*

*8a. die Klärung (Schönung) des Traubensüßmostes mit Filtrationsenzym, einem Gemisch pflanzlicher Enzyme auf einem pflanzlichen Träger, auch in Verbindung mit den in Nrn. 6, 7 genannten Stoffen;*

*8b. die Verwendung von Sauerstoff<sup>22</sup>.*

*B. Bei Wein, der in Fässern nach tropischen Gegenden versandt wird: 9. der Zusatz von aus Wein gewonnenem Alkohol<sup>25</sup> oder reinem<sup>23</sup>, mindestens 90 Raumbundertteile Alkohol enthaltenden Sprit bis zu 1 Raumteil auf 100 Raumteile Wein zur Haltbarmachung<sup>5a 11</sup>;*

*C. Bei ausländischem Dessertwein<sup>5a 1</sup>; 10. der Zusatz von kleinen Mengen<sup>24</sup> gebrannten Zuckers (Zuckercouleur);*

*D. Bei ausländischem Dessertwein, der wieder ausgeführt wird: 11. der Zusatz von aus Wein gewonnenem Alkohol<sup>25</sup> oder reinem<sup>23</sup>, mindestens 90 Raumbundertteile Alkohol enthaltenden Sprit bis zu der im<sup>26</sup> Ursprungslande<sup>27</sup> gestatteten Alkoholmenge;*

*E. Bei der Herstellung von Haustrunk<sup>28</sup>: 12. der Zusatz von frischer<sup>29</sup> Obstmaische und aus frischem<sup>29</sup> Obst bereiteten Getränken. Die oberste Landesbehörde kann für die Herstellung von Haustrunk auch die Verwendung von Zitronensäure<sup>30</sup> zulassen.*

Zu § 4 sind ferner erlassen Artikel 11 und 12 der Ausf.VO., abgedruckt in Anm. 1 zu § 14 WG.

<sup>2</sup> Was zur Weinbereitung an Grundstoffen zulässig ist, und wie die aus ihnen hergestellten Erzeugnisse zu diesem Zweck miteinander vermischt werden dürfen, ist in §§ 1 und 2 WG. geregelt. Dem Vorgang des WG. 1909 der Richtung nach folgend, bestimmen die §§ 3 und 4 und die zugehörigen Artikel 2—4 Ausf.VO. positiv und ausschließlich, welche sonstigen (fremden) Stoffe dem werdenden und fertigen Wein bei seiner Behandlung vom Abschneiden der Weintraube bis zur Abgabe an den Verbraucher (d. i. der „Kellerbehandlung“ — § 4 Abs. 3) zugesetzt werden dürfen. Dabei ist gleichgültig, ob die zugesetzten Fremdstoffe sich chemisch mit dem Erzeugnis verbinden, sonst in ihm verbleiben (wenn nicht ausdrücklich etwas anderes bestimmt ist, wie in Ausf.VO. Artikel 4 Nr. 8) oder (wie gewisse Hilfsmittel zur Klärung) wieder entfernt werden. Verbotene Zusätze dürfen auch nicht mittelbar erfolgen — wie etwa Hausenblase in Weinsäure gelöst (RGSt. 38, 23), Gewürze in Form von Gewürzschwefel (Ausf.VO. Artikel 4 Abs. 2 Nr. 4a, Nr. 6a), Alkohol als Flaschenausspülmittel —. Als verbotenen Zusatz hat auch zu verantworten, wer das Erzeugnis nicht vor dem Eindringen von Regenwasser schützt (RGSt. 54, 167). Fremde Stoffe, deren Zusatz verboten ist, sind auch Weitererzeugnisse der Weintraube, die weder Maische noch Most noch Wein sind — also Rosinen, Korinthen, Schaumwein, Weinbrand, eingedickter Most (§ 1 Anm. 5), aus Wein gewonnene Weinsäure und Alkohol. Durch Pasteurisieren oder E.K.-Filter entkeimter noch gärfähiger Most ist kein Fremdstoff, dessen Zusatz verboten ist (§ 1 Anm. 5 Abs. 1).

Die seit jeher stark umstrittenen Fragen, inwieweit Zucker und nicht der Eigengärung entstammender Alkohol zugesetzt werden dürfen, hat das Gesetz selbst in § 3 und § 4 Abs. 1 Satz 3 und 4 geregelt. Im übrigen hat es die Aufzählung der zulässigen Zusatzstoffe in die den Umständen der Zeit und den Fortschritten der Wissenschaft und Technik leichter anpaßbaren Ausf.Best. verwiesen. Ihre jetzige — durch die VO. vom 6. Mai 1936 zuletzt geänderte — Fassung ist in Anm. 1 mitgeteilt.

<sup>3</sup> Soweit die Kellerbehandlung nicht mit einem stofflichen Zusatz verbunden ist — z. B. Kelttern, Entrappen, Entmosten, Filtern, Pasteurisieren —, hat das Weinrecht bisher freie Hand gelassen. Jedoch ist durch § 4 Abs. 2 die Möglichkeit gegeben, durch Ausf.Best. verbotend oder beschränkend auch solche Verfahren der Kellerbehandlung zu regeln, die nicht stoffliche Zusätze in sich schließen.

Welche stofflichen Zusätze ein bestimmter Wein im Einzelfall erfordert, bleibt der fachlichen Kunst des Herstellers überlassen. Ihm wird durch Satz 1 keine zusätzliche rechtliche Beschränkung auferlegt, wenn die von ihm verwendeten Zusätze nach Art und Menge im Rahmen der Ausf.VO. bleiben. Sachlich ebenso: HEPP § 4 Anm. 6 (S. 37) und SCHNEIDEWIN § 4 Anm. 2 (S. 854).

<sup>4</sup> Satz 3 enthält das grundsätzliche Verbot der sog. „Aufspritzung“, d. h. eines Zusatzes von Alkohol, der nicht durch Eigengärung der Grundstoffe des konkreten Erzeugnisses unter Einschuß einer nach § 3 erlaubten Zuckermenge entstanden ist oder in erlaubten Verschnittweinen (§ 2) enthalten ist. Anderer Alkohol darf nicht zugesetzt werden, mag er auch aus anderen Erzeugnissen der Weintraube durch Gärung und Destillation entnommen sein.

<sup>5</sup> a) Ausnahmsweise ist innerhalb des Geltungsbereichs des deutschen Weingesetzes (also auch in den Zollausschlußgebieten — Freihäfen — der deutschen Hafenstädte) gestattet:

I. Die Aufspritung von ausländischen Dessertweinen, die zur Wiederausfuhr gelangen, nach Ausf.VO. Artikel 4 Nr. 11 mit den dort angegebenen Stoffen und in der dort angegebenen Begrenzung sowie unter den strengen Aufsichtsmaßregeln des Artikel 12 Ausf.VO. (abgedruckt unten § 14 Anm. 1). Diese Ausnahmenvorschrift trägt den wirtschaftlichen Interessen des deutschen Handels Rechnung, der weitgehend im Ausland junge, unfertige Weine kauft und sie in seinen großen Kellereien in jahrelanger Arbeit nach den in den Ursprungsländern üblichen Verfahren ausbaut, sie dabei miteinander sowie mit trockenen, d. i. nichtsüßen Weinen (vgl. § 2 Abs. 3) verschneidet und auch eines Alkoholzusatzes nicht entraten kann, um den Dessertwein dem Geschmack der Verbraucher anzupassen. Würden die nötigen Verschnitte und Alkoholzusätze nicht einmal für zur Ausfuhr bestimmte Dessertweine gestattet, so würde dieses Auslandsgeschäft zum Schaden des deutschen Handels vom Ausland gemacht. Für den Inlandsverkehr darf im Geltungsbereich des deutschen Weinrechts auch Dessertwein nicht aufgespritzt werden (vgl. nachstehend unter b II).

II. Ein zahlenmäßig begrenzter Zusatz von Alkohol bestimmter Art darf nach Artikel 4 Nr. 9 dem Wein, der in Fässern nach tropischen Gegenden versandt wird, zugesetzt werden — und zwar nur zur Haltbarmachung. Hieraus ist zu folgern, daß auch Wein, der die tropischen Gegenden nur durchläuft, ohne daß sie Endziel seiner Reise sind, die Vergünstigung genießt. Tropische Gegenden sind die zwischen den Wendekreisen, also in der heißen Zone gelegenen Länder — wie Hawai-Inseln, Amazonen, Sunda-Inseln, Teile von Mittel- und Südamerika, Hebriden-Inseln, Samoa, Ostafrika, Sudan, Kongobecken, südliches Arabien, Mesopotamien, Teile von Vorder- und Hinterindien, Borneo, Celebes, Sumatra, Neuguinea, nördliches Australien.

III. Ausländischer Brennwein (zur Weinbrandherstellung) darf die nach Artikel 15 Nr. 1 Ausf.VO. vorgesehene Verstärkung durch Weindestillat nach der herrschenden Rechtspraxis auch in den Zollausschlußgebieten der deutschen Seehäfen (also im Geltungsbereich des WG.) erhalten, ohne dadurch seine Verkehrsfähigkeit und Einfuhrfähigkeit einzubüßen (§ 13 Abs. 2 Satz 2 WG.; Artikel 8 Abs. 2d Ausf.VO.).

b) Auch im Ausland aufgespritzte Erzeugnisse sind grundsätzlich vom Inlandverkehr und der Einfuhr ausgeschlossen (§ 13 Abs. 2 Satz 1, § 14), soweit nicht die Ausf.VO. Ausnahmen zuläßt (§ 13 Abs. 2 Satz 2). Das ist in Artikel 8 Abs. 2 Ausf.VO. (abgedruckt in Anm. 1 zu § 13 WG.) geschehen:

I. für Traubenmoste aus Muskateller- oder ähnlichen Buketttrauben von Dessertweincharakter,

II. für Dessertwein, der im Ursprungsland einen Alkoholzusatz erhalten hat (Artikel 11 Ausf.VO.),

III. für den im Artikel 15 Nr. 1 Ausf.VO. bezeichneten Brennwein, ohne daß hierbei gefordert wird, daß die Alkoholverstärkung im Ursprungsland erfolgt ist.

<sup>6</sup> Bisher ist von der Ermächtigung des Abs. 2 kein Gebrauch gemacht. Nach der Begr. wäre für Verbote etwa zu denken an Gefrierenlassen des Weines, an den Zusatz entkeimten Traubenmostes, an die Unterbrechung der Gärung durch Filtration zur Herstellung süßer Weine. Als Beschränkung könnte nach der Begr. z. B. die Anordnung einer Kennzeichnung des angewendeten Verfahrens in Betracht kommen.

<sup>7</sup> Der Genuß des Weines durch den Verbraucher oder eine Verbrauchergemeinschaft (Familie, Stammtisch) und die Fertigmachung zum Genuß durch oder nach dem Willen des Verbrauchers (z. B. durch einen von ihm beauftragten Kellner), ebenso die Weiterverarbeitung, etwa in der Küche oder zu weinhaltigen Getränken (Schorle, Bowle), zu Weinbrand, Schaumwein usw. — durch welche der Wein als solcher zu bestehen aufhört —, ist von den Vorschriften der §§ 3, 4 WG. und der zugehörigen Ausführungsbestimmungen frei.

Grundsätzliches über „Verbrauchshandlungen“ unter welchen Wissenschaft und Rechtsprechung die von Vorschriften des Lebensmittelrechts nicht betroffenen Bezirke des Genusses und der unmittelbaren Verbreitung des Genusses verstehen, siehe HOLTHÖFER in Nahrungsmittelschau 1934 Nr. 20 S. 161.

<sup>8</sup> Auch Verschnitt- und Zuckerungsversuche unterfallen als zur Kellerbehandlung gehörig (Anm. 2) dem Abs. 4.

<sup>9</sup> Sog. Vierka-Trockenhefe ist weder frisch noch flüssig und vielfach nicht einmal als gesund befunden worden (vgl. Reichsminister des Innern in seinem Schreiben an die Landesregierungen vom 21. Januar 1926 und 23. April 1927, mitgeteilt auch in Z. Beil. 1927, 19, 47, 84); ihre Verwendung zur Weinbereitung ist also unzulässig, ihr Vertrieb zu diesem Zweck gemäß § 26 Abs. 1 Nr. 2 strafbar.

<sup>10</sup> Um Mißbrauch zu verhüten, sind Bestrebungen im Gange, bei einer Änderung des Gesetzes die flüssige oder abgepreßte Weinhefe im Verkehr nur mehr zuzulassen, wenn sie vergällt ist — mit Ausnahme flüssiger Reinhefe.

<sup>11</sup> Weil sonst mittelbar dem Wein Fremdstoffe zugeführt würden.

<sup>12</sup> Nicht auch der Most.

<sup>13</sup> Das wäre zu verführerisch für die Einschmuggelung von Hefewein in die Weinbereitung.

<sup>14</sup> Kalk, wie er, versetzt mit fremdartigen Stoffen, in der Natur vorkommt, z. B. als Marmor, Kalkstein, Kreide, Eierschalen, darf nicht verwendet werden. Über die Voraussetzungen und das Verfahren zur Entsäuerung im Rahmen der Nr. 3 vgl. VOGT S. 241.

<sup>15</sup> Vgl. zu Nr. 4 die technischen Ausführungen S. 221.

<sup>16</sup> Durch die Ausf.VO. Änderung 1936 ist die bisherige Einschränkung „sofern hierbei nur kleine Mengen des Gases in den Wein gelangen“ gestrichen worden. Neuere Erfahrungen haben klargestellt, daß oft mit Nutzen bei Wein und besonders auch bei Traubensüßmost Kohlendioxid-Einpressungen in einer Menge verwendet werden, die man nicht als „klein“ bezeichnen kann.

<sup>17</sup> Über Klärung (Schönung), die erlaubten Mittel hierzu und ihre Wirkungsweise siehe die technischen Ausführungen bei VOGT S. 229.

<sup>18</sup> Seit der Ausf.VO. Änderung 1936 ist die Beschränkung der Verwendung von Tannin auf „gerbstoffarme Weine“ als nicht den Bedürfnissen einer sachgemäßen Kellerwirtschaft entsprechend fortgefallen, also jetzt bei Wein und Most schlechthin zugelassen.

<sup>19</sup> Die bisherige Beschränkung auf Wein ist durch die Ausf.VO. Änderung 1935 beseitigt, da die Zulassung auch bei Most (insbesondere Traubensüßmost) sich als erwünscht und tragbar erwiesen hat.

<sup>20</sup> Bis zur Ausf.VO. Änderung 1936 stand hier statt „Erzeugnis“ das Wort „Wein“. „Erzeugnis“ umfaßt auch den „Most“ (Anm. 19).

<sup>21</sup> Der Umstand, daß sich überschüssiges Ferrocyanalkalium bei längerer Lagerung des Weines unter Einwirkung von dessen Säuren zersetzen kann, wobei die giftige Blausäure entsteht, hat Anlaß gegeben, in der Ausf.VO. Änderung 1935 das bisherige Wort „Ferrocyanverbindungen“ durch das Wort „Cyanverbindungen“ zu ersetzen, das auch die Blausäure (Cyanwasserstoff) mitumfaßt.

<sup>22</sup> Dieses neue Verfahren der Kellerbehandlung, das ein späteres Aufkommen von Trübungen im Wein verhüten soll, war ursprünglich nicht erwähnt. Es hat sich nunmehr bei Prüfung im Reichsausschuß für Weinforschung als unbedenklich erwiesen. Deshalb ist durch Ausf.VO. Änderung 1936 die Nr. 8 b eingefügt worden, für die Hamburg bei den Reichsratsverhandlungen über Ausf.VO. 1932 sich noch vergeblich eingesetzt hatte, weil damals die Versuche über die etwaigen Veränderungen im Wein durch die Behandlung mit fein verteiltem Sauerstoff noch kein abschließendes Ergebnis gebracht hatten.

<sup>23</sup> Der Spirit (= gereinigter Branntwein) muß von verunreinigenden Nebenbestandteilen (Fuselöl, Amylalkohol usw.) befreit sein und muß einen reinen Geruch und Geschmack haben.

<sup>24</sup> Soviel zur Erzielung eines gewünschten Farbtones dienlich ist.

<sup>25</sup> D. h. Weindestillat von beliebiger Stärke, auch Weinbrand.

<sup>26</sup> D. h. der Zusatz darf nur bei denjenigen Dessertweinen erfolgen, bei denen sie das Ursprungsland innerhalb seiner Grenzen gestattet, und nur bis zu der für Weine dieser Art dort gestatteten Höchstmenge erfolgen. Gestattung vom Ursprungsland nur für Ausfuhrweine würde nicht zu dem in Ziffer 11 gestatteten Zusatz berechtigen.

<sup>27</sup> a) Ursprungsland: in der Regel das Land, wo die Weintrauben geerntet sind. Wenn bei Dessertwein die Herstellungstätigkeit vor der natürlichen Entwicklung der Weintraubengrundstoffe (§ 1) so in den Vordergrund tritt, daß der Wein einen fabrikatmäßigen Charakter erhalten hat, kommt als Ursprungsland das Land in Betracht, wo die entscheidende, das Wesen dieses Weines gestaltende Bearbeitung stattgefunden hat. So RGSt. 50, 57. Die Tragweite dieser Entsch. hat sich allerdings mittlerweile stark verringert, seit durch Artikel 8 Abs. 2 e Dessertweine, die unter Verwendung von Rosinen oder Zucker hergestellt sind, vom Inlandverkehr ausgeschlossen sind. Vgl. auch Artikel 2 der VO. über die Einführung eines Zollobertarifs vom 29. Februar 1932 (RGBl. I S. 101).

b) Bei Dessertweinverschnitten aus Erzeugnissen verschiedener Länder, von denen keines durch entscheidende Herstellungsarbeit Ursprungsland i. S. von RGSt. 50, 57 geworden ist, dürfte es am ehesten dem Gesetz entsprechen, wenn man für jeden Verschnittanteil die Rechtslage maßgebend sein läßt, die in dem Lande gilt, wo die Trauben zu dem betreffenden Verschnittanteil gewachsen sind. So auch STENGLEIN § 13 Anm. 18 und ZOELLER S. 79. A. A. HEPP § 13 Anm. 5 S. 83, der das Recht des Landes maßgebend sein lassen will, dem der artbestimmende Anteil der Mischung entstammt.

<sup>28</sup> § 11.

<sup>29</sup> Diese Fassung (1932) entspricht der Fassung des § 10 im WG. 1930.

<sup>30</sup> Wegen Milchsäure vgl. § 11 Anm. 27.

<sup>31</sup> RuPrMdI. hat durch Runderlaß vom 24. Mai 1937 (MiBl.iV. Spalte 898) die Nichtbeanstandung von Kaliumpyrosulfit-Tannin-Tabletten im Hinblick auf Ausf.VO. Artikel 4 Abs. 2 Nr. 4 d, Nr. 6 c sowie Artikel 7 Abs. 2 Nr. 5 d, Nr. 7 c angeordnet, wenn ihr Gehalt an Tannin  $\frac{1}{10}$  der fertigen Mischung nicht übersteigt.

<sup>32</sup> **Strafbestimmungen** für Zuwiderhandlungen gegen § 4 WG. und Artikel 4 Ausf.VO. in § 26 Abs. 1 Nr. 1; für Versuch Abs. 2; für den Fall fahrlässiger Begehung § 26 Abs. 3.

§ 5<sup>30</sup>.

(1) Es ist verboten<sup>2</sup>, Wein unter einer irreführenden Bezeichnung, Angabe oder Aufmachung<sup>3</sup> anzubieten<sup>4</sup>, zum Verkaufe vorrätig zu halten<sup>5</sup>, feilzuhalten<sup>5</sup>, zu verkaufen<sup>5</sup> oder sonst in den Verkehr zu bringen<sup>5</sup>.

(2) Gezuckerter Wein<sup>6, 11</sup> darf nicht mit einer Bezeichnung, Angabe oder Aufmachung versehen sein, die auf Reinheit<sup>7</sup> des Weines oder auf besondere Sorgfalt bei der Gewinnung der Trauben deutet; solche Weine dürfen insbesondere nicht als naturrein, Wachstum, Gewächs oder Kreszenz, allein oder in Verbindung mit dem Namen eines bestimmten Weinbergsbesitzers oder Weinguts, bezeichnet werden<sup>8, 29</sup>.

(3) Wein, der durch Filtration entkeimt oder mit so entkeimtem Traubenmost versetzt worden ist<sup>10</sup>, gilt nicht als gezuckerter Wein<sup>11</sup>. Soweit diese Entkeimung vor vollendeter Gärung<sup>12</sup> erfolgt oder so entkeimter Traubenmost zugesetzt ist, darf der Wein indes mit einer der im Abs. 2 angeführten Bezeichnungen nur dann in den Verkehr gebracht werden, wenn er zugleich eine auf diese Behandlung deutlich hinweisende Bezeichnung trägt.

(4) Wer Wein gewerbsmäßig<sup>13</sup> in Verkehr bringt, ist verpflichtet, dem Abnehmer auf Verlangen vor der Übergabe mitzuteilen, ob<sup>14</sup> der Wein gezuckert, verschnitten, vor vollendeter Gärung entkeimt oder mit entkeimtem Traubenmost versetzt worden ist, und sich beim Erwerbe von Wein die zur Erteilung dieser Auskunft erforderliche Kenntnis zu sichern<sup>15</sup>.

(5) Das Nähere regeln die Ausführungsbestimmungen; sie können insbesondere<sup>16</sup> bestimmen, welche Bezeichnungen, Angaben oder Aufmachungen nach Abs. 1 bis 3 verboten oder zulässig sind.

## Anmerkungen.

<sup>1</sup> *Ausf.VO. Artikel 5 (zu § 5).*

(1) *Als irreführend<sup>2</sup> sind insbesondere anzusehen:*

1. *Phantasiebezeichnungen<sup>17</sup>, sofern sie in unmittelbarer Verbindung mit Gemarkungsnamen gebraucht werden oder sonst geeignet sind, im Verkehr als Gemarkungs- oder Lagenamen aufgefaßt zu werden, auch mit Zusätzen wie Marke, Handelsmarke, Hausmarke;*

2. *Bezeichnungen, die einem Wein besondere heilende oder stärkende Wirkungen beilegen<sup>18</sup>, wie Medizinalwein, Gesundheitswein, Krankenwein, Stärkungsw Wein, Kraftwein, Blutwein, blutroter Wein.*

(2) *Wird ein innerhalb der am Weinbau beteiligten Gebiete des Deutschen Reiches mehrfach vorkommender Gemarkungsname als Herkunftsbezeichnung verwendet, so ist durch einen Zusatz deutlich erkennbar zu machen, um welche Gemarkung es sich handelt<sup>19</sup>.*

(3) *Auch gezuckerter Wein darf mit dem Namen oder der Firma desjenigen versehen werden, der den Wein erzeugt hat oder in den Verkehr bringt; doch darf die Firmenangabe nicht auf Reinheit des Weines hindeuten<sup>9</sup>. Ein Wein, der von einem anderen als dem Erzeuger gezuckert oder verschnitten worden ist, darf nur dann mit dem Namen oder der Firma des Erzeugers<sup>29</sup> versehen werden, wenn dieser schriftlich eingewilligt hat.*

(4) *Als Bezeichnungen, die auf Reinheit des Weines oder auf besondere Sorgfalt bei der Gewinnung der Trauben deuten<sup>7</sup> und somit für gezuckerte Weine nicht verwendet werden dürfen, kommen insbesondere<sup>7</sup> in Betracht:*

*Naturwein, ungezuckerter Wein, rein, naturrein, echt, Wachstum, Gewächs, Kreszenz, Originalwein, Originalabfüllung<sup>22</sup>, Originalabzug<sup>22</sup> sowie alle sonstigen das Wort Original enthaltenden Wortbildungen, Kellerabfüllung, Kellerabzug, Schloßabzug, Eigengewächs, Faß Nr...., Fuder Nr...., Spätlese<sup>23</sup>, Auslese<sup>24</sup>,*

*Ausbruch*<sup>21</sup>, *Beerenauslese*<sup>25</sup>, *Trockenbeerenauslese*<sup>26</sup>, *Hochgewächs*<sup>27</sup>, *Spitzengewächs*<sup>27</sup>, *Edelgewächs*, *Edelwein*, *Edelauslese*, *Cabinetwein*<sup>7</sup>.

(5) *Als Originalabfüllung oder Originalabzug darf nur ein ungezuckerter Wein bezeichnet werden, der im Keller des Erzeugers ausgebaut und abgefüllt worden ist*<sup>20</sup>.

(6) *Als Spätlese darf nur ein ungezuckerter Wein von solchen Trauben bezeichnet werden, die erst nach der allgemeinen Lese in vollreifem Zustand geerntet worden sind*<sup>20</sup>.

(7) *Als Auslese darf nur ein ungezuckerter Wein bezeichnet werden, der ausschließlich aus sorgfältig ausgelesenen Trauben unter Aussonderung aller nicht vollreifen, beschädigten oder kranken Beeren gewonnen worden ist*<sup>20</sup>.

(8) *Beerenauslesen sind Auslesen, die nur aus den ausgelesenen und alsbald nach der Aberntung für sich gekelterten überreifen und edelfaulen Beeren guter Lagen gewonnen werden*<sup>20</sup>.

(9) *Trockenbeerenauslesen sind Beerenauslesen, die nur aus den ausgelesenen und für sich gekelterten vollreifen, edelfaulen, rosinenartig eingeschrumpften Beeren gewonnen werden*<sup>20</sup>.

(10) *Als Hochgewächs oder Spitzengewächs dürfen nur Beerenauslesen und Trockenbeerenauslesen bezeichnet werden*<sup>20</sup>.

(11) *Auch gezuckerter Wein darf mit einem Korkbrand oder Korkaufdruck versehen werden; doch darf die Beschriftung keinerlei Angaben enthalten, die auf Reinheit*<sup>28</sup> *des Weines hindeuten. Auf Flaschenaufschriften, Weinkarten und Preislisten darf nur ein ungezuckerter, im Keller des Erzeugers ausgebauter und abgefüllter Wein mit der Angabe „Korkbrand“ versehen werden.*

(12) *Winzergenossenschaften und Winzervereine, welche die von ihren Mitgliedern geernteten Trauben in gemeinsamem Betriebe keltern, die daraus gewonnenen Weine kellereitechnisch pflegen und auf gemeinsame Rechnung verkaufen, gelten gleichfalls als Erzeuger*<sup>29</sup>.

#### Artikel 6 (zu § 5).

Wein, der

1. vor vollendeter Gärung<sup>12</sup> durch Filtration entkeimt oder  
2. mit durch Filtration entkeimtem Traubenmost versetzt worden ist,  
muß, sofern er auf Flaschenaufschriften, in Preislisten, Weinkarten, Rechnungen oder sonstigen im geschäftlichen Verkehr üblichen Mitteilungen mit einer der im § 5 Abs. 2 des Gesetzes erwähnten Bezeichnungen versehen wird, zugleich deutlich sichtbar im Falle der Nr. 1 die Bezeichnung „Mit Filter entkeimt“, im Falle der Nr. 2 die Bezeichnung „Mit Filter entkeimt (Traubenmostzusatz)“ tragen.

<sup>2</sup> Abs. 1 ist durch das WG. 1930 aus dem in seiner damaligen Fassung (1927) wörtlich gleichlautenden § 4 Nr. 3 LMG. in § 5 WG. übernommen und dadurch als Sonderrecht für Wein sowie Traubenmaische und Traubenmost (§ 12) an die Stelle jenes allgemeinen § 4 Nr. 3 LMG. getreten. Das hat zur Folge (§ 31 WG.), daß für Verfehlungen gegen § 5 Abs. 1—3 nicht § 12 LMG., sondern die viel strengeren Strafvorschriften des § 26 Abs. 1 Nr. 3 WG. maßgebend sind. Bei fahrlässiger Begehung gilt § 26 Abs. 3.

Zuwiderhandlungen gegen § 5 Abs. 4 stehen unter der Strafdrohung des § 27 Nr. 2. Entsprechend den Darlegungen in § 1 Anm. 2 finden §§ 5—8, 26 WG. auch auf überzuckerte und überstreckte Weine Anwendung.

Weinähnliche Getränke (§ 10), Weiterverarbeitungserzeugnisse des Weines (§ 15) und Getränke, die kein Wein mehr sind (§ 1 Anm. 7), stehen dagegen nach wie vor unter den Vorschriften des § 4 Nr. 3 LMG.

Da § 4 Nr. 3 Satz 2 in der Neufassung des LMG. vom 17. Januar 1936 (RGBl. I S. 17) nach der in Bd. III S. 9 dieses Handbuches abgedruckten amtlichen Begründung lediglich eine zweifelsfreie Festlegung der Tragweite des mit § 5 Abs. 1 WG. gleichlautenden § 4 Nr. 3 Satz 1 LMG. bringt, wird man den neuen § 4 Nr. 3 Satz 2 LMG. ohne weiteres für die Auslegung des § 5 Abs. 1 WG. heranziehen können, auch soweit nicht schon §§ 5—8 WG. und die Ausf.VO. dazu ausdrücklich in dieser Richtung liegende Einzelvorschriften enthalten. § 4 Nr. 3 Satz 2 LMG. lautet:

„Dies gilt auch, wenn die irreführende Bezeichnung, Angabe oder Aufmachung sich bezieht auf die Herkunft der Lebensmittel, die Zeit ihrer Herstellung, ihre Menge, ihr Gewicht oder auf sonstige Umstände, die für die Bewertung mitbestimmend sind.“

Wie sich dieses grundsätzliche Verbot (§ 5 Abs. 1) auf gezuckerte Weine und auf geographische Bezeichnungen auswirkt, ist im Gesetz selbst (§ 5 Abs. 2; §§ 6—8) grundsätzlich festgelegt und in Artikel 5 und 6 Ausf.VO. rechtsverbindlich für im Verkehr wichtige Einzelfragen klargestellt.

Wegen des Verhältnisses des § 5 WG. zu anderen einschlägigen Gesetzen siehe § 33 WG.

<sup>3</sup> Über die Begriffe „Bezeichnung, Angabe, Aufmachung“, die — rechtlich gleichwertig — sich einander ergänzen, siehe HOLTHÖFER-JUCKENACK S. 107 (§ 4 Anm. 14) und HOLTHÖFER in Bd. I S. 1928, Anm. 22 und 23. Die Begr. zu WG. 1930 § 5 (RTDrucks. Nr. 2155) bemerkt dazu: „Wenn neben den Bezeichnungen auch die irreführenden Angaben und Aufmachungen erwähnt werden, so ist dabei etwa an den Fall zu denken, daß einem Wein in übertreibender Weise Vorzüge zugeschrieben werden oder daß er dem Handelsgebrauch zuwider in Flaschen von einer nur für Weine bestimmter Herkunft üblichen Form oder Ausstattung (Bocksbeutel, Tokajerweinflaschen usw.) in den Verkehr gebracht wird. Daß solche Mißbräuche unterbunden werden, ist ein berechtigter Wunsch des deutschen Weinhandels“.

<sup>4</sup> Anbieten: Bereiterklärung, einem anderen einen Gegenstand zur eigenen Verfügung zu verschaffen — ausdrücklich (z. B. durch Worte, Preislisten, Weinkarte, Offertschreiben, Zeitungsanzeige) oder durch schlüssige Handlungen (auf Frage antwortende Gebärde usw.).

Näheres zu dem Begriff anbieten bei HOLTHÖFER-JUCKENACK S. 75 (§ 3 Anm. 10c).

<sup>5</sup> Kurze Erläuterung dieser Begriffe mit Literaturhinweisen siehe § 13 Anm. 13.

<sup>6</sup> Zuckering, soweit sie gesetzlich erlaubt ist, ist keine Verfälschung im lebensmittelrechtlichen Sinne. Gezuckerter Wein braucht auch nicht als solcher deklariert zu werden.

Angesichts dieser Rechtslage hat das Gesetz selbst durch das Verbot in § 5 Abs. 2 ausdrücklich klargestellt, daß gezuckerter Wein nicht als „rein“ und auch nicht mit gleichsinnigen oder sonstigen Bezeichnungen vertrieben werden darf, unter denen der Verkehr Freiheit von fremdem Zucker über die in § 4 WG. und Artikel 4 Ausf.-VO. geregelte Kellerbehandlung hinaus erwartet. Jeder weitergehend — erlaubt oder unerlaubt — gezuckerte Wein fällt unter das Verbot des § 5 Abs. 2 WG. Es wird in seinen wichtigsten praktischen Anwendungsfällen in Artikel 5 Ausf.VO. rechtsverbindlich ausgestaltet und begrenzt und umfaßt alle Vertriebsbetätigungen (also „anbieten“ usw.), für welche das den § 5 beherrschende Generalverbot irreführender Bezeichnungen in § 5 Abs. 1 Geltung beansprucht.

<sup>7</sup> a) Aus den Kommissionsverhandlungen zum WG. 1909 ergibt sich, daß man dem Ausdruck „Reinheit“ in diesem Zusammenhang vor dem Ausdruck „Naturreinheit“ den Vorzug gegeben hat, weil sonst die irrtümliche Auffassung Nahrung erhalten könnte, ein im Rahmen des § 3 WG. gezuckerter Wein dürfe sich zwar nicht als „naturrein“, jedoch als „rein“ bezeichnen.

Der Begriff „Reinheit des Weines“ ist im Gesetz oder der Ausf.VO. nicht durch eine rechtssätzliche Begriffsbestimmung festgelegt. Er ist aber durch die als gleichwertig im Gesetz selbst behandelte Hindeutung auf „besondere Sorgfalt bei der Gewinnung der Trauben“ im Sinne der Verkehrsauffassung verbreitert, die aus der Hervorhebung einer ausgesuchten Behandlung des Traubenguts auf sein Freisein von Fremdstoffen schließt. Die — nicht erschöpfenden — Beispiele von hierher gehörigen, für gezuckerte Weine verbotenen Bezeichnungen in WG. § 5 Abs. 2 zweiter Halbsatz und in Abs. 4f. des Artikel 5 Ausf.VO. verdeutlichen, was gemeint ist.

b) Für gezuckerte Weine sind nicht verboten: Bezeichnungen nach Gemarkung, Lage und Jahrgang (z. B. „1929er Trabener Würzgarten“). Auch die Angabe einer bestimmten Rebensorte (z. B. Riesling, Sylvaner) wird im Verkehr nicht als Hinweis auf Reinheit (Freiheit von Zuckerzusatz) aufgefaßt.

c) Artikel 5 Abs. 4 verbietet für gezuckerten Wein unter anderem („insbesondere“) die Bezeichnung als „Cabinetwein“. Die eine ähnliche Vorstellung erweckende Bezeichnung „Aus der Schatzkammer“ muß folgerichtig gleichfalls ungezuckertem Wein vorbehalten bleiben. Das Gleiche wird man mit HEPF (§ 5 Anm. 14) für die Bezeichnung „Meßwein“ anzunehmen haben.

d) Aus der Tatsache, daß in einer „Straußwirtschaft“ nur selbstgewonnener Wein vorübergehend verschänkt wird, folgert der dort einkehrende Gast nicht, daß dort nur „Wachstum“ i. S. des § 5 Abs. 2, also ungezuckerter Wein, zum Verkauf gelange, es müßte denn dies ausdrücklich hervorgehoben sein.

e) Im Kreise von Privatpersonen, die sich Weinvorräte halten, redet man wohl von Winzerwein, versteht darunter aber nicht einen Wein von gehobener Güte, insbesondere keinen solchen ohne Zuckerzusatz, sondern einen vom Winzer unmittelbar ohne Vermittlung des Weinhandels bezogenen Wein.

f) Die Bezeichnung „unverfälschter“ Wein für einen im Rahmen des Gesetzes gezuckerten Wein ist (trotz des in Anm. 6 im ersten Satz Ausgeführten) zu vermeiden, weil die Hervorhebung der im redlichen Verkehr selbstverständlichen gesetzmäßigen

Beschaffenheit (vgl. Anm. 7 a) als Behauptung des Freiseins von Fremdstoffen, namentlich von Zuckerzusatz, vom Durchschnittsverbraucher aufgefaßt werden würde.

<sup>8</sup> Zulässig wäre auch für gezuckerte Weine (vgl. Anm. 7 b)

„Trabener Würzgarten 1929

(Riesling)

Carl Bauer, Weingutsbesitzer in Trarbach“,

sowie

„Trabener Würzgarten 1929

(Riesling)

Otto Kaufmann, Weinhandlung in Berlin“.

Nicht statthaft für gezuckerten Wein wäre:

„Trabener Würzgarten 1929

Eigengewächs

Carl Bauer in Trarbach“.

Auch nicht:

„Trabener Würzgarten 1929

Carl Bauer, Weingutsbesitzer in Trarbach

Otto Kaufmann, Weinhandlung in Berlin“,

denn der unbefangene Verbraucher würde diese Doppelangabe dahin deuten, es handle sich um ein Wachstum von Bauer, das durch Kaufmann in den Handel gebracht werde.

Zu beachten ist, daß in Artikel 5 Abs. 3 Satz 1 Ausf.VO. von dem Namen desjenigen (Einzahl) und nicht derjenigen (Mehrzahl) die Rede ist.

<sup>9</sup> Das wäre z. B. der Fall, wenn die Firma: „Naturweinkellerei X“ lautete, nicht aber, wenn sie sich lediglich „Weinkellerei X“ nannte.

<sup>10</sup> Artfremder Zucker wird ja durch dieses Kellerverfahren dem Wein nicht zugesetzt. Allerdings verhindert die Anwendung des Entkeimungsfilters vor vollendeter Gärung infolge Beseitigung der Gärwirker die Weitervergärung des Zuckers in den Trauben, erhält also dem Jungwein künstlich Süße. So (d. h. durch E.K.-Filter) entkeimter Most bewirkt bei dem Wein, dem er zugesetzt wird, eine künstliche Aufsüßung.

Inwieweit durch Anwendung des E.K.-Filters einem Wein auch sonstige für seinen Ausbau wertvolle Stoffe entzogen werden, harrt noch weiterer Erforschung.

Es ist daher verständlich, daß § 5 Abs. 2 WG. bislang einem mit E.K.-Filter behandelten Wein nur bei gleichzeitigem Hinweis (geregelt in Artikel 6 Ausf.VO. — s. Anm. 1) auf diese Behandlung die besonderen Gütebezeichnungen zugesteht, unter denen die Verkehrsauffassung einen reinen Wein mit dem ganzen Gehalt erwartet, den er aus den ihm von der Natur verliehenen Eigenschaften zu entwickeln vermag.

<sup>11</sup> Gespritete Dessertweine (vgl. Ausf.VO. Artikel 4 Abs. 2 Nr. 11 und Artikel 8 Abs. 2 c und d) als „naturrein“ oder „natursüß“ zu bezeichnen, fällt wegen des Zusatzes von Fremdalkohol als irreführend unter das allgemeine Verbot des § 5 Abs. 1. Dagegen faßt der Verkehr Zusätze wie „rein“, „echt“, „garantiert rein oder echt“, „Original“ zu ausländischen geographischen Bezeichnungen von Dessertweinen als Versicherung der Herkunft und unveränderten Einführung dorthin auf. Trifft das nicht zu, so verstößt die Bezeichnung gegen § 5 Abs. 1, 6, 26 Abs. 1 Nr. 3 WG.

<sup>12</sup> Die Versuche, den Begriff der „vollendeten Gärung“ bindend festzulegen, führten zu keiner Einigung der bei der Schaffung des WG. 1930 beteiligten Stellen. Sie sind z. B. bei HEPP S. 49 (Anm. 20 b) zusammengestellt. Im allgemeinen wird man mit der Begriffsbestimmung, welche am 5. August 1930 von dem „Deutschen Weinbauverband“ und der „Geschäftsstelle deutscher Weinhandelsverbände“ aufgestellt worden ist, die Gärung als vollendet ansehen können, sobald nach üblicher Kellerbehandlung (das ist nicht diejenige mittels E.K.-Filter) der Wein von der Hefe getrennt ist.

<sup>13</sup> Vgl. § 32 WG.

<sup>14</sup> Nach der aus der Entstehung der Vorschrift begründeten herrschenden Meinung (vgl. ERG. 46, 192) beginnt die Auskunftspflicht mit Abschluß des Kaufvertrages (ein bloßer Kauflustiger ist noch kein „Abnehmer“) und endet mit dem Zeitpunkt, in welchem der Abnehmer die tatsächliche Verfügungsgewalt erlangt hat, sei es durch körperliche Übergabe oder ihre im Weinverkehr üblichen Erstazmittel. Bis dahin kann das „Verlangen“ wirksam gestellt werden.

Nach der nicht unwidersprochenen Meinung von HEPP S. 50 (§ 5 Anm. 22) ist nur Auskunft über das „ob“, nicht über ein „inwieweit“ (Maß, Jahrgänge usw.) zur Pflicht gemacht. HEPP erwähnt die einschlägige Literatur.

<sup>15</sup> Denn sonst würde er ja die von ihm geschuldete Auskunft nicht zuverlässig erteilen können. Verletzung der Erkundigungspflicht ist für sich allein nicht strafbar; sie kann aber bei unzulässiger Weiterbehandlung oder Bezeichnung des Weines für die Feststellung des Verschuldens von Bedeutung werden.

Verletzung der Auskunftspflicht (Nichterteilung oder unrichtige Erteilung) ist in § 27 Nr. 2 WG. mit Strafe bedroht.

<sup>16</sup> Mit der rechtlich bindenden Wirkung, wie sie VO.en gemäß § 5 Abs. 5 LMG. im Verhältnis zu § 4 Nr. 3 LMG. zukommt.

<sup>17</sup> a) In der amtlichen Begründung zu Ausf.VO. Artikel 5 Abs. 1 (RRDrucks. Nr. 36/1931) heißt es: „Die Verwendung von Phantasiebezeichnungen bietet Weinhandlern und Gastwirten die Möglichkeit, ihren Abnehmern stets unter der gleichen Bezeichnung einen Wein von bestimmter Art zu liefern.“ Phantasiebezeichnungen sind an sich — auch für gezuckerte Weine — zulässig (z. B. Ratsherrenwein, Rheinperle, Gelblack). Inwieweit sie — wie sonstige freigewählte Warenbezeichnungen oder Ausstattungen — rechtlich geschützter Besitz einer bestimmten Firma werden können, dergestalt, daß diese die Benutzung durch andere nicht zu dulden braucht, richtet sich nach den allgemeinen Vorschriften des Unl.Wettb.Ges. und des Warenzeichengesetzes vom 5. Mai 1936 (RGBl. II S. 134), auf dessen jetzige §§ 15, 24 bis 27 besonders hingewiesen sei.

Bei gezuckerten Weinen gilt selbstverständlich auch für Phantasiebezeichnungen das Verbot des § 5 Abs. 2. So wäre für sie die Bezeichnung „Naturnektar“ unzulässig und die Bezeichnung „Flüssiger Sonnenschein“ oder „Sonnengold“ mehr als bedenklich.

Der Zweck des Artikel 5 Abs. 1 wird in der vorstehend erwähnten amtlichen Begr., wie folgt, klargestellt:

„Bei der außerordentlichen Mannigfaltigkeit der sehr zahlreichen Lagebezeichnungen, die dem Verbraucher nicht alle bekannt sein können, liegt bei vielen Phantasiebezeichnungen jedoch die Gefahr nahe, daß sie dem Verbraucher eine Weinbergslage vortäuschen. Zusätze, wie Marke, Handelsmarke, Hausmarke usw., schließen diese Gefahr nicht aus. Denn auch wirkliche Lagenamen werden bisweilen unter Markenschutz gestellt und in Weinbezeichnungen mit entsprechenden Zusätzen versehen. ...“

Der Gebrauch von Phantasienamen in unmittelbarer Verbindung mit Gemarkungsnamen wird deshalb im Abs. 1 Nr. 1 unbedingt verboten, während es im übrigen der Beurteilung des einzelnen Falles überlassen bleibt, ob eine Phantasiebezeichnung geeignet ist, als Gemarkungs- oder Lagenname aufgefaßt zu werden.“

b) In der Gemarkung Worms gibt es Weinbergslagen „Liebfrauenbuckel“, „Liebfrauenreich“, „Liebfrauentift“, aber keine Lagen: „Liebfraumilch“ oder „Liebfrauenmilch“.

Die beiden letzterwähnten Phantasienamen haben sich seit langem im Weinverkehr als Artbezeichnungen für Rheinweine überhaupt von guter Beschaffenheit und lieblichem Charakter eingebürgert. In diesem Sinne sprechen sich aus: die Industrie- und Handelskammer Worms 29. April 1910 und ein Rundschreiben des „Verbandes Rhein Hessischer Weinhändler“ 19. September 1929; auch das OLG. Jena vom 21. März 1930 (vgl. Höchst-richterl. Rechtspr. 1931 Nr. 90 und Deutsche Wein-Ztg. Nr. 6/1931) vertritt insoweit die gleiche Ansicht. Läßt man dies gelten, so würde auf jeden Fall die Phantasiebezeichnung Liebfraumilch dann als den irreführenden Eindruck einer Lagebezeichnung erweckend durch Ausf.VO. Artikel 5 Abs. 1 verboten sein, wenn sie in Verbindung mit dem Gemarkungsnamen Worms als Flaschenaufschrift verwendet würde (etwa: „Wormser Liebfraumilch“) oder mit dem Stadtwappen von Worms oder mit einer Abbildung der Liebfrauenkirche in Worms, vielleicht noch gar umrahmt von Rebgele. Auch der Zusatz „Stiftswein“ könnte die Bezeichnung „Liebfraumilch“ in den Bereich des Verbotenen bringen.

<sup>18</sup> Anpreisungsbezeichnungen, die ein Lebensmittel — sei es auch nur und gerade in den Augen des vertrauensseligen einfachen Volksgenossen — als wirksam zur Heilung von Krankheiten oder zur Erhaltung der Gesundheit erscheinen lassen, sind unter dem Gesichtspunkt des § 4 Nr. 3 LMG. im Gebiet des Lebensmittelverkehrs stets dann verboten, wenn jener Eindruck nicht den Tatsachen entspricht. Hier legt einen strengen Maßstab an die neuere Verordnungsrechtsetzung (vgl. z. B. SpeiseeisVO. vom 15. Juli 1933 — RGBl. I S. 510 — § 7 Nr. 10; ObsterzeugnisVO. vom 15. Juli 1933 — RGBl. I S. 495 — § 8 Nr. 8, § 14 Nr. 6, § 22 Nr. 5, § 29 Nr. 5; KakaoVO. vom 15. Juli 1933 — RGBl. I S. 504 — § 7 Nr. 9) und ebenso die neue Rechtsprechung (vgl. RG. 68, 248 = Z. Beil. 1935, 27, 47 und Oberverwaltungsgericht über Dunarisquelle in R.Gesundh.Bl. 1935 S. 439). Noch weiter geht Ausf.VO. Artikel 5 Abs. 1 Nr. 2, wo Bezeichnungen der dort genannten und durch Beispiele verdeutlichten Art im Verkehr mit Wein schlechtweg verboten werden, einerlei ob sie im Einzelfall mehr oder weniger tatsächlich zu rechtfertigen wären.

<sup>19</sup> Hierzu bemerkt die amtl. Begr. (Fundort: Anm. 17 Satz 1): „Einzelne wenig bekannte Weinbauorte in minder bevorzugter Lage tragen dieselben Namen wie allgemein bekannte Orte, deren Erzeugnisse besonders geschätzt werden. So gibt es z. B. Rüdeshheim am Rhein und Rüdeshheim an der Nahe, Laubenheim am Rhein und Laubenheim an der Nahe, Wachenheim an der Haardt und Wachenheim an der Pfriem (bei Worms).“

Daher unter dem Irreführungsverbot des § 5 Abs. 1 WG. diese ergänzende Vorschrift zu dem Recht (§§ 6, 7), einen Wein nach dem Ort seiner Herkunft zu bezeichnen.

<sup>20</sup> „In Abs. 5 bis 10 wird eine Reihe von Qualitätsbezeichnungen begrifflich festgelegt, um Irreführung durch mißbräuchliche Verwendung dieser Bezeichnungen zu vermeiden.“

<sup>21</sup> Nach BABO-MACH (Handbuch der Kellerwirtschaft, 6. Aufl., 1927, Berlin: Paul Parey) S. 465 stellt man „Ausbrüche“ in der Hegyalja (Tokayer Gebirge) her, wenn die Trauben viel Trockenbeeren aufweisen. Die Rosinenbeeren werden aus dem Lesegut „ausgebroschen“, dann mit gutem, nicht süßem Wein übergossen. Nach genügendem Aufweichen wird der Saft leicht abgepreßt. Man spricht von ein- bis fünfbuttigem Tokayer, je nachdem man auf ein Gönczer Faß (136 Liter) 1—5 Butten (je 12—15 kg) Rosinenbeeren bringt. Näheres bei VOIGT S. 261.

<sup>22</sup> Vgl. Abs. 5.

<sup>23</sup> Vgl. Abs. 6.

<sup>24</sup> Vgl. Abs. 7.

<sup>25</sup> Vgl. Abs. 8.

<sup>26</sup> Vgl. Abs. 9.

<sup>27</sup> Vgl. Abs. 10.

<sup>28</sup> Vgl. Anm. 7.

<sup>29</sup> „Der von ihnen aus der Traubenernte ihrer Mitglieder gewonnenen Weine.“ So die amtl. Begr. (Fundort: Anm. 17, erster Satz). Das ist z. B. im Hinblick auf WG. § 5 Abs. 2 und Ausf.VO. Artikel 5 Abs. 3 von Bedeutung.

<sup>30</sup> Die Strafvorschriften zu § 5 WG. sind in Anm. 2 und 15 erörtert.

### § 6<sup>1, 2</sup>.

(1) Im gewerbsmäßigen<sup>3</sup> Verkehre<sup>4</sup> mit Wein dürfen<sup>17</sup> geographische Bezeichnungen<sup>5</sup> nur<sup>8</sup> zur<sup>6</sup> Kennzeichnung der Herkunft<sup>7</sup> verwendet werden.

(2) Die Vorschriften des § 16 Abs. 2 des Gesetzes zum Schutze der Warenbezeichnungen vom 12. Mai 1894 (RGBl. S. 441) in der Fassung vom 7. Dezember 1923 (RGBl. II S. 445) und des § 5 Abs. 1 des Gesetzes gegen den unlauteren Wettbewerb vom 7. Juni 1909 (RGBl. S. 499) finden auf die Benennung von Wein keine Anwendung. Es ist jedoch gestattet<sup>9</sup>, die Namen einzelner<sup>10</sup> Gemarkungen oder Weinbergslagen, die mehr als einer Gemarkung angehören<sup>11</sup>, zu benutzen, um gleichartige<sup>12</sup> und gleichwertige<sup>13</sup> Erzeugnisse benachbarter<sup>14</sup> oder nahegelegener<sup>15</sup> Gemarkungen oder<sup>16</sup> Lagen zu bezeichnen<sup>16</sup>. Die Ausführungsbestimmungen haben nähere Anordnungen darüber zu treffen<sup>15</sup>, inwieweit Gemarkungen als nahegelegen oder benachbart im Sinne dieser Vorschrift anzusehen sind.

#### Anmerkungen.

<sup>1</sup> Die Ausf.VO. enthält keine besonderen Vorschriften zu § 6 WG. Jedoch beherrscht Ausf.VO. Artikel 5 (namentlich Abs. 1 daselbst) ebenso wie § 5 WG., zu dem er erlassen ist, auch die Auslegung des § 6, der ja eine besondere Gruppe von Bezeichnungen, nämlich solche geographischer Art, zur Vermeidung von Irreführungen der Verbraucherschaft in gewissen Punkten ausdrücklich regelt.

Während das WG. für Schaumwein (§ 17 Abs. 1) und für Weinbrand (§ 18 Abs. 6) Bezeichnungen fordert, die das Land erkennbar machen, wo sie auf Flaschen gefüllt bzw. zum Verbrauch fertiggestellt sind, ist im WG. keine Verpflichtung aufgestellt, Wein und seine Vorerzeugnisse ihrer örtlichen Herkunft nach zu bezeichnen. Nur, wenn geographische Bezeichnungen verwendet werden, fordern die Vorschriften des § 6 WG. Beachtung.

Durch Anordnungen des Reichsnährstandes indessen (s. oben S. 455), über deren rechtliche Tragweite sich allgemeine Ausführungen bei HOLTHÖFER-JUCKENACK Erg. 1936 S. 33 finden, sind neuerdings die in Anm. 2 abgedruckten Vorschriften erlassen worden, welche eine Kennzeichnung von Wein, der gewerbsmäßig in Flaschen vertrieben wird, nach dem Land, bei inländischem Wein nach dem Gebiet oder Untergebiet seiner Erzeugung zur Pflicht machen und außerdem Angaben über den Abfüller fordern.

Diese Pflichten bestehen selbständig neben den Vorschriften, die für den Fall der Verwendung geographischer Vorschriften nach dem WG. zu beachten sind.

<sup>2</sup> Über die Rechtsgrundlage der nachstehenden Anordnungen siehe oben S. 455.

a) Anordnung Nr. 3 des Reichsbeauftragten für die Regelung des Absatzes von Weinbauerzeugnissen, betr. Kennzeichnung von Wein. Vom 10. September 1935. (Verkündungsbl. d. Reichsnährstandes S. 570, RGesundh.Bl. S. 884.)

Auf Grund der Verordnung über die Marktregelung für Weinbauerzeugnisse vom 3. November 1934 (RGBl. I S. 1225) und der Verfügung des Reichsbauern-

führers vom 12. November 1934 — A 3 1600 — wird mit Zustimmung des Reichsministers für Ernährung und Landwirtschaft und des Reichsministers des Innern angeordnet:

### § 1.

Wein, der im Inland gewerbsmäßig in Flaschen feilgehalten oder verkauft wird, ist wie folgt zu kennzeichnen:

a) Bei deutschen Weinen muß, mit oder ohne Beifügung des Wortes „Wein“, das Gebiet oder Untergebiet, bei ausländischen Weinen, deren Herkunft sich nicht schon aus ihrer Bezeichnung ergibt, das Land angegeben sein, in dem der Wein erzeugt ist. Verschnitte jedoch, die gemäß § 7 Abs. 1 des Weingesetzes vom 25. Juli 1930 (RGBl. I S. 356) kein Recht auf eine engere geographische Bezeichnung haben, sind je nach ihrer Herkunft als „deutscher Weißwein, deutscher Rotwein, deutscher Schillerwein, ausländischer Weißwein, ausländischer Rotwein, ausländischer Schillerwein“ zu kennzeichnen;

b) bei Weinen in- und ausländischer Herkunft muß auf den Flaschen in deutlicher leicht lesbarer Schrift der Name oder die Firma und der Ort der gewerblichen Hauptniederlassung desjenigen angegeben sein, der den Wein abgefüllt hat, oder für dessen Rechnung der Wein abgefüllt worden ist;

c) die unter a und b vorgeschriebenen Angaben sind deutlich und unverwischbar auf der Hauptinschrift der Flasche oder auf einer Nebeninschrift, die beide auf derselben Seite der Flasche stehen müssen, anzubringen. Die Schriftzeichen für die unter a vorgeschriebene Angabe müssen bei Flaschen, die einen Rauminhalt von 700 ccm oder mehr haben, mindestens 0,5 cm hoch sein;

d) die Kennzeichnung hat der Hersteller oder derjenige anzubringen, der den Wein aus dem Zolllausland einführt. Falls ein anderer den Wein unter seinem Namen oder seiner Firma in den Handel bringt, hat dieser die Kennzeichnung anzubringen.

### § 2.

Der nach § 1 unter a Satz 1 vorgeschriebenen Herkunftsangabe oder der Orts- und Lagebezeichnung kann der Name der Traubensorte beigefügt werden, aus der der Wein gewonnen worden ist. Bei Weinen, die aus verschiedenen Traubensorten gewonnen sind, sowie bei Verschnitten ist die Angabe einer Traubensorte nur dann zulässig, wenn der hiervon stammende Anteil mindestens  $\frac{2}{3}$  der Gesamtmenge beträgt und die Art bestimmt.

### § 3.

Für die Durchführung der Vorschriften des § 1a werden von mir nach Anhörung der zuständigen Gebietsbeauftragten für die Regelung des Absatzes von Weinbauerzeugnissen mit Zustimmung des Reichsministers für Ernährung und Landwirtschaft und des Reichsministers des Innern die einzelnen Gebiete und Untergebiete abgegrenzt und deren Namen bestimmt.

### § 4.

Die Vorschriften des § 1a finden auch dann Anwendung, wenn der Wein als „offener Wein“ angeboten, feilgehalten oder verkauft wird.

### § 5.

Die Vorschriften des Weingesetzes vom 15. Juli 1930 (RGBl. I S. 356) bleiben unberührt.

## § 6.

Verstöße gegen vorstehende Anordnung können von mir mit einer Ordnungsstrafe bis zu 10000 RM im Einzelfall bestraft werden.

## § 7.

(1) Diese Anordnung tritt am 1. November 1935 in Kraft.

(2) Auf Weine, die bei Inkrafttreten der Anordnung nachweislich bereits auf Flaschen gefüllt und mit einem Flaschenschild versehen sind, finden die Vorschriften des § 1 keine Anwendung.

b) Hierzu sind ergangen folgende — im RGesundh.bl. 1936 Nr. 4 S. 59 abgedruckten — Erläuterungen des Vorsitzenden der Hauptvereinigung der Deutschen Garten- und Weinbauwirtschaft zur Anordnung Nr. 3, betr. Kennzeichnung von Wein. Vom 30. Oktober 1935.

I. Anordnung Nr. 3, betr. Kennzeichnung von Wein.

1. Durch § 1 Ziff. a der Anordnung Nr. 3, betr. Kennzeichnung von Wein vom 10. September 1935 ist unter anderem bestimmt, daß bei ausländischen Weinen das Land angegeben sein muß, in dem der Wein erzeugt wurde, sofern sich nicht schon aus der Bezeichnung der Weine die Herkunft ergibt. Grundsätzlich ist bei allen Weinen ausländischer Herkunft das Herkunftsland anzugeben; z. B.: Malaga (Spanien), Marsala (Italien), Samos (Griechenland), Bordeaux (Frankreich), Madeira (Portugal) usw.

Bei Verschnitten, die gemäß § 7 Abs. 1 des Weingesetzes vom 25. Juli 1930 (RGBl. I S. 356) kein Recht auf eine engere geographische Bezeichnung haben, tritt die in der Anordnung Nr. 3 vom 10. September 1935 in § 1 Abs. 1 Ziff. a Satz 2 getroffene Regelung in Kraft. Es ist jedoch gestattet und der Kennzeichnungspflicht von Wein Genüge geleistet, wenn ausländische Verschnitte nach Maßgabe der §§ 7 und 8 des Weingesetzes mit dem Namen des Ursprungslandes des Hauptanteiles z. B. als italienischer, spanischer usw. Wein bezeichnet werden.

2. Auf Grund der erwähnten Anordnung Nr. 3 muß bei Weinen in- und ausländischer Herkunft auf den Flaschen in deutlich lesbarer Schrift der Name oder die Firma und der Ort der gewerblichen Hauptniederlassung desjenigen angegeben sein, der den Wein abgefüllt hat oder für dessen Rechnung der Wein abgefüllt worden ist. Bei der Kennzeichnung brauchen die Worte „abgefüllt von bzw. durch“ in diesem Fall auf dem Etikett nicht zu erscheinen. Die Bezeichnung „abgefüllt von bzw. durch“ ist jedoch anzubringen, wenn ein anderer, der den Wein nicht selbst abgefüllt bzw. zur Abfüllung in Auftrag gegeben hat, denselben unter seinem Namen oder seiner Firma in den Handel bringt (vgl. § 1 Ziff. d der Anordnung Nr. 3).

Bei Originalabfüllungen kann als Abfüller gemäß Artikel 5 Abs. 5 der Ausführungsbestimmungen zum Weingesetz nur der Erzeuger erscheinen, da als Originalabfüllung nur der Naturwein bezeichnet werden darf, der im Keller des Erzeugers ausgebaut und abgefüllt wird. Werden Originalabfüllungen durch den Weinhandel in den Verkehr gebracht, so ist der Kennzeichnungspflicht genügt, wenn das Hausetikett des betreffenden Weinhändlers verwandt wird. Auf diesem kann der Hinweis auf die Originalabfüllung eingedruckt werden.

3. Die in der Anordnung Nr. 3 vorgeschriebenen Angaben sind deutlich und unverwischbar entweder auf der Hauptinschrift der Flasche oder einer Nebeninschrift, die beide auf derselben Flaschenseite stehen müssen, anzubringen. Die angegebene Größe der Schriftzeichen ist ebenfalls genauestens zu beachten. Es genügt, falls genügend Raum auf dem Flaschenetikett vorhanden ist, wenn die erwähnten Angaben, betr. Kennzeichnung von Wein, auf der Hauptinschrift

eingedruckt sind. Bietet die Hauptinschrift jedoch nicht genügend Raum, so ist es gestattet, die Angaben auf einem Streifen bzw. einer Halsschleife anzubringen, etwa ähnlich wie bei den Streifen, die auf der Schaumweinflasche angebracht werden. Es kann jedoch auch eine beliebige Form der Halsschleife gewählt werden.

4. Besonders weise ich in diesem Zusammenhang darauf hin, daß die Vorschriften des § 1 Ziff. a auch dann Anwendung finden, wenn der Wein als offener Wein angeboten, feilgehalten oder verkauft wird.

5. Die vorhandenen alten Etiketts, die den Kennzeichnungsvorschriften der Anordnung Nr. 3 nicht entsprechen, können aufgebraucht werden. Die in der Anordnung geforderte Kennzeichnung ist in diesem Falle auf einem besonderen Streifen bzw. einer Halsschleife anzubringen.

6. Die Vorschriften des Weingesetzes vom 25. Juli 1930 (RGBl. I S. 356) bleiben von der Anordnung unberührt.

7. Die Bestimmungen der Anordnung Nr. 3, sowie die Bekanntmachung über die Kennzeichnung von Wein findet keine Anwendung auf Weine, die ins Ausland ausgeführt werden.

## II. Bekanntmachung über Kennzeichnung von Wein.

In der Bekanntmachung über Kennzeichnung von Wein sind die einzelnen Gebiete genannt, die in Zukunft gemäß § 1 Ziff. a der Anordnung Nr. 3 auf dem Etikett verzeichnet sein müssen. Die Angabe der einzelnen Gebiete auf dem Etikett kann mit oder ohne Beifügung des Wortes „Wein“ erfolgen.

Die Garten- und Weinbauwirtschaftsverbände sind angewiesen, dafür Sorge zu tragen, daß für die einzelnen Gebiete eine einheitliche Regelung getroffen wird.

c) Weiterhin gehört hierher die — im RNVBl. 1936 S. 17 veröffentlichte und im RGesundh. Bl. 1936 Nr. 4 S. 60 abgedruckte — **Bekanntmachung der Hauptvereinigung der deutschen Garten- und Weinbauwirtschaft, betr. Kennzeichnung von Wein.** Vom 7. Januar 1936.

Auf Grund der §§ 1 Ziff. a und 3 der Anordnung Nr. 3 (RNVBl. S. 570) des Reichsbeauftragten für die Regelung des Absatzes von Weinbauerzeugnissen werden mit Zustimmung des Reichsministers für Ernährung und Landwirtschaft und des Reichsministers des Innern folgende Gebiete und Untergebiete zur Kennzeichnung von Wein, der gewerbsmäßig in Flaschen feilgehalten oder verkauft wird, bestimmt:

**Mosel-Saar-Ruwer.** Diese Kennzeichnung ist bestimmt für die Weine der Weinbaugemeinden der Mosel, Saar, Ruwer und ihrer Seitentäler.

Es ist jedoch gestattet, zur näheren Kennzeichnung der Weine außerdem noch die Worte: Mosel oder Saar oder Ruwer einzeln auf dem Etikett anzubringen.

**Ahr.** Diese Kennzeichnung ist bestimmt für die Weine der Weinbaugemeinden des Landkreises Ahrweiler, die an der Ahr gelegen sind.

**Nahe.** Diese Kennzeichnung ist bestimmt für die Weine, die aus den Weinbaugemeinden der Kreise Kreuznach, Baumholder und des Alsenztales stammen.

**Mittelrhein.** Diese Kennzeichnung ist bestimmt für die Weine, die aus den Weinbaugemeinden stammen vom Siebengebirge rheinaufwärts und zwar: rechtsrheinisch bis zur Grenze des Kreises Rüdeshcim (Rheingaukreis), linksrheinisch bis zur Einmündung der Nahe in den Rhein.

**Rheinhausen.** Diese Kennzeichnung ist bestimmt für die Weine, die aus der Provinz Rheinhausen stammen.

**Rheingau.** Diese Kennzeichnung ist bestimmt für die Weine, die aus den Weinbaugemeinden des Kreises Rüdeshcim (Rheingaukreis) stammen, außerdem aus dem Stadtbezirk Wiesbaden, den Gemeinden Frauenstein, Schierstein und den Weinbaugemeinden von Hochheim und Umgegend auf der rechten Mainseite.

Lahn. Diese Kennzeichnung ist bestimmt für die Weine, die aus den Weinbaugemeinden der Lahn stammen.

Rheinpfalz. Diese Kennzeichnung ist bestimmt für die Weine, die aus den Weinbaugemeinden der Ober-, Mittel- und Unterhaardt stammen.

Franken. Diese Kennzeichnung ist bestimmt für die Weine, die aus den Weinbaugemeinden des fränkischen Weinbaugesbietes stammen einschließlich des badischen Tauber- und Schüpfergrundes.

Württemberg. Diese Kennzeichnung ist bestimmt für die Weine, die aus den württembergischen Weinbaugemeinden stammen mit Ausnahme der württembergischen Weinbauorte des Bodenseegebietes.

Bodensee. Diese Kennzeichnung ist bestimmt für die Weine, die a) aus den badischen, b) aus den württembergischen, c) aus den bayerischen Weinbauorten des Bodenseegebietes stammen.

Bergstraße. Diese Kennzeichnung ist bestimmt für die Weine a) der badischen Weinbaugemeinden im badischen Gebiet der Bergstraße von Wiesloch bis Weinheim, b) der Weinbaugemeinden der hessischen Provinz Starkenburg.

Baden. Diese Kennzeichnung ist bestimmt für die Weine der badischen Weinbaugemeinden mit Ausnahme der Weine des badischen Bodenseegebietes und der Weine, die im badischen Gebiet der Bergstraße angebaut werden.

Saale-Unstrut. Diese Kennzeichnung ist bestimmt für die Weine der Weinbaugemeinden von Naumburg, Freyburg, Fitzenburg, Hohenstedt, Weißenfels und Umgebung, Camburg (Saale) und Umgebung und Jena (Saale) und Umgebung.

Grünberg. Diese Kennzeichnung ist bestimmt für die Weine der Weinbaugemeinden des Stadt- und Landkreises Grünberg.

Sachsen. Diese Kennzeichnung ist bestimmt für die Weine der Weinbaugemeinden des Landes Sachsen.

Die Namen der Gebiete oder Untergebiete dürfen mit oder ohne Beifügung des Wortes „Wein“ verwendet werden.

<sup>3</sup> Gewerbsmäßig siehe § 32.

<sup>4</sup> Alle Betätigungen, die auf Vertrieb von Wein gerichtet sind (Anbieten usw. — vgl. § 5 Abs. 1 WG.), gehören hierher. Auch auf den Verkehr mit ausländischem Wein im Inland finden §§ 6 und 7 Anwendung, vorbehaltlich der Ausnahmenvorschriften für französische und portugiesische geographische Bezeichnungen in § 8.

<sup>5</sup> a) Nach Entw. WG. 1909 S. 23 „umfaßt der Ausdruck geographische Bezeichnungen alle Namen von wie immer abgegrenzten Teilen der Erdoberfläche, also ebensowohl Namen von Landschaften und Teilen einer Landschaft (Flur, Berg, Berghang u. dgl.) wie von politischen Bezirken (Land, Kreis, Gemeinde, Ortschaft u. dgl.)“.

Neben offiziellen oder verwaltungsrechtlich festgelegten Bezeichnungen für Unterteile von Gemeinden, kommen auch im Volksmund von altersher übliche und im Verkehr gebräuchliche Bezeichnungen von Rebgebieten in Betracht. So z. B. die Bezeichnung „Zeller Schwarze Katz“. Sie ist nach OLG. Köln 23. September 1932 (Höchstrichterl. Rechtspr. 1932 Nr. 2334) bei der Bevölkerung und im ehrlichen Weingeschäft gebräuchlich für die beiden katasteramtlich als „Kapertchen“ und „Petersborn“ bezeichnenden aneinanderstoßenden Distrikte innerhalb der Gemarkung Zell.

b) Unter Gemarkung versteht man im allgemeinen das Gebiet einer politischen Ortsgemeinde (z. B. Bernkastel),

c) unter Weinbergslagen oder Lagen schlechthin die unter einem bestimmten Kataster- oder Volksmundnamen zusammengefaßten, unter mehr oder weniger gleichartigen natürlichen Bedingungen dem Weinbau dienenden Geländestücke (z. B. Bernkastler Schwanen, Held, Doktor). Meist zerfällt eine Gemarkung in mehrere, durch ihre Namen unterschiedene Lagen. Es kommt auch vor, daß eine Lage, die Gemarkungsgrenze überdeckend, zum Teil in einer, zum Teil in einer anderen Gemarkung liegt. So gehören z. B. die Lage Krötenbrunnen zum Teil zur Gemarkung Oppenheim, zum Teil zur Gemarkung Dienheim, die Lage Schenkenböhl zum Teil zur Gemarkung Wachenheim, zum Teil zur Gemarkung Bad Dürkheim, die Lage Domtal zum Teil zur Gemarkung Nierstein, zum Teil zur Gemarkung Schwabsburg.

d) Ein Weingut, d. h. ein Besitz, auf dem hauptsächlich Weinbau getrieben wird, kann sich über mehrere Gemarkungen und Lagen oder Teile derselben erstrecken, kann aber auch im Alleinbesitz einer Lage sein, deren Name zugleich derjenige des Weingutes ist.

<sup>6</sup> Zwischen den Zeilen zu lesen ist im Hinblick auf das allgemein geltende Irreführungsverbot des § 5 Abs. 1 (vgl. Anm. 1): zur wahrheitsgemäßen Kennzeichnung. Vgl. ERG. 68, S. 26 und Bay.Ob.LG. in der in Anm. 8 am Ende erwähnten Malaga-Entscheidung.

Phantasiebezeichnungen, die als Bezeichnungen von — in Wirklichkeit nicht vorhandenen — Gemarkungen oder Lagen aufgefaßt werden können, täuschen eine örtliche Herkunft nur vor; z. B. Deidesheimer Engelspfad oder Nierfelder Kapitelberg. Sie sind ausdrücklich durch Artikel 5 Abs. 1 Ausf.VO. verboten.

Irreführungen durch die Verwendung gleichlautender Namen von Weinorten beugt die Vorschrift des Artikel 5 Abs. 3 Ausf.VO. vor. Siehe hierzu § 5 Anm. 19.

Auch Abbildungen von Landschaften, Kirchen, Klöstern usw., ferner die Verwendung von Flaschenformen, in denen der Verbraucher im redlichen Verkehr Weine bestimmter Herkunft erwartet (Bocksbeutel, Tokayer Flaschen), kommen als geographische Bezeichnungen i. S. des § 6 in Betracht.

Die Verwendung fremdsprachlicher Ausdrücke auf der Flaschenaufschrift kann den Gesamteindruck der Bezeichnung dahin beeinflussen, daß er den Verbraucher über die wahre örtliche Herkunft des Weines täuscht. Z. B. Rotwein „d'Allemagne, bon coup de vin“ in Verbindung mit dem bei französischen Weinen vorkommenden Bild eines Schlosses mit Parkanlagen (RG. 30. Oktober 1924 in Z. Beil. 1925, 17, 150).

<sup>7</sup> Herkunft bedeutet den Ort der Traubengewinnung. Nur für Dessertweine kommt auch der Ort der Herstellung in Betracht (vgl. § 2 Anm. 6) und für gewisse Weine der iberischen Halbinsel der Verschiffungshafen (z. B. Malaga).

<sup>8</sup> Also nicht auch als Beschaffenheitsbezeichnung (wie z. B. Prager Schinken, Nordhäuser Korn — S. 723 — usw.). Dieses „nur“ in der positiven Vorschrift des Abs. 1 wird dadurch verdeutlicht, daß in § 6 Abs. 2 ausdrücklich die wettbewerbsgesetzlichen und warenzeichenrechtlichen Vorschriften für unanwendbar auf Wein erklärt werden, nach denen geographische Bezeichnungen entgegen ihrer ursprünglichen und eigentlichen Bedeutung im Verkehr die Bedeutung bloßer Warennamen oder Beschaffenheitsangaben erlangen können.

§ 16 Abs. 2 des Warenzeichengesetzes lautet als § 26 Abs. 2 in der Neufassung des Gesetzes vom 5. Mai 1936 (RGBl. II S. 134) (mit einigen Änderungen gegenüber der früheren Fassung) wie folgt:

„Als falsche Angaben über den Ursprung im Sinne der vorstehenden Vorschrift sind Bezeichnungen nicht anzusehen, die zwar einen geographischen Namen enthalten oder von ihm abgeleitet sind, in Verbindung mit der Ware jedoch ihre ursprüngliche Bedeutung verloren haben und im geschäftlichen Verkehr ausschließlich als Warenname oder Beschaffenheitsangabe dienen.“

Einer solchen Bedeutungswandlung geographischer Bezeichnungen im Verkehr mit Wein stehen § 6 Abs. 1 und Abs. 2 Satz 1 entgegen.

Für einen deutschen Wein ist die Bezeichnung „Deutscher Burgunder“ ebenso unzulässig wie die Bezeichnung „Burgunder“ schlechthin. „Denn durch den Zusatz deutsch wird dem Namen Burgunder der Charakter als geographische Herkunftsbezeichnung nicht genommen.“ So Reichsminister des Innern im Erlaß vom 7. Februar 1912 (III B 547). Unter Bezugnahme hierauf mißbilligt derselbe Minister in einem weiteren Erlaß vom 4. August 1926 die Bezeichnung „Italienischer Burgunder“. (Vgl. hierzu auch § 8 Anm. 1 und 2).

Die Unzulässigkeit der Verwendung jener geographischen Bezeichnung für anderswo gewachsene Weine muß in gleicher Weise gelten, wenn dadurch ihre Art (ihr „Typ“) gekennzeichnet werden soll, als wenn damit auf die Rebsorte „Burgunder“ — in beiden Fällen also auf etwas anderes als die örtliche Herkunft — hingewiesen werden soll.

Einen hinreichend deutlichen Hinweis auf die Rebsorte und damit keinen Verstoß gegen § 6 Abs. 1 WG. nimmt die herrschende Meinung an (vgl. SCHNEIDWIN S. 858 Anm. 4, HEPP S. 54 Anm. 7b, ZOELLER S. 49), wenn die Namen bekannter deutscher Weinorte in entsprechender Verbindung mit den mit Rebsortenbezeichnungen gleichlautenden Ländernamen gebracht werden, z. B. „Dürkheimer Burgunder“, „Dürkheimer Portugieser“.

Diese mildere Beurteilung wird sich heute um so eher rechtfertigen lassen, als durch die in Anm. 2a § 1 und 2 mitgeteilten Reichsnährstandsvorschriften über Flaschenaufschriften die Klarstellung der wirklichen örtlichen Herkunft sichergestellt wird.

Die Bezeichnung „Tokayer alkoholfrei“ für einen in Rheinhessen gewachsenen, aus einer dort „Tokayer Trauben“ genannten Traubensorte gewonnenen sterilisierten Traubenmost beurteilt als Verstoß gegen § 6 WG. ERG. 45, 143 in Verbindung mit ERG. 40, 288. Denn Tokayer sei eine geographische auf das Tokayer Weinbaugebiet als Herkunftsort der Trauben hinweisende Bezeichnung.

Die Bezeichnung „Griechischer Malaga“ für einen in Griechenland aus dorthin verpflanzten Malagareben gewonnenen Wein ist vom Bay.Ob.LG. 17. Oktober 1911 (in Samml. I S. 49) als unzulässig beurteilt worden. Vgl. jetzt Anm. 2b unter I 1.

OLG. Stettin 26. April 1930 (Z. Beil. 1936, 28, 184) wendet sich unter Heranziehung des § 6 Abs. 1 WG. gegen die Flaschenschildbezeichnung „Sauternes ähnlich“ für einen spanischen Wein; es sei auch in dieser Form nicht zulässig, eine geographische Herkunftsbezeichnung als Artbezeichnung zu verwenden.

<sup>9</sup> Satz 2 des Abs. 2 gestattet aus wirtschaftlichen Gründen — unter Durchbrechung der strengen Wahrheitsforderung des Abs. 1 für geographische Herkunftsbezeichnungen — die Namen von einzelnen (Anm. 10) Gemarkungen oder Weinbergslagen (nicht auch von Ländern, Gegenden, Gütern) unter gewissen Voraussetzungen auch für Erzeugnisse zu verwenden, die nicht in den zur Namengebung verwendeten Gemarkungen oder Lagen gewachsen sind. Darf hiernach ein in einer zum Moselgebiet gehörenden Gemarkung gewachsener Wein den Namen einer zum Rheingebiet gehörenden Gemarkung führen, so kann dadurch z. B. mittelbar eine Moselwein als Rheinwein auftreten.

<sup>10</sup> „Einzelner“ bezieht sich auf Gemarkungsnamen und auf Lagenamen. Wie die Entstehungsgeschichte der Vorschrift ergibt, kann nicht jeder Gemarkungs- oder Lagenamen zur Namengebung für Erzeugnisse aus anderen Gemarkungen oder Lagen benutzt werden, vielmehr dürfen nur die Namen von Hauptweinorten einer Gegend auch für Erzeugnisse ihrer im Weinverkehr weniger bekannten Umgebung verwendet werden. Rechtsatzvorschriften darüber, welche Hauptorte für welche Umgebung in Frage kommen, bestehen nicht. Einschlägige Beschlüsse der Fachverbände können den zur Entscheidung berufenen Gerichten als Anhaltspunkte dienen.

Die zur Namengebung verwendbaren Gemarkungs- oder Lagenamen werden neuerdings (vgl. HEPP § 6 Anm. 9) auch als Sammelgemarkungsnamen (Sammellagenamen) bezeichnet. Das Reichsgericht nennt nach wie vor (vgl. Ürt. vom 2. März 1937 in Deutsche Lebensmittelrundschau 1937 Nr. 7 S. 82) die hierzu in Betracht kommenden Lagen „Gattungslagen“. Doch wird diese Bezeichnung mit Rücksicht auf die Ausführungen in Anm. 8 besser vermieden.

<sup>11</sup> Gemeint sind hier nicht Lagenamen, die (wie „Berg“, „Schloßberg“, „Lay“) hier oder dort gleichlautend vorkommen, sondern die Namen von Gemeinschaftslagen, die sich aus einer Gemarkung in eine andere hinein erstrecken (z. B. „Krötenbrunnen“ — vgl. Anm. 5c).

<sup>12</sup> Gleichartig siehe § 7 Anm. 6.

<sup>13</sup> Gleichwertigkeit bedeutet nach ERG. 68, 26 auf S. 29: „Gleichheit des Kaufwertes, der Preislage.“ Die Kommentare heben (unter Verweisung auf die Kommissionsverhandlungen zum WG. 1909) mehr den inneren Wert, die Güte hervor. Sie wird sich aber in der Regel im Preis ausdrücken.

Bei der Vergleichen der Art und des Wertes ist von der Durchschnittsqualität des Weines, dessen Namen gewählt wird, auszugehen.

<sup>14</sup> Benachbart bedeutet aneinander grenzend.

<sup>15</sup> Der Begriff nahegelegen ist nicht rechtssatzmäßig umschrieben. Die in Satz 3 vorgesehenen Ausf. Best. sind noch nicht ergangen. Im Entw. der Ausf. VO. zum WG. 1930 (RRDrucks. Nr. 36/1931) war in Artikel 7 vorgesehen, daß als benachbart anzusehen seien Gemarkungen, wenn die kürzeste Entfernung von Gemarkungsgrenze zu Gemarkungsgrenze in der Luftlinie nicht mehr als 8 km betrage. Da eine alle Beteiligten zufriedenstellende Begriffsbestimmung nicht gefunden werden konnte, sah man von einer rechtssatzmäßigen Begriffsbestimmung ab und überließ die Abgrenzung nach wie vor der Praxis. Soviel steht jedenfalls fest, daß man nicht etwa alle Gemarkungen innerhalb eines Gebietes oder Untergebietes i. S. der Bek. vom 7. Januar 1936 (oben Anm. 2c) als einander benachbart, wird ansehen können. Eine mäßige Erweiterung des Benachbartseins, die offenbar dem Gesetzgeber vorgeschwebt hat, wird das Rechte treffen, wenn man dabei den Sinn der Ausnahmebefugnis im Auge behält, daß kleineren, weniger bekannten Weinorten für ihre Erzeugnisse die Benutzung des Namens eines bekannteren, mehr oder weniger ihren Mittelpunkt in Dingen des Weinbaus bildenden Hauptortes zugestanden werden sollte (siehe Anm. 10).

<sup>16</sup> So darf nach dem aus Ürt. OLG. Darmstadt vom 7. Mai 1914 in Auszügen X S. 233 entnommenen Beispiel (vgl. Anm. 5c) die Bezeichnung „Niersteiner Domtal“ auch für die gleichartigen und gleichwertigen Erzeugnisse verwendet werden, die auf dem Schwabsburger Teil der Lage „Domtal“ gewachsen sind und, ohne § 6 Abs. 2 Satz 2, nur „Schwabsburger Domtal“ heißen dürften. Im Innern der Gemarkung Schwabsburg liegt, nicht in die Gemarkung Nierstein übergreifend, die Lage „Kirschplatte“. Was, dort gewachsen, an sich nur auf den Lagenamen „Schwabsburger Kirschplatte“ Anspruch hätte, darf sich, weil der Gemeinschaftslage Domtal benachbart bzw. nahegelegen, Gleichartigheit und Gleichwertigkeit vorausgesetzt, zufolge § 6 Abs. 2 Satz 2 auch „Niersteiner Domtal“ nennen. Nicht aber etwa „Niersteiner Kirschplatte“.

Ein Wein, der an und für sich nur „Schwabsburger“ heißen könnte, dürfte allenfalls zufolge § 6 Abs. 2 Satz 2 den Namen der Nachbargemarkung Nierstein, aber ohne zusätzliche Lagebezeichnung übernehmen.

SCHEIDTWIN-STENGLIN § 6 Anm. 10 — S. 859 — arbeitet diesen in § 6 Abs. 2 Satz 2 zum Ausdruck kommenden gesetzgeberischen Gedanken in dem Satz heraus:

„An sich kann also von Gemarkung zu Gemarkung nur der Gemarkungsname, von Lage zu Lage nur der Lagename übertragen werden.“

Alles in allem ist die Bestimmung des § 6 Abs. 2 Satz 2 eine ziemlich willkürliche und wenig erfreuliche Durchbrechung des Grundsatzes der Bezeichnungswahrheit (s. hierzu auch § 7 Anm. 7). Kein Wunder, daß Bestrebungen im Gange sind, bei einer Änderung des WG. hier Wandel zu schaffen!

Unter den Voraussetzungen des § 6 Abs. 2 Satz 2 wird der Winzer vielfach unter verschiedenen Lehnbezeichnungen für ein und dasselbe Erzeugnis wählen können. Er darf aber nicht eine Weinmenge, die denselben Entwicklungsgang durchgemacht hat, gleichzeitig verschieden oder beliebig heute so und morgen anders benennen, etwa um ein reichhaltiges Lager vorzutauschen. Auch wäre es rechtlich nicht vertretbar, wenn Wein, der in einem Faß ausgegoren hat, sofort nach Umfüllung in kleinere Gebinde unter verschiedenen Namen in den Verkehr gebracht würde. So in eingehenden Darlegungen RG. 2. März 1937 in RGSt. 71, 87 (teilweise abgedruckt in „Deutsche Lebensmittelrundscha“ 1937 Nr. 7 S. 82). Die Frage, ob die Einheit als ganzes später nochmals umbenannt werden darf, ist dort kurz dahin beantwortet: „Eine mehrmalige und aufeinanderfolgende Umbenennung einer ganzen Einheit kann nur in ganz beschränktem Umfang gestattet sein. Nach dem Sinn und Zweck des WG. kann nur die Rückkehr zur Wahrheit unbeschränkt gestattet sein. Es darf daher die Einheit jederzeit wieder mit dem ihrer (wirklichen) Herkunft entsprechenden Bezeichnung benannt werden.“

<sup>17</sup> **Strafvorschriften.** § 26 Abs. 1 Nr. 3 für vorsätzliche, § 26 Abs. 3 für fahrlässige Zuwiderhandlungen.

### § 7<sup>1 2</sup>.

(1) Ein Verschnitt aus Erzeugnissen verschiedener<sup>3</sup> Herkunft darf nur dann nach einem der Anteile allein benannt<sup>4</sup> werden, wenn dieser mindestens zwei Drittel<sup>5</sup> der Gesamtmenge beträgt und die Art<sup>6</sup> bestimmt; dabei finden die Vorschriften des § 6 Abs. 2 Satz 2 Anwendung<sup>7</sup>. Die Angabe einer Weinbergslage ist jedoch nur dann zulässig, wenn der aus der betreffenden Lage stammende Anteil nicht gezuckert ist<sup>8</sup>.

(2) Ein Verschnitt<sup>3</sup> darf nicht als Wachstum, Gewächs oder Kreszenz<sup>10</sup>, allein oder in Verbindung mit dem Namen eines bestimmten Weinbergsbesitzers oder Weinguts, bezeichnet werden<sup>9</sup>.

(3) Die Beschränkungen der Bezeichnung<sup>11</sup> treffen nicht<sup>11</sup> die Vermischung von Trauben, Traubenmaische oder Traubenmost<sup>12</sup> mit Trauben, Traubenmaische oder Traubenmost gleichen Wertes derselben oder einer benachbarten Gemarkung sowie<sup>13</sup> den Verschnitt von selbstgewonnenen Weinen gleichen Wertes derselben oder einer benachbarten Gemarkung und<sup>14</sup> den Ersatz der Abgänge, die sich aus der Pflege des im Fasse lagernden Weines ergeben.

### Anmerkungen.

<sup>1</sup> In der Ausf.VO. befinden sich keine besonderen Vorschriften zu § 7. Die in § 7 geregelten Begünstigungen (Abs. 1 Satz 1) nebst ihren Beschränkungen (Abs. 1 Satz 2; Abs. 2) und den Ausnahmen von diesen Beschränkungen (Abs. 3) gelten nicht für französische und portugiesische geographische Bezeichnungen (§ 8 WG).

<sup>2</sup> Wer mit der Entstehungsgeschichte des § 7 nicht vertraut ist (§ 7 bildete im Entw. des WG. 1909 einen Teil des heutigen § 6), wird das Verhältnis der einzelnen Teile des § 7 zueinander und zu § 6 WG. nicht ohne weiteres klar durchschauen. RG. 68, 26—32 (auch abgedruckt in Z. Beil. 1936, 28, 17 und besprochen von HOLTTHÖFER in Z. Beil. 1934, 26, 1) hat es überzeugend, wie folgt, klargestellt:

a) § 6 Abs. 1 enthält die Regel: Geographische Bezeichnungen sind nur zur wahrheitsgemäßen (§ 5 WG.) Kennzeichnung des Ortes der Traubengewinnung zulässig.

b) Eine gewisse Abweichung von diesem Grundsatz der Wahrheit gestattet zunächst § 6 Abs. 2 Satz 2.

Eine weitergehende Abweichung von diesem Grundsatz ist durch § 7 für Verschnittweine geschaffen worden.

Verschnittweine sind ja an und für sich nicht von dem Gebrauch geographischer Bezeichnungen ausgeschlossen, wenn diese nach der Regel des § 6 Abs. 1 wahr sind, also a) entweder die geographische Bezeichnung alle Verschnittanteile deckt (z. B. „Pfälzer“, wenn alle Anteile der Mischung aus in der Pfalz gewachsenen Trauben bestehen, oder Zeller-taler, wenn alle Anteile aus dieser Gemarkung stammen) oder b) wenn etwa gesagt würde: „Verschnitt aus Zeller Schwarzen Herrgott und Niefernheimer.“

§ 7 Abs. 1 Satz 1 durchbricht nun zugunsten der Verschnittweine den Grundsatz (§ 6 Abs. 1) der Bezeichnungswahrheit dahin, daß unter gewissen Voraussetzungen die Bezeichnung der Mischung nach „nur“ einem Anteil der Mischung zugelassen wird.

Das ist wichtig für die Auslegung der Tragweite des Abs. 3 des § 7.

c) Bezeichnungsbeschränkungen für Verschnitte schlechthin gibt § 7 Abs. 2.

Besondere Beschränkungen für Verschnitte der in § 7 Abs. 1 Satz 1 behandelten Art (vgl. Anm. 3) schreibt § 7 Abs. 1 Satz 2 vor.

d) Von diesen beiden (c) Beschränkungen der Bezeichnung von Verschnittweinen (Abs. 1 Satz 2 und Satz 2) befreit § 7 Abs. 3, wenn seine besonderen Voraussetzungen gegeben sind, nicht aber von der auch für Abs. 3 die Grundvoraussetzung bleibenden Forderung des § 7 Abs. 1, daß der namengebende Anteil des Verschnitts mindestens  $\frac{2}{3}$  der Gesamtmenge betragen und ihre Art bestimmen muß.

<sup>3</sup> Die Bezeichnungsvergünstigung des § 7 Abs. 1 bezieht sich nur auf Erzeugnisse (d. h. Wein, Most, Maische, Weintrauben) verschiedener örtlicher Herkunft, die miteinander vermischt werden — und zwar ohne Rücksicht darauf, ob diese Vermischung sich in den vorgeschriebenen Grenzen des § 2 WG. hält oder nicht.

§ 7 Abs. 2 dagegen bezieht sich auf Verschnitte schlechthin, also auch (§ 2 WG.) auf solche von gleicher örtlicher, aber verschiedener zeitlicher Herkunft (Jahrgang). Das folgert SCHNEIDEWIN in STENGLIN Erg. 1933 (S. 89, § 7 Anm. c) daraus, daß in der Fassung des WG. 1930 durch die an die Spitze gestellten ganz allgemein gehaltenen Worte (Gegensatz: die Eingangsworte des Abs. 1) die bisherige enge Verbindung mit Abs. 1 gelöst ist. HEPP (S. 62 Anm. 9) glaubt den Abs. 2 auf Verschnitte von verschiedener örtlicher Herkunft einschränken zu sollen.

<sup>4</sup> Aus der Beziehung des § 7 zu § 6 Abs. 1 (s. Anm. 1) ergibt sich, daß auch § 7 nur für den gewerbsmäßigen Verkehr (§ 32 WG.) gilt und daß „benannt“ in § 7 nur ein anderer Ausdruck für „Bezeichnung“ in § 6 Abs. 1 ist.

<sup>5</sup> Bis zum WG. 1930 genügte ein „Überwiegen“ in der Gesamtmenge, also schon 51%. Bei Maische ist der gewinnbare Saft bei der Berechnung einzustellen (vgl. § 3 Anm. 16).

<sup>6</sup> Art ist nach ERG. 68, 26 auf S. 29: „Die der fraglichen Gegend oder Weinbergslage eigene Besonderheit des Erzeugnisses nach Geschmack, Geruch und Farbe.“ Diese Eigenschaften des namengebenden Anteils müssen also der Mischung ihr Gepräge geben — und zwar dauernd, nicht nur im Zeitpunkt des Verschneidens (KG. 30. Juni 1914 in „Deutscher Juristenzeitung“ 1915 S. 617).

<sup>7</sup> Hierzu bemerkt SCHNEIDEWIN in STENGLIN S. 861 Anm. 13:

„Danach darf der Name des Hauptanteils selbst dann gewählt werden, wenn er, streng genommen, unzutreffend und nur kraft der Ausnahme des § 6 Abs. 2 Satz 2 erlaubt ist. Damit kann zulässigerweise dann eine zweifache Unwahrhaftigkeit in die Bezeichnung hineinkommen.“

So darf ein Geisenheimer von Rüdesheimer Art und Wert einer Mischung, in der er  $\frac{2}{3}$  ausmacht und artbestimmend ist, die Bezeichnung Rüdesheimer geben, obwohl er eigentlich ja gar kein Rüdesheimer ist und die übrigen Mischungsanteile bei der Nennung völlig unberücksichtigt bleiben.“

<sup>8</sup> Wenn das Erzeugnis einer Weinbergslage (also z. B. „Bernkasteler Schwanen“)  $\frac{2}{3}$  der Gesamtmischung ausmacht und ihre Art bestimmt, so darf der Namen dieser Lage (auch der etwa nach § 6 Abs. 2 Satz 2 zulässige Sammellagename) nur dann zur Bezeichnung der Gesamtmischung verwendet werden, wenn der Anteil aus der den Namen hergebenden Lage ungezuckert ist und bleibt. Das wäre z. B. nicht der Fall, wenn jener Anteil etwa durch Zuckering der Gesamtmenge nachträglich mitgezuckert würde.

Für die Verwendung des bloßen Gemarkungsnamens eines Anteils (etwa „Bernkasteler“) für die Bezeichnung der Gesamtmischung gilt diese Einschränkung des Abs. 1 Satz 2 nicht.

<sup>9</sup> Siehe § 5 Abs. 2 WG. und Artikel 5 Abs. 4 Ausf.VO.

<sup>10</sup> Nach der Begr. (RTDrucks. 2155/1928) „werden durch Abs. 2 die Vorschriften über die Bezeichnung der Verschnitte nach dem Namen des Produzenten den entsprechenden Vorschriften über die Bezeichnung gezuckerter Weine (§ 5 Abs. 2 Halbsatz 2) angepaßt“. Das rechtfertigt wohl (vgl. Anm. 9) den Schluß, daß auch Bezeichnungen, wie „Originalabfüllung“ usw. (Artikel 5 Abs. 3 Ausf.VO.), die nach ihrem Eindruck auf den Verbraucher dasselbe bedeuten wie die Angabe als „Wachstum“, verboten sind. (So auch HEPP S. 62, Anm. 9b). Gegen die Bezeichnung „Naturwein“ für einen Verschnitt, dessen sämtliche Anteile ungezuckert sind, wird sich wenig einwenden lassen.

<sup>11</sup> Abs. 3 regelt die (ungenau) so genannten „Produzentenvergünstigungen“. Sie bestehen gegenüber 3 Gruppen von Verschnitten, nämlich a) Herbstmischungen — vgl. Anm. 12 —, b) Eigenverschnitten — vgl. Anm. 13 —, c) Ersatz von Kellerbehandlungsabgängen — vgl. Anm. 14.

Unter diesen besonderen Voraussetzungen hergestellte Verschnitte werden durch Abs. 3 befreit von den Bezeichnungsbeschränkungen, denen sonst Verschnitte gemäß § 7 Abs. 1

Satz 2 bei Verwendung von Lagebezeichnungen und gemäß § 7 Abs. 2 bei Verwendung von Wachstumsbezeichnungen (s. Anm. 8 und 10) unterliegen. Die allgemeinen Voraussetzungen des § 5 Abs. 2 WG. bleiben unberührt. Ein als Wachstum bezeichneter Verschnitt muß also auch in den Fällen des § 7 Abs. 3 in allen seinen Teilen ungezuckert sein und Erzeugnis des Weinbergbesitzers oder Weinguts sein, als dessen Wachstum er sich durch die Bezeichnung aus gibt. Artikel 5 Abs. 12 Ausf.VO. gilt auch hier, wenn ein Wein als Winzervereins-Wachstum ausgegeben wird.

<sup>12</sup> Nur Vorerzeugnisse des Weines (nicht fertiger Wein) kommen bei der Herbstmischung als Verschnittanteile in Betracht. Die Verschnittanteile müssen gleichwertig sein (s. § 6 Anm. 13) und aus benachbarten (d. h. unmittelbar aneinander grenzenden) Gemarkungen (s. § 6 Anm. 14) stammen. Nahegelegenheit (s. Anm. 15 zu § 6) genügt hier nicht. Diese Vergünstigung kann sich namentlich für Winzervereine (Artikel 5 Abs. 12 Ausf.VO.) nutzbringend auswirken.

<sup>13</sup> Diese Vergünstigung kommt nur dann in Frage, wenn ein Erzeuger (s. auch Artikel 5 Abs. 12 Ausf.VO.) von ihm selbst gewonnene fertige Weine miteinander vermischt. Vorerzeugnisse von Wein (Most, Maische) sind hier ausgeschlossen.

<sup>14</sup> Gemeint ist hier nur, was bei der üblichen Kellerbehandlung (beim Umfüllen durch Zurücklassen von Trub und Hefe, beim Filtern, beim Schönen) verloren geht. Mengenveränderungen durch Probeentnahmen, undichte Fässer u. dgl. gehören nicht hierher.

<sup>15</sup> **Strafvorschriften.** § 26 Abs. 1 Nr. 3; bei Fahrlässigkeit § 26 Abs. 3.

## § 8.

**§ 6 Abs. 2 Satz 2 und § 7 gelten nicht für die Verwendung von französischen und portugiesischen geographischen Bezeichnungen<sup>1, 2, 3, 4</sup>.**

### Anmerkungen.

<sup>1</sup> In der Ausf.VO. finden sich keine besonderen Vorschriften zu § 8.

§ 8 ist durch das Gesetz zur Änderung des WG. 1909 vom 1. Februar 1923 (RGBl. I S. 107), damals als § 7a, in das Gesetz eingestellt worden. Frankreich und Portugal hatten, gestützt auf Artikel 275 des Versailler Friedensinstruments (abgedruckt HOLTTHÖFER-JUCKENACK, 1. Aufl., S. 405), eine Änderung der deutschen Gesetzgebung unter Hinweis auf ihr strengeres Recht verlangt.

§ 8 verbietet — nach SCHNEIDWIN (S. 862, Anm. 2) damit vielleicht über das nach Artikel 275 Notwendige hinausgehend — schlechweg die Verwendung französischer (und damit auch elsäß-lothringischer) sowie portugiesischer (und damit auch Madeira betreffender) geographischer Bezeichnungen im sonstigen Ausnahmehereich der § 6 Abs. 2 Satz 2 und § 7 Abs. 1 Satz 1 (vgl. § 7 Anm. 2b). Somit gilt, da in Artikel 275 Gegenseitigkeit bedingt ist, für französische und portugiesische geographische Bezeichnungen im Bereich des deutschen Rechtes und umgekehrt für deutsche geographische Bezeichnungen im Bereich jener Rechte uneingeschränkt der Grundsatz der Bezeichnungswahrheit, wie ihn § 6 Abs. 1 (vgl. § 7 Anm. 2a) aufstellt. Französische und portugiesische Gemarkungs- und Lagenamen dürfen also weder für Erzeugnisse aus Nachbarbezirken verwendet werden, noch für Verschnitte, deren Bestandteile nicht sämtlich aus dem namengebenden örtlichen Bereich stammen. Dies gilt auch dann, wenn unter einer französischen Bezeichnung Verschnitte aus nur französischen Anteilen — gleichviel ob sie im Ausland oder Inland hergestellt oder für die Ausfuhr bestimmt sind — im Verkehr auftreten.

Hinweise auf Rebsorten (etwa Burgunder- oder Portugieser-Reben), die nach dem Zusammenhang nur als solche verstanden und nicht auf die Herkunft des bestimmtem Erzeugnisses bezogen werden können, sind durch § 8 nicht verboten. Vgl. oben § 6 Anm. 8 und HEPP § 8 Anm. 3 S. 64.

<sup>2</sup> Ob im Einzelfall eine französische und portugiesische Bezeichnung die Herkunft des Erzeugnisses zutreffend kennzeichnet, kann ohne Kenntnis des einschlägigen Rechts dieser Länder kaum zutreffend beurteilt werden. Siehe hierzu die Hinweise auf die ausländische Gesetzgebung bei BAMES im vorliegenden Bande.

Nach § 4 des auch von Frankreich und Portugal ratifizierten Madrider Abkommens betreffs die Unterdrückung falscher Herkunftsangaben, revidiert im Haag am 6. November 1925 (RGBl. 1928 II S. 193), insoweit nicht verändert durch die Londoner Revision vom 2. Juni 1934 (vgl. HOLTTHÖFER-JUCKENACK Erg. 1936 S. 99 unter Nr. 60), entscheiden nämlich im allgemeinen die Gerichte jedes Landes, welche Bezeichnungen als Gattungsbezeichnungen zu gelten haben und deswegen (weil nicht mehr Herkunftsangaben) nicht unter das Abkommen fallen. Ausdrücklich sind aber in § 4, 2. Halbsatz „die geographischen Herkunftsbezeichnungen für die Erzeugnisse des Weinbaues“ der vorbezeichneten Entscheidungsbefugnis der Gerichte jedes Landes entzogen.

<sup>3</sup> Ein für den deutschen Einfuhrhandel wichtiges Teilgebiet ist durch Artikel 6 des deutsch-portugiesischen Handelsabkommens vom 20. März 1926 (RGBl. II, S. 289 und 308) geregelt, wo (Artikel 6b) die deutsche Regierung anerkannt hat, daß die Bezeichnungen „Porto“ (Port, Oporto, Portwine, Portwein und Zusammenstellungen ähnlicher Namen, und „Madeira“ (Madeirawein und Zusammenstellungen ähnlicher Namen) Herkunftsbezeichnungen sind, die ausschließlich den in den portugiesischen Gebieten des Douro und der Insel Madeira hergestellten Weinen zustehen. Unter diesen Bezeichnungen ist die Einfuhr nur zuzulassen, wenn die Weine aus diesen Gebieten stammen und über die Häfen von Porto oder Funchal mit Ursprungszeugnissen der zuständigen portugiesischen Behörden ausgeführt werden. Über mit den Ursprungszeugnissen verbundene Reinheitszeugnisse siehe Artikel 6d des Abkommens in Verbindung mit § 8 der Weinzollordnung; vgl. ferner Artikel 11 Ausf.VO., abgedruckt bei § 14 WG.

Das Abkommen vom 20. März 1926 ist in Artikel 10 des Zusatzabkommens vom 13. April 1935 (RGBl. II S. 380) dahin ergänzt, daß die für Portwein und Madeira vereinbarten Schutzbestimmungen „ausgedehnt werden auf die Weine Muskateller von Setubal, Carcavelos und Estramadura, wenn diese aus dem von der portugiesischen Gesetzgebung bezeichneten Gebiet stammen und über die Häfen von Lissabon oder Setubal (letzteres nur bei Muskateller von Setubal) mit Ursprungszeugnissen der zuständigen portugiesischen Behörden ausgeführt werden“.

Nach Artikel 10 Abs. 2 des Zusatzabkommens „besteht Einverständnis, daß die für die Einfuhr dieser Weine vereinbarten Schutzbestimmungen auch für das Feilhalten, den Verkauf und den sonstigen Verkehr innerhalb des deutschen Reiches einschließlich der Freihäfen sowie für die Ausfuhr gelten.“

HEPP (§ 8 Anm. 4b S. 65) weist darauf hin, daß auch die Bezeichnung Kochmadeira nicht für billige Küchenweine zulässig ist, die nicht tatsächlich von der Insel Madeira stammen. Dagegen wird dieser Maßstab nicht mehr an Soßen, bei deren Herstellung Südwein verwendet ist, angelegt werden können. Sie sind kein Wein mehr, sondern Küchenzeugnisse eigener Art.

<sup>4</sup> Eine besondere Strafvorschrift zu § 8 besteht nicht. Sie steckt in § 6 Abs. 1, § 26 Abs. 1 Nr. 3.

### § 9<sup>1, 10</sup>.

Es<sup>5</sup> ist verboten<sup>2</sup>, Wein<sup>3, 4</sup> nachzumachen<sup>6, 7, 8, 9</sup>.

#### Anmerkungen.

<sup>1</sup> Die Ausf.VO. enthält zu § 9 keine Vorschriften.

<sup>2</sup> Das Verbot ist, ebenso wie das Nachmachverbot in § 36 Milch-G., strenger gehalten als das allgemein lebensmittelrechtliche Verbot in LMG. § 4 Nr. 1 (und 2), wo (aus guten Gründen) nur das Nachmachen „zum Zweck der Täuschung in Handel und Verkehr“ (bzw. der Vertrieb nachgemachter Ware ohne Kenntlichmachung) verboten wird. Bei Wein wie bei Milch soll schon das Vorhandensein nachgemachter Getränke, die zu Täuschungszwecken irgendwie verwendet werden könnten, unterbunden werden. Besonderen Nachdruck erhält das Verbot durch § 26 Abs. 1 Nr. 2. Es gilt auch für den nicht gewerbsmäßigen Hersteller, sogar für den Selbstverbraucher, der sich einen Vorrat für den Eigenbedarf in seinem Keller herstellt. Das Verbot kann aber verständigerweise nicht auf reine Verbrauchshandlungen, d. h. auf den Genuß und die ihn unmittelbar vorbereitenden Handlungen i. S. von § 4 Anm. 7, bezogen werden.

<sup>3</sup> Nachmachbarer Wein ist jedes Getränk, das i. S. des WG. (vgl. § 1 Anm. 2) Wein ist, also auch ausländischer Wein (RG. 10. Mai 1912 in Samml. II S. 30) und Dessertwein (vgl. z. B. ERG. 45, 347).

<sup>4</sup> Das Verbot umfaßt auch (§ 12) das Nachmachen von Traubenmaishe und Traubenmost.

<sup>5</sup> a) Das Verbot verletzt derjenige, auf dessen Handeln oder pflichtwidriges Unterlassen als Ursache oder Mitursache die Entstehung von nachgemachtem Wein (Maische, Most) — s. Anm. 6 — zurückzuführen ist. Ob er deshalb strafbar ist, ist eine Frage für sich. Strafe nach § 26 Abs. 1 Nr. 1 und Abs. 3 vertritt, wer das Verbot vorsätzlich oder fahrlässig verletzt. Ohne Rücksicht hierauf gelten für Getränke, die ihrem stofflichen Wesen nach nachgemachter Wein sind, das Verkehrsverbot des § 13, das Einfuhrverbot des § 14, das Weiterverarbeitungsverbot des § 15.

b) Wie jemand nachgemachten Wein bezeichnet oder aufmacht (§ 5 Nr. 1 WG.; § 4 LMG.), ist nicht ausschlaggebend für die Feststellung des Tatbestandes des § 9, kann aber als Beweiszeichen für das Bewußtsein des Verantwortlichen von der Richtung und dem Ergebnis seines Handelns wichtig sein.

c) Das Nachmachen wird nicht dadurch zulässig, daß es kenntlich gemacht wird; verboten bleibt es, gleichviel zu welchem Zweck es erfolgt.

d) Kein Weinnachmachen liegt indessen vor, wenn etwas, was objektiv nachgemachten Wein (nachgemachte Traubenmaische, nachgemachten Traubenmost) darstellt, nur das Zwischenergebnis im Zuge eines einheitlichen Arbeitsvorganges ist, der auf Herstellung eines andersartigen Lebensmittels gerichtet ist (z. B. eines Branntweins in der Brennerei, eines Schaumweins in einer Schaumweinfabrik, einer Bowle in einem Hotel). So auch HEFF § 9 Anm. 3a und SCHNEIDEWIN in STENGLEIN § 9 Anm. 3 und § 12 Anm. 8.

<sup>6</sup> Nachgemachter Wein (Anm. 4) ist ein Erzeugnis, das stofflich nach seinem sinnfälligen Gesamteindruck (Aussehen, Geruch, Geschmack, Farbe, Flüssigkeitsgrad) wirklichem Wein so ähnlich ist, daß es vom Durchschnittspublikum mit solchem verwechselt werden kann (ERG. 45, 346; 47, 134; 48, 382). Ob der zur Verwechselbarkeit mit Wein gehörige Alkoholgehalt der Nachmachung durch Vergärung oder auf kaltem Wege verschafft wird, ist ohne entscheidende Bedeutung (RGSt. 37, 425; 40, 340).

<sup>7</sup> a) Nachmachen von Wein ist auch derart möglich, daß wirklicher Wein und seine Vorerzeugnisse verwendet werden. Je nach Art und Mengenverhältnis der Anteile kann alsdann im Einzelfall zweifelhaft werden, ob rechtlich eine verbotene Kellerbehandlung (§§ 2, 3, 4 WG.) des verwendeten Weines oder eine Nachmachung von Wein (§ 9) vorliegt. Beide Verstöße stehen indessen unter gleich hohen Strafdrohungen (§ 26 Abs. 1 Nr. 1 und Abs. 2).

b) Daß mittels weinhaltiger Getränke, sofern sie wirklichem Wein verwechselbar ähnlich sind, gegen das Nachmachungsverbot des § 9 verstoßen werden kann, hebt gegen GÜNTHER-MARSCHNER S. 172 SCHNEIDEWIN bei STENGLEIN § 9 Anm. 7 (S. 865) hervor, mit dem Hinweis, daß allbekannte Getränke wie Wermut, Punsch, Bowle, Schorle, Glühwein, Schaumwein, auch bei weitgehender Ähnlichkeit mit Wein keine verbotene Nachmachung darstellen, weil der Durchschnittsverbraucher sie erkennt als das, was sie sind, und sie nicht mit Wein verwechselt. In gewissen Landesteilen übliche Getränke (vgl. z. B. RGSt. 37, 422; 45, 345, 348 und RG. 16. April 1912 in Samml. II S. 38) sind nicht wegen ihrer „Landesüblichkeit“ keine Weinnachmachung, sondern nur, wenn und soweit sie vom Verbraucherpublikum nicht mit Wein verwechselt werden. Die Landesüblichkeit eines Getränkes kann aber ein Beweisanzeichen dafür sein, daß die Bevölkerung dieses Landstrichs dieses Getränk als Nichtwein kennt, als Ersatz für Wein verbraucht und sich eine mehr oder weniger deutliche Vorstellung von seinem stofflichen Gehalt macht. Solche Getränke sind selbständig nachmachbar und sind dann unter § 4 Nr. 3 LMG. zu beurteilen (vgl. ERG. 37, 422).

<sup>8</sup> a) Ehrliche weinähnliche Getränke aus frischem Obst usw., die nichts anderes scheinen wollen, als was sie sind, genießen — auch wenn sie dem Wein verwechselbar ähnlich sind — im Rahmen des § 10 WG. eine Ausnahmestellung gegenüber dem Nachmachungsverbot des § 9. (Vgl. hierzu § 10 Anm. 4.)

b) Sie sowie ihre Vorerzeugnisse und wäßrige Auszüge aus Dörrobst kehren in vielen Gerichtsentscheidungen — namentlich aus der Vorkriegszeit (Beispiele: ERG. 45, 345; ERG. 1. Oktober 1912; 8. November 1912; 16. April 1912 in Samml. II S. 49, 45, 38) — als Grundstoffe für Kunstweine wieder, denen durch Zusätze mannigfachster Art (wie Zucker in allen Spielarten, Weinsäure, Holunderblüten, Koriandersamen, Muskat- und sonstige Essenzen), Spirit, Dessertwein der Anschein von wirklichem Wein, besonders von Dessertwein, gegeben wurde. Ihre objektive Verwechselbarkeit mit Wein von Seiten des ungeschulten Verbraucherpublikums machte sie vielfach — gleichviel, wie sie bezeichnet wurden (vgl. Anm. 5b) — zu „nachgemachten“ Wein. Die Namengebungen solcher Nachmachungen waren teilweise Meisterwerke der Verschleierungs- und Anreißkunst und das gerade Gegenteil der heute in § 4 Nr. 3 LMG. verlangten Bezeichnungsehrlichkeit. Es fanden sich Namen wie „Gewürzwein“, Muskatgewürzwein, Muskatwein, Muskatlikör (RG. 1. Oktober 1912 in Samml. II S. 35), „saurer Wein“, „Gelber Süßer“, „Likörwein Stonsdorfer Art“, „Façon-Weine“ aller möglichen Art (vgl. die Urt. in Samml. II S. 32—50.) Vortäuschung von Wein, namentlich Südwein, verbunden vielfach mit der Erwartung, es werde mancher die Getränke auch als Branntwein (Likör) kaufen, war der kaufmännische Zweck solcher mehrdeutiger Bezeichnungen. Diese Mehrdeutigkeit sollte andererseits die Ausrede decken, es handle sich um — erlaubte — weinhaltige Getränke mit Würzzusätzen oder sonstige erlaubte Getränke, die (schon ihrem Namen nach) gar nicht als Wein aufzutreten, aber auch kein — steuerbelasteter — Branntwein seien, da sie nicht den hierfür nötigen Alkoholgehalt aufwiesen.

Diesen Unredlichkeiten gegenüber vertrat die Branntweinmonopolverwaltung bereits in einem Schreiben vom 9. Februar 1924 (V A III, 359) und ganz allgemein unterm 31. Mai 1931 (V 7161 B) den Standpunkt, daß auf Trinkwein hindeutende Bezeichnungen die Zurechnung zu den Trinkbranntweinen nach sich zögen, daß deshalb solche Getränke in jeder Hinsicht den Bestimmungen des Br.Mon.G. zu entsprechen hätten, insbesondere seinen Bestimmungen über Branntweinersatzsteuer, Mindestpreis (vgl. hierzu auch RGSt. 66, 341) und Weingeistgehalt.

Hingewiesen sei auch auf §§ 159a—g Br.Mon.G., die unterm 15. April 1930 (RGBl. I S. 138—139) eine Branntweinersatzsteuer für Weine, Kräuterweine, Obstweine usw. festgelegt haben, die in einen Trinkbranntweinherstellungsbetrieb übergehen.

Dem Bestreben einer Abgrenzung „weinhaltiger“ Getränke gegenüber Trinkbranntwein diene Artikel 14 Abs. 2 Ausf.VO. (wo ihr höchstzulässiger Alkoholgehalt festgelegt ist). Jetzt fordert die WermutweinVO. die klare Bezeichnung der Wermutweine und Kräuterweine (§§ 5 und 7) und regelt weitgehend ihre stoffliche Beschaffenheit, insbesondere auch (§§ 1 und 2) ihren Alkoholgehalt. Vgl. hierzu die Einleitung der amtl. Begr. der WermutweinVO. S. 529.

<sup>9</sup> Wegen der Rechtsfolgen verbotener Nachmachung vgl. in strafrechtlicher Hinsicht § 26 Abs. 1 Nr. 1; bei Versuch § 26 Abs. 2; bei fahrlässiger Begehung § 26 Abs. 3. Im übrigen vgl. oben Anm. 5a und ferner § 26 Abs. 1 Nr. 2. Einen selbständigen Verfälschungstatbestand nach das WG. nicht, er wird weitgehend durch § 4 WG., Artikel 4 Ausf.VO. und die zugehörigen Strafbestimmungen ersetzt. Im Zusatz rechtlich erlaubter, aber verdorbener Stoffe kann unter Umständen Verfälschung nach § 4 LMG. erblickt werden. (Vgl. hierzu auch HEPP § 9 Anm. 2.)

### § 10.

(1) Unter das Verbot<sup>26</sup> des § 9 fällt nicht<sup>3</sup> die Herstellung<sup>4</sup> von dem Weine ähnlichen<sup>2</sup> Getränken<sup>5</sup> aus<sup>4</sup> dem Saft von frischem<sup>6</sup> Stein-, Kern- oder Beerenobst<sup>7</sup> sowie aus Hagebutten oder Schlehen, aus frischen<sup>6</sup> Rhabarberstengeln<sup>8</sup>, aus Malzauszügen<sup>9</sup> oder aus Honig.

(2) Wein<sup>10</sup> darf bei der gewerbsmäßigen<sup>10</sup> Herstellung der im Abs. 1 bezeichneten Getränke nicht verwendet werden<sup>10</sup>. Die Ausführungsbestimmungen können auch die Verwendung anderer Stoffe beschränken oder untersagen sowie bestimmen, welche Stoffe verwendet werden dürfen<sup>11</sup>, und Vorschriften über die Verwendung geben.

(3) Die im Abs. 1 bezeichneten Getränke<sup>12</sup> dürfen im Verkehr<sup>13</sup> als Wein nur in solchen Wortverbindungen<sup>15</sup> bezeichnet<sup>14</sup> werden, welche die Stoffe kennzeichnen<sup>16</sup>, aus denen sie hergestellt sind. Werden solche Getränke mit Phantasienamen<sup>17</sup> bezeichnet, so muß der Bezeichnung eine Angabe über die Stoffe beigefügt werden, aus denen sie hergestellt sind.

#### Anmerkungen.

<sup>1</sup> Ausf.VO. Artikel 7 (zu § 10) (Fassung vom 6. Mai 1936 — RGBl. I S. 443).

(1) Bei der gewerbsmäßigen<sup>18</sup> Herstellung der dem Weine ähnlichen Getränke dürfen Stoffe irgendwelcher Art nur nach Maßgabe der Abs. 2, 3, 4 zugesetzt werden.

(2) Gestattet ist

A. Allgemein: 1. die Verwendung von frischer, gesunder flüssiger Hefe<sup>18</sup> von weinähnlichen Getränken oder von flüssiger Reinhefe, um die Gärung einzuleiten oder zu fördern. Die Reinhefe darf nicht unter Verwendung von Traubenmost oder Wein vermehrt werden;

2. die Verwendung von frischer, gesunder oder gereinigter flüssiger Hefe<sup>19</sup> von weinähnlichen Getränken oder von flüssiger Reinhefe in Verbindung mit einem 10 Gramm im Liter nicht übersteigenden Zuckerzusatz zur Auffrischung kohlen säurearmer weinähnlicher Getränke;

3. der Zusatz von chemisch reinen Ammoniumsalzen in Form von Chlorid, Karbonat, Phosphat oder Sulfat bis zur Höchstmenge von 40 Gramm auf 100 Liter der zu vergärenden Flüssigkeit, um die Gärung anzuregen oder zu fördern;

4. die Entsäuerung mit reinem gefälltem kohlen saurem Kalk;

5. das Schwefeln mittels folgender Verfahren, sofern hierbei nur kleine Mengen von schwefliger Säure oder Schwefelsäure in die Flüssigkeit gelangen:

a) Verbrennen von Schwefel oder Schwefelschnitten mit Ausnahme von gewürzhaltigem Schwefel,

b) Verwendung von reiner gasförmiger schwefliger Säure,

c) Verwendung von mindestens fünf vom Hundert Schwefeldioxyd enthaltenden Lösungen reiner gasförmiger schwefliger Säure in destilliertem Wasser,

d) Verwendung von technisch reinem Kaliumpyrosulfit, auch in Tablettenform<sup>24</sup>;

6. die Verwendung von reiner gasförmiger oder verdichteter Kohlensäure oder der bei der Gärung entstehenden Kohlensäure;

7. die Klärung (Schönung) mit folgenden technisch reinen Stoffen:

a) in weinähnlichen Getränken gelöster Hausen-, Stör- oder Welsblase,

b) Gelatine, Agar-Agar,

c) Tannin bei gerbstoffarmen Getränken bis zur Höchstmenge von 10 Gramm auf 100 Liter<sup>24</sup>,

d) Eiereiweiß,

e) (gestrichen durch VO. vom 6. Mai 1936),

f) spanischer Erde, weißer Tonerde (Kaolin),

g) mechanisch wirkenden Filterdichtungstoffen (Asbest, Zellulose und dergleichen);

8. die Verwendung von gereinigter Holz- oder Knochenkohle, soweit sie zum Klären (Schönen) oder zur Beseitigung von Fehlern oder Krankheiten erforderlich ist;

9. die Klärung (Schönung) mit chemisch reinem Ferrocyankalium, auch in Verbindung mit den in Nr. 7, 8 genannten Stoffen, sofern der Zusatz so bemessen wird, daß in der geklärten Flüssigkeit keine Cyanverbindungen gelöst verbleiben;

B. Bei der Herstellung von Apfel- oder Birnenwein: 10. der Zusatz von technisch reinem nicht färbendem Rüben-, Rohr-, Invert- oder Stärkezucker zu Apfel- oder Birnenmost bis zur Erreichung eines Mostgewichtes von höchstens 55 Grad Oechsle;

11. der Zusatz eines wässerigen Auszugs der abgepreßten Apfel- oder Birnentrester, sofern dadurch nicht mehr Wasser hinzukommt, als einem Zehntel der gesamten Flüssigkeit entspricht;

12. der Zusatz von höchstens 3 Gramm reiner Milchsäure auf 1 Liter;

C. Bei der Herstellung von Getränken aus Beerenobst, Steinobst, Hagebutten, Schlehen oder Rhabarberstengeln: 13. der Zusatz von technisch reinem nicht färbendem Rüben-, Rohr-, Invert- oder Stärkezucker;

14. der Zusatz von reinem Wasser oder wässerigen Auszügen der Preßrückstände in der technisch erforderlichen Menge;

D. Bei der Herstellung von süßvergorenen<sup>25</sup> Getränken aus Kernobst, Beerenobst, Steinobst, Hagebutten, Schlehen oder Rhabarberstengeln: 15. der Zusatz von technisch reinem nicht färbendem Rüben-, Rohr-, Invert- oder Stärkezucker;

16. der Zusatz von reinem Wasser oder wässerigen Auszügen der Preßrückstände in der technisch erforderlichen Menge, doch darf bei der Herstellung von süßvergorenem Apfelwein der Zusatz von Wasser nur nach Maßgabe der Nr. 11 erfolgen;

17. der Zusatz von höchstens 20 Gramm Alkohol auf 1 Liter in Form von reinem, mindestens 90 Raumbunderteile Alkohol enthaltenden Sprit;

18. der Zusatz von kleinen Mengen gebrannten Zuckers (Zuckercouleur);

19. bei der Herstellung von süßvergorenem Erdbeer- oder Hagebuttenwein der Zusatz von höchstens 3 Gramm reiner Milchsäure auf 1 Liter;

E. Bei der Herstellung von Getränken aus Malzauszügen: 20. der Zusatz von höchstens 2 Gewichtsteilen reinem Wasser auf 1 Gewichtsteil Malz;

F. Bei der Herstellung von dessertweinähnlichen, mehr als 100 Gramm Alkohol im Liter enthaltenden Getränken aus Malzauszügen: 21. der Zusatz von höchstens 1,8 Gewichtsteilen Zucker auf 1 Gewichtsteil Malz;

22. der Zusatz von höchstens 2 Gewichtsteilen reinem Wasser auf 1 Gewichtsteil Malz und Zucker;

G. Bei der Herstellung von Getränken aus Honig: 23. der Zusatz von höchstens 2 Gewichtsteilen reinem Wasser auf 1 Gewichtsteil Honig;

24. der Zusatz von gebranntem (karamelisiertem) Honig;

25. der Zusatz von Hopfen;

26. der Zusatz von Gewürzen.

(3) In Württemberg, Baden, dem Bayerischen Regierungsbezirk Schwaben und Neuburg und den Hohenzollernschen Landen richtet sich die Herstellung der dort landesüblichen als Most bezeichneten Getränke aus Obst nach Landesbrauch<sup>20</sup>, jedoch darf der Zusatz von Wasser nicht mehr als ein Drittel der gesamten Flüssigkeit betragen. Sofern das Erzeugnis außerhalb Württembergs, Badens, des Bayerischen Regierungsbezirks Schwaben und Neuburg und der Hohenzollernschen Lande in den Verkehr gebracht wird, muß es<sup>21</sup> als Schwäbischer Most, Württemberger Most oder Badischer Most bezeichnet und die durch Zusatz in das Getränk gelangte Wassermenge zahlenmäßig richtig angegeben werden<sup>22</sup>.

(4) Die unter Verwendung anderer als der im Abs. 2 Nr. 1 bis 9 genannten Stoffe hergestellten Getränke dürfen nicht als naturrein<sup>23</sup> oder mit einer das Wort Natur enthaltenden Wortbildung bezeichnet werden.

<sup>2</sup> a) Begriffsbestimmung der „dem Wein ähnlichen Getränke“ fehlt im WG. und Ausf.VO. Maßgebend ist auch noch heute, was RGSt. 37, 422 zu dem gleichen Begriff im damals geltenden WG. 1901 ausführte: „Die äußere Erscheinung in Aussehen, Geschmack, Flüssigkeitsgrad, wie der innere Gehalt an Zutaten usw., die Gebrauchsbestimmung und die etwas daraus hergeleitete Bezeichnung werden besonders im Auge zu fassen sein. Danach wird der Gesamtcharakter des Getränks und seine Ähnlichkeit mit dem . . . Gesamtcharakter des Weines zu bestimmen sein.“

Seit jeher hat man unter die „dem Weine ähnlichen Getränke“ i. S. des deutschen WG. neben den sog. Kunstweinen die Obst- und Beerenweine gerechnet. Alkoholgehalt muß ein Getränk aufweisen, das dem Weine ähnlich sein soll. Dagegen ist es grundsätzlich für die Begriffszugehörigkeit gleichgültig, ob der Alkohol kalt zugesetzt oder durch Eigen-gärung in das Getränk gelangt ist. Praktisch alkoholfreie Obstgetränke fallen als nicht „dem Weine ähnlich“ nicht unter § 10. Wegen solcher Getränke (Obstsüßmoste usw.) enthält das Weingesetz keine Vorschriften. Sie unterfallen dem allgemeinen LMG. Auch hat der Reichsnährstand insoweit Normativbestimmungen erlassen. Vgl. hierzu § 1 Anm. 5 und oben IE f (S. 456).

Auch über die Obstweine i. S. des § 10 WG. hat der Reichsnährstand zur Ergänzung des WG. und der Ausf.VO. Normativbestimmungen vorgesehen. Vgl. auch hierzu das oben IE f Gesagte.

Obstschaumweine sind Weiterverarbeitungserzeugnisse, denen Getränke der in Abs. 1 bezeichneten Art als Rohstoff dienen (s. § 17 Anm. 4).

b) Innerhalb des Kreises der dem Wein ähnlichen Getränke liegt als engerer Kreis der der Nachmachungen von Wein. Sie erfordern eine bis zur Verwechselbarkeit gehende Ähnlichkeit mit Wein (s. § 9 Anm. 6).

c) Der in § 10 Abs. 1 bezeichneten Getränke sind volkswirtschaftlich zur Ergänzungs-verwertung der Obsternten nützlich, gesundheitlich bei einwandfreier Herstellung unbedenklich und ihres billigen Preises wegen auch für Leute erschwingbar, die sich Wein nicht leisten können. Diesen Getränken, soweit sie nichts anderes sein wollen, als was sie wirklich sind, einerseits keine unnötigen Erschwernisse vom Recht her zu bereiten und andererseits die von ihnen dem ehrlichen Traubenwein drohenden Verfälschungs- und Verwechslungs-gefahren einzudämmen, ist die Doppelaufgabe der Gesetzgebung. Seit das verbesserte Werdersche Sorbitverfahren (vgl. REICHARD S. 433) dem Chemiker die sichere Fest-stellung von Obstbestandteilen im Traubenwein ermöglichte, haben sich jene Gefahren beträchtlich vermindert.

<sup>3</sup> Ob § 10 (wie anerkanntermaßen § 11) eine wirkliche Ausnahmebestimmung gegen-über dem § 9 darstellt (so: SCHNEIDEWIN § 10 Anm. 3, S. 866 und ihm folgend HEPP § 10 Anm. 3, S. 70) oder nur einen erläuternden Zusatz zu § 9 (so: ERG. 37, 76—78; 45, 345 unter Auseinandersetzung mit der Gegenmeinung), hat mehr rechtssystematische Bedeutung als praktische Folgewirkungen.

<sup>4</sup> Wo aus diesen Grundstoffen alkoholische Getränke hergestellt werden, selbst wenn das Ergebnis ein dem Weine verwechselbar ähnliches Getränk (Anm. 2b) ist, soll die Herstellungstätigkeit (nur auf diese, nicht auf das Inverkehrbringen bezieht sich Abs. 1) nicht als verbotenes Nachmachen i. S. des § 9 WG. gelten. Auch § 9 bezieht sich ja nur auf verbotenes Herstellen, nicht auf das (in § 13 besonders verbotene) Inverkehrbringen von Nachmachungen.

Nicht unter das Verbot des § 9 fällt die zu privaten Zwecken erfolgende Herstellung von Getränken „aus“ den in Abs. 1 genannten Grundstoffen auch dann, wenn dabei die Keller-

behandlungsvorschriften des Abs. 2 Satz 1 und des Artikel 7 Ausf.VO. nicht eingehalten werden. Denn diese beanspruchen nur Geltung für „gewerbsmäßige“ (§ 32 Anm. 1d) Herstellung. So beeinträchtigt z. B. die Verwendung von geringen Mengen von Rosinen (vgl. OLG. Stuttgart 8. Juni 1932 in Z. Beil 1936, 28, 128) oder von Vierka-Trockenhöfen bei nichtgewerbsmäßiger Herstellung nicht die durch § 10 Abs. 1 zugestandene Sonderstellung des Erzeugnisses gegenüber § 9. Nicht einmal die Verkehrsverbote des Artikel 13 Ausf.VO. gelten für die nichtgewerbsmäßig im Rahmen des § 10 Abs. 1 hergestellten Getränke. Immer aber ist hierbei Voraussetzung, daß als Grundstoffe („aus“) lediglich die in Abs. 1 genannten verwendet werden. Siehe weiter Anm. 7. Ist dies nicht der Fall, wird z. B. Traubenmost oder -wein oder ein Auszug von gedörrten (= nicht „frischen“) Früchten oder Rosinen oder Tamarindenmus (die Tamarinde ist kein Obst, sondern eine Tropenpflanze — s. unten Anm. 7) in einer Menge oder Art verwendet, die nach der Verkehrsauffassung nicht mehr als Kellerbehandlungszusatz anzusehen ist, sondern als Grundstoffanteil, so kommt § 9 wieder zu uneingeschränkter Geltung, wenn das mit aus ihnen hergestellte Erzeugnis dem Weine verwechselbar ähnlich wird. (Vgl. § 9 Anm. 6 und auch § 26 Anm. 6.)

Ein Runderlaß des RuPrMdI. vom 9. Dezember 1935 (RMiBl. IV. 1935 S. 1496 und Z. Beil. 1935, 27, 81) befaßt sich mit Mostersatzstoffen: Es sind, namentlich in Süddeutschland, unter Bezeichnungen wie Mostsubstanz, Mostansatz, Mostextrakt, Extramost, Schwabentrunk usw. Erzeugnisse vertrieben werden, die meist aus Apfeltrestern, Tamarindenmus, geschroteter und ungeschroteter Gerste, Paranüssen, Johannisbrot, Heidelbeeren sowie Weinsäure, Fruchttäher, Teerfarbstoffen usw. bestehen. Sie sollen dazu dienen, im eigenen Haushalt ein billiges Ersatzgetränk für den besonders in Württemberg landesüblichen Obstwein (Most) herzustellen oder diesen zu strecken. Der Erlaß weist darauf hin, daß soweit solche Getränke mit Wein nach Aussehen, Geruch, Geschmack und sonstigen Eigenschaften verwechselt werden können, was namentlich bei Mitverwendung von Rosinen der Fall sein kann, ihre Herstellung nach §§ 9, 26 Abs. 1 Nr. 1 WG. als Nachahmung von Wein verboten und strafbar ist. Wer Stoffe, die zur Nachahmung von Wein dienen, für diesen Zweck verbreite oder an sich bringe, sei nach § 26 Abs. 1 Nr. 2 strafbar, auch wenn das Getränk ausschließlich im eigenen Haushalt des Herstellers verbraucht werden solle.

Auch soweit eine Nachmachung von Wein nicht in Betracht komme, sei darauf zu achten, daß die Stoffe nicht unter einer nach § 4 Nr. 3, § 12 LMG. verbotenen und strafbaren irreführenden Bezeichnung in den Verkehr gebracht würden. Als solche werden in dem Runderlaß namentlich angeführt die im vorigen Absatz durch Sperrdruck hervorgehobenen Bezeichnungen, ferner Mostkonserven sowie alle sonstigen auf die Herstellung von Most (Obstwein) hindeutenden Bezeichnungen, ferner bildliche Darstellungen von frischem Obst auf der Packung. Als zulässig werden genannt „Mostersatzstoffe“, „Kunstmostersatz“.

<sup>5</sup> = trinkbaren Erzeugnissen.

<sup>6</sup> Vgl. § 1 Anm. 4. Gedörrtes Obst oder faules Obst sind kein frisches Obst.

Trester sind gleichfalls kein erlaubter Grundstoff. Vgl. indessen Ausf.VO. Artikel 7 Nr. 11, 14, wo wäßrige Auszüge von Trestern als Zusatz gestattet sind.

<sup>7</sup> Beim Fehlen einer anderweitigen Begriffsbestimmung entscheidet der Sprachgebrauch. Er unterscheidet zwischen Obst und Südfrüchten. Zum Obst gehören die Früchte (nahrungswirtschaftlich aufgefaßt) der einheimischen Arten von Steinobst-, Kernobst- und Beerenpflanzen; auch die Scheinfrüchte, wie Brombeeren, Erdbeeren, Himbeeren. Obst ist auch, was im Einzelfall im Ausland gewachsen ist, aber im Inland gattungsmäßig als Obst gilt.

Apfelsinen, Mandarinen, Datteln, Feigen, Bananen, Ananas, Tamarinden sind kein Obst i. S. des § 10.

Vgl. für die Abgrenzung des Obst- und Beerenbegriffs § 2 Abs. 4 der Branntwein-Brennereordnung (s. S. 744), die freilich nicht unmittelbar für § 10 WG. Geltung beanspruchen kann.

<sup>8</sup> Rhabarberstengel sind Pflanzenteile, die keine Frucht sind. Teile anderer Pflanzen, die nicht als Frucht i. S. der Anm. 7 gelten, gehören nicht zu den Grundstoffen des Abs. 1.

<sup>9</sup> Malz ist gekeimte und gedarrte Gerste. Malz ist nur in Gestalt eines wäßrigen Auszuges als Grundstoff für Getränke der hier in Rede stehenden Art geeignet. Man hatte Getränken aus solchen Grundstoffen dadurch, daß man die Malzauszüge unter Zusatz erheblicher Zuckermengen zur Vergärung brachte, eine weitgehende Ähnlichkeit mit kleinen Weinen zu geben verstanden, so daß sie — wegen ihrer geringen Gesteuerungskosten — zeitweilig in der Vorkriegszeit einen unerwünschten Wettbewerb für Landwein und sogar für Obstwein bildeten. Die Rechtsprechung zu § 10, unter dessen Deckung die Mißbräuche aufgewuchert waren, gab keinen sicheren Rechtsboden, von dem aus die Getränke, die ihre Weinähnlichkeit mehr dem aus Zucker gewonnenen Alkohol als ihrem Malzgehalt verdankten, als Nachmachungen von Wein bekämpft werden konnten.

Zur Beseitigung dieser Rechtsungewißheit sind Abschnitt E und F der Ausf.VO. Artikel 7 bestimmt. Sie sind ohne sachliche Änderungen aus der BRVO. vom 21. Mai 1914 (RGBl.

S. 127) in die heutige Ausf.VO. übernommen und nehmen darauf Bedacht, daß die Bereitung von dem Weine ähnlichen Getränken, auch von dem Dessertwein ähnlichen „Maltonweinen“, aus Malzauszügen soweit möglich bleibt, als sie ehrlicher Weise die Bezeichnung als Malzgetränke rechtfertigen.

Näheres über die Herstellung von Malz- und Maltonweinen bei VOGT S. 280.

<sup>10</sup> Das Verbot des Abs. 2 Satz 1 ist wegen seiner Wichtigkeit und als bindend auch für die vorbehaltenen Ausführungsbestimmungen gesetzlich festgelegt; es gilt — wie Ausf.VO. Artikel 7 — nur für „gewerbsmäßige“ (§ 32) Herstellung. Es reicht aber insoweit bis zur Abgabe an den Verbraucher (§ 4 Nr. 3 WG., RGSt. 38, 25), umfaßt also bis dahin auch das fertige, dem Weine ähnliche Getränk.

Nach § 12 erstreckt sich das Verbot auch auf Traubenmaische und Traubenmost.

Weintrauben als solche dürfen nicht verwendet werden, weil sie — gleichgültig, ob frisch oder getrocknet — nach Abs. 1 kein zulässiger Ausgangsstoff und nach Artikel 7 Ausf.VO. kein zulässiger Kellerbehandlungstoff sind.

<sup>11</sup> Die Ausf.VO. Artikel 7 (Anm. 1) hat von der Ermächtigung i. S. positiver Festlegung der zulässigen Stoffe Gebrauch gemacht, allerdings bisher nur unter Beschränkung auf gewerbsmäßige Herstellung.

<sup>12</sup> Gleichviel also, ob gewerbsmäßig oder nur für privaten Bedarf hergestellt.

<sup>13</sup> Unter „Verkehr“ wird man hier (vgl. Anm. 4 und 10) nicht nur „gewerbsmäßigen Verkehr“ (so HEPP S. 73 und SCHNEIDEWIN § 10 Anm. 14 — S. 867 — und SCHNEIDEWIN Erg. 1933 S. 92 Anm. 2c) zu verstehen haben. Sonst wäre wohl auch hier „gewerbsmäßiger Verkehr“ gesagt, wozu die Verwendung des Begriffs „gewerbsmäßige“ Herstellung in Abs. 2 desselben Paragraphen besonderen Anlaß geboten hätte.

Gemeint ist hier wohl jeder über die Verbrauchsgemeinschaft des Herstellerhaushalts hinausgehende Verkehr, in dem Bezeichnungen der hier gedachten Art verwendet werden. Unter dieser Voraussetzung auch das Angebot und die Abgabe ursprünglich für den Eigenbedarf hergestellter Getränke, wenn sie nur gelegentlich an Privatleute erfolgen, etwa aus Gefälligkeit oder Not.

<sup>14</sup> a) Wie sie außerdem im Verkehr bezeichnet oder gekennzeichnet werden dürfen oder müssen, richtet sich nach den neben dem WG. anwendbar bleibenden Gesetzen (vgl. § 33). Besonders sei unter dem Gesichtspunkt des § 4 Nr. 2 und Nr. 3 LMG. und des § 3 Unl.Wettb.G. auf dem Weine ähnliche Getränke hingewiesen, die aus nicht gewerbsmäßiger, den Kellerbehandlungsvorschriften des Artikel 7 Ausf.VO. nicht entsprechender Herstellung (vgl. Anm. 4, 10 und 13) in den Verkehr gelangen. Soweit sie von dem Verbot des § 9 (der Nachmachung von Wein) nicht ergriffen werden (Anm. 4), sind sie ja nicht ohne weiteres verkehrsunfähig. Sie können aber als Nachmachung oder Verfälschung (§ 4 Nr. 2 LMG.) von Getränken in Betracht kommen, die jenen Kellerbehandlungsvorschriften entsprechen. Denn angesichts der für „gewerbsmäßig“ hergestellte Erzeugnisse, also für die übliche Handelsware, maßgebenden Kellerbehandlungsvorschriften des Artikel 7 Ausf.VO. erwartet die Auffassung des Verkehrs, daß in den Verkehr gelangende, dem Weine ähnliche Getränke diesen Vorschriften genügen oder aber nach § 4 Nr. 2 LMG. entsprechend „deklariert“ sind.

Würden sie etwa schlechtweg als „Obstwein“ bezeichnet, so bedeutete das zugleich eine Irreführung i. S. des § 4 Nr. 3 LMG.

b) Nicht unzulässig sind, sofern im übrigen die Vorschriften des Abs. 4 gewahrt sind, Benennungen nach einer dem Charakter des Getränkes andeutenden Weinart (z. B. „Johannisbeerdessertwein“) oder Rebsorte (z. B. „Apfelriesling“) oder nach der Herkunft. Selbstverständlich müssen solche Bezeichnungen wahr sein und dürfen die Abnehmerschaft nicht irreführen. Unter „Moselapfelwein“ versteht die Verkehrsauffassung einen Wein, der aus im Moselgebiet gewachsenen Äpfeln stammt, unter „Borsdorfer Apfelwein“ einen Wein aus Borsdorfer Äpfeln, unter „Hamburger Malzwein“ einen in Hamburg hergestellten Malzwein.

Bei Verwendung geographischer Bezeichnungen des Auslands ist im Hinblick auf Artikel 275 des Versailler Vertrags Vorsicht geboten. Denn gerade die Namen bekannter Lagen sind nach dem insoweit maßgebenden ausländischen Recht nicht als Gattungsnamen für Wein oder geistige Getränke zulässig. Deshalb rät Reichsminister des Innern in einem bei GOLDSCHMIDT S. 296 abgedruckten Schreiben vom 20. Juni 1928 (II A 3140) von Bezeichnungen wie „Obstmalaga“ ab. Das „Obstsherry“ nicht beanstandende Urtdes RG. vom 6. November 1914 (in „Auszüge aus gerichtlichen Entscheidungen“, Beilage zu den Veröffentlichungen des Reichsgesundheitsamtes, Bd. X S. 248) dürfte durch die neuere Entwicklung überholt sein.

Bedenklich — auch im Hinblick auf § 4 Nr. 3 LMG. — wäre die Bezeichnung „Heidelbeer-Bordeauxwein“ oder „Bordeaux-Heidelbeerwein“, schon weil sie vieldeutig ist. „Medizinal-“, „Gesundheits-“, „Stärkungs-“ usw. als Mit- oder Unterbezeichnung ist im Einklang mit der neueren Lebensmittelrechtsetzung, soweit sie bereits positiv Stellung genommen hat (vgl. § 5 Anm. 18), auch bei den dem Weine ähnlichen Getränken in der Regel unzulässig, weil irreführend. Es müßte sich denn um Getränke handeln, die an

objektiv der Gesundheit zuträglichen Eigenschaften die handelsüblichen Getränke ihrer Art nachweisbar merklich überragen. Artikel 5 Abs. 1 Nr. 2 Ausf.VO ist auf die in § 10 behandelten Getränke nicht unmittelbar anwendbar.

<sup>15</sup> Gemeint sind mit dem Wort „-wein“ zusammengesetzte Worte (z. B. „Obstwein“, Rhabarberwein), nicht auch Verbindung mehrerer Worte, wobei das Wort „Wein“ als selbstständiges Wort stehen bleibt (unzulässig wäre z. B. „Wein aus Äpfeln“). Ebenso HEPP S. 73.

<sup>16</sup> Wenn Abs. 3 (nach GÜNTHER-MARSCHNER S. 181) bezweckt, die Getränke von Traubenwein unterscheidbar zu kennzeichnen, dann müssen als genügende Kennzeichnung ausreichen: „Obstwein“ für ein Getränk aus einer oder verschiedenen Obstarten, „Beerenwein“ für ein Getränk aus einer oder verschiedenen Beerenarten, „Fruchtwein“ für ein Getränk aus Obst und Beeren oder aus Obst oder Beeren. Hierfür spricht das Vorbild des Artikel 17c Ausf.VO.

<sup>17</sup> Fremdworte, die der deutsche Durchschnittsverbraucher nicht versteht, müssen zu den „Phantasienamen“ gerechnet werden, z. B. „Pomona“, „Cider“, „Maltonwein“. Sie müssen zusätzlich, wenn auch nicht als Wortbestandteil (Anm. 15), eine Angabe der Stoffe, aus denen sie hergestellt sind, aufweisen (Anm. 16).

<sup>18</sup> § 32 Anm. 1d.

<sup>19</sup> Braucht nicht (wie in Artikel 4 Abs. 1 Nr. 1 und 2) im eigenen Betrieb gewonnen zu sein. Aber Trockenhefe, z. B. Vierkahefe, ist bei gewerbsmäßiger Herstellung verboten (also ihr Vertrieb nach § 26 Abs. 1 Nr. 2 für diesen Zweck strafbar), nicht aber bei nicht-gewerbsmäßiger Herstellung (Anm. 4).

<sup>20</sup> In diesen Gebieten versteht man unter „Most“ ein mit erheblichem Wasserzusatz hergestelltes Obstgetränk, das aus diesem Grunde streng genommen als verfälschter Obstwein beurteilt werden müßte. Seine „gewerbsmäßige“ Herstellung wird deshalb rechtlich beschränkt auf die Gegenden, wo man ihn unter dieser Bezeichnung kennt als das, was er wirklich ist.

<sup>21</sup> Damit es nicht von dem dortigen, mit seiner Eigenart nicht vertrauten Durchschnittsverbraucher mit „Obstwein“ verwechselt wird.

<sup>22</sup> Die auch hier selbstverständlich  $\frac{1}{3}$  der gesamten Flüssigkeit nicht übersteigen darf, aber — im Gegensatz zum Verkehr in den in Abs. 1 bezeichneten Gebieten — „deklariert“ werden muß.

<sup>23</sup> D. h. die Verwendung der in Abs. 2 Nr. 1—9 genannten Stoffe — im Gegensatz zu den in Nr. 10f. für zulässig erklärten Kellerbehandlungsstoffen — soll die Verwendung der Bezeichnung „naturrein“ nicht ausschließen, wenn sie sonst gerechtfertigt ist.

Damit ist gar nichts darüber gesagt, ob die unter Verwendung der in Nr. 10f. erlaubten Zusatzstoffe hergestellten Getränke sich etwa als „rein“ oder ähnlich bezeichnen dürfen. Hierfür sind das LMG. (insbesondere § 4 Nr. 3) und die neben ihm geltenden einschlägigen Gesetze maßgebend (§ 33 LMG.), da weingesetzlich für dem Wein ähnliche Getränke nur die Bezeichnung „naturrein“ in begrenztem Umfang nicht verboten ist. RGSt. 36, 208—211, das einen sachlichen Unterschied zwischen „naturrein“ und „rein“ nicht festzustellen vermag, spricht gegen die Annahme GOLDSCHMIDTS S. 301, daß die erlaubtermaßen unter Verwendung der in Nr. 10f. zugelassenen Stoffe hergestellten Getränke als „rein“ bezeichnet werden dürften.

<sup>24</sup> Wegen Kaliumpyrosulfid-Tannintabletten siehe § 4 Anm. 31.

<sup>25</sup> Nicht hierher gehören die Obstsüßmoste, die praktisch alkoholfrei aus unvergorenem frischem Obst mit oder ohne nachfolgende Filtration oder Pasteurisation hergestellt werden. Siehe hierzu oben Anm. 2.

<sup>26</sup> **Strafbestimmungen.**

I. Für Zuwiderhandlungen a) gegen § 10 Abs. 2 Satz 1 und gegen Ausf.VO. Artikel 7 (beide gelten nur für gewerbsmäßige Herstellung) § 26 Abs. 1 Nr. 1;

b) gegen § 10 Abs. 1 die Strafvorschriften gegen Herstellung von Weinnachmachungen (§ 9), also § 26 Abs. 1 Nr. 1 (vgl. oben Anm. 3 und 4);

c) gegen die Bezeichnungsvorschriften des § 10 Abs. 3, § 26 Abs. 1 Nr. 3.

II. Bei Fahrlässigkeit zu a—c: § 26 Abs. 3.

III. Versuch ist strafbar nach § 26 Abs. 2 in den Fällen zu Ia und b.

### § 11<sup>16, 28</sup>.

(1) Auf die Herstellung<sup>2</sup> von Haustrunk<sup>2</sup> aus<sup>3</sup> Traubenmaische, Traubenmost<sup>3</sup> oder frischen Weintrestern<sup>4, 26</sup> finden die Vorschriften des § 2 Abs. 2, 3, 5<sup>5</sup> und der §§ 3<sup>6</sup>, 9<sup>7</sup>, keine Anwendung.

(2) Die Vorschriften des § 4<sup>8, 9</sup> finden auf die Herstellung<sup>15</sup> von Haustrunk entsprechende Anwendung<sup>10</sup>.

(3) Haustrunk darf nur in der Zeit vom Beginne der Traubenlese bis zum 31. Dezember des Jahres<sup>11</sup> hergestellt werden.

(4) Wer Wein, Traubenmost oder Traubenmaische<sup>13</sup> gewerbsmäßig<sup>12</sup> in Verkehr bringt, ist verpflichtet, der zuständigen Behörde<sup>14</sup> die Herstellung<sup>15</sup> von Haustrunk unter Angabe der herzustellenden Menge<sup>16</sup> und der zur Verarbeitung bestimmten Stoffe anzuzeigen<sup>18</sup>; die Herstellung kann<sup>17</sup> durch Anordnung der zuständigen Behörde beschränkt oder unter besondere Aufsicht gestellt werden.

(5) Die als Haustrunk hergestellten Getränke dürfen nur<sup>24</sup> im<sup>21</sup> eigenen Haushalt<sup>20</sup> des Herstellers<sup>19</sup> verwendet oder ohne besonderes Entgelt an die in seinem Betriebe beschäftigten Personen<sup>22</sup> zum eigenen Verbrauch<sup>23</sup> abgegeben werden. Bei Auflösung des Haushalts oder Aufgabe des Betriebs kann die zuständige<sup>14</sup> Behörde die Veräußerung des etwa vorhandenen Vorrats von Haustrunk gestatten<sup>25</sup>.

#### Anmerkungen.

<sup>1</sup> Als besondere *Ausführungsvorschrift* zu § 11 ist *Ausf.VO. Artikel 4 Nr. 12* zu erwähnen. Aber auch der sonstige Inhalt des Artikel 4 *Ausf.VO.*, abgedruckt § 4 *Anm. 1*, gilt nach seiner Überschrift und dem nachstehend in *Anm. 10* Ausgeführten für § 11.

<sup>2</sup> „Haustrunk“ i. S. des § 11 oder „Hauswein“, wie RGSt. 47, 206 zutreffender zur Unterscheidung von sonstigen erlaubten Hausgetränken sagt, ist nicht jedes zum Hausgebrauch bestimmte oder verwendete weinhaltige oder weinähnliche Getränk. Die Sonderstellung des § 11 genießen vielmehr nur Getränke, die a) ausschließlich aus den in Abs. 1 zugelassenen Grundstoffen und b) von vornherein mit der durch Abs. 5 umschriebenen Zweckbestimmung hergestellt werden. Ob die letzterwähnte Bestimmung vorliegt, dafür bietet die Beobachtung der Anzeigepflicht in § 11 Abs. 4 ein wichtiges Beweisanzeichen.

Getränke aus den zugelassenen Grundstoffen werden in aller Regel weitgehende bis zur Verwechselbarkeit reichende Ähnlichkeit mit Wein aufweisen. Sie würden also ohne § 11 Abs. 1 als Weinnachmachung (§ 9) verboten sein.

<sup>3</sup> Haustrunk ist seinem Wesen nach Traubenwein, an den nur, weil er für den eigenen Haushalt bestimmt ist und in aller Regel (Abs. 5) nur innerhalb desselben verwendet werden darf, nicht alle Anforderungen gestellt werden, die das Gesetz an den für den Verkehr bestimmten Wein stellt (ERG. 47, 130 auf S. 138). Daher sind als zulässige Grundstoffe („aus“) in erster Linie Traubenmaische und Traubenmost (vgl. *Anm. 5* zu § 1) genannt. Weintrauben und fertiger Wein sind indessen nicht ausgeschlossen. (Ebenso: GÜNTHER-MARSCHNER S. 185, ZOELLER S. 67, HEFF § 11 *Anm. 4*, SCHNEIDEWIN § 11 *Anm. 4*, S. 868 und ERG. 47, 207 sowie RG. 10. April 1911 in *SammI. II* S. 62.)

„Getrocknete Weinbeeren“ (Rosinen, Zibeben, Sultaninen, die WG. 1909 noch ausdrücklich als Grundstoffe zuließ) sind seit dem WG. 1930 aus den zulässigen Grundstoffen ausgeschlossen und auch wegen des § 11 Abs. 2 als Kellerbehandlungsstoffe nicht mehr zulässig.

Unzulässige Grundstoffe sind ferner Traubensaftklötze (vgl. Schreiben des RMdI. vom 5. August 1932 II A 3143 und Traubendicksaft (§ 1 *Anm. 5*). Über Rückstände der Weinbereitung siehe *Anm. 4*.

Die zugelassenen Grundstoffe brauchen nicht aus dem eigenen Betrieb des Herstellers zu stammen.

<sup>4</sup> Das WG. 1909 ließ noch allgemein „Rückstände der Weinbereitung“ als Grundstoff zu Haustrunk zu. Als Rückstände der Weinbereitung kommen an sich in Betracht sowohl die beim Abstechen und Filtrieren zurückbleibenden Hefemengen (Trub, Geläger, Drusen) als auch die beim Keltern von Trauben und Maischen verbleibenden Traubentrückstände, die Trester. Hiervon sind jetzt nur noch zugelassen frische Trester, d. h. solche, bei denen nicht etwa durch längeres Lagern Säure- oder Schimmelbildung od. dgl. eingetreten ist. Abgepreßte Hefe (Hefewein) ist nicht mehr zulässig, wohl aber Hefepreßwein (vgl. *Anm. 26* und *Vogt* S. 219).

Es ist angeregt, bei einer Änderung des Weingesetzes flüssige oder abgepreßte Hefe, mit Ausnahme der Reinhefe, nur mehr nach einer Behandlung (Vergällung) zum Verkehr zuzulassen, die sie zur Verwendung bei der Herstellung von Wein und Haustrunk untauglich macht. Auch wird erwogen, die Verwendung von Hefepreßwein nur mehr in enger Beschränkung zuzulassen.

<sup>5</sup> Die Verbote des Vermischens von Rotwein mit Weißwein, von ausländischem Wein mit inländischem Wein, von Dessertwein mit anderem Wein, von Hybridenerzeugnissen mit den Erzeugnissen anderer Reben gelten also für die Herstellung von Haustrunk nicht. Wegen der Verwendbarkeit von Hybridenerzeugnissen auch nach dem 1. September 1935

(§ 34 Abs. 3 WG.) wäre eine gesetzliche Klarstellung bei einer Änderung des WG. erwünscht.

<sup>6</sup> Zuckering darf bei Haustrunk beliebig erfolgen, sie ist nur der Zeit nach durch Abs. 3 beschränkt. Alle Zuckerarten dürfen verwendet werden, auch färbender Zucker; nicht aber Zuckercouleur, denn sie ist von „bloß nebenbei färbendem Zucker als Farbstoff wesentlich verschieden und als Kellerbehandlungszusatz in Artikel 4 Ausf.VO. nur bei ausländischen Dessertweinen in geringem Umfang gestattet, im übrigen also verboten“ (so ERG. 46, 221—223). Zuckerwasserzusatz und damit mittelbar auch Zusatz von Wasser unterliegt keiner mengenmäßigen Beschränkung. So die herrschende Meinung: GÜNTHER-MARSCHNER S. 187, SCHNEIDEWIN § 11 Anm. 9, ZOELLER § 11 Anm. 2, ERG. 46, 221—223, A. A. HEPP § 11 Anm. 4c, weil Wasser ein nicht zugelassener Kellerbehandlungsstoff (§ 11 Abs. 2) sei.

<sup>7</sup> Siehe Anm. 2 Abs. 2.

<sup>8</sup> Siehe die Anmerkungen zu § 4.

<sup>9</sup> Wegen der Ausf.VO. zu § 4 vgl. nachstehende Anm. 10.

<sup>10</sup> „Entsprechend“ gibt als Richtung für die Ausführungsbestimmungen an, daß regelmäßig Stoffe, die zur Fälschung von Wein dienen und verführen können, auch für die Herstellung von Haustrunk verboten sein sollen. Deshalb hat auch für § 11 (auf ihn in der Überschrift „zu §§ 4, 11, 12“ Bezug nehmend) Artikel 4 Ausf.VO. die ausschließlich zulässigen Kellerbehandlungsstoffe positiv aufgezählt. Dem „entsprechend“ in § 11 Abs. 2 ist durch Artikel 4 Abs. 2 Nr. 12 Ausf.VO. abschließend und ausdehnendes richterliches Ermessen ausschließend Rechnung getragen. ERG. 46, 221—223. Daß eine sinngemäße Auslegung bei Zusammenhalt von Abs. 1 und Abs. 2 beliebigen Wasserzusatz bei Haustrunk nicht ausschließt (Anm. 6), ergibt das gleiche RG.-Urt.

<sup>11</sup> Bei Gefahr des Verlustes der Vorzugsstellung des Haustrunks (vgl. SCHNEIDEWIN 1933 § 11 Anm. 1b — S. 93) muß bis dahin die ganze Herstellungsarbeit, insbesondere auch die Zuckering beendet sein.

<sup>12</sup> Siehe § 32.

<sup>13</sup> Nicht, wer als nicht selbst kelternder Winzer nur Weintrauben in Verkehr bringt. Auch nicht, wer nur gesetzentsprechenden Wein für sich herstellt oder wer nur Haustrunk herstellt (ERG. 49, 345).

<sup>14</sup> Zuständig: dieselben Behörden wie in § 3 Anm. 19 angeführt.

<sup>15</sup> Auch wenn es sich um Herstellung einer neuen Mischung aus vorhandenem Haustrunk unter Zusatz neuer Bestandteile handelt (RG. vom 19. Februar 1912 in Samml. I S. 71).

<sup>16</sup> Herstellung einer größeren als der angezeigten Menge ist als unterlassene Anzeige nach § 27 Nr. 3 WG. strafbar (RG. 21. März 1912 in Samml. I S. 65).

<sup>17</sup> Ermessensentscheidung, gültig bis zur etwaigen Aufhebung durch die mit Aufsichtsbeschwerde angegangene übergeordnete Behörde. Es können auch allgemeine Vorschriften (§ 25 Abs. 3) von den Landesbehörden erlassen werden. Zuwiderhandlungen strafbar nach § 27 Nr. 3.

<sup>18</sup> Buchführungspflicht (§ 19) besteht selbständig neben Anzeigepflicht.

<sup>19</sup> Hersteller ist, wer, wenn auch mit fremden Hilfskräften, die Herrschaft über das Herstellungsverfahren ausübt, also nicht, wer fertigen Haustrunk bei einem anderen bestellt (Werklieferungsvertrag — § 651 BGB.). Vgl. ERG. 49, 234.

<sup>20</sup> An Personen, die aus der Küche oder am Tisch des Herstellers verpflegt werden, wie Familienangehörige, Hausgäste, Haushaltsangestellte, Handwerkslehrlinge, Handwerker, Boten; auch Feld- und Weinbergarbeiter, wenn jene Voraussetzungen zutreffen. Mit Recht wird von der herrschenden Meinung auch die Abgabe von Haustrunk an die Insassen von Schülerinternaten, Konvikten, Heil- und Pflegeanstalten als Abgabe im eigenen (Groß-) Haushalt dann angesehen, wo der Haustrunk wie im Privathaushalt ohne besondere Berechnung mit auf den Tisch kommt, mag auch für die Unterbringung in den betreffenden Einrichtungen eine Vergütung bezahlt werden. Anders liegt die Sache bei gewerbsmäßiger Verpflegung (etwa in Fremdenpensionen, Erholungsheimen gegenüber Sommergästen), wo Getränke besonders berechnet werden oder ihre Mitlieferung sich in einer Erhöhung des Gesamtpreises auswirkt, also Erzielung von Gewinn mittels Verwertung des Haustrunks im Rechtsverkehr beabsichtigt ist (vgl. ERG. 38, 360—362).

<sup>21</sup> Außerhalb des Haushalts des Herstellers wohnende Familienangehörige (z. B. eine verheiratete Tochter) gehören nicht zu dem begünstigten Haushaltskreis (RG. 10. April 1911 in Samml. II S. 62).

<sup>22</sup> Zulässig: Haustrunk als vereinbarter Lohnbestandteil. Unzulässig: Kaufartige Abgabe von jeweils gewünschten Einzelmengen gegen entsprechende Vergütung (vgl. ERG. 38, 359—362). Unzulässig ferner: Abgabe an frühere oder künftige Betriebsbeschäftigte (LG. Koblenz 20. Oktober 1910 in Samml. II S. 72 und RG. 21. März 1912 in Samml. II S. 65).

<sup>23</sup> Der aber nicht innerhalb des Betriebes erfolgen muß. Gegen Verzehr am Familientisch des Arbeiters (Verbrauchshandlung) wird sich wenig einwenden lassen (vgl. HOFACKER S. 95 und GÜNTHER-MARSCHNER S. 201).

<sup>24</sup> Winzergenossenschaften können an die in ihrem Betrieb beschäftigten Personen und damit auch für ihre Mitglieder und deren Angehörige, soweit sie im Genossenschaftsbetrieb tätig sind, Hastrunk abgeben. Inwieweit sie für ihre Genossen Hastrunk herstellen dürfen (gewissermaßen als ihre Vertreter) erörtert ein Pr.Min.Erlaß vom 14. Februar 1913. Auch GÜNTHER-MARSCHNER S. 191, ZOELLER S. 71, HEPP S. 77 nehmen zu der Frage Stellung.

<sup>25</sup> Auch unter Beschränkung auf bestimmte Abnehmer, immer aber nur als Hastrunk, für den Haushalt und Betriebsangehörige des Erwerbers an die Stelle derjenigen des Herstellers treten. Veräußerung von Hastrunk im Wege der Zwangsvollstreckung nur zulässig, wenn die gesetzlichen Voraussetzungen (Auflösung des Haushalts oder Betriebes, Genehmigung der zuständigen Behörde) gegeben sind (Rundschr. des RdI. vom 9. Mai 1932 — IIa 3143/44).

<sup>26</sup> Hefepreßwein (auch Beutelwein genannt) ist die aus dem flüssigen Trub durch Filtrieren oder Pressen abgeschiedene Flüssigkeit. Er ist, da aus der frischen Weintraube hergestellt, „Wein“, solange er nicht durch mangelnde Frische seine genießbarkeit und damit die Eigenschaft als „Getränk“ verloren hat (RG. 17. Oktober 1910 in Samml. I S. 1).

<sup>27</sup> Oberlandesgerichtsrat ZOELLER legt in der „Nahrungsmittel-Rundschau“ 1935, Heft 6, S. 46 dar, daß als Bestandteil frischen Obstweines (Ausf.VO. Artikel 7 Nr. 12), der gemäß Ausf.VO. Artikel 4 Nr. 12 dem Hastrunk zugesetzt werden darf, auch Milchsäure mittelbar in den Hastrunk gelangen dürfe.

<sup>28</sup> **Strafbestimmungen.** § 26 Abs. 1 Nr. 1 zu § 11 Abs. 3 und 5 sowie zu Abs. 2 in Verbindung mit Ausf.VO. Artikel 4.

Wird anderer als der zugelassene Grundstoff verwendet, dann kommt § 26 Abs. 1 Nr. 1 in Verbindung mit § 9 WG. in Frage.

Für fahrlässige Zuwiderhandlungen enthält § 26 Abs. 3 die Strafvorschriften; für Versuch § 26 Abs. 2.

Unterlassene Anzeige (vgl. Anm. 16) und Zuwiderhandlung gegen auferlegte Beschränkungen gemäß Abs. 4 ist nach § 27 Nr. 3 strafbar.

### § 12<sup>1</sup>.

Die Vorschriften der §§ 2<sup>2</sup>, 4 bis 9, § 10 Abs. 2 Satz 1 finden auch auf Traubenmaische<sup>3</sup> und Traubenmost<sup>4</sup> Anwendung<sup>5, 6</sup>.

#### Anmerkungen.

<sup>1</sup> Artikel 4 Ausf.VO., abgedruckt in Anm. 1 zu § 4, ist nach seiner Überschrift auch auf § 12 abgestellt. § 12 gilt auch, wenn Traubenmaische und Traubenmost als solche hergestellt und vertrieben werden. Sind sie in einem einheitlichen Herstellungsvorgang lediglich Zwischenstufen für ein anderes Enderzeugnis als Wein, so gilt das zu § 9 Anm. 5d Ausgeführte.

<sup>2</sup> In § 12 WG. 1909 war § 2 nur für Traubenmost, nicht auch für Traubenmaische für anwendbar erklärt. Die hieraus entstandenen Auslegungsschwierigkeiten (vgl. SCHNEIDEWIN § 12 Anm. 6) sind durch die heutige Fassung beseitigt.

<sup>3</sup> Wo nicht, wie in § 3 („volle Traubenmaische“), etwas anderes gesagt, steht teilweise abgepreßte Maische der vollen Maische gleich.

<sup>4</sup> Auch auf Süßmost (vgl. § 1 Anm. 5).

<sup>5</sup> Wo nicht das Gegenteil aus der betreffenden Vorschrift ersichtlich ist — wie in § 7 Abs. 3.

<sup>6</sup> Die **Strafvorschriften** zu den für anwendbar erwähnten §§ des WG. finden gleichfalls Anwendung. Wer ihnen zuwider handelt gegenüber Maische oder Most, ist in aller Regel infolge der rechtlichen Gleichbewertung in § 12 wegen vollendeter Tat zu bestrafen (nicht nur wegen Versuchs), wenn die Tat, gegenüber Wein begangen, vollendete Tat wäre.

### § 13<sup>2, 26</sup>.

(1) Traubenmaische, Traubenmost und Wein, die ganz oder teilweise aus amerikanischen Ertragskreuzungen gewonnen worden sind, dürfen nicht in den Verkehr gebracht werden<sup>3</sup>.

(2) Erzeugnisse<sup>4</sup>, die<sup>5</sup> den Vorschriften des § 2 Abs. 1 bis 3, 5 Satz 1<sup>6</sup>, der §§ 3<sup>7</sup>, 4<sup>8</sup>, 9<sup>9</sup>, 10<sup>9</sup> oder den nach § 2 Abs. 2 Satz 3<sup>10</sup>, §§ 4<sup>11</sup>, 10<sup>11</sup> erlassenen Vorschriften zuwider hergestellt oder behandelt<sup>2b</sup> worden sind, dürfen, vorbehaltlich der Bestimmungen des § 15<sup>12</sup>, nicht in den Verkehr gebracht<sup>13</sup> werden. Für ausländische Erzeugnisse<sup>14</sup> gilt dies nur<sup>15</sup>, insoweit sie den Vorschriften des § 2

Abs. 1 bis 3, 5 Satz 1<sup>6</sup>, des § 3 Abs. 1<sup>17</sup> oder der §§ 4, 9, 10 oder den nach §§ 4, 10 erlassenen Vorschriften nicht entsprechen<sup>17</sup>; die Ausführungsbestimmungen können<sup>16</sup> hinsichtlich der Vorschriften des § 4 und des § 10 Abs. 2 Satz 2 Ausnahmen für Erzeugnisse zulassen<sup>1</sup>, die den für den Verkehr innerhalb des Ursprungslandes geltenden Vorschriften entsprechen. Die Reichsregierung<sup>19</sup> kann aus Billigkeitsgründen in Einzelfällen Ausnahmen bewilligen<sup>18, 20</sup>.

#### Anmerkungen.

##### <sup>1</sup> Ausf.VO. Artikel 8 (zu § 13).

(1) Traubenmaische, Traubenmost oder Wein ausländischen Ursprunges, die den Vorschriften des § 4 des Gesetzes nicht<sup>21</sup> entsprechen<sup>17</sup>, werden zum Verkehr zugelassen, wenn sie den für den Verkehr innerhalb des Ursprungslandes geltenden Vorschriften genügen.

(2) Vom Verkehr ausgeschlossen sind jedoch:

a) roter Wein, mit Ausnahme von Dessertwein, desgleichen Traubenmost oder Traubenmaische zu rotem Weine, sofern ihr Gehalt an Schwefelsäure in 1 Liter Flüssigkeit mehr beträgt, als 2 Gramm neutralem schwefelsaurem Kalium entspricht<sup>22</sup>;

b) Erzeugnisse, die einen Zusatz von Alkalikarbonaten<sup>23</sup> (Pottasche oder dergleichen), von organischen Säuren oder deren Salzen (Weinsäure, Zitronensäure, Weinstein, neutrales weinsaures Kalium oder dergleichen) oder eines der im Artikel 14 Abs. 1 genannten Stoffe erhalten haben;

c)<sup>24</sup> Traubenmost, der einen Zusatz von Alkohol erhalten hat, sofern nicht das Erzeugnis aus Muskatellertrauben oder ähnlichen frischen Buketttrauben hergestellt ist, die Art des Dessertweins aufweist und in 1 Liter mindestens 200 Gramm natürlichen Zucker enthält;

d) sonstige Erzeugnisse, die einen Zusatz von Alkohol erhalten haben, soweit es sich nicht um Dessertweine, die im Ursprungsland mit Alkohol versetzt worden sind, oder um die im Artikel 15 Nr. 1 bezeichneten verstärkten Weine zur Herstellung von Weinbrand handelt;

e) Dessertwein, der unter Verwendung von Rosinen oder Zucker hergestellt worden ist<sup>25</sup>.

<sup>2</sup> a) Verkehrsverbot (§ 13), Einfuhrverbot (§ 14), Weiterverarbeitungsverbot (§ 15) sind die Rechtsfolgen nicht strafrechtlicher Art, mit denen das WG. Erzeugnisse belastet, bei deren stofflichem Werdegang den in § 13 ausdrücklich genannten weinrechtlichen Vorschriften objektiv zuwidergehandelt ist. Mag auch keinen Menschen ein vertretbares Verschulden dabei treffen (wie z. B. bei Wein, der durch eingedrungenes Regenwasser einen durch § 4 WG. mißbilligten Fremdstoffzusatz erhalten hat — vgl. ERG. 54, 168). Auch ein zu nicht erlaubter Zeit oder am nicht erlaubten Ort (§ 3 Abs. 2 und 3) im sachlich zulässigen Rahmen des § 3 Abs. 1 gezuckertes inländisches Erzeugnis fällt unter das Verkehrsverbot, mag auch ein Wein sonst gleicher Beschaffenheit ganz verkehrsfähig sein (RGSt. 49, 166/169). Bei im Ausland gezuckerten Erzeugnissen aus ausländischen Trauben beeinflussen Zeit und Ort der Zuckering die Verkehrsfähigkeit nicht (§ 13 Abs. 2 Satz 2 gegen Satz 1!).

b) Nicht unter das Verkehrsverbot fallen Erzeugnisse, in Ansehung deren lediglich eine Anzeigepflicht (etwa § 3 Abs. 4) verletzt ist, denn das gehört nicht zur „(stofflichen) Herstellung oder Behandlung“. Ebensowenig eine gesetzwidrige Bezeichnung oder Aufmachung (§§ 5—7 sind in § 13 auch nicht mitgenannt).

c) Ferner fallen nicht unter das Verkehrsverbot verdorbene Erzeugnisse, wie stichig gewordene Weine, wenn bei ihrer Herstellung oder Behandlung die erwähnten weinrechtlichen Vorschriften nicht verletzt worden sind. Sie sind (vgl. auch ERG. 49, 375) als verdorbene „Lebensmittel“ i. S. des § 4 Nr. 2 LMG. anzusehen und dürfen unter entsprechender Kenntlichmachung in Verkehr gebracht und somit auch zur Herstellung von Weinessig verwendet werden. Auch braucht der in Tarif-Nr. 180 Anm. 4 des Zolltarifs in der Fassung vom 23. August 1932 (RGBl. I S. 417) erwähnte Wein deutscher Erzeugung, von dessen Mitverwendung die Gewährung eines ermäßigten Zollsatzes für ausländischen Wein zur Herstellung von Weinessig abhängig ist, nicht notwendig gesunder Wein zu sein; es darf auch stichiger Wein dazu verwendet werden. Für die Verwendung ausländischer Weine zur Herstellung von Weinessig gelten § 14 Abs. 2 Satz 2 WG. und Artikel 9 Ausf.VO.

(Vgl. zu den vorstehenden vier letzten Sätzen Runderlaß MdL. vom 6. Oktober 1933 — IIIa II 3045/33 — in MiBl. IV. Teil II S. 468.)

<sup>3</sup> Vgl. § 1 Anm. 3 und § 11 Anm. 5.

<sup>4</sup> In § 13 WG. 1909 waren „Getränke“ und „Traubenmaische“ teilweise unterschiedlich behandelt. WG. 1930 faßt beide unter dem Sammelausdruck „Erzeugnisse“ zusammen und behandelt sie rechtlich gleich. Untrinkbar gewordener essigstichiger Wein fällt indessen auch heute nicht (ERG. 49, 375) unter die „Erzeugnisse“ i. S. des § 13 (vgl. vorige Anm. 2c.)

<sup>5</sup> Oder deren Verschnittanteile (vgl. § 2 Anm. 3).

<sup>6</sup> D. h. verbotene Verschnitte, mögen auch die einzelnen Anteile selbst einwandfrei zustande gekommen sein.

<sup>7</sup> Vorschriftswidrig gezuckert, auch wenn nur der Zeit oder dem Ort nach. Übermäßig gezuckerte und danach durch Verschnitt mit saurem Wein bis zu den Grenzen des § 3 Abs. 1 rückverbesserte Weine machen das ganze Gemisch verkehrsunfähig.

<sup>8</sup> Vorschriftswidrig kellerbehandelt — Artikel 4 Ausf. VO.

<sup>9</sup> Nachgemachter Wein (§ 9), soweit nicht in § 10 (Obstgetränke usw.) und § 11 (Hausrunk) Ausnahmen vom Verbot des § 9 zugelassen sind. Ferner weinähnliche Getränke (§ 10), die aus vorschriftswidrigen Grundstoffen hergestellt sind und also als nachgemachter Wein (§ 9) zu beurteilen oder vorschriftswidrig kellerbehandelt (§ 10 Anm. 10 und 11) sind.

<sup>10</sup> Betrifft Schillerwein — Artikel 1 Ausf. VO.

<sup>11</sup> In Betracht kommen Artikel 4 und 7 Ausf. VO.

<sup>12</sup> Sinn: Soweit nach § 15 Satz 2 die Weiterverarbeitung ausnahmsweise durch Einzelgenehmigung zugelassen ist, ist in diesem Rahmen auch das Inverkehrbringen gestattet — sowohl des betreffenden Rohstoffes, wie des daraus hergestellten Verarbeitungserzeugnisses. Vgl. § 15 Anm. 4.

<sup>13</sup> In den Verkehr bringt, wer einem andern die Möglichkeit eröffnet, über den Gegenstand tatsächlich nach eigenem Ermessen zu verfügen. Also noch nicht, wer bloß ein zur Übergabe verpflichtendes (obligatorisches) Kaufgeschäft über den Gegenstand abschließt. Kauf i. S. der Lebensmittelgesetze erfordert tatsächliches zur Verfügung Stellen. Deshalb ist auch Feilhalten (körperliches Bereithalten einer Sache mit der erkennbar gemachten Absicht, sie entgeltlich zu überlassen) ein Inverkehrbringen. „Zum Verkauf vorrätig halten“ (dasselbe wie Feilhalten, jedoch ohne Erkennbarmachung der Verkaufsabsicht) und „Anbieten“ können — gegebenenfalls als Versuchshandlung (§ 26 Abs. 2) — in den Begriffsbereich des Inverkehrbringens fallen.

Verschenken, Tauschen, Pfandbestellung (§ 1213 BGB — Nutzpfund), Abgabe an Mitglieder von Genossenschaften kommen als weitere Spielarten des Inverkehrbringens in Betracht.

Vgl. hierzu RGSt. 7, 412; 54, 168; 56, 126; 62, 388; 63, 161; RG. 20. Oktober 1933 in RGesundh. Bl. 1934 S. 83 und zahlreiche andere bei SCHNEIDEWIN LMG. § 3 Anm. 10 (S. 717), HOLTHÖFER-JUCKENACK § 3 Anm. 9 (S. 71) angeführte Entscheidungen und Beispiele. Siehe auch HOLTHÖFER in Bd. I S. 1293 und den Aufsatz von HOLTHÖFER in Deutsche Lebensmittel-Rundschau 1937, S. 176—180: „Wer bringt in den Verkehr?“

Kein Inverkehrbringen: der Selbstverbrauch (RGSt. 67, 194). Auch der Erwerber (z. B. der Schankwirt, der verkehrsunfähigen Wein lediglich geliefert erhält) bringt durch den Erwerb allein den Wein noch nicht in Verkehr, macht sich insoweit auch nicht der Anstiftung oder Beihilfe zum Inverkehrbringen schuldig. (Vgl. RGSt. 14, 35; 16, 191; 56, 127; 23, 242; neuerdings besonders ausführlich RG. 9. November 1936 in JW. 1937 S. 174).

Inwieweit Weiterverarbeitung (§ 15) und Einfuhr (§ 14) ein Inverkehrbringen in sich schließen, kann angesichts der ausdrücklichen mit § 13 gleichgeschalteten Verbote der §§ 14 und 15 unerörtert bleiben.

Das Verkehrsverbot in § 13 ist unbeschränkt, trifft also nicht nur den gewerblichen und geschäftlichen Verkehr, sondern auch den privaten, nicht aber reine Verbrauchshandlungen innerhalb des Privathaushaltes.

Zu beachten ist, daß das Verkehrsverbot selbständig neben den in § 13 erwähnten Herstellungsverböten steht und mit selbständigen Strafdrohungen ausgestattet ist (§ 26 Abs. 1 Nr. 1). Das schließt aber nicht aus, daß Herstellen und Inverkehrbringen im Einzelfall zu einer strafgesetzlichen Einheit verschmelzen können (wo Herstellen als das dem gewöhnlichen Hergang entsprechende Mittel zum Zweck des Inverkehrbringens erscheint) — so RG. 12. Dezember 1933 in JW. 1934 S. 235 mit Anmerkungen von HOLTHÖFER.

<sup>14</sup> Begriff: § 2 Anm. 6 in Verbindung mit oben Anm. 2a

<sup>15</sup> Hier Abmilderung im Gesetz selbst.

<sup>16</sup> Die Möglichkeit zu weiteren Abmilderungsmöglichkeiten gemäß dem zweiten Halbsatz ist durch Ausf. VO. Artikel 8 (Anm. 1) ausgenutzt.

<sup>17</sup> Hier hat sich das Gesetz aus guten Gründen auf die Anführung des Abs. 1 beschränkt. Zu beachten ist auch, daß bei ausländischen Erzeugnissen das Wort „nicht entsprechen“ (das auf die Beschaffenheit des Erzeugnisses den Ton legt) statt „hergestellt oder behandelt“

in Satz 1 gebraucht ist. Die Einzelakte der menschlichen Tätigkeit bei der Entwicklung der Erzeugnisse würden sich, wenn im Ausland geschehen, noch schwerer feststellen lassen als bei Inlandherstellung.

<sup>18</sup> Bezieht sich auf den ganzen Abs. 2 und ist als Ausgleich für die Strenge des Gesetzes gedacht, das schon bei geringen Kellerbehandlungsverstößen eines leichtsinnigen oder gar böswilligen Küfers Verkehrsunfähigkeit oft großer Werte eintreten läßt.

<sup>19</sup> Durch den Reichsminister des Innern.

<sup>20</sup> Auch an Bedingungen geknüpft, wie Verwendung im eigenen Haushalt oder geschlossener Anstalt, Weiterverarbeitung auf bestimmte Erzeugnisse unter behördlicher Aufsicht usw.

<sup>21</sup> Entsprechen sie den Vorschriften des § 4 WG. in Verbindung mit Artikel 4 Ausf.VO., so sind sie ohne weiteres zugelassen, auch wenn Vorschriften des Ursprungslandes strenger sind.

<sup>22</sup> Soll einem Übermaß an Schwefelsäure und Übergipsung entgegenwirken.

<sup>23</sup> Z. B. „Soda“.

<sup>24</sup> Grund und Tragweite dieser Vorschrift ist aus der Begr. zu § 1 Nr. V der VO. vom 29. August 1930 (RGBl. I S. 446) in RRDrucks. 1930 Nr. 150 ersichtlich, abgedruckt bei HEPP S. 141. Sie ist veranlaßt durch die aus nördlicheren Weinbauländern, namentlich aus Österreich, zur Einfuhr gelangten Mistellaweine (Burgenländischen Mistella, Ruster Gold usw.), deren niedriger Zuckergehalt (zwischen 137 und 155 g in 1 Liter) und hoher Säuregehalt (bis 8,5 g in 1 Liter) erkennen ließ, daß sie aus gewöhnlichen Trauben geringer Reife durch Zugabe von Spirit bereiteten waren. RGSt. 49, 288/289 hatte ihre Verkehrsfähigkeit nach dem damaligen Recht anerkannt. Für die Feststellung, ob ein Erzeugnis aus Muskatellertrauben oder ähnlichen Buketttrauben hergestellt, ist weitgehend die Geschmacksprobe maßgebend. Vgl. Artikel 10 Ausf.VO. (bei § 14 WG. Anm. 1).

<sup>25</sup> Dadurch ist RGSt. 50, 57 weitgehend entkräftet.

<sup>26</sup> **Strafbestimmungen.** § 26 Abs. 1 Nr. 1 und (bei Fahrlässigkeit) § 26 Abs. 3, (bei Versuch) § 26 Abs. 2.

## § 14<sup>2</sup>.

(1) Die Einfuhr<sup>2, 3</sup> von Erzeugnissen<sup>5</sup>, die nach § 13 vom Verkehr ausgeschlossen sind, ist verboten<sup>3</sup>.

(2) Die Ausführungsbestimmungen<sup>1</sup> regeln, wie die Einhaltung dieses Verbotes zu sichern<sup>4</sup> ist. Sie können die Einfuhr von Traubenmaische, Traubenmost oder Wein<sup>6</sup> verbieten, die den am Orte der Herstellung geltenden Vorschriften zuwider hergestellt oder behandelt worden sind<sup>7</sup>, sowie<sup>8</sup> die Einfuhr von verdorbenen<sup>8</sup> Trauben, von verdorbener<sup>8</sup> Traubenmaische und von verdorbenen<sup>8</sup> Getränken verbieten oder nur nach Vergällung zulassen.

(3) Trauben<sup>9</sup>, die aus dem Ausland eingeführt und nach Nr. 45 des Zolltarifs als Tafeltrauben abgefertigt worden sind, dürfen nicht zur Herstellung von Most oder Wein verwendet werden; mit Erlaubnis der zuständigen Behörde<sup>9</sup> dürfen sie jedoch unter ausreichenden Sicherungsmaßnahmen zur Herstellung von Essig<sup>10</sup> oder Branntwein<sup>10</sup> Verwendung finden.

### Anmerkungen.

<sup>1</sup> *Ausf.VO. Artikel 9 bis 11 (in Artikel 10 Abs. 1 ist durch die 4. VO. zur Ausführung des WG. vom 22. Oktober 1936 — RGBl. I S. 906 — das Wort „Weindestillat“ an die Stelle von „Weinbrand“ gesetzt worden):*

#### Artikel 9 (zu § 14).

*Verdorbene<sup>8</sup> Trauben, verdorbene Traubenmaische und verdorbene Getränke sind von der Einfuhr ausgeschlossen. Insbesondere gilt dies für stichige Erzeugnisse; sofern diese im übrigen den Vorschriften des Weingesetzes entsprechen, können sie unter Zollsicherung zur Bereitung von Essig oder von Weinessig zugelassen werden<sup>8b</sup>.*

#### Artikel 10 (zu § 14).

*(1) Traubenmaische, Traubenmost und Wein, auch verstärkter Wein<sup>12b</sup> zur Herstellung von Weindestillat, dürfen nur über die von der Reichsregierung bezeichneten Zollstellen eingeführt werden.*

(2) Die aus dem Ausland eingehenden Sendungen unterliegen bei der Einfuhr einer durch die Zollstelle zu veranlassenden amtlichen Untersuchung durch eine öffentliche Fachanstalt, die von einer obersten Landesbehörde hierzu bestellt worden ist. Hierbei sind in Zweifelsfällen, insbesondere für die Geschmacksprobe<sup>11</sup>, die hauptberuflichen Sachverständigen oder andere anerkannt sachkundige Personen zuzuziehen.

(3) Das Ergebnis<sup>2b</sup> der Untersuchung ist der Zollstelle alsbald schriftlich mitzuteilen. Nur im Falle der Beanstandung bedarf es einer ausführlichen Begründung. Soweit die Sendung beanstandet wird, ist sie durch die Zollstelle von der Einfuhr zurückzuweisen. Den Verfügungsberechtigten hat die Zollstelle unter Angabe der für die Zurückweisung maßgebenden Feststellungen alsbald zu benachrichtigen; er kann innerhalb einer Frist von zehn Tagen nach Empfang der Nachricht bei der die Zurückweisung verfügenden Zollstelle die Entscheidung des Landesfinanzamts<sup>15</sup> beantragen, welches endgültig entscheidet. Das Landesfinanzamt kann vor der Entscheidung ein Obergutachten<sup>14</sup> einer von einer obersten Landesbehörde hierzu bestellten öffentlichen Fachanstalt einholen.

(4) Die Kosten<sup>13, 14</sup> der Untersuchung einschließlich der Versendung der Proben hat der Verfügungsberechtigte zu tragen.

(5) Von der Untersuchung sind befreit<sup>16</sup>:

- a) Sendungen im Einzelrohgewicht von nicht mehr als 10 Kilogramm;
- b) Wein in Flaschen oder Fläschchen, wenn nach den Umständen nicht zu bezweifeln ist, daß er nur als Muster zu dienen bestimmt ist;
- c) Wein in Flaschen oder Fläschchen, sofern das Gewicht des in einem Packstück enthaltenen Weines einschließlich seiner unmittelbaren Umschließung nicht mehr als 20 Kilogramm beträgt. Ist Wein, von dem mehrere Arten gleichzeitig in einer Sendung eingehen, nachweislich nicht zum gewerbsmäßigen Absatz bestimmt, so dürfen auch bei einem höheren Gewicht diejenigen Weinarten von der Untersuchung freigelassen werden, von denen nicht mehr als  $3\frac{3}{4}$  Liter eingehen;
- d) Mengen von nicht mehr als 10 Kilogramm Rohgewicht, die im kleinen Grenzverkehr eingehen;
- e) die von Reisenden oder Verkehrspersonal zum eigenen Verbräuche während der Reise mitgeführten Mengen;
- f) Erzeugnisse, die als Umzugsgut eingehen und nicht zum gewerbsmäßigen Absatz bestimmt sind;
- g) zur unmittelbaren Durchfuhr bestimmte Sendungen;
- h) Wein, der als Gesandtschafts- oder Konsulargut zollfrei ist.

(6) Die Untersuchung kann unterbleiben, wenn die Einfuhrfähigkeit durch das Zeugnis einer wissenschaftlichen Fachanstalt des Ursprungslandes nachgewiesen wird, deren Berechtigung zur Ausstellung solcher Zeugnisse durch die Reichsregierung anerkannt worden ist<sup>17</sup>.

(7) Auch ohne solches Zeugnis kann ausnahmsweise bei hochwertigem<sup>18</sup> Weine in Flaschen von der Untersuchung abgesehen werden, wenn die Einfuhrfähigkeit auf andere Weise glaubhaft gemacht wird.

(8) Das Nähere bestimmt die Weinzollordnung.

#### Artikel 11 (zu §§ 2, 4, 14).

(1) Ausländische Dessertweine dürfen in das Reichsgebiet nur in dem Zustand eingeführt werden, in dem sie das Ursprungsland verlassen haben. Sie müssen, soweit nicht die Einfuhr in Flaschen erfolgt, vor dem Verlassen des Ursprungslandes amtlich verschlossen und von einer Bescheinigung der zuständigen Behörde des Ursprungslandes über den Verschuß sowie von einem Zeugnis einer wissenschaftlichen Fachanstalt des Ursprungslandes über das spezifische Gewicht und die

*Zusammensetzung des Weines, insbesondere über seinen Gehalt an Alkohol, Extrakt, Mineralstoffen, Zucker und Gesamtsäure (berechnet als Weinsäure), nach Gramm im Liter, begleitet werden*<sup>19</sup>. Die im Artikel 10 Abs. 5 bezeichneten Sendungen unterliegen nicht diesen Vorschriften.

(2) Die Zollstelle hat die Nachuntersuchung durch<sup>21</sup> eine der im Artikel 10 Abs. 2 bezeichneten öffentlichen Fachanstalten auf Kosten des Verfügungsberechtigten zu veranlassen. Artikel 10 Abs. 3 findet entsprechende Anwendung.

(3) Umfüllung während des Transports schließt die Einfuhrfähigkeit aus, soweit nicht mit einer ausländischen Regierung für besondere Fälle eine abweichende Regelung vereinbart worden ist.

(4) Die Vorschriften über die Untersuchung auf Einfuhrfähigkeit werden durch Abs. 1, 2 nicht berührt<sup>20</sup>.

(5) Das Nähere bestimmt die Weinzollordnung<sup>22</sup>.

#### Artikel 12 (zu § 2 Abs. 3 Satz 2, § 4 Abs. 1 Satz 3, 4).<sup>23</sup>

Wer im Reichsgebiet einem zur Wiederausfuhr bestimmten ausländischen Dessertwein einen Wein anderer Art oder aus Wein gewonnenen Alkohol oder reinen, mindestens 90 Raumhundertteile Alkohol enthaltenden Sprit zuzusetzen beabsichtigt, hat dies der zuständigen Behörde anzuzeigen und besondere Bücher zu führen, in denen Art und Menge der verwendeten Getränke und Zusatzstoffe sowie die Wiederausfuhr nach dem Ausland nachgewiesen wird. Die in Betracht kommenden Kellerbestände sind an Hand der Bücher durch die Zollbehörden unter Mitwirkung der hauptberuflichen Sachverständigen fortlaufend zu überprüfen.

<sup>2</sup> a) § 14 verwirklicht auf dem Gebiet des Weines den in § 5 Nr. 6 LMG. zum Ausdruck gelangten Gedanken, aus dem Ausland kommende, im Inlandsverkehr verbotene oder doch ihrer Beschaffenheit nach bedenkliche Lebensmittel an der Stelle untersuchen zu lassen, wo sie am leichtesten erfaßbar sind, nämlich an der Grenze.

b) Verboten ist in § 14 die Einfuhr über die politischen Grenzen des Reichs (nicht nur über die Zollgrenzen), mag auch aus praktischen Gründen die in § 14 Abs. 2 Satz 1 WG., Artikel 10 und 11 Abs. 2 Ausf.VO. vorgeschriebene Untersuchung auf Einfuhrfähigkeit mit derjenigen im Zollinteresse (vgl. die Eingangsparagraphen der Weinzollordnung) örtlich und sachlich gekoppelt sein (Artikel 10 Abs. 8 und Artikel 11 Abs. 5 Ausf.VO.) und mithin in aller Regel erst anlässlich des Übertritts über die Zollgrenzen erfolgen. — Nichtbeanstandung eines sachlich zu Unrecht zur Einfuhr zugelassenen Erzeugnisses verleiht ihm nicht die Verkehrsfähigkeit im Inland (vgl. auch Anm. 16).

<sup>3</sup> Die Einfuhr ist rechtlich vollendet mit der Überschreitung der maßgebenden Grenze, beendigt aber erst, wenn die Ware an ihrem Bestimmungsziel angekommen ist (ERG. 52, 23/26; 57, 357/359, 67, 356/358). Eine besondere Strafvorschrift zu § 14 Abs. 1 und 2 fehlt im WG. Den Strafschutz gegen verbotene Einfuhr, ja sogar schon für das Unternehmen verbotener Einfuhr übernimmt das Vereinszollgesetz vom 1. Juli 1869 in §§ 134f. (neugedruckt 1933 mit seinen Änderungen bis zum 31. März 1933 im Auftrage des Reichsfinanzministeriums, Berlin: Carl Heymann). — Vgl. ERG. 42, 266f. und 55, 138 auf S. 139. Wegen der Strafbestimmungen zu § 14 Abs. 3 (§ 26 Abs. 1 Nr. 1) vgl. Anm. 9.

<sup>4</sup> Was von der Einfuhr zurückgewiesen oder freiwillig zurückgezogen ist, ist ins Ausland zurückzuschaffen, in gewissen Fällen — wie Traubenmaische bei Reblausverdacht — zu vernichten (WeinzollO. § 11; Vereinszollgesetz § 139).

Inwieweit irreführende Bezeichnung, namentlich der Herkunft, zu Beschlagnahme und Einziehung der betroffenen Ware führen kann, ist aus § 28 Warenzeichengesetz und dem Madrider Herkunftsabkommen (vgl. § 8 Anm. 2) zu entnehmen.

<sup>5</sup> Siehe § 13 Anm. 4.

<sup>6</sup> Nur auf Traubenmaische, Traubenmost und Wein mit Einschluß des Dessertweines, der ja Wein i. S. des WG. ist, und auf Brennwein — verstärkten Wein zur Herstellung von Weinbrand (Artikel 15 Ausf.VO., abgedruckt bei § 16 Anm. 1) — beziehen sich die das allgemeinere Verbot in § 14 Abs. 1 (vgl. Anm. 5) sichernden besonderen Vorschriften der Ausf.VO.

<sup>7</sup> Von der Ermächtigung im ersten Halbsatz ist bisher kein Gebrauch gemacht; sie hat Bedeutung für den Fall (amtliche Erläuterung zum Entw. WG. 1909 S. 27), „daß etwa ein weinbautreibender Staat für seinen Inlandsverkehr strenge, den deutschen Handel vielleicht belastigende Vorschriften erlasse, der eigenen Ausfuhr gegenüber aber durch die Finger sehe“.

<sup>8</sup> Hierzu vgl. Anm. 1 — Ausf.VO. Artikel 9.

a) Verdorben i. S. des § 4 LMG. (nicht notwendig zugleich „gesundheitsschädlich“ i. S. des § 3 LMG.) ist ein Erzeugnis dann, wenn es bei Entstehung, Herstellung oder späterhin durch natürliche oder willkürliche Einflüsse Veränderungen erleidet, die seine Brauchbarkeit als Lebensmittel nach der Verkehrsanschauung wesentlich (nicht nur geringfügig) beeinträchtigen. Unter dieser Voraussetzung kommen Fäulnis, Verschimmelung, Verunreinigung durch Staub, Regenwasser, Tiere usw. in Betracht, aber auch eine stofflich vielleicht nicht nachweisbare Behandlung, die beim Verbraucher, wenn sie ihm bekannt wäre, Ekelgefühle hervorriefe. Vgl. hierzu die Kommentare zu § 4 LMG.

Verdorben sein beschränkt Erzeugnisse aus der Weintraube im Inlandverkehr, da das WG. insoweit keine Sondervorschriften enthält, nur insofern, als entsprechende Kenntlichmachung (§ 4 Nr. 2 LMG.) verlangt wird.

b) Artikel 9 schließt sie, wenn aus dem Ausland kommend, von der Einfuhr aus mit einer Ausnahme für lediglich stichige Erzeugnisse, die (ebenso wie z. B. saure Milch) einer wirtschaftlich nützlichen Verwendung zugeführt werden können. Vgl. hierzu § 13 Anm. 2c.

<sup>9</sup> Hierzu führt die Begr. zum Entw. WG. 1930, in dem die Vorschrift des Abs. 3 erstmalig erscheint, aus:

„Erhebliche Mißstände haben sich daraus ergeben, daß neuerdings in anscheinend großem Umfang Tafeltrauben, die zu dem ermäßigten Zollsatz der Tarif-Nr. 45 des Zolltarifs eingeführt worden sind, gekeltert werden. Um den Anreiz, auf diese Weise die Zollvorschriften zum Schaden des deutschen Weinbaues zu umgehen, möglichst zu vermindern, bestimmt Abs. 3, daß Tafeltrauben nur mit Erlaubnis der zuständigen Behörde gekeltert werden dürfen. Die Ausnahmebewilligung wird von der zuständigen Behörde in der Weise zu handhaben sein, daß die Erlaubnis nur ausnahmsweise in dem Falle erteilt wird, daß die Trauben ohne Verschulden des Verfügungsberechtigten als Tafeltrauben nicht mehr verwendet werden können.“

Die zollrechtliche Behandlung, die (vgl. ERG. 43, 430 im Schlußabsatz) auf die Verwendungsbestimmung im Augenblick der Verzollung abgestellt bleibt, hat man aus handelspolitischen Gründen bewußt bestehen lassen und die Vorschrift des Abs. 3, die mit der hohen Strafdrohung des § 26 Abs. 1 ausgestattet ist, zu dem erstrebten Zweck eingefügt.

<sup>10</sup> Auch Weinessig und Weinbrand fallen unter die Sammelbegriffe Essig und Branntwein (unrichtig die Ansicht GOLDSCHMIDTS S. 323).

<sup>11</sup> Sie ist namentlich für die Beurteilung von Dessertweinen, die sich durch den solchen Getränken eigentümlichen feinen Geschmack auszeichnen müssen (§ 2 Anm. 9), wichtig, ferner für die nach Ausf.VO. Artikel 8 Abs. 2c erforderliche Feststellung der Traubenart. So die Begr. Entw. Ausf.VO. Artikel 10 (jetzt: 11) Abs. 2 mit dem Zusatz: „Da die geschmackliche Beurteilung von Wein eine besondere Übung und Erfahrung erfordert, erscheint es geboten, in Zweifelsfällen Personen mit besonders geübter Zunge zuzuziehen.“

<sup>12</sup> a) Das Untersuchungsverfahren zur chemischen Untersuchung von Wein, Traubenmost und Traubenmaische ist einheitlich geregelt in einer ausführlichen in Anlage 2 zur WeinzollO. enthaltenen Anweisung. Sie nimmt Bezug auf die Anweisung des Bundesrats zur chemischen Untersuchung des Weines vom 9. Dezember 1920 (Zentralblatt für das Deutsche Reich 1920, Nr. 66, S. 1601f.). Diese ist bei REICHARD S. 287f. im Wortlaut abgedruckt und erläutert.

b) Für die Untersuchung von Brennwein (verstärktem Wein zur Herstellung von Weinbrand) sind vom Reichsausschuß für Weinforschung ausgearbeitete, im RGesundh.Bl. 1934 S. 456 abgedruckte Richtlinien maßgebend. Ihren Wortlaut bringt auch REICHARD auf S. 389.

(Vgl. Runderlaß des PrMdI. vom 6. August 1934 — im MiBl.IV. S. 1048i und im RGesundh.Bl. S. 669 — und des RuPrMdI. vom 16. Februar 1935 — im MiBl.IV. S. 274 und im RGesundh.Bl. S. 294.)

<sup>13</sup> Über die gemäß einer Anregung des Reichsministers des Innern vom 8. Juni 1932 einheitlich für das Reichsgebiet einheitlich bemessenen Gebührensätze, höher gestaffelt bei Beanstandung, vgl. die in Anm. 12b angeführten Runderlasse.

<sup>14</sup> Über die Kosten, wenn das Obergutachten zugunsten des Beschwerdeführers ausfällt, vgl. Rundschreiben des RMdI. vom 18. Juni 1934 (RGesundh.Bl. S. 739).

<sup>15</sup> Sie ist für die Strafgerichte nicht maßgebend (RFinMin. 19. Juni 1928 — IIa 6476).

<sup>16</sup> Auch hier gilt das im letzten Satz von Anm. 2b Gesagte.

<sup>17</sup> Das ist in § 8 WeinzollO. für Wein, Traubenmost und Traubenmaische (nicht auch für Brennwein, vgl. § 17 WeinzollO.) italienischer, österreichischer oder ungarischer Erzeugung geschehen und gemäß § 8 Abs. 6 a. a. O. auf Frankreich, Griechenland, Portugal, Spanien und die Schweiz ausgedehnt.

<sup>18</sup> Nach Bundesratsbeschuß vom 26. Oktober 1911 (Veröff. Kaiserl. Gesundh.-Amt S. 773), wenn Einkaufspreis mindestens 3 Mark für die Flasche beträgt, bei Marsalawein, wenn Fakturenpreis 1,60 RM für 1 Flasche entspricht (RZollbl. 1927 S. 10).

<sup>19</sup> Hierdurch soll Aufspritung in Durchfuhrländern und in den deutschen Freihäfen (die ja weingesetzlich Inland-Reichsgebiet sind) verhindert werden. Vgl. Begr. Entw. Ausf. VO. 1932 zu Artikel 12 (= jetzigen Artikel 11). Artikel 11 ist aus der seit 1. April 1931 geltenden 2. VO. zur Ausführung des WG. 1930 vom 30. März 1931 (RGBl. I S. 128) übernommen.

Vgl. § 4 Anm. 5.

<sup>20</sup> Vgl. nachstehende Anm. 21.

<sup>21</sup> Die Nachuntersuchung nach § 11 Abs. 2 bezweckt die Feststellung der Nämlichkeit der Ware mit der in den Begleitpapieren (Artikel 11 Abs. 1 Ausf. VO.) beschrieben.

Sie ist ein zusätzliches Erfordernis zu der in Artikel 10 geregelten Prüfung auf Einfuhrfähigkeit bzw. ihrem Ersatz durch das in Artikel 10 Abs. 6 erwähnte Fachanstaltszeugnis. Prüfung auf Einfuhrfähigkeit und Nachuntersuchung gemäß § 11 Abs. 2 sind in der Regel im Rahmen des § 17a Abs. 4 der Weinzollordnung miteinander zu verbinden.

Da die Untersuchung hochgradiger Dessertweine, wie sie vorzugsweise zur Herstellung von Wermutweinen aus dem Ausland eingeführt werden, besondere Sachkenntnis und Erfahrung erfordert, hat der RuPrMdl. durch Runderlaß vom 26. März 1936 (MiBl. iV. S. 426; auch Z. Beil. 1929, 52) angeordnet, daß die Untersuchung der aus dem Ausland eingeführten Weine, deren Alkoholgehalt nicht weniger als 150 g und nicht mehr als 180 g im Liter beträgt, ausschließlich durch die Preußische Landesanstalt für Lebensmittel- usw. Chemie in Berlin erfolgt. Dies gilt sowohl für die Untersuchung auf Einfuhrfähigkeit wie auf die Nämlichkeit. Ausgenommen sind Portweine und Madeiraweine und Sendungen von höchstens 2 Doppelzentnern Rohgewicht.

Der Erlaß findet sich im Wortlaut bei § 3 Anm. 2 der Wermutwein VO. — unten S. 533.

<sup>22</sup> In § 17a. Ausnahmeregelung gemäß § 17a Abs. 5 der Weinzollordnung ist vereinbart für spanische Weine, die in den französischen Häfen Cerbèra, Cette, Port-Bou, Hendaye oder Irun unter Aufsicht der dort befindlichen spanischen Fachanstalten umgefüllt werden.

<sup>23</sup> Artikel 12 ist, wie seine Unterüberschrift zeigt, nicht zu § 14 erlassen, wird aber in diesem Zusammenhang gebracht, weil er die Kehrseite zu dem Verbot in Artikel 11 Satz 1 enthält. Die in Artikel 12 behandelte Aufspritung darf auch im deutschen Freihafengebiet (weinrechtlich Inland) geschehen und wird tatsächlich wegen des dort frei von der Monopolbelastung des Zollinlandes zur Verfügung stehenden Sprits weitgehend in den Freihafengebieten erfolgen.

<sup>24</sup> Wegen der Strafbestimmungen siehe in Anm. 3.

### § 15<sup>1, 2</sup>.

Erzeugnisse, die nach § 13 Abs. 1<sup>5, 2</sup> vom Verkehr ausgeschlossen<sup>6</sup> sind, dürfen, vorbehaltlich des § 13 Abs. 2 Satz 3, nicht zur Herstellung von weinhaltigen Getränken<sup>7</sup>, Schaumwein<sup>8</sup> (Sekt), dem Schaumwein ähnlichen Getränken<sup>9</sup>, Weinbrand<sup>10</sup> oder Weinessig<sup>11</sup> verwendet werden<sup>3</sup>. Die Verwendung zu anderen Zwecken<sup>4</sup> darf nur mit Genehmigung der zuständigen Behörde<sup>13</sup> und unter ausreichenden Sicherungsmaßnahmen<sup>12</sup> erfolgen<sup>14</sup>.

#### Anmerkungen.

<sup>1</sup> Die Ausf. VO. enthält keine besonderen Vorschriften zu § 15.

<sup>2</sup> § 15 sichert die Wirksamkeit des Verkehrsverbotes in § 13. Der positive Inhalt des § 15 läßt die Frage in den Hintergrund treten, inwieweit etwa durch Verarbeitung auf Erzeugnisse eigener Art etwas derart Neues entsteht (z. B. Schaumwein, Weinbrand), daß dadurch die verwendeten Grundstoffe mit der ihnen etwa anhaftenden Verkehrsunfähigkeit rechtlich zu bestehen aufgehört haben. (Vgl. §§ 950, 951 BGB. und RGSt. 52, 47 auf S. 48.)

<sup>3</sup> § 15 Satz 1 verbietet streng und ohne Zulassung von Ausnahmen, zu der Herstellung der in Satz 1 ausdrücklich genannten Getränke Erzeugnisse zu verwenden, die mit einem Verkehrsverbot aus § 13 belastet und nicht ausnahmsweise (§ 13 letzter Satz) durch die Reichsregierung von einer solchen Belastung freigestellt sind.

<sup>4</sup> Als Regel gilt nach Satz 2 dieses Verbot auch für die Weiterverarbeitung derart verkehrsverbotener Erzeugnisse zu anderen Zwecken (etwa zu Branntwein außer Weinbrand, zu Essig außer Weinessig, zu Küchenbedarf, zu technischen Zwecken). Doch sind insoweit Ausnahmegenehmigungen durch die zuständigen (Landes-) Behörden vorgesehen.

Wegen der Verwendung zum Selbstverbrauch vgl. § 13 Anm. 13.

<sup>5</sup> Nach § 13 Abs. 1 in Verbindung mit § 34 Abs. 3 sind Hybridenerzeugnisse seit 1. September 1935 verkehrsunfähig, dürfen also überhaupt nicht mehr zu den in Satz 1 aufgezählten Erzeugnissen verarbeitet werden. Bis dahin nur unter Kennzeichnung „aus Hybridenwein“, falls dabei kein nach § 2 Abs. 5 verbotener Verschnitt mit anderem Wein vorgekommen ist (denn § 2 Abs. 4 enthält keine Ausnahme gegenüber dem Verschnittverbot des § 2 Abs. 5). Es muß föhlich bezweifelt werden, ob z. B. Schaumwein oder

Weinbrand von normaler Beschaffenheit aus Hybridenwein allein herstellbar ist. (Vgl. in Deutsche Weinzeitung 1933 Nr. 6 den Aufsatz „Hybridenweine und deren Weiterverarbeitung zu anderen Getränken“.)

<sup>6</sup> Erzeugnisse, die lediglich i. S. des § 4 Nr. 2 LMG. verdorben sind, fallen nicht unter das Verkehrsverbot des § 13.

<sup>7</sup> „Weinhaltige Getränke“ vgl. § 16 Anm. 3 und 6.

<sup>8</sup> „Schaumwein“ vgl. § 16 Anm. 7.

<sup>9</sup> „Dem Schaumwein ähnliche Getränke“ vgl. § 16 Anm. 7. Denn auch der Grundstoff hierzu (weinhaltige Getränke — § 10) kann nach § 13 verkehrsunfähig sein.

<sup>10</sup> „Weinbrand“ § 18. Sachlich gilt das wegen Ausf.VO. Artikel 16 Nr. 1 auch für „Weinbrandverschnitt“.

<sup>11</sup> „Weinessig“ ist nach dem Entw. einer EssigVO. — Heft 7 der in Julius Springers Verlag erschienenen Entw. zu VO.en über Lebensmittel — Gärungsessig, dessen Maische ausschließlich aus verkehrsfähigem oder zur Essigbereitung zugelassenem (§ 14 Abs. 3, § 13 Abs. 2 Satz 3 WG.; Artikel 9 Ausf.VO.) Wein bestanden hat.

<sup>12</sup> Z. B. behördliche Aufsicht, vorherige Vergällung, Überwachungsmaßnahmen der im Schreiben des Reichsministers des Innern vom 21. Februar 1933 — II A 3115/5. Dezember 1932 — an die Landesregierungen vorgeschlagenen Art, wo der Freigabe zur Branntweinherstellung der Vorzug gegeben wird, weil die Branntweinherstellung weitgehender behördlicher Aufsicht unterliegt.

<sup>13</sup> Zuständig in Preußen Landrat, für Stadtkreise Ortspolizeibehörde.

<sup>14</sup> **Strafvorschrift.** § 26 Abs. 1 Nr. 1; bei Fahrlässigkeit Abs. 3; bei Versuch § 26 Abs. 2. Indessen besteht bisher für die zwar der Einziehung im Strafverfahren (§ 28) unterliegenden verbotswidrig hergestellten Weiterverarbeitungserzeugnisse (vgl. Anm. 2) kein Verkehrsverbot aus § 13. Anders bei Wermutweinen und Kräuterweinen im Rahmen des § 6 der WermutweinVO.

### § 16<sup>1, 19</sup>.

(1) Die Ausführungsbestimmungen<sup>1</sup> können<sup>5, 6</sup> die Verwendung bestimmter Stoffe<sup>2</sup> bei der Herstellung von weinhaltigen Getränken<sup>3</sup>, Schaumwein (Sekt)<sup>7</sup>, dem Schaumwein ähnlichen Getränken<sup>7</sup>, Weinbrand<sup>8</sup> und Weinbrandverschnitt<sup>8</sup> beschränken oder untersagen<sup>6, 7</sup> sowie bestimmen, welche Stoffe<sup>8</sup> bei der Herstellung solcher Getränke Verwendung finden dürfen. Sie können die Verwendung näher regeln.

#### Anmerkungen.

<sup>1</sup> Zu § 16 WG. gehören die Artikel 13, 15, 16 Ausf.VO., nachstehend abgedruckt unter a bis c. Ferner gehört die mit auf § 16 WG. gestützte WermutweinVO. (s. unten S. 530) zu den Ausführungsbestimmungen zu § 16. Der bisherige Artikel 14 Ausf.VO. ist durch die WermutweinVO. aufgehoben (§ 9) und sachlich ersetzt.

a) Ausf.VO. Artikel 13 (zu § 16) — Fassung vom 6. Mai 1936 (RGBl. I S. 443).

Bei der Herstellung von weinhaltigen Getränken, deren Bezeichnung die Verwendung von Wein andeutet<sup>3b</sup>, von Schaumwein (Sekt) oder dem Schaumwein ähnlichen Getränken dürfen folgende Stoffe nicht verwendet werden:

lösliche Aluminiumsalze (Alaun und dergleichen), Ameisensäure, Bariumverbindungen, Benzoesäure, Borsäure, Eisencyanverbindungen (Blutlaugensalze), jedoch mit Ausnahme von chemisch reinem Ferrocyankalium zur Klärung (Schönung), sofern der Zusatz so bemessen wird, daß in den geklärten Getränken keine Cyanverbindungen gelöst verbleiben, Farbstoffe mit Ausnahme von kleinen Mengen gebrannten Zuckers (Zuckercouleur), Fluorverbindungen, Formaldehyd und solche Stoffe, die bei ihrer Verwendung Formaldehyd abgeben, Glycerin (außer bei Pepsinwein); Kermesbeeren, Magnesiumverbindungen, Oxalsäure, Salicylsäure, unreiner (freien Amylalkohol enthaltender) Spirit, nicht technisch reiner Stärkezucker, Stärkesirup, Strontiumverbindungen, Wismutverbindungen, Zimtsäure, Zinksalze, Salze, Verbindungen und Abkömmlinge der genannten Säuren sowie der schwefligen Säure (Sulfite und dergleichen), jedoch mit Ausnahme von technisch reinem Kaliumpyrosulfit, auch in Tablettenform, sofern durch seine Verwendung nur kleine Mengen von schwefliger Säure oder Schwefelsäure in die Flüssigkeit gelangen.

**b) Ausf.VO. Artikel 15 (zu § 16).**

Bei der Herstellung von Weinbrand dürfen nur folgende Stoffe verwendet werden:

1. Weindestillat, dem die den Weinbrand kennzeichnenden Bestandteile des Weines nicht entzogen worden sind und das nicht mehr als 86 Raumbunderteile Alkohol<sup>12</sup> enthält. Wird das Weindestillat aus verstärktem Weine<sup>9</sup> hergestellt, so muß dieser aus verkehrsfähigem Weine lediglich durch Zusatz von Weindestillat mit einem Alkoholgehalte von mindestens 65 Raumbunderteilen<sup>10</sup> oder von Armagnac-Weindestillat<sup>11</sup> mit einem Alkoholgehalte von mindestens 52 Raumbunderteilen gewonnen sein. Der verstärkte Wein darf in einem Liter nicht mehr als 2 Gramm flüchtige Säure (als Essigsäure berechnet) und nicht weniger als 12 Gramm zuckerfreies Extrakt<sup>13</sup> enthalten;

2. reines Wasser;

3. technisch reiner Rüben- oder Rohrzucker in solcher Menge, daß der Gesamtgehalt an Zucker, einschließlich des durch sonstige Zusätze<sup>14</sup> hineingelangenden (als Invertzucker berechnet), in 100 Kubikzentimeter des gebrauchsfertigen Weinbrandes bei 20° nicht mehr als 2 Gramm beträgt;

4. gebrannter Zucker (Zuckercouleur), hergestellt aus technisch reinem Rüben- oder Rohrzucker;

5. im eigenen Betriebe durch Lagerung von Weindestillat (Nr. 1) auf Eichenholz oder Eichenholzspänen auf kaltem Wege hergestellte Auszüge<sup>15</sup>;

6. im eigenen Betriebe durch Lagerung von Weindestillat (Nr. 1) auf Pflaumen, grünen (unreifen) Walnüssen oder getrockneten Mandelschalen auf kaltem Wege hergestellte Auszüge, jedoch nur in so geringer Menge, daß die Eigenart des verwendeten Weindestillats dadurch nicht wesentlich beeinflußt wird<sup>16</sup>;

7. Dessertwein, jedoch nur in solcher Menge, daß in 100 Raumteilen des gebrauchsfertigen Weinbrandes nicht mehr als 1 Raumteil Dessertwein enthalten ist;

8. mechanisch wirkende Filterdichtungstoffe (Asbest, Zellulose und dergleichen);

9. technisch reine Gelatine, Hausenblase, Eiereiweiß, Käsestoff (Kasein)<sup>17</sup>;

10. Sauerstoff oder Ozon.

**c) Ausf.VO. Artikel 16<sup>18</sup> (zu § 16).**

Bei der Herstellung von Weinbrandverschnitt dürfen nur folgende Stoffe verwendet werden:

1. Weinbrand;

2. reiner, mindestens 90 Raumbunderteile Alkohol enthaltender Spirit;

3. reines Wasser;

4. technisch reiner Rüben- oder Rohrzucker in solcher Menge, daß der Gesamtgehalt an Zucker, einschließlich des durch sonstige Zusätze hineingelangenden (als Invertzucker berechnet), in 100 Kubikzentimeter des gebrauchsfertigen Weinbrandverschnitts bei 20° nicht mehr als 2 Gramm beträgt;

5. gebrannter Zucker (Zuckercouleur), hergestellt aus technisch reinem Rüben- oder Rohrzucker;

6.<sup>18</sup> im eigenen Betriebe durch Lagerung von Weindestillat (Artikel 15 Nr. 1) auf Eichenholz oder Eichenholzspänen auf kaltem Wege hergestellte Auszüge;

7.<sup>18</sup> im eigenen Betriebe durch Lagerung von Weindestillat (Artikel 15 Nr. 1) auf Pflaumen, grünen (unreifen) Walnüssen oder getrockneten Mandelschalen auf kaltem Wege hergestellte Auszüge, jedoch nur in so geringer Menge, daß die Eigenart des verwendeten Weinbrandes dadurch nicht wesentlich beeinflußt wird;

8. Dessertwein, jedoch nur in solcher Menge, daß in 100 Raumteilen des gebrauchsfertigen Weinbrandverschnitts nicht mehr als 1 Raumteil Dessertwein enthalten ist;

9. mechanisch wirkende Filterdichtungstoffe (Asbest, Zellulose und dergleichen);

10. technisch reine Gelatine, Hausenblase, Eiereiweiß, Käsestoff (Kasein);

11. Sauerstoff oder Ozon.

<sup>2</sup> Neben dem zur Herstellung der hier fraglichen Getränke verwendeten Wein, für den § 15 vorschreibt, daß er nicht verkehrsunfähig nach § 13 sein darf.

<sup>3</sup> a) „Weinhaltige Getränke“ sind „solche Getränke, die ohne Wein zu sein, Wein in einem solchen Maße enthalten sollen, daß er zum Gepräge der Gesamterscheinung wesentlich beiträgt“. So im Anschluß an SCHNEIDWIN (§ 15 Anm. 5 — S. 876) die Begr. zu § 2 der WermutweinVO. Diese Begriffsabgrenzung widerspricht nicht den Entsch. RGSt. 27, 9; 38, 169. Wo das Gesetz von „weinhaltigen Getränken“ spricht, sind Schaumwein und Weinbrand nicht darunter zu verstehen.

b) Weinhaltige Getränke, deren Bezeichnung die Verwendung von Wein „andeutet“ (das Wort „Wein“ braucht in ihnen nicht vorzukommen) genießen in gewisser Beziehung eine Sonderbehandlung (vgl. Artikel 13 Ausf.VO.). Hierher gehören z. B. Maiwein, Maitrank (KG. 10. April 1910 in Samml. I S. 81), Schorle-Morle, Glühextrakt, der auf der Flaschenaufschrift mit Weinlaub und Weinranken umrahmt ist (RGSt. 47, 121), Weinpunsch, Weinpunschessenz (RGSt. 38, 169); sie bleibt nach RGSt. 66, 341/345 Getränk, auch wenn sie nur verdünnt getrunken zu werden pflegt). Auch in „Bowlé“, wenn nichts Gegenteiliges gesagt, erwartet der Durchschnittsverbraucher Wein (nicht Obstweine). Die viel mißbrauchte Bezeichnung „Gewürzwein“ (vgl. § 9 Anm. 8b) ist durch § 7 WermutweinVO. jetzt verboten.

c) Als Untergruppen der weinhaltigen Getränke, deren Bezeichnung die Verwendung von Wein andeutet, sind bemerkenswert: Wermutwein und Kräuterweine. Sie haben eine Sonderregelung in der WermutweinVO. erfahren (s. unten S. 529).

d) Trinkbranntweine, zu deren Herstellung Wein verwendet ist, sind aus der Sonderregelung der WermutweinVO. ausdrücklich ausgenommen.

Desgleichen Chinawein, Kondurangowein, Colawein, Pepsinwein und weiterhin andere Arzneiweine, soweit sie zur Verwendung als Arzneimittel bestimmt, also nach § 1 LMG. keine Lebensmittel sind. Siehe hierzu Begr. zu § 2 WermutweinVO.

e) Wein selbst, auch nachgemachter Wein (§ 9), ist kein weinhaltiges Getränk i. S. des WG. Beide Begriffe schließt er sich aus. So RG. 1. Oktober 1912 in Samml. II S. 49.

<sup>4</sup> Über die Begriffe „Schaumwein“ und „schaumweinähnliche Getränke“ siehe § 17, Weinbrand“ und „Weinbrandverschnitt“ § 18 Anm. 2 und 6.

<sup>5</sup> Das WG. hat die Herstellung von Wein, auch von Obstwein, in stofflicher Hinsicht durch positive Vorschriften nahezu erschöpfend geregelt (§§ 4, 10 WG., Artikel 4 und 7 Ausf.VO.). Eine gleich weit gehende Regelung ermöglicht § 16 auch für die in ihm genannten Weiterverarbeitungserzeugnisse. Diese Ermächtigung ist aber für die einzelnen Erzeugnisse unterschiedlich und verschieden weitgehend ausgenutzt. Für alle gilt § 15 hinsichtlich des verwendeten Grundstoffes (Wein bzw. für dem Schaumwein ähnliche Getränke Obstwein). Im übrigen greift das Weinrecht in ihre Herstellung und Behandlung verschieden weit ein und läßt dadurch dem LMG. mehr oder weniger Spielraum: Anm. 6—8.

<sup>6</sup> Weinhaltige Getränke, deren Bezeichnung nicht die Verwendung von Wein andeutet, sind weinrechtlich nur durch das Verbot der Verwendung verkehrsverbotener (§ 13) Erzeugnisse (§ 15) und von Wermutwein (§ 8 der WermutweinVO.) betroffen.

<sup>7</sup> Weinhaltige Getränke der in Anm. 3b bezeichneten Art, desgleichen Schaumwein und dem Schaumwein ähnliche Getränke dürfen ferner nicht mit den in Artikel 13 Ausf.VO. aufgezählten Stoffen behandelt werden, insbesondere nicht mit Farbstoffen.

Für die Schaumweinbereitung gelten die Verschnittverbote des § 2 Abs. 2 nicht (§ 2 Abs. 4). Die Zuckervorschriften für den hierzu verwendeten Rohwein sind gemildert (§ 3 Abs. 5); hat die Schaumweinbereitung als solche begonnen, so gelten sie ohnehin nicht. Im übrigen gilt das LMG. und damit das, was die Verkehrsanschauung von einem ehrlichen Schaumwein erwartet. Zusatz von Wasser oder Citronensäure bedeutet deshalb eine Verfälschung (vgl. RGSt. 50, 208f.). Über die Bezeichnung von Schaumwein und von dem Schaumwein ähnlichen Getränken siehe § 17 Anm. 5.

Dem Schaumwein ähnliche Getränke (Begriff § 17 Anm. 4) dürfen nicht unter Verschnitt von Wein-Obstwein hergestellt werden (§ 10 Abs. 2 Satz 1). Im übrigen gilt das LMG.

Nachmachungen von Schaumwein und dem Schaumwein ähnlichen Getränken sind nicht, wie solche von Wein (§ 9 WG.), unbedingt verboten. Für sie gilt § 4 Nr. 1 und 2 LMG.; also gegebenenfalls entsprechende Kenntlichmachung.

<sup>8</sup> Für Weinbrand und Weinbrandverschnitt ist die Ermächtigung des § 16 voll ausgenutzt. Artikel 15 und 16 Ausf.VO. bestimmen positiv und ausschließlich die Stoffe, die bei ihrer Herstellung verwendet werden dürfen. Ihre Bezeichnung ist in § 18 WG. geregelt.

Das Gleiche ist durch die WermutweinVO. für Wermutweine und Kräuterweine geschehen.

<sup>9</sup> Diese Vorschrift trägt den wirtschaftlichen Verhältnissen Rechnung und ermöglicht die Verwendung ausländischen Weines, der zur Fracht- und Zollersparnis und auch zur Haltbarmachung vielfach mit Weindestillat versetzt — als „verstärkter (Brenn-) Wein“ —

eingeführt wird (Artikel 8 Ausf.VO. zu § 13 WG.). Vgl. hierzu und zu Anm. 10—13 die Begr. zu Artikel 16 Entw. Ausf.VO. (= Artikel 15 Ausf.VO.).

<sup>10</sup> Mindestalkoholgehalt ist vorgeschrieben, um mittelbare Verwässerung des verstärkten Weines zu verhindern.

<sup>11</sup> Weindestillate des französischer Armagnacgebietes pflegt man der Eigenart der Weine dieses Gebietes entsprechend mit geringerem Alkoholgehalt herzustellen. Daher hier nur 52% Mindestfordernis.

<sup>12</sup> Diese Alkoholbegrenzung nach oben gilt auch für die nach Anm. 10 und 11 nach unten begrenzten, dem verstärkten Wein zugesetzten Weindestillate. Hierdurch sollen spritähnliche Destillate von der Verarbeitung zu Weinbrand ausgeschlossen werden.

<sup>13</sup> Der zur Herstellung von Weinbrand bestimmte Wein muß unverfälscht und unverdorben sein. Ein Weinhefedestillat z. B. ist kein Weindestillat (LG. Köln 21. September 1935 in Z. Beil. 1936, 28, 173; dieses Urteil lag ERG. 70, 103 zugrunde). Essigstich würde bei dem hohen Alkoholgehalt verstärkten Weines durch Geruch und Geschmack nicht zuverlässig festzustellen sein. Daher diese Vorschrift.

<sup>14</sup> Insbesondere der unter Nr. 4—7 gestatteten.

<sup>15</sup> Durch derartige Auszüge gelangen dieselben Stoffe in den Weinbrand, die auch beim Lagern desselben in eichenen Fässern aus dem Holz ausgezogen werden. Dabei ist vorausgesetzt, daß die Auszüge unter Verwendung von zur Weinbrandherstellung geeignetem Weindestillat und auf kaltem Wege hergestellt werden.

Die Verwendung der Auszüge macht das Lagern im Eichenfaß nach Art des französischen Kognaks nicht überflüssig. Vgl. § 18 Anm. 5.

<sup>16</sup> Sondern nur eine Abrundung des Geschmacks erzielt wird, wie es auch in Frankreich üblich ist. So Begr. zum Entw. BRVO. vom 27. Juni 1914 in RTDrucks. Nr. 119/113.

<sup>17</sup> Eiereiweiß und Käsestoff sind bei den RR-Verhandlungen eingefügt worden als bei der Kellerbehandlung des Weines bewährte und auch bei Weinbrand unbedenkliche Schönungsmittel.

<sup>18</sup> Seit dem 1. September 1936 ist die Ausnahmenvorschrift des Artikel 20 Abs. 3 Ausf.VO. (abgedruckt in Anm. 1 zu § 34 WG.) nicht mehr in Kraft, nach der bis zum 31. August 1936 die in Ausf.VO. Artikel 16 Nr. 6 und 7 bezeichneten Auszüge verwendet werden durften, auch wenn sie nicht im eigenen Betrieb hergestellt waren. Über Zuwiderhandlungen gegen die Vorschriften des Artikel 16 Nr. 6 und 7 aus neuester Zeit schreiben WILHELM und (z. T. von ihm abweichend) DERZ in der „Deutschen Lebensmittel-Rundschau“ 1937 S. 201 und 236.

Zu Artikel 16, namentlich Nr. 6 und 7 daselbst gibt die Begr. zum Entw. Ausf.VO. 1932 (RRDrucks. 36/1931) (der heutige Artikel 16 = Artikel 17 Entw.) die nötigen Erläuterungen, auf welche hier verwiesen werden muß.

<sup>19</sup> Strafvorschriften. § 26 Abs. 1 Nr. 1; bei Versuch Abs. 2; bei Fahrlässigkeit Abs. 3. Das bei § 15 Anm. 14 im übrigen Gesagte gilt auch hier.

## § 17.

(1) Schaumwein (Sekt)<sup>2, 3</sup>, der gewerbsmäßig<sup>14</sup> verkauft oder feilgehalten wird, muß<sup>5</sup> eine Bezeichnung<sup>5</sup> tragen<sup>6</sup>, die das Land<sup>7</sup> erkennbar macht, in dem er auf Flaschen gefüllt<sup>8</sup> worden ist; bei Schaumwein, dessen Kohlensäuregehalt ganz oder teilweise auf einem Zusatz fertiger Kohlensäure beruht<sup>9</sup>, muß die Bezeichnung die Herstellungsart ersehen lassen. Dem Schaumwein ähnliche Getränke<sup>4</sup> müssen eine Bezeichnung tragen, die erkennen läßt, welche dem Weine ähnlichen Getränke zu ihrer Herstellung verwendet worden sind<sup>10</sup>. Das Nähere regeln die Ausführungsbestimmungen<sup>1</sup>.

(2) In den Ausführungsbestimmungen kann<sup>11</sup> vorgeschrieben werden, daß und in welcher Weise ein anders als in der Flasche<sup>11</sup> vergorener Schaumwein zu kennzeichnen ist.

(3)<sup>12</sup> Die in den Ausführungsbestimmungen vorgeschriebenen Bezeichnungen sind auch in die Preislisten, Weinkarten und Rechnungen sowie in die sonstigen im geschäftlichen Verkehr üblichen Mitteilungen<sup>12</sup> mit aufzunehmen<sup>15</sup>.

### Anmerkungen.

<sup>1</sup> Ausf.VO. Artikel 17 (zu § 17).

Schaumwein und ihm ähnliche Getränke, die gewerbsmäßig verkauft oder feilgehalten werden, sind wie folgt zu kennzeichnen:

a) Bei Schaumwein muß das Land, in dem der Wein auf Flaschen gefüllt ist, in der Weise kenntlich gemacht werden, daß auf den Flaschen die Bezeichnung *Deutscher Schaumwein*, — *Französischer Schaumwein*, — *Luxemburgischer Schaumwein* usw. angebracht wird. An Stelle der Bezeichnung „Schaumwein“ kann auch das Wort „Sekt“ treten<sup>10, 13</sup>.

b) Bei Schaumwein, dessen Kohlensäuregehalt ganz oder teilweise auf einem Zusatz fertiger Kohlensäure beruht, sind der unter a vorgeschriebenen Bezeichnung die Worte

*Mit Zusatz von Kohlensäure*

hinzuzufügen.

c) Bei den dem Schaumwein ähnlichen Getränken sind die zur Herstellung verwendeten dem Weine ähnlichen Getränke in der Weise kenntlich zu machen, daß auf den Flaschen in Verbindung mit dem Worte *Schaumwein* eine die verwendete Fruchtart erkennbar machende Bezeichnung, wie *Apfel-Schaumwein*, *Johannisbeer-Schaumwein*, angebracht wird.

An Stelle dieser Bezeichnungen können die Worte *Frucht-Schaumwein*, *Obst-Schaumwein*, *Beeren-Schaumwein* treten<sup>10</sup>.

d) Die unter a, b vorgeschriebenen Bezeichnungen müssen in schwarzer Farbe auf weißem Grunde deutlich und nicht verwischbar auf einem mit der Hauptinschrift zusammenhängenden Streifen in lateinischer Schrift aufgedruckt sein. Die Schriftzeichen auf dem Streifen müssen bei Flaschen, die einen Raumgehalt von 425 oder mehr Kubikzentimeter haben, mindestens 0,5 Zentimeter hoch und so breit sein, daß im Durchschnitt je 10 Buchstaben eine Fläche von mindestens 3,5 Zentimeter Länge einnehmen. Die Inschrift darf, falls sie einen Streifen von mehr als 10 Zentimeter Länge beanspruchen würde, auf zwei Zeilen verteilt werden. Die Worte „Mit Zusatz von Kohlensäure“ sind stets auf die zweite Zeile zu setzen. Der Streifen der eine weitere Inschrift nicht tragen darf, ist gegen die Hauptinschrift durch einen mindestens 1 Millimeter breiten Strich deutlich abzugrenzen.

e) Die unter c vorgeschriebene Bezeichnung ist in deutlichen Schriftzeichen von mindestens der unter d angegebenen Größe auf der Hauptinschrift der Flasche oder auf einem mit dieser zusammenhängenden Streifen so anzubringen, daß sie sich von anderen Angaben auf dieser Inschrift (Firma, Sortennamen und dergleichen) sowie von etwa angebrachten Verzierungen deutlich abhebt.

<sup>2</sup> a) Eine Begriffsbestimmung für „Schaumwein“ findet sich weder im WeinG. und seiner Ausf.VO. noch im Zolltarif (Tarif-Nr. 184), auch nicht in dem durch Gesetz vom 15. November 1933 (RGBl. I S. 975) außer Kraft gesetzten Schaumweinsteuergesetz vom 31. März 1926 (RGBl. I S. 185 Art. VIII). Die Ausf.Best. hierzu vom 11. Juni 1926 (RMinBl. S. 557) gibt in §§ 1—4 Begriffsmerkmale, nach denen als Traubenschaumwein — in steuerlicher Hinsicht — „gelten alle Traubenweine mit einem Weingeistgehalt von mehr als 10 g in 1 Liter, deren Kohlensäure beim Öffnen der Umschließungen unter Aufbrausen entweicht; aber (§ 4) nicht diejenigen schäumenden Traubenweine, deren Kohlensäure im Wege der nach § 4 WeinG. zugelassenen Kellerbehandlung durch Gärung im offenen Gefäß entstanden ist“.

b) Die Kommentare enthalten sich einer abschließenden Begriffsabgrenzung. Von ihnen sowie von RGSt. 47, 215 werden aber folgende Begriffsmerkmale als wesentlich hervorgehoben:

Schaumwein ist kein Wein i. S. WG., sondern ein Weiterverarbeitungserzeugnis des Weines (§ 15 WG.). Wesentliches Ziel der Weiterverarbeitung ist, dem verwendeten Wein ein Mehr an Kohlensäure zu verschaffen und in ihm festzuhalten. Zu diesem Zweck werden besondere Verfahren angewendet: Entweder Herbeiführung einer zweiten Gärung in der verschlossenen Flasche (Flaschengärungs- oder sog. Champagnerverfahren) oder in verschlossenen größeren Gefäßen (sog. Faßgärung oder Tankgärung — § 17 Abs. 2) oder Zusatz fertiger Kohlensäure (sog. Imprägnierung).

c) Nicht als Schaumwein sieht der Verkehr und mit ihm das dem Verkehrsbegriff folgende Recht einen Wein an, der einen ungewöhnlichen — gewollten oder ungewollten — Kohlensäurereichtum (sog. Spritzigkeit) einer im Rahmen der für Wein üblichen und vorgeschriebenen Kellerbehandlung (§ 4 WG. und Artikel 4 Ausf.VO.) verdankt.

<sup>3</sup> Im Zweifelsfall ist für die Zurechnung eines Getränkes zum „Schaumwein“ entscheidend, ob es einem der für die Schaumweinherstellung üblichen Verfahren unterzogen worden ist. Hierauf weist RGSt. 47, 215/218 nachdrücklich hin.

Als für die Praxis geeignete Unterscheidungsmerkmale der im Verkehr befindlichen Erzeugnisse hebt PETRI (Tagung des Reichsausschusses für Weinforschung in Heilbronn vom 16.—18. September 1930) hervor: Kohlensäurereicher Stillwein perlt zwar etwas, bildet aber keine Schaumkrone, läßt auch nicht längere Zeit hindurch Perlen vom Glasgrund an die Oberfläche steigen. Bei ihm erfordert es auch die Menge der Kohlensäure nicht — wie beim Schaumwein —, den Stopfen durch besondere Maßregeln (Zubinden, Agraffieren) vor dem Herausschleudern aus der Flaschenmündung zu schützen.

Kohlensäurereiche Stillweine unterliegen als Wein den strengen Kellerbehandlungsvorschriften des WG.; die Schaumweinbereitung ist weniger durch gesetzliche Vorschriften eingeeengt (vgl. § 16 Anm. 7).

<sup>4</sup> Auch für „dem Schaumwein ähnliche Getränke“ fehlt es an einer gesetzlichen Begriffsbestimmung. Aus WG. § 17 Satz 2 (Hinweis auf § 10) in Verbindung mit Artikel 17 c Ausf.VO. ist aber mit den Kommentaren eindeutig zu entnehmen, daß das We in G. darunter Getränke versteht, die aus weinähnlichen Getränken der in § 10 Abs. 1 erwähnten Art als Grundstoffen nach Art des Schaumweines weiterverarbeitet sind. Praktisch kommen als Grundstoffe wohl nur Obstweine in Frage, und zwar solche, die gewerbsmäßig (§ 10 Abs. 2) — den Vorschriften des Artikel 7 Ausf.VO. entsprechend — hergestellt sind und nicht mit Traubenwein verschnitten werden dürfen.

Schäumende Getränke aus anderen Grundstoffen, z. B. aus unvergorenen Fruchtsäften, sind weichrechtlich jedenfalls keine „dem Schaumwein ähnliche Getränke“. Sie können als Nachmachungen solcher in Frage kommen; in diesem Falle müssen sie beim Vertrieb entsprechend gekennzeichnet sein (§ 4 Nr. 2 LMG.). Ferner müssen sie Irreführungen durch Bezeichnung und Aufmachung vermeiden (§ 4 Nr. 3 LMG.). Selbstverständlich gelten auch für sie Unl.Wettb.G. und WarenzeichenG., ebenso wie für Schaumwein und dem Schaumwein ähnliche Getränke (vgl. R.G. 2. Juli 1912 in Samml. II S. 76—77).

<sup>5</sup> Die Bezeichnungsvorschriften in § 17 WG. und Artikel 17 Ausf.VO. regeln nicht alles, was mit der Bezeichnung von Schaumwein und von dem Schaumwein ähnlichen Getränken zusammenhängt. Neben den geforderten Mußbezeichnungen bleibt Raum für sonstige Bezeichnungen (Firma, Phantasienamen, Warenzeichen, Sorten-, Gattungs- und auch Herkunftsbezeichnungen nach den verwendeten Rohweinen). Sie stehen unter den Vorschriften des § 4 Nr. 3 LMG., des Unl.Wettb.G. (insbesondere §§ 3, 4) und des Warenzeichengesetzes vom 5. Mai 1936 (RGBl. II S. 134) (insbesondere seines § 26 — abgedruckt § 6 Anm. 8). § 5f. des WG. finden auf Schaumwein nur mittelbar Anwendung: In steigendem Maß veredelt sich am Vorbild des § 6 WG. auch für Schaumwein die nach den unmittelbar nicht anwendbaren vorbezeichneten §§ des WG. maßgebende Verkehrsanschauung dahin, daß sie geographische Bezeichnungen auf die Herkunft des Rohweines bezieht. „Abmannshäuser Sekt“ ist nach der Verkehrsanschauung nicht jeder rote Sekt, sondern ein Schaumwein, dessen Rohwein aus der Abmannshäuser Gemarung stammt. So LG. Wiesbaden 23. September 1913 in Bd. X Veröff. Reichsgesundh.-Amt S. 305.

Als „Champagner“ darf ein Schaumwein nach dem insoweit auch für Deutschland maßgebenden französischen Recht (vgl. § 8 Anmerkungen) — auch zusätzlich zu anderen Bezeichnungen — nur bezeichnet werden, wenn er im Weinbaugebiet der Champagne, das durch das französ. Ges. vom 6. Mai 1919 abgegrenzt ist, aus dort gewachsenen Trauben fertiggestellt ist. Die Bezeichnung Medizinalsekt wird nach der Richtung der neueren Rechtsprechung in aller Regel als irreführend zu bewerten sein (vgl. § 5 Anm. 18).

<sup>6</sup> „Tragen“ = auf der Flasche. Eine Erweiterung bedeutet Abs. 3.

<sup>7</sup> Land = selbständiges politisches Staatswesen (wie Deutschland, Luxemburg, Frankreich), nicht Provinz eines Staatswesens.

<sup>8</sup> Auf das Land der „Fertigstellung“, der „Degorgierung“ beim Flaschengärungsverfahren, das zollrechtlich als „Ursprungsland“ noch Bedeutung hat (Anleitung für die Zollabfertigung Teil II, 17 Nr. 1 b), kommt es — im Gegensatz zum Weinbrand usw. in § 18 Abs. 6 — im Bereich des § 17 nicht an. Auch nicht auf das Land, wo die Trauben gewachsen oder der Rohwein hergestellt ist. Denn Schaumwein ist ein Erzeugnis, bei dem die Herstellungsarbeit vor dem verwendeten Stoff in den Vordergrund tritt (vgl. § 2 Anm. 6). Zusätze, die auf die Herkunft des Getränkes hinweisen, sind zulässig und nach Anm. 5 zu beurteilen.

<sup>9</sup> Denn das ist bei Traubenschaumwein die Ausnahme, mit der der Verbraucher ohne weiteres nicht rechnet.

Bei Obstschaumwein ist es die Regel; deshalb ist hierfür eine solche Kennzeichnung nicht vorgeschrieben. Zulässig ist natürlich bei Obstschaumwein die seinen Verkehrswert steigernde Hervorhebung, daß er im Flaschengärungsverfahren hergestellt ist.

<sup>10</sup> Ausf.VO. Artikel 17 c. Angabe des Landes ist bei dem Schaumwein ähnlichen Getränken nicht vorgeschrieben.

Ob neben der im Wortlaut vorgeschriebenen Bezeichnung auch jetzt noch die Bezeichnung „Apfelsekt“ — vgl. Anm. 13 — zulässig ist (vgl. für den früheren Rechtszustand R.G. 2. Juli 1912 in Samml. II 76/78), ist streitig. GOLDSCHMIDT (S. 337) verneint es, HEPP S. 95 bejaht es.

<sup>11</sup> Von dieser Ermächtigung ist bisher kein Gebrauch gemacht. Nach BABO-MACH S. 504 hat sich ein solches Verfahren bisher, weil noch zu kostspielig, wenig eingebürgert.

<sup>12</sup> Abs. 3 bezieht sich auf Schaumwein und dem Schaumwein ähnliche Getränke. Er hat seit WG. 1909 eine Erweiterung erfahren durch Hinzufügen des Wortes „Rechnungen“ und Ersetzung des bisherigen Wortes „Angebote“ durch „Mitteilungen“. Auch jetzt aber wird man Reklametafeln, auf denen eine Schaumweinfabrik lediglich auf ihre Firma (nicht auf einzelne ihrer Erzeugnisse) hinweist, mit HEPP S. 95 auch ohne die in § 17 WG., Artikel 17a.Ausf.VOI vorgeschriebenen Bezeichnungen für zulässig halten müssen. (Vgl. OLG. Köln 29. November 1912 in Samml. II S. 79 über das Reklameplakat: „Müller Extra M... M... — Sektkellerei Eltville Hoflieferant usw.“).

<sup>13</sup> Ist als Muß-Wahlaufschrift nur für Traubenschaumwein zugelassen (vgl. Anm. 10).

<sup>14</sup> Gewerbsmäßig siehe § 32.

<sup>15</sup> Strafbestimmungen in § 26 Abs. 1 Nr. 3 und (für Fahrlässigkeit) in Abs. 3. Herausarbeitung der einzelnen strafrechtlichen Tatbestände, die sich im Bereich des § 17 ergeben können, bei SCHNEIDEWIN Erg. 1933 § 26 Anm. 8f — S. 106.

### § 18<sup>1, 22</sup>.

(1) Trinkbranntwein, dessen Alkohol ausschließlich aus Wein gewonnen<sup>4</sup> und der nach Art des Kognaks hergestellt<sup>5</sup> ist, darf<sup>3</sup> als Weinbrand<sup>2</sup> bezeichnet werden. Trinkbranntwein, der neben Weinbrand Alkohol anderer Art<sup>6</sup> enthält, darf als Weinbrandverschnitt bezeichnet werden, wenn mindestens ein Zehntel des Alkohols aus Weinbrand<sup>7</sup> stammt. Andere Getränke und Grundstoffe zu Getränken<sup>8</sup> dürfen nicht als Weinbrand oder mit einer das Wort Weinbrand enthaltenden Wortbildung<sup>9</sup> bezeichnet werden, auch darf das Wort Weinbrand kein Bestandteil anderer Angaben<sup>9</sup> der Flaschenaufschrift sein; auf Eierweinbrand<sup>10</sup> findet dieses Verbot keine Anwendung.

(2) Weinbrand und Weinbrandverschnitt dürfen nur mit den für den Verkehr innerhalb des Ursprungslandes vorgeschriebenen Begleitscheinen in das Deutsche Reich eingeführt werden<sup>11</sup>.

(3) Weinbrand, der nach französischem Rechte<sup>12</sup> die Bezeichnung Cognac tragen darf und<sup>13</sup> in trinkfertigem Zustand, entweder in Frankreich oder unter deutscher Zollaufsicht auf Flaschen<sup>14</sup> gefüllt, mit den für den Verkehr innerhalb des Ursprungslandes vorgeschriebenen Begleitscheinen zur Einfuhr gelangt und unverändert geblieben ist<sup>15</sup>, darf als Kognak (Cognac) bezeichnet werden. Andere Getränke und Grundstoffe zu Getränken dürfen nicht als Kognak (Cognac) oder mit einer das Wort Kognak (Cognac) enthaltenden Wortbildung bezeichnet werden, auch darf das Wort Kognak (Cognac) kein Bestandteil anderer Angaben der Flaschenaufschrift sein<sup>16</sup>.

(4) Die Vorschriften der Abs. 1, 3 finden auch auf solche Bezeichnungen Anwendung, die mit den Namen Kognak, Weinbrand oder Weinbrandverschnitt verwechselt werden können<sup>17</sup>.

(5) Weinbrand und Weinbrandverschnitt müssen in 100 Raumteilen mindestens 38 Raumteile Alkohol enthalten<sup>3b</sup>.

(6) Trinkbranntwein, der in Flaschen<sup>18</sup> oder ähnlichen Gefäßen unter der Bezeichnung Kognak, Weinbrand oder Weinbrandverschnitt gewerbsmäßig<sup>18</sup> verkauft oder feilgehalten wird, muß zugleich<sup>19</sup> eine Bezeichnung tragen, welche das Land<sup>18</sup> erkennbar macht, in dem er für den Verbrauch fertiggestellt<sup>20</sup> worden ist. Das Nähere regeln die Ausführungsbestimmungen<sup>1</sup>.

(7) Die in den Ausführungsbestimmungen vorgeschriebenen Bezeichnungen<sup>21</sup> sind auch in die Preislisten, Weinkarten und Rechnungen sowie in die sonstigen im geschäftlichen Verkehr üblichen Mitteilungen mit aufzunehmen.

**Anmerkungen.**<sup>1</sup> *Ausf.VO. Artikel 18 (zu § 18).*

(1) *Kognak oder anderer Weinbrand, der in Flaschen gewerbsmäßig verkauft oder feilgehalten wird, ist nach dem Lande, in dem er fertiggestellt ist, als*

*Deutscher, Französischer usw. Weinbrand,  
Weinbrandverschnitt als*

*Deutscher, Französischer usw. Weinbrandverschnitt  
zu bezeichnen. Kognak darf an Stelle der im Satze 1 vorgeschriebenen Bezeichnung  
auch die Bezeichnung*

*Kognak (Cognac), französisches Erzeugnis  
tragen.*

(2) *Hat im Ausland hergestellter Weinbrand oder Weinbrandverschnitt in  
Deutschland lediglich einen Zusatz von reinem Wasser erhalten, um unbeschadet  
der Vorschrift des § 18 Abs. 5 des Gesetzes den Alkoholgehalt auf die übliche Trink-  
stärke herabzusetzen, so ist er als*

*Französischer usw. Weinbrand (Weinbrandverschnitt), in Deutschland  
fertiggestellt*

*zu bezeichnen.*

(3) *Die Bezeichnung muß bei Weinbrand in schwarzer, bei Weinbrandverschnitt  
in roter Farbe auf weißem Grunde deutlich und nicht verwischbar auf einem band-  
förmigen Streifen in lateinischer Schrift aufgedruckt sein. Die Schriftzeichen  
müssen bei Flaschen, die einen Raumgehalt von 350 Kubikzentimeter oder mehr  
haben, mindestens 0,5 Zentimeter hoch und so breit sein, daß im Durchschnitt je  
10 Buchstaben eine Fläche von mindestens 3,5 Zentimeter Länge einnehmen. Die  
Inschrift darf, falls sie einen Streifen von mehr als 10 Zentimeter Länge bean-  
spruchen würde, auf zwei Zeilen verteilt werden. Der Streifen, der eine weitere  
Inschrift nicht tragen darf, ist an einer in die Augen fallenden Stelle der Flasche,  
und zwar gegebenenfalls zwischen dem den Flaschenkopf bedeckenden Überzug und  
der die Bezeichnung der Firma enthaltenden Inschrift, dauerhaft zu befestigen.  
Wird der Streifen im Zusammenhange mit dieser oder einer anderen Inschrift  
hergestellt, so ist er gegen diese durch einen mindestens 1 Millimeter breiten Strich  
deutlich abzugrenzen.*

<sup>2</sup> Im WG. 1909 findet sich die Bezeichnung „Weinbrand“ noch nicht; denn damals wurde statt ihrer in Deutschland allgemein die Bezeichnung „Kognak“ als Gattungsname benutzt. Auf Grund des Versailler Vertrags Artikel 275 mußte „Kognak“ auch innerhalb des deutschen Rechtsgebietes — entsprechend dem französischen Recht (Gesetz vom 1. Mai 1909, abgedruckt in Veröff. Reichsgesundh.-Amt 1909 S. 1005) — auf seine ursprüngliche Bedeutung als reine „Herkunftsbezeichnung“ zurückgeführt werden für Getränke („cognac“, „eau de vie de cognac“, „eau de vie des Charentes“), die ausschließlich von Weinen herrühren, die in den in jenem französischen Gesetz genau bestimmten Gebietsteilen der Departements de la Charente inférieure, de la Charente, de la Dordogne, des Deux-Sèvres geerntet und destilliert worden sind.

Die deutsche Bezeichnung „Weinbrand“ ist eine Gattungsbezeichnung für Weindestillate bestimmter Beschaffenheit, setzt aber weder Rohstoffe aus örtlich begrenzten Weinbaugebieten voraus noch Herstellungshandlungen innerhalb örtlich bestimmter Grenzen.

Die heutige Regelung des § 18 WG. 1930 ist aus dem Gesetz vom 1. Februar 1923 (RGBl. I S. 107) mit einigen Fassungsänderungen übernommen.

<sup>3</sup> a) Niemand muß ein Weindestillat, selbst wenn es allen stofflichen Voraussetzungen der §§ 15, 16 WG., Artikel 15 Ausf.VO. entspricht, als „Weinbrand“ bezeichnen. Er kann es auch als gewöhnlichen Trinkbranntwein mit Phantasienamen in Verkehr bringen, muß dann aber den allgemeinen Vorschriften über Trinkbranntwein, insbesondere § 100 Br.Mon.-Ges. und §§ 130/131 der Br.Verwertungsordn. (abgedruckt S. 742) genügen.

b) Wird aber für ein Getränk außerhalb des privaten (häuslichen, gesellschaftlichen) Verkehrs unter Verbrauchern — den SCHNEIDEMANN Erg. 1933 S. 99, HEPP S. 99 trotz Streichung der Worte „im geschäftlichen Verkehr“ durch WG. 1932 vom Geltungsbereich des § 18 ausgenommen wissen wollen — die Bezeichnung „Weinbrand“ gewählt, so muß es stofflich den unter a) genannten Voraussetzungen entsprechen und hinsichtlich seiner

Bezeichnung den Vorschriften des § 18 WG., Artikel 18 Ausf.VO. genügen. Es muß alsdann ferner (§ 18 Abs. 5) mindestens 38 v. H. Raumteile Alkohol enthalten, braucht aber nicht (wie andere Trinkbranntweine nach § 100 Abs. 2 und 4 Br.Mon.Ges.) mit einer äußeren Kennzeichnung seines Alkoholgehaltes und einer Angabe des Fertigstellers usw. versehen zu werden. So RGSt. 60, 28 (vgl. S. 743).

<sup>4</sup> Vgl. Artikel 15 Nr. 1 Ausf.VO.

<sup>5</sup> Vgl. hierzu die Erläuterungen zum Entw. BRVO. vom 27. Juni 1914 (§ 16 Anm. 15 und 16). Erforderlich ist eine veredelnde Lagerung auf Eichenholz, die in gewisser Beziehung durch Verwendung von Auszügen der in Artikel 15 Nr. 5 zugelassenen Art verkürzt werden kann; ihre Dauer ist nicht vorgeschrieben. Ob das Ergebnis der Herstellung „der Art des Kognaks“ entspricht, ist „entscheidend nur nach Lage des Einzelfalles unter Zugrundelegung der Handelsgebräuche und des redlichen Verkehrs zu beurteilen“. So KG. 25. Januar 1926 in Z. Beil. 1930, 23, 41. Siehe ferner OLG. Dresden 27. Juli 1926 in JW. 1926 S. 2549, HOLTHÖFER-JUCKENACK § 4 Anm. 4f, JUCKENACK in Z. Beil. 1926, 18, 4 und LG. Verden 19. September 1928 in Z. Beil. 1929, 21, 45.

<sup>6</sup> Er darf nach Artikel 16 Nr. 2 Ausf.VO., dem Wesen von Branntweinverschnitten überhaupt entsprechend (§ 16 Anm. 18), nur aus reinem Sprit bestehen, abgesehen von den nur verhältnismäßig geringfügige Alkoholmengen zubringenden Zusätzen, die in Artikel 16 Nr. 6—8 (§ 16 Anm. 1c) zugelassen sind.

<sup>7</sup> Der dem vom WG. an „Weinbrand“ gestellten Anforderungen entspricht.

<sup>8</sup> Als solche kommen auch in Betracht die früher im Verkehr befindlichen Weinbrand-extrakte (vgl. KG. 22. Januar 1911, 21. Oktober 1911 in Samml. II S. 91—93), sowie sonstige erst nach Verdünnung genießbaren Erzeugnisse, deren Eigenschaft als „Getränke“ (= Bestimmung zum Getrunkenwerden) dadurch nicht beeinträchtigt wird (vgl. RGSt. 66, 341).

<sup>9</sup> a) Unzulässig z. B. „Weinbrand-Facon“, „Weinbrand-Art“, „Weinbrandersatz“.

b) Auch darf nicht auf einer Flasche, die keinen Weinbrand enthält, als Hersteller eine „Weinbrandfabrik“ genannt werden, auch wenn das der Wahrheit entspricht. Unzulässig auch eine Angabe „wie Weinbrand“. Siehe weiter Anm. 21.

<sup>10</sup> „Eierweinbrand“ (vor dem Gesetz vom 1. Februar 1923 noch bekannter unter dem heute selbst bei Verwendung echten Cognacs nicht mehr zulässigen Namen „Eierkognac“) ist ein im übrigen nach dem LMG. zu beurteilendes Weiterverarbeitungserzeugnis des Weinbrands. An und für sich ein „anderes Getränk“ i. S. des § 18 Abs. 1 Satz 1, ist seine Bezeichnung mit der Wortbildung „Eierweinbrand“ ausnahmsweise zugelassen. Damit erschöpft sich die Tragweite der Ausnahme. Als Alkohol darf Eierweinbrand (§ 4 Nr. 3 LMG.) jedenfalls nur Weinbrand enthalten, der auf diese Bezeichnung nach § 18 WG. Anspruch hat, also nicht etwa gewöhnliches Weindestillat (vgl. Anm. 5). Der Weingeistgehalt des Eierweinbrands braucht nach § 21 der Techn. Best. zum Br.Mon.Ges. (vgl. S. 742) nur 20 Raumhundertteile zu betragen. Über die sonstige Beschaffenheit, die Eierweinbrand als redliche Handelsware aufweisen muß, vgl. die Ausführungen von БЕРТНЕН in Nahrungsm.-Rundschau 1926 Nr. 26 S. 29 zu OLG. Dresden 27. Juni 1926 (JW. S. 2549). Nach KG. 15. April 1929 müssen auf 1 Liter mindestens 240 g Eigelb verwendet werden, das (vgl. R.G. 27. März 1908 in JW. 1908 S. 600) nicht mit Borsäure konserviert sein darf.

Ist statt „Weinbrand“ Weinbrandverschnitt verwendet, so wird die Bezeichnung wohl auch „Eierweinbrandverschnitt“ lauten dürfen.

Werden Bezeichnungen wie „Eiercreme“, „Eierlikör“, „Advokaat“ verwendet so scheidet das WG. aus. Das Getränk hat dann den Anforderungen zu genügen, die § 100 Br.Mon.Ges., LMG. und Verkehrsauffassung stellen.

<sup>11</sup> Über die rechtliche Tragweite von Abs. 2 und den Strafschutz vgl. HEPP S. 99. Der Begleitschein (Certificat de substance et d'origine de région délimitée) ist ausschlaggebendes Beweismittel, daß der Weinbrand nach französischem Recht die Bezeichnung „Cognac“ führen darf.

<sup>12</sup> Vgl. Anm. 2 und 11.

<sup>13</sup> Auch Nichteinhaltung der formalen Vorschriften vereitelt das Recht auf die Bezeichnung „Kognak“. So jedes spätere Umfüllen auf andere Flaschen.

<sup>14</sup> „Kognak im Faß“ mit der Bezeichnung Kognak darf danach im deutschen Inlandverkehr nicht auftreten.

<sup>15</sup> Bei bloßer Herabsetzung auf Trinkstärke im Inland kein Recht mehr auf die Bezeichnung „Kognak“; vorgeschrieben ist alsdann die in Artikel 18 Abs. 2 Ausf.VO. vorgesehene Bezeichnung.

<sup>16</sup> Das in Anm. 9 Gesagte gilt sinngemäß (statt „Weinbrand“ ist „Kognak“ zu lesen) für Kognak. Hat der Inhalt der Flasche nicht das Recht auf die Bezeichnung Kognak, dann darf auch der Wohn- oder Firmensitz des Herstellers oder Händlers (etwa „X. Y., négociant à Cognac“ oder „Zweiggeschäft in Cognac“) nicht auf der Flaschenaufschrift erscheinen, selbst wenn es der Wahrheit entspricht.

<sup>17</sup> Ausdehnung der Abs. 1 Satz 3 und Abs. 3 Satz 3 zur Verhütung von Irreführungen. Unzulässig wäre z. B. wegen des sprachlichen Anklangs: Reinbrand, Rheinbrand, Mainbrand, Kornjak, Konak, auch in Zusammensetzungen mit -Fabrik; irreführend ist auch wegen der Gedankenverbindung mit Weinbrand, namentlich, wenn auf einer Flasche von dem für Weinbrand üblichen Format angebracht: „Goldbrand“, „Vollbrand“ (vgl. OLG. Dresden 10. Februar 1932 in DJZ. 1932, 1908 und in Z. Beil. 1936, 28, 24; AG. Frankfurt 10. September 1930 in Z. Beil. 1930, 22, 144), Alt-Mosel-Gold (vgl. LG. Koblenz 26. April 1932 in Z. Beil. 1937, 29, 25). Ob „eau de vie“ („vie“ klingt an „vin“ an) auf einem deutschen Trinkbranntwein für den Durchschnittsverbraucher eine Verwechselbarkeit mit französischem Weinbrand i. S. des Abs. 4 in sich schließt, kann zweifelhaft sein. (Verneinend: OLG. Hamburg 31. Oktober 1927 in Z. Beil. 1928, 20, 77.) Unter Umständen kann Irreführung nach § 4 Nr. 3 LMG. in Frage kommen; denn gewöhnlicher Trinkbranntwein sucht durch den fremdsprachigen Namen etwas besseres — mindestens Weindestillat — vorzutäuschen.

<sup>18</sup> Die Mußkennzeichnung nach dem Lande hat zur Voraussetzung,

a) daß von dem Recht auf die Bezeichnung „Weinbrand“ usw. Gebrauch gemacht wird (Anm. 3a),

b) daß „in Flaschen“ — also nach Art „fertiger Packungen“ —, nicht aus Flaschen oder größeren Gefäßen zum sofortigen Genuß oder in (mitgebrachte) leere Flaschen,

c) gewerbsmäßig (§ 32) verkauft oder feilgehalten wird (Gegensatz: Anm. 3b im ersten Satz).

<sup>19</sup> Neben den hier vorgeschriebenen Bezeichnungen sind gewillkürte weitere Bezeichnungen, z. B. Firma, Güteunterscheidung („Extra“, „Spezial“, „Privat“, „Dreistern“), Herkunftsangaben nach Herstellungsort („Weserweinbrand“, „Fregelweinbrand“) oder Rohwein („Rheingauweinbrand“) zulässig. Für ihre rechtliche Beurteilung gilt das in Anm. 5 zu § 17 für Schaumwein Gesagte sinngemäß.

Auch hier ist in aller Regel das Vorsatzwort „Medizinal-“ irreführend und deshalb unzulässig.

<sup>20</sup> „Fertiggestellt für den Verbrauch“ ist dort, wo die letzte, die stoffliche Zusammensetzung des Getränks beeinflussende Handlung vorgenommen ist. Hierzu gehört auch Verschneiden und Herabsetzung auf Trinkstärke. Ohne Artikel 18 Abs. 2 müßte deshalb ein in Deutschland auf Trinkstärke herabgesetzter französischer Cognac als „deutscher Weinbrand“ bezeichnet werden.

Bloßes Umfüllen ohne stoffliche Zusätze bedeutet kein neues Fertigstellen. So würde ein aus Frankreich eingeführter Cognac, der in Deutschland umgefüllt würde, nach Artikel 18 als „Französischer“ zu bezeichnen sein — und zwar als „französischer Weinbrand“; nur bei Beobachtung der Vorschriften des § 18 Abs. 3 Satz 1 (Anm. 13) dürfte statt dessen „französischer Cognac“ gesetzt werden.

<sup>21</sup> Nur ihre Angabe auch in Preislisten usw. ist ein Muß. Doch ist zu beachten, daß die nur für Flaschenaufschriften geltenden Verbote des Abs. 1 letzter Satz und Abs. 3 letzter Satz (daß die Worte Weinbrand oder Kognak auf Aufschriften von Flaschen überhaupt nicht enthalten sein dürfen, wenn der Inhalt nicht das Recht auf diese Bezeichnung hat) sich nicht auf Angaben in Preislisten, Mitteilungen usw. erstrecken. Es dürfte also z. B. auf einen Kopfbogen mit Firmenaufdruck „Weinbrandfabrik“ auch ein Weindestillat (natürlich unter seiner zutreffenden Bezeichnung) angeboten werden, wie auch auf einer Preisliste in einer Gaststätte neben Cognac und Weinbrand das Angebot anderer Trinkbranntweine üblich und erlaubt ist. Auch Anpreisungen, wie „ersetzt Weinbrand“, wären, soweit sie nicht gegen Sondervorschriften (z. B. Anm. 9a) oder das Irreführungsverbot des § 4 Nr. 3 LMG. verstoßen, im Bereich der Mitteilungen des Abs. 7 nicht unzulässig. So auch HERR § 18 Anm. 11, S. 99.

<sup>22</sup> **Strafbestimmungen.** § 26 Abs. 1 Nr. 3, bei Fahrlässigkeit Abs. 3. SCHNEIDEWIN Erg. 1933 Anm. 8g — S. 106 — arbeitet die einzelnen strafrechtlichen Tatbestände heraus, die bei Zuwiderhandlungen gegen § 18 in Frage kommen können. Wegen der Verstöße gegen Abs. 2 siehe auch den Hinweis in Anm. 11; auch § 3 Br.Mon.Ges. in Verbindung mit § 134 Vereinszollgesetz kann bei Einfuhr ohne Genehmigung und ohne Begleitschein als in Tateinheit mit §§ 18 Abs. 2, § 26 Abs. 1, Abs. 3 verletztes Gesetz in Frage kommen.

### § 19<sup>1, 10</sup>.

(1) Wer<sup>5</sup> gewerbsmäßig<sup>4</sup> Trauben zur Weinbereitung, Traubenmaische, Traubenmost oder Wein in Verkehr bringt oder zu Getränken weiterverarbeitet, ist verpflichtet<sup>3</sup>, Bücher zu führen<sup>2</sup>, aus denen zu ersehen<sup>6</sup> ist:

1. welche Weinbergflächen er abgeerntet hat, welche Mengen von Traubenmaische, Traubenmost oder Wein er aus eigenem Gewächse gewonnen oder

von anderen bezogen und welche Mengen er an andere abgegeben oder welche Geschäfte über solche Stoffe er vermittelt hat;

2. welche Mengen von Zucker<sup>7</sup> oder von anderen für die Kellerbehandlung des Weines (§ 4) oder zur Herstellung von Haustrunk (§ 11) bestimmten Stoffen er bezogen oder an andere abgegeben sowie welchen Gebrauch er von diesen Stoffen zum Zuckern (§ 3) oder zur Herstellung von Haustrunk gemacht hat;

3. welche Mengen von dem Weine ähnlichen Getränken er aus eigenem Gewächse gewonnen oder von anderen bezogen und welche Mengen er an andere abgegeben oder<sup>8</sup> welche Geschäfte über solche Stoffe er vermittelt hat<sup>5d</sup>.

(2) Die Zeit des Geschäftsabschlusses und der Lieferung, die Namen der Lieferanten und, soweit es sich um die Abgabe im Fasse oder in Mengen von mehr als einem Hektoliter im einzelnen Falle oder um die Abgabe von Zucker handelt, auch der Abnehmer sind in die Bücher einzutragen.

(3) Die Bücher sind nebst den auf die eingetragenen Geschäfte bezüglichen Geschäftspapieren bis zum Ablauf von fünf Jahren nach der letzten Eintragung aufzubewahren<sup>6</sup>.

(4) Das Nähere regeln die Ausführungsbestimmungen<sup>1</sup>. Für Betriebe kleineren Umfanges und für Zweiggeschäfte, in denen nur Wein in fertigem Zustand bezogen und unverändert wieder abgegeben wird, können Erleichterungen oder Befreiung zugelassen werden.

#### Anmerkungen.

<sup>1</sup> *Ausf.VO. Artikel 19 (zu § 19).*

(1) Wer nach § 19 des Gesetzes oder nach Artikel 12 dieser Verordnung verpflichtet ist, Bücher zu führen, hat sich hierbei sowie bei allen mit der Buchführung zusammenhängenden Aufzeichnungen der deutschen Sprache zu bedienen. Die Bücher müssen gebunden und Blatt für Blatt oder Seite für Seite mit fortlaufenden Nummern versehen sein. Die Zahl der Bätter oder Seiten ist vor Beginn des Gebrauchs auf der ersten Seite des Buches anzugeben. Ein Blatt aus dem Buche zu entfernen, ist verboten. An Stellen, die der Regel nach zu beschreiben sind, dürfen keine leeren Zwischenräume gelassen werden. Der ursprüngliche Inhalt einer Eintragung darf nicht mittels Durchstreichens oder auf andere Weise unleserlich gemacht, es darf nichts radiert, auch dürfen keine Veränderungen vorgenommen werden, deren Beschaffenheit es ungewiß läßt, ob sie bei der ursprünglichen Eintragung oder erst später gemacht worden sind. Die Eintragungen dürfen nur mit Tinte erfolgen.

(2) Die Bücher und Belege sind sorgfältig aufzubewahren und auf Verlangen jederzeit den mit der Kontrolle betrauten Beamten und Sachverständigen vorzulegen. Sind die Geschäftsräume von den Kellereien oder sonstigen Lagerräumen getrennt, so sind die Bücher auf Verlangen auch in den zu kontrollierenden Räumen vorzulegen.

(3) Von der Buchführung sind befreit:

a) Mitglieder von Winzergenossenschaften oder Winzervereinen, sofern sie an diese ihre gesamte Traubenernte abliefern;

b) Kleinverkäufer, die Wein ausschließlich in Flaschen beziehen und unverändert in Flaschen oder glasweise wieder abgeben und deren jährlicher Umsatz im Durchschnitt insgesamt 1500 Flaschen nicht übersteigt;

c) Zweiggeschäfte, die Wein ausschließlich in Flaschen aus dem Hauptgeschäfte beziehen und unverändert in Flaschen wieder abgeben, sofern sie in demselben Lande liegen wie das Hauptgeschäft.

(4) In den Fällen des Abs. 3 unter b und c müssen die auf den Weinbezug bezüglichen Rechnungen und sonstigen Geschäftspapiere bis zum Ablauf von fünf

Jahren sorgfältig geordnet und mit fortlaufenden Nummern versehen für sich gesondert aufbewahrt werden.

(5) Im einzelnen ist den Vorschriften des Gesetzes nach den den Mustern A bis H beigegeführten Anweisungen zu genügen<sup>2</sup>. Es haben Buch zu führen:

a) Winzer, die in der Hauptsache eigenes Gewächs in den Verkehr bringen, auch wenn sie nach Erfordernis im Inland gewonnene Trauben oder Traubenmaische zum Keltern zukaufen, nach Muster A.

Winzer, die im Durchschnitt der Jahre bei einer Ernte mehr als 30000 Liter Traubenmost einlegen, daneben auch nach Muster C oder D, jedoch jedenfalls nach Muster C, wenn sie mehr als 10000 Liter Traubenmost oder Wein einer Ernte zuckern;

b) Schankwirte, die ausschließlich für den eigenen Bedarf oder Ausschank im Inland gewonnene Trauben keltern, auch wenn sie nicht zu den Winzern gehören, sofern die im Durchschnitt der Jahre hergestellte Menge 3000 Liter nicht übersteigt, nach Muster A;

c) Schankwirte, Lebensmittelhändler, Krämer und sonstige Kleinverkäufer, die Traubenmost oder Wein nur in fertigem Zustand beziehen und unverändert wieder abgeben, nach Muster F;

d) Geschäftsvermittler über die von ihnen vermittelten Geschäfte nach Muster E<sup>5a</sup>.

Geschäftsvermittler, die für Rechnung ihrer Auftraggeber Traubenmaische, Traubenmost oder Wein einlegen oder behandeln, haben hierüber in gleicher Weise wie über eigene Geschäfte Buch zu führen;

e) Weinhändler, Winzergenossenschaften und andere Gesellschaften, auch wenn sie nur die Erzeugnisse ihrer Mitglieder verwerten, endlich alle übrigen zur Buchführung Verpflichteten, soweit nicht die Vorschriften unter a bis d etwas anderes ergeben, nach Muster B und daneben nach Muster C oder D, jedenfalls jedoch nach Muster C, wenn sie Traubenmaische, Traubenmost oder Wein zuckern;

f) Weinhändler, die ausländischem Dessertwein, der zur Wiederausfuhr bestimmt ist, Wein anderer Art oder aus Wein gewonnenen Alkohol oder reinen, mindestens 90 Raumhundertteile Alkohol enthaltenden Sprit zusetzen, nach Muster H;

g) alle zur Buchführung Verpflichteten über den Bezug und die Verwendung von Zucker oder anderen für die Kellerbehandlung des Weines oder zur Herstellung von Haustrunk bestimmten Stoffen nach Muster G.

(6) Den zur Buchführung Verpflichteten ist gestattet, nach Bedarf ihrer Betriebe die Bücher auch zu anderen, in dem Vordruck der Muster nicht vorgesehenen geschäftlichen Aufzeichnungen zu benutzen und den Vordruck entsprechend zu ergänzen, soweit es unbeschadet der Übersichtlichkeit geschehen kann.

(7) Für Lager unter Zollaufsicht ersetzt die von der Zollbehörde angeordnete und überwachte Buchführung die Buchführung nach Muster B, C, D.

(8) Die Verwendung der Muster A bis G darf außerdem unterbleiben, wenn die vorgeschriebenen Angaben in Bücher anderer Form eingetragen werden, die nach den Grundsätzen ordnungsmäßiger Buchführung geführt werden, doch sind die Muster zu verwenden, wenn die zuständige Behörde festgestellt hat, daß die geführten Bücher keine genügende Übersicht gewähren. Diese Behörde entscheidet hierüber auf Anrufen des Betriebsinhabers oder des zuständigen hauptamtlichen Sachverständigen endgültig.

<sup>2</sup> §§ 19—24 enthalten Vorschriften, welche die Beachtung der weinrechtlichen Vorschriften sichern sollen. Die Buchführungspflicht in § 19 soll das Geschäft der Kontrollbeamten erleichtern und zugleich einen Druck auf den Buchführungspflichtigen ausüben, gesetzmäßig zu verfahren (s. RGSt. 48, 314). So rechtfertigt die Erläuterungen zum Entw. WG. 1909, wo die Buchführungspflicht erstmalig auftritt, ihre Einführung. Aus WG. 1909 ist sie in WG. 1930 mit einigen Änderungen übernommen.

<sup>3</sup> a) Der Kreis der Buchführungspflichtigen ist in den Eingangsworten des Abs. 1 abgegrenzt. Ausnahmen sind, entsprechend Abs. 4, in Ausf.VO. Abs. 3 zugelassen und in der Begr. zu Artikel 20 Entw. Ausf.VO. 1932 (= Artikel 19 Ausf.VO.) eingehend begründet.

b) Verantwortlich für die Buchführung ist der Herr des in Frage kommenden Betriebs, der als sein Inhaber oder sonstwie die Macht hat, in dem Betrieb zu handeln oder zu befehlen. Eigentümer, Vormund, Konkursverwalter, Zwangsverwalter, Pächter, Nießbraucher sind Beispiele für die Träger der Verantwortung in ihnen gehörigen oder anvertrauten Betrieben. Bei juristischen Personen ist Träger der Verantwortlichkeit das durch Gesetz oder Satzung berufene leitende Organ; das ist in der Regel der Vorstand, z. B. bei Aktiengesellschaften oder eingetragenen Genossenschaften oder bei eingetragenen Verein (etwa Kasinogesellschaft) oder (bei der G. m. b. H.) der Geschäftsführer.

Der Herr des Betriebes ist für von ihm herangezogene oder geduldete Hilfspersonen grundsätzlich allein- oder doch mitverantwortlich.

Seine Verantwortlichkeit für Verfehlungen von Stellvertretern, die er für den ganzen Betrieb oder räumliche oder sachliche Teile des Betriebes bestellt hat, regelt sich nach dem Vorbild des § 151 Gew.O., der unmittelbar nur auf Gewerbe i. S. der Gewerbeordnung Anwendung findet, zu denen der Weinbau nicht gehört.

(Vgl. hierzu HOLTHÖFER in Z. Beil. 1934, 26, 5 über strafrechtliche Verantwortlichkeit in Milchgewinnungsbetrieben.)

<sup>4</sup> „Gewerbsmäßig“ (s. § 32) umfaßt auch die Betriebe von Winzergenossenschaften, Konsumvereinen, Kasinogesellschaften.

Nicht gewerbsmäßig: gelegentliche Abgabe, auch gegen Entgelt. Gewerbsmäßiger Betrieb und Buchführungspflicht wird nicht beseitigt, wenn er vorübergehend, etwa in einem Mißerntejahr, nicht ausgeübt wird. Vgl. LG. Mainz 31. Oktober 1911 in Samml. I, 72.

<sup>5</sup> a) Wenn auch die Herstellung von Wein usw. zu den buchungspflichtigen Vorgängen gehört, so vermag sie allein keine Buchführungspflicht zu begründen. Gewerbsmäßiges Inverkehrbringen (Begriff § 13 Anm. 13) der genannten Erzeugnisse oder ihre Weiterverarbeitung zu Getränken sind die Tätigkeiten, an welche das Gesetz die Buchführungspflicht knüpft.

b) Haustrunkherstellung ist keine Weiterverarbeitung i. S. des Gesetzes. Haustrunkabgabe kann wegen § 11 Abs. 5 keine Buchführungspflicht begründen. Wohl aber spielt bei den aus anderen Gründen buchführungspflichtigen Haustrunk bei den buchungspflichtigen Vorgängen eine Rolle (§ 19 Abs. 1 Nr. 2).

Handel mit Weinbrand, Schaumwein, Wermutwein, Kräuterwein ohne gleichzeitige Herstellung (= „Weiterverarbeitung zu Getränken“) begründet keine Buchführungspflicht.

Auch nicht Herstellen oder Inverkehrbringen von Obstwein (einem „weihnähnlichen Getränk“ — § 10). Die Wünsche aus den Kreisen des Weinbaues und Weinhandels, auch an das Inverkehrbringen von weihnähnlichen Getränken aus Äpfeln und Birnen eine Pflicht zur Buchführung zu knüpfen, haben durch die Auffindung des Sorbitverfahrens an Gewicht verloren. So: Begr. Entw. WG. 1930 zu § 19.

c) Gewerbsmäßiges Vermitteln begründet eine Buchführungspflicht nur, wenn es ein Inverkehrbringen in sich schließt. Das ist der Fall bei Weinkommissionären, die im eigenen Namen für fremde Rechnung aus fremden Lagerbeständen Lieferung veranlassen, nicht aber bei Maklern, die nur Vertragspartner zusammenbringen oder schuldrechtliche Verpflichtungen zwischen ihnen festlegen (vgl. Ausf.VO. Artikel 19 Abs. 5d und Muster E).

d) Buchungspflichtig sind z. B. neben den Weinhändlern (vgl. hierzu Artikel 19 Abs. 5c): Winzer, die ihre Traubenernte nicht nur als Tafelobst, sondern als Keltergut von der Traube bis zum Wein zu verkaufen pflegen (Ausnahme: Ausf.VO. Artikel 19 Abs. 3 unter a; unter der gleichen Voraussetzung: Geistliche, Lehrer, Förster, Schulen, Stifte, Winzergenossenschaften; ferner Schankwirte, auch Straußwirte, die nur zu gewissen Zeiten selbstgewonnene Erzeugnisse ausschenken; Kasinogesellschaften, Winzervereine, Hotelbesitzer, Pensionsinhaber, Delikatessengeschäfte, Konsumvereine, die ausschenken wie Schankwirte oder verkaufen wie Händler (mit Ausnahme der Kleinverkäufer im Rahmen des Artikel 19 Abs. 3 unter b); ferner Apotheker, die ja regelmäßig nicht nur Arzneiweine, die aus dem Rahmen des WG. herausfallen (vgl. § 16 Anm. 3d), herstellen oder veräußern, sondern auch Wein zu Stärkungszwecken wie Händler verkaufen (vgl. hierzu Muster F zu Artikel 19 Ausf.VO.).

<sup>6</sup> Über Umfang und Art der Buchführung, die für die einzelnen Gruppen der Pflichtigen verschieden gestaltet ist und nach der besonderen Lage des Einzelfalles abwandlungsfähig ist (Artikel 19 Ausf.VO. Abs. 6 und 8), siehe Ausf.VO. Artikel 19, insbesondere Abs. 1 und 5. Der Bücher und der Belege Aufbewahrung regelt Abs. 2 daselbst in Verbindung mit § 19 Abs. 3 WG.

<sup>7</sup> Zucker ist nicht nur zu verbuchen, soweit er für die Kellerbehandlung von Wein oder zur Herstellung von Haustrunk bestimmt ist, wie HEP S. 104 meint. Nämhe man Zucker zur Obstweinherstellung, Marmeladebereitung usw. aus, so würde dadurch ein Zuckervorrat ermöglicht, der unkontrolliert im Wein verschwinden könnte.

<sup>8</sup> Weine, die unter unrichtigen geographischen Bezeichnungen das Lager verlassen haben, sind unter der richtigen Bezeichnung, unter der sie als Eingang verbucht sind, auch als Ausgang zu buchen (ERG. 48, 409 in Verbindung mit Muster A — Kellerbuch).

<sup>9</sup> Hier sind die Muster nicht mit abgedruckt. Sie finden sich im RGBl. I 1932 S. 367, auch bei HEPF. Durch die 3. Ausf. VO. vom 6. Mai 1936 (RGBl. I S. 443) sind in Anlage 3 (dem Muster A) bei Nr. 11 und in Anlage 4 (dem Muster B) bei Nr. 15 der „Anweisung für die Eintragungen“ hinter „sind“ eingefügt: „unter Angabe des Abnehmers oder der Art der Verwendung“.

<sup>10</sup> **Strafbestimmungen.** Für schwerere Verstöße (vorsätzlich oder fahrlässig geschehende unrichtige Eintragung in Bücher oder Vernichtung oder Beiseiteschaffung von Büchern und Belegen): § 26 Abs. 1 Nr. 4, Abs. 3. Im übrigen (z. B. schuldhaftes Unterlassen der Buchführung überhaupt oder einzelner Einträge; Abweichungen von der vorgeschriebenen Art der Buchführung — Artikel 19 Abs. 8; unübersichtliche Buchführung, die nicht oder nur mit zeitraubenden Schwierigkeiten „ersehen“ läßt, was vorgeschrieben ist; Verstöße gegen die Aufbewahrungspflicht, soweit sie nicht unter § 26 Abs. 1 Nr. 4 fallen): § 27 Nr. 1.

Selbstbezeichnung durch Verbuchung strafbarer Handlungen wird auch (vgl. ferner § 23 Anm. 15) im Gebiet des § 19 nicht verlangt; doch bleibt die Nichterfüllung der Pflicht zur vollständigen und richtigen Buchführung nur straflos, wenn sie zur Vermeidung der Selbstbezeichnung erfolgt und nach den Umständen des Falles hierzu erforderlich. Indessen läßt sich auch mit Hilfe von ERG. 48, 312 und 413, ERG. 65, 335 und RG. 10. November 1936 (in Deutsche Justiz 1937 S. 81 und Z. Beil. 1937, 29, 82) insoweit schwer ein sicherer Rechtsboden gewinnen, von dem aus man im Einzelfall eine befriedigende Entscheidung zwischen dem im Interesse der Allgemeinheit zu Fordern und dem einzelnen menschlich Zumutbaren finden könnte.

### § 20<sup>1</sup>.

(1) Werden in einem Raume, in dem Wein<sup>2</sup> zum Zwecke des Verkaufs<sup>4</sup> hergestellt<sup>3</sup> oder gelagert wird, in Gefäßen, wie sie<sup>5</sup> zur Herstellung oder Lagerung von Wein verwendet werden, Hastrunk (§ 11) oder andere Getränke<sup>6</sup> als Wein oder Traubenmost verwahrt, so müssen diese Gefäße mit einer deutlichen<sup>7</sup> Bezeichnung des Inhalts an einer in die Augen fallenden Stelle<sup>8</sup> versehen sein.

(2) Bei Flaschenlagerung genügt die Bezeichnung der Stäpel.

(3) Personen, die wegen Verfehlungen gegen dieses Gesetz<sup>9</sup> wiederholt oder zu einer Gefängnisstrafe<sup>10</sup> verurteilt<sup>11</sup> worden sind, kann<sup>12</sup> die Verwahrung anderer Stoffe<sup>13</sup> als Wein oder Traubenmost in solchen Räumen durch die zuständige Polizeibehörde untersagt werden<sup>14</sup>.

### Anmerkungen.

<sup>1</sup> Die Ausf. VO. enthält keine näheren Vorschriften zu § 20. Sein Zweck ist klar: Schutz des für den Verkehr bestimmten Weines vor Zumischung weinfremder Flüssigkeiten unter der billigen Ausrede der Verwechslung von Wein und Nichtwein enthaltenden gleichartigen Gefäßen im gleichen (dämmerigen) Raum. Beförderungsmittel sind keine „Räume“ i. S. des WG. (vgl. § 22).

<sup>2</sup> Herstellung oder Lagerung von Weiterverarbeitungserzeugnissen des Weines (Schaumwein, Kräuterwein, Wermutwein, Weinbrand) gehört nicht hierher. Vgl. aber Anm. 6.

<sup>3</sup> In irgendeiner Stufe der Kellerbehandlung (§ 4 Abs. 3).

<sup>4</sup> Wer ntr Hastrunk oder Wein zum eigenen Verbrauch in einem Raum herstellt, in dem er auch Obstwein herstellt, unterliegt nicht den Bezeichnungsvorschriften des § 20.

<sup>5</sup> Gerade in diesem Raum oder gemeinlich.

<sup>6</sup> Irgendwelcher Art, z. B. Schaumwein, Kräuterwein, Obstwein, Trinkbranntwein, Limonade, Bier, selbst Wasser oder Milch; nicht aber Essig, weil kein „Getränk“. Es können auch dem WG. zuwider behandelte oder zum Nachmachen von Wein bestimmte Getränke die Kennzeichnungspflicht begründen, „ohne daß damit vom Weinfälscher verlangt würde, seine Verfehlung deutlich zu bezeichnen und sich damit selbst sofort der Bestrafung auszuliefern“. So im Urt. vom 10. November 1936 RGSt. 70, 17 auf S. 20. Das Urteil ist auch abgedruckt in Z. Beil. 1937, 29, 82.

<sup>7</sup> Gut lesbar und nicht ohne weiteres verwischbar.

<sup>8</sup> Die auch eine Aushilfsperson nicht übersieht, die etwa aus dem Faß oder Tonkrug offenen Wein in die Schenkstube bringen soll.

<sup>9</sup> Hierzu wird man wohl auch — gegen HEPF S. 106 — solche gegen WG. 1909 rechnen müssen. Jedenfalls sind hier nicht nur Verfehlungen gegen § 20 WG. 1909 oder 1930 gemeint.

<sup>10</sup> Mindestens zweimal mit gleichviel welchen Strafarten oder Strafhöhen oder einmal mit Gefängnisstrafe.

<sup>11</sup> Auf die Verbüßung oder den Zeitraum, der zwischen den Verurteilungen oder seit der letzten vergangen ist, kommt es rechtlich nicht an.

<sup>12</sup> Es können indessen Art, Höhe, Zeitpunkt und Verbüßung der Strafen (Anm. 10 und 11) für die Ausübung oder Nichtausübung des Ermessens der Polizeibehörde von Bedeutung sein.

<sup>13</sup> Hier nicht nur von „Getränken“, also auch z. B. von Zucker, Obstsaft, Honig usw.

<sup>14</sup> Strafbestimmung: § 27 Nr. 4.

### § 21<sup>1</sup>.

(1) Die Beobachtung der Vorschriften dieses Gesetzes ist durch die mit der Handhabung der Lebensmittelpolizei betrauten Behörden und Sachverständigen<sup>2</sup> zu überwachen.

(2) Zur Unterstützung dieser Behörden sind<sup>4</sup> für alle Teile des Reichs Sachverständige im Hauptberufe<sup>3</sup> zu bestellen<sup>5</sup>.

#### Anmerkungen.

<sup>1</sup> Die **Ausf. VO.** enthält keine besonderen Vorschriften zu §§ 21—24. Doch enthalten die „**Grundsätze**“ (vgl. S. 454) ausführliche Einzelregelungen für die gleichmäßige Anwendung der §§ 21—24 im Reichsgebiet.

<sup>2</sup> §§ 6 und 7 LMG.

<sup>3</sup> Die die Weinkontrolle nicht ehrenamtlich oder als Nebenbeschäftigung ausüben dürfen, aber neben ihr auch in anderen Zweigen der Lebensmittelkontrolle tätig sein dürfen (Grunds. Artikel 2 Abs. 3).

Ihr Aufgabenkreis, ihr Zusammenarbeiten mit den Polizeibehörden, den öffentlichen Lebensmittel-Untersuchungsanstalten und mit anderen Weinkontrolleuren sowie die Art, in der sie die Weinkontrollen vorzunehmen haben, sind eingehend geregelt in den „**Grundsätzen für die einheitliche Durchführung des Weingesetzes**“, die unterm 2. November 1933, gestützt auf § 25 Abs. 2 WG., für das Reichsgebiet erlassen sind. Sie finden sich im RGBl. 1933 I S. 801. Sie sind im Wortlaut abgedruckt bei REICHARD S. 396.

<sup>4</sup> Mußvorschrift.

<sup>5</sup> Auch wenn die hauptamtlichen Weinkontrolleure nicht im öffentlichrechtlichen Beamtenverhältnis als Beamte angestellt sind, üben sie als Weinkontrolleure — ebenso wie die nach § 7 LMG. „von der zuständigen Behörde beauftragten Sachverständigen“ — öffentlichrechtliche, den Staatszwecken dienende Befugnisse aus. Sie sind deshalb „Beamte“ i. S. des § 359 StGB. Verletzen sie schuldhaft ihre Amtspflicht, so sind sie und an ihrer Stelle die öffentlichrechtliche Körperschaft, in deren Diensten sie stehen, im Rahmen des § 839 BGB. in Verbindung mit Artikel 131 der Weimarer Verfassung und den Gesetzen über die Haftung des Reichs und der Länder für ihre Beamten zum Schadensersatz verpflichtet. Vgl. RGZS. 102, 166—170; 114, 197; 135, 113 (= JW. 1932, S. 1146); 139, 153 (= JW. 1933 S. 1189); 140, 427 (= JW. 1934 S. 16). Diese Entscheidungen beziehen sich nicht unmittelbar auf Weinkontrolleure. Bare Willkür, Zuständigkeitsüberschreitungen, Verletzung der Verschwiegenheitspflicht (§ 24 WG.; vgl. RGZS. 88, 171 — bezüglich auf Polizeibeamte und Fleischkontrolleure) können z. B. als Amtspflichtverletzungen, die zum Schadensersatz verpflichten, in Betracht kommen.

Vgl. hierzu im einzelnen HOLTHÖFER-JUCKENACK § 8 Anm. 5 und § 10 Anm. 6.

### § 22<sup>1a, 13</sup>.

Die zuständigen Beamten und Sachverständigen (§ 21)<sup>1b</sup> sind befugt<sup>3</sup>, in Räume, in denen Traubenmaische, Traubenmost, Wein, weinhaltige Getränke, dem Weine ähnliche Getränke, Schaumwein, dem Schaumwein ähnliche Getränke, Weinbrand<sup>2</sup> oder Weinbrandverschnitt hergestellt, verarbeitet, feilgehalten, gelagert oder verpackt werden, sowie in die zugehörigen Lager- und Geschäftsräume, ebenso in die Geschäftsräume von Personen, die gewerbsmäßig Geschäfte über solche Erzeugnisse vermitteln<sup>4</sup>, einzutreten<sup>5</sup>, in diesen Räumen sowie in dem dem Betriebe dienenden Beförderungsmitteln Besichtigungen vorzunehmen, geschäftliche Aufzeichnungen<sup>7</sup>, Frachtbriefe und Bücher einzusehen<sup>6</sup> und nach ihrer Auswahl<sup>8</sup> Proben zum Zwecke der Untersuchung zu fordern oder zu entnehmen. Über die Probeentnahme<sup>10</sup> ist eine Empfangsbescheinigung<sup>9</sup> zu erteilen. Ein Teil der Probe<sup>11</sup> ist amtlich verschlossen oder versiegelt zurückzulassen. Soweit nicht der Besitzer ausdrücklich darauf verzichtet, ist für die entnommene Probe eine angemessene Entschädigung<sup>12</sup> zu leisten.

**Anmerkungen.**

<sup>1</sup> a) Wegen der **Ausf.VO.** siehe § 21 Anm. 1.

b) Also sowohl die Beamten der allgemeinen Lebensmittelpolizei und die behördlich beauftragten Sachverständigen (§ 7 LMG.) wie die hauptberuflichen Weinkontrolleure, denen auf Anfordern (nach Grunds. Artikel 7) polizeiliche Unterstützung zur Verfügung zu stellen ist.

<sup>2</sup> Also z. B. auch, wo Weinbrand zu Weinbrandbohnen verarbeitet wird; ferner wo gesetzwidrig beschaffener Wein hergestellt wird (vgl. § 1 Anm. 2).

Im Hinblick auf § 11 Anm. 3 Abs. 1 werden auch die Räume, in denen Haustrunk (§ 11) hergestellt wird, mit HEPP (§ 22 Anm. 3, S. 107) unter § 22 Satz 1 zu rechnen sein, was SCHNEIDEWIN (§ 22 Anm. 3a, S. 888) und die von ihm Angeführten von der im Einzelfall hergestellten Art des Haustrunks abhängig machen wollen.

<sup>3</sup> Wo die Befugnisse des § 22 und die Pflichten des § 23 über diejenigen der allgemeinen Lebensmittelkontrolle, in §§ 6, 7, 8 LMG. geregelten hinausgehen oder sich mit ihnen decken, sind sie Sonderrecht, das dem LMG. vorgeht. Im übrigen gilt das LMG. (vgl. § 33 WG.). Die Befugnisse der Gewerbeaufsicht, der Finanzbehörden, der Strafverfolgungsbehörden und der Präventivpolizei bestehen selbständig — je mit ihren besonderen Voraussetzungen — neben denjenigen der Wein- und Lebensmittelkontrolle.

<sup>4</sup> Der Kontrolle nach § 22 in Verbindung mit § 23 Satz 2 unterliegen aber auch solche Vermittler, die, weil sie nicht „in Verkehr bringen“, nicht nach § 19 buchführungspflichtig sind.

<sup>5</sup> Eintritt gegen den Willen des Inhabers des Hausrechtes ist kein Hausfriedensbruch. Gewaltsame Hinderung des Eintritts kommt als strafbarer Widerstand (§ 113 StGB.) in Betracht.

<sup>6</sup> Hierzu gehört auch das Recht, Aufzeichnungen und Lageskizzen aufzunehmen (vgl. Artikel 8 Abs. 5 Grunds.). Inwieweit auch die Aufnahme von Lichtbildern aus Büchern, von Örtlichkeiten usw., kann nur nach Lage des Falles beurteilt werden.

Das Recht zur Besichtigung und Einsicht wird wirksam ergänzt durch die Auskunfts- und Vorlagepflicht in § 23.

<sup>7</sup> Als zur Buchführung nach § 19 Abs. 3 gehörige Belege werden auch empfangene Schriftstücke in aller Regel der Einsicht unterliegen (vgl. SCHNEIDEWIN S. 889 Anm. 5, HEPP S. 108 Anm. 4c.).

<sup>8</sup> Im Innenverhältnis zu seiner Behörde hat der Weinkontrolleur bei Entnahme und Behandlung der Proben die Grunds. Artikel 9—14 zu beachten.

<sup>9</sup> In die (nach Grunds. Artikel 15) die gezahlte oder vereinbarte Entschädigung aufzunehmen ist.

<sup>10</sup> Die formgerechte Probeentnahme ist rechtlich kein Kauf, sondern amtliche Beschlagnahme i. S. der §§ 136 und 137 StGB. Beschlagnahmt in diesem Sinne ist auch die zurückgelassene Gegenprobe. So RGSt. 48, 36; die wesentlichen Teile dieser Entscheidung sind abgedruckt bei HOLTHÖFER-JUCKENACK § 7 Anm. 12c — S. 156, wo sich auch Ausführungen über die Tragweite nicht formgerechter Probeentnahme befinden.

Daß die Behörden ohne Bekanntmachung ihrer behördlichen Eigenschaft sich Proben durch gewöhnlichen Kauf verschaffen, ist zulässig; dann aber ist die Probeentnahme nicht mit den besonderen in § 22 WG. und § 7 LMG. geregelten Rechten umkleidet. Vgl. KG. in Z. Beil. 1931, 23, 5.

<sup>11</sup> Die Behandlung der zurückgelassenen Gegenprobe ist in Artikel 9 Abs. 8 des Rundschreibens des Reichsministers des Innern vom 21. Juni 1934 (Reichsgesundh.-Bl. 1934 S. 590) eingehend geregelt, damit sie ihrem Zweck (Ermächtigung einer sachgemäßen Untersuchung durch nicht behördliche, zuverlässige Sachverständige) zugeführt werden kann.

<sup>12</sup> Angemessen ist der Preis, zu dem in der betreffenden Stelle, wo die Probe entnommen, die Ware abgegeben zu werden pflegt. Also je nachdem Groß- oder Kleinhandelspreis; bei unfertigen Erzeugnissen kann Berechnung nach den Gestehungskosten in Frage kommen.

<sup>13</sup> Besondere **Strafbestimmungen** zu § 22 sind nicht erlassen. Wohl aber zu § 23, der die einzelnen Pflichten der Betriebsinhaber gegenüber den Überwachungsorganen regelt.

**§ 23<sup>1, 16</sup>.**

Die Inhaber<sup>3</sup> der im § 22 bezeichneten Räume sowie die von ihnen bestellten Betriebsleiter<sup>4</sup> und Aufsichtspersonen<sup>5</sup> sind verpflichtet, den zuständigen Beamten und Sachverständigen auf Erfordern<sup>2</sup> diese Räume zu bezeichnen, sie bei der Besichtigung zu begleiten<sup>6</sup>, oder durch mit dem Betriebe vertraute Personen begleiten zu lassen und ihnen Auskunft<sup>9</sup> über das Verfahren bei Herstellung der Erzeugnisse<sup>7</sup>, über den Umfang des Betriebs<sup>8</sup>, über die zur Verwendung gelangenden Stoffe<sup>10</sup>, insbesondere auch über deren Menge und Herkunft, zu erteilen

sowie die geschäftlichen Aufzeichnungen, Frachtbriefe und Bücher, und zwar auf Verlangen auch in den zu kontrollierenden Räumen<sup>11</sup>, vorzulegen<sup>11</sup>. Personen, die gewerbsmäßig Geschäfte über Traubenmaische, Traubenmost, Wein, weinhaltige Getränke, dem Weine ähnliche Getränke, Schaumwein, dem Schaumwein ähnliche Getränke, Weinbrand oder Weinbrandverschnitt vermitteln, sind verpflichtet, Auskunft über die von ihnen vermittelten Geschäfte<sup>12</sup> zu erteilen sowie die geschäftlichen Aufzeichnungen und Bücher vorzulegen<sup>12</sup>. Die Erteilung von Auskunft<sup>13</sup> kann jedoch verweigert werden, soweit<sup>15</sup> derjenige, von welchem sie verlangt wird, sich selbst oder einem der im § 52 Nr. 1 bis 3 der Strafprozeßordnung bezeichneten Angehörigen<sup>14</sup> die Gefahr strafgerichtlicher Verfolgung zuziehen würde<sup>15</sup>.

#### Anmerkungen.

<sup>1</sup> § 23 erhält seine Rechtfertigung und seinen Sinn aus § 22. Die **Ausf. VO.** enthält keine Vorschriften zu § 23. Wohl aber sind die „Grundsätze“ (vgl. Anm. 9—11) zu beachten.

<sup>2</sup> Durch dieses „Erfordern“ erhalten die Pflichten des § 23 im Einzelfall umgrenzte Gestalt; das ist wichtig, weil die Verletzung der Verpflichtungen in § 26 Abs. 1 Nr. 4, Abs. 3 und in § 27 Nr. 5 mit Straffolgen bedroht ist.

<sup>3</sup> Das sind im wesentlichen die Personen, die in § 19 Anm. 3 b als „Herr des Betriebes“ genannt sind.

<sup>4</sup> Die einzelne Betriebsstätten oder einzelne Betriebszweige mit dem Willen des Betriebsherrn leiten, wenn auch in mehr oder weniger großer Abhängigkeit von seinen grundsätzlichen Weisungen.

<sup>5</sup> Das sind Personen, die unter Leitung des Geschäftsherrn oder seiner Betriebsleiter die Tätigkeit von Personengruppen oder Räume und Sachen innerhalb des Betriebes überwachen: z. B. Oberkäufer, Nachtwächter, Lagerhalter — vgl. über Lagerhalter als Aufseher i. S. des § 9 LMG.: KG. 27. Juni 1929 in Z. Beil. 1929, 21, 139 —; auch die Hausangestellte des etwa verreisten kleinen Winzers kann in Frage kommen.

<sup>6</sup> Auch für Beleuchtung zu sorgen (vgl. § 194 RAbg.O.).

<sup>7</sup> Wie es in diesem Betrieb überhaupt üblich ist oder in besonderen Fällen tatsächlich stattgehabt hat.

<sup>8</sup> In rechtlicher, räumlicher, personeller, weinwirtschaftlicher und kaufmännischer Hinsicht. Hierzu gehört auch Auskunft über Erzeugnisse, die in fremden Räumen zur Verfügung des Pflichtigen lagern. Vgl. ERG. 57, 284 und Grunds. Artikel 8 Abs. 4 und 5.

<sup>9</sup> Auch schriftliche Auskunft kann in Frage kommen. Vgl. Grunds. Artikel 8 Abs. 6.

<sup>10</sup> Vgl. Grunds. Artikel 8 Abs. 4 und 5.

<sup>11</sup> Vgl. Grunds. Artikel 8 Abs. 4 letzter Satz und ERG. 52, 69. Mitnahme nach Hause ohne Zustimmung des Pflichtigen wird man dem Kontrollleur als Maßnahme der Weinkontrolle (vgl. aber § 22 Anm. 3 letzter Satz) nicht zubilligen können.

<sup>12</sup> Nach SCHNEIDEWIN S. 890 Anm. 6 sind sie über ihre gesamte geschäftliche Vermittler-tätigkeit auskunfts- und vorlegungspflichtig.

<sup>13</sup> Die an sich nach § 23 Satz 1 und 2 zu erteilen wäre.

<sup>14</sup> Verlobte, Ehegatten (auch wenn die Ehe nicht mehr besteht), Verwandte und Verschwägerte in gerader Linie (Großeltern, Eltern, Kinder, Enkel und ihre Ehegatten), Seitenverwandte bis zum Onkel und Neffen (nicht mehr Vettern) und Seitenverschwägerte bis zu Ehegatten von Geschwistern (nicht mehr Ehegatten von Oheim und Neffen).

<sup>15</sup> Vgl. hierzu § 19 Anm. 10.

<sup>16</sup> **Strafbestimmungen.** Für den Fall unrichtiger Auskunftserteilung: § 26 Abs. 1 Nr. 4 und (bei Fahrlässigkeit) § 26 Abs. 3.

Für sonstige Zuwiderhandlungen gegen „die durch § 23 auferlegten Verpflichtungen“ (§ 23 legt den Inhabern usw. nicht, wie § 8 LMG., eine allgemeine Pflicht zur Unterstützung der Kontrollorgane bei Ausübung ihrer in § 22 geregelten Befugnisse auf) enthält § 27 Nr. 5 die Strafvorschrift.

#### § 24<sup>1</sup>.

(1) Die mit der Überwachung des Weinverkehrs betrauten Beamten und Sachverständigen (§ 21) sind, vorbehaltlich der dienstlichen Berichterstattung und der Anzeige von Gesetzeswidrigkeiten, verpflichtet, über die Tatsachen und Einrichtungen, die durch ihre Tätigkeit zu ihrer Kenntnis kommen, Verschwiegenheit zu beobachten und sich der Mitteilung und Verwertung von Geschäfts- oder Betriebsgeheimnissen zu enthalten, auch wenn sie nicht mehr im Dienste sind.

2) Die Sachverständigen sind hierauf zu beeidigen.

**Anmerkungen.**

<sup>1</sup> § 24 WG. entspricht im Wortlaut dem heutigen § 9 LMG., ebenso die zu § 24 WG. gehörige **Strafvorschrift** des § 30 WG. der zu § 9 LMG. gehörigen Strafvorschrift des § 17 LMG. Deshalb kann insoweit auf die Anmerkungen von **HOLTHÖFER** in Bd. I S. 1310 und 1321 verwiesen werden. Dort befinden sich auch Ausführungen über die Kontrollorgane als Zeugen und Gutachter im Straf- und Zivilprozeß: Soweit von ihnen im Rahmen ihrer Kontrolltätigkeit angezeigte **Gesetzwidrigkeiten** im Strafverfahren zur Erörterung stehen, ergibt sich aus ihrem Recht zur Anzeige folgerichtig auch ihr Recht zur Zeugnisablegung. Im übrigen gelten für ihr Recht zur Zeugnisverweigerung, für die Genehmigung zur Aussage seitens ihrer vorgesetzten Dienstbehörde, für ihre Ablehnbarkeit als Gutachter und für ihr Recht zur Verweigerung einer Gutachtenerstattung die allgemeinen Vorschriften.

**§ 25<sup>1</sup>.**

(1) Der Vollzug dieses Gesetzes liegt den Landesregierungen<sup>1</sup> ob.

(2) Die Reichsregierung<sup>7</sup> erläßt mit Zustimmung des Reichsrats<sup>7</sup> nach Anhörung des zuständigen Ausschusses des Reichstags die erforderlichen Ausführungsbestimmungen. Hierbei können

1. Grundsätze für den einheitlichen Vollzug, insbesondere für die Bestellung von geeigneten Sachverständigen und die Gewährleistung ihrer Unabhängigkeit aufgestellt<sup>2</sup>,

2. Vorschriften für die jährliche Feststellung des Ergebnisses der Traubenernte<sup>3</sup> sowie über Zeitpunkt, Form und Inhalt der nach § 3 Abs. 4 zu erstattenden Anzeige<sup>4</sup> erlassen werden.

(3) Die weiter erforderlichen Vorschriften zur Sicherung des Vollzugs werden durch die obersten Landesbehörden oder die von diesen ermächtigten Behörden erlassen<sup>5, 8</sup>.

(4) Die Zuständigkeit der Behörden und Beamten richtet sich nach Landesrecht.

(5) Die obersten Landesbehörden können im Einvernehmen mit der Reichsregierung die Grenzen der am Weinbau beteiligten Gebiete bestimmen (§ 3 Abs. 3)<sup>6</sup>.

(6) Die Reichsregierung hat die Ausführung des Gesetzes zu überwachen und insbesondere auf Gleichmäßigkeit der Handhabung hinzuwirken<sup>1</sup>.

**Anmerkungen.**

<sup>1</sup> Durch die im Fluß befindliche Umgestaltung des staatsrechtlichen Verhältnisses zwischen Reich und Ländern verliert die Zuständigkeitsabgrenzung in § 25 in steigendem Maße an Bedeutung. Haben doch bereits seit § 4 der VO. vom 2. Februar 1934 (RGBl. I S. 75) die obersten Landesbehörden im Rahmen ihres Aufgabenbereiches den Anordnungen der zuständigen Reichsminister Folge zu leisten. Aus dem Überwachungsrecht der Reichsregierung (Abs. 6) ist ein Anweisungsrecht geworden.

<sup>2</sup> Derartige „Grundsätze“ hat die Reichsregierung unterm 2. November 1933 (RGBl. I S. 801) bekannt gemacht. Vgl. hierzu oben § 21 Anm. 3.

<sup>3</sup> Solche sind von Reichs wegen nicht erlassen.

<sup>4</sup> Vgl. Ausf. VO. Artikel 3.

<sup>5</sup> Sie beziehen sich in der Hauptsache auf die Bestimmung der „zuständigen Behörden“, denen das WG. gewisse Obliegenheiten vorbehält (z. B. § 11 Abs. 3 und 4; § 15 S. 2).

<sup>6</sup> Es gilt noch die Bek. des Reichskanzlers vom 1. August 1910 (RGBl. S. 442); siehe hierzu § 3 Anm. 18.

<sup>7</sup> Nach § 2 des Gesetzes über die Aufhebung des Reichsrats vom 14. Februar 1934 (RGBl. I S. 89) ist die Mitwirkung des Reichsrats fortgefallen. Für die Reichsregierung handelt der Reichsminister des Innern als zuständiger Minister.

<sup>8</sup> **Strafvorschriften.** Zuwiderhandlungen gegen im Rahmen des § 25 Abs. 3 erlassene landesrechtliche Vorschriften sind in § 27 Nr. 6 mit Strafe bedroht.

**§ 26<sup>1</sup>.**

(1) Mit Gefängnis bis zu zwei Jahren und mit Geldstrafe<sup>2</sup> oder mit einer dieser Strafen wird bestraft, wer vorsätzlich<sup>3</sup>

1. den Vorschriften des § 2 Abs. 2, 3, 5 Satz 1, des § 3 Abs. 1 bis 3, 6, der §§ 4, 9, 10 Abs. 2 Satz 1, des § 11 Abs. 3, 5, der §§ 13, 14 Abs. 3, des § 15 oder

den auf Grund des § 2 Abs. 2 Satz 3, des § 4 Abs. 1 Satz 2, Abs. 2, des § 10 Abs. 2 Satz 2, des § 11 Abs. 2 oder des § 16 erlassenen Vorschriften zuwiderhandelt;

2. Stoffe<sup>4</sup>, deren Verwendung bei der Herstellung, Behandlung oder Verarbeitung von Wein, Haustrunk, weinhaltigen Getränken, dem Weine ähnlichen Getränken, Schaumwein, dem Schaumwein ähnlichen Getränken, Weinbrand oder Weinbrandverschnitt unzulässig<sup>5</sup> ist oder die zur Nachmachung von Wein dienen<sup>5</sup>, für diese Zwecke<sup>6</sup> ankündigt, feilhält, verkauft oder an sich bringt<sup>8</sup> oder einen diesen Zwecken dienenden Verkauf<sup>7</sup> solcher Stoffe vermittelt;

3. den Vorschriften des § 2 Abs. 5 Satz 2, des § 5 Abs. 1 bis 3, der §§ 6, 7, des § 10 Abs. 3, der §§ 17, 18 oder den nach §§ 5, 17, 18 erlassenen Vorschriften<sup>9</sup> zuwiderhandelt;

4. unrichtige Eintragungen in die nach § 19 zu führenden Bücher macht, die nach § 23 von ihm geforderte Auskunft unrichtig erteilt oder Bücher oder Geschäftspapiere, welche nach § 19 Abs. 3 aufzubewahren sind, vor Ablauf der dort bestimmten Frist vernichtet oder beiseite schafft<sup>10</sup>.

(2) In den Fällen des Abs. 1 Nr. 1 ist auch der Versuch strafbar.

(3) Ist in den Fällen des Abs. 1 Nr. 1, 3, 4 die Zuwiderhandlung fahrlässig begangen, so tritt Geldstrafe<sup>11</sup> oder Haft<sup>12</sup> ein.

#### Anmerkungen.

<sup>1</sup> a) §§ 26, 27 enthalten die eigentlichen Strafbestimmungen. Mit ihnen gelten ohne weiteres die allgemeinen für den ganzen Bereich des Strafrechts geltenden grundsätzlichen Vorschriften des Strafgesetzbuches, dessen wichtigste Paragraphen, soweit sie für das Lebensmittelrecht in Betracht kommen, in ihrer jetzt geltenden Fassung bei HOLTHÖFER-JUCKENACK Erg. 1936 S. 107 abgedruckt sind. Hierher gehören die Vorschriften über Höhe und Beibehaltung der Geldstrafen, über die Berufsuntersagung (§ 421 StGB., wozu RG. 18. Februar 1937 — RGSt. 71, 69, auch in der „Deutschen Justiz“ S. 510 mitgeteilt — zu beachten ist: es kann hiernach sogar die Ausübung „jedweden Gewerbes“ untersagt werden), über Mehrtäterschaft, Anstiftung und Beihilfe, über Versuch usw. Hierüber befinden sich eingehende auf das Lebensmittelrecht abgestellte Ausführungen bei HOLTHÖFER-JUCKENACK, Vorbemerkungen zu §§ 12—18.

b) Bei SCHNEIDEWIN Erg. 1933 sind in den Anmerkungen zu §§ 26 und 27 (S. 104—108) die einzelnen strafrechtlichen Tatbestände sorgfältig herausgearbeitet, die in den §§ 26 und 27 durch gleiche Strafdrohungen äußerlich zusammengebündelt sind, ohne daß dadurch die einzelnen Straftatbestände ihre Selbständigkeit verlieren (vgl. RGSt. 71, 17).

In der vorliegenden Arbeit finden sich bei den einzelnen Paragraphen, meist am Schluß der zugehörigen Anmerkungen, kurze Hinweise auf die einschlägigen Strafvorschriften.

c) Über das anzuwendende Gesetz, wenn außer den Strafvorschriften des WG. noch andere Gesetze verletzt sind, enthält § 31 WG. eine besondere Regelung.

Wegen des gerade im Bereich des WG. häufigen Falles, daß mehrere an und für sich selbständige Verfehlungen (z. B. verbotenes Herstellen und verbotenes Inverkehrbringen) strafrechtlich nur als eine (fortgesetzte) Handlung zu behandeln sind, weil sie, von einem einheitlichen Vorsatz umfaßt, stufenweise einem strafrechtlich mißbilligten Ziel zustreben, vgl. die Ausführungen bei § 6 der WermutweinVO. sowie HOLTHÖFER in Z. Beil. 1937, 29, 73. Ferner RG. 10. März 1933 in Höchstrichterl. Rechtspr. 1933 Nr. 1289, RG. 12. Dezember 1933 in JW. 1934 S. 235 und namentlich RG. 10. November 1936 in RGSt. 71, 17 (auch abgedruckt in Z. Beil. 1937, 29, 82), wo dargelegt ist, daß die in sich je einen Fortsetzungszusammenhang bildenden Tätigkeitsreihen des Nachmachens und Inverkehrbringens einerseits und des Verfälschens und Inverkehrbringens andererseits wiederum untereinander eine einheitliche fortgesetzte Handlung bilden können, in welche weiterhin noch andere Verstöße gegen das Weingesetz (gegen § 26 Abs. 1 Nr. 2 und § 27 Nr. 1) einbezogen werden können, die sich als eine natürliche Handlungseinheit mit jenen Verfehlungen darstellen.

<sup>2</sup> Von 3 bis zu 10000 RM, bei Gewinnsucht steigerbar bis 100000 RM und noch höher, wenn das Entgelt, das der Täter für die Tat erhalten oder der Gewinn, den er aus ihr gezogen hat, die vorbezeichneten Summen übersteigt. Weitere Einzelheiten und Belege bei HOLTHÖFER in Bd. I S. 1314 Anm. 5.

<sup>3</sup> Hierzu gehört auch „bedingter Vorsatz“ (sog. „Eventualdolus“). Hierüber wie über Fahrlässigkeit und Versuch HOLTHÖFER Bd. I S. 1313—1314 Anm. 2, 7 und 15.

<sup>4</sup> Ab. 1 Z. 2 will durch Aufstellung selbständiger, mit hoher Strafdrohung versehener Gefährdungstraftatbestände Verstößen gegen des Weinrecht vorbeugen.

<sup>5</sup> a) Unzulässig: nach dem WG. und seinen Ausf.Best., wozu auch die WermutweinVO. gehört.

b) Über den Begriff „dienen“ siehe Bay.Ob.LG. in dem in Anm. 8 erwähnten Urt.

<sup>6</sup> Diese Zweckbestimmung, die dem Ankündigen, Feilhalten, Vermitteln im Einzelfall innewohnen muß, gibt die erforderliche Begrenzung. Denn viele Stoffe, wie Zucker, Wasser, Rosinen, Chemikalien, sind ja zugleich zu unverfänglichen Zwecken Gegenstand des Verkehrs. Vgl. § 10 Anm. 4.

<sup>7</sup> „Verkauf“ ist hier wie das vorangehende Wort „verkauft“ im lebensmittelrechtlichen Sinne dieses Ausdrucks (= entgeltliches „Inverkehrbringen“) zu verstehen. Siehe § 13 Anm. 13. Ebenso SCHNEIDEWIN § 26 Anm. 15c, S. 896, während GÜNTHER-MARSCHNER S. 306, HEPP § 26 Anm. 2d hier den schuldrechtlichen Vertrag genügen lassen wollen.

<sup>8</sup> = sich derart zu dem verbotenen Zweck verschafft, daß er darüber nach eigener Entschließung verfügen, sie selbst verbrauchen oder sie weiterveräußern kann. So Bay.Ob.LG 5. März 1934 in JW. 1934 S. 2484 und HOLTHÖFER daselbst in der Besprechung dieses Urteils. Zu eng hier SCHNEIDEWIN § 26 Anm. 15d (S. 896), der „an sich bringen“ nur als Vorbereitung zu weiterem Vertrieb für strafbar hält und es auf abgeleiteten Erwerb beschränken will. Wie hier jetzt auch RG. 10. November 1936 in RGSt. 71, 17 und in Z. Beil. 1937, 29, 82. Es heißt dort: „Der Wortlaut des Gesetzes nötigt nicht zu der Annahme, als habe mit diesem Verbot nur der Zwischenhändler und nicht auch der Erwerber getroffen werden sollen, welcher die unter das Verbot fallenden Stoffe selbst zur Weinbereitung verwenden will.“

<sup>9</sup> Es handelt sich in Abs. 1 Z. 3 um „Bezeichnungsvorschriften“.

<sup>10</sup> Die leichteren Verstöße gegen §§ 19 und 23 sind in § 27 Z. 1 und 5 unter geringere Strafdrohung gestellt.

<sup>11</sup> Höhe wie Anm. 2 (§ 27 Abs. 2 Nr. 1 StGB.); bei Nichtbeitreibbarkeit hier auch — wegen § 29 Abs. 1 Satz 2 StGB. — in „Haft“ umwandelbar.

<sup>12</sup> 1 Tag bis 6 Wochen.

### § 27<sup>1</sup>.

Mit Geldstrafe<sup>2</sup> oder mit Haft<sup>2</sup> wird bestraft, wer vorsätzlich oder fahrlässig

1. außer in den Fällen des § 26 Abs. 1 Nr. 4 den Vorschriften über die nach § 19 zu führenden Bücher zuwiderhandelt<sup>3</sup>;

2. die nach § 5 Abs. 4 zu erteilende Auskunft<sup>4</sup> nicht oder unrichtig erteilt;

3. die nach § 3 Abs. 4, § 11 Abs. 4 vorgeschriebenen Anzeigen nicht erstattet oder den auf Grund des § 11 Abs. 4 erlassenen Anordnungen zuwiderhandelt;

4. den Vorschriften des § 20 Abs. 1, 2 oder einem nach § 20 Abs. 3 ergangenen Verbote zuwiderhandelt;

5. außer in den Fällen des § 26 Abs. 1 Nr. 4, Abs. 3 den durch § 23 auferlegten Verpflichtungen zuwiderhandelt;

6. den auf Grund des § 25 Abs. 3 erlassenen Vorschriften zuwiderhandelt.

#### Anmerkungen.

<sup>1</sup> Siehe § 26 Anm. 1.

<sup>2</sup> Siehe § 26 Anm. 11 und 12. Da auch hier — wie in § 26 Abs. 3 — kein Höchstmaß für die Geldstrafe vorgeschrieben, kommen „Vergehen“, nicht Übertretungen in Frage. Unzulässig also Bestrafung durch polizeiliche Strafverfügung.

<sup>3</sup> Siehe § 19 Anm. 10.

<sup>4</sup> Dem Abnehmer gegenüber, der die Auskunft verlangt.

### § 28<sup>1</sup>.

(1) In den Fällen des § 26 Abs. 1 Nr. 1, Nr. 2 ist neben der Strafe<sup>2</sup> auf Einziehung<sup>3</sup> oder Vernichtung<sup>10</sup> der Erzeugnisse<sup>4</sup> oder Stoffe<sup>4</sup> zu erkennen<sup>8, 9</sup>, auf die sich die Zuwiderhandlung bezieht, auch wenn sie dem Verurteilten nicht gehören<sup>5</sup>. Bei fahrlässigen Zuwiderhandlungen gegen die im § 26 Abs. 1 Nr. 1 bezeichneten Vorschriften und bei vorsätzlichen oder fahrlässigen Zuwiderhandlungen gegen die im § 26 Abs. 1 Nr. 3 bezeichneten Vorschriften kann dies geschehen.

(2) Die Vorschriften des Abs. 1 finden auch dann Anwendung, wenn die Strafe auf Grund eines anderen Gesetzes zu bestimmen ist<sup>2b</sup>.

**(3) Kann<sup>11</sup> keine bestimmte Person<sup>6</sup> verfolgt oder verurteilt werden, so kann<sup>12</sup> auf die Einziehung oder Vernichtung selbständig erkannt<sup>7</sup> werden, wenn im übrigen die Voraussetzungen hierfür vorliegen.**

#### Anmerkungen.

<sup>1</sup> Die Ausf.VO. enthält keine Vorschriften zu § 28. Nach § 28 ist Nebenfolge von Verurteilungen aus Strafbestimmungen des § 26 Einziehung (bzw. Vernichtung), und zwar mußfolge in den Fällen des Satzes 1 (wo nur vorsätzliche Straftaten in Frage kommen), ins Ermessen des Gerichtes gestellte Kannfolge in den Fällen des Satzes 2.

<sup>2</sup> a) Die Einziehung, wengleich den Betroffenen oft härter treffend als die eigentliche Strafe, ist ihrem rechtlichen Wesen nach nicht Strafe, sondern eine rechtspolizeiliche Sicherungs- und Vorbeugungsmaßregel. So die herrschende Meinung in Rechtsprechung und Rechtswissenschaft. Belege und Folgerungen aus dieser Rechtsauffassung bei HOLTHÖFER in Bd. I S. 1316.

b) Eine dieser Folgewirkungen stellt Abs. 2 — angesichts des § 31 Satz 1 — ausdrücklich klar: Abs. 2 besagt: Wenn neben den in Abs. 1 genannten Strafvorschriften durch dieselbe Straftat zugleich (in Idealkonkurrenz) ein anderes Strafgesetz verletzt ist, das Einziehung überhaupt oder im Umfang des § 28 nicht zuläßt, so kann auf Einziehung nach § 28 selbst dann erkannt werden, wenn das andere Strafgesetz die höhere Strafdrohung enthält und deshalb die Strafe aus dem anderen Strafgesetz festzusetzen ist (§ 31).

<sup>3</sup> § 28 schließt die Einziehung nach §§ 40, 42 StGB. nicht aus, sondern steht ergänzend neben und hinter jenen Vorschriften.

Einzelheiten hierzu bei HOLTHÖFER in Bd. I S. 1317 Anm. 4, auch bei HOLTHÖFER-JUCKENACK § 14 Anm. 5 (S. 222).

<sup>4</sup> Also nur die Erzeugnisse oder Stoffe selbst, die das Objekt des verbotenen Verwendens, Zuckerns, Verschneidens, Nachmachens usw. sind.

Nicht ihr durch Veräußerung vor rechtskräftiger Einziehung erzielter Erlös (ERG. 52, 127); auch nicht neue selbständige Erzeugnisse, in denen die zu ihrer Herstellung verwendeten, der Einziehung unterliegenden Erzeugnisse nach der Auffassung des Lebens untergegangen sind (ERG. 52, 47 auf S. 49).

Fässer und sonstige Gefäße werden, soweit sie im Verkehr nicht — wie Flaschen bei Flaschenweinen — als Zubehör der Erzeugnisse gelten, in der Regel von der Einziehung gemäß § 28 nicht betroffen. Oft werden sie als „zur Begehung eines vorsätzlichen Vergehens gegen das WG. gebraucht oder bestimmt“ nach § 40 StGB. einziehbar sein.

<sup>5</sup> Das geht über § 40 StGB. hinaus.

<sup>6</sup> Voraussetzung ist aber hier — im Gegensatz zu § 406 RABg.O. und § 129 Br.Mon.Ges., wo die Einziehungsbefugnis ohne weiteres Erzeugnisse von bestimmter gesetzwidriger Beschaffenheit ergreift — die Feststellung, daß jemand einen der strafrechtlichen Tatbestände des Abs. 1 objektiv und schuldhaft erfüllt hat. Seiner strafrechtlichen Verfolgung oder Verurteilung können entgegenstehen: Abwesenheit, Unbekanntsein, Tod des Täters, Verjährung, Amnestie oder Einzelgnadenerweis, soweit sie den Einziehungsanspruch nicht mitbeseitigen, persönliche Strafausschließungsgründe (wie sie den Jugendlichen, Taubstummen, den die Notwehr Überschreitenden zustehen).

<sup>7</sup> D. h., ohne daß zugleich eine Verurteilung zu Strafe erfolgt. Hierzu ist nicht immer ein besonderes Verfahren nach §§ 430—432 StPO. erforderlich.

Belege und Einzelheiten zu Anm. 6 und 7 bei HOLTHÖFER-JUCKENACK Anm. 7 S. 224.

<sup>8</sup> Wirkung der Einziehung: Eigentumsübergang auf das Reich mit Rechtskraft des Urteils und von ihr ab. Vgl. RGSt. 49, 135 und HOLTHÖFER-JUCKENACK Erg. 1936 S. 86 „zu S. 219—220“.

<sup>9</sup> Über die Vollstreckung der gerichtlich angeordneten Einziehung gibt § 67 der Strafvollstreckungsordnung vom 7. Dezember 1935 (Deutsche Justiz 1935 S. 1800) Weisungen für das Reichsgebiet, wodurch (§ 72 daselbst) die einschlägigen bisherigen Vorschriften der früheren Landesjustizbehörden ihre Bedeutung verloren haben. § 67 ist abgedruckt bei HOLTHÖFER-JUCKENACK Erg. 1936 S. 87.

<sup>10</sup> Ist gerichtlich „Vernichtung“ angeordnet oder diese für nur „einzuziehende“ Sachen im Verwaltungswege (§ 67 Abs. 9 und 10) vorgesehen, so muß ein Verfahren gewählt werden, durch das die betreffenden Gegenstände als solche zu bestehen aufhören (z. B. Ausgießen des Weines in einen Fluß, Verbrennen von Chemikalien u. dgl.).

<sup>11</sup> Es steht im Ermessen der Staatsanwaltschaft (ERG. 8, 238, 246; 16, 119; 32, 55), ob sie a) diese Voraussetzung tatsächlich für gegeben erachtet, sofern ihre dahingehende Entschließung nicht durch Rechtsirrtum beeinflusst ist (vgl. RG. 28. April 1922 in „Recht“ 1922 Nr. 1215), und b) ob sie alsdann den entsprechenden Antrag stellen will (RGSt. 28, 123).

<sup>12</sup> Stellt die Staatsanwaltschaft den Antrag, so muß das Gericht im Falle des § 28 Satz 1 und kann im Falle des § 28 Satz 2 auf Einziehung bzw. Vernichtung (Anm. 10) erkennen.

§ 29<sup>1</sup>.

(1) In den Fällen des § 26<sup>2</sup> kann<sup>2</sup> neben der Strafe angeordnet werden, daß die Verurteilung<sup>5</sup> auf Kosten des Schuldigen öffentlich bekanntzumachen<sup>3</sup> ist. Auf Antrag des freigesprochenen Angeklagten kann<sup>2</sup> das Gericht anordnen, daß der Freispruch öffentlich bekanntzumachen<sup>3</sup> ist; die Staatskasse trägt in diesem Falle die Kosten, sofern sie nicht nach § 469 der Strafprozeßordnung dem Anzeigenden auferlegt worden sind.

(2) In der Anordnung ist die Art<sup>4</sup> der Bekanntmachung zu bestimmen; sie kann auch durch Anschlag an oder in den Geschäftsräumen des Verurteilten oder Freigesprochenen erfolgen.

## Anmerkungen.

<sup>1</sup> Die Ausf.VO. enthält keine Vorschrift zu § 29. § 29 entspricht, abgesehen von den Eingangsworten: „In den Fällen des § 26“, wörtlich dem § 15 LMG. Auf die Erläuterungen zu § 16 LMG. (ältere Fassung) in Bd. I S. 1320 kann also Bezug genommen werden, insbesondere auf die dort angeführte Rechtsprechung.

<sup>2</sup> In allen Fällen des § 26 (Abs. 1, 2 und 3) ist die öffentliche Bekanntmachung zulässig, aber stets (Gegensatz: § 28 Satz 1) ins Ermessen des Gerichts gestellt. Dies auch dann, wenn der Freigesprochene Bekanntmachung des Freispruches beantragt.

<sup>3</sup> Nach der herrschenden, auch vom RG. in ständiger Rechtsprechung (vgl. z. B. RGSt. 53, 21, 206; 61, 366; 67, 217) vertretenen Ansicht hat die öffentliche Bekanntmachung den Charakter einer echten Strafe. Deshalb kann sie nach der bis vor kurzem geltenden allgemeinen Ansicht nicht angeordnet werden, wenn in Tateinheit § 26 WG. und ein anderes Strafgesetz verletzt sind und die Strafe aus dem letzteren als dem härteren (§ 31 WG., § 73 StGB.) entnommen werden muß, das die Einziehung nicht als Nebenstrafe vorsieht.

Das Bayerische Oberste Landesgericht und, ihm folgend, das KG. (z. B. in Entsch. vom 24. September 1928 in Z. Beil. 1928, 20, 172) sehen in bewußtem Gegensatz zum RG. die öffentliche Bekanntmachung als rechtspolizeiliche Maßregel an. Sie müssen daraus für die öffentliche Bekanntmachung dieselbe Folgerung ziehen wie sie für die Einziehung in § 28 Anm. 2b dargelegt ist.

In Zukunft dürfte die Stellung zu der Frage, ob die Urteilsveröffentlichung vorwiegend den Charakter einer Strafe oder einer rechtspolizeilichen Sicherungsmaßnahme hat, nebst den vorstehend daraus abgeleiteten Folgewirkungen an Bedeutung verlieren. Denn das RG. hat in seinem Urteil vom 21. Juni 1937 (3 D 100/37) — mitgeteilt in der „Deutschen Justiz“ 1937 S. 1227 und in der „Deutschen Lebensmittel-Rundschau“ 1937, S. 203 — als „dem Rechtsempfinden entsprechend“ die Urteilsveröffentlichung bei tateinheitlicher Körperverletzung (§ 223 StGB.) und öffentlicher Beleidigung (§§ 185, 200 StGB.) zugelassen, obgleich die Strafe nach § 73 StGB. aus § 223 StGB. zu entnehmen war, der eine Urteilsveröffentlichung nicht vorsieht.

Näheres über diese Frage in dem Aufsatz HOLTHÖFER: „Urteilsmaßnahmen neben der Strafe im Lebensmittelrecht“ in der „Deutschen Lebensmittel-Rundschau“ 1937, S. 141 und S. 203.

<sup>4</sup> Hierzu gehören auch Umfang, Frist und Stelle (etwa in der Zeitung), auch Überschrift. Am besten schreibt der Richter im Urteil den Wortlaut vor. Im übrigen hat bei der Veröffentlichung die Strafvollstreckungsbehörde § 435 der „Richtlinien für das Strafverfahren“ (Sonderdruck einer Allg. Verf. d. Reichsministers der Justiz vom 13. April 1935) zu beachten. Der Wortlaut ist mitgeteilt bei HOLTHÖFER-JUCKENACK Erg. 1936 S. 91.

<sup>5</sup> Als „Verurteilung“ kann nur gerichtliche Verurteilung in Frage kommen, da im Bereich des § 26 (auch § 26 Abs. 3 ist Vergehen!) polizeiliche Strafverfügung nicht in Frage kommt.

## § 30.

(1) Wer vorsätzlich oder fahrlässig der durch § 24 Abs. 1 auferlegten Verpflichtung zuwiderhandelt<sup>1</sup>, wird mit Gefängnis bis<sup>2</sup> zu einem Jahre oder mit Geldstrafe<sup>3</sup> bestraft.

(2) Die Verfolgung tritt nur auf Antrag<sup>4</sup> des Verletzten ein; die Zurücknahme des Antrags ist zulässig.

## Anmerkungen.

<sup>1</sup> § 30 entspricht dem § 17 LMG., und daß § 30 die Möglichkeit auch fahrlässiger Zuwiderhandlung ausdrücklich hervorhebt.

<sup>2</sup> Von 1 Tag ab.

<sup>3</sup> Es gilt hier das § 26 Anm. 2 Ausgeführte.

<sup>4</sup> Der Strafantrag (§§ 61f. StGB. und § 158 Abs. 2 der StPO.) muß vom Verletzten innerhalb 3 Monaten seit dem Tage gestellt sein, an dem er von der strafbaren Handlung und der Person des Täters Kenntnis erlangt hat.

### § 31<sup>1</sup>.

Die Strafvorschriften<sup>2</sup> dieses Gesetzes finden keine Anwendung, wenn die Tat nach anderen Vorschriften mit höherer Strafe bedroht ist. Ist die Tat nach anderen Vorschriften mit der gleichen oder einer niedrigeren Strafe bedroht, so finden nur die Strafvorschriften<sup>4</sup> dieses Gesetzes Anwendung.

#### Anmerkungen.

<sup>1</sup> § 31, zu dem eine amtliche Begr. fehlt, macht den Auslegern Kopfzerbrechen. HEPP S. 127 verweist auf die Ähnlichkeit mit der — freilich anders gefaßten — Subsidiaritätsklausel in § 47 des fast gleichzeitig erlassenen Milchgesetzes und findet den Sinn des § 31 darin, daß er den § 73 StGB. voll wiederherstellen wolle, wo er etwa durch andere Gesetze (z. B. das Vereinszollgesetz und Steuergesetze) beiseite gesetzt ist.

SCHNEIDEWIN 1933 S. 109 liest in § 31 als gesetzgeberischen Willen folgendes: „Wo immer eine „Tat“ (§ 264 StPO) tatbeständlich außer dem WG. auch noch einem anderen Gesetz unterfällt, also auch und gerade auch in den Fällen bloßer Tateinheit (im Gegensatz zur Gesetzesinheit) ist, stets das WG. entweder allein oder überhaupt nichtanzuwenden, nie dagegen zusammen mit einem anderen Gesetz. Vorzugehen hat das Gesetz, das die höhere Strafe androht. Maßgebend ist — wie nach § 73 — die Höchststrafe des gesetzlichen Rahmens. Polizeiliche Sicherungsmaßregeln“ (vgl. § 28 Anm. 2b und § 29 Anm. 3) „bleiben bei der Frage nach dem strengeren Gesetz außer Betracht“ usw.

SCHNEIDEWIN'S Ansicht im Grundsatz teilt auch ERG. 70, 103 (Urt. vom 6. Februar 1936), auch mitgeteilt in Z. Beil. 1936, 28, 177. Als durch eine und dieselbe Tat verletzte Strafgesetze kamen dort in Betracht § 4 Nr. 3, § 13 LMG. älterer Fassung, §§ 3 und 26 Abs. 1 Nr. 1 WG., § 263 StGB. Bei der Prüfung, welches von diesen tateinheitlich verletzten Strafgesetzen anzuwenden sei, hat das RG. zunächst gemäß § 31 Satz 2 WG. den § 13 LMG. (= § 12 neuer Fassung) für nicht anwendbar befunden, weil zugleich der härtere § 26 WG. verletzt sei. Sodann hat das RG. gemäß § 31 Satz 1 WG. entschieden, daß durch § 263 StGB. der § 26 WG. außer Kraft gesetzt und demgemäß „auf das gesamte Tun des Verurteilten nur § 263 StGB. anwendbar sei“. Denn er droht wiederum höhere Strafen an als § 26 WG.

In einem durch die „Deutsche Justiz“ 1937 Nr. 19 S. 753 bekanntgewordenen und auch in Z. Beil. 1937, 29, 102 ausführlich abgedruckten Urt. vom 2. März 1937 (1 D 844/36), das für die Bregrenzung des Wirkungsbereichs des § 31 des WG. von Wichtigkeit ist, hat das RG. eine Verurteilung „wegen fortgesetzten Betrugs in Tateinheit mit einem fortgesetzten Vergehen gegen die (in §§ 26 WG. mit Strafe bedrohten) §§ 5, 6 und 7 des WG.“ nicht beanstandet. Es wird dazu ausgeführt:

„Der im Urteil festgestellte Sachverhalt läßt Verstöße gegen das Weingesetz erkennen durch Täuschungshandlungen, bei denen keine betrügerische Absicht der (Haupt-)Täter vorlag. Diese Täuschungshandlungen stehen mit den betrügerischen in Fortsetzungszusammenhänge. Dadurch wird Tateinheit zwischen den genannten Strafbestimmungen hergestellt, mögen auch die betrügerischen Handlungen, wenn sie allein vorgelegen hätten, eine gleichzeitige Verurteilung nach dem Weingesetz nicht zugelassen haben. Denn trotz der Vorschrift des § 31 WG. ist das Vergehen gegen das Weingesetz jeweils in dem Tatbestande des Betruges enthalten.

Aus dem gleichen Grunde stünde auch nichts im Wege, (bei einem wegen Beihilfe Mitverurteilten) lediglich Beihilfe zu dem Vergehen gegen das Weingesetz in den Fällen anzunehmen, in denen bei den Haupttätern Betrug angenommen worden ist.“

Nach dem Tatbestand des Urt. bestanden nämlich Bedenken nach der inneren Tatbestandsseite hin, den Mitverurteilten auch der Beihilfe zum Betrug schuldig zu sprechen, während seiner Verurteilung wegen Beihilfe zum Vergehen gegen das WG. solche Bedenken nicht im Wege standen.

<sup>2</sup> Wegen der Einziehung vgl. § 28 Anm. 2a und b.

### § 32<sup>1</sup>.

Als gewerbsmäßig im Sinne dieses Gesetzes<sup>2</sup> sind auch die Betriebe der Genossenschaften<sup>3</sup> und ähnlicher Vereinigungen anzusehen.

## Anmerkungen.

<sup>1</sup> Zu § 32 enthält die **Ausf.VO.** keine besonderen Vorschriften.

<sup>2</sup> a) Nicht überall in der Gesetzessprache bedeutet das Umstandswort „gewerbsmäßig“ ein und dasselbe. Vielfach schwankt seine Tragweite sogar innerhalb eines und desselben Gesetzes. Gerade das **WG.** bietet hierfür Beispiele. Was jeweils unter gewerbsmäßig zu verstehen ist, ist aus Zusammenhang, Sinn und Zweck der betreffenden Gesetzesvorschrift zu entnehmen (vgl. **RGSt.** 66, 293—296; 36, 427; 61, 47, hier unter Abgrenzung von „geschäftsmäßig“).

b) Unzweifelhaft handelt „gewerbsmäßig“, wer aus der betreffenden Tätigkeit den Gegenstand oder Mitgegenstand eines Handels- oder Gewerbebetriebes i. S. des Handelsgesetzbuches oder der Gewerbeordnung macht. So der Weinhändler oder Feinkosthändler.

c) Darüber hinaus handelt „gewerbsmäßig“, wer „nach Art eines Gewerbebetriebes“ die betreffende Tätigkeit betreibt, also dergestalt, daß ihr die Absicht zugrunde liegt, sie zum Zweck der Gewinnerzielung wiederholt für eine gewisse Dauer (vgl. **RG.** 10. Juni 1937 in **Deutscher Justiz** 1937 S. 1086) zum Bestandteil seiner Beschäftigung zu machen. Nach dieser Richtung hin ist der Begriff namentlich aus **StGB.** § 260 (gewerbsmäßige Hehlerei), § 285 (gewerbsmäßiges Glücksspiel), § 294 (gewerbsmäßiger Jagdfrevel) entwickelt und manchmal recht mechanisch in die Rechtsprechung eingegangen (Beispiele: **HOLTHÖFER**, „Gewerbsmäßigkeit im Margarinegesetz“ in **Z. Beil.** 1933, 25, 1; ferner **HOLTHÖFER** in „**Deutsche Justiz**“ 1935 S. 958 und in **RGesundh.Bl.** 1935 S. 633 in dem Aufsatz „Gewerbsmäßig im Lebensmittelrecht.“)

Im **WG.** hat „gewerbsmäßig“ diesen mehr auf das Subjekt der Tätigkeit schauenden Sinn in § 11 Abs. 4 und § 19 Abs. 1. „Gewerbsmäßig“ unter diesen Gesichtspunkten handelt auch der Winzer oder Lehrer (die ja kein Gewerbe i. S. des Handelsgesetzbuches oder der Gewerbeordnung treiben), der als Haupt- oder Nebenbeschäftigung jahraus, jahrein seine Ernte ganz oder zum Teil als Keltertrauben, Most oder Wein verkauft.

d) Weniger auf das Subjekt der Tätigkeit, als auf die Art und Gestaltung der Tätigkeit als solcher kommt es dem Gesetzgeber an in den Fällen der § 5 Abs. 4, § 6 Abs. 1, § 10 Abs. 2, § 17 Abs. 1, § 18 Abs. 6 **WG.** und Artikel 7 **Ausf.VO.** Hier ist nicht entscheidend, ob der Handelnde gerade die durch das Wort „gewerbsmäßig“ gekennzeichnete Tätigkeit als oder wie ein Gewerbe betreibt. Auch wer innerhalb irgendeines (auch auf andere Geschäftszweige eingestellten) Gewerbebetriebes und zu gewerblichen Zwecken ohne Wiederholungsabsicht herstellt oder umsetzt, handelt i. S. dieser Vorschriften „gewerbsmäßig“. Dort ist dieses Wort gewählt worden, um „ausschließlich von der Vorschrift auszunehmen, was lediglich einem privaten Bedürfnis dienen soll“. So **RGSt.** 36, 427—429 zu § 3 **WG.** 1901 und unter Verweisung auf die gleiche Bedeutung von „gewerbsmäßig“ in §§ 2 und 21 **Fleischbesch.Ges.**, § 4 **Blei-Zinkges.**, § 4, 7, 9 **Margarines.** vom 15. Juni 1897 usw.

<sup>3</sup> Wenn „Genossenschaften und ähnliche Vereinigungen“, wie **Kasinogeschäften**, **Konsumvereine**, „soweit ihr Betrieb nicht auf Erwerb eingestellt ist und soweit sie sich auf die Abgabe von Waren an ihre Mitglieder beschränken, denjenigen Vorschriften des **WG.**, die sich nur auf den gewerbsmäßigen Verkehr beschränken“, nicht unterlägen, „so stünde das der einheitlichen und sachgemäßen Durchführung entgegen“ und entbehrte der inneren Berechtigung. So die Begr. zu § 32 **Entw. WG.** 1930. Inwieweit § 32 durch seine positive Einbeziehung der Genossenschaften und ähnlicher Vereinigungen eine wirkliche Gesetzeslücke schließt oder nur vorhandenes Recht klarstellt, kann auf sich beruhen.

§ 33<sup>1</sup>.

Die Vorschriften anderer die Herstellung und den Vertrieb von Wein betreffender Gesetze, insbesondere des Gesetzes über den Verkehr mit Lebensmitteln und Bedarfsgegenständen (**Lebensmittelgesetz**) vom 5. Juli 1927 (**RGBl. I S.** 134)<sup>2</sup>, des Gesetzes zum Schutze der Warenbezeichnungen vom 12. Mai 1894 (**RGBl. S.** 441) in der Fassung vom 7. Dezember 1923 (**RGBl. II S.** 445)<sup>3</sup> und vom 21. März 1925 (**RGBl. II S.** 115) und des Gesetzes gegen den unlauteren Wettbewerb vom 7. Juni 1909 (**RGBl. S.** 499) in der Fassung vom 21. März 1925 (**RGBl. II S.** 115)<sup>4</sup> bleiben unberührt, soweit nicht die Vorschriften dieses Gesetzes entgegenstehen<sup>1</sup>. Die Vorschriften der §§ 20<sup>5</sup>, 21<sup>6</sup> des **Lebensmittelgesetzes** finden auch bei Strafverfolgungen auf Grund der Vorschriften dieses Gesetzes Anwendung. Durch die Landesregierungen kann<sup>6</sup> jedoch bestimmt werden, daß die auf Grund dieses Gesetzes auferlegten Geldstrafen ganz oder teilweise zur Deckung der Kosten zu verwenden sind, die durch die Bestellung von Sachverständigen auf Grund des § 21 dieses Gesetzes entstehen.

**Anmerkungen.**

<sup>1</sup> § 33 sagt nichts, was nicht auch ohne ihn gälte. Er stellt klar, daß das WG. nicht als Ganzes an die Stelle des LMG. und der anderen genannten Gesetze treten und als Sondergesetz sie verdrängen will. Es ist vielmehr von Fall zu Fall nach den Regeln rechtlicher Auslegungskunst zu ermitteln, inwieweit bestimmte Vorschriften des WG. Alleingeltung beanspruchen oder die ergänzende Mit Anwendung anderer Gesetze zulassen. Vgl. z. B. § 28 Anm. 3. Für das Strafrecht siehe § 31.

<sup>2</sup> Neufassung vom 17. Januar 1936 (RGBl. I S. 17).

<sup>3</sup> Neufassung vom 5. Mai 1936 (RGBl. II S. 134).

<sup>4</sup> Die späteren Änderungen des Unl. Wettb. Ges. vom 9. März 1932 (RGBl. I S. 121—122), 12. Mai 1933 (RGBl. I S. 264), 26. Februar 1935. (RGBl. I S. 311) kommen im vorliegenden Zusammenhang kaum in Betracht.

<sup>5</sup> § 20, in der Neufassung (Anm. 2) § 18 LMG., legt dem in Verfolg behördlicher Untersuchung von Lebensmitteln strafrechtlich Verurteilten auch die Kosten der Probenbeschaffung und -untersuchung zur Last. Näheres hierzu bei HOLTHÖFER-JUCKENACK S. 240f.

<sup>6</sup> § 21, in der Neufassung (Anm. 2) § 19 LMG., bestimmt, daß die auf Grund dieses Gesetzes auferlegten Geldstrafen nach näherer Anordnung der obersten Landesbehörden als Beihilfen für die Unterhaltung der öffentlichen Lebensmitteluntersuchungsanstalten zu verwenden sind.

Das Gesetz vom 3. September 1936 (RGBl. I S. 715), das im übrigen die bisherigen Vorschriften aufhebt, die strafgerichtlich festgesetzte Geldstrafen anderen Stellen als der Reichskasse zuweisen, bestimmt in seinem § 2 ausdrücklich, daß die Vorschrift des § 19 LMG. wie bisher weiter gilt, auch für Geldstrafen, die auf Grund solcher Gesetze erkannt werden, auf welche der § 18 LMG. anwendbar ist — also auch für Geldstrafen, die auf Grund des WG. verhängt sind, wenn nicht gemäß letztem Satz von § 33 etwas anderes bestimmt ist.

Näheres hierzu siehe HOLTHÖFER-JUCKENACK S. 245f. und ebenda Erg. 1936 S. 92 und 93.

An der letzterwähnten Stelle ist auch die Gemeinschaftliche Verfügung des Reichsjustizministers und des RuPrMdI. vom 20. Juni 1935 (Deutsche Justiz S. 917) „zur Durchführung des § 21 (jetzt § 19) LMG.“ abgedruckt.

**§ 34.**

(1) Dieses Gesetz tritt, vorbehaltlich der Abs. 2, 3, am 1. September 1930 in Kraft. Gleichzeitig treten das Weingesetz vom 7. April 1909 (RGBl. S. 393) und die Verordnung betreffend Änderung des Weingesetzes, vom 28. März 1918<sup>2</sup> (RGBl. S. 155) außer Kraft.

(2) § 2 Abs. 3, § 4 Abs. 1 Satz 3, 4 treten am 1. April 1931 in Kraft.

(3) § 13 Abs. 1<sup>3</sup> tritt am 1. September 1935 in Kraft; gleichzeitig tritt § 2 Abs. 5 außer Kraft<sup>3</sup>.

(4) Der Verkehr mit Getränken, die bei Inkrafttreten<sup>6</sup> dieses Gesetzes nachweislich<sup>5</sup> bereits hergestellt waren, ist nach den bisherigen Bestimmungen zu beurteilen<sup>4</sup>.

**Anmerkungen.**

<sup>1</sup> Der nachstehend mitgeteilte Artikel 20 Ausf. VO. bezeichnet sich zwar nicht ausdrücklich als zu § 34 erlassen, eignet sich aber seinem Inhalt nach am besten zur Erörterung im Zusammenhang mit § 34.

**Ausf. VO. Artikel 20.**

(1) Diese Verordnung tritt am 1. September 1932 in Kraft. Mit diesem Tage treten die Ausführungsbestimmungen zum Weingesetz in der Fassung vom 1. Dezember 1925 (RGBl. I S. 413), die Verordnung zur Ausführung des Weingesetzes vom 29. August 1930 (RGBl. I S. 446) und die Zweite Verordnung zur Ausführung des Weingesetzes vom 30. März 1931 (RGBl. I S. 128) außer Kraft.

(2) Der Verkehr mit Getränken, die bei Inkrafttreten dieser Verordnung nachweislich<sup>5</sup> bereits hergestellt waren, ist nach den bisherigen Bestimmungen zu beurteilen<sup>4</sup>.

(3) Die im Artikel 16 Nr. 6, 7 bezeichneten Auszüge dürfen bis zum 31. August 1935<sup>7</sup> auch dann zur Herstellung von Weinbrandverschnitt verwendet werden, wenn sie nicht im eigenen Betriebe hergestellt worden sind.

<sup>2</sup> Ist ersetzt durch § 13 Abs. 2 Satz 3 WG.

<sup>3</sup> Es handelt sich um Hybridenerzeugnisse. Vgl. hierzu § 1 Anm. 3a und § 11 Anm. 5.

<sup>4</sup> a) Vgl. ERG. 45, 82. Nach dieser Entscheidung vom 29. Juni 1911 soll gemäß Abs. 4 für Verkehrshandlungen, wozu auch die Bezeichnung gehört, dann das bisherige Recht weiter gelten, wenn Gegenstand der Verkehrshandlungen ein Getränk ist, dessen Herstellung während der Geltungszeit des alten Rechtes derart vollendet war, daß keine zur Herstellung gehörende Tätigkeit nach dem Inkrafttreten des neuen Rechtes erfolgt ist.

Im Falle des § 2a Abs. 2 StGB. ist vorausgesetzt, daß das Strafgesetz sich ändert zwischen Begehung und Aburteilung der Tat. § 34 Abs. 4 hat Verkehrshandlungen im Auge, die unter der Herrschaft des neuen Rechtes begangen sind und abgeurteilt werden.

b) Auch die 3. Ausf.VO. vom 6. Mai 1936 (RGBl. I S. 443) enthält eine gleichartige Vorschrift. Vgl. S. 467.

<sup>5</sup> Ohne daß dem Beschuldigten dadurch eine Beweislast aufgebürdet würde, müssen überzeugende Beweise für die Vollherstellung vor dem Inkrafttreten des neuen Rechtes beigebracht sein.

<sup>6</sup> Inkrafttreten des neuen Gesetzes war nicht einheitlich, wie Abs. 1—3 erkennen lassen. Daher ist auch der nach Abs. 4 maßgebende Zeitpunkt verschieden (vgl. SCHNEIDEWIN Erg. 1933 § 34 Anm. 4 am Schluß, S. 111).

<sup>7</sup> Die Frist ist durch die 2. Ausf.VO. vom 29. August 1935 (RGBl. I S. 1121) bis zum 31. August 1936 erstreckt worden. Vgl. § 16 WG. Anm. 18 Abs. 1.

### III. Die Verordnung über Wermutwein und Kräuterwein nebst aml. Begründung und Erläuterungen.

#### A. Vorbemerkung.

Im Jahre 1933 wurde als Heft 16 der im Verlag von Julius Springer in Berlin erschienenen „Entwürfe zu Verordnungen über Lebensmittel und Bedarfsgegenstände“ (Ausführungsbestimmungen zum LMG.) der Entwurf einer VO. „über Wermutwein und andere weinhaltige Getränke“ veröffentlicht nebst einer auf diesen Entwurf abgestellten „Amtlichen Begründung“ (Begr.).

Die unterm 20. März 1936 im RGBl. I S. 196 veröffentlichte, am 1. Juli 1936 in Kraft getretene „VO. über Wermutwein und Kräuterwein“, wie sie nachstehend abgedruckt ist, weicht in ihrer Überschrift und an verschiedenen Stellen ihres Wortlauts von dem vorerwähnten Entwurf („Entw.“) ab. Daraus folgen verschiedene Unstimmigkeiten zwischen der geltenden VO. und der Begr. des Entw. In den Anmerkungen zu den einzelnen Paragraphen der VO. finden sich entsprechende Hinweise.

Notwendigkeit und Zweck der VO. ergeben sich aus der allgemeinen Einleitung der Begr., die nachstehend hinter den Eingangsworten der VO. abgedruckt ist. Beispiele der Mißbräuche, die eine klare Abgrenzung der weinhaltigen Getränke, insbesondere des Wermutweins und Kräuterweins, vom Wein einerseits und von Trinkbranntwein andererseits wünschenswert machten, finden sich bei § 9 WG. Anm. 8.

Besondere Bestimmungen darüber, wann Wermutwein und Kräuterwein ohne weiteres als gesundheitsschädlich i. S. des § 3 LMG. oder als verdorben i. S. des § 4 Nr. 2 LMG. zu gelten haben, enthält diese VO. nicht. Insoweit gelten also die allgemeinen Vorschriften und insbesondere auch die Strafbestimmungen des LMG., auf deren Auslegung in den Erläuterungsbüchern zum LMG. verwiesen werden kann.

Eigene **Strafbestimmungen** fehlen in der WermutweinVO. Die Strafdrohungen für Zuwiderhandlung gegen ihre Vorschriften stecken mit in § 26 Abs. 1 Nr. 1, Abs. 3 WeinG. und § 12 LMG. Näheres bei § 6 Anm. 1 und 2 der VO. Vgl. auch meinen Aufsatz „Der Strafschutz der WermutweinVO.“ in Z. Beil. 1937, 29, 73.

**B. Wortlaut der „Verordnung über Wermutwein und Kräuterwein“.  
Vom 20. März 1936 (RGBl. I S. 196).**

*Auf Grund der §§ 16, 25 des Weingesetzes vom 25. Juli 1930 (RGBl. I S. 356) und des § 5 Nr. 4, 5, § 20 des Lebensmittelgesetzes vom 5. Juli 1927 (RGBl. I S. 134) in der Fassung vom 17. Januar 1936 (RGBl. I S. 17) wird verordnet:*

**Amtl. Begründung (Einleitung).**

*Über die Herstellung von Wermutwein und weinhaltigen Getränken anderer Art, worunter auch die sogenannten Kräuterweine fallen, sind insbesondere in den Artikeln 13 und 14<sup>1</sup> der Verordnung zur Ausführung des Weingesetzes vom 16. Juli 1932 auf Grund von § 16 des Gesetzes Bestimmungen getroffen worden. Da in den §§ 13, 14 des Weingesetzes Verkehrs- und Einfuhrverbote für Erzeugnisse, die entgegen den auf Grund von § 16 erlassenen Vorschriften im Auslande hergestellt sind, bisher nicht vorgesehen sind, muß die Verkehrsfähigkeit derartiger ausländischer Erzeugnisse nach dem Lebensmittelgesetz beurteilt werden. Um eine rechtliche Gleichstellung der genannten in Deutschland hergestellten Erzeugnisse mit den ausländischen sicherzustellen, ist eine Ergänzung der eingangs genannten Vorschriften durch Bestimmungen auf Grund des Lebensmittelgesetzes erforderlich.*

*Andere weinhaltige Getränke, ausgenommen Wermutwein und weinhaltige Trinkbranntweine, dürfen nach Artikel 14 der Ausführungsverordnung zum Weingesetz<sup>1</sup> nur mit einem Alkoholgehalt von höchstens 140 Gramm in 1 Liter (= 17,64 Maßprozent) hergestellt werden. Es ist dadurch im Alkoholgehalt eine Grenze insbesondere zwischen den Kräuterweinen und den Trinkbranntweinen gezogen worden, indem selbst die alkoholschwächsten Liköre, z. B. die Eierliköre, mindestens 20 Maßprozent Alkohol enthalten müssen. Jedoch liegen diese Alkoholgehalte sehr nahe beieinander. Nach vielfach lautgewordenen Klagen erscheinen zum Schutz gegen die Herstellung von Kräuterweinen, die geeignet sind, Trinkbranntweine, insbesondere Liköre, vorzutäuschen, noch weitere Maßnahmen erforderlich. Als solche werden insbesondere ein Verbot der Verwendung von Trinkbranntweinen und die Vorschrift vorgeschlagen, daß als würzende Stoffe zur Herstellung von Kräuterweinen nur Kräuter zugelassen sein sollen, um die für die Herstellung von Likören üblichen sonstigen Aromastoffe, insbesondere Gewürze, Früchte, Branntweinessenzen usw. auszuschließen<sup>3</sup>. Ferner ist ein Verbot des Hinweises auf Trinkbranntwein in der Bezeichnung von Kräuterweinen vorgesehen<sup>2</sup>. Die Verhinderung der Herstellung likörähnlicher Gewürzweine<sup>2</sup> ist erforderlich zum Schutze der Verbraucher gegen die Vortäuschung von Likören und zum Schutze des Spirituosen-gewerbes, dessen Erzeugnisse den Branntweinabgaben unterliegen, während die Kräuterweine, deren Alkoholgehalt fast ausschließlich aus zollbegünstigt eingeführten, gespriteten Dessertweinen stammt, von solchen Abgaben frei sind. Die Herstellung likörähnlicher Gewürzweine bedeutet somit auch eine erhebliche Schädigung der Branntweinmonopoleinnahmen.*

**Anmerkungen.**

<sup>1</sup> Artikel 14 dieser Ausf.VO. ist durch § 9 der VO. aufgehoben.

<sup>2</sup> § 7 Nr. 2.

<sup>3</sup> Siehe § 3 Nr. 2, die Anm. 8 zu § 9 WG. oben S. 487 und die Begr. zu § 2 Abs. 1.

**§ 1.**

*Wermutwein<sup>1</sup> ist das aus Wein unter Verwendung von Wermutkraut hergestellte Getränk, in dem der dem Wermutkraut eigentümliche Geschmack deutlich hervortritt und das in einem Liter mindestens 750<sup>2</sup> Kubikzentimeter Wein sowie insgesamt<sup>3</sup> mindestens 119<sup>2</sup> und höchstens 145 Gramm Alkohol enthält.*

**Begr. zu § 1 des Entw.**

*Die auf § 5 Nr. 4 des Lebensmittelgesetzes gestützte Begriffsbestimmung findet ihre Ergänzung durch die auf § 16 des Weingesetzes gestützte erschöpfende Aufzählung der bei der Herstellung von Wermutwein zulässigen Stoffe in § 3 des Entwurfs. Unter Wein ist verkehrsfähiger Wein im Sinne des Weingesetzes, einschließlich Dessertwein, zu verstehen. Die Herstellung von Obstwermutwein wird, soweit dieser unter ausreichender Kennlichmachung in den Verkehr kommt, durch den Entwurf nicht berührt. Jedoch ist die Herstellung von Wermuterzeugnissen aus Gemischen von Wein und Obstwein ausgeschlossen, da nach dem Weingesetz die gewerbsmäßige Herstellung von Wein-Obstwein-Gemischen verboten ist und auch durch die §§ 1, 3, 5 des Entwurfs eine Verwendung von Obstwein bei der Herstellung von Wermutwein, auch unter Kennlichmachung, ausgeschlossen ist.*

Die vorgesehene Höchstgrenze für den Alkoholgehalt von Wermutwein ist geltendes Recht. Die Festsetzung einer Mindestgrenze für den Alkoholgehalt trägt Wünschen der Wermutweinhersteller Rechnung. Der gewählte Wert von 112<sup>2</sup> Gramm Alkohol in 1 Liter entspricht 14,11 Maßprozent und liegt somit etwas höher als der z. B. in der Schweiz für Wermutwein vorgeschriebene Mindestgehalt von 13,5 Maßprozent. Der zugelassene Alkoholhöchstgehalt begrenzt den gesamten Alkoholgehalt des Erzeugnisses, sowohl den aus dem verarbeiteten Wein stammenden wie auch den aus sonstigen Zusätzen stammenden.

#### Anmerkungen.

<sup>1</sup> Durch § 1 in Verbindung mit § 3 sind positive Beschaffenheitsvorschriften für Wermutwein gegeben, wie durch §§ 2, 4 für „Kräuterwein“. Die Nichtbeachtung dieser Vorschriften macht die Getränke zu nachgemachten oder verfälschten (§ 6) i. S. der §§ 4, 12 LMG. Über die Anwendbarkeit der §§ 16, 26 Abs. 1 Nr. 1 WG. siehe bei § 6.

<sup>2</sup> Im Entw. hieß es: „mindestens 700 ccm Wein sowie mindestens 112 und höchstens 145 g Alkohol“. Die Änderungen im Text der geltenden VO. sollen eine Gütesteigerung bedeuten.

145 g im Liter sind 18,27 Raumhundertteile, 119 g = 15 Raumhundertteile.

<sup>3</sup> „Insgesamt“ fehlte im Text des Entw.; das Wort ist im endgültigen Text der VO. zur Klarstellung zugesetzt im Einklang mit der Begr. des Entw.

#### § 2<sup>1, 2</sup>.

(1) Kräuterweine sind die aus Wein unter Verwendung von würenden Stoffen hergestellten Getränke. Zu den Kräuterweinen gehören jedoch nicht:

1. Wermutwein;
2. Bowlen<sup>4</sup>, Punsche<sup>4</sup>, Glühwein<sup>4</sup>;
3. Trinkbranntweine aller Art;
4. Arzneiweine (Chinawein<sup>3</sup>, Kondurangowein<sup>3</sup>, Kolawein<sup>3</sup>, Pepsinwein<sup>3</sup> usw.).

(2) Kräuterweine müssen so hergestellt sein, daß sie in einem Liter insgesamt höchstens 140 Gramm Alkohol und mindestens 750<sup>2</sup> Kubikzentimeter Wein enthalten.

#### Begr. zu § 2<sup>1</sup> des Entw.

Ab. 1 gibt eine auf § 5 Nr. 4<sup>5</sup> des Lebensmittelgesetzes gestützte Begriffsbestimmung für Kräuterweine. Sie umfaßt zunächst alle mit Hilfe von würenden Stoffen aus Wein hergestellten Getränke. Unter würenden Stoffen sind dabei alle den Geruch und Geschmack beeinflussenden Stoffe zu verstehen, auch bitter und scharf schmeckende, wie z. B. Salbeiblätter u. a. Die Begriffsbestimmung umfaßt auch die bisher mit Hilfe von Gewürzen, Früchten, Fruchtschalen und anderen hergestellten likörähnlichen sogenannten Gewürzweine, deren Herstellung jedoch durch die Vorschriften des § 4 des Entwurfs verhindert wird. Ausgenommen werden von dem Begriff Kräuterwein der Wermutwein, dessen Herstellung anders geregelt wird, ferner die Trinkbranntweine, um die Herstellung von weinhaltigen Likören, Punschextrakten usw. zu ermöglichen, die dem Branntweinmonopolgesetz vom 8. April 1922 (RGBl. I S. 335, 405) und den dazu ergangenen Vorschriften, insbesondere auch der Branntweinersatzsteuer (Gesetz vom 15. April 1930 — RGBl. I S. 138) unterliegen.

Bezüglich der Arzneiweine ist folgendes zu bemerken: Stoffe, die überwiegend zur Beseitigung, Linderung oder Verhütung von Krankheiten bestimmt sind, unterliegen nicht dem Lebensmittelgesetz (vgl. § 1 dieses Gesetzes). Bei einzelnen Arzneiweinen, wie Brechwein und Kampferwein, wird danach zweifelsfrei sein, daß sie nicht als Lebensmittel anzusehen sind und daß sie nicht unter den Verordnungsentwurf fallen. Da jedoch in vielen anderen Fällen Zweifel möglich sind, werden zur Klarstellung alle zur Verwendung als Arzneimittel bestimmten Arzneiweine von den Vorschriften der Verordnung ausgenommen, um die ärztliche Verschreibung und die Krankenbehandlung nicht zu behindern. Als Arzneimittel sind dabei alle Stoffe und Zubereitungen anzusehen, die dazu bestimmt sind, durch äußere oder innere Anwendung am menschlichen oder tierischen Körper Krankheiten, Leiden oder Körperschäden zu verhüten, zu lindern oder zu beseitigen. Manche Arzneiweine, z. B. Chinawein, Kondurangowein, Kolawein, Pepsinwein, werden vielfach auch als diätetische Mittel, d. h. als Lebensmittel, gebraucht. Nach einer bei der Beratung des Weingesetzes vom 7. April 1909 von der Regierung abgegebenen Erklärung (vgl. Kommissionsbericht, RTDrucks. Nr. 1238 S. 39, Session 1907—1909) sind sie als weinhaltige Getränke anzusehen. Um Zweifel auszuschalten, wird in dem Entwurf eine Anzahl von Arzneiweinen dieser Art ausdrücklich von den Vorschriften der Verordnung ausgenommen, um ihre seit langem übliche Herstellung nicht zu behindern. Es muß dabei gefordert werden, daß diese Vorschrift nicht zur Umgehung der Kräuterweinvorschriften mißbraucht wird, und daß die genannten Arzneiweine nur in der herkömmlichen

Zusammensetzung in den Verkehr gebracht werden, wie sie durch das Deutsche Arzneibuch und das vom Deutschen Apothekerverein herausgegebene Ergänzungsbuch zum Deutschen Arzneibuch festgelegt ist, und daß sie insbesondere einen ausreichenden Gehalt an dem namentlich angeführten Arzneimittel aufweisen. Die Vorschriften der Verordnung über den Verkehr mit Arzneimitteln vom 22. Oktober 1901 (RGBl. S. 364), insbesondere auch über die Abgabe von Arzneizubereitungen außerhalb der Apotheken, werden durch den Entwurf nicht berührt.

Die Begriffsbestimmung in Abs. 1 findet ihre Ergänzung durch die auf § 16 des Weingesetzes gestützten Vorschriften des § 2 Abs. 2 und des § 4 des Entwurfs über Zusammensetzung und Herstellung der Kräuterweine. Es ist danach, unabhängig von der Bezeichnung, unzulässig, Getränke, die unter die Begriffsbestimmung des § 2 Abs. 1 fallen, abweichend von den Vorschriften in § 2 Abs. 2 und § 4 des Entwurfs herzustellen. Insbesondere wird dadurch die Herstellung der likörähnlichen sogenannten Gewürzweine verhindert. Die vorgesehene Alkoholhöchstgrenze entspricht der geltenden Vorschrift der Verordnung zur Ausführung des Weingesetzes. Von der Festlegung einer Alkoholmindestgrenze ist abgesehen worden, um die Herstellung gewisser seit langem im Verkehr befindlicher Erzeugnisse, wie z. B. des Maitranks<sup>4</sup>, nicht zu behindern. Für Kräuterweine ist der gleiche Mindestgehalt an Wein vorgesehen wie für Wermutwein, da auch Kräuterweine weinhaltige Getränke sind, d. h. Getränke, die, ohne Wein zu sein, Wein in einem solchen Maße enthalten sollen, daß er zum Gepräge der Gesamterscheinung wesentlich beiträgt (vgl. STENGLEIN, Die strafrechtlichen Nebengesetze, 5. Aufl., S. 876).

### Anmerkungen.

<sup>1</sup> Im Entw. lautete § 2:

„(1) Kräuterweine sind die aus Wein unter Verwendung von würzenden Stoffen hergestellten Getränke mit Ausnahme von allen Trinkbranntweinen sowie von Wermutwein und von Chinawein, Kondurangowein, Kolawein, Pepsinwein, Vinum tonicum sowie von anderen Arzneiweinen, soweit sie zur Verwendung als Arzneimittel bestimmt sind.

(2) Kräuterweine müssen so hergestellt sein, daß sie in 1 Liter höchstens 140 Gramm Alkohol und mindestens 700 Kubikzentimeter Wein enthalten.“

a) Der Vergleich mit dem endgültigen Text zeigt, daß die Aufzählung der nicht den Vorschriften über Kräuterweine unterstellten Getränke durch Hinzufügung von „Bowlen, Punsch und Glühwein“ erweitert worden ist.

b) Der Mindestgehalt ist aus den in § 1 Anm. 1 erwähnten Gründen auch hier gegenüber dem Entw. (700 g) auf 750 g erhöht worden.

<sup>2</sup> Über den Zusammenhang von §§ 2, 4, 6 siehe § 1 Anm. 1.

<sup>3</sup> Über Herstellung und Bestandteile dieser Arzneiweine vgl. VOGT S. 283.

<sup>4</sup> Über Maiwein, Bowlen, Kalte Ente, Weinpunsch, Glühwein bringt Einzelheiten VOGT S. 284.

<sup>5</sup> § 5 Nr. 4 der damaligen Fassung des LMG. entspricht dem § 5 Nr. 5 der heutigen Fassung.

### § 3.

Bei der Herstellung von Wermutwein dürfen nur<sup>1</sup> folgende Stoffe verwendet werden:

1. Wein<sup>2</sup>, außer Hybridweine<sup>2</sup>;
2. Wermutkraut, allein oder im Gemisch mit anderen würzenden Pflanzenteilen<sup>3</sup>, auch in Auszügen<sup>3</sup>; zu einem Liter Wein dürfen jedoch höchstens 50<sup>4</sup> Kubikzentimeter wässriger Auszug<sup>3</sup> zugesetzt werden;
3. reiner, mindestens 90 Raumteilhundertteile Alkohol enthaltender Sprit;
4. technisch reiner<sup>7</sup> Rüben- oder Rohrzucker<sup>6</sup>, auch in reinem Wasser gelöst; auf ein Kilogramm Zucker dürfen jedoch höchstens zwei Liter Wasser verwendet werden;
5. kleine Mengen gebrannter Zucker (Zuckercouleur);
6. Citronensäure;
7. zur Klärung (Schönung)<sup>8</sup> die folgenden technisch reinen<sup>7</sup> Stoffe:
  - a) in Wein gelöste Hausen-, Stör- oder Welsblase,
  - b) Gelatine, Agar-Agar,
  - c) Tannin bis zur Höchstmenge von 10 Gramm auf 100 Liter,
  - d) Eiereiweiß,
  - e) spanische Erde, weiße Tonerde (Kaolin),
  - f) mechanisch wirkende Filterdichtungsstoffe (Asbest, Zellulose u. dgl.);
8. entrahmte Milch bis zur Höchstmenge von einem Liter auf 100 Liter zur Beseitigung von Geschmacksfehlern<sup>8</sup>.

**Begr. zu § 3 des Entw.**

§ 3 gibt, gestützt auf § 16 des Weingesetzes, eine erschöpfende Aufzählung der bei der Herstellung von Wermutwein zulässigen Stoffe. Abweichend vom Artikel 14 der Verordnung zur Ausführung des Weingesetzes wird die Weinverwendung nicht mehr auf weißen Wein beschränkt, um insbesondere auch die Verwendung von deutschem Rotwein zu ermöglichen.

Der Zusatz von Zucker soll auch in wässriger Lösung zugelassen werden, jedoch unter zahlenmäßiger Begrenzung des Wassers<sup>4</sup>. Die zulässige Wassermenge ist dabei hoch gewählt, um einen Anreiz zum Verbrauch von inländischem Zucker zu geben. Ebenso wird die Verwendung auch von wässrigen Kräuterauszügen, jedoch ebenfalls unter zahlenmäßiger Begrenzung der zulässigen Wassermenge, zugelassen. Entsprechend der Vorschrift des § 1, daß der Wermutwein mindestens 700<sup>5</sup> Kubikzentimeter Wein in 1 Liter enthalten muß, dürfen die Zusätze in keinem Falle insgesamt mehr als 300 Kubikzentimeter in 1 Liter Wermutwein betragen. Falls der Alkoholgehalt von Wermutwein, insbesondere infolge der Verarbeitung hochgespriteter Dessertweine, die zulässige Höchstgrenze übersteigt, muß er durch Verschnitt mit alkoholschwächerem Wein herabgesetzt werden; eine Streckung durch Wasser ist unzulässig. Die Verhinderung der Streckung durch Wasserzusatz soll auch der Einfuhr hochgespriteter Dessertweine, deren Einfuhrfähigkeit oft zweifelhaft ist, entgegenwirken.

**Anmerkungen.**

<sup>1</sup> Vgl. Anm. 1 zu § 1 und § 6; ferner § 16 der Ausf.VO. zum WG., auf welche die WermutweinVO. nach ihren Eingangsworten mit gestützt ist.

<sup>2</sup> Also auch roter und Schillerwein (Ausf.VO. zum WG. Artikel 1) und ausländische Dessertweine (WG. § 2 Anm. 9). Wegen Hybridenwein siehe § 1 Anm. 3 WG. Aus der Tatsache, daß überwiegend Dessertwein zur Herstellung von Wermutwein verwendet wird, erklärt sich der Runderlaß des RuPrMdl. vom 26. März 1936 (MIBl.iV. 1936 S. 426), der eine einheitliche zentralisierte Untersuchung der aus dem Ausland eingeführten Dessertweine auf Einfuhrfähigkeit und Nämlichkeit (Artikel 10 Abs. 2 und 6, Artikel 11 Abs. 2 AusfVO. zum WG.) anordnet. Vgl. auch Anm. 17—22 zu § 14 WG.

Der Runderlaß vom 26. März 1936 — auch mitgeteilt im RGesundh.Bl. 1936 S. 358 — lautet:

„(1) Die Beurteilung der vorwiegend zur Herstellung von Wermutwein aus dem Ausland eingeführten hochgrädigen Dessertweine verursacht erhebliche Schwierigkeiten, da gerade an diesen Weinen häufig Verfälschungen vorgenommen werden, deren Erkennung eine besondere Sachkenntnis und Erfahrung erfordert. Im Einvernehmen mit dem R.F.M. bestimme ich deshalb daß vom 6. April 1936 ab bis auf weiteres die Untersuchung derjenigen aus dem Auslande eingehenden Weine, deren Alkoholgehalt nicht weniger als 150 und nicht mehr als 180 Gramm im Liter beträgt, ausschließlich durch die Preußische Landesanstalt für Lebensmittel-, Arzneimittel- und gerichtliche Chemie in Berlin-Charlottenburg, Kantstr. 79, zu erfolgen hat. Dies gilt sowohl für die Untersuchung auf Einfuhrfähigkeit wie auf Nämlichkeit (Artikel 10 Abs. 2, Artikel 11 Abs. 2 der VO. zur Ausf. des WG. vom 16. Juli 1932, RGBl. I S. 358).

(2) Diese Regelung findet keine Anwendung

1. auf Sendungen von höchstens 2 Doppelzentner Rohgewicht,
2. auf Port- und Madeiraweine.“

Zur Verwendung inländischen Weines bei der Herstellung von Wermutwein gibt Anm. 3 zur Tarif-Nr. 180 des Zolltarifes in der Fassung vom 9. Mai 1934 und 30. September 1935 (RGBl. I S. 374 bzw. 1219) einen Antrieb. Dort wird nämlich der Zollsatz auf Wein zur Herstellung von Wermutwein von 45 RM für den Doppelzentner auf 20 RM ermäßigt, wenn dem Wein nach näherer Anordnung des Reichsfinanzministers mindestens 50% deutscher Wein zugesetzt wird.

<sup>3</sup> a) Im eigenen Betrieb (wie die in Artikel 15 Nr. 5 und 6 und Artikel 16 Nr. 6 und 7 Ausf.VO. zum WG. zur Weinbrand- und Weinbrandverschnittherstellung gestatteten Auszüge) brauchen die hier und in § 4 WermutweinVO. erwähnten Auszüge nicht hergestellt zu sein.

b) Der Zusatz kann z. B. derart erfolgen, daß man mit den zulässigen Pflanzenstoffen gefüllte durchlässige Beutel in den damit zu würzenden Wein eintaucht und dort auslaugen läßt.

<sup>4</sup> Der Entw. sah hier nur 20 ccm vor. Wasserzusatz als Streckungsmittel und zur Zurückführung eines zu hohen Alkoholgehalts auf den zulässigen (§ 1) ist hier ebenso wie bei der Herstellung von Kräuterweinen (§ 4) nicht zulässig.

<sup>5</sup> 750 ccm (nicht 700 ccm, wie im Entw. vorgesehen war). Vgl. § 1 Anm. 2.

<sup>6</sup> Nicht auch — wie bei der Herstellung von Apfel- und Birnenwein nach Artikel 7 Nr. 10 Ausf.VO. zum WG. — Invertzucker.

<sup>7</sup> Über „technisch rein“ siehe Weingesetz § 3 Anm. 12.

<sup>8</sup> a) Kohle und Ferrocyanalkalium sind zwar (Ausf.VO. zum WG. Artikel 4 Abs. 1 Nr. 7 und 8) zur Klärung des als Grundstoff verwendeten Weines zulässig, nicht mehr aber in dem auf Weiterverarbeitung zu Wermutwein gerichteten Arbeitsgang.

b) Unter den im Entw. vorgesehenen „Klärungsmitteln“ war unter e auch „Käsestoff“ (Casein) und entrahmte Milch genannt. Sie finden sich nicht mehr unter den in der endgültigen VO. zugelassenen Klärungsmitteln der Nr. 7, wie sie auch in der Änderungs-VO. zur Ausf. VO. zum WG. vom 6. Mai 1936 (RGBl. I S. 443) gestrichen sind. Nach der amtl. Begr. zu dieser ÄnderungsVO. „besteht nach den Erfahrungen der Praxis kein Bedürfnis dazu, da eine ausreichende Anzahl von anderen Klärungsmitteln zur Verfügung steht“.

Wegen der obigen Klärungsmittel der Nr. 7 vgl. Artikel 4 Nr. 6 Ausf. VO. zum WG. (§ 4 WG. Anm. 1).

c) Entrahmte Milch ist jetzt in Abs. 2 des § 3 in rechtsatzmäßig begrenzter Menge nur „zur Beseitigung von Geschmacksfehlern“ zugelassen, wobei man z. B. an Faßgeschmack, herrührend von alten Holzgefäßen, denken mag.

#### § 4.

*Bei der Herstellung von Kräuterweinen<sup>1</sup> dürfen nur folgende Stoffe verwendet werden:*

*1. würzende Kräuter, auch in Auszügen<sup>2</sup>, ausgenommen Wermutkraut und die daraus hergestellten Auszüge<sup>2</sup>; zu einem Liter Wein dürfen jedoch höchstens 50 Kubikzentimeter wässriger Auszug<sup>3</sup> zugesetzt werden;*

*2. die im § 3 Nrn. 1, 3 bis 8 genannten Stoffe<sup>5</sup>.*

#### **Begr. zu § 4 des Entw.**

*Die Vorschrift ist auf § 16 des Weingesetzes gestützt. Die Aufzählung der zur Herstellung von Kräuterweinen zulässigen Stoffe ist erschöpfend. An würzenden Stoffen sollen nur Kräuter, d. h. Blätter und oberirdische Teile der Stengel von Pflanzen, zugelassen sein. Die bei der Herstellung von Likören üblichen sonstigen würzenden Stoffe sollen zur Verhinderung der Herstellung likörähnlicher Erzeugnisse<sup>4</sup> ausgeschlossen sein. Es sind dies insbesondere die Gewürze im engeren Sinne (z. B. Vanille, Pfeffer, Anis, Kümmel), Früchte, Fruchtsäfte, Fruchtauszüge, Fruchtschalen (z. B. Pomeranzen), Samen (z. B. Muskat), Kaffee, Kakao, Blüten und Blütenteile (z. B. Zimt), Wurzeln (z. B. Ingwer), pflanzliche Destillate, ätherische Ole, Fruchtäther, natürliche und künstliche Branntweinessenzen usw.*

*Die Herstellung von Kräuterobstwein aus Obstwein, ohne Zusatz von Traubenerzeugnissen, wird durch den Verordnungsentwurf nicht berührt. Über die Unzulässigkeit der Herstellung von Getränken aus Gemischen von Wein und Obstwein gilt das zu § 1 des Entwurfs Gesagte entsprechend.*

#### **Anmerkungen.**

<sup>1</sup> Vgl. § 1 Anm. 1.

<sup>2</sup> Vgl. § 3 Anm. 3.

<sup>3</sup> Vgl. § 3 Anm. 4. Auch hier sah der Entw. nur 20 ccm vor.

<sup>4</sup> Vgl. die Vorbemerkung (S. 529) und § 7 Nr. 2 und die Begr. dazu.

<sup>5</sup> Siehe Anm. 6—8 zu § 3.

#### § 5<sup>8</sup>.

*(1) Wird Wermutwein oder Kräuterwein in Flaschen oder ähnlichen Gefäßen gewerbsmäßig<sup>2</sup> verkauft oder feilgehalten, so muß auf dem Flaschenschild in deutlicher und unverwischbarer Schrift angegeben sein<sup>1</sup>:*

*1. bei Wermutwein das Land der Herstellung<sup>3</sup> durch die Bezeichnung „Deutscher Wermutwein“<sup>4</sup>, „Italienischer Wermutwein“, „Französischer Wermutwein“ usw.;*

*2. bei Kräuterwein die Bezeichnung „Kräuterwein“<sup>5</sup>;*

*3. bei Wermutwein und Kräuterwein der Name oder die Firma des Herstellers oder desjenigen, der das Getränk in den Verkehr bringt, sowie der Ort<sup>6</sup> der gewerblichen Hauptniederlassung; wenn dieser Ort im Auslande liegt, das Getränk jedoch in Deutschland hergestellt ist, der Ort der Herstellung.*

*(2)<sup>7</sup> Diese Bezeichnungen sind auch in die Preislisen, Weinkarten und Rechnungen sowie in die sonstigen im geschäftlichen Verkehr üblichen Mitteilungen mit aufzunehmen.*

**Begr.** zu § 6 des Entwurfs, der dem § 5 Abs. 1 der geltenden VO. entspricht.

Die Vorschriften sollen insbesondere verhindern, daß durch ausländische Bezeichnung, Schreibweise, ausländische und ausländisch klingende Firmenangaben usw. der Eindruck erweckt wird, daß es sich um Erzeugnisse anderer Herkunft handele, als es tatsächlich der Fall ist.

#### Anmerkungen.

<sup>1</sup> Die für den gewerbsmäßigen Vertrieb von Wermutwein und Kräuterwein in § 5 in Flaschen usw. vorgeschriebene Kennzeichnung der Herkunft (Herstellung) liegt in der Richtung der neueren Rechtsetzung. Vgl. z. B. § 4 Nr. 3 Satz 2 LMG. in der Fassung vom 11. Dezember 1935 (RGBl. I S. 1430), Artikel 17 und 18 Ausf.VO. zum WG. und § 2 der LebensmittelkennzeichnungsVO. vom 8. Mai 1935 (RGBl. I S. 590) und § 6 WG. Anm. 2. Der eine Kennzeichnung auf besonderem Schild oder Streifen dulden Runderlaß des RuPrMdI. vom 7. Juli 1936 (MiBl.IV. Nr. 31) hat mit dem 31. Dezember 1936 seine Geltung verloren.

<sup>2</sup> Vgl. § 32 WG. nebst Anmerkungen.

<sup>3</sup> Ist der Wermutwein im Geltungsbereich der VO., wozu auch die Zollausschlußgebiete gehören, hergestellt, so kommt es auf das Ursprungsland der zur Herstellung verwendeten Weine nicht an (vgl. Anm. 8 zu § 17 WG.). Auch wenn diese ausschließlich aus dem Ausland stammen, ist ein innerhalb des deutschen Reiches hergestellter Wermutwein „Deutscher Wermutwein“.

<sup>4</sup> „Wermut“ allein würde nicht genügen. Verwechslung mit Likören, der § 7 so nachdrücklich entgegnet, wäre dann nicht ausgeschlossen.

<sup>5</sup> Hier braucht das Land der Herstellung nicht angegeben zu werden.

<sup>6</sup> Im Gegensatz zum Entw., der die Ortsangaben nur verlangte, wenn der Name des Herstellers oder in den Verkehr Bringenden angegeben war, verlangt Nr. 3 der geltenden VO. in jedem Falle die in ihm vorgeschriebenen Namen- und Ortsangaben.

<sup>7</sup> Die im Entw. noch nicht enthaltene Vorschrift des Abs. 2 ist dem § 18 Abs. 7 WG. entlehnt. Die Auslegung jener Vorschrift ist sinngemäß auch hier anzuwenden.

<sup>8</sup> Eine besondere **Strafvorschrift** zu § 5 ist nicht erlassen. Sie steckt in § 5 Nr. 4, § 12 LMG. Vgl. die Einleitungsworte zur WermutweinVO., wo auf § 5 Nr. 4 LMG. Bezug genommen ist.

Wegen irreführender Bezeichnungen vgl. § 6 Anm. 2 und § 7.

#### § 6<sup>1, 2</sup>.

Als nachgemacht oder verfälscht<sup>1</sup> sind insbesondere anzusehen und auch bei Kenntlichmachung vom Verkehr ausgeschlossen:

Wermutwein und Kräuterweine, die entgegen den Vorschriften der §§ 1 bis 4 hergestellt sind.

**Begr.** zu § 6, der dem § 5 des Entwurfs entspricht.

Auf Grund von § 4 Nr. 2 und § 5 Nr. 4<sup>1</sup> des Lebensmittelgesetzes werden die entgegen den Begriffsbestimmungen der §§ 1 und 2 Abs. 1 der Verordnung hergestellten und damit als nachgemacht oder verfälscht anzusehenden Erzeugnisse auch bei Kenntlichmachung vom Verkehr ausgeschlossen. Die Herstellung von Erzeugnissen entgegen den auf Grund von § 16 des Weingesetzes getroffenen Vorschriften ist durch § 26 des Weingesetzes unabhängig von der Bezeichnung der Erzeugnisse unter Strafe gestellt.

Die Verwendung von verdorbenem Wein braucht nicht ausdrücklich verboten zu werden, da aus verdorbenen Ausgangsstoffen hergestellte Lebensmittel allgemein als verdorben anzusehen sind.

#### Anmerkungen.

<sup>1</sup> § 13 WG. enthält kein Verkehrsverbot für Getränke, die unter Verletzung der nach § 16 WG. erlassenen Ausführungsbestimmungen hergestellt sind. Zu diesen Ausführungsbestimmungen gehört nach ihren Einleitungsworten auch die WermutweinVO. Um dem Bedürfnis nach einem Verkehrsverbot stofflich vorschriftswidrig zustande gekommener Wermut- oder Kräuterweine abzuhelfen, wurde der Weg über § 4 Nr. 2 LMG. gewählt:

Auf Grund der Ermächtigung des § 5 Nr. 5 LMG. neuer Fassung (= § 5 Nr. 4 der zur Zeit des Entw. der VO. geltenden Fassung) bestimmt § 6, daß jedes den Vorschriften der §§ 1—4 WermutweinVO. zuwider hergestellte Getränk ohne weiteres als nachgemacht oder verfälscht (i. S. des § 4 Nr. 2 LMG.) zu gelten hat und überdies (vgl. die Schlußworte des § 4 Nr. 2 LMG.) auch bei Kenntlichmachung vom Verkehr ausgeschlossen ist. Wer es trotzdem, als Fabrikant oder Wiederverkäufer, in den Verkehr bringt, macht sich nach § 12 LMG. **strafbar**.

Verschieden hiervon ist der rechtliche Tatbestand, einer gegen die §§ 1—4 Wermutwein-VO. verstößenden Herstellung. Sie verstößt in aller Regel, weil gegen eine auf Grund des § 16 WG. erlassene Ausführungsbestimmung, gegen den eine weit härtere Strafdrohung enthaltenden § 26 Abs. 1 Nr. 1 WG. Seine Anwendbarkeit schließt die Mitwendbarkeit des § 4 Nr. 1, 12 LMG. aus (§ 31 WG.). Vgl. § 31 WG. Anm. 1 am Ende.

Vielfach werden strafbares Herstellen und strafbares Inverkehrbringen (etwa, wenn ein Fabrikant die von ihm hergestellte Ware hinterher auch vertreibt) für die strafrechtliche Betrachtung sich als eine einheitliche (fortgesetzte) Handlung darstellen, in der die einzelnen strafbaren Betätigungen als unselbständige Handlungen aufgehen. Vgl. hierzu die auf das WG. bezüglichen Ürt. des RG. vom 10. November 1936 (Teilabdruck in „Deutsche Justiz“ 1937 S. 81 und ausführlicher Abdruck in *Z. Beil.* 1937, 29, 82) und vom 12. Dezember 1933 (JW. 1934 S. 235). Auf die Besprechung des Urteils an der letzterwähnten Stelle von HOLTHÖFER unter II wird besonders hingewiesen, weil dort der Fall erwähnt ist, daß die als Mittel zum Endzweck dienende Teilbetätigung (hier das „Herstellen“) mit höherer Strafe bedroht ist als die eigentliche Zielbetätigung (etwa das „Inverkehrbringen“). Siehe hierzu weiter HOLTHÖFER in *Z. Beil.* 1937, 29, 73 und ferner oben WG. § 31 Anm. 1.

<sup>2</sup> Über die Strafbarkeit von Zuwiderhandlungen gegen die Bezeichnungsvorschriften des § 5 vgl. § 5 Anm. 8.

Irreführende Bezeichnungen, Angaben oder Aufmachungen (vgl. § 7) sind nach § 4 Nr. 3, § 12 LMG. strafbar. § 5 WG. gilt nämlich nicht für weinhaltige Getränke (vgl. § 5 Anm. 2), so daß insoweit die allgemeinen Vorschriften des LMG. maßgebend bleiben.

### § 7.

*Eine irreführende Bezeichnung<sup>2</sup>, Angabe oder Aufmachung<sup>1</sup> liegt insbesondere<sup>1</sup> vor:*

1. *wenn ein Erzeugnis als Gewürzwein oder als Medizinal-, Gesundheits-, Kranken-, Blut-, Magen-, Stärkungs-, Kraft-Wermutwein oder -Kräuterwein oder mit ähnlichen Wortbildungen bezeichnet wird oder wenn auf der Beschriftung oder zur Werbung Angaben oder Abbildungen verwendet werden, die eine heilende oder stärkende Wirkung andeuten;*

2. *wenn in der Bezeichnung von Wermutwein oder Kräuterwein auf Trinkbranntwein hingewiesen wird, auch mit Zusätzen wie „Geschmack“, „Art“, „Typ“, „Aroma“, „Essenz“, „Gewürz“;*

3. *wenn in der Beschriftung von Wermutwein oder Kräuterwein der Alkoholgehalt angegeben wird.*

#### **Begr. zu § 7.**

*Zu Nr. 1. Die aufgeführten Bezeichnungen stellen Anpreisungen dar, die in ihrer Allgemeinheit irreführend erscheinen, da sie den Anschein erwecken, daß gerade das betreffende Erzeugnis gesundheitlich einen besonderen Vorzug vor anderen gleichwertigen verdiene. Die Aufzählung der verbotenen Bezeichnungen ist nicht erschöpfend. Durch das Verbot sollen auch Angaben wie „ärztlich empfohlen“, „nach ärztlicher Vorschrift“ und ähnliche getroffen werden. In der gleichen Weise erscheinen auch bildliche Darstellungen, wie Sanitätskreuze, auch in abweichenden Farben, sowie Askulapstab, Schlange, ferner Darstellung von kranken Personen und ähnliches irreführend. Arzneiweine, die zur Verwendung als Arzneimittel bestimmt sind, werden gemäß § 2 durch die Vorschrift nicht berührt.*

*Zu Nr. 2. Durch das Verbot des Hinweises auf Trinkbranntwein sollen nicht nur Trinkbranntweinbezeichnungen, wie Likör-, Kirsch-, Rum-, Arak-, Curaçao-, Ingwer-, Pomeranzen-, Orange- usw., sondern auch die bei Trinkbranntweinen üblichen Wortbildungen, wie Elixier-, Abtei-, Kloster-, Gold-, Tropfen-, Bitter- usw. sowie die zu Branntwein-Gattungsnamen gewordenen Herkunftsbezeichnungen, wie Stonsdorfer, Breslauer, Kottbuser usw., getroffen werden.*

*Zu Nr. 3. Die Angabe des Alkoholgehaltes ist in Deutschland bei Wein und weinartigen Getränken nicht üblich, wohl aber bei Trinkbranntweinen, bei denen diese Angabe im allgemeinen durch das Branntweinmonopolgesetz vorgeschrieben ist. Bei Kräuterweinen erscheint diese Angabe daher geeignet, die Vortäuschung von Trinkbranntwein zu begünstigen, und muß als irreführend angesehen werden.*

#### **Anmerkungen.**

<sup>1</sup> § 7, rechtlich gestützt auf den in den Einleitungsworten der VO. mit angeführten § 5 Nr. 5 LMG., führt Bezeichnungen an, die ohne weiteres als irreführend i. S. des § 4 Nr. 3 LMG. und der zugehörigen **Strafvorschrift** des § 12 LMG. zu gelten haben. Damit ist aber

die Anwendbarkeit des § 4 Nr. 3 LMG. auf Wermut- und Kräuterweinbezeichnungen usw. nicht erschöpft, wie das Wort „insbesondere“ erkennen läßt.

<sup>2</sup> Wegen der Strafbarkeit des Zuwiderhandelns gegen die positiven Bezeichnungsvorschriften des § 5 vgl. § 5 Anm. 8.

### § 8<sup>1</sup>.

*Wermutwein darf zur Herstellung von weinhaltigen Getränken anderer Art<sup>2</sup>, mit Ausnahme von Trinkbranntweingemischen (Mixgetränken, Cocktails u. dgl.), nicht verwendet werden.*

#### **Begr. zu § 8.**

*Die Zulassung der Verwendung von Wermutwein zur Herstellung von Trinkbranntweingemischen soll die Herstellung von Wermutwein enthaltenden sogenannten Cocktails ermöglichen, die nicht nur zum sofortigen Verbrauch zusammengemischt werden, sondern auch als Handelsware in Flaschen in den Verkehr kommen. Die Herstellung von Punschen und anderen Mischgetränken zum unmittelbaren Verbrauch an Ort und Stelle fällt als unmittelbare Verbrauchshandlung nicht unter die Verordnung.*

#### **Anmerkungen.**

<sup>1</sup> Zuwiderhandlungen fallen als gegen eine Ausführungsbestimmung verstoßend, die auf Grund des § 16 WG. erlassen ist (vgl. die Einleitungsworte der WermutweinVO.), unter die **Strafvorschrift** des § 26 Abs. 1 Nr. 1 WG., bei Fahrlässigkeit des § 26 Abs. 3.

In Ansehung der Einziehbarkeit und Verkehrsfähigkeit der unter verbotswidriger Verwendung von Wermutwein hergestellten weinhaltigen Getränke gilt ferner das in § 16 WG. Anm. 19 und § 15 WG. Anm. 14 Gesagte.

<sup>2</sup> § 16 WG. Anm. 3, 6 und 7.

### § 9.

*(1) Diese Verordnung tritt am 1. Juli 1936 in Kraft. Gleichzeitig tritt Artikel 14 der Verordnung zur Ausführung des Weingesetzes vom 16. Juli 1932 (RGBl. I S. 358) außer Kraft.*

*(2) Der Verkehr<sup>1</sup> mit Erzeugnissen, die bei Inkrafttreten dieser Verordnung nachweislich<sup>2</sup> bereits hergestellt<sup>1</sup> oder in das Reichsgebiet eingeführt waren, ist bis zum 31. Dezember 1936 nach den bisherigen Bestimmungen zu beurteilen. Diese Übergangsvorschrift gilt für Bezeichnungen nur insoweit, als sie bei Inkrafttreten dieser Verordnung nachweislich bereits an den Flaschen angebracht waren.*

#### **Anmerkungen.**

<sup>1</sup> Vgl. § 34 WG. Anm. 4.

<sup>2</sup> Vgl. § 34 WG. Anm. 5.

# Branntweine.

Von

Professor DR. G. BÜTTNER-Berlin.

Mit 20 Abbildungen.

**Einleitung.** Die Branntweine unterscheiden sich von den übrigen alkoholischen Getränken dadurch, daß sie einer Destillation — einem „Brennen“ — unterworfen wurden.

Zur Herstellung von Branntwein sind alle Stoffe geeignet, die entweder direkt oder nach entsprechender Vorbereitung der alkoholischen Gärung zugänglich sind. Unmittelbar vergärbare sind die Monosaccharide d-Glucose, d-Fructose, d-Mannose und d-Galaktose, d. h. Kohlenhydrate der Formel  $C_6H_{12}O_6$ , die unter der Einwirkung von Hefe durch die in ihr enthaltene Enzymgruppe Zymase unter Zwischenbildung von Phosphorsäureestern im Sinne der allgemeinen Gleichung  $C_6H_{12}O_6 = 2 CO_2 + 2 C_2H_5OH$  schließlich im wesentlichen in Äthylalkohol und Kohlensäure zerlegt werden.

Disaccharide (Saccharose, Lactose, Maltose) und Trisaccharide (Raffinose, Gentianose, Melecitose), deren Bruttoformeln dem doppelten bzw. dreifachen Molekül der Monosaccharide minus 1 bzw. 2 Molekülen Wasser entsprechen, müssen erst durch Inversion (Spaltung unter Aufnahme von 1 bzw. 2 Molekülen Wasser) in vergärbare Zucker übergeführt werden. Diese Spaltung kann entweder durch Säuren oder durch die in der Hefe und vielen Pflanzen vorhandenen Hexosidasen [Saccharase (Invertin), Maltase, Lactase und andere Enzyme] erfolgen<sup>1</sup>.

Schließlich lassen sich unter anderem Stärke, Inulin, Cellulose und Lichenin, also Polysaccharide der Bruttoformel  $(C_6H_{12}O_6 - H_2O)_n = (C_6H_{10}O_5)_n$  durch geeignete Behandlung verzuckern, d. h. sie lassen sich unter Aufnahme von Wasser in Monosaccharide überführen. Diese Verzuckerung geschieht entweder mittels Säuren (anorganische oder organische Säuren verschiedenen Charakters) oder mittels Polyasen (Amylasen, Cellulasen, Lichenasen), also Enzymen, die in der Natur weit verbreitet sind und sich z. B. in stärkehaltigen Stoffen, in keimendem Getreide (Malz) und in Pilzen (*Aspergillus Orizae* u. a. Schimmelpilzarten) finden (Näheres s. unter Gärung<sup>2</sup>).

Die Kohlenhydrate sind ein wesentlicher Bestandteil der Pflanzen und kommen hierin in freiem Zustand oder in Glykosidbindung vor, welche bei der Verarbeitung der Pflanzen durch spezifische Enzyme zerstört wird. Daher entstammen die Rohstoffe zur Herstellung von Branntwein außer der Milch alle dem Pflanzenreich. Es werden naturgemäß diejenigen Rohstoffe bevorzugt, die billig zur Verfügung stehen oder besonders hochwertige alkoholische Genußmittel liefern. In der Hauptsache werden verwendet:

1. Alkoholische Flüssigkeiten wie Weine, Obstweine, Bier und andere. Auch vergorene Milch dient im Orient seit Jahrhunderten zur Herstellung von Branntwein.

<sup>1</sup> Die Vergärung mancher Disaccharide scheint durch spezielle Hefen ohne Hydrolyse zu erfolgen.

<sup>2</sup> Siehe ds. Bd., Beitrag BLEYER-DIEMAIR und Bd. II, S. 749.

2. Zuckerhaltige Rohstoffe wie Zuckerrohr, Zuckerrüben bzw. die nicht zur Zuckerbereitung verwendeten süßen Säfte und Rückstände der Zuckerfabrikation (Melasse), sowie alle unsere Obstarten, die daraus hergestellten und für Speisewecke nicht mehr verwendbaren Muse und Marmeladen, Obsttrester, sowie ein Teil der Wildfrüchte und viele tropische zuckerreiche Pflanzenteile.

3. Stärkehaltige Früchte und Abfallprodukte der Getreidearten: Roggen, Weizen, Gerste, Hafer, Buchweizen, desgleichen Reis, Mais, Hirse, das Mark mancher Palmenarten, Kartoffeln, Trockenkartoffeln und Rückstände der Stärkefabrikation, die zucker- und stärkehaltigen Knollen der Bataten (*Ipomaea batatas*), einer Kulturpflanze der wärmeren Länder. Diese Knollen werden entweder frisch verarbeitet oder zum Versand zerkleinert und an der Sonne getrocknet. Ebenso die sehr stärkereichen Wurzeln des in Südamerika und Afrika angebauten Manihotstrauches (*Manihot utilisima*).

4. Inulinhaltige Rohstoffe, z. B. die auch im Süden unseres Vaterlandes angebauten, sehr ertragreichen Topinamburknollen oder Roßkartoffeln (*Helianthus tuberosus*). Das in ihnen enthaltene Inulin wird entweder durch Kochen mit verdünnten Säuren oder bei der Lagerung durch das in ihnen enthaltene Enzym Inulase in Fructose übergeführt. Seltener werden verwendet: Die Wurzeln der Zichorie, Quecke, des Schilfrohes und Rohrkolbens (*Typha*), und in nördlicheren Gegenden das lichenhaltige Renntiermoos und Isländisches Moos.

5. Cellulosehaltige Stoffe, insbesondere Abfälle der Holzbearbeitung nach Behandlung mit Säure und die bei der Cellulosefabrikation abfallenden Sulfitlaugen. Der hierbei gewonnene Alkohol wird bisher nur für technische Zwecke verwendet.

Die zur Alkoholbildung erforderliche Zymase wird von Hefepilzen geliefert, die in der Natur überall verbreitet sind bzw. in großer Anzahl in verschiedenen, durch Reinkulturen gewonnenen Rassen zur Verfügung stehen. Unter günstigen Bedingungen (Nährboden, Temperatur) vermehren sich die Hefezellen schnell und bewirken eine mehr oder weniger stürmische Zersetzung des Gärgutes. Höhere Alkoholkonzentrationen wirken ungünstig auf das Hefewachstum ein; bereits bei einem Alkoholgehalt von 17 Vol.-% sterben die Hefezellen ab, und es ist also nicht möglich, durch direkte Gärung höhere Alkoholgehalte zu erreichen. Zur Herstellung von Spirit und stärkeren alkoholischen Getränken müssen die vergorenen Flüssigkeiten einer Destillation unterworfen werden, wodurch Branntweine beliebiger Stärke erhalten werden können.

Lediglich die Gewinnung von absolutem Alkohol erfordert besondere Maßnahmen.

Über Alkoholgewinnung mit Hilfe von Schimmelpilzen sowie auf rein chemischem Wege siehe unter Spritherstellung.

**Geschichtliches.** Die Herstellung alkoholhaltiger Getränke war bereits den alten Ägyptern, Griechen, Israeliten und Germanen bekannt, während die Kenntnis der Alkoholdestillation aus späterer Zeit stammt.

E. O. v. LIPP MANN<sup>1</sup> hat das Ergebnis seiner Studien in folgende Leitsätze<sup>2</sup> zusammengefaßt:

1. Dem Altertum war die Destillation in unserem Sinne nach den Schriften von ARISTOTELES, THEOPHRAST, PLINUS, DIOSKURIDES u. a. unbekannt.

2. Auch die alexandrinischen Chemiker kannten den Alkohol nicht, schon weil ihre Destillationsapparate mangels genügender Kühlvorrichtungen zur Kondensation von Dämpfen niedrig siedender Flüssigkeiten unbrauchbar waren.

3. Ebensovienig wußten die Syrier und Araber vom Alkohol; der arabische Name „Alkohol“ ist in dieser Beziehung nicht beweisend, da er ursprünglich nur ein beliebiges, sehr feines Pulver bezeichnet und erst von THEOPHRASTUS PARACELSDS ganz willkürlich auf den reinsten Weingeist übertragen wurde.

4. Die Entdeckung der Alkoholgewinnung erfolgte im Abendlande, und zwar vermutlich im 11. Jahrhundert in Italien, wo die Alchemie und Chemie schon frühzeitig eine Rolle spielten; wahrscheinlich steht sie im Zusammenhange mit Verbesserungen der Destillationseinrichtungen, auf die unter anderem die romanische Benennung „Retorte“ hinweist, eines soviel man weiß vorher unbekanntes Apparates.

Auch China ist nicht das Ursprungsland der Alkoholdestillation, denn v. LIPP MANN berichtet, daß der berühmte Reisende MARCO POLO, der 1275—1291 in China war, in seinen

<sup>1</sup> E. O. v. LIPP MANN: Chem.-Ztg. 1913, 37, 1313, 1346, 1358, 1419, 1428; 1917, 41, 865, 883, 909; 1920, 44, 625; 1922, 46, 4; 1923, 47, 757; 1926, 50, 237; 1927, 51, 1; 1929, 53, 869; 1933, 57, 433; sowie Beiträge zur Geschichte der Naturwissenschaften und der Technik, Berlin 1923.

<sup>2</sup> Diese Leitsätze finden sich nach M. SPETER (Zeitschr. Spiritusind. 1928, 52, 125) zum Teil bereits in einem Aufsatz von GOTTLIEB SAMUEL TREUER in den lateinsprachigen Annalen der Helmstedter Akademie aus dem Jahre 1725, der 1780 von AUGUST LUDWIG SCHLÖZER ins Deutsche übertragen wurde, aber anscheinend unbekannt geblieben ist.

ausführlichen Berichten über die Sitten und Gebräuche der Chinesen zwar den starken Verbrauch geistiger Getränke betont, aber nirgends etwas von Weingeist oder destillierten Flüssigkeiten erwähnt. Ebenso geht aus einer großen, am Ende des 16. Jahrhunderts in China herausgegebenen Enzyklopädie hervor, daß die Destillation in China vor 1260 nicht bekannt war.

Eingehendere Vorschriften über die Bereitung des „aqua ardens“ aus Wein, die im Anschluß an die Destillation des Rosenwassers erfunden wurde, finden sich in dem zwischen 1160 und 1170 geschriebenen umfangreichen Codex der berühmten Schule von Salerno in Süditalien. Ähnliche Schilderungen geben der deutsche Alchemist Bischof ALBERTUS MAGNUS von Regensburg (ALBERT V. BOLLSTÄDT, geb. 1193, gest. 1280), der Franzose ARNOLDUS VILLENOVUS (ARNOLD DE BACHUONE, geb. 1235, gest. 1312), sowie der Schüler des letzteren, RAYMUND LULLUS<sup>1</sup> (geb. 1234, gest. 1315) und der Bologner Arzt THEDDÄUS FLORENTINUS, (THEDDEUS ALDEROTTI 1223—1303). Zur Destillation des Weines wird ein Schlangenkühler, der sich in einer Tonne mit Wasser befindet, beschrieben, und der Wein wird unter Zusatz von gebranntem Weinstein sieben- bis zehnmal destilliert. Das Destillat „aqua vitae“ oder „aqua ardens“ wurde in überschwenglicher Weise als König aller Heilmittel gepriesen, das gegen alle Übel helfen sollte. Neben diesen beiden Bezeichnungen wurden in späterer Zeit gebraucht: vinum ardens, anima vini, vinum adustum und die deutschen Benennungen: Gebrennter Wein, Gebrannter Wein, brandter, branten oder brenten Wein, Brantenwein, Brandtwein, Brentenwein, Brenterwein, Brentwein, niederdeutsch bernewin, bornewin und brendewin.

Weil die so gewonnene Flüssigkeit das Wesentliche des Weines war, nannte man sie auch „Spiritus“ oder „Weingeist“ als etwas Flüchtliges, Feines, den Körper Belebendes. Das Wort „Alkohol“, das aus dem Arabischen kol oder köl mit dem Artikel al stammt, und dort bereits seit Jahrhunderten für feinste Pulver verschiedenster Art, überhaupt für das feinst Verteilte gebraucht wurde, ist erst durch PARACELsus (1493—1541) dem Weingeist beigelegt worden.

Zunächst wurde der Alkohol nur für alchemistische und medizinische Zwecke hergestellt, wurde dann aber auch sowie die mit ihm hergestellten Pflanzenauszüge, Essenzen und Tinkturen bald zu viel begehrten Genußmitteln und Handelsartikeln verwendet. Der schon frühzeitig in Erscheinung tretende Alkoholmißbrauch erforderte behördliche Maßnahmen wie die um das Jahr 1360 in Frankfurt a. M. erlassenen Polizeiverordnungen. Durch die Ausbreitung der Buchdruckerkunst besitzen wir aus der 2. Hälfte des 15. Jahrhunderts Rezeptbücher und Beschreibungen in Poesie und Prosa, die uns ein anschauliches Bild von der vielseitigen Verwendung der mit Alkohol und heilsamen Kräutern verschiedenster Art hergestellten Heilmittel, Liköre und anderer Genußmittel geben bzw. ihren übermäßigen Genuß verspotten. Man stellte bereits im 15. Jahrhundert in Deutschland Destillate aus vergorenem Honig und vergorenen Früchten her; die Wacholderbrennerei kam auf, und es entstand, wohl als Zweig der Bierbrauerei, die Kornbrennerei, die in Nordhausen, wenig später auch in Westfalen, zu großer Blüte kam und für viele Städte große wirtschaftliche Bedeutung erlangt hat<sup>2</sup>.

Die fortschreitende Technik der späteren Jahrhunderte brachte eine stetige Verbesserung der Destillierapparate, die ihrerseits wieder den mit dem Beginn des 19. Jahrhunderts einsetzenden gewaltigen Aufschwung der Kartoffelbrennerei ermöglichte. Bald wurde die Kartoffel in Deutschland der wichtigste Rohstoff der Spritgewinnung. Der neuerdings in vorzüglicher Reinheit hergestellte Kartoffelsprit bildet das Ausgangsmaterial für die Zubereitung der Trinkbranntweine.

In letzter Zeit gewinnt außerdem die Verwendung des Sprits als Energiespender für Motoren an Bedeutung; schon jetzt findet in Deutschland der größte Teil dafür Verwendung, wodurch eine wichtige Industrie zur Herstellung von wasserfreiem Sprit ins Leben gerufen wurde.

**Die Bewirtschaftung von Sprit.** Für den Vertrieb von Branntwein wurde in Deutschland schon im Mittelalter eine städtische Abgabe erhoben, die zugleich den Zweck hatte, den übermäßigen Genuß von Branntwein einzuschränken. Später übernahmen die Einzelstaaten diese Steuer und bauten sie zu einer ergiebigen Einnahmequelle aus. Sie wurde zunächst als Blaszins, später als Maischraumsteuer erhoben. Da man frühzeitig den Wert der Spritherstellung für die Landwirtschaft erkannt hatte, hatten die landwirtschaftlichen Brennereien gegenüber den anderen gewisse Vorrechte.

<sup>1</sup> Vgl. E. GILDEMEISTER u. F. HOFFMANN: Die ätherischen Öle, 3. Aufl. Leipzig 1928.

<sup>2</sup> Näheres siehe H. WÜSTENFELD: Trinkbranntweine und Liköre. Berlin: Paul Parey 1931.

Das Branntweinsteuergesetz vom 24. Juni 1887 brachte erstmalig für das gesamte Reichsgebiet eine Besteuerung nach einheitlichen Gesichtspunkten. Die Maischraumsteuer blieb für die landwirtschaftlichen Brennereien bestehen, im übrigen wurde eine Verbrauchsabgabe für Branntwein eingeführt und von den sog. gewerblichen Brennereien Zuschläge zu dieser Verbrauchsabgabe erhoben. Um eine Überproduktion an Branntwein zu verhindern, wurde ein Kontingent festgesetzt, das zunächst 4,5 Liter Reinalkohol auf den Kopf der Bevölkerung betrug, jeder Brennerei ein Anteil an diesem Kontingent zugewilligt und die über dieses Kontingent hergestellte Menge Branntwein höher besteuert als die innerhalb des Kontingents fallende Menge.

Die schwierige Durchführung des Gesetzes machte mehrfache Änderungen erforderlich. Durch das Gesetz vom 15. Juli 1909 wurde die Maischraumsteuer vollständig beseitigt und durch den Ausbau der Verbrauchsabgabe ersetzt. Zwecks Einschränkung der Erzeugung von Spirit führte das Gesetz den Vergällungszwang für einen bestimmten Teil des hergestellten Sprits ein. Das Gesetz enthielt zugleich einige lebensmittelrechtliche Vorschriften (Verbot der Verwendung von Branntweinschärfen, Vorschriften über die Herstellung von Korn) und gewährte den landwirtschaftlichen Brennereien Sondervorteile. Im Jahre 1912 kamen Vorschriften über Kirschwasser und Zwetschgenwasser, über den Methylalkoholgehalt von Trinkbranntwein und anderes dazu.

Das Gesetz vom 16. Juli 1918 brachte das Branntweinmonopol für das Deutsche Reich, dessen Ausbau und Umgestaltung durch das Branntweinmonopolgesetz vom 8. April 1922 erfolgte. Hiernach ist lediglich die Reichsmonopolverwaltung berechtigt, Branntwein in das Inland einzuführen mit Ausnahme von Kognak, Rum, Arrak und Likören, deren Einfuhr mit hohem Zoll belegt wird. Die Herstellung von Branntwein ist zwar nach wie vorgestattet, die Gesamtmenge des herzustellenden Sprits ist jedoch begrenzt. Sämtlicher hergestellte Spirit (mit Ausnahme des aus Korn, Obst, Wurzeln erzeugten Sprits, also der Edelbranntweine) muß der Monopolverwaltung zu einem vorgeschriebenen Preise zur Verfügung gestellt werden, sofern diese nicht auf ihr Übernahmerecht verzichtet und den

Tabelle 1a. Deutschlands Erzeugung und Verbrauch an Alkohol in den Jahren 1925—1935.

Betriebsjahr	Anzahl der Brennereien	Erzeugte Mengen Alkohol hl	Davon wurden verbraucht auf den Kopf der Bevölkerung	
			als Trinkbranntwein Liter	für gewerbliche Zwecke Liter
1924/25	39 613	1 839 463	0,99	1,86
1925/26	33 899	2 229 916	1,04	1,96
1926/27	37 723	1 870 667	1,33	2,49
1927/28	38 782	2 806 413	1,30	2,79
1928/29	35 957	3 243 117	1,38	3,07
1929/30	38 186	2 881 612	0,75	2,52
1930/31	28 901	2 569 371	0,69	2,49
1931/32	36 852	2 253 143	0,61	3,31
1932/33	33 462	3 003 017	0,77	3,92
1933/34	34 010	3 583 301	0,86	4,82
1934/35 <sup>1</sup>	39 007 <sup>2</sup>	3 754 674	0,96	5,04

<sup>1</sup> Einschließlich der saarländischen Brennereien ab 1. März 1935.

<sup>2</sup> Hiervon waren 32 Monopolbrennereien (Brennereien, die von der Reichsmonopolverwaltung betrieben werden bzw. Brennereien, welche Branntwein aus Zellstoffen, Ablaugen, Calciumcarbid und anderen Stoffen, aus denen vor dem 1. Oktober 1914 Branntwein gewerblich nicht gewonnen worden ist, herstellen) und 38 975 Eigenbrennereien (11 234 landwirtschaftliche Brennereien, 25 312 Obstbrennereien und 2429 gewerbliche Brennereien). Nach Schätzungen von BRUNO DREWS (Chem.-Ztg. 1937, 905) entfallen im Jahre 1935/36 von der Gesamterzeugung an Spirit auf die Monopolbrennereien 17%, auf die landwirtschaftlichen Brennereien 66,5%, auf die Obstbrennereien 2,0% und auf die gewerblichen Brennereien 14,5% (die landwirtschaftlichen Brennereien verarbeiten hauptsächlich Kartoffeln und verbrauchen etwa 5% der durchschnittlichen deutschen Kartoffelernte). Von dem Gesamtsprit wurden etwa verbraucht 52% als Motorsprit, 16% als Trinkbranntwein, 14% zu Industriezwecken, 13% als Brennspiritus, 3% zur Essigbereitung und 2% zu medizinischen und kosmetischen Zwecken.

Tabelle 1b. Rohstoffverbrauch in den deutschen Brennereien.

Betriebs- jahr	Kartoffeln	Getreide und alle übrigen mehligen Stoffe	Melasse und sonstige Rüben- stoffe	Brauerel- abfälle	Steinobst, Kernobst und -treber	Trauben- maische	Sonstige nicht- mehlige Stoffe	Zellstoff- ablaugen	Carbid
	t	t	t	hl	hl	hl	hl	hl	
1912/13	2730447	365784	52293	84691	630937	33558	335200	—	—
1919/20	281160	41356	—	—	—	—	—	1626476	—
1920/21	228452	382076	143733	3348	1111672	108281	510311	4202625	909
1921/22	176975	256496	116804	25580	1068992	106459	472351	14339795	1619
1922/23	769311	233133	131668	7616	1222692	27126	579442	17578297	2577
1923/24	667839	133379	116110	16050	470450	11759	121220	18437894	3241
1924/25	1091270	97349	143017	16357	902764	73591	243045	22222199	—
1925/26	1503614	95099	146431	8121	293316	105814	222788	22482674	—

Tabelle 1c. Welterzeugung an Alkohol.

Land	1870	1880	1890	1900	1910	1913	1916	1919	1920	1921	1922	1923
	In 1000 hl 100%igen Alkohols											
Rußland . . . .	3376	3766	3867	4131	5237	5196	—	—	134	205	—	—
Deutschland . .	—	—	3145	3668	3642	3753	2352	1324	613	1937	1271	2023
Großbritannien .	—	—	1127	1482	1061	1305	1362	871	1229	1005	980	—
Frankreich . . .	1237	1581	2215	2656	2391	2954	1558	821	1295	1554	1793	1788
Italien . . . . .	21	140	150	198	419	349	263	238	332	429	432	—
Rumänien . . . .	—	—	158	105	170	—	—	—	—	—	—	—
Polen . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	209	230	448	598	881
Tschechoslowakei	—	—	—	—	—	—	—	287	275	418	650	628
Ungarn . . . . .	—	646	910	1059	1083	1309	1025	—	—	110	124	—
Belgien . . . . .	190	280	283	358	355	368	84	70	147	219	279	—
Niederlande . .	—	—	340	351	350	393	324	181	284	272	306	287
Österreich . . .	—	721	1043	1435	1551	1619	791	—	80	138	150	201
Schweden . . . .	—	223	168	225	174	226	183	97	151	245	203	106
Bulgarien . . . .	—	—	—	10	14	—	—	—	—	—	—	—
Schweiz . . . . .	—	—	25	49	—	—	—	—	—	—	—	—
Dänemark . . . .	155	193	141	161	150	131	149	45	34	44	52	—
Norwegen . . . .	25	38	31	35	13	33	32	25	29	10	11	—
Vereinigte Staaten	1372	1727	2100	2065	3098	3659	4786	1905	1914	1660	1553	—
Kanada . . . . .	—	—	132	69	148	167	89	108	61	108	131	99
Australien . . . .	—	—	24	18	57	74	63	78	64	—	—	—

Branntwein unter bestimmten Bedingungen für den Handel freigibt. In dem Gesetz finden sich weiter Vorschriften über den Mindestalkoholgehalt und die Bezeichnung von Branntwein, über Essigsäure, Hefe und über die Vergällung von Spirit, der nicht zu Trinkzwecken bestimmt ist.

Die Neufassung des Gesetzes stammt vom 21. Mai 1929. Über seinen Inhalt siehe Beitrag H. HOLTHÖFER.

**Statistisches.** Die Brennerei ist ein wichtiger Zweig der Landwirtschaft. Sie verwertet die nicht dem unmittelbaren Verzehr dienenden vergärbaren Roh- und Abfallstoffe und führt ihre unvergärbaren Rückstände als hochwertiges Futtermittel (Schlempe) und Düngemittel der Landwirtschaft wieder zu. Daher ist eine rationelle Landwirtschaft dichtbevölkerter Kulturstaaten ohne Brennerei kaum denkbar, die Brennerei mithin ein wirtschaftlicher Faktor ersten Ranges. Es ist zwar offensichtlich, daß seit einer ganzen Reihe von Jahren der ursprünglich lediglich zu Trinkzwecken hergestellte Spirit in immer steigendem Maße technischen Zwecken dienstbar gemacht wird. Insbesondere werden in Deutschland große Spiritmengen mit Benzin und anderen Stoffen gemischt und als Treibmittel für Motoren verbraucht, und die Verwendung

des Branntweins als Genußmittel geht zurück. Trotzdem wird durch die Herstellung und den Vertrieb des Trinkbranntweins ein beachtlicher Teil der deutschen Bevölkerung beschäftigt, und die auf dem Branntwein ruhenden Abgaben bringen dem Staat nicht unerhebliche Einnahmen (z. B. betrug der Reinertrag der Reichsmonopolverwaltung im Jahre 1930/31 über 200 Millionen und 1931/32 rund 150 Millionen Reichsmark).

Tabelle 1 bringt eine Übersicht aus der Statistik des Deutschen Reiches.

## A. Die technische Spiritusgewinnung.

Diejenigen zur Alkoholgewinnung geeigneten Rohstoffe, die wegen der bei der Gärung auftretenden unangenehm riechenden und schmeckenden Nebenzeugnisse oder aus anderen Gründen zur unmittelbaren Herstellung von Branntwein nicht in Frage kommen, können für die Herstellung von Sprit verwendet werden. Es wird aus ihnen zunächst ein Rohsprit hergestellt, der einer besonderen Reinigung unterzogen und in Deutschland durch die Reichsmonopolverwaltung für Branntwein in den Verkehr gebracht wird, sofern er nicht durch Vergällung für Trinkzwecke unbrauchbar gemacht wird und in der Industrie bzw. durch Verarbeitung auf absol. Alkohol und Vermischung mit Benzol und Benzin als Treibmittel für Motoren Verwendung findet.

### Rohstoffe.

Als Rohstoffe für die Spritgewinnung werden hauptsächlich benutzt: Kartoffeln (Deutschland), Mais (in südeuropäischen Ländern, in Amerika, in Westeuropa, vielfach auch in Deutschland), Reis (Frankreich, Italien, Ostasien), manchmal Hirse, Rüben (Frankreich, Österreich, zeitweilig Deutschland), Mohrenhirse (Durra) Sorghum vulgare (Mittelmeerländer), Melasse (Mitteleuropa, darunter in Deutschland, Übersee), Obst und Obsterzeugnisse (in allen obsterzeugenden Ländern, also auch in Süddeutschland, nicht nur zur Branntwein- sondern auch zur Spritherstellung). Außerdem eine Reihe anderer auf S. 539 genannter Rohstoffe. Neben Sprit liefern diese Rohstoffe als wertvolles Viehfutter die Schlempe. Als Viehfutter nicht verwertbare andere Rückstände der Brennereien finden meist als Düngemittel Verwendung, gelangen also ebenfalls auf das Land zurück und vollenden so den Kreislauf der dem Boden durch die Pflanzen entzogenen Salze.

Zunächst soll nur die Zubereitung der verschiedenen Rohstoffe bis zur Entstehung des Alkohols und erst anschließend daran die Gewinnung des Alkohols durch Destillation und seine etwaige Reinigung und weitere Verstärkung erörtert werden.

### 1. Verarbeitung stärkehaltiger Rohstoffe.

**Kartoffeln.** Zur Spritgewinnung aus Kartoffeln gehört die Malzbereitung, die Herstellung der Vormaische und ihre Verzuckerung, die Herstellung des Hefegutes, die Vergärung der Hauptmaische und die Gewinnung des Rohsprits durch Destillation der Maische.

**Malzbereitung.** Wie bereits oben (S. 538) ausgeführt, ist eine Vergärung stärkehaltiger Rohstoffe erst möglich, nachdem diese in vergärbaren Zucker übergeführt worden sind. Zur Umwandlung der Stärke in Zucker bedient man sich in Deutschland vornehmlich der Diastase, die man durch Keimlassen von Getreide gewinnen kann; über Verfahren zur Überführung von Stärke in Zucker durch Säuren oder Schimmelpilze s. S. 546 u. 547. Bringt man

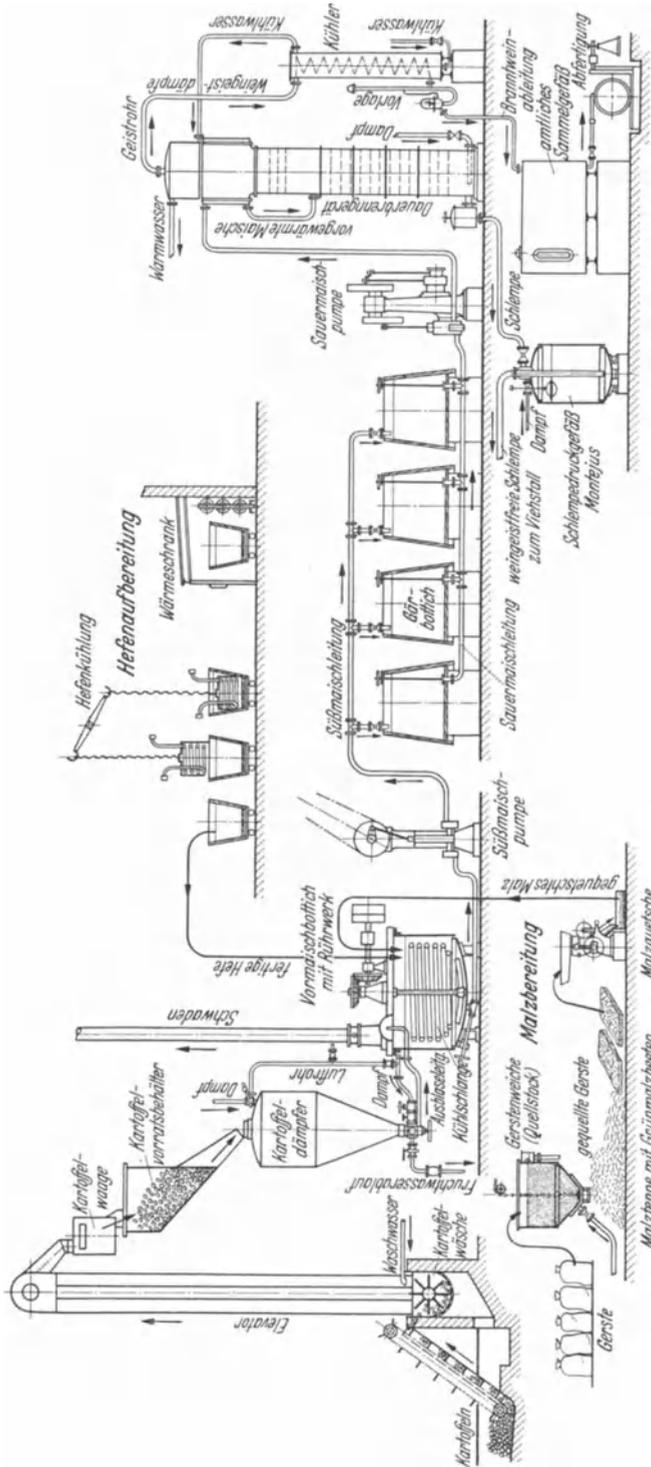


Abb. 1. Schematische Darstellung einer Kartoffelbrennerei. (Aus: Zeichnungen und Beschreibungen von Brennereigeräten, herausgeg. vom Reichsmonopolamt Berlin, 1928).

Gerste — auch andere Getreidearten sind geeignet und werden verwendet — unter günstigen Bedingungen zum Auskeimen (Quellenlassen unter Zufuhr von Wasser und Wärme), so verändert sich durch den Lebensprozeß der Korninhalte unter Bildung von Diastase. Den Vorgang nennt man Mälzen (s. unter Bier S. 53), und man unterscheidet je nach der Länge des Keimlings zwischen Kurz- und Langmalz (letzteres hat einen Blattkeim von etwa 2 cm). Das Malz wird in der Brennerei gewöhnlich in frischem Zustande als Grünmalz verarbeitet, seltener als Darmmalz, da dieses durch das Trocknen an Diastase eingebüßt hat. Das Grünmalz hat meistens die Form vollständig verfilzter Platten, wird vor seiner Verwendung in besonderen Apparaten vorsichtig getrocknet und unter Zusatz von Wasser fein zerrieben bzw. zerquetscht (sog. Malzmilch).

#### Herstellung der Vormaische und ihre Verzuckerung.

Die Kartoffeln werden in der Kartoffelwäsche einer gründlichen Reinigung unterzogen, gelangen dann durch Elevatoren aus der Kartoffelschwemme zur Kontrolle des Betriebes in automatische Waagen, und von hier in den Dämpfer. Am gebräuchlichsten ist der HENZE-Dämpfer (Abb. 2) mit mehreren tausend Litern Fassungsraum. Der Apparat hat an seinem konisch verjüngten Ende einen Siebboden, der beim Herausdrücken seines Inhalts durch Dampf gröbere Verunreinigungen zurückhält. Nach Füllung des HENZE-Dämpfers wird zu gleicher Zeit an mehreren Stellen des Apparates Dampf eingelassen, damit der Inhalt gleichmäßig erhitzt wird. Nachdem die Luft aus dem Apparat durch Dampf verdrängt worden ist, werden größere Mengen Dampf zugeführt, so daß ein Überhitzen des Inhalts unter Druck (bis zu 3 Atm.) erfolgt. Hierdurch wird nach kurzer Zeit eine vollständige Verkleisterung und Verflüssigung des HENZE-Inhalts erreicht.

Beim Entleeren des Dämpfers durch Öffnen des unteren Verschlusses zerreißen durch die plötzliche Druckverminderung die Zellwände des Rohmaterials, so daß die Stärke äußerst fein verteilt wird. Vorher ist ein Teil der Malzmilch in den Vormaischbottich gefüllt worden, in den nunmehr abwechselnd der flüssige Kartoffelbrei aus dem HENZE-Dämpfer und neue Mengen Malzmilch unter Rühren gebracht werden. Durch besondere Vorrichtungen (durch Exhaustoren erzeugten kalten Gegenluftstrom, Ausströmenlassen der Kartoffelstärke nicht direkt auf die Malzmilch, sondern zunächst auf kalte Metallplatten) wird verhindert, daß die Malzmilch verbrüht wird, was eine Zerstörung der Diastase zur Folge hätte. Verwendet werden 1—2 kg Malz auf 100 kg Kartoffeln.

Die Vormaischbottiche sind große, mit Rührer und Kühlschlangen zum starken Abkühlen der Maische versehene Kessel. In ihnen erfolgt nunmehr durch das Malz die Überführung der Stärke in Maltose. Vollständig ist diese

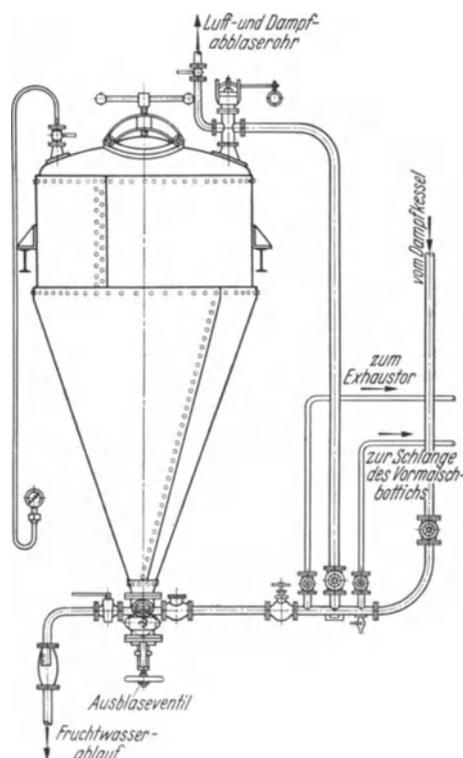


Abb. 2. Konisch-zylindrischer HENZE-Dämpfer von A. Wagener-Küstrin. (Aus MÄRKER-DELBRÜCK: Handbuch der Spiritusfabrikation, 9. Aufl. Berlin: Paul Parey.)

Umwandlung zunächst nicht, vielmehr wird ein Teil der Stärke vorerst lediglich in Dextrin (sog. „Grenzdextrin“) umgewandelt, das aber später durch Erwärmen der Maische auf etwa 55° ebenfalls verzuckert wird. Auch die Eiweißstoffe der Maische bleiben nicht unbeeinflusst, sondern werden durch die Proteasen des Malzes abgebaut. Zwecks Niederhaltung und Vernichtung von Bakterien wird der Inhalt des Vormaischbottichs schließlich auf 60—61° erhitzt. Die Kontrolle der etwa in 1—1½ Stunden erfolgten vollständigen Verzuckerung der Maische wird durch Prüfung mit Jodlösung (Ausbleiben der Blaufärbung) ausgeführt.

**Herstellung des Hefegutes.** Für je 1000 Liter Hauptmaische werden etwa 80 Liter Hefegut gebraucht, das in folgender Weise hergestellt wird: 5 kg fein gequetschtes Grünmalz werden mit 10 Liter Wasser von etwa 65° innig verrührt. Dann wird aus dem Vormaischbottich verzuckerte und von groben Teilen befreite Maische auf etwa 80 Liter zugefüllt. Diese innige Mischung überläßt man etwa 1—1½ Stunde bei 62—63° sich selbst, wodurch die Malzstärke vollständig verzuckert wird. Es muß nunmehr eine Säuerung dieser Mischung vorgenommen werden, um günstige Bedingungen für die spätere Entwicklung der Hefe zu schaffen und das Aufkommen von säureempfindlichen Bakterien zu verhindern. Dies kann durch Mineralsäure oder technische Milchsäure geschehen, wird aber meistens durch Impfen mit Reinkulturen des Milchsäurepilzes (*Bac. Delbrücki*), die käuflich zu haben sind, bewirkt. Nach 20stündigem Stehen bei 50—60° ist eine genügende Säuerung von 1,5—2,0 Säuregraden erreicht. Die Flüssigkeit wird nunmehr durch Erhitzen auf 70—75° pasteurisiert, schnell auf 30° abgekühlt und gewöhnlich mit im Betriebe erzeugter Mutterhefe, sonst mit ¾ kg Reinhefe versetzt. Zweckmäßig wird dann auf 14—16° abgekühlt. Nach Vergärung des größten Teiles des Zuckers ist das Hefegut verwendungsbereit; ein Teil wird für die nächste Bereitung von Hefegut zurückgestellt.

**Vergärung der Hauptmaische.** In größeren Brennereien wird die verzuckerte Maische unter Kühlung auf 30° in große Bottiche aus Holz oder Eisen mit Deckel übergeführt, die in Räumen aufgestellt sind, die eine gleichmäßige Temperatur gewährleisten. Sie wird sodann mit dem in Gärung befindlichen Hefegut versetzt und bei 15—18° der Vergärung überlassen. Nach einiger Zeit setzt die Kohlensäureentwicklung ein, die nach etwa 24 Stunden am stärksten ist, um allmählich wieder abzunehmen. Bei der Vergärung bleiben die Gärbottiche bedeckt stehen, um übermäßige Luftzufuhr, die eine zu starke Hefevermehrung auf Kosten der Alkoholausbeute bewirken würde, zu verhindern. Unter allmählicher Temperatursteigerung, wobei eine Temperatur von 25° nicht überschritten werden soll, ist die Vergärung in etwa 3 Tagen beendet.

**Getreide.** In ähnlicher Weise wie die Kartoffeln wird auch Getreide auf Spirit verarbeitet. Das unzerkleinerte Korn (hauptsächlich Roggen und Mais) wird bei 3—4 Atm. in einem HENZE-Dämpfer mit Rührwerk gedämpft. Feuchtes Getreide wird vorher in schwefelsäurehaltigem Wasser geweicht (auf 100 Liter 300—400 ccm konz. Schwefelsäure). Das säurehaltige Wasser wird dann entfernt und das Getreide mit kochend heißem Wasser im Dämpfer behandelt (200 Liter Wasser für 100 kg Getreide). Nach etwa einstündigem Dämpfen ist das Getreide meist vollkommen aufgeschlossen, kenntlich an dem glasigen Aussehen einer abgefüllten Probe.

Es folgt die Verzuckerung der aufgeschlossenen, auf etwa 70° abgekühlten Masse, zu der größere Mengen Malzgetreide als bei der Kartoffelverzuckerung notwendig sind (etwa 10%). Die Vergärung und weitere Verarbeitung ähnelt derjenigen der Kartoffelspritzfabrikation, nur daß in der Getreidebrennerei nicht erst ein besonderes Hefegut hergestellt, sondern Preß- oder Bierhefe zur süßen Maische direkt zugesetzt wird.

Ist die Gewinnung von Hefe (Preßhefe) beabsichtigt, so wird der (dünner hergestellten) Maische Luft eingeblasen (Luftheferverfahren, Würzeverfahren, s. unter „Hefe“), wodurch eine starke Vermehrung der Hefe auf Kosten der Alkoholausbeute erfolgt.

In neuerer Zeit gewinnt auch die Anwendung des im Auslande — besonders in wärmeren Ländern — zur Verarbeitung stärkehaltiger Rohstoffe ziemlich weit verbreitete Amyloverfahren an Boden, das mit stärkeverzuckernden Schimmelpilzen, und zwar insbesondere *Aspergillus oryzae* und mehreren *Mucor*arten als Ersatz für das Malz arbeitet. Diese Pilze werden im fernen Osten schon seit altersher zur Herstellung alkoholischer Getränke verwendet. Sie besitzen ein stärkeverzuckerndes Enzym, haben aber zugleich die Fähigkeit durch Gärung Alkohol zu erzeugen.

Beim Amyloverfahren (besonders für Mais und Reis geeignet) ist es in besonderem Maße notwendig, Fremdinfektionen auszuschalten. Die durch Kochen verflüssigten stärkehaltigen Rohstoffe werden sterilisiert und mit Reinkulturen der Schimmelpilze geimpft, wodurch nach etwa 24stündigem Stehen bei 38° eine vollständige Verzuckerung der Stärke erreicht wird. Die Vergärung kann zwar allein durch die Schimmelpilze bewirkt werden, wird aber meistens durch Zusatz von Hefereinkulturen beschleunigt. Die Ausbeuten sollen diejenigen der mit Malz arbeitenden Brennereien übertreffen. Über Einzelheiten des Verfahrens muß auf die Fachliteratur verwiesen werden.

## 2. Die Verarbeitung zuckerhaltiger Rohstoffe.

**Rüben und Melasse.** Bei der Rüben- und Melassebrennerei erübrigt sich die Verwendung von Malz. Die geschnitzelten Rüben bzw. die durch Diffusion mittels heißen Wassers aus Rüben hergestellten zuckerhaltigen Säfte (bei Zuckerrüben werden auf 100 kg Rüben 140—200 Liter Wasser verwendet) oder die entsprechend verdünnte Melasse werden zur Verhütung von Nebengärungen mit Mineralsäuren (meist Schwefelsäure) in solcher Menge versetzt, daß der Säuregrad etwa 0,8—1,2 beträgt. Zur Inversion des rohrzuckerhaltigen, also zunächst nicht vergärbaren Saftes, reicht der natürliche Gehalt der Hefe an Hexosidasen aus.

Meist wird das kontinuierliche Gärverfahren angewendet, das darin besteht, daß zu der bereits gärenden Maische eine neue Menge von süßem Saft hinzugesetzt wird. Hierbei ist der sich aus der Praxis ergebende richtige Zeitpunkt des Zusatzes von Bedeutung. Vielfach wird in der Rübenbrennerei wie in der Kartoffelbrennerei ein besonderes Hefegut unter Verwendung stickstoff- und phosphorsäurehaltiger Hefenährstoffe benutzt und die zu vergärenden Säfte zwecks Sterilisierung vor dem Vergären aufgekocht.

**Obst und Obsterzeugnisse.** Die Herstellung von Spirit aus Obst erfolgt — im Gegensatz zur Obstbranntweinherstellung — in größeren Betrieben. Das Obst wird vorher kurze Zeit bei etwa 1½ Atm. gedämpft (Dörrobst nach Einweichen in Wasser) und durch Ausblasen mit Dampf zerkleinert. Die vergorene Maische wird wie in der Kartoffelbrennerei in kontinuierlichen Apparaten auf Rohspirit verarbeitet.

## 3. Die Verarbeitung sonstiger Rohstoffe.

Inulinhaltige Rohstoffe vergären nicht direkt und auch Diastase ist ohne Einfluß auf dieses Verhalten. Das Inulin wird aber durch das in diesen Rohstoffen fast immer vorhandene Enzym Inulase in Fructose umgewandelt. Schon das Behandeln mit warmem Wasser oder Säuren macht daher diese Rohstoffe der Vergärung zugänglich.

Rohstoffe, die Lichenin enthalten, vergären nach Behandlung mit Malzauszug, der das Lichenin in Glucose überführt.

Auf die Herstellung von Spirit aus Sulfitablauge und Holz sowie auf rein chemischem Wege aus Calciumcarbid sei an dieser Stelle nur hingewiesen. Nach diesen Verfahren werden zwar in Deutschland nicht unbeträchtliche Mengen Spirit gewonnen, der aber zu Genußzwecken bisher nicht verwendet wird<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Chem.-Ztg. 1936, 29, 293. Spiritus aus Holz. Die Anlage in Tornesch stellt zur Zeit monatlich über 100000 Liter Spiritus aus Holz her und gewinnt daneben erhebliche Mengen Futterhefe. Nach den Angaben der Reichsmonopolverwaltung betrug die Erzeugung von Laugenspirit im Jahre 1933/34 456515 hl 100%-igen Alkohol aus 5072385 cbm Ablauge.

#### 4. Die Destillation.

Die Wahl des Destillationsapparates (Brenngerätes) zur Gewinnung des Alkohols der vergorenen Maische richtet sich nach der Größe des Betriebes und dem Verwendungszweck des Destillates. Für die Destillation der Kartoffelmaische sowie für die Herstellung von Industriesprit kommen nur die in der nachstehenden Übersicht zum Schluß genannten Destillationsapparate in Frage.

Die ältesten und einfachsten Brenngeräte, die Einblasenapparate, bestehen aus Blase mit Helm, Geistrohr und Kühler und werden entweder mit direktem Feuer oder mit Dampf geheizt. Eine wesentliche Verbesserung bedeutet der Einbau eines Siebbodens oder eines Rührwerkes zwecks Verhinderung des Anbrennens der Maische. Zur Gewinnung des Alkohols destilliert man mit ihrer Hilfe etwa  $\frac{1}{3}$  der Maische ab und erhält mithin ein Destillat („Lutter“) von der dreifachen Alkoholstärke der Maische. Die Herstellung alkoholreicherer Destillate erfordert

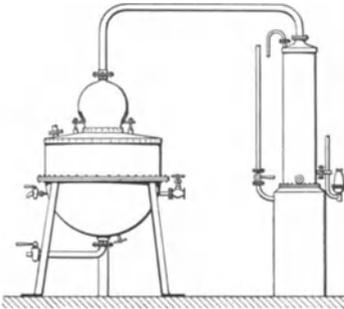


Abb. 3. Einfacher Destillierapparat für Dampfbetrieb.  
(Nach MUSPRATT: Chemie, Erg.-Bd. IV, 1  
Braunschweig: F. Vieweg & Sohn.)

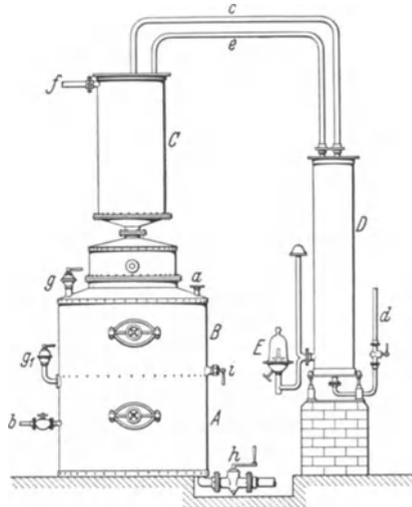


Abb. 4. Periodisch arbeitender Destillierapparat.  
(Nach MUSPRATT: Chemie, Erg.-Bd. IV, 1.  
Braunschweig: F. Vieweg & Sohn.)

somit eine mehrmalige Destillation. Die Einblasenapparate eignen sich daher nicht zur Spritgewinnung, sind aber für die Herstellung der Edelbranntweine sehr geeignet und daher noch viel in kleineren Obstbrennereien in Betrieb (Abb. 3).

Die Zweiblasenapparate haben 2 Blasen übereinander (Abb. 4 A und B). Durch das Rohr *b* wird Dampf in den Apparat geleitet, der die in der Blase *A* aus der früheren Kochung vorhandene, bereits fast vollständig entgeistete Maische zum Kochen bringt. Die Dämpfe gelangen von hier in die mit frischer Maische befüllte Blase *B*, bringen auch diese Maische zum Sieden und durchströmen den Dephlegmator *C*, dessen äußere und innerste Schicht von Kühlwasser umspült wird, wodurch die in der Mittelschicht im Zickzack aufsteigenden sprithaltigen Dämpfe zum Teil kondensiert werden. Der verflüssigte Teil fließt in die Blase zurück, während die nicht kondensierten Anteile des Dampfes durch das Geistrohr *c* in den Kühler *D* gelangen, hier vollständig niedergeschlagen werden und bei *E* in das Vorratsgefäß abfließen. Durch das Rohr *d* wird Kühlwasser in den Kühler geleitet, gelangt durch das Rohr *e* in die beiden Mäntel des Dephlegmators *C* und fließt durch *f* ab. Ist die Maische in *A* vollständig entgeistet, so läßt man den Destillationsrückstand (die Schlempe) durch *h* abfließen, indem man diesen Hahn und das Luftventil *g* öffnet, schließt darauf *h* und läßt aus *B* die stark entgeistete Maische durch Umstellen des Hahnes *i* und Öffnen des Luftventils *g* in die Blase *A* hineinfließen. Die Blase *B*

wird schließlich durch die Öffnung *a* mit frischer Maische gefüllt und die Destillation durch Anstellen des Dampfes von neuem in Gang gesetzt. Derartige Zwei-  
blasenapparate, die in verschiedenster Ausführung im Gebrauch sind, liefern bereits ziemlich hochprozentigen Spirit. Bei den kontinuierlich arbeitenden  
Brennapparaten (Abb. 5) fließt ein dauernder Maischestrom durch den Apparat, um ihn vollständig entgeistet zu verlassen. An Stelle der Blase enthält

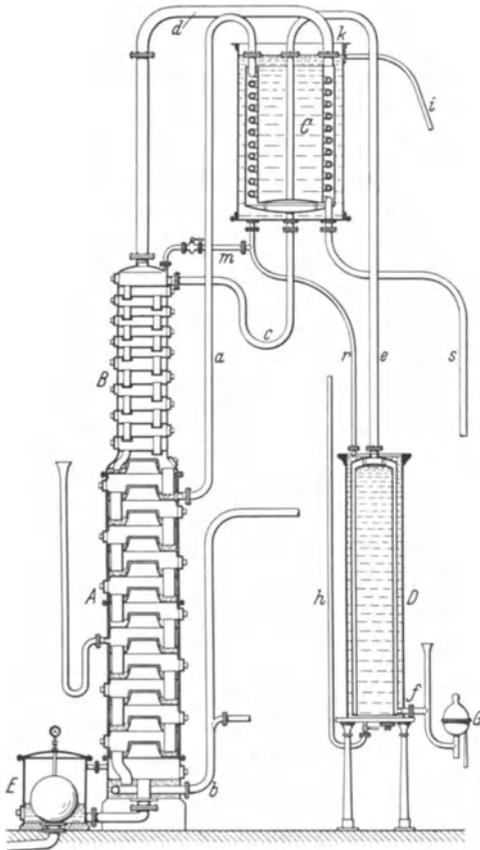


Abb. 5. Kontinuierlich arbeitender Brennapparat.  
(Nach MUSPRATT: Chemie. Braunschweig:  
F. Vieweg & Sohn.)

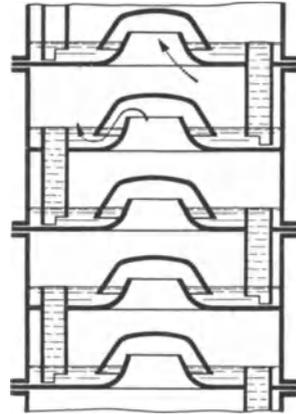


Abb. 6. Mit Glockenböden und Überlaufstutzen  
versehene Maischesäule eines Dauerbrenngeräts.  
(Nach G. FOTH: Handbuch der  
Spiritusfabrikation. Berlin 1929.)

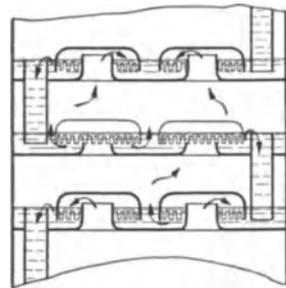


Abb. 7. Böden der Rektifiziersäule nach BARBET  
mit am unteren Rande kammförmig geschlitzten  
Glocken. (Nach G. FOTH: Handbuch der  
Spiritusfabrikation. Berlin 1929.)

ein derartiger Apparat eine Maischesäule, das ist eine Anzahl übereinander  
angebrachter kleiner Blasen, die infolge ihrer Konstruktion alle nur eine dünne  
Schicht Flüssigkeit aufnehmen können. Die Maische fließt durch das Rohr *s*  
in den Kondensator *C*, wird hier durch die von den heißen Alkoholdämpfen  
abgegebene Wärme vorgewärmt und gelangt durch das Rohr *a* in die Maische-  
kolonne *A*. Der Abfluß der Schlempe bei *E* wird durch ein Schwimmventil  
gesteuert. Der Bau der kleinen Blasen, das Abfließen der Maische und die  
Richtung des Dampfes sind aus Abb. 6 ersichtlich. Bei *b* (Abb. 5) strömt Wasser-  
dampf in die Maischekolonne, trifft also zunächst auf die am meisten entgeistete  
Maische, aus der er die letzten Reste Alkohol mitnimmt, und gelangt dann in  
die Rektifikationskolonne *B*, die ähnlich der Maischekolonne gebaut ist und  
in der durch Luftkühlung eine teilweise Verflüssigung des Dampfes erfolgt.

Die Rektifizierböden werden in verschiedensten Formen hergestellt (z. B. nach Abb. 7, die die eigenartig geformten Glocken der BARBETSchen Rektifiziersäulen wiedergibt). Der verflüssigte Teil der Dämpfe fließt in die Maischkolonne zurück, während die mit Alkohol angereicherten Dämpfe durch das Rohr *d* in den Kondensator *C* gelangen, der einen doppelwandigen Zylinder *k* enthält, und in welchem sie durch die kalte Maische, die den Kondensator je nach seiner

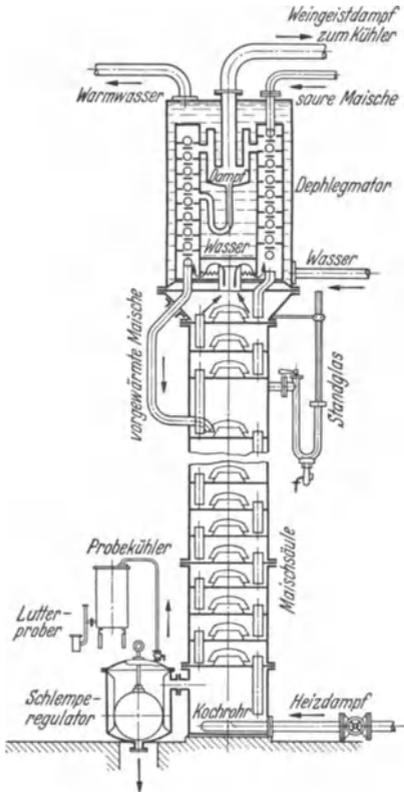


Abb. 8. Dephlegmator. Aus Zeichnungen und Beschreibungen von Brenngeräten. (Herausgegeben vom Reichsmonopolamt, Berlin 1928.)

Bauart im Gegenstrom durchfließt, abgekühlt und zum Teil verflüssigt werden. Der flüssige Anteil gelangt durch das Rohr *c* in die Rektifikationskolonne zurück. Der nicht kondensierte Teil strömt durch das Rohr *e* in den Kühler *D*, wird kondensiert und gelangt durch *f* in die Vorlage und schließlich nach Kontrolle des Alkoholgehaltes durch ein Alkoholometer *G* in das Vorratsgefäß. Das Kühlwasser fließt durch das Rohr *h* in den Kühler *D*, gelangt durch *r* in den Kondensator *C*, um diesen schließlich durch das Rohr *i* zu verlassen. Das Wasserabzweigrohr *m* dient zur leichteren Reinigung des Apparates. Neuere Apparate besitzen einen Dephlegmator, der auf die Rektifikationskolonne aufgesetzt oder neben ihr angebracht ist, um deren Wirkung zu verstärken (vgl. Abb. 8). Dephlegmatoren sind ähnlich der Rektifizierkolonne konstruiert, arbeiten aber mit Wasserkühlung und haben den Zweck, den Dampf teilweise zu verdichten, während die Rektifizierkolonne die schwerer siedenden Anteile festhält, die leichter siedenden aber zum Verdampfen bringen soll. Bei den neuesten Apparaten der großen Brennereien gelingt die Kondensation des größten Teiles der Verunreinigungen an bestimmten Stellen, an denen sie unmittelbar abgeleitet werden. Diese Brenngeräte liefern einen gereinigten Spirit mit etwa 94 Gew.-% Alkohol.

Die Entwicklung bis zu dieser Art der Brenngeräte war erst möglich, nachdem der Charakter der den Spirit verunreinigenden Stoffe erkannt und ihr Siedeverhalten im Alkoholgemisch genügend erforscht war. Es kommt nicht auf die Siedepunkte dieser Stoffe an sich, sondern auf die azeotropischen Siedepunkte ihrer wäßrigen Alkoholmischungen an. Unter „azeotropischem“ Siedeverhalten von Flüssigkeitsgemischen versteht man die Erscheinung, daß bei einer bestimmten Konzentration, die einem bestimmten Minimumsiedepunkt entspricht, die Flüssigkeit und der daraus entstehende Dampf die gleiche Zusammensetzung haben<sup>1</sup>. So siedet z. B. Amylalkohol bei 132°. Erhitzt man aber ein Amylalkohol-Wassergemisch, so geht bei 92,5° ein azeotropisches Gemisch mit 22,7 Vol.-% Amylalkohol über. Enthält die Mischung außerdem noch Alkohol, so hat sich durch Versuche ergeben, daß bei einem Alkoholgehalt bis zu etwa 35 Gew.-% der Amylalkohol mit verdampft, sich also im Vorlauf befindet, bei höherem Alkoholgehalt jedoch als Nachlauf

<sup>1</sup> K. R. DIETRICH: Deutsch. Dest.-Ztg. 1937, Nr. 77, 343; Nr. 78, 347.

erscheint. Ester des Amylalkohols sowie andere höhere Alkohole und deren Ester verhalten sich ähnlich<sup>1</sup>.

Der Rohsprit enthält noch Acetaldehyd, Furfurol, Säuren, Ester verschiedener Art, insbesondere Essigester und Ester höherer Alkohole, Propyl-, Butyl- und vor allem Amylalkohol und bis zu 0,5% Methylalkohol. Seine Reinigung ist der Reichsmonopolverwaltung vorbehalten. Sie geschieht nach Verdünnen des Rohsprits mit Wasser auf etwa 35 Gew.-% Alkohol und Destillieren in besonderen Brenngeräten, die ähnlich wie die oben beschriebenen Destillationsapparate arbeiten.

Sprit, Primasprit, ist ein mittels fraktionierter Destillation unter Abscheidung von Vor- und Nachlauf gereinigter Spiritus.

Fein filtrierter Sprit ist durch Filtration über Kohle gewonnener Sprit, extra fein filtrierter Sprit wird durch zusätzliche Anwendung eines besonderen Reinigungsverfahrens gewonnen.

Die Ausbeute an Sprit beträgt aus 100 kg eingemischter Stärke etwa 63 Liter Reinalkohol, das sind 88,1% der theoretischen Ausbeute. Näheres über den Alkoholерtrag in der Brennerei sowie über die Verwertung und Zusammensetzung der Schlempe vgl. V. GRAFE<sup>2</sup>.

### 5. Vergällung von Sprit.

Nur der für Trinkzwecke bestimmte Branntwein ist mit einer hohen Verbrauchsabgabe belegt, während der übrige Sprit, dessen Herstellung im Interesse der deutschen Landwirtschaft seitens der Regierung mit allen Mitteln gefördert wird und dessen Menge sich daher in letzter Zeit gegen früher stark erhöht hat (s. Statistisches S. 542), steuerfrei bleibt. Er muß jedoch vor seinem Inverkehrbringen vergällt („denaturiert“), d. h. für den Genuß unbrauchbar gemacht werden, um seine mißbräuchliche Verwendung als Trinkbranntwein wirksam zu verhindern.

Zur Vergällung ist eine Anzahl von stark riechenden und schmeckenden Stoffen in bestimmten Mindestzusätzen zu abgabefreiem Sprit zugelassen worden, die nicht ohne weiteres aus dem Sprit wieder zu entfernen sind und die Möglichkeit geben sollen, die Verwendung von vergälltem oder teilweise wieder entgälltem Sprit im Branntwein zu erkennen. Als Vergällungsmittel verwendet die Reichsmonopolverwaltung für Brennsprit Gemische von Holzgeist und Pyridin, die sie selbst herstellt. Der Holzgeist darf nicht mehr als 40% Methylalkohol enthalten und auch für seinen Gehalt an Aceton, Amylalkohol und Essigsäuremethylester bestehen besondere Vorschriften. Von diesem Gemisch von Holzgeist und Pyridin, dem wechselnde Mengen nicht bekannt gegebener anderer Stoffe beigegeben werden, wird auf 100 Liter Sprit gewöhnlich eine Menge von 2<sup>1</sup>/<sub>2</sub> Liter zugesetzt.

Solcher vollständig vergällter Sprit unterliegt keiner Monopolabgabe und keiner weiteren Kontrolle. Außer vollständig vergälltem Sprit wird für viele industrielle Zwecke unvollständig vergällter Sprit abgegeben, der jedoch bis zu einer endgültigen Verarbeitung unter Steuerkontrolle steht. Hierfür wird eine große Anzahl von Vergällungsmitteln benutzt, die den jeweiligen technischen Bedürfnissen angepaßt sind<sup>3</sup>.

Von solchen Vergällungsmitteln werden z. B. auf 100 Liter Sprit unter anderem zugelassen zur Herstellung von

<sup>1</sup> K. R. DIETRICH: Zeitschr. angew. Chem. 1932, 43, 40; 45, 233. <sup>2</sup> V. GRAFE: Handbuch der organischen Warenkunde, Bd. III, 1. Halbbd., S. 141—148. Stuttgart: Poeschel 1929.

<sup>3</sup> Vgl. Technische Bestimmungen zu den Ausführungsbestimmungen zum Gesetz über das Branntweinmonopol vom 8. April 1922, herausgeg. vom Reichsmonopolamt für Branntwein, Berlin 1933.

- a) Wissenschaftlichen Präparaten zu Lehrzwecken, zur Vornahme von chemischen Untersuchungen aller Art und zum Ansetzen von Chemikalien, Reagenzien: 1 Liter Petroleumbenzin oder 1,0 Liter verflüssigte Carbolsäure;
- b) Essig: Essigsäure bzw. solche und Wasser;
- c) Brauglasur: 6,0 kg Schellack oder 1,0 kg Fichtenkolophonium;
- d) Lacken: Die bei Nahrungs- und Genußmitteln verwendet werden (z. B. Schokoladen- und Marzipanlacken): 10,0 kg Benzoeharz oder 5,0 kg Sandarakharz;
- e) Riech- und Schönheitsmitteln: 1,0 Liter Phthalsäurediäthylester oder 0,5 kg Thymol;
- f) Als sonstige besondere Vergällungsmittel sind noch für die Herstellung von Heilmitteln, Seifen, Lacken, Reinigungs-, Wasch- und Desinfektionsmitteln zugelassen: Äthyläther, Benzol, Bromäthyl, Campher, Chloräthyl, Chloroform, Jodoform, Kaliseife, Carbolsäure, fette Öle + Alkalilaugen, Terpeninöl, Tieröl, Toluol.
- g) Für Treibstoffzwecke von der Reichsmonopolverwaltung gelieferter Alkohol kommt nur vollständig vergällt in den Verkehr, und zwar als fertiger Alkoholkraftstoff. (Dann sind dem Kraftstoff unter amtlicher Aufsicht 20—30 Gew.-% absol. Alkohol zugesetzt worden<sup>1</sup>.); vergällt mit Benzin oder Benzol (auf 100 Liter 35 Liter Benzin oder Benzol oder eines Gemisches der beiden Stoffe).
- Hieraus darf später nur Alkoholkraftstoff der erstgenannten Art hergestellt werden.

## 6. Die Herstellung von wasserfreiem (absolutem) Alkohol.

Durch die gewöhnliche Rektifikation ist wasserfreier Alkohol nicht zu erhalten, da hierbei ein binäres Gemisch von 97,18 Raumteilen Alkohol und 2,82 Raumteilen Wasser übergeht, das konstant bei 78,15° siedet, also niedriger als reiner Alkohol (Sp. 78,3°)<sup>2</sup>.

Die Herstellung von wasserfreiem Alkohol durch Destillation azeotropischer Gemische geht aus von den Versuchen YOUNG<sup>3</sup>, der bei der Destillation von Spiritus mit Benzol zuerst ein bei 64,85° konstant siedendes azeotropisches Gemisch von Alkohol + Wasser + Benzol, dann ein binäres Gemenge von Alkohol + Benzol vom Sp. 68,25° erhielt; der Rückstand besteht aus reinem wasserfreiem Alkohol. Das Benzol kann vollständig zurückgewonnen und wieder verwendet werden. Einen wesentlichen Fortschritt stellt das neueste Verfahren der Benzol-Druckdestillation nach O. VON KEUSSLER dar<sup>4</sup>.

Das DRAWINOL-Verfahren, das an Stelle von Benzol mit Trichloräthylen<sup>5</sup> arbeitet, wird von der Reichsmonopolverwaltung in großem Maßstabe an-

<sup>1</sup> Dem absol. Alkohol werden wechselnde Mengen Methanol (zur Zeit 33 $\frac{1}{3}$ %) zugemischt.

<sup>2</sup> Nach neuesten Untersuchungen von K. R. DIETRICH und H. GRASSMANN über „Das Siedeverhalten des Stoffpaares Äthylalkohol-Wasser jenseits des azeotropischen Punktes“ (Chem. Fabrik 1937, 9/10, 106) ist es möglich, durch einfache Destillation aus einem 97,18 Vol.-%-igen Alkohol wasserfreien Alkohol herzustellen. Es sind jedoch verhältnismäßig große Rücklaufmengen, also ein erheblicher Aufwand von Wärme notwendig, so daß das Verfahren wegen seiner Unwirtschaftlichkeit keine praktische Bedeutung hat.

<sup>3</sup> S. YOUNG: Journ. Chem. Soc. London 1902, 81, 707, 717; Zeitschr. Spiritusind. 1903, Nr. 26, 351.

<sup>4</sup> O. v. KEUSSLER: Zeitschr. Ver. Deutsch. Ing. 1927, 925; Zeitschr. Spiritusind. 1927, Nr. 31. Patent der Firma E. Merck, Darmstadt (DRP. 445240).

<sup>5</sup> Das hierbei verwendete Trichloräthylen wird von der Firma Dr. Alexander Wacker, Gesellschaft für elektrochemische Industrie, G. m. b. H., München, für diesen Zweck besonders sorgfältig hergestellt und kommt unter der Bezeichnung Drawinol in den Handel. Vgl. R. FRITZWEILER u. K. R. DIETRICH: Zeitschr. angew. Chem. 1932, 45, 605; 1933, 46, 241. — K. R. DIETRICH: Deutsch. Dest.-Ztg. 1937, Nr. 78, 347.

gewendet, um aus Rohspiritus für technische Zwecke wasserfreien, also mit Benzin und Benzol mischbaren Alkohol zu erzeugen. Es wird wegen seiner sauberen und weichen Verbrennung und seiner hohen Kompressionsfestigkeit als Motor-Kraftstoff verwendet und wirkt wie Benzol als Antiklopfmittel. Zur Herstellung von reinem wasserfreiem Alkohol geht man von Primasprit aus. Außer dem hier beschriebenen Verfahren gibt es noch eine Anzahl anderer neuerer Arbeitsweisen<sup>1</sup> zur industriellen Herstellung von wasserfreiem Alkohol, die aber von geringerer Bedeutung sind.

Für wissenschaftliche Zwecke kann man sich wasserfreien Alkohol durch Destillation von hochprozentigem Alkohol mit Calciumspänen herstellen<sup>2</sup>.

Nach der Methode von F. ADICKES<sup>3</sup> löst man Natrium in Alkohol, gibt Ameisensäureester hinzu, kocht am Rückflußkühler, bis kein Kohlenoxyd mehr entwickelt wird und destilliert dann den Alkohol ab. So gewonnener Alkohol enthielt noch 0,03% Wasser, außerdem 0,00015% Ameisensäureäthylester. Das Verfahren beruht darauf, daß Ameisensäureäthylester in alkoholischer Natriumäthylatlösung bei Anwesenheit von auch nur Spuren von Wasser sofort verseift wird, wobei sich schwerlösliches Natriumformiat bildet.

## 7. Alkohol in fester Form.

H. OHLE und J. OTHMAR v. NAUSCHELLER in Berlin haben sich im Jahre 1926 ein Verfahren zur Herstellung von Alkohol in fester Form patentieren lassen. Es handelt sich um feste Lösungen von Alkali- und Erdalkalisalzen von Schwefelsäurehalbestern der Acetonderivate verschiedener Zucker und mehrwertiger Alkohole (Diacetonglucose, Diaceton-galaktose,  $\alpha$ - und  $\beta$ -Diacetonfructose, Acetonglycerin) und Äthylalkohol. Insbesondere kam hierfür das Kaliumsalz der  $\alpha$ -Diacetonfructoseschwefelsäure in Betracht.

Eine praktische Verwertung haben diese Erzeugnisse bisher nicht gefunden.

## B. Trinkbranntweine. Begriffe und Herstellung.

Unter Branntwein schlechthin versteht man diejenigen alkoholischen Erzeugnisse, die aus alkoholischen Ausgangsstoffen durch Destillation gewonnen worden sind. Es kann nicht überraschen, daß die aus den vergorenen Maischen ganz verschiedener Rohstoffe durch Destillation erhaltenen Branntweine nicht gleichwertig sind. Denn durch die Hefe erfolgt nicht nur eine Spaltung der Monosaccharide in Alkohol und Kohlensäure, sondern die Gärung vollzieht sich unter gleichzeitiger Bildung einer ganzen Anzahl flüchtiger Nebenerzeugnisse mit ganz verschiedenem Geruch und Geschmack. Destillate, die ein angenehmes, charakteristisches Eigenaroma haben oder ohne Hinzufügung weiterer Stoffe durch Lagerung erreichen können, bezeichnet man als Edelbranntweine. Man verzichtet bei ihnen auf eine weitgehende Trennung des Alkohols von den flüchtigen Nebenerzeugnissen der Gärung. Scharf umrissen kann der Begriff der Edelbranntweine jedoch naturgemäß nicht sein, vielmehr wird vielfach auch bei ihnen zwecks Herstellung eines Branntweins ein Teil des Vor- und Nachlaufes der Destillation wegen seines unangenehmen Geruches und Geschmackes entfernt. Die übrigen alkoholischen Destillate, in Deutschland ihre Hauptmenge, werden entweder einer gründlichen Reinigung unterzogen und erst dann zur Herstellung von Branntwein oder — zum größten Teil — zu anderweitigen Zwecken verwendet.

<sup>1</sup> Entwässerung von Spiritus durch Anwendung von Glycerin und entwässernden Salzen nach F. VAN RUIJMBEKE (Compt. rend. Acad. Sciences 1922, 175, 588) oder durch Atmolyse nach E. u. R. URBAIN (Compt. rend. Acad. Sciences 1923, 176, 166).

<sup>2</sup> L. W. WINKLER: Zeitschr. angew. Chem. 1916, 29, 18. Ferner H. LUND u. J. BJERRUM: Eine einfache Methode zur Darstellung wasserfreier Alkohole. Ber. Deutsch. Chem. Ges. 1931, 64, 210.

<sup>3</sup> F. ADICKES: Ber. Deutsch. Chem. Ges. 1930, 63, 2753; Z. 1936, 71, 481.

Branntweine (Trinkbranntweine) sind solche alkoholischen Destillate, die zum Genuß für Menschen bestimmt und geeignet sind. Diese Branntweine müssen wie alle Lebensmittel frei von gesundheitsschädlichen Stoffen sein<sup>1</sup> und den gesetzlich vorgeschriebenen Mindestgehalt an Äthylalkohol aufweisen. Nach oben ist für den Alkoholgehalt der Branntweine eine Grenze nicht festgesetzt. Man wird den Höchstgehalt an Alkohol, bei dem Branntwein noch getrunken zu werden pflegt, zu etwa 55 Vol.-% annehmen können, wenn auch der Genuß kleiner Mengen höherprozentiger Branntweine von vielen Menschen ohne Schaden vertragen wird. Sofern die Branntweine nicht zu den Edelbranntweinen gehören, werden sie durch Vermischen von reinem Sprit mit aromatischen und anderen Stoffen der verschiedensten Art, mit oder ohne erneute Destillation, auch unter Verwendung von Wein, Obstwein oder Edelbranntwein hergestellt.

Für einige Branntweine sind gesetzliche Begriffsbestimmungen durch das Weingesetz (s. Beitrag H. HOLTHÖFER) und das Branntweinmonopolgesetz (s. Beitrag H. HOLTHÖFER) gegeben; für die übrigen Branntweine sind durch den Verfasser<sup>2</sup> in der Hauptversammlung des Vereins Deutscher Lebensmittelchemiker — im nachfolgenden kurz als „Verein“ bezeichnet — im Jahre 1926 Begriffsbestimmungen vorgeschlagen worden. Im Jahre 1932 sind auch vom Bunde Deutscher Nahrungsmittel-Fabrikanten und -Händler — im nachfolgenden kurz als „Bund“ bezeichnet — Begriffsbestimmungen für Branntweine aufgestellt, die im wesentlichen mit den dem Verein, Deutscher Lebensmittelchemiker vom Verfasser vorgeschlagenen Begriffsbestimmungen übereinstimmen. Die neuesten Beschlüsse dieser Art sind auf Vorschlag der Fachgruppe vom „Bunde“ am 2. Dezember 1936 gefaßt worden<sup>3</sup>.

Nach diesen Begriffsbestimmungen sind Branntweine (Trinkbranntweine) alkoholische Getränke, die entweder durch Destillation alkoholhaltiger Flüssigkeiten oder auf kaltem Wege aus Alkohol verschiedenen Ursprungs, Wasser sowie Geruchs- und Geschmacksstoffen verschiedenen Ursprungs hergestellt werden<sup>4</sup>.

## 1. Edelbranntweine.

**Begriffe**<sup>5</sup>. Edelbranntweine sind Destillate aus Wein oder aus solchen vergorenen Maischen, die entweder durch die dazu verwendeten zucker- oder stärkehaltigen Rohstoffe oder durch das bei ihrer Herstellung verwendete Gärungsverfahren geeignet sind, dem daraus gewonnenen Destillat einen besonders wertvollen eigentümlichen Geschmack und Geruch zu erteilen.

Die verwendeten Maischen dürfen weder einen Zusatz von Zucker noch von Alkohol erhalten; auch dürfen ihnen nicht aromatische Substanzen zugesetzt werden, die nicht zugleich der Alkoholgewinnung dienen.

Verschnitte von Edelbranntweinen sind solche Branntweine, die neben Alkohol anderer Art den Edelbranntwein enthalten, nach dem sie benannt sind. Die Menge an Edelbranntwein muß so groß sein, daß der Verschnitt noch die kennzeichnenden Eigenschaften dieses Branntweins geschmacklich und geruchlich deutlich erkennen läßt.

Unter „Alkoholen anderer Art“ im Sinne dieser Begriffsbestimmungen ist Sprit, fein filtrierter Sprit oder extra fein filtrierter Sprit sowie hierfür geeigneter Edelbranntwein zu verstehen.

<sup>1</sup> Hierzu ist auch Äthyläther zu rechnen. <sup>2</sup> Vgl. G. BÜTTNER: Z. 1926, 52, 102.

<sup>3</sup> Vgl. Deutsch. Lebensm.-Rundschau 1936, Nr. 24, 296.

<sup>4</sup> Als Alkohol im Sinne dieser und der weiteren Begriffsbestimmungen ist natürlich nur Äthylalkohol anzusehen.

<sup>5</sup> In den Begriffsbestimmungen des „Bundes“ ist statt des veralteten und nicht mehr zutreffenden Ausdrucks „Weingeist“ immer „Alkohol“ gesetzt worden.

Bezeichnungen, die die Endsilbe „brand“ enthalten (z. B. „Goldbrand“) sind nur für Edelbranntweine zulässig (Bund).

**Herstellung.** Bei der Herstellung der Edelbranntweine kommt es weniger auf eine hohe Alkoholausbeute, als darauf an, die typischen Aromastoffe möglichst rein und kräftig zu erhalten. Diese den Genußwert bedingenden Stoffe gelangen zum Teil bereits durch die Rohstoffe in die Maische, entstehen aber zum erheblichen Teil erst in der Maische durch die Lebenstätigkeit der Hefe neben der von Bakterien bei der Vergärung und zum Teil durch Neubildung bei der darauffolgenden Destillation. Die Vergärung soll so geleitet werden, daß die Bildung flüchtiger Stoffe, die die Qualität der Edelbranntweine zu mindern geeignet sind, möglichst unterbleibt und die Destillation soll unter tunlichster Erhaltung wertbedingender Aromastoffe durchgeführt werden. Welche chemischen Verbindungen als die typischen Aromastoffe bestimmter Edelbranntweine anzusehen sind, darüber vermögen wir vorläufig nur allgemeine Angaben auf Grund des Werdeganges der Edelbranntweine zu machen.

**Maische.** Vollreife Früchte haben den höchsten Zuckergehalt, zugleich auch das stärkste Aroma, das in der Hauptsache auf der Bildung von Estern beruht. Aus einzelnen Früchten (oder anderen Pflanzenteilen) gelangen die Aromastoffe als ätherisches Öl in die Maische oder entstehen darin durch Glucosidspaltung. Überreife Früchte bringen gelegentlich die sehr reaktionsfähigen Aldehyde in die Maische. Unreife Früchte, vor allem aber Schalen und holzige Bestandteile, enthalten viel Protopektin und Pektin und geben dadurch Veranlassung zur Entstehung von Methylalkohol. Daher sind in zuckerrohrhaltigen Rummaischen, in Obstmaischen aller Art, in Rotweinen, die mit den Trestern vergoren werden, theoretisch die Bedingungen für das Vorhandensein von Methylalkohol in den daraus gewonnenen Branntweinen gegeben. Durch die Bestandteile der Kerne des Steinobstes erklärt sich das Vorhandensein von Blausäure in den meisten Edelbranntweinen. Verschmutzte, faulige oder sonst verdorbene Rohstoffe sind Herde von Bakterien der verschiedensten Art. Ihre Fernhaltung ist dringend erforderlich, weil sonst unangenehm riechende und schmeckende Stoffe in die Maische und später in das Destillat gelangen.

**Gärung.** Edelbranntweine werden nur durch Gärung zuckerhaltiger oder in Zucker übergeführter Rohstoffe gewonnen. Die Ausbeute an Alkohol ist am größten, je weniger Luft in der Maische enthalten ist, weil durch Luft eine starke Vermehrung der Hefe auf Kosten des Alkohols erfolgt (s. Lufthefefabrikation).

Neben dem Alkohol entsteht außer Glycerin und Milchsäure stets Acetaldehyd, dessen Bildung zudem durch Aufbewahren ausgegorener Maischen an der Luft gefördert wird. Durch die Tätigkeit von Kleinlebewesen entstehen in jeder Maische wesentliche Mengen Essigsäure, deren Menge durch längeres Stehen der Maische an der Luft beträchtlich vermehrt wird, ferner kleine Mengen Ameisensäure und Buttersäure.

Die besten Erzeugnisse erhält man durch Verwendung von Reihefen (Weihefen), indem man die Maische in geschlossenen Fässern mit Gärspund bei 25° vergärt, Temperaturen über 30° vermeidet, und bei der Vergärung, eventuell unter Zugabe von Milchsäure, eine p<sub>H</sub>-Stufe von etwa 4,5 innehält.

Die von der Hefe zu ihrem Wachstum benötigten stickstoffhaltigen Nährstoffe sind im allgemeinen in genügender Menge in den Rohstoffen vorhanden. Die Abbauprodukte dieser Stoffe werden von ihr in charakteristischer Weise unter Bildung höherer Alkohole zersetzt. Da stärkehaltige Samen (Getreide) erheblich stickstoffreicher sind als zuckerhaltige Früchte, liefern erstere bei der Vergärung mehr höhere Alkohole. Auch das sog. Hefeöl ist für Edel-

branntweine charakteristisch. Bakterien wirken ähnlich wie Hefe. Zusätze von Hefenährstoffen beeinflussen die Zusammensetzung der Gärprodukte beträchtlich. Sie sind fast niemals notwendig und erfolgen wohl nur bei stickstoffarmen Rummaischen sowie bei der Enzianherstellung.

Nach Aufhören der Kohlensäureentwicklung ist die Gärung beendet, was je nach den Bedingungen in wenigen Tagen bis höchstens 3 Wochen der Fall ist.

**Destillation.** Meist folgt unmittelbar nach Beendigung der Gärung die Destillation.

Maischen, die wegen übermäßig starker Säurebildung vor der Destillation entsäuert werden müssen, sind zur Herstellung einwandfreier Edelbranntweine nicht mehr geeignet (über Spätbrand s. Obstbranntweine, S. 628 und 633).

Die Trennung der nichtflüchtigen Bestandteile der Edelbranntweinsmaische von den flüchtigen Stoffen und die gleichzeitige Verstärkung des Alkoholgehaltes geschieht in ähnlicher Weise wie bei der Gewinnung des Feinsprits. Der Edelbranntweinerzeuger ist aber — im Gegensatz zum Sprithersteller — bemüht, die für den Geschmack des Fertigfabrikates wertvollen Stoffe der Maische möglichst vollständig zu gewinnen und nur das unbedingt Unbrauchbare im Vor- und Nachlauf abzuscheiden.

Da ein nicht unbeträchtlicher Teil der Edelbranntweine in kleinen und kleinsten landwirtschaftlichen Betrieben hergestellt wird, ist es erklärlich, daß für die Destillation der Edelbranntweine sehr viel Blasenapparate (S. 548), zum Teil einfachster Bauart benutzt werden. Geschieht hierbei das Brennen über freiem Feuer und haben die Apparate keinen Siebboden und kein Rührwerk, so entsteht durch Überhitzen der in jeder Maische vorhandenen Pentosen leicht FurfuroI, das im übrigen während der Destillation aus den Pentosanen der Maische beim Erhitzen mit Säuren entstehen kann.

Durch die einfachen Brenngeräte erhält man im allgemeinen die feinsten Destillate. Destillationsapparate, die so hochprozentige Destillate liefern, daß die für den Genußwert notwendigen Stoffe nicht in das Destillat gelangen, sind für die Edelbranntweinherstellung nicht geeignet. Die höchst zulässige Grenze dürfte bei 90 Vol.-% Alkohol liegen. Näheres über die Art der Destillation siehe bei den einzelnen Edelbranntweinen.

#### a) Weinbrand (Kognak).

Der Weinbrand, wegen seiner feinen Aromastoffe der edelste Trinkbranntwein, ist als Kognak seit langem auf der ganzen Welt bekannt und geschätzt. Er erhielt diesen Namen nach der kleinen Stadt Cognac in der Charente, dem Mittelpunkt des französischen Branntweinhandels. Früher wurde auch der in Deutschland hergestellte Trinkbranntwein ganz allgemein Kognak genannt, doch ist diese Bezeichnung durch den Versailler Vertrag wieder zur Herkunftsbezeichnung geworden. Das Weingesetz schreibt daher für deutsche Erzeugnisse das Wort Weinbrand vor, das sich inzwischen eingebürgert hat.

In den französischen Departements Charente und Hérault ist die Weinbrennerei seit jeher zu Hause. Hier wachsen die reichtragenden Traubensorten Folle blanche, Pic-poul-blanc und Aramont, deren Weine sich weniger zum Genuß eignen und — wenigstens früher — gar nicht anders als durch Brennen zu verwerten waren. Von hier breitete sich die Weinbrandherstellung zunächst auf das übrige Frankreich, dann auf alle weinbautreibenden Länder aus. Beträchtliche Mengen Weinbrand werden jetzt in Deutschland, Rußland (Transkaukasien), Spanien (Gegend von Malaga), Ungarn und Kalifornien hergestellt. Selbst Australien erzeugt nicht unbedeutende Mengen Weinbrand.

**Begriffe.** Als Weinbrand darf nur solcher Trinkbranntwein bezeichnet werden, dessen Alkohol ausschließlich aus Wein gewonnen und der nach Art des Kognaks<sup>1</sup> hergestellt ist. § 18 (1) Weingesetz (S. 740).

**Kognak.** Weinbrand, der nach französischem Recht die Bezeichnung Cognac tragen darf und in trinkfertigem Zustande entweder in Frankreich oder unter deutscher Zollaufsicht auf Flaschen gefüllt, mit den für den Verkehr innerhalb des Ursprungslandes vorgeschriebenen Begleitscheinen zur Einfuhr gelangt und unverändert geblieben ist, darf als Kognak (Cognac) bezeichnet werden. § 18 (3) Weingesetz.

Als Weinbrandverschnitt darf Trinkbranntwein bezeichnet werden, der neben Weinbrand Alkohol anderer Art enthält, wenn mindestens ein Zehntel des Alkohols aus Weinbrand stammt. § 18 (1) Weingesetz.

Weinbrand und Weinbrandverschnitt müssen in 100 Raumteilen mindestens 38 Raumteile Alkohol enthalten. § 18 (5) Weingesetz.

**Herstellung.** In Frankreich. Man verfährt in der Charente in der Weise, daß man den abgepreßten Traubensaft in der Wärme der Gärung überläßt und nach dem ersten Abstich warm lagert. Längeres Lagern verbessert das herzustellende Destillat erheblich, jedoch wird vielfach bald gebrannt, oft ohne vorherige Entfernung der Hefe.

Über die Art der Destillation schreibt J. KÖNIG<sup>2</sup> folgendes:

Die in der Kognakbrennerei benutzten Destillationsvorrichtungen sind in den meisten Fällen von der einfachsten Art — es sind gewöhnlich kupferne Branntweinblasen, die aus einem Kessel, einem Helm, einem Kühlrohr und einem Kühlfaß bestehen<sup>3</sup>.

Bei vielen Destillationseinrichtungen trifft man außerdem noch ein als Vorwärmer dienendes Gefäß, welches im Innern mit einer Kühlschlange versehen ist, höher als der Kessel und neben oder über dem Kühlgefäß steht. Es wird mit Wein gefüllt erhalten, der das Kühlrohr umspült und so, indem er selbst erwärmt wird, die Abkühlung des Destillates schon teilweise besorgt; durch einen Hahn mit Rohr kann man im Bedarfsfalle den vorgewärmten Wein in den Kessel ablassen. Wenn auch mit der Zeit zahlreiche Verbesserungen bezüglich der Destillationsapparate erdacht wurden und auch vielfach Verwendung finden, so halten doch die den echten Kognak erzeugenden Länderstriche hartnäckig am Althergebrachten fest.

J. DE BREVANS gibt von dem Gang der Destillation folgende Beschreibung (es gibt jedoch auch noch andere Verfahren): Die Blasen haben einen Inhalt von 100—500 Liter und werden durch direkte Feuerung geheizt. Hat man z. B. eine etwas größere Einrichtung, so beschickt man den Kessel und den Vorwärmer, jeden mit 300 Liter Wein; von der übergehenden Flüssigkeit werden die ersten 120 Liter aufgefangen und bilden den ersten Lutter (premier brouillis). Dann läßt man das in der Blase zurückgebliebene Phlegma ab und läßt den im Vorwärmer befindlichen Wein in den Kessel laufen. Den Vorwärmer selbst beschickt man mit frischem Wein. Das Ergebnis der zweiten Destillation bildet den zweiten Lutter mit etwa 50% Alkohol (deuxième brouillis oder „Eau de vie“). Eine neue, unter gleichen Verhältnissen vorgenommene Destillation liefert den dritten Lutter (troisième brouillis). Dann füllt man den Vorwärmer mit dem Destillat, treibt von neuem ab und erhält einen vierten Lutter (quatrième brouillis). Hierauf entleert man den Kessel und läßt den Inhalt des Vorwärmers, also den Lutter, hineinlaufen, während man den Vorwärmer alsbald von neuem mit Wein anfüllt. Darauf erhitzt man den Kessel, fängt die ersten 3 Liter welche übergehen, für sich auf und setzt dann die Destillation so lange fort, bis das Alkoholmeter ein Destillat von 60—68% Alkohol anzeigt. Den später übergehenden Anteil kann man zur Gewinnung des noch darin befindlichen Alkohols für sich auffangen und neuen Mengen Wein zusetzen.

Dieses Verfahren ist heute wohl vielfach durch weniger umständliche Brennmethoden ersetzt worden. Immerhin besitzen insbesondere die kleinen Brennereien noch einfache Apparate, mit denen zunächst ein Rauhbrand (sectionnement)

<sup>1</sup> Unter „Nach Art des Kognaks hergestellt“ ist vor allem auch eine längere Lagerung in Eichenfässern zu verstehen.

<sup>2</sup> J. KÖNIG: Chemie der menschlichen Nahrungs- und Genußmittel, 4. Aufl., Bd. 2, S. 1347. Berlin: Julius Springer 1904.

<sup>3</sup> Vgl. E. SELL: Arb. kaiserl. Gesundh.-Amt 1890, 6, 335.

durchgeführt und das erhaltene Destillat (brouillis) einer zweiten Destillation (repassé) unterworfen wird, um echtes „eau de vie à bouquet“ zu gewinnen. Die in neuerer Zeit in steigendem Maße benutzten Destillierapparate mit kontinuierlichem Betriebe sollen ein nicht so feines Destillat liefern. Jedenfalls wird dies von den Anhängern der alten Destillationsmethode behauptet, die verlangen, daß nur ihre Erzeugnisse zur Kognakherstellung verwendet werden dürfen.

Das Weindestillat ist farblos, hat einen rohen, unausgeglichenen Geschmack und ist noch keineswegs Kognak, muß vielmehr noch eine mehrjährige Lagerung in eichenen Fässern durchmachen. Für diese Fässer wird vorzugsweise Eichenholz von Angoulême (Limousin), von Danzig und Stettin, auch wohl von amerikanischen Eichen verwendet, jedenfalls von Sorten, die erfahrungsgemäß wenig herbe Bitterstoffe, aber bedeutende Mengen des aromabildenden Quercins und des farbbildenden Quercitins abgeben. Während des Lagerens nimmt der Weinbrand aus den Wänden des Fasses diese und noch andere Extraktivstoffe auf und erhält im Laufe der Zeit eine tief goldbraune Farbe. Zugleich tritt infolge der Einwirkung des durch die Poren des Fasses eindringenden Luftsauerstoffs eine erhebliche Verfeinerung des Geschmacks des Weinbrands ein (s. auch unter Lagerung S. 607).

Die Dauer der Lagerung wird verschieden angegeben. 3—5jährige Lagerung zeitigt gute Ergebnisse, doch ist in Frankreich Kognak, der ein 10jähriges Lager hinter sich hat, nicht selten. Zur Abkürzung der Lagerzeit werden auch in Frankreich Verfahren zur künstlichen Alterung (S. 614) angewendet.

Vor der Fertigstellung erfolgen verschiedene färbende und aromatisierende Zusätze, auch solche, die in Deutschland gesetzlich verboten sind<sup>1</sup>.

Die Bezeichnung „Cognac“, „Eau de vie de Cognac“, „Eau de vie des Charentes“ ist nach französischem Recht nur Erzeugnissen der Departements „Charente“, „Charente-Inférieure“, „Dordogne“ und „Deux Sèvres“ vorbehalten. Als weitere Herkunftsbezeichnung der aus diesen Gebieten stammenden Kognaks sind die Bezeichnungen La grande (oder fine) Champagne, La petite Champagne, Les Fins Bois, Les Bon Bois, Les Bois ordinaires und Les Bois à Terroir in Gebrauch (Weiteres s. S. 616).

In Deutschland. Die deutsche Weinbrennerei hat nach dem Weltkriege einen beachtlichen Aufschwung genommen. Sie lehnt sich an die französischen Verfahren an, besteht jedoch zum überwiegenden Teil aus größeren Betrieben und verwendet fast ausschließlich als Rohmaterial ausländischen Brennwein, d. h. mit Weindestillat verstärkten Wein, der bei der Einfuhr eine Zollvergünstigung genießt, wenn er zur Weinbrandherstellung bestimmt ist und höchstens 200 g Alkohol in 1 Liter enthält. Diese Brennweine, besonders solche aus Südosteuropa, sind jedoch ebenso wie die daraus hergestellten Weinbrände zum Teil nur von geringer Qualität. Die Destillation der Brennweine erfolgt meist in großen, mit Dampf geheizten periodisch arbeitenden Blasenapparaten, zum Teil auch in kontinuierlichen Destillationsapparaten (s. unter Destillation S. 548).

Für die Herstellung von deutschem Weinbrand sind § 18 des Weingesetzes und Artikel 15 der dazu ergangenen Ausführungsbestimmungen vom 16. Juli 1932 (S. 740), für sein Inverkehrbringen die Vorschriften des Artikel 18 der Ausführungsbestimmungen maßgebend.

<sup>1</sup> Vgl. dazu C. GRIEBEL u. E. BAMES: Über eine zur Aromatisierung des Kognaks dienende Palmfrucht. *Z.* 1916, **31**, 282. Es handelt sich um die Früchte der Sägepalme, *Serenoa serrulata* Hook fil., deren Auszüge einen ausgesprochenen Geruch nach Onanthather haben, ein esterbildendes Enzym enthalten und hochmolekulare Fettsäuren abspalten.

Auch hefetrüber Wein darf zur Herstellung von Weindestillat verwendet werden; er liefert aber anders zusammengesetzte Destillate als klarer Wein. Bei der Schwerlöslichkeit des Önanthäthers im Wein enthält klarer Wein nur geringe Mengen hochmolekularer Fettsäuren, während sich im Weintrub größere Mengen Önanthäther befinden, dessen Fettsäuren und fettsaure Ester bei der Destillation übergehen, hier wegen des höheren Alkoholgehalts des Destillats gelöst bleiben und deren Säuren bei der späteren Lagerung Gelegenheit haben, aromatische Ester zu bilden. Derartige Weindestillate werden mithin aromastärkere, ausgiebigere Weinbrände ergeben, deren Güte allerdings die der aus klarem Wein erhaltenen Destillate nicht erreicht.

Für Weindestillat verlangt Artikel 15 der Ausführungsverordnung vom 16. Juli 1932 zum Weingesetz:

- α) daß ihm die den Weinbrand kennzeichnenden Stoffe nicht entzogen sind,
- β) daß es nicht mehr als 86 Vol.-% Alkohol enthält.

Zu α). Welche Stoffe hier gemeint sind, wird nicht näher ausgeführt. Es wird zulässig sein, im Vorlauf der Destillation Acetaldehyd abzutrennen; die Abtrennung niedrig siedender Ester sollte aber durch vorsichtige Destillation auf das geringste Maß beschränkt werden. Dies liegt zudem im Interesse des Brenners, weil diese niedrig siedenden Ester zugleich mit dem Weinalkohol, der zum Wertvollsten des Destillats gehört, übergehen.

Die Abtrennung des Nachlaufs geschieht in willkürlicher Weise und zwar dann, wenn das Destillat einen unangenehmen Geruch und Geschmack anzunehmen beginnt. Es handelt sich um hochmolekulare Fettsäuren und auch um Zersetzungsprodukte der Hefe, sofern hefetrübe Weine destilliert werden. Die hochmolekularen Fettsäuren und ihre Ester gehören zum Teil zu den den Weinbrand kennzeichnenden Stoffen.

Zu β). Durch diese Bestimmung soll verhindert werden, daß Destillationsapparate mit Dephlegmation zur Weindestillation benutzt werden, weil derartige Apparate höhere Alkohole zurückhalten, wenn zu hochprozentige Destillate gewonnen werden.

Nach neueren Versuchen von H. WÜSTENFELD und C. LUCKOW<sup>1</sup>, die aus zwei hefetrüben, einwandfreien Charente-Brennweinen je einen Rauhbrand durch Destillation ohne Dephlegmation herstellten, zeigte das Destillat bei einem Alkoholgehalt von 20 Vol.-% einen starken Nachlaufgeschmack, bei einem Gehalt von 10 Vol.-% Alkohol einen starken Blasengeschmack. Diese Fraktionen pflegen neben geringen Mengen höherer Alkohole insbesondere hochmolekulare Fettsäuren und deren Ester zu enthalten, und zwar, wie oben erwähnt, erheblich mehr bei hefetrüben Weinen. Der Vorteil der Verwendung hefetrüber Brennweine wird zum Teil dadurch wieder aufgehoben, daß man bei diesen im allgemeinen früher auf Nachlauf umschalten muß als bei klaren Brennweinen. Die Versuche von WÜSTENFELD und LUCKOW bestätigen im übrigen, daß man bei späterer Umschaltung auf Nachlauf zwar ausgiebigere, also aromastärkere, aber weniger feine Destillate erhält als bei früherer Umschaltung. Welches Erzeugnis nach längerer Lagerung den wertvolleren Weinbrand ergibt, muß die Praxis zeigen. Zusammenfassend wird man sagen können, daß der größte Teil der den Weinbrand kennzeichnenden Stoffe im Destillat vorhanden sein wird, wenn man bei der zur Zeit üblichen Destillation von klarem Wein bei etwa 20—25 Vol.-% Alkohol auf Nachlauf umschaltet.

Das so gewonnene Weindestillat ist ein Destillat ganz besonderer Art, deckt sich also nicht mit der allgemeinen Bezeichnung „Destillat“ und „Spezialdestillat“. Die früher gelegentlich in Deutschland anzutreffende Bezeichnung eines Weindestillates als „eau de vie de vin“ ist irreführend, weil man darunter ein in Frankreich hergestelltes Weindestillat versteht, das in Deutschland jedoch deswegen nicht im Handel sein kann, weil seine Einfuhr von einer Erlaubnis der Reichsmonopolverwaltung abhängig ist, die aber nicht mehr erteilt wird.

Weindestillat bildet einen Handelsartikel. Es ist ein sog. Halbfabrikat, der Rohstoff für die Herstellung von Weinbrand. Weindestillat wird erst zu

<sup>1</sup> H. WÜSTENFELD u. C. LUCKOW: Z. 1931, 62, 303; 1932, 63, 542.

Weinbrand durch längere Lagerung (S. 607) in eichenen Fässern oder durch eine mit Hilfe von Sauerstoff oder Ozon vorgenommene künstliche Alterung (S. 614). Die Lagerung geschieht in Anlehnung an die französische Behandlung des Weindestillats zur Herstellung von Kognak. Die künstliche Alterung ist der Lagerung deswegen nicht gleichwertig, weil es hierdurch bis jetzt nicht gelungen ist, die bei der Lagerung nach und nach eintretende Esterifizierung zu erreichen.

### b) Obstbranntweine.

**Begriffe.** Unter der Bezeichnung Kirschwasser, Zwetschgenwasser oder ähnlichen Bezeichnungen, die auf die Herstellung aus Kirschen, Zwetschgen oder sonstigen Obst- und Beerenarten hinweisen (Kirschbranntwein, Kirsch, Zwetschgenbranntwein, Steinobstbranntwein, Kernobstbranntwein u. dgl.) darf nur Branntwein in den Verkehr gebracht werden, der ausschließlich aus den betreffenden Obst- und Beerenarten hergestellt ist.

Mischungen von Kirschwasser, Zwetschgenwasser, Heidelbeergeist oder sonstigen Obst- und Beerenbranntweinen mit alkoholhaltigen Erzeugnissen anderer Art dürfen nicht unter der Bezeichnung Verschnitt oder unter einer ähnlichen Bezeichnung, die auf die Herstellung aus Obst- oder Beerenarten schließen läßt, in den Verkehr gebracht werden. (Vgl. §§ 101 und 102 des Branntweinmonopolgesetzes vom 21. Mai 1929; s. S. 743.)

Im Inlande dürfen Obstbranntweine nur mit einem Alkoholgehalt von mindestens 38 Raum-% in den Verkehr gebracht werden (§ 100 Abs. 3 daselbst).

Für in Deutschland hergestelltes Zwetschgenwasser wird die Bezeichnung „Slibowitz“ für zulässig gehalten („Bund“).

**Herstellung.** Die zur Herstellung von Branntweinen dienenden Steinobstarten gehören botanisch sämtlich der Gattung *Prunus* an. Verwendet werden von Kirschen die Wild- oder Vogelkirsche (*Prunus avium*), und zwar in Wild- und Kulturformen, die Weichsel- oder Sauerkirsche (*P. Cerasus*), die Strauchweichsel (*P. acida*), die in Österreich, Ungarn und den Balkanländern wild vorkommende Steinweichsel (*P. Mahaleb*), schließlich gelegentlich die Traubenkirsche (*P. Padus*).

Von Zwetschgen oder Pflaumen sowie Reineklauden: *Prunus domestica* in vielen Kulturformen, auch *P. insititia*. Die Mirabellen (*P. cerasifera*, *P. italica*). Von Schlehen: *P. spinosa*, *P. fruticans*, seltener Aprikosen (*Marillen*, *P. Armeniaca*) in vielen Varietäten und Pfirsiche (*P. Persica*) ebenfalls in einer Anzahl Kulturformen.

An Beerenfrüchten sind zur Herstellung von Edelbranntweinen geeignet: Heidelbeeren (*Vaccinium Myrtillus*), Himbeeren (*Rubus Idaeus*) und Brombeeren (*Rubus fruticosus*), und zwar sowohl die Wildfrüchte als auch die Kulturformen. Die Johannisbeeren (*Ribes rubrum* und *nigrum*) in einer Anzahl Varietäten und die Erdbeeren (*Fragaria vesca*) Wild- und Kulturformen. Zum Teil recht aromatische Branntweine liefern Sorbusarten, und zwar neben den Vogelbeeren (*Sorbus aucuparia*) in Wild- und eßbaren Kulturformen die Speierlinge (*S. domestica*), die Mehlbeeren (*S. Aria*) und die Elsebeeren (*S. torminalis*).

α) *Kirschbranntwein (Kirschwasser)*. Kirschwasser ist ein klarer, farbloser Branntwein, der meist mit einem Alkoholgehalt von 50 Vol.-% in den Handel kommt. Unverfälscht hat es ein ausgesprochen feines, durchdringendes Kirsch-aroma und einen oft hervortretenden Geschmack nach bitteren Mandeln.

Die Herstellung von Kirschwasser bildet in Süddeutschland, namentlich im Schwarzwald, einen blühenden Industriezweig. Vollständig reife und gesunde, entstielt Kirschen (am besten eignen sich Wild- und Vogelkirschen)

werden meist unzerkleinert oder aber nachdem sie unter Zertrümmerung eines Teiles der Kerne zuvor zerstampft wurden (sog. „elsässische“ Art), in geschlossene, mit Rührwerk versehene Maischbottiche gebracht. Hier überläßt man sie unter öfterem Umrühren, um die Kahl- und Essigbildung zu verhindern, zweckmäßig unter Verwendung von Reinhefen der Gärung. Die Gärung ist bei normaler Temperatur in etwa 3 Wochen beendet. In kleineren Betrieben wird mit einfachen Brenngeräten zunächst ein Lutter gewonnen, der durch eine zweite Destillation auf einen höheren Alkoholgehalt gebracht wird. Meist wird jedoch in einem Zuge unter Abscheiden eines Vor- und Nachlaufs aus Apparaten destilliert, deren Blase mit einem Sieb versehen sein soll, um das Anbrennen der Maische möglichst zu verhindern. Vor- und Nachlauf werden in die Blase zurückgegeben, trübe Destillate einer nochmaligen Destillation unterworfen. Zu stark essigsäure Maischen sollen angeblich vor dem Brennen mit Schlemmkreide oder Soda versetzt werden.

Wie bei der Herstellung aller Steinobstbranntweine werden auch bei der Herstellung von Kirschwasser durch den entstehenden Alkohol die unzerstoßenen Kerne zum Teil ausgelaugt. Es gelangen hierdurch sowie aus den zerstoßenen Kernen kleine Mengen Blausäure in die Maische und später in das Destillat. Weiter findet man oft in Obstbranntweinen Spuren von Kupfer, die aus den kupfernen Kühlschlangen des Destillationsapparates durch saure Dämpfe gelöst worden sind. Es ist zu verlangen, daß nur gut verzinnte Kühlschlangen, die kein Kupfer abgeben, benutzt werden.

Die Kirschdestillate enthalten 60% und mehr Alkohol und werden vor dem Inverkehrbringen entsprechend verdünnt. Da man Kirschwasser stets farblos in den Handel bringt, erfolgt die notwendige Lagerung in Behältern, die keinen färbenden Stoffe abgeben (Glasballons, Steingutgefäße oder Fässer aus Eschenholz), also nicht in Eichenfässern.

Viel Kirschwasser wird in der Schweiz und in Frankreich hergestellt. Auch das Bergland Dalmatien ist als Heimat des Maraschinolikörs bekannt, der aus einem aus der aromatischen Marasca- oder Zarakirsche hergestellten Kirschwasser mit Zucker und Aromastoffen (Neroli, Jasmin, Vanille) zubereitet wird. Die Marascakirsche wird in gleicher Weise in Frankreich (in der Umgebung von Grasse) angebaut und verwendet.

Nach Versuchen von K. SCHWEIZER und H. FISCHLIN<sup>1</sup> übt die während der Gärung der Kirschmaische vorherrschende Hefenart, einen Einfluß auf die Güte des erhaltenen Kirschwassers aus. Gute Erzeugnisse wurden mit *Saccharomyces cerasi* I und II (SCHWEIZER), *Chodati* (SCHWEIZER) und *S. Fischlinii* (SCHWEIZER) erhalten, während *S. Zopfi* (ARTARI) einen schlechten Branntwein lieferte.

β) *Zwetschgenwasser*. Herstellung. Die früher in den slawischen Ländern herkömmliche Methode, die Zwetschgen unzerkleinert in Fässern, die nach wenigen Tagen fest zugespundet werden, ohne Wasserzusatz etwa 2 Monate der Selbstgärung zu überlassen, ist unrationell und gibt naturgemäß stark essigsäure Maischen.

Die Pflaumen werden jetzt in ähnlicher Weise wie die Kirschen eingemaischt und gebrannt. Die Haupterzeugungsländer des Zwetschgenwassers (Schlibowitza oder Slibowitz, auch Tzuika genannt) sind Böhmen, Ungarn, Südosteuropa. In den früheren österreichischen Ländern südlich der Donau gibt es ganze Wälder von Pflaumen. Auch in der Schweiz und in Süddeutschland wird Zwetschgenwasser hergestellt.

M. RÜDIGER<sup>2</sup> hat Leitsätze für das Einmaischn von Pflaumen, Zwetschgen und Mirabellen veröffentlicht, wonach es sich empfiehlt in folgender Weise vorzugehen:

<sup>1</sup> K. SCHWEIZER u. H. FISCHLIN: Schweiz. Mitt. Lebensm.-Unters. 1922, 13, 217.

<sup>2</sup> M. RÜDIGER: Konserven-Industrie 14, 437.

Am besten verarbeitet man vollreifes, aber noch nicht fauliges Rohmaterial, weil bei gesunden Früchten die Gefahr unerwünschter Nebengärungen am geringsten ist. Allerdings ist das Pflaumenaroma beständiger und weniger empfindlich als Kirschenaroma. Vorteilhaft werden die Früchte mit Hilfe einer Obstmühle zerkleinert, insbesondere, wenn viele nicht ganz reife Früchte vorhanden sind. Mindestens müssen die Früchte fest in die Gärfässer eingestampft werden. Ein Zerkleinern der Kerne ist nicht erforderlich, doch schadet eine Zerkleinerung von etwa  $\frac{1}{3}$  nicht. Die Gärgefäße müssen vorher auf das Sorgfältigste gereinigt werden. Sie dürfen nur bis etwa  $\frac{5}{6}$  gefüllt werden, um während der Hauptgärung ein Übersteigen des Saftes zu vermeiden. Das Gärgut wird vorteilhaft mit Laureiro- oder Portweinhefe versetzt, die Fässer (am besten Türlesfässer) erhalten einen luftdicht schließenden Gärverschluss. Bei einer Temperatur von etwa 20° ist die Gärung in 2—3 Wochen beendet, was gegebenenfalls durch Probeentnahmen aus den im übrigen stets verschlossen gehaltenen Gärgefäßen kontrolliert wird. Der Endvergärungsgrad liegt zwischen 8—20° Oechsle (8° Oechsle entsprechen einem Spez. Gewicht von 1,008 bei 15°). Nach vollendeter Gärung empfiehlt es sich bald zu brennen, da sich sonst leicht Kahlhefen und Essigbakterien ausbreiten.

Die Ausbeute beträgt etwa 4,5 Liter Alkohol je Hektoliter Maische. Die größte Ausbeute gibt die gemeine Zwetschge mit einem Zuckergehalt von 6—10%, doch geben Mirabellen ein feineres Aroma. Zwetschgenbranntwein wird mit Vorliebe in Eichenfässern gelagert, damit die Ware eine leicht gelbliche Färbung erhält. Die Handelsware ist vielfach mit Sprit gestreckt.

*γ) Sonstige Obstbranntweine.* Die übrigen nach den Begriffsbestimmungen (S. 560) als Obstbranntweine zu bezeichnenden Branntweine werden in gleicher Weise verarbeitet. Sie spielen im Vergleich zu Kirsch- und Zwetschgenwasser im deutschen Handel nur eine untergeordnete Rolle und werden nur in reichen Obstjahren in größeren Mengen hergestellt. Die in Frage kommenden Früchte enthalten im Durchschnitt 5—8% Gesamtzucker, und zwar in der Hauptsache Invertzucker neben geringen Mengen Saccharose; nur Zwetschgen, Reineklauden, Mirabellen und Pfirsiche enthalten größere Mengen Saccharose. Man rechnet auf 100 kg Gesamtzucker eine erste Ausbeute von 50 Litern Alkohol, die sich durch die weitere Verarbeitung um 5—10% vermindert. Je reifer die Früchte, desto zuckerreicher sind sie. Sie müssen unverdorben sein, werden nach der Ernte unverzüglich zerkleinert und unter Ausschluß von Luft eingemaischt. Das feine Aroma mancher Früchte, z. B. das der Erdbeeren, wird durch die Gärung verändert.

Nach vergleichenden Untersuchungen über die Gewinnung von Kernobstwein aus Obstmassen und aus abgepreßtem Obstsaft von W. ZIMMERMANN und K. WÖRGER<sup>1</sup> hat Obstbranntwein aus vergorenem Apfelsaft einen bedeutend besseren Geschmack und ein reineres Fruchtaroma als der direkt aus der Obstmaische gewonnene Branntwein. Ein Zusatz von Milchsäure bewirkt eine reinere Gärung und setzt die Menge der sich bildenden flüchtigen Säuren herab. Die Art der verwendeten Heferasse beeinflusst die Güte des Obstbranntweins.

Mescal ist der Nationalbranntwein Mexikos. Er wird aus einigen Agavearten gewonnen, die zu diesem Zweck in großen Plantagen kultiviert werden (Varietäten von *Agave aurea*, *potatorum* u. a.). Die Pflanzen kommen etwa in einem Alter von 8 Jahren zur Blüte. Der Blütenstand wird vor der vollen Entwicklung, wenn er noch geschlossen ist und die Größe eines Kohlkopfes erreicht hat, herausgeschnitten, geröstet und nach der Zerkleinerung der Gärung überlassen. Dieser Brei hat nach C. HARTWICH<sup>2</sup> etwa 9% Saccharose und 25% Invertzucker, liefert also recht erhebliche Mengen Alkohol. Der Branntwein hat zunächst einen scharfen Geschmack, soll aber nach längerer Lagerung nicht übel munden.

<sup>1</sup> W. ZIMMERMANN u. K. WÖRGER: Zeitschr. Spiritusind. 1937, 24, 161.

<sup>2</sup> C. HARTWICH: Die menschlichen Genußmittel. Leipzig 1911.

## c) Enzianbranntwein.

**Begriffe.** Für Enzianbranntweine liegen gesetzliche Begriffsbestimmungen nicht vor.

Der „Bund“ hat folgende Begriffsbestimmungen aufgestellt:

α) Edelenzian oder Edelenzianbranntwein ist ein Erzeugnis, das ausschließlich durch Abtrieb von vergorener Enzianwurzelmaische ohne jeden anderen Zusatz hergestellt ist.

Mindestalkoholgehalt 38 Vol.-%.

β) Enzian oder Enzianbranntwein ist das durch Abtrieb von mit Sprit versetzter Enzianwurzelmaische oder von alkoholischen Auszügen von Enzianwurzeln gewonnene Erzeugnis. In beiden Fällen ohne jeden anderen Zusatz. Mindestalkoholgehalt 38 Vol.-%.

**Herstellung.** Die Wurzeln des Enzians (auch Bitterwurzel oder Fieberwurzel genannt) enthalten nicht unbeträchtliche Mengen Zucker, und zwar in frischem Zustande bei einem Wassergehalt von etwa 70% ungefähr 6—13%. Sie werden in den Alpen seit jeher zur Herstellung von Branntwein benutzt, der wegen seines eigenartig aromatisch bitteren Geschmacks eine gewisse wirtschaftliche Bedeutung erlangt hat.

In Deutschland werden zur Branntweinherstellung hauptsächlich die Wurzeln von *Gentiana lutea*, *purpurea* und *punctata* verarbeitet. Die hier in Frage kommenden Enzianpflanzen werden sehr alt, blühen erst vom 10. Jahre ab und bilden bis 60 cm lange, zoll- bis armdicke Wurzeln. Die Enzianwurzeln gelangen vor allem aus Spanien, der Türkei, Südfrankreich und Bosnien in den Handel, kleinere Mengen liefert Österreich. Sie werden in Form von Pulvern, Extrakt, Tinktur, Pillen usw. entweder für sich, oder in Mischungen mit anderen Arzneimitteln in der Human- und Veterinärmedizin, im übrigen in der Likörfabrikation verwendet.

Die Wurzeln werden im Spätherbst gesammelt, in Stücke oder Scheiben geschnitten und bei künstlicher Wärme rasch getrocknet.

Für die Branntweinherstellung werden die frisch gegrabenen Wurzeln nicht selten in Haufen geschichtet und einem Fermentationsprozeß überlassen; dabei werden sie dunkler und erhalten einen intensiveren Geruch. Die getrockneten Wurzeln quellen im Wasser stark auf. Ihr Geruch ist eigenartig, ihr Geschmack anfangs süß, dann stark und anhaltend bitter.

Die Enzianwurzeln werden fein zerkleinert, mit Wasser zu einem dünnen Brei verrührt und der Vergärung unterworfen. Da sie im Gegensatz zu oberirdischen zuckerhaltigen Pflanzenteilen arm an Hefe sind, brauchen die Maischen zur vollständigen Vergärung bei normaler, nicht zu niedriger Temperatur etwa 4—6 Wochen Zeit, und es empfiehlt sich zur Vermeidung einer unerwünschten Nebengärung die Verwendung von Reinhefen, gegebenenfalls unter Zusatz von Ammoniumsalzen<sup>1</sup>. Aus der vergorenen Maische wird zunächst ein Raubbrand hergestellt, der nach dem Filtrieren einer nochmaligen Destillation unterworfen wird; das Destillat bedarf einer längeren sachgemäßen Lagerung<sup>2</sup>. Das Erzeugnis gelangt als Edelenzian in den Verkehr.

Da die Heranschaffung genügender Mengen frischer Enzianwurzeln oft mit Schwierigkeiten verknüpft ist, ist es vielerorts seit längerer Zeit üblich geworden, getrocknete Wurzeln einzumaischen und die vergorene Maische unter Zusatz von Sprit zu brennen.

<sup>1</sup> Derartig behandelte Maischen geben jedoch ein an höheren Alkoholen ärmeres Produkt, vgl. unter Höhere Alkohole S. 593 oben.

<sup>2</sup> Vgl. M. RÜDIGER: Deutsch. Dest.-Ztg 1929, 50, 528.

A. FREY<sup>1</sup>, der sich neuerdings eingehend mit Versuchen über die Herstellung von Enzianbranntwein aus getrockneten Wurzeln beschäftigt hat, gibt folgende Maischvorschrift:

Die Wurzeln werden in ganzer oder zerkleinerter Form 24 Stunden vor dem Maischtage mit soviel Wasser eingeweicht, daß sie vollkommen überdeckt sind. Die Wassermenge ist genau festzustellen. Die Maisch- und Einweichfässer sind vorher gut zu dämpfen und mit Formalinlösung (2%) auszubürsten. Auf 1 hl Maischraum werden 10 kg Wurzeln eingeweicht. Am Maischtage selbst werden die geweichten Wurzeln wie Frischwurzeln gemahlen und das Quellwasser in das eigentliche Maischfaß wieder hineingegeben; außerdem wird noch soviel Wasser von 35° hinzugegeben, daß die gesamte Wassermenge je Hektoliter Maischraum oder je 10 kg Trockenwurzeln 90 Liter entspricht. Die Anstelltemperatur der Maische soll 25° nicht überschreiten. In dem vorgewärmten Wasser werden auf je 10 kg Trockenwurzeln 63 g Ammoniumchlorid, 78 g Ammoniumphosphat und 150 g Triaminozym gelöst. Nach Fertigstellung der Maische werden 500 g Bäckereihefe mit je 10 kg Trockenwurzeln, zu einer milchigen Lösung mit warmem Wasser angerührt, zugegeben und das Gärfäß luftdicht verschlossen. Von Zeit zu Zeit muß die Maische umgerührt werden.

Manchmal wird auf die Einmischung der Wurzeln überhaupt verzichtet und lediglich ein alkoholischer Auszug aus Enzianwurzeln abgetrieben. Derartige Erzeugnisse dürfen nach den Bestimmungen des Bundes als Enzian oder Enzianbranntwein in den Verkehr gelangen, obgleich sie im Vergleich zu Edelenzian mehr oder weniger als Verschnitte anzusehen sind.

#### d) Rum.

**Begriffe.** Rum ist ein Branntwein, der nach den in den Erzeugungsländern anerkannten Verfahren aus dem Saft, dem Ablauf (Melasse), dem Abschaum sowie auch aus anderen Rückständen der Zuckerrohrverarbeitung durch Gärung und Destillation gewonnen wird. Die Auffärbung mit Caramel (Zucker-couleur) ist gestattet.

**Rumverschnitt.** Branntwein, der neben Rum Alkohol anderer Art enthält, darf als Rumverschnitt bezeichnet werden, wenn mindestens  $\frac{1}{20}$ <sup>2</sup> des Alkohols aus Rum stammt und Geruch und Geschmack noch ohne weiteres den Charakter von Rum erkennen lassen.

Nach § 100 Abs. 3 des Monopolgesetzes (S. 740) dürfen Rum und Rumverschnitt im Inland nur mit einem Alkoholgehalt von mindestens 38 Vol.-% in den Verkehr gebracht werden.

**Deutscher Rum.** Im Inlande in Anlehnung an die Verfahren, die in den Erzeugungsländern des Rums Verwendung finden, durch Vergärung aus zuckerhaltigen Stoffen hergestellter, dem Rum ähnlicher Branntwein darf als „Deutscher Rum“ bezeichnet werden.

Der „Bund“ hat in seinen Begriffsbestimmungen auch für deutschen Rum einen Alkoholgehalt von mindestens 38 Vol.-% festgelegt, ferner für Verschnitte aus „Deutschem Rum“ den Namen „Deutscher Rum-Verschnitt“ und den obigen Begriffsbestimmungen für Rumverschnitt ähnliche Anforderungen, nämlich, daß  $\frac{1}{20}$  des Alkohols aus Deutschem Rum bestehen soll.

**Kunstrum** ist ein ganz oder teilweise künstlich rumähnlich aromatisierter Branntwein, der mindestens 38 Vol.-% Alkohol enthält. Bezeichnungen wie „Fassonrum“, „Rumfasson“ sind unzulässig.

**Herstellung.** Der Rum (in Westindien von den Engländern auch Taffia, auf Madagaskar von den Franzosen allgemein Guildive genannt) wird neuerdings wohl überall da hergestellt, wo Zucker aus Zuckerrohr gewonnen wird, also in den heißen Zonen des Erdballs.

Die hauptsächlichsten Herstellungsgebiete von Rum sind: Jamaika, Cuba, Barbados, Puerto-Rico, Britisch-Guayana, Niederländisch-Guayana, Mauritius, Martinique. Daneben

<sup>1</sup> A. FREY: Z. 1936, 72, 64.

<sup>2</sup> Vom „Verein“ war seinerzeit  $\frac{1}{10}$  angenommen worden.

erzeugen die Südstaaten der Union sowie Mittel- und Südamerika Rum in steigendem Maße; auch Ostindien und der indische Archipel stellen bedeutende Mengen her, ebenfalls Madagaskar und andere französische Besitzungen in Afrika. Die Qualität zeigt je nach den einzelnen Herstellungsgebieten eine große Verschiedenheit. Man unterscheidet in den Herstellungsgebieten zwischen Trinkrum (Drinking Rum) und Verschnitttrum (Blending Rum). Der in den Herstellungsgebieten für den dortigen Konsum bestimmte Trinkrum enthält 50 Vol.-% Alkohol, er ist hergestellt durch Verdünnung des Ausfuhrums mit Wasser.

Als Rohstoffe kommen reiner Rohrzuckersirup und frischer Preßsaft entweder für sich oder mit Melasse gemischt in Betracht. Auch der beim Eindampfen der Zuckerlösung zwecks Herstellung von Rohrzucker abgeschöpfte Schaum (skimmings) wird zur Rumherstellung verwendet. Dieser Schaum besteht zum großen Teil aus geronnenen Eiweißstoffen und bildet somit eine vorzügliche Hefenahrung. Bei Mitverwendung der Preßrückstände und zuckerhaltigen Abläufe entstehen minderwertige Rumsorten, die vielfach einen brenzlichen und sauren Geruch und Geschmack haben und in der Hauptsache in den Produktionsgebieten verbraucht werden. Man verdünnt die zuckerhaltigen Lösungen auf etwa 8—10° Bé<sup>1</sup> und überläßt die Maische der freiwilligen Gärung, die in der Regel bald eintritt und in längstens 5—6 Tagen beendet ist. Die Gärtemperatur darf 36° nicht überschreiten, weil sonst durch das Überhandnehmen der Essig- und Buttersäurebakterien die Tätigkeit der Hefe aufhört. Der Zusatz von Schlempe (Dunder), des Rückstandes früherer Destillationen der Rummaischen, ist vielerorts ein wesentlicher Teil der Rumherstellung, und zwar wird alter „Dunder“, der von vorhergehenden Campagnen aufbewahrt und durch Schimmelpilze, Kahlhefen und Bakterien weitgehend verändert ist, dem frischen Dunder vorgezogen, weil er erfahrungsgemäß — wohl durch seinen Reichtum an flüchtigen Fettsäuren — das Aroma des Rums bedeutend erhöht.

An weiteren Zusätzen zur Erhöhung und auch wohl zum „Fixieren“ des Aromas sind bekannt geworden: Die Blätter des Pfirsichbaumes sowie des sog. Zimtapfels (St. Domingo) Pomier Canelle (Anona squamosa), in Ostindien auch Attier genannt, Kleeblätter (Madagaskar), die Rinde einer dornigen Akazie „Pattay“ (Asien), die dem Blaseninhalt hinzugefügt werden.

Oft tritt eine übermäßig starke Essigsäuregärung in der Maische ein, so daß eine Sterilisierung durch Kochen unter Zusatz von Kalk notwendig wird. Es ist dann ein Zusatz von zerquetschtem Zuckerrohr erforderlich, um eine lebhaftere Gärung einzuleiten.

Bei „Demerara-Rum“ (aus Guayana) soll ein Zusatz von Schwefelsäure zur Maische zur Fernhaltung gärungsstörender Organismen sowie von Ammonsulfat als Hefenahrung erfolgen<sup>2</sup>.

Das Brennen erfolgt meist in einfachen Blasenapparaten, und in derartigen Apparaten wird auch der Rauhbrand rektifiziert, der zunächst wenig angenehm riecht. Erst durch längere Faßlagerung bildet sich unter dem Einfluß des Luftsaauerstoffs und durch Aufnahme von Extraktivstoffen aus dem Eichenholz, insbesondere durch Neubildung von Estern das für den Rum charakteristische Aroma, das in seiner Ausgiebigkeit von keinem anderen Edelbranntwein erreicht wird. Je länger die Lagerung, desto feiner der Rum. Es gibt im Handel hochbezahlte Rumsorten, die eine mehr als 10jährige Lagerung hinter sich haben. Ähnlich wie bei der Weinbrandherstellung aus Hefe und Trestern der im Wein fast unlösliche, bei der Destillation mit Wasserdämpfen aber leicht flüchtige Önantäther gewonnen wird, destillieren manche Rumbrennereien die entgeistete Maische weiter und verwenden das Destillat zum Verschneiden von Rum.

<sup>1</sup> Siehe Bd. II, S. 1664, Tabelle I.

<sup>2</sup> Vgl. M. FIGKER u. S. SZÜCS: Über Rumgärung. Zentralbl. Bakteriolog. Parasitenk. II. Abt. 1930, 82, 199; C. 1931, I, 1983.

Es ist anzunehmen, daß sich nach längerer Lagerung aus diesem Destillat durch Veresterung aromatische Bukettstoffe bilden. Seine Färbung erhält der Rum selten lediglich durch die Faßlagerung, sondern meistens durch Zusatz von Caramel. Kubarum gelangt in der Regel farblos in den Handel.

Die in den verschiedenen Herstellungsgebieten voneinander abweichenden Verfahren, die jeweils üblichen aromatischen Zusätze und die wechselnden Wasser- und Bodenverhältnisse ergeben naturgemäß Rumarten, die im Geruch und Geschmack sowie in der Ausgiebigkeit erhebliche Unterschiede aufweisen.

Rum wird nach Europa in einer Stärke von 74—80 Vol.-% versandt, der Rum aus französischen Kolonien enthält etwa 55 Vol.-% Alkohol.

In Deutschland am meisten geschätzt ist der Jamaikarum, der mit „Ananas“, „Juchten“ und „neutralem“ Geschmack in mindestens 20 Sorten mit einem Alkoholgehalt von 74—80 Vol.-% zu einem Großhandelspreise (1933) von etwa 8—15 RM für 1 Liter (verzollt) angeboten wird. Da starke Verschnittfähigkeit den Handelswert des Rums erhöht, ist es üblich, bei sehr ausgiebigen Rumsorten die Esterzahl anzugeben. Unter Esterzahl versteht man bei Rum den auf 100000 Teile Alkohol entfallenden Teil an Estern, als Grammestigkeit berechnet. H. WÜSTENFELD und C. LUCKOW<sup>1</sup> haben in einer größeren Anzahl Rumproben Esterzahlen zwischen 200 und 800 festgestellt, aber auch in Einzelfällen Werte bis zu 3000 gefunden. Die Ausgiebigkeit des Rums beim Verdünnen mit Wasser geht bis auf 1:25000, ja sogar bis auf 1:100000 (beim Verdünnen mit Spirit sind die Ausgiebigkeiten ganz wesentlich geringer). Diese stark esterhaltigen, viel Essigester enthaltenden Rums sind aber nicht die feinsten Sorten.

Nach O. MEZGER und H. JESSER<sup>2</sup> erklären die Rumerzeuger auf Jamaika die hervorragende Qualität ihrer Erzeugnisse aus der eigentümlichen Beschaffenheit des dortigen Bodens und Wassers. Sie unterscheiden 3 Sorten: 1. für den lokalen Verbrauch (local trade quality), 2. für den Verbrauch in England (home trade quality), 3. für den Verbrauch auf dem Festland (export trade quality). Sorte 1 hat eine Esterzahl von 90—300 (meist Essigester), Sorte 2 von 199—500 (Ester hochmolekularer Säuren), Sorte 3 besitzt sehr große Mengen Aromastoffe, ist aus besonders saurer Maische in 21tägiger Gärung entstanden und hat eine Esterzahl von 600—1600, zum großen Teil Essigester, zu 2% Buttersäureester.

In neuerer Zeit berichten französische Chemiker<sup>3</sup>, daß die aus den französischen Kolonien eingeführten Rumsorten gegen früher niedrigere Gehalte an Estern und Säuren, also einen niedrigen Koeffizienten für Nichtalkohol haben, daß sich in ihnen aber größere Mengen höherer Alkohole finden. Der Geruch und Geschmack dieser Branntweine soll vorzüglich, ihre Verschnittfähigkeit aber nicht sehr groß sein. Der Grund ist wahrscheinlich in den neuzeitlichen Herstellungsverfahren zu suchen, bei denen durch Zusatz von Schwefelsäure (auf 1 hl Maische 10—20 g) oder Natriumfluorid (auf 1 hl Maische 5—20 g) zur Maische das Wachstum der wilden Hefen und der Bakterien unterdrückt und durch Verwendung von Destillierapparaten mit Dephlegmatoren ein Teil der Fuselöle entfernt wird<sup>4</sup>. Nach E. KAYSER<sup>5</sup> wird die Erhöhung der Menge der höheren Alkohole und schwerflüchtigen Ester durch Zusatz von autolyzierter Hefe zur Maische als Hefenahrung erreicht. In ähnlichem Sinne soll ein Zusatz von Magnesiumphosphat wirken.

<sup>1</sup> H. WÜSTENFELD u. C. LUCKOW: Mitt. Trinkbranntwein- und Likörfabr. 1930, 20, 2.

<sup>2</sup> O. MEZGER u. H. JESSER: Z. 1926, 52, 495.

<sup>3</sup> Vgl. X. ROCQUES: Ann. Falsif. 20, 71 u. 224; 17, 332; C. 1927, II, 1104; 1927, II, 2018; 1924, II, 1862. — J. SANARENS: Ann. Falsif. 18, 69; C. 1925, I, 2193.

<sup>4</sup> X. ROCQUES: Ann. Falsif. 1927, 20, 71 u. 224; C. 1927, I, 3147.

<sup>5</sup> E. KAYSER: Ann. Falsif. 1927, 20, 326; C. 1927, II, 1409.

Deutscher Rum. Der seit einer Reihe von Jahren in Deutschland aus Rohstoffen der Zuckerindustrie mit Rumhefen, aromabildenden Bakterien und unter Verwendung nicht bekanntgegebener Pflanzenzusätze hergestellte „Deutsche Rum“ kommt in seinem chemischen Verhalten und im Geruch und Geschmack dem echten Rum nahe.

Kunstrum. Die käuflichen Essenzen zur Herstellung von Kunstrum bestehen hauptsächlich aus Ameisensäure-, Essigsäure-, Buttersäure-, Pelargonensäure-, Salpetersäure-Äthylestern, Essigsäure-, Valeriansäure-Amylestern und sog. Butteräther, der aus verseifter Butter durch Destillation mit Spirit und Schwefelsäure hergestellt wird. Nach anderen Vorschriften werden Butteräther, Essig- und Buttersäureäthylester mit Spirit versetzt, unter Zusatz von Citronenöl, Zimtöl, Perubalsam, Orangenblütenöl, Birkenteeröl und Vanilleessenz destilliert, und das Destillat wird nach Färbung mit Zuckercouleur mit einer Spirit-Wassermischung entsprechend verdünnt.

Weiter werden Zusätze von Benzoesäureäthylester, Weinbeeröl, Bittermandelöl, Kornfuselöl, Tonkabohnentinktur, Gewürznelkentinktur, Kaffeeextrakt, Glanzruß, brenzlichem Birkenteeröl, Galläpfeln, Eichenrindenextrakt, Katechu, Johannisbrot, Orangenblütenwasser und viele andere Stoffe genannt.

#### e) Arrak.

**Begriffe.** Arrak ist ein Branntwein, der in den Erzeugungsländern nach den dort üblichen und anerkannten Verfahren aus Reis oder aus dem Safte der Blütenkolben der Palmen durch Gärung und Destillation gewonnen wird.

Produktionsländer von Überseearrak sind: Ostindien, Java, Ceylon, Siam, von wo er meist mit einem Alkoholgehalt von 56—60 Vol.-% verschickt wird. Der zum Konsum in den Herstellungsgebieten gelangende Arrak ist teilweise auf nur 50 Vol.-% herabgesetzt.

Arrakverschnitt. Branntwein, der neben Arrak Alkohol anderer Art enthält, darf als Arrakverschnitt bezeichnet werden, wenn mindestens  $\frac{1}{10}$  des Alkohols aus Arrak stammt und das Getränk im Geruch und Geschmack noch deutlich den Charakter von Arrak erkennen läßt.

Nach § 100 Abs. 3 des Monopolgesetzes (S. 740) dürfen Arrak und Arrakverschnitt im Inlande nur mit einem Alkoholgehalt von mindestens 38 Vol.-% in den Verkehr gebracht werden.

Zum Färben von Arrak und Arrakverschnitt darf nur gebrannter Zucker (Zuckercouleur) Verwendung finden.

Deutscher Arrak. Der „Bund“ hat auch für einen solchen Branntwein Begriffsbestimmungen aufgestellt; diese lauten:

Deutscher Arrak ist ein dem Überseearrak ähnlicher Branntwein, der im Inlande in Anlehnung an die Verfahren, die in den Erzeugungsländern des Arraks Verwendung finden, durch Vergärung aus zuckerhaltigen Stoffen hergestellt wird.

Der „Bund“ fordert auch für deutschen Arrak einen Alkoholgehalt von mindestens 38 Vol.-%.

Kunstarrak ist ein ganz oder teilweise künstlich aromatisierter Branntwein, der mindestens 38 Vol.-% Alkohol enthält.

**Herstellung.** Ebenso wie der Rum ist auch der Arrak das Erzeugnis heißer Zonen. Der Name Arrak stammt nach E. O. v. LIPPMANN<sup>1</sup> aus dem arabischen alrak und bedeutet „Schweiß“, d. h. das beim Destillieren „Übergeschwitzte“. Man versteht im gesamten Orient bis nach Sibirien unter „Rak“, „Raki“, „Arrak“ Branntwein aus Früchten oder Palmwein schlechthin. Im europäischen

<sup>1</sup> E. O. v. LIPPMANN: Chem.-Ztg. 1923, 47, 408.

Handel ist Arrak jedoch ein Branntwein bestimmter Art, der aus Indien oder von den westindischen Inseln zu uns kommt. Batavia auf Java und Goa in Vorderindien sind die wichtigsten Herkunftsorte des Arraks.

Der bei uns am meisten geschätzte Bataviaarrak wird in folgender Weise<sup>1</sup> hergestellt:

Ein kleberreicher, eigens für die Arrakfabrikation gezogener kleinkörniger Reis, „Keton“ genannt, wird mit Wasser und Zuckerrohrmelasse in der Weise vermischt, daß 35 kg Reis mit 100 Liter Wasser und 20 Liter Melasse 2 Tage sich selbst überlassen bleiben, wodurch der Reis stark quillt. Man fügt dann weitere 400 Liter Wasser und 100 Liter Melasse hinzu. Zu gleicher Zeit versetzt man 40 Teile Palmwein (TODDY s. u.) mit 900 Teilen Wasser und 150 Teilen Melasse und läßt ebenfalls 2 Tage stehen. Der in dieser Zeit in lebhaftes Gärung geratenen Flüssigkeit werden nun nach und nach der gequollene Reis sowie vorbereitete Pilzkulturen zugesetzt; zunächst bleibt das Gärgut 2 Tage sich selbst überlassen und wird dann zur weiteren Gärung in je etwa 20 Liter fassende irdene Töpfe verteilt. Die Gärung ist in etwa 48 Stunden beendet. Dann wird sofort destilliert. Die Destillation wird zum großen Teil mit primitiven Apparaten meist von Chinesen betrieben. Die Blasen werden nicht mit direktem Feuer erhitzt, sondern in Gruben gesetzt, die vorher durch Holzfeuer heiß gemacht wurden. Es wird zuerst ein etwa 30%-iges Destillat (Kiji) gewonnen, dann ein rektifiziertes 50%-iges Destillat (Taupo) und schließlich die feinste Sorte (Sichen) mit etwa 70% Alkohol. Durch Verwendung von Zuckerrohrmelasse klingt das Aroma dieses Arraks an Rum an. In neuerer Zeit sind auch moderne Destillierapparate in Gebrauch.

Eine mindere, nicht für die Ausfuhr bestimmte Sorte ist der Küstenarrak.

Die von den Arrakbrennern Javas der süßen Maische zugesetzten Pilzkulturen, die die Umwandlung der Stärke in Glucose und ihre normale Vergärung bewirken, heißen Raggi und Tapey und werden nach besonderen Rezepten hergestellt. Raggi ist ein aus gestampftem Zuckerrohr und zerkleinerter Galgantwurzel (*Alpinia galanga*) zubereiteter Teig, den man mit Wasser und Citronensaft versetzt, einige Tage sich selbst überläßt und dann in kleinen, etwa 3 cm im Durchmesser haltenden Kugeln an der Sonne trocknen läßt. Für Tapey benutzt man weichgekochten Klebreis, der nach dem Erkalten mit Raggi gründlich vermischt wird (auf 30 kg Reis 10 Kugeln<sup>2</sup>). Der Reis wird hierdurch in eine süß-säuerliche Masse verwandelt, deren fermentartige Wirkung man verwendet.

Raggi und Tapey enthalten als wirksame Pilze Mucor- und Hefearten, insbesondere soll *Saccharomyces Vordermanni* vorhanden sein, der an der Bildung des Arrakaromas besonders beteiligt ist.

Palmwein (Toddy) ist vergorener Palmensaft. HARTWICH<sup>3</sup> gibt über 30 Palmenarten an, die in Gegenden mit Palmenbestand zur Herstellung von Palmwein benutzt werden. Für die Arrakherstellung kommen insbesondere folgende Zuckerpalmen in Betracht: *Arenga saccharifera* Labile (Gamutipalme). Die noch nicht vollkommen entwickelten männlichen Blütenschäfte dieser Palmen werden, wenn eine Vorprüfung das Ausfließen eines stark zuckerhaltigen Saftes erwiesen hat, abgeschnitten und der Stumpf wird 7 Tage lang durch Klopfen mit einem Knüppel behandelt, um ihn zum Saftfluß zu reizen. Man hängt dann Bambusgefäße an die Stümpfe, die täglich zweimal entleert werden. Jeder Zapfen soll 3 Monate lang täglich 3 Liter Saft geben. Die Palme stirbt

<sup>1</sup> F. STOHMANN: In MUSPRATTS Chemie, S. 972. 3. Aufl.

<sup>2</sup> Vgl. P. MARTELL: Brennerei-Ztg. 1928, Nr. 1807.

<sup>3</sup> C. HARTWICH: Die menschlichen Genußmittel. Leipzig 1911.

dann ab. *Borassu flabelliformis* L. (Palmyrapalme), *Caryota urens* L. (Kitulpalme), *Cocos nucifera* (Cocospalme), *Phoenix sylvestris* Roxl. (Indische Dattelpalme, eine nur holzige Früchte hervorbringende Art), werden alle wegen ihres Zuckersafts in Indien angebaut und in ähnlicher Weise oder durch Anbohren oder Anschneiden zur Hergabe ihres Saftes veranlaßt, der zur Palmweinabereitung Verwendung findet. Als Zucker enthalten diese Säfte im wesentlichen Saccharose, daneben Eiweißstoffe, Säuren und Salze und vergären nach kurzer Zeit zu einem etwa 4 Vol.-% Alkohol enthaltenden Getränk. Dieser Palmwein wird auch für sich destilliert als Arrak in den Verkehr gebracht. Meist wird er jedoch zur Herstellung von Arrak in Indien in folgender Weise mit Reis der Vergärung unterworfen:

Ketonreis wird sorgfältig verlesen und von allen beschädigten Körnern befreit. Dann läßt man ihn zunächst in wenig Wasser quellen und setzt der Masse solange nach und nach kleine Mengen Wasser hinzu, als er noch Wasser aufnimmt. Er beginnt nunmehr auszukeimen und wird durch sehr vorsichtiges Rühren mit Holzspateln gelüftet, um Fäulnis zu verhindern. Der zum größten Teil ausgekeimte Reis wird durch Walzen fein zerquetscht, unter Rühren mit heißem Wasser versetzt und längere Zeit bei etwa 60° gehalten. Durch Einwirkung der gebildeten Diastase wird die kleisterartige Masse nach und nach dünnflüssig und schließlich entsteht eine ganz klare Flüssigkeit, von der man die Hülsen abseiht. Dann wird abgekühlt, mit Toddy vermischt und nach vollzogener Gärung destilliert.

In diesem Fall wird die Stärke also durch Diastase verzuckert, während auf Java die Umwandlung der Stärke in vergärungsfähigen Zucker durch Schimmelpilze erreicht und noch Zuckerrohrmelasse zugesetzt wird. Es liegt auf der Hand, daß die erhaltenen Produkte im Geschmack erheblich voneinander abweichen. Der fertige Arrak wird gewöhnlich im Ursprungsland noch  $\frac{1}{2}$  Jahr in Fässern, die ihn nicht färben (altes Teakholz), gelagert, wodurch sein Aroma ganz erheblich verbessert wird.

In Anlehnung an diese Verfahren wird bereits seit längerer Zeit ein „Deutscher Arrak“ in Deutschland hergestellt. Nach Untersuchungen von K. BRAUER<sup>1</sup> soll dieses Erzeugnis einen ähnlichen Geschmack aufweisen, wenn ihm auch das süßliche aromatische Bukett des echten Arraks fehlt, was BRAUER auf die fehlende Lagerung zurückführt. Bei der Untersuchung nach der MICKOSCHEN Methode soll sich deutscher Arrak jedoch von der Auslandsware unterscheiden.

Arrak wird in Deutschland seltener direkt genossen, als vielmehr zur Herstellung von Schwedischem Punsch und zu Heißgetränken verwendet.

Kunstarrak. Zur Herstellung von Kunstarrak wird Rumessenz benutzt, die noch mit kleinen Mengen Butteräther (vgl. Kunstrum), Ameisen- und Essigsäureestern und kleinen Mengen Fuselöl aromatisiert ist.

## f) Getreidebranntweine.

### α) Kornbranntwein (Korn).

**Begriffe.** (Vgl. auch § 101 des Monopolgesetzes, S. 743).

„Unter der Bezeichnung Kornbranntwein darf nur Branntwein in den Verkehr gebracht werden, der ausschließlich aus Roggen, Weizen, Buchweizen, Hafer oder Gerste hergestellt und nicht im Würzeverfahren gewonnen ist und die kennzeichnenden Eigenschaften eines aus Korn gewonnenen Branntweins aufweist.“

Mischungen von Kornbranntwein mit weingeisthaltigen Erzeugnissen anderer Art dürfen nicht unter der Bezeichnung Kornverschnitt oder unter einer ähnlichen Bezeichnung,

<sup>1</sup> K. BRAUER: Chem.-Ztg. 1923, 47, 408.

die auf die Herstellung aus Korn (Roggen, Weizen, Buchweizen, Hafer oder Gerste) schließen läßt, in den Verkehr gebracht werden.“

Alkoholgehalt. Nach § 100 Abs. 3 der Neufassung des Branntweinmonopolgesetzes vom 21. Mai 1929<sup>1</sup> braucht Kornbranntwein nur noch einen Mindestalkoholgehalt von 32 Vol.-% zu enthalten.

Ein als „Doppelkorn“ bezeichneter Kornbranntwein muß nach dem „Bund“ einen Mindestalkoholgehalt von 38 Vol.-% haben. Unter der Bezeichnung „Warmer Korn“ wird nach dem „Bund“ ein Heißgetränk verstanden, das nach Art des Groggs aus Kornbranntwein, Zucker und Gewürzen (Zimt, Nelken, Cardamom) bereitet wird. Sofern Trinkbranntweinhersteller den bereits fertigen, mit Zucker und Gewürz versehenen Kornbranntweinpunsch zur Bereitung dieses Heißgetränks in den Verkehr bringen, können sie ihn als „Kornpunsch“ oder als „Kornbranntweinpunsch“ bezeichnen<sup>2</sup>.

Als Kornbranntweine spielen Münsterländer-, Westfälischer-, Breslauer-, Nordhäuser Korn u. a. im Handel eine besondere Rolle.

**Herstellung.** Zur Herstellung von Kornbranntwein werden die stärkehaltigen Rohstoffe Roggen, Weizen, Buchweizen, Hafer oder Gerste nach gründlicher Reinigung zunächst fein geschrotet und durch Stehenlassen mit kaltem Wasser verkleistert. Dem Wasser wird eine bestimmte Menge Schwefelsäure zugesetzt, wodurch eine vollständigere Verkleisterung und eine gewisse Sterilisierung erreicht wird. Nunmehr erfolgt ein Zusatz von mindestens 15% Darrmalz; die Masse wird unter Erwärmung auf 56° durch ein Rührwerk in Bewegung gehalten, um durch möglichst innige Vermischung mit dem Malz eine vollständige Verzuckerung durchzuführen. Die Kontrolle der erfolgten Verzuckerung geschieht durch die Jodprobe der filtrierten Lösung. Zwecks Sterilisierung wird dann kurze Zeit auf 62° erhitzt und sofort abgekühlt. Die abgekühlte süße Maische läßt man am besten mit einer für die Zwecke der Kornbranntweinherstellung gezüchteten Reinhefe vergären. Die Gärung ist in wenigen Tagen beendet.

Das Brennen erfolgt in kleinen Betrieben auf einfachen Blasenapparaten. Es wird hier zunächst ein Raubrand hergestellt, der einer nochmaligen Destillation unter Abscheidung eines Vor- und Nachlaufs unterworfen wird, und der nach der Lagerung einen kräftig aromatisch schmeckenden Korn ergibt. Meist wird jedoch die Maische in größeren Brennereien auf modernen Apparaten in einem Zuge gebrannt, wodurch unter Abscheidung des größten Teiles des Kornfuselöles ein hochprozentiger Kornspirit erzeugt wird, der später mit Wasser auf Trinkstärke herabgesetzt wird. Kornspirit mit mehr als 90 Vol.-% Alkohol sollte aber nicht hergestellt werden und vom Verkehr ausgeschlossen sein, da ihm ein erheblicher Teil derjenigen Stoffe fehlt, die nach längerem Lagern den Wert des Kornbranntweines ausmachen. Viele zur Zeit im Handel befindliche, aus hochprozentigem Kornspirit hergestellte Kornbranntweine schmecken milder als die oben genannten, haben aber nur ein geringes Kornaroma und unterscheiden sich auch nach längerem Faßlager von dem mit Hilfe einfacher Blasenapparate gewonnenen Trinkbranntwein. Dieses Faßlager ist wichtig zur Erzeugung eines guten Produktes und bisher durch nichts zu ersetzen.

Die Ausbeuten aus 100 kg Roggen betragen etwa 30—35 Liter Alkohol.

Die Kornfuselöle sind Erzeugnisse der Gärung, die in konzentriertem Zustande betäubend riechen und erst in sehr starker Verdünnung ein angenehmes Aroma entwickeln. Ähnlich dem Önantäther der Weingärung findet sich in der entgeisteten Maische das sog. Kornöl; es wird daraus durch Dampf-

<sup>1</sup> RGBl. I S. 99; Z. Beil. 1929, 21, 73.

<sup>2</sup> Deutsch. Lebensm.-Rundschau 1936, Nr. 24, 296.

destillation gewonnen. Es bildet vermischt mit Kornfuselöl einen Handelsartikel und dient zur Erzeugung eines kornähnlichen Geschmacks für Branntweine verschiedener Art. Der sog. „Mutterkorn“ ist ein viel Kornfuselöl enthaltendes Halbfabrikat.

Kornessenzen, die dazu dienen, einem Branntwein ein kornähnliches Aroma zu verleihen, enthalten z. B. Essigester, Salpetersäureester, Önanthäter, Amyläther neben ätherischen Ölen wie Kümmelöl, Anisöl, Wacholderöl, Bittermandelöl, Sternanisöl.

### β) Whisky.

**Begriff.** Whisky, der Getreidebranntwein der Länder englischer Sprache, ist Branntwein aus Roggen, Weizen oder Mais und Gerstenmalz mit einem charakteristischen Geschmack<sup>1</sup>. Er hat bei weitem den größten Umsatz unter allen Branntweinen und soll nach englischem Recht nicht weniger als 25<sup>0</sup> underproof (vgl. S. 651) zeigen, also nicht unter 43 Vol.-% Alkohol aufweisen.

Nach dem „Bund“ versteht man unter Whisky einen aus Gerstenmalz, Roggen und Weizen hergestellten Branntwein mit dem für Whisky charakteristischen Geschmack und 43 Raumhundertteilen Mindestalkoholgehalt.

Whisky wird meist mit Mineralwasser gemischt, aber auch unverdünnt genossen.

Wegen der Zulässigkeit der Bezeichnung „Deutscher Whisky“ siehe HOLT-HÖFER S. 724.

**Herstellung.** Die Whiskyerzeugung ging von Schottland und Irland aus und wird jetzt auch anderwärts, hauptsächlich in England und seinen Kolonien sowie in Nordamerika betrieben. Als Rohstoffe werden alle Getreidearten verwendet, in Schottland vorwiegend reines Gerstenmalz, in den irischen Brennereien vermischt mit anderem ungemälzten Getreide, auch unter Zusatz von Mais. In Amerika stellte man vor der Prohibition Rye-Whisky aus Roggenschrot, Malt-Whisky aus Malz und Bourbon-Whisky aus Mais mit Roggen- oder anderem Getreidemalz her. Neuerdings werden nur Bourbon-Whisky aus über 50% Mais neben Roggen- und Gerstendarmalz und Rye-Whisky aus über 50% Roggen (Pure Rye-Whisky aus über 80% Roggen) neben Mais und Gerstenmalz hergestellt. Geruch und Geschmack verändernde Zusätze dürfen nach der Gärung nicht zugesetzt werden. Außerdem ist eine mehrjährige Lagerung vorgeschrieben.

In Schottland und Irland unterscheidet man zwei Arten, den „pot-still“- und den „patent-still“-Whisky<sup>2</sup>. Ersterer wird auf einfachen Brennapparaten meist über offenem Herdfeuer gebrannt, während der „patent-still“-Whisky mit Hilfe kontinuierlich arbeitender Brennapparate erhalten wird. Letzterer hat einen weniger charakteristischen Geschmack und dient zum Verschneiden des wertvolleren „pot-still“-Whiskys.

Die „pot-still“-Brennereien liegen fast ausnahmslos in moorigen Gegenden. Das hier vorhandene, zum Einmischen des Korns benutzte Oberflächenwasser ist reich an vegetabilischen organischen Stoffen, deren Natur durch wechselnde bakteriologische Verhältnisse beeinflußt wird. Manche Brenner sollen der Maische direkt kleine Mengen Torf zusetzen.

Der beliebte Rauchgeschmack des Whiskys entsteht dadurch, daß Malz auf einer Darre über Torffeuer getrocknet oder der Maischbottich kurz, bevor er beschickt wird, durch eine Pfanne mit glühendem Torf mit Torfruß und

<sup>1</sup> Nach dem schottischen Vorbilde wurde Whisky ursprünglich nur aus gemälzter Gerste gebrannt.

<sup>2</sup> Vgl. S. H. HASTIE: Journ. Instit. Brewing 1926, 32, 209; Brennerei-Ztg. 1927, S. 206. Über die Herstellung und Destillation von Whisky berichtet auch A. B. ADAMS: Journ. Ind. and Engin. chem. 1910, 2, 34.

-rauch angefüllt wird. Man vergärt in Schottland meistens nicht die treberhaltige Maische, sondern die hieraus durch Filtration erhaltene Würze. Nach der Vergärung wird nicht sofort destilliert, sondern noch einige Zeit stehen gelassen, so daß durch bakterielle Tätigkeit Säurebildung eintritt und aromatische Zersetzungsprodukte entstehen, wobei die Temperatur bei der Aufbewahrung eine Rolle spielt.

In den „pot-still“-Brennereien werden gewöhnlich zwei Destillationen ausgeführt. Zunächst wird ein Rauhbrand „low-vines“ mit 17—19 Vol.-% Alkohol gewonnen, der dann einer nochmaligen Destillation unter Abtrennung eines Vor- und Nachlaufs („four-shots“ und „faints“), die in die Blase zurückgegeben werden, unterworfen wird. Das so gewonnene, etwa 63 Vol.-%-ige Destillat („clean spirit“) muß eine mehrjährige Faßlagerung durchmachen, wozu besonders gern alte Sherryfässer benutzt werden, die dem Whisky einen feinen Weintyp geben.

Die Destillation wird in einfachen Kupferblasen vorgenommen, und zwar meistens über freiem Feuer unter Benutzung einer Kratzvorrichtung, die das Anbrennen der Maische verhindern soll. Es ist allgemein die Ansicht verbreitet, daß eine Dampfdestillation das Erhitzen über freiem Feuer nicht zu ersetzen vermag. Die Art und die Dauer der Destillation mit der teilweisen Überhitzung des Blaseninhalts und das sich hierbei bildende Furfurol mögen die Entstehung charakteristischer Aromastoffe auslösen.

Aber erst die lange Faßlagerung, die vielfach auch in innen angekohlten Fässern erfolgt, machen den Whisky zu dem bevorzugten Branntwein.

Eingehende Untersuchungen über die Veränderung von Whisky beim Lagern in Holzfässern veröffentlichten C. A. CRAMPTON und L. M. TOLMAN<sup>1</sup> (vgl. unter „Einflüsse der Lagerung“ S. 607). Bekannte „pot-still“-Whisky-Marken sind: Highland Malts, Lowland Malts, Campbeltowns und Islays.

## 2. Durch Verdünnung von Sprit hergestellte Branntweine.

(„Gewöhnliche“ oder „einfache“ Branntweine.)

Die größte Menge der Branntweine des Konsums und zugleich die billigsten Branntweine, die sog. gewöhnlichen oder einfachen Branntweine, werden durch Verdünnen von gereinigtem, etwa 95 Vol.-%-igem Sprit (Prima-Sprit S. 551) mit Wasser hergestellt. Es handelt sich dabei um Sprit, der nach Abschnitt A (S. 543) in Deutschland meist aus Kartoffeln, im übrigen auch aus Mais und anderen Rohstoffen hergestellt ist.

Diese Branntweine werden teils ungefärbt („Weiße“, „Klare“), teils durch „Branntweinfarbe“ gelb gefärbt („Gelbe“) in den Verkehr gebracht. Teils kommen sie ohne, teils mit Geschmackszusätzen zum Ausschank. Als solche Geschmackszusätze kommen zur Anwendung: Kornbranntwein, Kornlutter, Abtriebe von Kümmel, Anis, Fenchel usw., ätherische Öle und Essenzen, Zucker u. a. Solche Branntweine werden als „Kümmel“, „Anis“, „Fenchel“ usw. bezeichnet.

Das Wasser für diese Verdünnung muß möglichst rein und weich sein; am besten wird destilliertes Wasser, vielfach auch enthärtetes Wasser oder durch Filtration gereinigtes Regenwasser verwendet.

Alkoholgehalt. Auf Grund des § 100 Abs. 3 des Monopolgesetzes (S. 740) ist der Mindestalkoholgehalt dieser Branntweine durch das Gesetz zur Änderung des Monopolgesetzes vom 21. Mai 1929<sup>2</sup> auf 32 Vol.-% festgesetzt.

<sup>1</sup> C. A. CRAMPTON u. L. M. TOLMAN: Journ. Amer. Chem. Soc. 1908, **30**, 98; **Z.** 1908, **16**, 539.

<sup>2</sup> RGBl. 1929, I, 99; **Z. Beil.** 1929, **21**, 73.

Zu den Branntweinen ohne Geschmackszusätze gehört auch der russische Wodka, der lediglich aus besonders sorgfältig über Kohle filtriertem, sehr reinem Sprit besteht.

Aquavit, in Dänemark ein mit Kümmel aromatisierter Kornbranntwein, ist in Deutschland Gattungsbegriff für mit Kümmel, Koriander und anderen Gewürzen schwach aromatisierten verdünnten Sprit.

Tafelaquavit soll mindestens 38 Raumhundertteile Alkohol enthalten („Bund“).

Berechnung des Alkoholgehalts von Branntwein nach dem Mischen mit Branntwein anderen Alkoholgehalts, mit Wasser und mit Zucker.

Aus den Gewichtsprozenten Alkohol. Es ergeben z. B.

2 kg 80 Gew.-% Branntwein + 6 kg Wasser =

$$8 \text{ kg Branntwein mit } \frac{2 \cdot 80}{8} = 20 \text{ Gew.-% Alkohol oder}$$

2 kg 50 Gew.-% Branntwein + 4 kg 20 Gew.-% Branntwein =

$$6 \text{ kg Branntwein mit } \frac{2 \cdot 50 + 4 \cdot 20}{6} = 30 \text{ Gew.-% Alkohol.}$$

Vermischt man also  $P_1$  kg Branntwein von  $p_1$  Gew.-% Alkohol mit  $P_2$  kg Branntwein von  $p_2$  Gew.-% Alkohol, so erhält man  $P_1 + P_2$  kg Mischung mit  $P$  Gew.-% Alkohol.

$$P = \frac{P_1 \cdot p_1 + P_2 \cdot p_2}{P_1 + P_2}$$

Hieraus leitet sich die in der Praxis übliche Schreibweise des sog. Kreuzes ab, wenn berechnet werden soll, wieviel Gewichtsteile zweier vorhandener Branntweine verschiedener Stärke erforderlich sind, um einen Gewichtsteil Branntwein bestimmter Alkoholstärke zu erhalten. Man schreibt über einen Horizontalstrich die gewünschte Alkoholstärke und links von einem senkrechten Strich die Alkoholstärken der beiden vorhandenen Branntweine, und zwar den höheren Prozentsatz über den geringeren (bei Wasser 0). Dann schreibt man rechts von der Senkrechten die Differenzen der gegebenen von der gesuchten Stärke, und zwar obenhin die kleinere Zahl. Diese Zahlen geben das Verhältnis an, in welchem die vorhandenen Branntweine gemischt werden müssen. Teilt man sie durch ihre Summe, so erhält man die Gewichtsteile, die von jedem Branntwein angewendet werden müssen, um 1 kg des gesuchten Branntweins zu erhalten. In den beiden obigen Beispielen würde sich ergeben:

	20		30
80	20 = $\frac{20}{80} = \frac{1}{4}$	50	10 = $\frac{10}{30} = \frac{1}{3}$
0	60 = $\frac{60}{80} = \frac{3}{4}$	20	20 = $\frac{20}{30} = \frac{2}{3}$
	80		30

Aus den Volumenprozenten Alkohol. Bei dieser Berechnung ist außer der Temperatur auch die durch die Mischung von Alkohol und Wasser eintretende Kontraktion zu berücksichtigen. Diese Kontraktion beträgt z. B. bei der Zubereitung von 100 Liter 50 Vol.-%-igen Branntwein 3,72 Liter, so daß also 50 Liter absol. Alkohol und 53,72 Liter Wasser bei 15° nur 100 Liter Branntwein von 50 Vol.-%-igen Alkohol ergeben. Die Kontraktion ist bei einer Alkohol-Wassermischung von 54 Vol.-% am größten und nimmt nach oben und unten hin wieder ab<sup>1</sup>. Man muß beim Abmessen zunächst den Alkoholgehalt des zu verarbeitenden Sprits feststellen. Ist dieser 95 Vol.-%-ig, enthält er also bei 20° 95 Liter Alkohol in 100 Liter, so würden z. B. für die Zubereitung von 100 Liter 32 Vol.-%-igen Branntweins  $\frac{100 \cdot 32}{95} = 33,68$  Liter dieses Sprits erforderlich sein.

Da weiter

100 Liter 32 Vol.-%-igen Branntweins bei 20°	95,97 kg	wiegen und
33,68 Liter 95 Vol.-%-igen	,,	,, 20° 27,33 kg
	Differenz	68,64 kg

hat man

$$\begin{array}{r} 33,68 \text{ Liter 95 Vol.-%-igen Sprit und} \\ 68,64 \text{ Liter Wasser zu mischen,} \\ \hline 102,32 \text{ Liter} \end{array}$$

um 100 Liter 32 Vol.-%-igen Branntwein zu erhalten. Als Kontraktion errechnen sich in diesem Fall also 2,32 Liter.

<sup>1</sup> Vergleiche dazu über Kontraktion Bd. II, S. 1009.

Sollen 100 Liter Likör von 32 Vol.-% Alkohol und 22 g Zucker in 100 ccm = 22 kg Zucker in 100 Liter Likör hergestellt werden, so ist der vom Zucker eingenommene Raum zu berücksichtigen. Da das Spez. Gewicht der Saccharose bei 20° 1,55 beträgt, also 155 kg Zucker einen Raum von 100 Liter, mithin 1 kg Zucker einen Raum von  $\frac{100}{155} = 0,645$  Liter einnehmen, beanspruchen 22 kg Zucker einen Raum von 14,19 Liter. Von den im obigen Beispiel erforderlichen 68,64 Liter Wasser werden also im Likör 14,19 Liter durch Zucker ausgefüllt, so daß nur noch 68,64 — 14,19 = 54,45 Liter Wasser notwendig sind. Man versetzt also 33,68 Liter 95 Vol.-%-igen Sprit mit einer Lösung von 22 kg Zucker in 54,45 Liter Wasser<sup>1</sup>, um 100 Liter des gewünschten Likörs zu erhalten.

Den Zucker pflegt man in der Likörindustrie als Invertzuckerlösung, die 1 kg Zucker auf 1 Liter Flüssigkeit enthält, vorrätig zu halten, so daß man zur Herstellung von 100 Liter 32 Vol.-%-igem Likör mit 22 g Zucker in 100 ccm vermischt:

33,68 Liter 95 Vol.-%-igen Sprit  
 22,00 Liter Invertzuckerlösung (enthaltend 14,19 Liter Zucker<sup>2</sup> und  
 7,81 Liter Wasser<sup>1</sup>) und  
 46,64 Liter Wasser (54,45 Liter — 7,81 Liter)  
 102,32 Liter.

Zusätze von Weindestillat, Kirschbranntwein, Essenzen, Perkolat usw. werden in gleicher Weise mit ihren Alkoholgehalten bei den Berechnungen in Ansatz gebracht<sup>3</sup>.

### Herabsetzung des Alkoholgehalts von Branntwein mit Wasser unter Berücksichtigung der Kontraktion. Temperatur 15°.

Gesuchter Alkoholgehalt des Branntweines Vol.-%	Ursprünglicher Alkoholgehalt des Branntweines Vol.-%															
	95	90	85	80	75	70	65	60	55	50	45	40	35	30	25	20
	Auf 100 Raumteile des obigen Branntweines sind hinzugefügten Raumteile Wasser															
90	6,4															
85	13,4	6,6														
80	21,0	13,8	6,8													
75	29,5	21,9	14,5	7,2												
70	39,2	31,1	23,1	15,3	7,6											
65	50,2	41,6	33,0	24,6	16,4	8,1										
60	63,0	53,5	44,4	35,4	26,4	17,5	8,7									
55	78,1	67,9	58,0	48,1	38,3	28,6	19,0	9,5								
50	96,0	84,7	73,9	63,1	52,4	41,8	31,3	20,8	10,3							
45	117,6	105,3	93,3	81,3	69,5	57,7	46,1	34,5	22,9	11,4						
40	144,5	130,8	117,3	104,0	90,8	77,6	64,5	51,5	38,4	25,5	12,7					
35	178,7	163,2	147,9	132,8	117,8	102,8	87,9	73,0	58,2	43,5	28,9	14,4				
30	224,1	206,2	188,5	171,0	153,6	136,2	119,0	101,7	84,5	67,4	50,4	33,5	16,7			
25	287,4	266,1	245,1	224,3	203,6	182,9	162,2	141,7	121,2	100,7	80,4	60,1	40,0	20,0		
20	382,4	356,2	330,1	304,1	278,3	252,6	227,0	201,5	176,0	150,5	125,3	100,0	74,9	49,9	24,9	
15	539,5	505,2	471,0	436,9	402,8	368,8	334,9	301,1	267,3	233,6	200,0	166,4	133,0	99,7	66,4	33,2

### 3. Sonstige Branntweine.

In dieser Gruppe sind Wacholderbranntweine sowie diejenigen Branntweine aufgeführt, die teils durch Destillation aus vergorenen oder unvergorenen Rohstoffen unter Zusatz von Sprit, teils aus Maischen hergestellt werden, die aus zuckerarmen Früchten unter Zusatz von Zucker vergoren werden. Auch die Trester- und Hefebranntweine haben hier Aufnahme gefunden.

<sup>1</sup> Bei dieser Berechnung ist eine etwaige Beeinflussung des Volumens durch Zucker nicht berücksichtigt. Vgl. hierzu P. BERG und L. v. NOEL: Deutsch. Dest.-Ztg. 1927, 57, 351.

<sup>2</sup> Das Spez. Gewicht von Invertzucker kann für derartige Berechnungen gleich dem der Saccharose gesetzt werden.

<sup>3</sup> Diese Berechnungen lassen sich ersparen bei Verwendung der Tabellen von F. PLATO (Berlin: Julius Springer) oder der Kontraktionstabellen von S. HAYEK, Berlin 1925, Selbstverlag.

### a) Wacholderbranntweine (Steinhäger).

**Begriffe.** „Unter der Bezeichnung Steinhäger darf nur Trinkbranntwein in den Verkehr gebracht werden, der ausschließlich durch Abtrieb unter Verwendung von Wacholderlutter aus vergorener Wacholderbeermaische hergestellt ist.“ (Monopolgesetz § 102, Abs. 2, S. 743.)

Als reiner Wacholderbranntwein gilt ein Branntwein, der ausschließlich aus vergorenen Wacholderbeermaischen ohne Zusätze nach den für seine Herstellung erforderlichen Reinigungsmaßnahmen hergestellt wird („Bund“).

**Alkoholgehalt.** Steinhäger darf nach § 100 Abs. 3 des Monopolgesetzes im Inlande nur mit einem Alkoholgehalt von mindestens 38 Vol.-% in den Verkehr gebracht werden.

**Herstellung.** Branntwein aus Wacholderbeeren wird insbesondere in den Karpathengegenden Ungarns und den angrenzenden Teilen Mährens hergestellt und von hier als Borowiczka (aus dem slawischen Borovka = Wacholder) versandt. Auch in einigen Gegenden Böhmens, der Schweiz, Deutschlands und Frankreichs werden beachtliche Mengen gebrannt.

Der Wacholder (*Juniperus communis*) ist in Europa, Algerien, West- und Nordasien und Nordamerika verbreitet, im Süden besonders in den Gebirgen. Seine Früchte, die Wacholderbeeren<sup>1</sup>, kommen hauptsächlich aus Ungarn und Italien in den Handel. Die Wacholderbeeren haben einen balsamischen Duft und süßen, aromatischen Geschmack. Sie enthalten 0,5—2% ätherisches Öl, und zwar sind die aus wärmeren Gegenden stammenden die ölreichsten; in der frischen Substanz enthalten sie 7%, in der Trockensubstanz gegen 30% Zucker (im wesentlichen Invertzucker). Der Zuckergehalt frischer Beeren schwankt je nach der Herkunft und der Reife der Früchte in ziemlich weiten Grenzen. Weiter sind nach DONATH und FRANZ vorhanden: Rohfaser 15,83%, Bitterstoffe (Juniperin, ein Gerbsäureglucosid) 1,37%, Harz im Alkoholauszug 1,29%, wachsähnliches Fett 0,64%, Pektin 0,73%, Säuren: Ameisensäure 1,86%, Essigsäure 0,94%, Äpfelsäure 0,21%. Auch Inosol wurde nachgewiesen.

Das klare, farblose oder schwach gelbliche ätherische Öl hat einen angenehmen, gewürzhaften Geruch und brennenden Geschmack; es verharzt ziemlich schnell an der Luft. Als Bestandteile wurden in ihm  $\alpha$ -Pinen, Camphen, Cadinen, Junipen (Sesquiterpen), Borneol, Isoborneol, Terpeneol, Juniperol und Wacholdercampher festgestellt<sup>2</sup>. In dem Harz wurde Juniperinsäure [Oxypalmitinsäure  $\text{CH}_2\text{OH}(\text{CH}_2)_{14}\text{COOH}$ ] nachgewiesen.

In Ungarn und Mähren werden die möglichst reifen Wacholderbeeren zerquetscht, mit der gleichen Gewichtsmenge warmen Wassers übergossen und unter Zusatz von Hefe bei Vermeidung des Essigstichs vergoren. Nach beendeter Gärung wird die Maische in einfachen Brennapparaten destilliert und das mit dem Rauhbrand übergelassene ätherische Öl gesondert aufgefangen und verwertet. Der rektifizierte, etwa 50 Vol.-%-ige klare Branntwein ist sehr aromastark und eignet sich gut zum Verschneiden mit anderen Branntweinen. Bei längerem Aufbewahren nimmt er infolge Verharzens des ätherischen Öles einen terpenartigen Geschmack an.

In Südeuropa werden nach J. PARDELLER<sup>3</sup> auch die Beeren der dort vorkommenden *Juniperus*-Arten gebrannt, die ein weniger feines Produkt mit terpenartigem Geruch und Geschmack liefern (spanische Wacholder: *Juniperus oxycedrus*; in Unteritalien und Sizilien: *Juniperus Phoenicea*; in Griechenland: *Juniperus foetidissima*).

Wegen der leicht eintretenden Fäulnis der Wacholderbeeren und ihres hohen Gehaltes an ätherischen Ölen empfiehlt M. RÜDIGER<sup>4</sup>, die vergorene

<sup>1</sup> Die Bezeichnung ist ganz allgemein, obwohl es sich botanisch nicht um „Beeren“, sondern um „Zapfen“ handelt.

<sup>2</sup> Nach H. THOMS: Handbuch der praktischen und wissenschaftlichen Pharmazie. Berlin u. Wien: Urban u. Schwarzenberg 1924.

<sup>3</sup> J. PARDELLER: Die Obstweibereitung von ANTONIO DAL PIAZ.

<sup>4</sup> M. RÜDIGER: Zeitschr. Spiritusind. 49, 153; Z. 1930, 59, 547.

Wacholdermaische oder den Wacholderlutter mit Kornlutter oder Sprit zu destillieren (wie bei Steinhäger), wodurch ein geschmacklich besseres Erzeugnis erzielt werde, oder auch Sprit bzw. Lutter aus Obst- oder Kornmaische unter Zusatz von Wacholderbeeren zu destillieren und dadurch wacholderbranntweinartig aromatisierte Produkte zu gewinnen.

Derartige, mit Sprit hergestellte Erzeugnisse sind seiner Zeit von der Reichsmonopolverwaltung für Branntwein als „Wacholderbranntwein“ in den Verkehr gebracht worden, wodurch die Frage aufgeworfen wurde, ob Wacholderbranntwein als Beerenbranntwein unter die Bestimmungen des § 102 des Monopolesgesetzes fällt. Die Angelegenheit ist nach A. JUCKENACK<sup>1</sup> zweifelhaft und bedarf der Neuregelung. Unter diesen Umständen kommt eine Beanstandung von mit Sprit zubereitetem Wacholderbranntwein zur Zeit nicht in Frage.

Die Wacholderbeeren gelangen vielfach nicht in frischem, sondern in getrocknetem Zustande zur Verarbeitung.

Neben Wacholderdestillaten kommen als Wacholderbranntwein auch Branntweine in den Handel, die lediglich durch Aromatisieren von Sprit mit Wacholderbeeren, Wacholderbeeröl oder Wacholderessenz hergestellt worden sind. Diese Erzeugnisse sind naturgemäß billiger herzustellen als die Destillate, und es sind zur Zeit Bestrebungen im Gange, die Art der Herstellung in der Bezeichnung der Ware zum Ausdruck zu bringen.

Der bekannteste deutsche Wacholderbranntwein ist der Steinhäger, der seit altersher in Steinhagen, einem Städtchen am Fuße des Teutoburger Waldes, aus den dort in großer Menge vorkommenden Wacholderbeeren in folgender Weise hergestellt wird:

Frische Wacholderbeeren werden zerquetscht, mit warmem Wasser verrührt und möglichst mit Reinzuchthefer vergoren. Die Gärung ist in etwa 14 Tagen beendet. Aus der vergorenen Maische wird der Alkohol vollständig abgetrieben und bildet als Wacholderlutter einen Handelsartikel. Es erfolgt nunmehr nach Zusatz von Kornbranntwein oder Sprit und Beigabe von Gewürzen (Koriander, Angelicawurzel, Kümmel) eine zweite Destillation. Die Ware wird in Steinkrügen (nicht in Holzfässern, weil der Trinkbranntwein hierin leicht einen Terpengeschmack annimmt) gelagert und mit mindestens 38 Vol.-% Alkohol in den Handel gebracht.

Der holländische und französische Genever (Genèvre) und der in Ländern englischer Sprache sehr verbreitete Gin sind nach Korn und Wacholder schmeckende Branntweine und werden in ähnlicher Weise hergestellt. Sie haben jedoch meist einen höheren Alkoholgehalt als Steinhäger.

#### b) Branntweine aus zuckerarmen Früchten.

Der „Bund“ hat über solche Branntweine folgende Begriffsbestimmungen angenommen:

Werden frische (d. h. nicht getrocknete) Heidelbeeren, Himbeeren, Brombeeren, Erdbeeren, Johannisbeeren, Vogelbeeren und Pflirsiche, auch wenn sie mit zulässigen Konservierungsmitteln versetzt sind, unter Zusatz von Sprit abgezogen, so darf der gewonnene Branntwein nur in den Verkehr gebracht werden unter der Bezeichnung Heidelbeergeist, Himbeergeist, Brombeergeist usw.; als Mindestalkoholgehalt wurden 38 Vol.-% festgesetzt. Zugleich wird jedoch darauf hingewiesen, daß die derzeitige Fassung des § 102 des Monopolesgesetzes (S. 743) dem entgegensteht. (Die Behörde hat stillschweigende Duldung zugesichert. Vgl. hierzu HOLTHÖFER S. 747.)

<sup>1</sup> A. JUCKENACK: Chem.-Ztg. 1930, 54, 231; vgl. auch W. LANGE: Chem.-Ztg. 1930, 54, 230 und M. RÜDIGER: Dest.-Ztg. 51, 233.

**Herstellung.** Die unter „Edelbranntwein“ aufgezählten Beerenarten werden, auch in konserviertem Zustande, mit Sprit versetzt und destilliert. Weiter kommen gelegentlich Branntweine aus folgenden Früchten in den Handel, die ebenfalls entweder mit Sprit destilliert oder nach dem Einmischen unter Zusatz von Zucker und Wasser der Vergärung unterworfen werden:

Hagebutten (Früchte der Hundsrose, *Rosa canina* und Früchte anderer Rosenarten), Kornelkirschen (*Cornus mas*), Holunder (*Sambucus nigra, racemosa*), Quitten (*Cydonia vulgaris*, mehrere Kulturformen), Mispeln (*Mespilus germanica*), Stachelbeeren (*Ribes grossularia*, in vielen Varietäten), Weißdornbeeren (*Crataegus Oxyacantha*) und andere Früchte, meist unter Zusatz von Zuckerwasser eingemaischt und gebrannt, oder mit Sprit der Destillation unterworfen; ebenfalls Maulbeeren, die 9—10% Zucker enthalten. Von ausländischen einschlägigen Branntweinen seien die in den Mittelmeerländern und Kleinasien hergestellten Trinkbranntweine aus Feigen (*Ficus carica*), Datteln (*Phoenix dactylifera*), Roßfeigen (*Opuntia vulgaris*) und Johannisbrot (*Ceratonia siliqua*) genannt<sup>1</sup>.

Erwähnt sei noch, daß auch von den Trestern befreite Fruchtmaische vergoren wird, wodurch man reiner schmeckende Destillate erhält.

Trinkbranntweine, die aus Früchten ohne weitere Zusätze hergestellt werden und unverschnitten in den Verkehr gelangen, dürfen als Obstbranntweine, also als Edelbranntweine, bezeichnet werden (S. 560).

### e) Trester- und Hefenbranntweine.

**Begriffe.** Tresterbranntweine sind aus vergorenen Weintrestern, Obsttresterbranntweine aus vergorenen Obstrestern durch Destillation gewonnene Branntweine.

Hefenbranntweine sind aus abgepreßter Weinhefe, Obsthefenbranntweine aus abgepreßter Obsthefe durch Destillation gewonnene Branntweine.

Diese Branntweine müssen nach den Festsetzungen des „Bundes“ 38 Vol.-% Alkohol enthalten.

**Herstellung.** Die bei der Wein- und Obstweinabereitung anfallenden Trester also die Schalen, Kämme und Kerne der Weintrauben und die Obstrückstände enthalten nicht unbeträchtliche Mengen vergärungsfähiger Stoffe, so daß sich ihre Verarbeitung zu Tresterbranntwein lohnt, sofern sie nicht zur Herstellung von Tresterwein oder Haustrunk Verwendung finden.

Die möglichst frischen, also nicht stichigen oder fauligen Trester werden in Holzfässer — bei großem Anfall in Zementgruben — fest eingestampft und nach Zusatz von Wasser oder Zuckerwasser möglichst unter Luftabschluß und Verwendung von Gärspunden der Gärung überlassen, die je nach der herrschenden Temperatur nach Wochen oder Monaten beendet ist. Bei Obstpreßrückständen unterbleibt meist ein Zuckerzusatz. Die Ausbeute beträgt je nach dem Ausgangsmaterial aus 100 kg Trester 5 Liter und mehr Branntwein.

Die so erhaltenen Gärprodukte sind reich an Methylalkohol, Ameisensäure und höheren Alkoholen, vielfach auch an Aldehyd und Furfurol. Durch sorgfältige Destillation, die aber leider nicht immer durchgeführt wird, lassen sie sich von einem großen Teil ihres Aldehyd- und Methylalkoholgehaltes befreien und geben nach längerer Lagerung aromatische Trinkbranntweine, wobei auch die Weinsorte ihren Einfluß auf das Aroma ausübt. Man lagert die Tresterbranntweine vorzugsweise in Glas- oder Zementbehältern, um sie farblos in den Verkehr bringen zu können. Sie sind in manchen Ländern (Tirol, Schweiz, Süddeutschland) ein nicht unbedeutender Handelsartikel, und zwar werden sie entweder direkt genossen oder zur Likörfabrikation verwendet.

<sup>1</sup> In der Türkei wird Branntwein aus Rosinen in beträchtlicher Menge hergestellt. Vgl. W. DIEMAIR: Wein u. Rebe 1929, 11, 8.

In gleicher Weise werden auch bereits vergorene Trester und die abgepreßte Hefe der Destillation unterworfen, um den darin enthaltenen Alkohol nicht verloren zu geben. Hefebranntwein (Drusenbranntwein) ist im allgemeinen geringwertiger als Tresterbranntwein. Er ist reicher an hochmolekularen Säuren (s. Önanthäter). Da er vielfach einen kratzenden, durch viel Säure hervorgerufenen Geschmack hat, wird er unter Zusatz von Soda einer nochmaligen Destillation unterworfen.

Unter Franzbranntwein (= Französischer Branntwein, der ursprünglich aus Weindestillat gewonnen wurde) versteht man in Österreich einen aus Trester- und Gelägerbranntwein hergestellten hochprozentigen Branntwein (echten oder Original Franzbranntwein), der gegebenenfalls mit Sprit gestreckt ist. In Deutschland ist die Bezeichnung „Franzbranntwein“ für einen künstlich aromatisierten, 32 Vol.-%-igen Branntwein zulässig. Als Trinkbranntwein spielt Franzbranntwein in Deutschland nur eine untergeordnete Rolle. Er findet fast ausschließlich zu kosmetischen und Heilzwecken Verwendung und enthält dann Zusätze verschiedener Art.

Die aus Bier oder Rückständen der Bierbereitung hergestellten Bierbranntweine („Bierputzer“) erfreuen sich in manchen Gegenden Österreichs großer Beliebtheit.

#### d) Absinth<sup>1</sup>.

Wegen seiner gesundheitsschädlichen Wirkung ist das Inverkehrbringen des unter dem Namen Absinth bekannten Branntweins seit vielen Jahren in Frankreich, Belgien, Holland, Italien und der Schweiz und durch das Absinthgesetz vom 27. April 1923 (S. 579) auch in Deutschland untersagt.

Nach BARSCH<sup>2</sup> ist Absinth eine Branntweingattung, welche einen sehr bitteren Geschmack besitzt, den sie in der Hauptsache ihrem Gehalt an Extraktivstoffen der Wermutpflanze (*Artemisia absinthium*) verdankt. Man unterscheidet Absinthbranntwein und Absinthlikör. Ersterer ist eine sehr konzentrierte Lösung von ätherischen Ölen und Bitterstoffen in starkem Alkohol. Wird Absinth in Wasser gegossen, so scheiden sich die Öle und Bitterstoffe in Form sehr kleiner Tropfen aus, und die Flüssigkeit trübt sich hierdurch milchartig. Absinthlikör enthält auch Zucker und meist nur soviel Alkohol, daß er direkt genossen werden kann.

Man kennt mehr als 50 Vorschriften zur Herstellung von Absinth. Z. B. maceriert man 3000 g Wermutkraut mit Blüten, 500 g Angelikasamen, 8000 g Anis, 4000 g Fenchel mit 62 Liter Sprit und 38 Liter Wasser 2 Tage in der Blase, destilliert dann 60 Liter ab und füllt mit 15 Liter Sprit und 25 Liter Wasser auf 100 Liter auf. Sog. Absinthöl stellt man z. B. aus 650 g Wermutöl, 150 g Sternanisöl, 60 g Fenchelöl, 50 g Anisöl, 30 g Cassiaöl, 30 g Nelkenöl und 30 g Korianderöl her, vermischt hiervon 100 g mit 900 g Sprit zu einer Essenz, die für 100 Liter Branntwein genügt.

Das getrocknete Wermutkraut enthält etwa 0,5% ätherisches Öl, 0,25–0,30% Bitterstoffe (Absinthin oder Absinthiin), Äpfelsäure, Gerbstoffe und Kaliumnitrat(?). Das Absinthin ist in Wasser schwer, in Alkohol leicht löslich und schmeckt noch in einer Verdünnung 1 : 60000 deutlich bitter. Das ätherische Öl, Wermutöl, ist eine etwas dicke, dunkelbraune Flüssigkeit, die nach längerem Stehen eine dunkelgrüne, manchmal blaue Farbe hat, eigentümlich riecht und bitter und kratzend schmeckt. Ihr Hauptbestandteil ist das giftige Thujon (Absinthol), identisch mit Tanaceton C<sub>10</sub>H<sub>16</sub>O (Sp. 203<sup>9</sup>), das durch Reduktion in Thujylalkohol C<sub>10</sub>H<sub>18</sub>O übergeht. Nach Schimmel & Co. enthält das Öl auch Thujylalkohol, sowohl in freier Form als auch als Ester der Essig-, Isobaldrian- und Palmitinsäure, ferner Phellandren, in den höhersiedenden Anteilen Cadinen und ein blaues Öl (Azulen) unbekannter Zusammensetzung. Reines Wermutdestillat ist meist farblos und wird erst durch Zusatz von Melisse, Ysop, *Artemisia Pontica* u. a. grün gefärbt.

<sup>1</sup> Vgl. dazu A. BEYTHIEN: Wermutbranntwein. Deutsch. Dest.-Ztg. 1935, Nr. 24, S. 95 sowie C. LUDKOW: Inwieweit ist die Verwendung von Wermutkraut zur Fabrikation von Spirituosen gestattet? Pharm. Zentralh. 1931, 72, 49.

<sup>2</sup> BARSCH: Chemisch-technisches Lexikon, S. 2. 3. Aufl.

Das Schweizer Bundesgesetz betreffs Absinthverbot, vom 24. Juni 1910 in der Fassung vom 27. Juni 1930, verbietet das Inverkehrbringen von Absinth und Nachahmungen von Absinth. Absinth im Sinne dieser Bestimmung ist jeder Branntwein, der aromatische Bestandteile des Wermutkrautes in Verbindung mit anderen aromatischen Stoffen, wie sie in Anis, Fenchel u. dgl. enthalten sind, aufweist, nach diesen Stoffen riecht und schmeckt und sich beim Verdünnen mit Wasser trübt. Nachahmungen von Absinth liegen auch dann vor, wenn Wermut nicht verwendet wurde, aber ein Geruch und Geschmack nach Anis, Fenchel u. dgl. vorhanden ist, gleichzeitig eine Trübung beim Verdünnen mit Wasser auftritt und in 1 Liter mehr als 0,45 g bzw. bei einem Alkoholgehalt unter 45 Vol.-% mehr als 10 mg je Alkoholgrad ätherische Öle enthalten sind.

Die deutsche Gesetzgebung lehnt sich an diese Schweizer Vorschriften an. Nach dem Gesetz über den Verkehr mit Absinth vom 27. April 1923<sup>1</sup> ist nach § 1 verboten:

1. Den unter dem Namen Absinth bekannten Trinkbranntwein, ihm ähnliche Erzeugnisse oder die zur Herstellung solcher Getränke dienenden Grundstoffe (Essenzen, Extrakte) einzuführen, herzustellen, zum Verkauf vorrätig zu halten, anzukündigen, zu verkaufen oder sonst in den Verkehr zu bringen; Trinkbranntwein, bei dessen Herstellung nur kleine Mengen Wermutkraut zur Geschmacksverbesserung verwendet werden, fällt nicht unter dieses Verbot;

2. Wermutöl oder Thujon (Tanaceton) bei der Herstellung von Trinkbranntwein oder anderen alkoholischen Getränken (Wermutwein od. dgl.) zu verwenden, zu diesem Zwecke vorrätig zu halten, anzukündigen, zu verkaufen oder sonst in den Verkehr zu bringen;

3. Anweisungen zur Herstellung der nach Nr. 1 oder 2 verbotenen Getränke oder Grundstoffe anzukündigen oder zu verkaufen.

#### e) Wermutbranntwein<sup>2</sup>.

Nach § 2 kann die Reichsregierung das Verbot des § 1 auch auf Trinkbranntwein ausdehnen, bei dessen Herstellung nur kleine Mengen Wermutkraut zur Geschmacksverbesserung verwendet werden usw. Da von dieser Ermächtigung bisher kein Gebrauch gemacht worden ist, sind zur Zeit noch kleine Mengen Wermutkraut erlaubt.

Als „ähnliche Erzeugnisse“ im Sinne von § 1 wird man Erzeugnisse ansehen müssen, die in der Schweiz als Nachahmungen von Absinth verboten sind. „Kleine Mengen Wermutkraut“ im Sinne von § 1 dieses Gesetzes sind nach A. BEYTHIEN etwa 200—300 g Wermutkraut für 100 Liter Fertigerzeugnis, so daß Wermutbranntweine und Trinkbranntweine, die im Liter 0,015—0,03 g Wermutöl enthalten, nicht den Verbotsvorschriften des Absinthgesetzes unterliegen.

### 4. Liköre.

Als „Liköre“<sup>3</sup> bezeichnet man diejenigen Branntweine, die einen erheblichen, in der Hauptsache durch Zucker bedingten Extraktgehalt haben. Ihr Alkoholgehalt muß nach § 100 des Branntweinmonopolgesetzes (S. 742) mindestens 32 Raumhundertteile betragen, doch gelten für die nachstehend genannten Liköre, sofern sie mindestens 22 g Extrakt in 100 ccm haben<sup>4</sup>, die folgenden gesetzlichen Vorschriften: Es müssen enthalten

Eier-, Milch- und Schokoladenliköre	mindestens 20	Raumhundertteile	Alkohol,
Kakao-, Tee- und Kaffeeliköre und			
Schwedischer Punsch	25	„	„
alle übrigen Liköre einschließlich der			
Bitterliköre	30	„	„

<sup>1</sup> R.Gbl. 1923, I, 257; Z. Beilagen 1923, 15, 42.

<sup>2</sup> A. Beythien, Deutsch. Dest.-Ztg. 1935, Nr. 24, 95. — C. Luckow: Pharm. Zentralh. 1931, 72, 49.

<sup>3</sup> Die Bezeichnung „Creme“ für dickflüssige, stark süße Liköre ist veraltet.

<sup>4</sup> Die Bekanntmachung vom 18. Juni 1922 (Reichsanzeiger Nr. 142 vom 21. Juni 1922; Z. Beil. 1922, 14, 96) schrieb „20% Extrakt“ vor. Die Unklarheit, ob 20 g in 100 g oder in 100 ccm gemeint seien, ist durch die Bekanntmachung vom 17. November 1933 beseitigt (Ministerialbl. 1933, S. 551; Z. Beil. 1934, 26, 44). Hier heißt es: „22 g Extrakt in 100 ccm“.

Der „Bund“ hat folgende allgemeine Festsetzungen getroffen:  
 Doppelliköre müssen mindestens 38 Raumbunderteile Alkohol enthalten.  
 Edelliköre sowie Tafelliköre müssen qualitativ höherwertig sein. Es ist unzulässig, einfache Konsumqualitäten so zu bezeichnen<sup>1</sup>.

Weitere Handelsfestsetzungen siehe bei den einzelnen Likörsorten.

### a) Emulsionsliköre.

#### Eierweinbrand und Eierlikör.

**Begriffe.** α) Eierweinbrand<sup>2</sup> ist eine Zubereitung aus Weinbrand, Zucker und frischem, im eigenen Betriebe des Herstellers gewonnenem Hühnereigelb.

Der im Eierlikör enthaltene Alkohol kann auch aus anderen Branntweinarten als aus Weinbrand stammen.

Die Verwendung von Farbstoffen, Verdickungsmitteln, Ersatzstoffen für Eigelb oder für Zucker, die Verwendung von Milch, ferner von Frischhaltungsmitteln ist sowohl bei Eierweinbrand als auch bei Eierlikör verboten.

Eierweinbrand und Eierlikör müssen im Liter mindestens 240 g Eigelb enthalten.

Zur Verhinderung der Entmischung dürfen bei der Herstellung kleine Mengen Eiklar Verwendung finden.

β) Schokoladenliköre, Milchliköre u. dgl.

Schokoladenlikör. Ein als „Schokoladenlikör“ bezeichnetes Erzeugnis muß durch Emulsion von Schokolade hergestellt sein.

Mokka mit Sahne. Diese Bezeichnung ist nur zulässig, wenn in den betreffenden Emulsionslikören tatsächlich Sahne enthalten ist. Bezeichnungen wie „Mokkalikör mit Sahnegeschmack“ oder „Mokkalikör mit sahneartigem Geschmack“ sind irreführend und unzulässig („Bund“).

Den Alkoholgehalt hat das Reichsmonopolamt in der Bekanntmachung vom 18. Juni 1922<sup>3</sup> bei einem Gehalte von 20% (= 22 g in 100 ccm) Extrakt auf mindestens 20 Vol.-% festgesetzt.

**Herstellung.** Die Emulsionsliköre, insbesondere Eierweinbrand und -liköre, werden in Kesseln mit Doppelrührwerken und einem heizbaren Wassermantel hergestellt. Zu einer Mischung aus Weinbrand bzw. bei Eierlikör aus Spirit (Branntwein) und Zuckerlösung wird unter dauerndem, vorsichtigem Rühren nach und nach frisches Eigelb zugesetzt, wobei der Kesselinhalt gleichzeitig bis auf 60° erhitzt wird. Das Innehalten dieser Temperatur ist wichtig, um das Ausflocken von Eiweiß zu vermeiden. Die Kessel sind verschlossen, damit kein Spirit verlorengeht. Das Einfüllen der Zutaten geschieht mittels eines Einfülltrichters.

Eine vollkommene Trennung von Eidotter und Eiklar ist in der Praxis nicht durchzuführen; die Mengen Eiklar, die am Dotter hängen bleiben, können gelegentlich bis 20% betragen. Da andererseits handelsüblicher Eierweinbrand und -likör nicht weniger als 240 g Eidotter im Liter enthalten sollen, empfiehlt es sich, um Beanstandungen zu vermeiden, das frisch gewonnene Eigelb nicht abzuwägen oder abzumessen, sondern die Eier, und zwar mindestens solche der Gewichtsklasse c der neuen Eierverordnung, abzuzählen (15 Stück für 1 Liter Eierlikör). Vor der Verwendung wird das Eigelb zur Entfernung der Dotterhaut und der Hagelschnüre durch ein Sieb geschlagen oder es erfolgt ein mehrmaliges Sieben (mittels Grob- und Feinsiebes) des fertigen Erzeugnisses.

<sup>1</sup> Ergänzungen zu den „Begriffsbestimmungen für Branntwein und Spirituosen“. Deutsch. Lebensm.-Rundschau 1936, Heft 24, 296.

<sup>2</sup> Einen Eierweinbrandverschnitt gibt es nicht. Eine mit Weinbrandverschnitt hergestellte einschlägige Ware ist als „Eierlikör“ zu bezeichnen. <sup>3</sup> Siehe S. 579.

Früher kam es vor, daß sich beim Stehen des Eierweinbrands und der Eierliköre in Flaschen Eieröl abschied, wodurch die Ware unverkäuflich wurde. Es ist daher gestattet, eine kleine Menge Eiklar bei der Herstellung mit zu verwenden. Dieses Eiklar wirkt in der Emulsion als Stabilisator und verhindert bei gut durchgerührter Ware ein Entmischen.

Zum Aromatisieren von Eierlikör sind kleine Zusätze von Vanillin, Rosen- oder Orangenblütenwasser, Bittermandelwasser u. a. handelsüblich. Eierweinbrand soll jedoch nur aus Weinbrand, Eigelb und Zucker bestehen, damit das feine Weinbrandaroma entsprechend zur Geltung kommt und das leuchtende Gelb des Eidotters nicht verändert wird.

Für die erste Sorte Eierweinbrand werden nach dem Rezeptbuch von KOECKRITZ<sup>1</sup> 20 Eidotter für 1 Liter verwendet. Er enthält 25 Vol.-% Alkohol aus Weinbrand<sup>2</sup>.

### b) Fruchtsaft- und Fruchtaromaliköre.

**Begriffe<sup>3</sup>.** Fruchtsaftliköre. Hierunter werden Zubereitungen verstanden, bei denen der Saft derjenigen Fruchtart, nach denen die Liköre benannt sind, als wesentlicher Bestandteil vorhanden ist. Zusätze anderer Fruchtsäfte sind ebenso erlaubt wie der Zusatz von natürlichen Aromastoffen (aus den in Frage kommenden Früchten). Eine Färbung mit Farbstoffen jeder Art ist bei diesen Fruchtsaftlikören unzulässig, mit Ausnahme eines geringen Zusatzes von Zuckercouleur zum Ananaslikör. Die Verwendung von Stärkesirup ist zulässig.

Als „Fruchtsaftlikör“ müssen auf dem Flaschenschild bezeichnet werden:

- |                                      |  |
|--------------------------------------|--|
| 1. Ananaslikör                       | 5. Heidelbeerlikör                     |
| 2. Blutorangenlikör                  | 6. Himbeerlikör                        |
| 3. Brombeerlikör (Blackberry-Brandy) | 7. Kirschlikör                         |
| 4. Erdbeerlikör                      | 8. Likör aus schwarzen Johannisbeeren. |

Zu „Kirsch mit Rum“ darf Überseerum beliebiger Herkunft oder dessen Verschnitt benutzt werden. Der Zusatz von Kunstrum ist unzulässig.

**Cherry Brandy.** Eine besondere Art Kirschlikör ist der Cherry Brandy. Er ist im wesentlichen eine Zubereitung aus Kirschsaft, Kirschwasser, Zucker oder Stärkesirup, Weingeist und Wasser. Er muß einen genügenden Gehalt an Kirschsaft und Kirschwasser haben, um den Geruch und Geschmack dieser Stoffe erkennen zu lassen. Essenzen und Riechstoffe, die geeignet sind, einen höheren Gehalt an Kirschwasser vorzutäuschen, dürfen nicht zugesetzt werden, unbeschadet des Zusatzes einer geringen Menge von natürlichem Bittermandelöl zum Zwecke der Geschmacksabrundung. Verwendung künstlicher Farbstoffe ist unzulässig.

Fruchtaromaliköre sind Zubereitungen, die ihren charakteristischen Geschmack aus Früchten oder Fruchtteilen erhalten, nach denen sie benannt sind. Zu den Fruchtaromalikören gehören Erzeugnisse aus folgenden Früchten:

- |                |   |
|----------------|---|
| 1. Aprikosen   | 6. Pflaumen   |
| 2. Berberitzen | 7. Preiselbeeren  |
| 3. Ebereschen  | 8. Schlehen   |
| 4. Hagebutten  | 9. Stachelbeeren  |
| 5. Pfirsichen  | 10. Citrusfrüchten (Citronen, Orangen, Mandarinen, Bergamotten usw.) <sup>4</sup> . |

Künstliche Färbung mit unschädlichen Farbstoffen ist erlaubt. Die Verwendung künstlicher Aromastoffe ist bei den Fruchtaromalikören unzulässig.

<sup>1</sup> FR. KOECKRITZ: Praktikus. Berlin 1926. Selbstverlag.

<sup>2</sup> Eierweinbrand läßt sich nur aus einem Weinbrand herstellen, der einen höheren Alkoholgehalt hat als den gesetzlich mindestens zulässigen von 38 Vol.-%.

<sup>3</sup> Es handelt sich hier um Vorschläge des „Bundes“.

<sup>4</sup> Blutorangenlikör ist nach den neuesten Beschlüssen als Fruchtsaftlikör anzusehen.

Künstliche Nachahmungen von Fruchtaromalikören sind auch unter Kennzeichnung vom Verkehr ausgeschlossen („Bund“).

Den Alkoholgehalt hat das Reichsmonopolamt in der Bekanntmachung vom 17. November 1933<sup>1</sup> bei einem Gehalt von 22 g Extrakt in 100 cm auf mindestens 30 Vol.-% festgesetzt. Ist der Extraktgehalt geringer so muß der Alkoholgehalt mindestens 32 Vol.-% betragen.

**Herstellung.** Die Fruchtliköre sollten nach H. WÜSTENFELD<sup>2</sup> neben Sprit in überwiegender Menge aus Fruchtsaft bestehen. Wasserzusatz sollte möglichst vermieden und die erforderliche Menge Zucker im Rohsaft aufgelöst werden. Zur Verbesserung des Aromas wird an Stelle von Sprit die Verwendung der betreffenden Edelfruchtbranntweine empfohlen.

Die Fruchtsaftliköre werden meist frisch getrunken, da durch längere Lagerung, insbesondere in Holzfässern, das Aroma ungünstig beeinflußt wird. Liköre aus Citrusarten nehmen beim Stehen im Licht leicht einen Terpengeschmack an.

In Frankreich spielt der Cassislikör eine größere Rolle, der aus dem eigentartig aromatischen Saft der schwarzen Johannisbeere hergestellt wird.

Zur Herstellung von Ebereschenlikör<sup>3</sup> wird vorwiegend die mährische Kulturform der Eberesche (*Sorbus aucuparia*) verwendet, die einen süßen, angenehmen, herb aromatischen Saft liefert, während die Beere der wilden Eberesche (*Sorbus Aria*) einen unangenehmen, bitterherben, sauren Geschmack besitzt und nur wenig Zucker enthält.

#### c) Kakao-, Kaffee- und Teeliköre.

Kakao-, Kaffee- und Teeliköre sind Liköre, die unter Verwendung der Rohstoffe, nach denen sie benannt sind, und von Sprit und Zucker hergestellt sind.

**Alkoholgehalt.** Das Reichsmonopolamt hat in seiner Bekanntmachung vom 18. Juni 1922 bzw. 17. November 1933 bei einem Extraktgehalt von 22 g in 100 cm<sup>1</sup> einen Mindestgehalt an Alkohol von 25 Vol.-% zugelassen.

Von diesen Likören sind namentlich die Kakao- und Kaffeeliköre von praktischer Bedeutung. Bei den Kakaolikören unterscheidet man weiße und braune, von denen die ersteren aus gerösteten Kakaobohnen oder Kakaopulver durch Maceration mit Sprit (Branntwein) und darauffolgende Destillation, letztere durch ebensolche Maceration und direkte Verwendung des Auszuges hergestellt werden. Kaffeeliköre werden aus frisch gebranntem Kaffee durch Perkolation oder Digestion mit 30—40%igem Sprit (Branntwein) und direkte Verwendung des Auszuges hergestellt.

Kakao- und Kaffeeliköre werden in der Regel mit 30—35% Zucker hergestellt.

#### d) Gewürzliköre und Bittere.

Als Gewürzliköre<sup>4</sup> sind hier alle Liköre zusammengefaßt, die außer ihren Hauptbestandteilen Alkohol, Zucker und Wasser im wesentlichen dem Zusatz von Gewürzen und sonstigen Drogen ihren Geschmack verdanken. Diese Liköre

<sup>1</sup> Siehe S. 579, Fußnote 4.

<sup>2</sup> H. WÜSTENFELD: Trinkbranntwein und Liköre. Berlin: Paul Parey 1931.

<sup>3</sup> Ebereschenlikör und -branntwein wird in Polen viel hergestellt (Jarzembinka, Jarzembiak).

<sup>4</sup> Die Bezeichnung „Gewürzliköre“ erscheint berechtigt und zweckmäßig, da zu den Gewürzen auch die sonstigen Drogen, die zur Herstellung von diesen Likören dienen, gerechnet werden können. Diese Drogen entsprechen auch der Definition für Gewürze in Bd. VI, S. 321.

stellen die Hauptmenge der Liköre des Handels dar und werden in der verschiedensten Weise hergestellt. Gesetzliche Bestimmungen bestehen außer den oben (S. 579) angegebenen über den Alkohol- und Extraktgehalt nicht.

**Begriffe.** Der „Bund“ hat für diese Liköre, Bittere und Bitterliköre folgende Begriffsbestimmungen aufgestellt:

Liköre, Bittere und Bitterliköre sind Erzeugnisse verschiedenartigster Zusammensetzung. Eine bestimmte Herstellungsweise gilt für sie nicht; sie müssen nur den im folgenden niedergelegten Anforderungen entsprechen.

- a. Liköre sind im allgemeinen Erzeugnisse von verdünntem Sprit oder Branntwein mit Zusatz von Zucker oder Stärkesirup oder von beiden und aromatischen Stoffen, Pflanzen- und Fruchtauszügen und (oder) -destillaten und (oder) ätherischen Ölen, Essenzen, Fruchtäthern, -estern. Sie müssen ausnahmslos mindestens 22 g Extrakt in 100 ccm und, sofern nicht durch die Bekanntmachung des Reichsmonopolamtes (s. S. 579) Ausnahmen zugelassen sind, mindestens 30 Vol.-% Alkohol enthalten.
- b. Bittere und Bitterliköre sind Erzeugnisse von verdünntem Sprit oder Branntwein mit bitteren und aromatischen Pflanzen- oder Fruchtauszügen und (oder) -destillaten und (oder) mit Äthern und Estern, ätherischen Ölen, Essenzen mit oder ohne Zucker oder Stärkesirup.

Liköre, Bittere und Bitterliköre ohne Weingehalt können ohne besondere Kennzeichnung mit unschädlichen Farbstoffen gefärbt werden. Für solche mit Weingehalt gelten die Bestimmungen des Weinggesetzes von 25. Juli 1930 (s. Beitrag H. HOLTTHÖFER) sowie der Ausführungsbestimmungen hierzu vom 16. Juli 1932, sofern ihre Bezeichnung die Verwendung von Wein andeutet.

Unter „Allasch“ wird ein Kümmellikör verstanden, der sich durch einen besonders hohen Alkoholgehalt, ein starkes Kümmelaroma und einen reichlichen Zuckerzusatz auszeichnet. Es ist nicht zulässig, einen als „Allasch“ bezeichneten Likör mit einer geringeren Alkoholstärke als 40 Vol.-% in den Verkehr zu bringen.

Unter der Bezeichnung „Bärenfang“, „Petzfang“ oder Bezeichnungen gleicher Bedeutung darf nur ein Likör in den Verkehr gebracht werden, zu dessen Herstellung mindestens 25,5 kg Honig auf 100 Liter des fertigen Likörs verwendet worden sind. Der Zusatz von Aromastoffen oder Essenzen, die geeignet sind, einen höheren Gehalt an Honig vorzutäuschen, ist unzulässig. Färbung mit Zuckercouleur ist erlaubt. Mindestalkoholgehalt 30 Raumhundertteile.

Unter „Cordial-Medoc“ wird ein Likör verstanden, der dem unter dieser Bezeichnung in den Verkehr gebrachten französischen Produkt ähnlich ist. Zu seiner Herstellung wird handelsüblich Weindestillat verwendet, wobei der Zusatz derart bemessen ist, daß 20—30% des vorhandenen Alkohols aus Weindestillat stammen. Wein ist kein unbedingt notwendiger Bestandteil des Cordial-Medoc.

**Herstellung.** Die Rohstoffe für die Herstellung der Gewürzliköre sind Sprit (oder Branntweine), Wasser, Zucker (Honig), Früchte, Kräuter und Gewürze. Aus diesen Rohstoffen werden die Liköre in der verschiedensten Weise hergestellt. Diese Verschiedenheiten beruhen vorwiegend in der Verarbeitung der Früchte, Kräuter und Gewürze zur Herstellung der aromatischen Halbfabrikate, die früher meist in der Likörfabrik selbst hergestellt wurden, heute aber aus wirtschaftlichen Gründen fast durchweg als Auszüge, Essenzen und ätherische Öle aus größeren Spezialfabriken bezogen werden<sup>1</sup>.

Zur Trennung der Aromastoffe, der Kräuter und Gewürze von den wertlosen Rückständen bedient man sich der Kaltextraktion (Maceration), Heißextraktion (Digestion), Diffusion (Perkolation) oder Destillation. Nach

<sup>1</sup> Über Ätherische Öle siehe Bd. I, S. 355 und Bd. IV; über Gewürze Bd. VI, S. 321.

diesen Verfahren stellt man konzentrierte alkoholische Lösungen der Aromastoffe her, die zur Zusammenstellung der verschiedenen Liköre Verwendung finden. Die Drogen werden hierbei teils einzeln, meist aber in der durch das Likörrezept vorgeschriebenen Mischung verarbeitet.

Im kleinen werden die in Frage kommenden, fein zerkleinerten Drogen in einem schmalen, sich unten verjüngenden und mit Siebboden und einem Hahn versehenen Perkolator (Abb. 9) fest eingefüllt und mit etwa dem 2—5fachen Gewicht an Sprit (40—50%) perkoliert<sup>1</sup>. Man füllt den Perkolator zunächst mit diesem Sprit auf, überläßt ihn 3 Tage sich selbst, öffnet dann den unteren Hahn, so daß das Perkolat abtropfen kann, füllt die berechnete Menge Sprit in kleinen Portionen nach und verdrängt schließlich den Sprit durch Wasser. Im ganzen wird nur soviel Perkolat abgezogen, als Sprit nach dem Rezept anzuwenden ist. Trübe Auszüge werden blank filtriert.

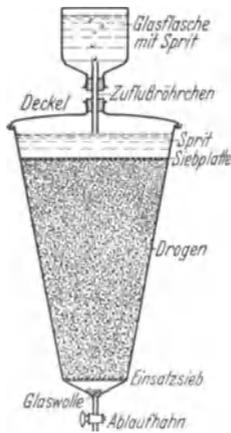


Abb. 9. Schematische Darstellung eines Perkolators im Durchschnitt.

(Aus H. WÜSTENFELD: Trinkbranntweine u. Liköre. Berlin: Paul Parey 1931.)

Als Drogen zur Herstellung von Gewürzlikören werden alle unschädlichen Pflanzen und Pflanzenteile, die sich durch Wohlgeruch oder Wohlgeschmack auszeichnen, oder denen man einen wohlthuenden Einfluß auf den menschlichen Körper nachsagt, verwendet. Die am meisten angewendeten Drogen sind nach H. WÜSTENFELD<sup>2</sup> folgende:

**Wurzeln** von Engelwurz (*Angelica Archangelica*), Enzian (*Gentianaarten*) S. 563, Galgant (*Alpinia officinarum*), Ingwer (*Zingiber officinale*) Bd. VI, S. 335, Kalmus (*Acorus calamus*), Süßholz (*Glycyrrhiza glabra*), Veilchenwurzeln (*Iris florentina*, *germanica*, *pallida*), Zittwer (*Curcuma Zedoaria*) Bd. VI, S. 341.

**Kräuter:** Alpenbeifuß (*Artemisia mutellina*, *glacialis*, *spicata* u. a.), Balsamkraut (*Tanacetum balsamica*), Bitterklee (*Menyanthes trifoliata*), Cardobenediktenkraut (*Cnicus benedictus*), Cocablätter (*Erytroxylon Coca*), Ivakraut (*Achillea moschata*, *atrata*, *nana*), Melisse (*Melissa officinalis*), Minze: Pfefferminze (*Mentha piperita*) und Krauseminze (*Mentha crispata*), Rosmarin (*Rosmarinus officinalis*), Tausendgüldenkraut (*Erythraea Centaurium*), Tee (*Thea chinensis*) Bd. VI, S. 110, Thymian (*Thymus Serpyllum*), Waldmeister (*Asperula odorata*), Wermut (*Artemisia Absinthium*), Ysop (*Hyssopus officinalis*).

**Blüten:** Arnica (*Arnica montana*), Kamillen (*Matricaria chamomilla*), Lavendel (*Lavandula vera* und *spica*), Nelken (*Caryophyllus aromaticus*) Bd. VI, S. 397, Orangen (*Citrus Aurantium*), Safran (*Crocus sativus*) Bd. VI, S. 375, Zimt (*Cinnamomum Cassia*).

**Früchte und Samen:** Anis (*Pimpinella Anisum*) Bd. VI, S. 474, Sternanis (*Illicium verum*) Bd. VI, S. 469, Bittermandeln (*Prunus amygdalus*), Coriander (*Coriandrum sativum*) Bd. VI, S. 487, Fenchel (*Foeniculum vulgare*) Bd. VI, S. 478, Heidelbeere (*Vaccinium Myrtillus*), Johannisbrot (*Ceratonia siliqua*), Kaffee (*Coffea arabica*) Bd. VI, S. 1, Kakao (*Theobroma Cacao*) Bd. VI, S. 169, Kardamomen (*Elettaria major* und *minor*) Bd. VI, S. 454, Kolanuß (*Cola vera*) Bd. VI, S. 165, Kubeben (*Piper Cubeba*), Kümmel (*Carum Carvi*) Bd. VI, S. 484, Muskatnuß und -blüte (*Myristica fragrans*) Bd. VI, S. 489 und 492, Pfeffer (*Piper nigrum*) Bd. VI, S. 408, Piment (*Pimenta officinalis*) Bd. VI, S. 435, Selleriesamen (*Apium graveolens*) Bd. VI, S. 489, Tonkabohnen (*Dipterix odorata*), Vanille (*Vanilla planifolia*) Bd. VI, S. 459.

**Hölzer und Rinden:** Angosturarinde (*Cusparia trifoliata*), Chinarinde (*Cinchona*-Arten), Guajakholz (*Guajacum officinale*), Quassiaholz (*Quassia amara*), Zimtrinden (*Cinnamomum ceylanicum*) Bd. VI, S. 346.

Statt aller dieser Gewürze und Drogen, die vielfach in großer Zahl zur Herstellung der einzelnen Gewürzliköre Verwendung finden, bringen in neuerer Zeit einschlägige Fabriken Essenzen für die Herstellung von Likören in den Handel, deren Verwendung natürlich die Herstellung wesentlich vereinfacht;

<sup>1</sup> Weniger praktisch ist für die Herstellung der Liköre im kleinen das Macerieren und das Digerieren der frischen oder getrockneten Drogen mit mehr oder weniger starkem Sprit und das Abgießen der Flüssigkeit nach genügender Einwirkung. Diese Verfahren werden auch in Verbindung mit reiner Destillation angewendet.

<sup>2</sup> H. WÜSTENFELD: Trinkbranntweine und Liköre. Berlin: Paul Parey 1931.

zu dem gleichen Zwecke werden statt der Drogen auch deren ätherische Öle verwendet.

Rezepte zur Herstellung von Gewürzlikören. Solche Rezepte gibt es in großer Zahl; sie unterscheiden sich auch für den gleichen Likör vielfach nicht unwesentlich. Die nachfolgenden Beispiele mögen zur Erläuterung dienen.

Ältere Rezepte<sup>1</sup>: Benedictinerlikör: In die Destillierblase werden 45 Liter Spirit von 96 Vol.-% und 20 Liter weiches Wasser gegeben; in den Extraktionsapparat kommen folgende zerkleinerte Kräuter:

500 g frische Citronenmelisse, 150 g Alpenbeifuß, 60 g Kardamomen, 250 g Ysopspitzen, 100 g Angelicasamen, 150 g Angelicawurzeln, 250 g Pfefferminzkraut, 30 g Thymiankraut, 30 g Ceylon-Zimt, 30 g Muskatblüte, 30 g Nelken, 30 g Arnica Blumen, 100 g Bisamkörner.

Nach der Destillation werden dann noch je 2—10 Tropfen von 18 verschiedenen ätherischen Ölen (meist von Gewürzen) zugesetzt.

Chartreuselikör. Man bringt in eine Destillierblase auf ein verzinntes kupfernes Sieb: 50 g Abelmuschkörner, 30 g Ceylon-Zimt, 100 g Curaçaoschalen, 50 g Pomeranzfrüchte, 30 g Kardamomen, 150 g Ivakraut, 125 g Angelicasamen, 100 g Chinarinde, 30 g Selleriesamen, 30 g Ingwer (weiß), 30 g Piment, 30 g Nelken (Amboina), 10 g schwarzen Pfeffer, 250 g Citronenmelisse, 30 g weiße Kalmuswurzel, 30 g Muskatblüte, 30 g Angelicawurzel, 125 g Ysopspitzen, 25 g Tonkabohnen, 50 g Muskatnüsse, 125 g Alpenbeifuß, 30 Liter Spirit (96%) und 10 Liter weiches Wasser.

Der Inhalt der Destillierblase wird 8 Stunden so erwärmt, daß der Alkohol vom Kühler in die Blase zurückläuft. Der Ingredienz-Spirit, welcher noch mit 200 g gebrannter Magnesia filtriert wird, genügt für 100 Liter Likör, die noch einen Zuatz von 40 kg Zucker erhalten.

Boonekamp-Bitter (holländischer): Man destilliert 50 Liter Spirit (96 Vol.-%) und 40 Liter Wasser bis auf 30% durch folgendes Kräutergemisch:

1 kg zerschnittenes Süßholz, 250 g gestoßener Anissamen, 250 g Fenchelsamen, 350 g Süßholzsafte, 125 g Koriandersamen, 350 g chinesischer Rhabarber, 125 g Lärchenschwamm, 600 g Aloe, 125 g Kalmuswurzel, 125 g Cassiarinde, 250 g Zittwerwurzel, 125 g Enzianwurzel, 100 g Galgantwurzel, 250 g Alantwurzel, 125 g Gummimyrren, 250 g Curaçaoschalen, 100 g Angelicawurzel, 50 g Abelmuschkörner, 125 g Safran und 500 g griechischer Theriak. Dem erhaltenen Filtrat werden noch 4—5 kg brauner Kandiszucker zugesetzt, welche in 10 Liter Wasser gekocht wurden.

Neuere Rezepte. Angostura-Bitter ist nach H. WÜSTENFELD ein Perkolat aus Angosturarinde, Angelica, Chinarinde, Enzian, Galgant, Ingwer, Koriander, rotem Sandelholz, Schlangenzwurzel, Zimt, Zittwer, Kardamomen, Muskatnuß, Muskatblüte, Nelken, Pomeranzenschalen und Tonkabohnen.

Der Angostura-Bitter kommt mit 48 Vol.-% Alkohol in den Handel und wird vielfach als Zusatz zu anderen Trinkbranntweinen verwendet.

Boonekamp 42% nach FR. KOECKRITZ: 500 g Lakritzen, 1000 Karoben, 500 g Rhabarber, 300 g Theriak, 500 g Sternanis, 400 g Manna, 100 g Tausendgüldenkraut, 100 g Alantwurzel, 300 g Curaçaoschalen, 300 g Schlangenzwurzel, 250 g Bertramwurzel, 200 g Wermutkraut, 200 g Bitterklee, 150 g Angelicawurzel, 200 g Enzianwurzel, 200 g Zittwerwurzel, 100 g Nelken, 500 g Fenchel, 100 g Galgantwurzel, 125 g Kalmuswurzel, 125 g Ceylonzimt, 125 g Koriander, 125 g Myrrhen, 250 g Guajakholz, 50 g Ingwer, 50 g Kardamom, 50 g Safran werden mit 15 Liter Spirit (96 Vol.-%) und 15 Liter Wasser einige Tage perkoliert; man erhält 30 Liter Perkolat.

Hieraus werden mit 28 Liter Spirit (96 Vol.-%), 2 Liter Arrak, 10 Liter Zuckersirup (60%) und 32 Liter Wasser 100 Liter Boonekamp hergestellt.

## 5. Punschessenzen (Punschextrakte)<sup>2</sup>.

Der „Bund“ hat für diese Erzeugnisse folgende Begriffsbestimmungen festgesetzt:

Unter Punschextrakt (Punschsirup, Punschessenz) versteht man Gemische aus Spirit, Edelbranntwein, Wein, Fruchtwein, Fruchtsäuren, Fruchtsäften, Zucker, Stärkesirup,

<sup>1</sup> Nach MOEVES: Destillierkunst. Praktisches Handbuch der Likörfabrikation. Berlin: Paul Parey 1892; nach J. KÖNIG: Chemie der menschlichen Nahrungs- und Genußmittel. 4. Aufl., Bd. II, S. 1358.

<sup>2</sup> H. WÜSTENFELD (Trinkbranntweine und Liköre, S. 346. Berlin: Paul Parey 1931) hält die Bezeichnung Punschessenzen für glücklicher als Punschextrakte, weil es sich tatsächlich um Essenzen, d. h. konzentrierte, zum Verdünnen bestimmte alkoholische Erzeugnisse handelt, während man bei Extrakten gewöhnlich an nichtflüchtige Rückstände oder konzentrierte Auszüge denkt.

mannigfachen aromatischen Extraktstoffen pflanzlichen Ursprungs, die durch Destillation oder Digeration gewonnen sind und Wasser.

Diese gelegentlich auch unmittelbar als Trinkbranntwein Verwendung findenden Getränke sind im allgemeinen dazu bestimmt, nach Verdünnung mit Wasser als Punsch genossen zu werden. Das übliche Verdünnungsverhältnis ist 1 Teil Extrakt, 2 Teile Wasser. Unter Punsch schlechthin, der zum unmittelbaren Genuß an den Verbraucher abgegeben wird, versteht man das trinkfertige Getränk. Es wird hergestellt, wie vorstehend angegeben, durch Verdünnung von Punschecktrakt (Punschsirup, Punschessenz) oder durch Mischen der einzelnen Bestandteile mit Wasser.

Ein Kaltgetränk ist der sog. Schwedische Punsch, ein meistens farbloses oder gelbliches Getränk, dessen beste Sorte aus einem gesüßten Gemisch gleicher Teile Arrak und weißem Portwein besteht, das mit Zitronensaft aromatisiert ist. Meist ist jedoch noch Sprit hinzugesetzt. Schwedischer Punsch wird unverdünnt genossen.

Alkoholgehalt. Alle Punschessenzen (Punschecktrakte) müssen, soweit sie 22 g Extrakt in 100 ccm enthalten, nach der Bekanntmachung des Reichsmonopolamtes vom 18. Juni 1922 bzw. vom 17. November 1933 mindestens 30 Vol.-% Alkohol enthalten, den Alkoholgehalt des etwa verwendeten Weines einbegriffen. Enthält der Schwedische Punsch in 100 ccm 22 g Extrakt, so daß er als Likör anzusehen ist, so braucht er nur 25 Vol.-% Alkohol zu enthalten; ist der Extraktgehalt dagegen geringer, so muß der Mindestalkoholgehalt 32 Vol.-% betragen. Da die Punschessenzen (Punschecktrakte) zu den Branntweinen gehören, unterliegen sie auch im übrigen den Bestimmungen des Monopolesgesetzes. Vgl. hierzu die amtliche Begründung zur Verordnung über Wermutwein und Kräuterwein bei H. HOLTHÖFER.

## C. Zusammensetzung der Branntweine.

### 1. Allgemeine Bestandteile.

Neben Äthylalkohol und Wasser finden sich in den Edelbranntweinen vorwiegend folgende chemische Verbindungen:

Einwertige Alkohole: Methyl-, Propyl<sup>1</sup>-, Butyl-, Isobutyl-, Isoamyl- und höhere Alkohole;

Mehrwertige Alkohole: Isobutylenglykol und Glycerin;

Aldehyde verschiedenster Art, insbesondere Acetaldehyd und dessen Polymere, Furfurol und Benzaldehyd;

Acetale;

Niedere Fettsäuren, insbesondere Ameisen-, Essig- und Buttersäure;

Höhere Fettsäuren, insbesondere Capron-, Capryl-, Caprin- und Laurinsäure;

Blausäure und deren Verbindungen;

Ester verschiedener Art;

Amine (Trimethylamin) und Ammoniak.

Ferner Terpene, Campher, Eugenol als Bestandteile ätherischer Öle; Vanillin und Coniferylalkohol als Spaltungsprodukte von Glucosiden; Benzoesäure und deren Ester.

#### a) Methylalkohol.

Reiner Methylalkohol (Methanol) ist durch den Geruch und Geschmack von Äthylalkohol kaum zu unterscheiden. Er ist jedoch außerordentlich giftig.

<sup>1</sup> Isopropylalkohol ist bisher in Branntweinen nicht festgestellt worden; vgl. H. GUINOT: Isopropylalkohol als Vergällungsmittel. Z. 1931, 62, 330. Über Isopropylalkohol in Fuselöl siehe S. 590.

R. KOBERT<sup>1</sup> gibt als tödliche Dosis 120—240 g, als zur Erblindung führend 8—20 g an. Von anderer Seite<sup>2</sup> werden als bereits toxisch wirkend 7,5 ccm und als tödliche Dosis 30—100 ccm bezeichnet. Die Wirkung beruht anscheinend auf Atemlähmung, hervorgerufen durch die Oxydationsprodukte Formaldehyd und Ameisensäure. Nach J. SIMON soll Methylalkohol als solcher giftig wirken<sup>3</sup>.

Methylalkohol findet sich in vielen ätherischen Ölen — hier meist mit Salicylsäure verestert und durch Wasserdampfdestillation abspaltbar — und ist in äther- oder esterartiger Bindung ein Bestandteil des Pektins. Pektinstoffe, Tragant, Lignin, Suberin und Pflanzengummi finden sich als stickstofffreie, zur Gruppe der Saccharokolloide zählende Stoffe vor allem in Pflanzenmembranen.

Für das Vorhandensein von Methylalkohol in alkoholischen Flüssigkeiten, die durch Vergärung aus zuckerhaltigen Früchten, Wurzeln und sonstigen Pflanzenteilen gewonnen wurden, sind nach den Forschungen TH. v. FELLENBBERGS<sup>4</sup> insonderheit das Protopektin und das Pektin maßgebend. Das unlösliche Protopektin (Pektose) ist in unreifen, zum Teil auch in reifen Früchten vorhanden und geht während des Reifungsprozesses des Obstes in das kolloid-lösliche Pektin über. Das Pektin ist als Methylester der Pektinsäure aufzufassen; neben den bereits bekannten Pektinbausteinen l-Arabinose und Methylalkohol ermittelte F. EHRLICH<sup>5</sup> als weitere Bestandteile Essigsäure, d-Galaktose und d-Galakturonsäure. Pektin findet sich reichlich in den frischen Preßrückständen der Wein- und Obstweibereitung, so daß in allen Fällen, in denen die Obstmaische vor der Vergärung nicht von den Treestern getrennt wird oder Wurzeln der Vergärung unterworfen werden, mit der Entstehung von Methylalkohol zu rechnen ist. Naturgemäß werden Tresterbranntweine den höchsten Gehalt an Methylalkohol aufweisen. Über die als natürlicher Bestandteil in Branntweinen vorkommenden Mengen Methylalkohol vgl. S. 588.

Außer durch natürliche Vorgänge gelangt Methylalkohol auch dann in den Branntwein, wenn dieser an Stelle von Monopolsprit verbotenerweise aus vergälltem oder entgälltem Sprit zubereitet worden ist. Denn Methylalkohol ist ein Bestandteil des rohen Holzessigs, der in Mischung mit anderen Stoffen als Vergällungsmittel für den für technische Zwecke bestimmten Sprit von der Reichsmonopolverwaltung vorgeschrieben ist. Holzessig, das Produkt der trockenen Destillation des Holzes, war früher fast ausschließliches Ausgangsprodukt für die technische Herstellung von Methylalkohol. Neuerdings wird ein beträchtlicher Teil des Methylalkohols synthetisch durch Anlagerung von Wasserstoff an Kohlenoxyd gewonnen. Holzessig enthält in rohem Zustande neben Methylalkohol Aceton und andere Ketone, Aldehyde, Methylacetat und andere Stoffe und ist aus vergälltem Sprit nur schwierig und unvollkommen zu entfernen. Sein Zusatz zu Sprit bei der Vergällung ist so bemessen, daß bei unbefugter Verwendung von vergälltem Sprit zu Genußzwecken Gesundheitsstörungen durch Methylalkohol im allgemeinen nicht zu befürchten sind. (Hierüber sowie über den Nachweis von vergälltem Spiritus s. unter Vergällungsmittel). Größere Mengen Methylalkohol sind in Spiritus aus Sulfitablaugen und insbesondere in dem aus Holz gewonnenen technischen Sprit vorhanden.

<sup>1</sup> R. Kobert: Handbuch der Intoxikationen, Bd. 2, S. 663. Stuttgart: Ferdinand Enke 1906. Vgl. auch A. HEFTER: Handbuch der experimentellen Pharmakologie. Berlin: Julius Springer.

<sup>2</sup> Real-Enzyklopädie der Ges. Heilkunde, 4. Aufl. Bd. 15, S. 746, 1914; sowie die eingehende Arbeit von E. DINSLAGE u. O. WINDHAUSEN: Z. 1926, 52, 117.

<sup>3</sup> ITALO SIMON: Neue Ansichten über die Ursache der Giftigkeit des Methylalkohols, Boll. Soc. ital. Biol. sperim 1933; 8, 1376; C. 1935, I, 344.

<sup>4</sup> TH. v. FELLENBBERG: Schweiz. Mitt. Lebensm.-Unters. 5, 172; C. 1914, II, 501, 942, 943; Biochem. Zeitschr. 85, 45, 118.

<sup>5</sup> Vgl. dieses Handbuch Bd. I, S. 456.

Wegen seiner schwierigen Unterscheidung von Äthylalkohol wird gelegentlich Methylalkohol als Sprit in den Verkehr gebracht und zu Trinkbranntwein verarbeitet, was katastrophale Folgen haben kann<sup>1</sup>.

TH. v. FELLEBERG<sup>2</sup> fand in verschiedenen Branntweinen folgende Mengen Methylalkohol:

Tabelle 2. Methylalkoholgehalt von reinen Branntweinen.

Nr.	Bezeichnung der Branntweine	Gesamt-	Methylalkohol
		alkohol	(nach DENIGES)
		Vol.-%	auf den
			Gesamtalkohol
			berechnet
			Vol.-%
1	Weinbrand (garantiert reines Weindestillat) . . . . .	44,7	0,3
2	Rum, Jamaika (garantiert echt) . . . . .	78,8	0
3	Kirschwasser (garantiert echt) . . . . .	50,0	0,6
4	Weintresterbranntwein (Kanton Waadt) . . . . .	51,9	1,2
5	„ (La Côte) . . . . .	46,6	1,3
6	Weindrusenbranntwein, alt (Kanton Waadt) . . . . .	55,5	0
7	„ „ (Kanton Bern) . . . . .	62,1	0
8	Obstweindestillat, vorwiegend Äpfel (Kanton Bern) . . . . .	38,1	0
9	„ „ „ (Kanton Bern) . . . . .	31,2	0
10	Obsttresterbranntwein, vorwiegend Äpfel (Kanton Bern) . . . . .	51,3	4,2
11	„ „ „ (Kanton Bern) . . . . .	62,0	1,9
12	„ „ „ (Kanton Freiburg) . . . . .	54,8	2,0
13	„ „ Birnen (Kanton Freiburg) . . . . .	53,4	2,3
14	„ „ „ (Kanton Zürich) . . . . .	48,8	1,3
15	Obstdrusenbranntwein, vorwiegend Äpfel (Kanton Bern) . . . . .	62,5	0
16	Enzianbranntwein (garantiert echt) . . . . .	47,0	2,8

Ähnliche Untersuchungen an deutschen Tresterbranntweinen stellte G. REIF<sup>4</sup> mit folgendem Ergebnis an:

Tabelle 3. Methylalkoholgehalt von deutschen Tresterbranntweinen.

Nr.	Bezeichnung der Tresterbranntweine	Herstellungsgebiet	Alkohol	Methylalkohol Vol.-%	
				auf den	auf den
			Vol.-%	Branntwein	Alkoholgehalt
				berechnet	des Trester-
					branntweins
					berechnet
1	Weintresterbranntwein . . . . .	Süddeutschland	49,75	0,7	1,4
2	„ . . . . .	Rheinland	49,81	0,6	1,2
3	„ . . . . .	„	47,13	0,5	1,1
4	„ . . . . .	Süddeutschland	48,75	0,5	1,0
5	„ . . . . .	Rheinland	42,05	0,4	1,0
6	„ . . . . .	Süddeutschland	51,28	0,3	0,6
7	Apfeltresterbranntwein . . . . .	Rheinland	49,85	0,8	1,6
8	„ . . . . .	„	50,33	0,8	1,6
9	Birnentresterbranntwein . . . . .	Süddeutschland	50,26	0,9	1,8
10	„ . . . . .	Rheinland	52,98	0,7	1,3
11	„ . . . . .	„	51,14	0,4	0,8
12	Apfel-Birnentresterbranntwein . . . . .	Süddeutschland	50,37	0,6	1,2

<sup>1</sup> Vgl. E. DINSLAGE u. O. WINDHAUSEN: Z. 1926, 52, 117.

<sup>2</sup> TH. v. FELLEBERG: Schweiz. Lebensm.-Unters. 1913, 4, 137; vgl. auch W. MÜLLER: Schweiz. Lebensm.-Unters. 1924, 15, 1; Z. 1924, 48, 259. — BARTHELMES: Deutsch. Dest.-Ztg. 1926, 47, 378.

<sup>3</sup> 0 bedeutet < 0,1%. Bei Anreicherung läßt sich in einigen dieser Branntweine manchmal Methylalkohol nachweisen.

<sup>4</sup> G. REIF: Z. 1927, 53, 168.

Nach F. PIRANI<sup>1</sup> übersteigt der Gehalt an Methylalkohol bei Weindestillaten niemals 0,35% des Gesamtalkohols. 17 Proben von rektifiziertem Weindestillat ergaben Werte bis zu 0,25% des Gesamtalkohols an Methylalkohol. Bei Tresterbranntweinen stieg der Gehalt an Methylalkohol bis zu 4% des Gesamtalkohols, rektifizierte Tresterdestillate ergaben Werte von 0,54—1,90% des Gesamtalkohols.

W. SEIFERT<sup>2</sup> fand bei Wein- und Obstbranntwein sowie bei Gelägerbranntwein ein Verhältnis von Alkohol zu Methylalkohol von meist unter 1000:1. Der Methylalkohol kann jedoch in einem Liter Branntwein auf über 0,1 ccm steigen, bei Obstgelägerbranntwein sogar auf 2,3 ccm. Weintresterbranntweine zeigten ein Verhältnis von 6—14 Teilen zu 1000 Teilen Gesamtalkohol, entsprechend 3—7 ccm im Liter, Obst- bzw. Obstmaischebranntweine 8—42, entsprechend 4—21 ccm Methylalkohol im Liter Branntwein.

TH. v. FELLEBERG<sup>3</sup> fand in echtem Enzianbranntwein etwa 2—2,3% Methanol, bezogen auf den Gesamtalkohol.

Kartoffelrohspiritus enthält nach K. R. DIETRICH<sup>4</sup> 0,1—0,2% Methylalkohol.

Im allgemeinen sind gesundheitliche Schädigungen durch derartige Branntweine mit natürlichem Gehalt an Methylalkohol nicht bekannt geworden, wenn auch in Gegenden, in denen viel Tresterbranntweine genossen werden, von Augenärzten ein Zusammenhang mit Sehstörungen vermutet wird. E. DINSLAGE und O. WINDHAUSEN<sup>5</sup> weisen aber mit Recht darauf hin, daß es nicht etwa angängig sei, jeden Trinkbranntwein, dessen Methylalkoholgehalt die bis jetzt in Obstmaischebranntwein ermittelte Menge von 4,2 Vol.-%, bezogen auf Gesamtalkohol, nicht überschreitet, unbeanstandet zu lassen. Man hat vielmehr im Einzelfall zu prüfen, ob die fragliche Branntweinsorte im allgemeinen überhaupt Methylalkohol enthalten kann. Z. B. ist Monopolsprit frei von Methylalkohol, im Weinbrand und -Verschnitt sowie im Korn kann ein Methylalkoholgehalt den Zusatz von Obstsprit anzeigen. Zuweilen wird daher die genaue Feststellung der Menge des Methylalkohols in Edelbranntweinen erforderlich werden.

### b) Höhere Alkohole (Fuselöle).

Die vergorenen Maischen der für die Spritherstellung in Frage kommenden Rohstoffe enthalten widrig riechende und schmeckende flüchtige Stoffe<sup>6</sup>, deren Vorhandensein zum großen Teil auf die Tätigkeit der Hefen und Bakterien zurückzuführen ist und die man unter dem Sammelbegriff „Fuselöl“ zusammenfaßt. Seine Menge beträgt 0,4—0,7 kg auf 100 Liter Rohsprit, und es besteht in der Hauptsache aus den höheren Homologen des Äthylalkohols, daneben aus geringen Mengen von Estern, Säuren, Furfurol und anderen Stoffen.

Bei der Herstellung von Feinsprit werden alle diese Stoffe entfernt. Die Fuselöle lassen sich mit Hilfe der neueren Destillationsapparate deswegen aus einem Gemisch mit Äthylalkohol abscheiden, weil sie sich in der Rektifiziersäule

<sup>1</sup> F. PIRANI: *Ann. Chim. analyt. appl.* **17**, 178; *Z.* 1930, **60**, 563.

<sup>2</sup> W. SEIFERT: *Österr. Chemiker-Ztg.* 1928, **31**, 65; *C.* 1928, **II**, 403.

<sup>3</sup> TH. v. FELLEBERG: *Schweizer. Mitt. Lebensm.-Unters.* 1929, **20**, 42.

<sup>4</sup> K. R. DIETRICH: *Brennerei-Ztg.* 1932, **49**, 58; *C.* 1932, **II**, 934.

<sup>5</sup> E. DINSLAGE u. O. WINDHAUSEN: *Z.* 1926, **52**, 117.

<sup>6</sup> Nach ALLEN ist die Ansicht, daß der Genuß von Fuselölen unangenehme Wirkungen haben soll, stark übertrieben. ALLEN soll 2 Monate lang jeden Abend ein Glas Whisky zu sich genommen haben, dem er 2% Fuselöl zugesetzt hatte. Dieser Genuß hatte niemals Kopfschmerzen zur Folge. Vgl. *Deutsch. Dest.-Ztg.* vom 5. Dezember 1935, Nr. 146, 304. Es ist im übrigen als sicher anzunehmen, daß die Fuselöle in den Trinkbranntweinen nicht frei, sondern verestert vorhanden sind, und zwar desto vollständiger verestert, je länger der Trinkbranntwein gelagert hat. In stark verdünntem Zustande wirken veresterte Fuselöle auf unsere Sinne sehr angenehm, so daß ihr Genuß jedenfalls nicht schädlich sein kann.

dann kondensieren, wenn der Alkoholgehalt der Dämpfe mehr als 42 Vol.-% beträgt. Sie werden von hier aus durch besondere Einrichtungen dem Fuselölabscheider zugeführt. Fuselöle sind ein gut bezahltes Nebenprodukt der Spiritindustrie und finden in steigendem Maße technische Verwendung (z. B. in der Lebensmittelindustrie zur Herstellung von Essenzen)<sup>1</sup>.

K. WINDISCH<sup>2</sup> hat eingehende Untersuchungen über die Zusammensetzung von Korn- und Kartoffelfuselöl angestellt, die bei der Rektifikation abgeschieden wurden; er fand in 1 kg:

Tabelle 4. Zusammensetzung von Korn- und Kartoffelfuselöl.

	Kornfuselöl		Kartoffelfuselöl	
	Probe	wasser- und äthylalkoholfrei	Probe	wasser- und äthylalkoholfrei
Spez. Gewicht (15,5°) . . . . .	0,8331	—	0,8326	—
Wasser . . . . . g in 1 kg	101,5	—	116,1	—
Äthylalkohol . . . . .	40,2	—	27,6	—
Normal-Propylalkohol . . . . .	31,7	36,9	58,7	68,5
Iso-Butylalkohol . . . . .	135,3	157,6	208,5	243,5
Amylalkohol . . . . .	685,3	798,5	588,8	687,6
Hexylalkohol . . . . .	1,14	1,33	—	—
Freie Fettsäuren . . . . .	1,37	1,60	0,09	0,11
Fettsäureester . . . . .	2,62	3,05	0,17	0,20
Terpen . . . . .	0,28	0,33	—	—
Terpenhydrat . . . . .	0,41	0,48	—	—
Furfurol, Basen usw. . . . .	0,18	0,21	0,04	0,05

In 100 g freien und Estersäuren waren vorhanden:

	Caprin-säure	Pelargon-säure	Capryl-säure	Capron-säure	Butter-säure	Essig-säure
Kornfuselöl { freie Säuren . . . . . g	44,1	12,9	26,7	13,2	0,4	2,7
{ Estersäuren . . . . . g	40,7	14,2	34,8	9,6	0,4	0,3
Kartoffelfuselöl { freie Säuren } . g	36	12	32	14	0,5	3,5
{ Estersäuren }						

Nach G. HEINZELMANN<sup>3</sup> ist der Gehalt des Fuselöls an den einzelnen Alkoholen je nach den Rohstoffen, aus denen es stammt, sehr verschieden. Sein Gehalt an Amylalkoholen beträgt zwischen 45 und 70% und ist am höchsten im Melassefuselöl.

In Runkelrübenfuselöl sind außer Isoamylalkohol festgestellt worden: Isobutylalkohol und Propylalkohol. An Säuren: Capron-, Capryl-, Caprinsäure. In sehr geringen Mengen Vanillin, Coniferylalkohol und Eugenol sowie Basen der Pyrazinreihe.

Über die Zusammensetzung des Fuselöls von Branntwein aus Rübenmelasse berichten M. C. BOSWELL und J. L. GOODERHAM<sup>4</sup>; sie geben folgende Werte an:

Spez. Gewicht bei 15° . . . . .	0,8370	Fettsäuren . . . . .	0,5% (0,16%)
Äthylalkohol . . . . .	1,0%	Fettsäureester . . . . .	2,46% (0,30%)
Isopropylalkohol . . . . .	4,0% (3,69%) <sup>5</sup>	Pyridin, Furfurol . . . . .	nachweisbar (0,1%)
Normalbutylalkohol . . . . .	6,0%	Wasser . . . . .	4,0% (4,1%)
Amylalkohol . . . . .	76,0% (75,85%)		

<sup>1</sup> Das Fuselöl bleibt nach § 251 der Brennereiordnung steuerfrei, wenn es mindestens 75% „reines Fuselöl“ (höhere Alkohole) enthält.

<sup>2</sup> K. WINDISCH: Arb. kaiserl. Gesundh.-Amt 1892, 8, 140.

<sup>3</sup> G. HEINZELMANN: Deutsch. Essigind. 1912, 16, 434.

<sup>4</sup> M. C. BOSWELL u. J. L. GOODERHAM: Journ. Ind. Engin. chem. 1912, 4, 667; Z. 1913, 26, 312.

<sup>5</sup> Die in Klammern beigefügten Werte sind die mittleren Mengen der im Getreidefuselöl enthaltenden Verbindungen.

Wahrscheinlich vorhanden waren in einem Fuselöl nach E. LUCE<sup>1</sup> Undecansäure und Laurinsäure, weiter 3% Pelargonsäure und 9,5% Caprinsäure.

Fuselöl aus Batatenbranntwein wurde untersucht von E. YOSHITOMI, R. SOEJIMA und M. IMOTO<sup>2</sup>, aus Eichelbranntwein von TH. RUDAKOFF und A. ALEXANDROFF<sup>3</sup>.

J. SWENARTON fand in einem Handelsfuselöl auch Alkohole der Hexyl-, Heptyl-, Octyl-, Nonyl- und Decylreihe neben noch höheren Alkoholen. Es waren drei Decylalkohole vorhanden, und zwar einer wahrscheinlich ein Terpeneol.

C. S. MARVEL und F. O. HAGER<sup>4</sup> bezeichnen den hochsiedenden Rückstand aus Melassefuselöl, das nach seinem Entdecker „Baueröl“ genannt wird, als ein Ausgangsprodukt zur Caprinsäuregewinnung. Dieses Baueröl hinterbleibt in einer Menge von 1 Liter aus 25000 Liter Gesamtlüssigkeit nach Abdestillieren der Alkohole als ein dunkelrotbraunes, in Wasser unlösliches Öl von sehr unangenehmem, an Pyridin erinnerndem Geruch. Durch fraktionierte Destillation bei vermindertem Druck erhielten die Verfasser die genau identifizierten Äthylester der Caprin-, Laurin-, Myristin- und Palmitinsäure. Außerdem war eine kleine Menge Unverseifbares vorhanden.

Mithin enthält das „Baueröl“ zum Teil ähnliche hochmolekulare Fettsäuren wie der Önantäther (S. 600).

Das Fuselöl der Edelbranntweine hat einen mehr aromatischen Charakter. Es ist daher nicht üblich und auch nicht erwünscht, es bei der Destillation zu entfernen. Es gehört vielmehr zum Wesen eines Edelbranntwein, daß er aus Destillaten hergestellt worden ist, die nicht hoch rektifiziert worden sind (das Inverkehrbringen von Weindestillat mit mehr als 86 Vol.-% Alkohol ist gesetzlich verboten).

In einem Weindestillat fand Morin<sup>5</sup> in Gramm auf 100 Liter Weindestillat berechnet:

Normalpropylalkohol . . . . .	27,17 g	Önantäther . . . . .	7,61 g
Isobutylalkohol . . . . .	6,52 g	Essigsäure . . . . .	Spuren
Amylalkohol . . . . .	190,21 g	Buttersäure . . . . .	„
Isobutylenglykol . . . . .	2,19 g	Aldehyd . . . . .	„
Glycerin . . . . .	4,38 g	Furfurol und Basen . . . . .	2,19 g

ORDONNEAU<sup>6</sup> stellte im Weinfuselöl Furfurol und Basen fest und in einem Fall durch eingetretene Buttersäuregärung vorwiegend n-Butylalkohol. HENNINGER<sup>7</sup> fand bei der Destillation von Bordeauxwein Isobutylenglykol.

A. HILGER<sup>8</sup> konnte in einem Kornfuselöl normalen und sekundären Nonylalkohol, neben Ester der Stearinsäure auch solche der Palmitin-, Caprin- und Laurinsäure nachweisen, weiter einen nicht näher feststellbaren höheren Alkohol.

In einem deutschen Kornfuselöl fand sich viel n-Butylalkohol<sup>9</sup> und in einem Fuselöl aus einem aus Roggen, Mais und Gerstenmalz hergestellten Spirit, viel n-Butyl- und Isopropylalkohol<sup>10</sup>.

<sup>1</sup> E. LUCE: Journ. Pharm. et Chim. 1920 [7] **22**, 136; C. 1920, IV, 589.

<sup>2</sup> E. YOSHITOMI, R. SOEJIMA u. M. IMOTO: Journ. Pharm. Soc. Japan. 1922, Nr. 486; C. 1922, IV, 1057.

<sup>3</sup> TH. RUDAKOFF u. A. ALEXANDROFF: Chem.-Ztg. 1904, **28**, 187; vgl. auch LÜHDER: Über Fuselöl und die Methoden der Fuselölgewinnung. Brennerei-Ztg. 1925, **42**, 193, 200.

<sup>4</sup> C. S. MARVEL u. F. O. HAGER: Journ. Amer. Chem. Soc. 1924, **46**, 695; Z. 1925, **49**, 396.

<sup>5</sup> MORIN: Compt. rend. Paris 1888, **105**, 1019; Journ. Pharm. et Chim. 17, 20.

<sup>6</sup> ORDONNEAU: Compt. rend. Paris 1889, **106**, 360.

<sup>7</sup> HENNINGER: Compt. rend. 1878, **95**, 94.

<sup>8</sup> A. HILGER: Forschungsberichte über Lebensmittel, Bd. 1, 5, S. 132; C. 1894, I, 981.

<sup>9</sup> O. EMMERLING: Ber. Deutsch. Chem. Ges. 1902, **35**, 694.

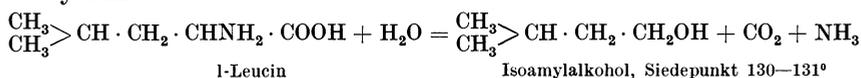
<sup>10</sup> H. PRINGSHEIM: Biochem. Zeitschr. 1908, **10**, 493; 1909, **16**, 243.

Mithin bestehen die Fuselöle des Rohsprits und der Edelbranntweine außer aus kleinen Mengen mehrwertiger Alkohole wie Isobutylenglykol und Glycerin und anderen, hier nicht interessierenden Verbindungen im wesentlichen aus den gleichen Stoffen: Einwertigen höheren Alkoholen und charakteristischen hochmolekularen flüchtigen Säuren und deren Estern. Daß sie trotzdem in sehr starker Verdünnung auf unsere Sinne ganz verschieden wirken, scheint durch die Art der Veresterung der hochmolekularen Fettsäuren in Edelbranntweinen bedingt zu sein, doch fehlen darüber noch eingehendere Untersuchungen.

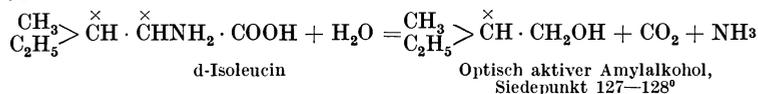
Über die in Frage kommenden hochmolekularen Säuren und deren Ester siehe S. 593.

Die Hauptmenge der in den Fuselölen vorhandenen höheren Alkohole besteht aus dem optisch aktiven Amylalkohol und dem Isoamylalkohol, doch ist anzunehmen, daß auch die übrigen 6 theoretisch möglichen Amylalkohole vorkommen werden, weiter aus Butyl- und Propylalkoholen und daneben aus einer Anzahl höherer Homologen.

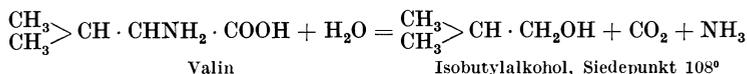
Die Bildung der höheren Alkohole kommt dadurch zustande, daß die Hefe die in der Maische vorhandenen bzw. die aus den Eiweißstoffen durch enzymatische Spaltung entstandenen Aminosäuren als Stickstoffquelle zum Aufbau ihres Plasmas benutzt, aus ihnen Ammoniak abspaltet und sie unter Kohlensäureentwicklung und Anlagerung von Wasser in höhere Alkohole verwandelt. Hierbei bildet sich aus jeder vorhandenen Aminosäure ein ganz bestimmter Alkohol, so daß die Vielheit der vorhandenen höheren Alkohole aus den verschiedenen Rohstoffen verständlich wird. Nach F. EHRLICH<sup>1</sup>, dem wir diese Aufklärung verdanken, entsteht aus Leucin nach folgender Gleichung der optisch inaktive Isoamylalkohol:



Aus dem von F. EHRLICH<sup>2</sup> entdeckten d-Isoleucin mit zwei asymmetrischen Kohlenstoffatomen (×) entsteht in gleicher Weise der optisch aktive Amylalkohol



und aus dem Valin der Isobutylalkohol



Je mehr Eiweißstoffe bzw. Aminosäuren vorhanden sind, desto mehr höhere Alkohole entstehen und umgekehrt. Durch Zusatz eiweißhaltiger Stoffe (Hefenährmittel) zur Fruchtmaische, z. B. durch in Selbstverdauung befindliche Hefe, Malzkeime, Roggen- und Weizenkleie, Blut, Casein usw. erreicht man eine beträchtliche Vermehrung der höheren Alkohole<sup>3</sup>. Reine Zuckerlösungen

<sup>1</sup> F. EHRLICH: Zeitschr. Ver. Deutsch. Zuckerind. 1905, 55, 539; Meraner Naturforscherversammlung 1905, II, 107; Biochem. Zeitschr. 1906, 1, 8; 1906, 2, 52; Ber. Deutsch. Chem. Ges. 1906, 39, 4072; 1907, 40, 1027, 2538; Jahrbuch Versuchs- und Lehrbrauerei, Bd. 10, S. 515. Berlin 1907; Landw. Jahrb. 1909, V, 289; Ch. V. 1911, 17; Biochem. Zeitschr. 1911, 36, 477. — F. EHRLICH u. P. PITSCHIMUKA: Ber. Deutsch. Chem. Ges. 1912, 45, 1006. — F. EHRLICH: Mitt. Breslauer Landw. Inst. 1913, 6, 705. — H. PRINGSHEIM: Biochem. Zeitschr. 1907, 3, 121; 1908, 10, 490.

<sup>2</sup> F. EHRLICH: Ber. Deutsch. Chem. Ges. 1904, 37, 1809; 1907, 40, 2538.

<sup>3</sup> P. MUMME: Zur Erhöhung der Fuselölausbeute bei der alkoholischen Gärung. Korr. Abt. für Trinkbranntwein- und Likörfabrikation am Inst. Gärungsgewebe, Bd. 17, S. 33. Berlin 1927.

vergären fast ohne derartige Nebenprodukte (kleine Mengen entstehen durch Hefeselbstverdauung). Da Hefe gewisse Ammoniumsalze den Aminosäuren als Nahrung vorzieht, kann man andererseits durch Zugabe von Ammoniumsalzen zum Gärgut die Bildung höherer Alkohole stark unterdrücken. Manche Hefearten (Weinhefen) vermögen aus dem Leucin angenehm riechende Amylester zu erzeugen.

Infolge ihrer Herkunft aus den Eiweißstoffen und den Aminosäuren des Gärguts sind die höheren Alkohole charakteristische Bestandteile der Edelbranntweine. Denn wenn auch der Stickstoff- bzw. Eiweißgehalt der Früchte je nach den örtlichen und klimatischen Verhältnissen Schwankungen unterliegen wird: Ohne gewisse Mindestmengen an Stickstoff kann sich keine Frucht entwickeln, und die als Aminosäuren vorhandenen Stickstoffverbindungen werden dann in der gärenden Maische in höhere Alkohole umgewandelt. Wahrscheinlich bleiben die höheren Alkohole aber nicht in freiem Zustande in den Destillaten, sondern werden beim Lagern in aromatische Ester übergeführt. Sie sind mithin nicht nur als charakteristische, sondern auch als wertbedingende Stoffe der Edelbranntweine anzusehen.

Wegen ihres azeotropischen Siedeverhaltens (s. S. 550) gehen die höheren Alkohole bei der Destillation der Maische in Destillationsapparaten ohne Dephlegmation gleichzeitig mit dem Äthylalkohol über. Da der Brenner nennenswerte Mengen des wertvollen Alkohols nicht verloren geben wird,

kommt auch eine Entfernung wesentlicher Mengen höherer Alkohole bei der Herstellung von Edelbranntweinen nicht in Frage. Die Menge der vorhandenen höheren Alkohole ist daher ein guter Maßstab für die Reinheit mancher Edelbranntweine (vgl. über den Nachweis eines Zusatzes von Spirit zu Edelbranntwein S. 695).

Die erste umfassende Zusammenstellung der bis dahin bekannt gewordenen, nach der Methode von RÖSE ausgeführten Fuselölbestimmungen von Edelbranntweinen veröffentlichte K. WINDISCH<sup>1</sup>. Die Veröffentlichung sollte insbesondere die damals noch strittige Frage klären, ob Edelbranntweine überhaupt Fuselöle enthalten. Obenstehende Tabelle enthält die in Edelbranntweinen ermittelten Fuselölmengen, bezogen auf 1 Liter absol. Alkohol.

#### e) Säuren und Ester.

Im folgendem soll nur auf diejenigen Säuren und Ester näher eingegangen werden, die als den Genußwert bedingende Stoffe in Edelbranntweinen eine Rolle spielen.

**Säuren.** Die in den Edelbranntweinen vorhandenen Säuren sind flüchtiger Natur (abgesehen von kleinen Mengen nichtflüchtiger Säuren, die sich durch Polymerisation bilden oder die, z. B. bei Weinbrand, durch erlaubte Zusätze in die Branntweine hineinkommen). Sie gelangen zum Teil bereits mit den Rohstoffen in die Maische. Weiter trägt die Tätigkeit von Hefe und Bakterien verschiedenster Art zur Bildung von Säuren und Estern bei, und die Einwirkung von Äthylalkohol und höheren Alkoholen auf die Säuren in statu nascendi bewirkt die Entstehung von Estern. Schließlich entstehen bei der Lagerung

	Mindest- menge an Fuselöl ccm	Höchst- menge an Fuselöl ccm	Mittel ccm
Weinbrand . . . . .	0,1	19,8	3,39
Kirschbranntwein . . . . .	0,3	24,8	4,57
Zwetschgenbranntwein . . . . .	0,4	6,7	3,13
Tresterbranntwein . . . . .	3,8	26,3	9,50
Hefebranntwein . . . . .	2,0	10,1	7,39
Heidelbeerbranntwein . . . . .	1,2	4,0	—
Vogelbeerbranntwein . . . . .	3,4	6,5	—
Wacholderbranntwein . . . . .	2,3	3,5	—
Äpfelbranntwein . . . . .	4,0	10,7	5,27

<sup>1</sup> K. WINDISCH: Z. 1904, 8, 465.

durch langsame Oxydation von Alkohol und Acetaldehyd beachtliche Mengen von Essigsäure, die ihrerseits zum Teil esterifiziert werden.

Die hier interessierenden Säuren gehören alle der Fettsäurereihe an und sind im wesentlichen Ameisensäure, Essigsäure, Propionsäure, Buttersäure sowie hochmolekulare Fettsäuren. (Über Blausäure in Steinobstbranntweinen s. S. 626.)

**Ameisensäure.** Es sind eine ganze Anzahl von künstlichen Ameisensäureestern mit Fruchtaroma bekannt, so daß anzunehmen ist, daß derartige Ester auch in Früchten vorkommen. G. v. SZELENYI<sup>1</sup> stellte kleine Mengen Ameisensäure in Himbeersäften fest. In Gärungsprodukten ist ihre Anwesenheit erwiesen (Bildung durch Coli-, Butyl- und Aerobakterien). Auch durch Zersetzen von Zucker durch Säuren, also z. B. bei der Destillation noch zuckerhaltiger Maischen, kann sich Ameisensäure bilden. Jedenfalls kommt Ameisensäure in vielen Edelbranntweinen vor. Wohl stets vorhanden ist sie im Jamaikarum.

**Essigsäure<sup>2</sup>.** Essigsäure bildet sich auch beim Destillieren und beim Lagern alkoholischer Erzeugnisse, verestert leicht und ist daher ebenso wie ihr Äthylester ein normaler Bestandteil aller Edelbranntweine.

**Propionsäure<sup>3</sup>.** Es ist mit dem gelegentlichen Vorkommen von Propionsäure in Edelbranntweinen zu rechnen, doch liegen Untersuchungen hierüber nicht vor.

**Buttersäure<sup>3</sup>.** Buttersäure ist ein regelmäßiger Bestandteil der meisten Edelbranntweine.

**Hochmolekulare Fettsäuren.** In jeder Fruchtmaische befindet sich eine Anzahl in Wasser und verdünntem Alkohol schwer löslicher hochmolekularer Fettsäuren, von denen Capron-, Capryl-, Caprin- sowie Laurinsäure hier interessieren<sup>4</sup>. Sie und ihre Ester gehen bei der Destillation der Maische hauptsächlich mit Wasserdämpfen über und sind daher, wenn auch in kleinen Mengen, wohl in jedem Edelbranntwein anzutreffen. Im allgemeinen bleibt ihre Hauptmenge in der entgeisteten Schlempe zurück, wird hieraus durch Wasserdampfdestillation gewonnen und zur Aromatisierung gewöhnlicher Branntweine verwertet. Denn diese Säuren und ihre Ester bilden charakteristische Aromastoffe mancher Edelbranntweine (vgl. unter Önanthäter und Kornfuselöl). Die mengenmäßige Bestimmung der Laurinsäure in alkoholischen Erzeugnissen ist neuerdings durch die Methode von J. GROSSFELD und A. MIERMEISTER<sup>5</sup> möglich geworden. Diese konnten die Anwesenheit von Laurinsäure und deren Estern sowohl im Wein und im Weinbrand als auch im Bier, Korn- und anderen Branntweinen nachweisen, also in Getränken, die kein Weinaroma haben. Es ist daher wahrscheinlich, daß sie in verschiedener Bindung auftritt und auch in Obst- sowie in Obstrestesterbranntweinen und insbesondere in Hefebrenntweinen vorhanden sein wird.

Die folgenden Untersuchungen geben eine Übersicht über die in Branntweinen vorkommenden Mengen an Säuren und Estern<sup>6</sup> (mg in 100 ccm):

	Ameisensäure	Essigsäure	Buttersäure	Caprinsäure <sup>7</sup>
Arrak (5 Proben) { freie Säuren . . .	2—19	61—167	Spur bis 11	5—8
{ Ester . . . . .	2—13	67—276	„ „ 9	6—13
Rum (14 Proben) { freie Säuren . . .	3—12	47—105	„ „ 11	3—12
{ Äthylester . . .	8—22	92—612	„ „ 16,4	5—27

<sup>1</sup> G. v. SZELENYI: Z. 1932, 63, 534.   <sup>2</sup> Vgl. Bd. I, S. 637.   <sup>3</sup> Vgl. Bd. I, S. 638.

<sup>4</sup> Vgl. dazu Bd. I, S. 640.   <sup>5</sup> J. GROSSFELD u. A. MIERMEISTER: Z. 1928, 56, 167.

<sup>6</sup> E. SELL: Arb. kaiserl. Gesundh.-Amt 1891, 7, 210.

<sup>7</sup> Die in diesen älteren Untersuchungen angegebenen Mengen „Caprinsäure“ schließen vermutlich Laurinsäure und andere Säuren ein.

K. WINDISCH<sup>1</sup> ermittelte in 13 Proben echtem Rum (mg in 100 g):

	Ameisen- säure	Essigsäure	Buttersäure	Caprinsäure
Freie Säuren . . .	0—7	4—147	vorhanden bis 8	vorhanden bis 9
Äthylester . . . .	0—9	5—1847	vorhanden bis 56	vorhanden bis 23

E. SELL und K. WINDISCH<sup>2</sup> fanden in Weinbrand (mg in 100 g):

Tabelle 5. Säuren und Ester in Weinbrand.

Nr.	Herkunft	Amei- sen- säure	Essig- säure	But- ter- säure	Ca- prin- säure	Äthylester der			
						Amei- sen- säure	Essig- säure	Butter- säure	Caprin- säure
1	Französischer Weinbrand: Chat. de la Sellière aus Bremen	0	35,0	2,0	6,0	0	53,0	5,0	14,0
2		0	32,0	1,0	4,0	0	49,0	1,0	10,0
3	Californischer Weinbrand . . . .	0	31,0	2,0	3,0	0	43,0	4,0	8,0
4	Russischer Weinbrand Kognak de Kiesel Kognak de Digomen Kognak Elisabethpol Kognak de Kurdamin	4,0	62,0	1,0	6,0	6,0	145,0	6,0	18,0
5		3,0	71,0	4,0	5,0	5,0	63,0	9,0	19,0
6		0	64,0	6,0	7,0	0	90,0	8,0	14,0
7		0	67,0	7,0	6,0	0	88,0	10,0	16,0

J. GROSSFELD und F. BATTAY<sup>3</sup> ermittelten an Buttersäure in 100 ccm Weinbrand 8,7 und 23,4 mg, Prunier Concentrat 13,2 mg (zur Typage von Weinbrand bestimmt).

L. KLINC<sup>4</sup> stellte in 7 Proben Rotwein und in 8 Proben Weißwein (meist serbischer Herkunft) 10—20 mg Buttersäure in 1 Liter fest. Es handelt sich im wesentlichen um Isobuttersäure.

X. ROQUES und F. LUSSON<sup>5</sup> ermittelten in Charente-Weinbrand verschiedenen Alters folgende Säuremengen (als Essigsäure berechnet, bezogen auf 100 ccm absol. Alkohol):

Tabelle 6. Säuren des Weinbrandes.

Alter des Weinbrandes	Gesamtsäure mg	Nichtflüchtige Säure mg	Flüchtige Säure mg	Von der Gesamt- säure sind flüchtig %
Unter 1 Jahr	8,9—36,4	1,2—7,1	6,8—29,5	71—87
1—3 Jahre	22,6—84,0	3,5—18,8	19,8—65,1	72—90
5—11 „	32,3—100,3	5,6—36,2	21,1—72,3	60—85
16—21 „	70,3—142,0	17,7—58,2	47,6—104,2	66—85
22—39 „	110,9—300,0	29,6—126,8	81,3—173,2	57—73
44—80 „	126,9—393,0	51,2—174,2	60,0—265,5	47—68

Vgl. ferner die von K. WINDISCH in Kirschbranntweinen (S. 628) und Zwetschgenbranntweinen (S. 633 sowie 597) ermittelten Säure- und Estermengen.

Von Interesse sind weiter die Ergebnisse von Untersuchungen, die E. POLENSKE<sup>6</sup> von Weinbrandessenzen bzw. -grundstoffen erhalten hat.

α) Rheinische Weinbrandessenz von Dr. L. ERKMANN in Alzey. Auf 50 Liter 96% -igen feinsten Kartoffelsprit soll eine Flasche (Champagnerflasche) Essenz gelöst, diese Lösung mit einer Lösung von 1 kg Kandiszucker in 52 Liter Wasser vermischt und das Ganze mit Zuckercouleur in der Farbe von Weinbrand gefärbt werden.

<sup>1</sup> K. WINDISCH: Arb. kaiserl. Gesundh.-Amt 1893, 8, 278.

<sup>2</sup> E. SELL u. K. WINDISCH: Arb. kaiserl. Gesundh.-Amt 1891, 6, 335 und 1893, 8, 257.

<sup>3</sup> J. GROSSFELD u. F. BATTAY: Z. 1931, 61, 129. <sup>4</sup> L. KLINC: Z. 1935, 69, 363.

<sup>5</sup> X. ROQUES u. F. LUSSON: Ann. Chim. analyt. appl. 1897, 2, 308; Chem.-Ztg. 1897, 21, Rep. 223.

<sup>6</sup> E. POLENSKE: Arb. kaiserl. Gesundh.-Amt 1898, 14, 684; Z. 1899, 2, 466.

Die bräunlich gelbe Flüssigkeit (Spez. Gewicht 0,863 bei 15°) enthielt 77 Vol.-% Alkohol und 0,24% Fuselöl sowie in 1 Liter:

Citronenöl	Weinbeeröl	Essigsäure-Äthylester	Perubalsam	Vanillin (kryst.)	Mineralstoffe	Buttersäure- und Ameisensäureester
g im Liter						
0,54	9,65	30,00	21,80	0,20	1,10 (eisenreich)	Spuren

Als Bestandteile des Perubalsams wurden gefunden:

5,5 g Harz, 6,2 g Zimtsäure, 5,6 g Benzoesäure, 4,5 g Benzylalkohol.

β) Weinbrandessenz fine Champagne mit Bouquet von KÖLLING und SCHMIDT in Zerbst (1 kg auf 100 Liter). Die rötlich gelbe Essenz hatte ein Spez. Gewicht von 0,844 (bei 15°) und enthielt 87,00 Vol.-% Alkohol einschließlich 0,37 Vol.-% Fuselöl; ferner in 1 Liter:

Freie Buttersäure (einschließlich Spuren Essigsäure)	Freie Ameisensäure	Vanillin (kryst.)	Weinbeeröl	Ameisensäure-Äthylester	Buttersäure-Äthylester (mit Spuren Essigsäureester)	Extrakt	Mineralstoffe
g im Liter							
1,10	2,00	0,03	2,60	7,50	2,50	1,40	0,04

Eine weitere „Höchstkonzentrierte Weinbrandessenz, fine Champagne“, von A. F. KÖLLING in Zerbst, eine rötlich braune stark, saure Flüssigkeit vom Spez. Gewicht 0,857 und einem Alkoholgehalt von 650 g im Liter enthielt:

Freie Säuren				Äthylester der			
Ameisensäure	Essigsäure	Buttersäure	Höhere Fettsäuren	Ameisensäure	Essigsäure	Buttersäure	Höhere Fettsäuren (Weinbeeröl)
g im Liter				g im Liter			
1,73	0,31	0,02	0,30	4,30	4,65	0,48	1,94

Außerdem waren enthalten (g/l): Vanillin 0,12 g, Fuselöl 1,90 g, Zucker 0,61 g, braune harzartige Substanz 1,57 g.

γ) Weinbrandgrundstoff von LOUIS MAUL in Berlin. Die durch Zuckercouleur dunkelbraun gefärbte Flüssigkeit (Spez. Gewicht 0,928 bei 15°, Alkoholgehalt 59,84 Vol.-% einschließlich 0,212 Vol.-% Fuselöl) enthielt in 1 Liter:

Freie Essigsäure	Vanillin (unrein)	Weinbeeröl	Ameisensäure-Äthylester	Essigsäureamyl- und -Äthylester	Buttersäure-Äthylester	Extrakt
g im Liter						
0,90	0,20	1,30	0,96	3,83	2,00	47,31

Der Extrakt enthielt 7,16 g Invertzucker, 9,00 g Saccharose und 0,96 g Mineralstoffe.

δ) „Weinbrandessenz“ von Dr. F. W. MELLINGHOFF in Mülheim a. d. R. 1 Liter 96%iger Alkohol und 1¼ Liter Wasser werden gemischt und der Inhalt eines Fläschchens Essenz (60 ccm) zugesetzt. Die Zusammensetzung zweier Proben dieser Essenz war folgende:

	Spez. Gewicht	Alkohol	Fuselöl	Freie Säuren		Essigsäure-Äthylester	Caprin- und Caprylsäure-Äthylester (Weinbeeröl)	Extrakt	Invertzucker	Saccharose	Mineralstoffe
				Essigsäure	Caprin- und Caprylsäure						
	(15°)	Vol.-%	Vol.-%	g im Liter							
I	1,0360	41,24	0,59	0,39	0,15	0,58	0,66	267,6	17,7	197,6	0,20
II	1,0262	44,68	0,55	0,46	0,19	0,50	0,76	263,3	38,8	156,3	0,20

Der rötlich braune Farbstoff bestand aus Karamel. Der Gehalt an niederen und höheren Fettsäureestern war im Verhältnis zu den vorstehenden Essenzen in dieser nur gering.

e) Weinbrandextrakt von FR. W. HÄRTIG in Niederlosnitz-Dresden ist eine bräunlich rote, alkoholische, nach Estern riechende, saure Flüssigkeit vom Spez. Gewicht 0,9655 und einem Alkoholgehalt von 4,7 Vol.-% (mit wenig Fuselöl); an Säuren und Estern sind enthalten (g/l):

Freie Säuren				Äthylester der			
Ameisensäure	Essigsäure	Buttersäure	Capryl- und Caprinsäure	Ameisensäure	Essigsäure	Buttersäure	Capryl- und Caprinsäure (Weinbeeröl)
g im Liter				g im Liter			
0,62	0,56	0,35	0,30	0,40	3,00	0,30	1,30

Extrakt	Invertzucker	Weinsteinsäure	Mineralstoffe	Kaliumoxyd	Natriumoxyd	Phosphorsäure
g im Liter						
72,00	61,70	0,27	1,16	0,46	0,10	0,115

Über die prozentuale Verteilung der genannten Säuren in Obst- und Tresterbranntweinen traf K. WINDISCH<sup>1</sup> folgende Feststellungen:

Tabelle 7. Säuren von Obst- und Tresterbranntweinen.

Bezeichnung der Branntweine	Die gesamten Säuren der Branntweine (freie + Estersäuren) bestanden aus				Mittleres Molekulargewicht der höheren Fettsäuren
	Ameisensäure %	Essigsäure %	Buttersäure %	höheren Fettsäuren %	
Kirschbranntweine . . . . .	2,9	70,1	15,7	11,3	168
Zwetschgenbranntweine (einschließlich Mirabellen- und Schlehenbranntwein) . .	3,8	76,9	10,5	8,8	174
Obst- und Beerenbranntweine . . . . .	2,3	72,3	8,4	17,0	160
Rotwein-, Quitten- und Johannisbeerbranntwein . . . . .	2,3	74,7	14,8	8,2	156
Tresterbranntweine . . . . .	3,3	74,5	12,3	9,9	144

Tabelle 8. Laurinsäuregehalt in alkoholischen Getränken.

Nähere Bezeichnung	Mg-Niederschlag für 1000 ccm Zubereitung	Entsprechende Menge Laurinsäure	Nach Berücksichtigung der Löslichkeitskorrektur für Magnesiumlaurat		Alkoholgehalt der Zubereitung	Laurinsäure auf 1 Liter absol. Alkohol berechnet
			Mg-Niederschlag für 1000 ccm	entsprechend Laurinsäure		
	mg	mg	mg	mg	Vol.-%	mg
Italienischer Weißwein (trocken)	18,8	17,8	20,1	19,0	11,6	163,8
Spanischer Rotwein (trocken)	20,0	18,9	21,1	20,0	10,9	183,4
Spanischer Süßwein . . . . .	4,8	4,5	6,1	5,8	12,2	47,5
Weinbrand (Winkelhausen) . .	11,3	10,7	13,1	12,4	38,0	32,6
Weinbrandverschnitt . . . . .	10,7	10,1	12,2	11,5	38,0	30,2
Rumverschnitt . . . . .	17,7	16,7	19,5	18,4	38,0	84,4
Korn . . . . .	19,7	18,6	21,3	20,2	35,0	57,7
Unrektifizierter Korn . . . . .	22,0	20,8	24,0	22,7	35,0	64,8
Bier (Schultheiß, hell) . . . .	25,0	23,6	26,0	24,6	3,5	702,9
Primasprit . . . . .	0	0	0	0	—	—
Brennspiritus . . . . .	1,0	0,95	2,2	2,1	96,0	2,2

<sup>1</sup> K. WINDISCH: Z. 1904, 8, 471.

Tabelle 9. Caprylsäurewert alkoholischer Flüssigkeiten.

Nähere Bezeichnung	Kupfer- nieder- schlag für 100 ccm Zube- reitung mg	ent- sprechend 0,01 N.- Capryl- säure ccm	Capryl- säure mg	Nach Berücksichtigung der Löslichkeitskorrektur für Magnesiumlaurat			Alkohol- gehalt der Zube- reitung Vol.-%	Capryl- säure auf 100 ccm absol. Alkohol berechnet mg
				Kupfer- nieder- schlag mg	ent- sprechend 0,01 N.- Caprylsäure ccm	Capryl- säure mg		
Italienischer Rotwein.	17,0	14,8	21,3	16,3	14,2	20,5	10,35	1980
Bier (Schultheiß, hell)	12,3	10,7	15,4	11,6	10,1	14,5	3,5	4140
Primasprit . . . . .	10,8	9,4	13,5	10,1	8,8	12,7	96,0	133
Brennspiritus . . . . .	20,2	17,6	25,3	19,5	16,9	24,3	96,0	253
Kartoffelfuselöl . . . . .	22,6	18,4	26,5	21,9	17,9	25,8	—	—
Kornfuselöl . . . . .	9,7	8,1	11,7	9,0	7,6	10,9	—	—

Mithin herrscht bei weitem die Essigsäure vor. Es ist daher üblich geworden, die freien Säuren der Branntweine als Essigsäure und die Gesamtester als Essigester anzugeben.

Über den Laurinsäuregehalt und den Caprylsäurewert verschiedener alkoholischer Flüssigkeiten geben die vorstehenden Untersuchungen von J. GROSSFELD und A. MIERMEISTER Kenntnis<sup>1</sup> (Tabelle 8 und 9).

**Ester.** Die Aromaträger der Früchte, die vorwiegend in der Schale ihren Sitz haben, sind zwar noch nicht genau bekannt; sicher ist aber, daß sich unter ihnen eine große Zahl Ester der verschiedensten Art befindet, die im Verein mit anderen Stoffen das typische Aroma der Früchte ausmachen und in dem aus ihnen hergestellten Branntwein zur Geltung kommen (als Träger des Apfelaromas wird Amylvalerianat, des Birnenaromas Äthyl- und Amylacetat, des Ananasaromas Äthyl- und Amylbutyrat angenommen). In ihrer Ausgiebigkeit stehen diese Aromastoffe z. B. den Farbstoffen nicht nach und die äußerst geringe Menge der in den meisten Früchten vorkommenden Aromastoffe hat bis jetzt ihren einwandfreien Nachweis verhindert. Ein großer Teil von ihnen muß recht beständig sein; sonst wäre es nicht möglich, daß sich die Aromastoffe in der gärenden Obstmaische halten, die nachfolgende Destillation überstehen und in dem gewonnenen Trinkbranntwein in typischer Weise geruchlich und geschmacklich wahrnehmbar sind.

In diesem Zusammenhang sei darauf hingewiesen, daß unter den etwa 400 z. Zt. synthetisch hergestellten Riechstoffen, die in der notwendigen Verdünnung einen lieblichen Geruch nach Blüten und Früchten haben, der größere Teil aus Estern besteht, daneben aus Aldehyden, Ketonen und anderen Stoffen. Z. B. haben Ananasaroma: Buttersäure-, Caprylsäure-, Pelargonsäureäthylester, Buttersäureamylester, Essigsäurebutylester, Buttersäurebutylester, Buttersäurehexylester, Capronsäureisoamylester, Buttersäureisopropylester, Ameisensäurelinaloylester und viele andere synthetisch hergestellte Ester (siehe auch Bd. IV).

Aus den in der Maische vorhandenen und sich bildenden Säuren und dem durch die Gärung erzeugten Alkohol entstehen, besonders in der Wärme der nachfolgenden Destillation, weitere Ester, gelangen in das Destillat, bleiben auch zum Teil bei einer zweiten Destillation wegen ihrer Schwerflüchtigkeit im Rückstand. Schließlich gewinnt der in Holzfässern, weniger der in anderen Gefäßen lagernde Branntwein besonders bei warmer Lagerung erheblich an Aroma, und zwar im wesentlichen infolge Mehrbildung von Estern.

Die Ester gehören somit zweifellos zu den den Genußwert der Edelbranntweine bedingenden Stoffen. Wir sind jedoch vorläufig noch außerstande anzugeben, welche Ester für einen bestimmten Edelbranntwein typisch sind und

<sup>1</sup> J. GROSSFELD u. A. MIERMEISTER: Z. 1928, 56, 167 und Berichtigung Z. 1929, 58, 652.

beschränken uns daher im allgemeinen darauf, die Gesamtmenge der Ester (bezogen auf 100 oder 1000 ccm absol. Alkohol) zu ermitteln. Die fraktionierte Destillation der Edelbranntweine läßt uns erkennen, daß in ihnen leichter und schwerer flüchtige Ester vorhanden sind, von denen die ersteren zum überwiegenden Teil aus Estern der Essigsäure, die letzteren aus Estern hochmolekularer Säuren bestehen (vgl. auch unter: Allgemeines über die Maische und Destillation der Edelbranntweine S. 555f.).

Der Gehalt der Edelbranntweine an Gesamtestern (als Äthylacetat berechnet) schwankt nach einer Reihe von Analysen in weiten Grenzen.

So enthalten 100 ccm nach J. KÖNIG<sup>1</sup>:

Kartoffelbranntwein mg	Kornbranntwein (Whisky) mg	Kirschbranntwein mg	Zwetschgenbranntwein mg	Obstbranntwein mg	Tresterbranntwein mg	Arrak mg	Rum mg	Weinbrand mg
1,6—21,1	47,6—112,7	35,2—47,0	98,0—113,8	73,5 <sup>2</sup>	33,2—356	57—(2390?)	6,0—1916,0	18,0—415,0

M. MANSFELD<sup>3</sup> fand in 4 Proben Wacholderbranntwein 166—402, im Mittel 257 mg Ester in 100 ccm absol. Alkohol.

Mit einigen Ausnahmen ziemlich gleichmäßige Werte der Gesamtester ergaben die Untersuchungen von K. WINDISCH<sup>4</sup> bei sorgfältig hergestellten und zweifellos reinen Branntweinen (mg auf 100 ccm absol. Alkohol, berechnet):

Kirschbranntwein mg (3 Proben)	Zwetschgenbranntwein mg (8 Proben)	Mirabellenbranntwein mg (1 Probe)	Äpfelbranntwein mg (3 Proben)	Quittenbranntwein mg (1 Probe)	Tresterbranntwein mg (4 Proben)
153—313	74—1105	303	112—157	326	160—212

Über die Estergehalte der einzelnen Branntweine siehe bei diesen (S. 616f.).

Die vielfach in den Untersuchungsergebnissen von Edelbranntweinen erkennbaren starken Schwankungen der Gesamtester sind offensichtlich durch die Menge der Essigsäureester bedingt, und es ist anzunehmen, daß gleichmäßigere Werte und damit tiefere Einblicke in die Zusammensetzung der Edelbranntweine erhalten werden, wenn erst von einer größeren Anzahl Edelbranntweine Untersuchungen über die neben Essigsäureester vorhandenen Mengen anderer Ester vorliegen. So wies zunächst G. GRAFF<sup>5</sup> darauf hin, daß die Menge der Gesamtester bei Weindestillat, bei dem die Verhältnisse deswegen besonders günstig liegen, weil es nach den gesetzlichen Vorschriften aus nichtstichigen Weinen hergestellt werden muß, eine bestimmte Mindestgrenze nicht unterschreitet. Er fand in selbst hergestellten Weindestillaten folgenden Gehalt an Gesamtestern (mg auf 100 ccm absol. Alkohol):

	Gesamtestergehalt
Destillatproben aus einer Mischung von	
{ 150 deutschen Weinen . . . . .	110 } mg auf
{ 120 naturreinen spanischen Weinen . . . . .	122 } 100 ccm
{ Weindestillat aus unverfälschtem Wein . . . . .	188 } absol. Alkohol

<sup>1</sup> J. KÖNIG: Chemie der menschlichen Nahrungs- und Genußmittel, Bd. 3, 3. Teil, S. 340. Berlin: Julius Springer 1918.

<sup>2</sup> Nur eine Bestimmung.

<sup>3</sup> M. MANSFELD: 11. Bericht der Unters.-Anstalt des Allg. österr. Apotheker-Vereins 1898/99, S. 2; Zeitschr. Nahrungsm.-Unters., Hygiene und Warenkunde 1895, 9, 317.

<sup>4</sup> K. WINDISCH: Kenntnis der Edelbranntweine. Z. 1904, 8, 465.

<sup>5</sup> G. GRAFF: Weinbrand, seine Verfälschungen und deren Nachweis. Z. 1927, 54, 102.

G. BÜTTNER und A. MIERMEISTER<sup>1</sup> konnten diese Befunde bestätigen. Sie fanden bei 23 Destillaten aus unverdächtigen Auslandsweinen verschiedenster Herkunft Gesamtestergehalte von 103—315 mg, nur ein Destillat eines spanischen Weißweines hatte nur 88 mg Ester. Weiter zeigten 17 französische Brennweine Gesamtestergehalte von 112—323 mg und 8 Proben unzweifelhaft echter französischer Brennweine der Charente 182—229 mg (vgl. dazu die unter Weinbrand angegebenen Analysen S. 616).

Über die Art der in Edelbranntweinen vorkommenden Ester vgl. die unter Säuren angegebenen Analysen S. 595. Die in diesen Analysen als „Caprinsäure“ und Caprinsäureester angegebenen Werte schließen höchstwahrscheinlich Laurinsäure und deren Ester mit ein. Vgl. dazu die hochmolekularen Säuren S. 594f.

Ein Handelsprodukt, das im wesentlichen aus hochmolekularen Säuren und deren Estern besteht, ist das Weinhefeöl.

**Weinhefeöl (Weinbeeröl)** bleibt mit Ausnahme einer kleinen, in Wein gelösten Menge (s. unten) wegen seiner Unlöslichkeit im Hefetrub zurück. Da es aber mit Wasserdämpfen flüchtig ist, werden Weindestillate, die aus hefetrüben Weinen gewonnen worden sind, mehr Weinhefeöl als die aus klarem Wein gewonnenen Destillate enthalten.

Dieses Weinhefeöl, auch Önanthäther, Weinbeeröl, Drusenöl, Kognaköl, Weinöl, Huile volatile de Cognac ou de vie de vin, oil of Cognac genannt, wird in weinbautreibenden Ländern gesondert gewonnen und bildet einen Handelsartikel, der zur Herstellung von Weinbrandessenz und Kunstweinbrand dient (in Deutschland verboten). Seine Gewinnung geschieht in der Weise, daß man die abgepreßte Hefe mit Wasser verrührt und mit Wasserdampf destilliert. Ein Zusatz von Schwefelsäure zur Hefe erhöht durch Esterbildung die Ausbeute, die etwa 50 g aus 1 hl abgepreßter Hefe beträgt. Wegen seiner Unlöslichkeit in Wasser schwimmt das gelbe, gelegentlich durch Kupferverbindungen grünliche Öl auf dem Wasser. Es hat einen bitteren scharfen Geschmack und ein unangenehm seifiges Aroma nach Fettsäuren und Wein. In sehr stark verdünntem Zustande riecht es angenehm nach Wein. In Wein soll sich 1 Teil in 40000 Teilen lösen; 25000—30000 Teile Spirit werden durch 1 Teil Weinhefeöl weinbrandähnlich aromatisiert. Derartiger Kunstweinbrand ist wegen des Fehlens der höheren Alkohole durch die chemische Untersuchung ohne weiteres als solcher zu erkennen. 80%iger Alkohol löst 1,5—5 Teile Önanthäther. ORDONNEAU wies im Weinhefeöl Capronsäure, Pelargonsäure (?), Laurinsäure, Myristinsäure und ein bei 173° siedendes Terpen von aromatischem Geruch nach.

Nach GROSSFELD und MIERMEISTER<sup>2</sup> besteht der größte Teil des Weinbeeröls aus Laurinsäure bzw. deren Estern, während die Caprylsäurefraktion (Caprinsäure, Pelargonsäure, Caprylsäure, Capronsäure) nur etwa  $\frac{1}{3}$  des Laurinsäuregehaltes ausmacht. Die von GROSSFELD und MIERMEISTER mit einem Weindestillat durchgeführte MICKO-Destillation und Prüfung der Fraktionen auf die Anwesenheit von Laurinsäure und deren Ester zeigte, daß Laurinsäure bereits in der zweiten Fraktion vorhanden ist und die in der 4. Fraktion vorhandene Trübung von Laurinsäure herrührt, weil diese in Wasser so gut wie unlöslich ist.

Erzeugnisse, die zum Verschneiden des teuren Önanthäthers und zu dessen Ersatz dienen, werden aus Cocosfett hergestellt.

In ähnlicher Weise wie den Önanthäther gewinnt man mittels Wasserdampfdestillation aus entgeisteter Kornschlempe das Kornöl (Mutterkorn),

<sup>1</sup> G. BÜTTNER u. A. MIERMEISTER: Z. 1928, 56, 492; 1929 58, 635; 1931, 62, 317.

<sup>2</sup> J. GROSSFELD u. A. MIERMEISTER: Z. 1928, 56, 167.

aus Rumschlempe (Dunder) Produkte zur Verstärkung des Rumaromas und aus Obstschlempe solche zur Verstärkung des Obstbranntweinaromas. Wissenschaftliche Untersuchungen dieser Erzeugnisse sind meines Wissens noch nicht veröffentlicht, es ist aber anzunehmen, daß sie ähnlich dem Önanthäter im wesentlichen aus hochmolekularen Fettsäuren und deren Estern bestehen.

**Kurze Zusammenfassung.** Wegen der Umständlichkeit unserer Methoden zur Mengenbestimmung der einzelnen Säuren und Ester steht uns bisher nur ein dürftiges Material über die Menge der Säuren und Ester der Edelbranntweine zur Verfügung. Es läßt sich daher über die Heranziehung der Säuren und Ester für die Beurteilung der Edelbranntweine vorläufig nur folgendes sagen:

Die Hauptmenge der Säuren und Ester der Edelbranntweine besteht aus Essigsäure und deren Estern. Da die Bildung dieser Säure und ihrer Ester in den Maischen in weiten, unkontrollierbaren Grenzen schwankt, sind diese Stoffe für die Beurteilung der Edelbranntweine nicht geeignet (Ausnahme: Weindestillat s. unten).

Ameisensäure und deren Ester sind in manchen Edelbranntweinen nicht, in den meisten jedoch in kleinen Mengen vorhanden. Ihre genaue Ermittlung bietet die Möglichkeit, Kunstprodukte zu erkennen, da diese oft größere Mengen Ameisensäureester enthalten.

Buttersäure und deren Ester kommen anscheinend in jedem Edelbranntwein vor. Die Aufstellung von Kennzahlen dieser Stoffe in Edelbranntweinen verspricht Erfolg.

Laurinsäure und deren Ester sowie Verbindungen der Caprylsäurereihe (in den älteren Untersuchungen als „Caprinsäure“ angegeben) sind regelmäßige Bestandteile mindestens der vergorenen Maischen süßer Früchte. Sie sind schwer löslich in Wasser und Wein, destillieren jedoch mit Wasserdämpfen über und finden sich daher z. B. in jedem Weindestillat. Wegen ihrer Schwerlöslichkeit können Wein und Destillate aus klarem Wein nur kleine, aber genau bestimmbare Mengen dieser Stoffe enthalten, so daß die Aufstellung einer entsprechenden Kennzahl wohl bald möglich sein wird.

Die Bestimmung der Gesamt-Ester bietet wertvolle Anhaltspunkte für die Beurteilung der Brennweine und frischen Weindestillate, weil die Höchstmenge der flüchtigen Säuren im Brennwein gesetzlich begrenzt ist, hier also die Bedenken wegen der unkontrollierbaren Bildung der Essigsäure wegfallen.

Zum Schluß sei darauf hingewiesen, daß durch die Lagerung und Alterung der Edelbranntweine eine weitere Bildung von Säuren und Estern erfolgt. Von den hier besprochenen Säuren kommt für diese Neubildung jedoch nur die Essigsäure in Frage; außerdem scheinen sich auch die höheren Alkohole an der Esterbildung während der Lagerung zu beteiligen.

#### d) Aldehyde.

**Acetaldehyd** ist in vielen Früchten nachweisbar und findet sich in teigigen, also überreifen Früchten gelegentlich in so beträchtlichen Mengen, daß man ihn mitunter schon am Geruch erkennen kann<sup>1</sup>. Er gelangt daher bereits mit dem zum Brennen bestimmten Obst in die Maische. Beim Vergären von Zucker entsteht nach C. NEUBERG zunächst Brenztraubensäure als intermediäres Stoffwechselprodukt der Hefe; sie wird durch die Carboxylase in Kohlendioxyd und Acetaldehyd gespalten. Der Acetaldehyd wird zwar sofort zum weitaus größten Teil zu Äthylalkohol reduziert, bildet sich jedoch aus der Brenztraubensäure

<sup>1</sup> C. GRIEBEL: Z. 1924, 47, 438; vgl. auch A. STEINMANN: Zum Vorkommen von Aldehyd in tropischen Früchten. Z. 1935, 69, 479.

wieder neu, und sein Vorhandensein in der Maische erklärt sich nach NEUBERG dadurch, daß er nicht vollständig in Reaktion tritt<sup>1</sup>.

Auch durch Schimmelpilze und Essig-, butylogene- und Colibakterien entsteht Acetaldehyd, ebenso bei der Destillation alkoholischer Erzeugnisse an der Luft, während bei der Vakuumdestillation keine Neubildung von Acetaldehyd erfolgt<sup>2</sup>. In alkoholischen Destillaten, insbesondere in Rauhbränden, wird daher Acetaldehyd immer zu finden sein. Auch bei der Lagerung der fertigen Branntweine an der Luft entsteht Acetaldehyd<sup>3</sup>. Seine Bildung wird gefördert, wenn oxydable Substanzen wie Schwefeldioxyd, Eisenoxydul usw. vorhanden sind. Oxydierende Stoffe, z. B. Wasserstoffsperoxyd veranlassen ebenfalls die Bildung von Acetaldehyd. Andererseits wird beim Lagern von Branntwein ein Verschwinden des Aldehyds durch Oxydation angenommen. Wegen des niedrigen Siedepunktes des Acetaldehyds (21°) kann man den größten Teil durch fraktionierte Destillation aus alkoholischen Flüssigkeiten entfernen; zur Entfernung der letzten Spuren sind jedoch besondere Maßnahmen erforderlich<sup>4</sup>.

**Höhermolekulare Aldehyde.** Außer Acetaldehyd ist in Branntwein mit dem gelegentlichen Vorkommen von Metaldehyd, Paraldehyd, Krotonaldehyd, Propionaldehyd, Isobutylaldehyd, Valerianaldehyd und Spuren anderer Aldehyde zu rechnen, die zum Teil durch Glucosidspaltung entstehen. Bei vorsichtigem Destillieren bleibt allerdings ein beträchtlicher Teil von ihnen bereits in der entgeisteten Maische zurück, ein anderer Teil befindet sich im Nachlauf (vgl. z. B. Zwetschgenbranntwein S. 636f.).

Bei Vorhandensein von Schwefliger Säure wird der Aldehyd durch Bildung von Aldehydschwefliger Säure gebunden.

**Acetale.** Durch Vereinigung von Aldehyd mit Alkohol bilden sich im Branntwein Acetale<sup>5</sup>. Sie haben einen angenehmen charakteristischen blumigen Geruch.

In einem Gemisch verschiedener reiner Kirschbranntweine stellte K. WINDISCH<sup>6</sup> auf 100000 g Äthylalkohol 4,8—17,1 g Acetaldehyd und 1,8—6,1 g Acetale fest. Ebenso fand K. WINDISCH<sup>7</sup> in einem echten elsäß-lothringischen Zwetschgenbranntwein 23,9 g Acetaldehyd und 7,3 g Acetale und in einem Spätbrand, der aus Maische hergestellt war, die 1/2 Jahr in einem geschlossenen Fasse gelagert hatte, 24,8 g Acetaldehyd und 5,3 g Acetale.

Auf 100 ccm absol. Alkohol berechnet, sind an Aldehyd gefunden worden in:

Auslandsrum . . . . .	0,3—92,0 mg
Deutschem Rum . . . . .	3,2—50,1 mg <sup>8</sup>
Branntwein aus Weintrestern und Fallobst . . . . .	20,8—185,2 mg <sup>9</sup>
Charente-Weinbranntwein (22 Proben) . . . . .	3,8—33,5 mg, im Mittel 14,6 mg <sup>10</sup>
Brennwein (8 Proben) . . . . .	4,4—55,6 mg
„ (24 Proben) . . . . .	0—55,70 mg
Weindestillate und Weinbrände (50 Proben) . . . . .	0—38,5 mg
Weinhefedestillat (3 Proben) . . . . .	20—40 mg
Weintresterdestillate (2 Proben) . . . . .	40—48 mg <sup>11</sup>

(vgl. auch Weinbrand S. 616).

<sup>1</sup> Vgl. über alkoholische Gärung P. KARRER: Lehrbuch der organischen Chemie. Leipzig: Georg Thieme 1936.

<sup>2</sup> GIRARD u. CHAUVIN: Moniteur scient. 1909, (4) 23, 73; Z. 1910, 19, 409.

<sup>3</sup> C. A. CRAMPTON u. L. M. TOLMAN: Journ. Amer. Chem. Soc. 1908, 30, 98; Z. 1908, 16, 539.

<sup>4</sup> Vergleiche dazu die Bemerkungen betr. Entfernung des Acetaldehyds bei der Bestimmung der Höheren Alkohole nach KOMAROWSKY (S. 670).

<sup>5</sup> Siehe Bd. I, S. 467. <sup>6</sup> K. WINDISCH: Arb. kaiserl. Gesundh.-Amt 1895, 11, 285.

<sup>7</sup> K. WINDISCH: Arb. kaiserl. Gesundh.-Amt 1898, 14, 309.

<sup>8</sup> O. MEZGER u. H. JESSER: Zeitschr. angew. Chem. 1921, 34, 621 u. 629.

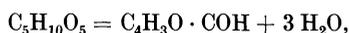
<sup>9</sup> Pariser Laboratorium: Journ. Pharm. et Chim. 1904, (6) 19, 484, 533, 533; Z. 1905, 9, 476.

<sup>10</sup> X. ROQUES: Compt. rend. Paris 1905, 140, 511; Z. 1906, 11, 548.

<sup>11</sup> G. BÜTTNER u. A. MIERMEISTER: Z. 1928, 56, 492; 1929, 58, 625; 1931, 62, 317.

Primasprit und Feinsprit sind entweder frei von Aldehyd oder enthalten höchstens belanglose Spuren.

**Furfurol.** Furfurol bildet sich durch Einwirkung von Säuren auf Pentosen in der Wärme:



und entsteht daher bei der Branntweinerstellung oft durch Überhitzen saurer Maischen beim Destillieren. In vielen unverfälschten Edelbranntweinen, und zwar in solchen, die aus Destillierapparaten mit Siebböden destilliert werden bzw. bei deren Destillation keine Gelegenheit zur Bildung von Furfurol gegeben ist, findet sich Furfurol überhaupt nicht, in anderen in nicht unerheblicher Menge. Furfurol siedet zwar erst bei 162°, geht aber bei der Rektifikation des Rauhbrandes mit den Alkoholdämpfen über, und zwar vornehmlich im Mittel- lauf, so daß es durch Abscheiden eines Vor- oder Nachlaufs durch Destillation aus Branntweinen nicht entfernt werden kann.

Nach J. KÖNIG<sup>1</sup> sind in 100 cem Branntwein folgende Mengen Furfurol in Milligramm ermittelt worden:

Kartoffel- branntwein	Kornbrannt- wein (Whisky)	Kirsch- branntwein	Zwetschgen- branntwein	Obst- branntwein	Trester- branntwein	Rum	Weinbrand
0—0,5	0—6,2	0—5,0	Spur bis 2,3	0—0,8	0,4—2,8	0,7—2,9	0—7,9

Auf 1 Liter absol. Alkohol berechnet wurden folgende Mengen Furfurol in Milligramm festgestellt:

Weinbrand aus 1904er Charente-Weinen (22 Proben)	2—44 mg, im Mittel 24 mg <sup>7</sup>
Echter Weinbrand (7 Proben)	6,8—18,5 mg <sup>2</sup>
Handelsbranntwein mit Sprit gemischt (8 Proben)	0—1,9 mg <sup>2</sup>
Weinbrandverschnitt mit Sprit gemischt (8 Proben)	Spur bis 5,6 mg <sup>2</sup>
Weintrester- und Fallobstbranntwein (8 Proben)	0,6—24,1 mg <sup>3</sup>
Kirschbranntwein (3 Proben)	0,8—33 mg <sup>4</sup>
Rum (Common clean) (21 Proben)	10—115 mg, im Mittel 45 mg <sup>5</sup>
Echter Jamaica-Rum Flavoured (2 Proben)	27—120 mg, im Mittel 52 mg <sup>5</sup>
Demerara-Rum (4 Proben)	6—27 mg, im Mittel 18,7 mg <sup>5</sup>
Rum aus Veson (Guadeloupe) echt (3 Proben)	6,4—18,4 mg, im Mittel 12,4 mg <sup>6</sup>
Weinbrand bzw. Brennwein (53 Proben)	0—25 mg <sup>7</sup>
Weintresterdestillat (2 Proben)	je 333 mg <sup>7</sup>

Feinsprit und Primasprit pflegen von der Monopolverwaltung vollständig frei von Furfurol abgegeben zu werden.

Man wird mithin in normalen handelsüblichen Trinkbranntweinen, insbesondere in Rum und Whisky, mit der Anwesenheit kleiner Mengen Furfurol rechnen müssen. Das Vorhandensein kleiner Mengen Furfurol erhöht merklich die Vollmundigkeit, und es ist bereits ein absichtlicher Zusatz von Furfurol zu Brennwein beobachtet worden. In Verdachtsfällen empfiehlt sich daher eine quantitative Bestimmung des Furfurols zwecks Vergleichs mit den bisher beobachteten Höchstmengen der Trinkbranntweine an Furfurol.

**Benzaldehyd.** Über das Vorkommen dieses Aldehydes in Steinobstbranntweinen siehe S. 628.

<sup>1</sup> J. KÖNIG: Chemie der menschlichen Nahrungs- und Genußmittel, 3. Bd., Teil 3, S. 348. Berlin: Julius Springer 1918.

<sup>2</sup> X. ROCQUES: Compt. rend. Paris 1905, 140, 511; Z. 1906, 11, 548.

<sup>3</sup> Journ. Pharm. et Chim. 1904, (6) 19, 484, 533, 593; Z. 1905, 9, 476—481.

<sup>4</sup> E. KAYSER u. F. DIENERT: Ann. Science agronomique Francaise 1905, (2) 10, 209; Z. 1906, 11, 49.

<sup>5</sup> W. COLLINGWOOD-WILLIAMS: Journ. Soc. chem. Ind. 1907, 26, 498; Z. 1908, 16, 268.

<sup>6</sup> J. SANARENS: Ann. Falsif. 1911, 4, 642; Z. 1913, 25, 122.

<sup>7</sup> G. BÜTTNER u. A. MIERMEISTER: Z. 1931, 62, 322.

## 2. Einflüsse auf die Zusammensetzung der Branntweine.

Auf den Gehalt der Branntweine an den unter 1 behandelten Stoffen ist außer der Zusammensetzung der Rohstoffe der Branntweine auch die Art der Destillation und der Lagerung von Einfluß.

### a) Einflüsse der Destillation.

Über das Verhalten der wichtigsten in den Branntweinen enthaltenen Stoffe bei der Destillation ist nach Versuchen von G. BÜTTNER und A. MIERMEISTER<sup>1</sup> folgendes hervorzuheben:

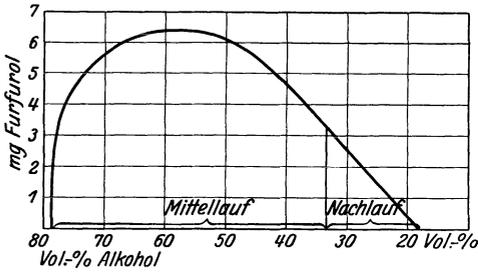


Abb. 10. Furfurolkurve.

Aldehyde. Der hier vor allem in Betracht kommende Acetaldehyd findet sich hauptsächlich im Vorlauf und kann bei vorsichtiger Destillation zum größten Teile mit diesem abgeschieden werden. Höhere Aldehyde und Acetale bleiben zum großen Teil im Nachlauf.

Furfurol hat als zufälliger Bestandteil (s. S. 603) nur geringere Bedeutung für die Edelbranntweine. Es findet sich hauptsächlich im Mittellauf und läßt sich also bei der Destillation durch Abschneiden des Vor- und Nachlaufes

nicht entfernen. G. BÜTTNER und A. MIERMEISTER fanden die in Abb. 10 dargestellte Destillationskurve.

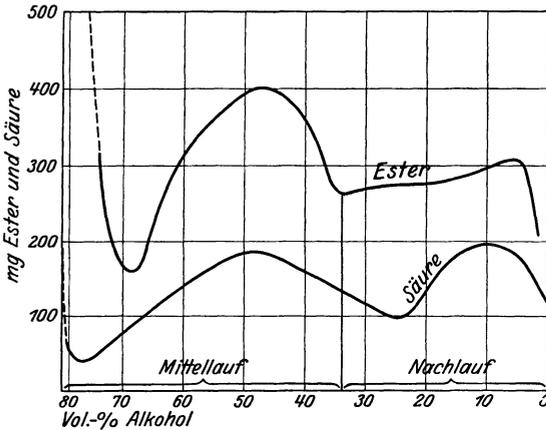


Abb. 11. Kurven der Säuren und Ester.

Ester. Bei der Destillation von Wein geht ein Teil der Ester sofort bei Beginn der Destillation über<sup>1</sup> (vgl. die Kurve in Abb. 11 und die S. 606 wiedergegebenen genauen Ergebnisse einer Untersuchung). Es ist anzunehmen, daß die Hauptmenge der Ester aus Essigester besteht. Es folgt ein ganz starkes Abfallen der Kurve, darauf ein Steigen bis zu einem Höhepunkte bei

etwa 45—50 Vol.-% Alkohol (Übergang der Ester höherer Säuren) und ein nochmaliges Abfallen und Ansteigen der Kurve bei 5—10 Vol.-% Alkohol. Es ist damit zu rechnen, daß beim Abschneiden eines — im vorliegenden Fall (s. Kurve in Abb. 11) meines Erachtens besonders weit geschnittenen — Nachlaufes kleine Mengen Ester nicht ins Destillat gelangen, doch ist vorläufig noch nicht bekannt, ob es sich um wertvolle Ester handelt. Nach den bei der K. MICKO-Destillation (S. 679) gemachten Beobachtungen verhält sich der Rum ähnlich dem Weinbrand. Für Kirschwasser liegen Versuche von TH. V. FELLEBERG<sup>2</sup>

<sup>1</sup> G. BÜTTNER u. A. MIERMEISTER: Z. 1929, 58, 628. Zu ähnlichen Ergebnissen gelangten auch H. WÜSTENFELD u. C. LUCKOW: Z. 1932, 63, 542 bei Destillaten, die sie selbst aus Brennwein mittels eines ohne Deplagation arbeitenden, der Praxis genau angepaßten Destillationsapparates gewonnen hatten (s. unten).

<sup>2</sup> TH. V. FELLEBERG: Schweizer. Mitt. Lebensm.-Unters. 1931, 22, 1.

vor, die allerdings aus anderem Anlaß im Laboratorium mit dem Birektifikator angestellt wurden. Danach geht auch bei Kirschwasser die Hauptmenge der Ester mit dem hochprozentigen Alkohol über, es folgt ein starker Abfall der Kurve und bei einem Alkoholgehalt des Destillates von 44 Vol.-% bzw. bei rascherer Destillation bei 47 Vol.-% Alkohol ein nicht unbeträchtliches Ansteigen infolge Übergehens schwerer flüchtiger Ester. Ähnlich werden sich wahrscheinlich auch die Ester der anderen Edelbranntweine verhalten.

Säuren. Sie geben bei der Destillation von Wein den Estern ähnliche Kurven (s. Abb. 11). Auch hier findet nach dem Übergehen der leicht flüchtigen Säuren ein starker Abfall und dann ein Ansteigen der Kurve statt. Es scheinen jedoch bis zum Schlusse der Destillation schwer flüchtige Säuren in beachtlichen Mengen überzugehen<sup>1</sup>. Der Gehalt an Säuren unterliegt großen Schwankungen, so daß die Kurven der Säuren ganz verschieden ausfallen müssen.

Methylalkohol. Er findet sich nicht nur im Vorlauf, sondern geht zum Teil mit den späteren Fraktionen über und ist jedenfalls durch den Vorlauf nur zum Teil abscheidbar.

Höhere Alkohole. Sie gehen proportional dem Äthylalkoholgehalt des Destillates über, sind also im Nachlauf nur noch in geringen Mengen vorhanden<sup>2</sup>; siehe die Kurve in Abb. 12.

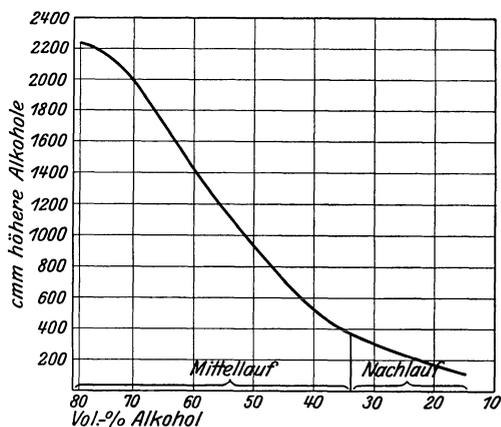


Abb. 12. Kurve der höheren Alkohole.

Schließlich ist darauf hinzuweisen, daß der Gehalt an Säure sowie an Aldehyd durch die Destillation unter Luftzutritt zunimmt. So destillierten GIRARD und CHAUVIN<sup>3</sup> Kognak, Rum, Trester- und Kirschbranntwein sowohl an der Luft als auch im Vakuum und konnten feststellen, daß die Summe der freien Säuren des Rückstandes und des Destillates bei der Destillation unter Luftzutritt immer höher ist als die freie Säure der ursprünglichen Flüssigkeit. Ebenso erhöhte sich der Gehalt an Aldehyd durch die Destillation unter Luftzutritt.

Die Ester scheinen sich bei der Destillation in vorläufig nicht kontrollierbarer Weise zum Teil zu dissoziieren und neu zu bilden.

Zur Erläuterung dieser Angaben seien nachstehend noch einige Analyseergebnisse mitgeteilt:

G. BÜTTNER und A. MIERMEISTER<sup>4</sup> wohnten in einer größeren Brennerei dem Abbrennen von Wein bei, das aus mit Dampf geheizten, etwa 8000—9000 Liter fassenden Destillationsapparaten erfolgte. Sie zogen doppelte Proben, und zwar wurden die Proben A jede halbe Stunde und die Proben B dann gezogen, wenn das Alkoholmeter einen um etwa 5 Vol.-% geringeren Gehalt an Alkohol anzeigte.

Die Ergebnisse der Untersuchung waren folgende:

<sup>1</sup> Vgl. über Laurinsäure unter „Säuren“ S. 598.

<sup>2</sup> Siehe Fußnote 1 auf vorhergehender Seite.

<sup>3</sup> GIRARD u. CHAUVIN: *Moniteur scient.* 1909, (4) 23, 73—89; *Z.* 1910, 19, 409.

<sup>4</sup> G. BÜTTNER u. A. MIERMEISTER: *Z.* 1929, 58, 628.

Tabelle 10. Zusammensetzung der Fraktionen eines Brennweindestillates.

Nr.	Bezeichnung der Fraktionen	Zeit der Entnahme	Alkohol Vol.-%	Auf 1 Liter der Fraktion bezogen					Auf 1 Liter absol. Alkohol bezogen				
				Gesamt-Säure (= Essigsäure)	Aldehyde (= Acetaldehyd)	Furfurol	Ester (= Essigsäureäthylester)	Höhere Alkohole	Gesamt-Säure (= Essigsäure)	Aldehyde (= Acetaldehyd)	Furfurol	Ester (= Essigsäureäthylester)	Höhere Alkohole
				mg	mg	mg	g	ccm	mg	mg	mg	g	ccm
A. Halbstündliche Probenentnahme													
1	Vorlauf . . . .	8 <sup>00</sup>	72,4	86,9	226,6	0	2,63	1,93	120	313	0	3,64	2,67
2	Mittellauf (81%)	8 <sup>00</sup>	80,2	32,1	200,5	0	2,49	2,29	40	250	0	3,11	2,86
3	„ (80%)	8 <sup>30</sup>	78,9	31,6	131,8	0	1,53	2,25	40	167	0	1,94	2,86
4	„ (80%)	9 <sup>00</sup>	77,9	15,6	24,9	3,9	0,61	2,25	20	32	5,0	0,79	2,90
5	„ (78%)	9 <sup>30</sup>	76,3	9,2	0	4,6	0,33	2,20	12	0	6,0	0,43	2,90
6	„ (75%)	10 <sup>00</sup>	74,6	29,8	0	5,0	0,24	1,99	40	0	6,6	0,32	2,67
7	„ (72%)	10 <sup>30</sup>	71,0	56,8	0	4,8	0,21	2,03	80	0	6,6	0,29	2,86
8	„ (67%)	11 <sup>00</sup>	65,99	65,9	0	6,6	0,29	1,78	100	0	10,0	0,44	2,70
9	„ (60%)	11 <sup>30</sup>	58,13	116,2	0	7,6	0,37	1,29	200	0	13,0	0,65	2,22
10	„ (50%)	12 <sup>00</sup>	46,74	140,1	0	5,1	0,43	0,75	300	0	11,0	0,92	1,60
11	Nachlauf (32%)	12 <sup>30</sup>	26,69	99,3	0	0,8	0,27	0,18	372	0	3,0	1,01	0,67
12	„ (10%)	1 <sup>00</sup>	8,48	95,4	0	0	0,23	0,08	1122	0	0	2,66	0,97

## B. Probenentnahme mit etwa 5 Vol.-% Alkoholintervallen.

1	Vorlauf (60–80%)	8 <sup>00</sup>	73,88	118	214	0	2,66	2,04	160	290	0	3,60	2,78
2	Mittellauf (81%)	8 <sup>00</sup>	79,33	63	212	0	2,70	2,23	80	267	0	3,40	2,82
3	„ (75%)	10 <sup>00</sup>	73,76	53	0	4,9	0,32	2,20	72	0	6,6	0,43	2,98
4	„ (70%)	10 <sup>15</sup>	68,53	82	0	5,7	0,16	1,90	120	0	8,3	0,23	2,78
5	„ (65%)	11 <sup>15</sup>	62,51	125	0	6,3	0,29	1,52	200	0	10,0	0,47	2,44
6	„ (60%)	11 <sup>30</sup>	56,36	158	0	6,3	0,33	1,19	280	0	10,0	0,59	2,11
7	„ (55%)	11 <sup>45</sup>	52,29	157	0	6,3	0,34	0,97	300	0	10,0	0,65	1,85
8	„ (50%)	12 <sup>00</sup>	45,45	182	0	5,9	0,40	0,73	400	0	13,0	0,88	1,60
9	„ (45%)	12 <sup>10</sup>	39,99	149	0	5,9	0,38	0,45	372	0	13,0	0,94	1,13
10	Nachlauf (40%)	12 <sup>20</sup>	33,70	135	0	3,4	0,26	0,37	400	0	10,0	0,78	1,11
11	„ (35%)	12 <sup>25</sup>	28,60	143	0	1,9	0,27	0,32	500	0	6,6	0,96	1,13
12	„ (30%)	12 <sup>35</sup>	21,96	112	0	0,7	0,27	0,20	510	0	3,0	1,25	0,91
13	„ (25%)	12 <sup>45</sup>	18,94	159	0	0,3	0,27	0,17	840	0	1,6	1,45	0,88
14	„ (20%)	12 <sup>50</sup>	14,87	181	0	0	0,28	0,12	1218	0	0	1,89	0,82
15	„ (10%)	1 <sup>10</sup>	4,29	168	0	0	0,31	0	3912	0	0	7,15	0
16	„ (2%)	1 <sup>30</sup>	1,48	132	0	0	0,22	0	8916	0	0	14,66	0

H. WÜSTENFELD und C. LUCKOW<sup>1</sup> destillierten in einem großen Brennapparat, der ohne Deplegation arbeitete, in genau der Praxis angepaßter Weise unzweifelhaft reine Brennweine der Champagne. In Tabelle 11 sind die Untersuchungsergebnisse zusammengestellt.

Tabelle 11. Destillate von Brennweinen.

Fabrik- fraktion Nr.	Alkohol- gehalt der Des- tillation Vol.-%	Säure, berechnet als Essigsäure in 100 ccm		Ester, berechnet als Essigester in 100 ccm		Aldehyd, berechnet als Acetaldehyd in 100 ccm		Fuselöl in 1 Liter reinem Alkohol ccm	Furfurol (qualitativ)
		im Original mg	in reinem Alkohol mg	im Original mg	in reinem Alkohol mg	im Original mg	in reinem Alkohol mg		
		Grande Champagne							
1	82,8	2	2	328	396	23	28	2,08	} steigend Maximum
2	81,9	2	2	168	204	10	12	2,08	
3	80,9	4	5	64	80	8	10	3,12	
4	78,9	4	5	28	36	0	0	2,60	
5	74,8	4	5	21	28	0	0	3,64	
6	69,7	4	6	19	27	0	0	2,60	
7	59,1	6	10	36	60	0	0	1,56	

<sup>1</sup> H. WÜSTENFELD u. C. LUCKOW: Z. 1932, 63, 542.

Tabelle 11 (Fortsetzung).

Fabrik- fraktion Nr.	Alkohol- gehalt der Des- tillation Vol.-%	Säure, berechnet als Essigsäure in 100 ccm		Ester, berechnet als Essigester in 100 ccm		Aldehyd, berechnet als Acetaldehyd in 100 ccm		Fuselöl in 1 Liter reinem Alkohol ccm	Furfuröl (qualitativ)
		im Original mg	in reinem Alkohol mg	im Original mg	in reinem Alkohol mg	im Original mg	in reinem Alkohol mg		
Fins Bois									
1	84,0	2	2	464	552	63	75	3,12	} steigend
2	82,4	2	2	192	232	17	21	1,82	
3	81,1	2	2	76	96	3	4	2,60	
4	80,1	2	2	40	48	0	0	2,60	
5	77,9	2	3	28	36	0	0	3,12	
6	73,6	4	5	32	43	0	0	2,60	
7	59,5	13	22	53	89	0	0	1,04	} Maximum abnehmend
8	29,7	7	57	80	268	0	0	0,33	

TH. v. FELLEBERG<sup>1</sup> destillierte anlässlich seiner Versuche zum Ausbau der Branntweinanalyse im Laboratorium nach der MICKOSCHEN Methode in der von H. ZELLNER bzw. C. LUCKOW angegebenen Abänderung 2 Proben Kirschwasser unter Anwendung eines Birektifikators. Angewandt wurden 240 ccm des auf 33,3 Vol.-% Alkohol eingestellten Branntweines, die in 8 Fraktionen zu je 25 ccm aufgefangen wurden, und zwar einmal indem die Destillation in 2 Stunden beendet wurde, zum anderen, indem die ersten 7 Fraktionen innerhalb einer Stunde überdestillierten.

Tabelle 12. Zuger Kirschwasser, unter amtlicher Kontrolle am 19. und 20. Dezember 1928 gebrannt, Ende Juni 1929 untersucht.

Fraktionen	1	2	3	4	5	6	7	8	Rest
a) Destillationsdauer 2 Stunden									
Siedetemperaturen am Ende der Fraktion Grad	75,5	75,5	77,2	82,5	97,2	97,2	97,8	97,8	—
Alkohol . . . . Vol.-%	91,0	91,0	91,0	44,0	3,07	0,53	0,09	0,03	—
Methylalkohol . . . ccm	3,62	2,85	3,64	2,35	0,62	—	—	—	—
Höhere Alkohole . . ccm	8,95	18,1	97,5	11,6	0,064	—	—	—	—
Säuren . . . . ccm 0,1-n	0,09	0,10	0,09	0,33	0,52	0,59	0,70	0,88	2,55
Ester . . . . ccm 0,1-n	24,14	0,58	1,31	4,03	2,7	1,32	0,60	0,24	—
b) Destillationsdauer 1 Stunde									
Alkohol . . . . Vol.-%	91,4	91,4	78,1	47,0	10,27	0,79	0,15	0,11	—
Höhere Alkohole . . ccm	15,4	54,4	50,0	18,6	1,1	—	—	—	—
Säuren . . . . ccm 0,1-n	0,12	0,11	0,16	0,43	0,7	0,81	0,97	1,15	3,10
Ester . . . . ccm 0,1-n	23,75	0,75	1,12	3,03	2,93	1,53	0,62	0,30	—

## b) Einflüsse der Lagerung.

**Lagergefäße.** Zur Branntweinlagerung werden außer Gefäßen aus Holz auch solche aus Zement, Ton oder Steinzeug sowie aus Glas benutzt. Metallgefäße sind — mit Ausnahme solcher aus Krupp-Stahl — unbrauchbar, weil die Säuren der Branntweine merkliche Mengen Metall lösen<sup>2</sup>.

Die übliche Lagerung ist die in Holzfässern. Neue Holzfässer werden zunächst durch Behandeln mit Dampf oder Stehenlassen mit Wasser gründlich ausgelaut, um den größten Teil der Gerbstoffe und anderer löslicher Stoffe des Holzes zu entfernen, die sonst den Geschmack der Branntweine ungünstig beeinflussen würden. Alte Fässer müssen ebenfalls sorgfältig gereinigt werden. Sie sind gelegentlich infolge falscher Behandlung stark verschimmelt und erteilen

<sup>1</sup> TH. v. FELLEBERG: Schweizer. Mitt. Lebensm.-Unters. 1931, 22, 1.

<sup>2</sup> E. WALTER: Getränke-Ind. 1927, 138. — H. WÜSTENFELD: Korr. d. Abt. f. Trinkbranntwein und Liköre 1927, 17, 16; Z. 1927, 54, 504. — C. LUCKOW: Dest.-Ztg. 50, 127.

dem Branntwein dann einen muffigen Geschmack, der schwer zu entfernen ist. Das bevorzugte Holz für die teuersten Branntweine ist Eichenholz, das wenig durchlässig ist und daher den geringsten Schwund verursacht; weiter werden vor allem Kastanienholz, das ärmer als Eiche an Gerbstoff ist, Eschenholz, das keinerlei Farbstoffe abgibt sowie Akazien- und Lärchenholz verwendet.

Alle Holzarten geben lösliche Stoffe (Gerbstoffe, Zucker u. a.) an den Branntwein ab und beeinflussen dadurch das Aussehen und den Geschmack in meist günstiger Weise, z. B. Eichenholz die Eichenholzgerbsäuren (Querzin, Querzinsäure, Quercit) sowie die in Glucosidbindung vorhandenen Farbstoffe Quercitrin und Quercetin, die die besonders bei Weinbrand so geschätzte goldgelbe Färbung bewirken. Außerdem werden aus dem Holz phenolartige Stoffe sowie kleine Mengen Vanillin aufgenommen. Die Menge des aufgenommenen Vanillins ist von der Holzart, der Größe der Fässer und der Dauer der Lagerung abhängig und beträgt nach G. REIF<sup>1</sup> infolge der Lagerung in Eichenfässern im Mittel bei Weindestillat 0,2 mg und bei Weinbrand 0,1 mg je Liter. Alte Rum- und Sherryfässer werden wegen ihrer geschmacksverbessernden Einwirkung für die Lagerung mancher Branntweine gern benutzt.

Der Extraktgehalt von Whisky stieg nach Feststellungen von C. A. CRAMPTON und L. M. TOLMAN<sup>2</sup> bei 8jähriger Lagerung in angekohlten Holzfässern von etwa 20 mg auf 155,2 mg in 100 ccm Flüssigkeit (S. 609). Erwähnt sei, daß gelegentlich durch Verwendung gebrauchter Fässer unbeabsichtigt künstliche Farbstoffe und andere unerwünschte Stoffe in den Branntwein gelangen.

Nach Versuchen von E. DUNTZE<sup>3</sup> erhält man durch längere Lagerung von Kartoffelsprit in angekohlten Eichenfässern einen wohlschmeckenden Branntwein mit Whiskygeschmack. Die Bezeichnungen „Whisky“ oder „Deutscher Whisky“ sind jedoch für einen solchen Branntwein nicht zulässig.

**Verbesserung der Branntweine.** Es ist eine bekannte Tatsache, daß Branntwein — mehr noch als Wein — durch längere Lagerung an Wohlgeschmack gewinnt<sup>4</sup>. Diese Veränderung wird durch Luft und Wärme bewirkt. Je größer die mit Luft in Berührung kommende Oberfläche des Branntweins ist und je wärmer der Branntwein lagert, desto eher wird er den höchstmöglichen Grad an Wohlgeschmack erreichen. Genaue Zeitangaben hierüber sind nicht möglich, doch dürfte die erforderliche Reife der Branntweine unter günstigen Bedingungen in 4—5 Jahren erreicht sein. Allerdings sind, insbesondere bei warmer Lagerung in Fässern, die Verluste durch Schwund so erheblich, daß man aus wirtschaftlichen Gründen von einer derartig langen Lagerung meist absieht und sie durch künstliche Alterung (S. 614) zu ersetzen sucht, was jedoch nur in beschränktem Umfange möglich ist.

Frisch destillierte Branntweine haben immer einen rohen, kratzenden, manchmal sogar unangenehmen Geschmack. Es ist anzunehmen, daß die auffallende Geschmacksverbesserung bei ihrer längeren Lagerung im wesentlichen durch Esterbildung unter Beteiligung der höheren Alkohole und der hochmolekularen Säuren erfolgt.

Bei der Faßlagerung wirkt der Luftsauerstoff von innen als gelöster Sauerstoff und von außen von der Flüssigkeitsoberfläche her und durch die Poren des Fasses auf den Branntwein ein, wodurch Aldehyde und Säuren entstehen,

<sup>1</sup> G. REIF: Z. 1927, 54, 90.

<sup>2</sup> C. A. CRAMPTON u. L. M. TOLMAN: Journ. Amer. chem. Soc. 1908, 30, 98; Z. 1908, 16, 539.

<sup>3</sup> E. DUNTZE: Korresp. d. Abt. für Trinkbranntwein- und Likörfabrikation am Institut für Gärungsgewerbe 1919, 1, 2.

<sup>4</sup> Eine gewisse Ausnahme bilden die Fruchtsaftliköre, Kräuterliköre usw. Sie erhalten zwar durch Lagerung ebenfalls einen ausgeglicheneren Geschmack. Die Stärke ihres Aromas geht aber — ebenso wie das der Fruchtsäfte — durch längeres Lagern zurück.

die ihrerseits durch Ester- und Acetalbildungen wesentlich zur Vermehrung der den Genußwert bedingenden Stoffe des Branntweins beitragen. Auch eine Polymerisation von Säuren, z. B. die Bildung nichtflüchtiger Säuren, ist beobachtet worden. Durch warme Lagerung tritt eine beschleunigte diesbezügliche Veränderung der Branntweine ein. Die Höhe der Zunahme dieser Stoffe ist zum Teil recht beträchtlich, so daß bei vielen Edelbranntweinen ein Vergleich von Untersuchungsergebnissen ohne Kenntnis der Lagerzeit nicht zugänglich ist. Vgl. auch Aldehyde, Säuren und Ester S. 595.

Eingehende Untersuchungen über die chemischen Veränderungen, welche Branntweine beim Lagern in Fässern und Flaschen erfahren, haben C. A. CRAMPTON und L. M. TOLMAN bei Whisky sowie G. BÜTTNER und A. MIERMEISTER bei Weindestillaten angestellt.

Tabelle 13. Lagerungsversuche mit Whisky.

Nähere Bezeichnung	Alter in Jahren	Farbstärke	mg in 100 cem Branntwein					Höhere Alkohole
			Extrakt	Säure (Essigsäure)	Aldehyde (Acetaldehyd)	Furfural	Ester (Äthylacetat)	
Korn-Whisky (in geheizten Räumen gelagert)	frisch	—	13,6	4,7	4,9	1,0	13,7	83,2
	2	10,6	133,6	49,8	9,0	1,9	49,3	109,7
	4	11,6	153,1	54,2	11,2	2,2	57,2	102,0
	6	12,3	161,0	54,8	11,3	2,4	55,5	105,9
	8	11,1	163,8	52,6	10,6	2,2	56,7	99,0
Bourbon-Whisky, haupt- sächlich aus Mais her- gestellt (in ungeheizten Räumen gelagert)	frisch	—	26,0	7,7	3,3	0,4	17,2	108,6
	2	6,7	114,8	42,7	7,8	1,4	37,3	107,3
	4	8,9	127,7	48,9	9,3	1,5	45,0	106,3
	6	10,1	142,5	51,8	9,1	1,4	45,2	103,8
	8	10,0	147,7	53,6	8,8	1,5	45,9	97,1
Mittel sämtlicher Branntweine	frisch	—	20,0	6,4	4,0	0,7	15,0	96,8
	2	8,6	124,2	46,1	8,3	1,7	42,9	108,1
	4	10,2	140,4	51,6	10,2	1,9	50,9	104,3
	6	11,1	151,4	53,2	10,2	1,9	50,7	104,7
	8	10,5	155,2	53,1	9,6	1,8	50,9	98,0

C. A. CRAMPTON und L. M. TOLMAN<sup>1</sup> haben 31 Fässer mit frischem amerikanischen Whisky aus ebensoviel Brennereien und in ebensoviel Lagerhäusern 8 Jahre lang in angekohlten Fässern gelagert, die dabei eingetretenen Veränderungen in jedem Jahre festgestellt und die Ergebnisse auf das ursprüngliche Branntweinvolumen berechnet. Die Ergebnisse waren vorstehende (Auszug Tabelle 13).

Hiernach erreicht der Gehalt an Säuren und Estern nach 3—4 Jahren einen Gleichgewichtszustand. Der Gehalt an höheren Alkoholen steigt nur im Verhältnis der zunehmenden Konzentration und nimmt schließlich etwas ab.

Tabelle 14. Lagerungsversuche mit Whisky.

Lagerung, Jahre	Esterzahl mg in 100 cem			
	Bourbon-Whisky		Roggen-Whisky	
	Durchschnitt	Maximum	Durchschnitt	Maximum
frisch	18,4	53,2	16,3	21,8
1	28,6	55,9	37,0	64,8
2	40,0	59,8	54,0	75,1
3	48,1	73,0	61,5	79,8
4	53,5	80,6	69,3	89,1
8	65,8	93,6	89,1	126,6

<sup>1</sup> C. A. CRAMPTON u. L. M. TOLMAN: Journ. Amer. chem. Soc. 1908, 30, 98; Z. 1908, 16, 539.

Zu ähnlichen Ergebnissen kommt L. OWEN<sup>1</sup>. Er stellt zunächst fest, daß Roggenwhisky schneller altert als Bourbon(Mais)-Whisky, wie aus vorstehender Übersicht hervorgeht (Tabelle 14).

Weiterhin ermittelte L. OWEN folgende Veränderungen des Whiskys beim Lagern in Holzfässern:

Tabelle 15. Veränderungen des Whiskys beim Lagern in Holzfässern.

Lage- rung, Jahre	Werte von 31 Proben	Proof- stärke	Farbe	Extrakt	Säure	Ester	Aldehyd	Furfurol	Fuselöl
			g in 100 Liter Proopsprit						
frisch	Durchschnitt	101,9	—	20,1	6,4	16,3	3,9	0,9	95,2
	Maximum	104,0	—	161,0	29,1	53,2	15,1	2,0	171,3
	Minimum	100,0	—	5,0	1,2	1,3	Spur	Spur	42,0
1	Durchschnitt	102,0	8,2	109,4	43,6	32,6	6,7	1,7	110,7
	Maximum	104,0	13,8	193,0	60,5	64,8	15,5	7,9	194,0
	Minimum	100,0	4,6	54,0	5,8	6,8	1,5	0,2	42,8
2	Durchschnitt	103,6	10,1	135,0	48,6	46,6	9,3	1,8	114,0
	Maximum	109,0	16,7	214,0	63,0	75,1	18,7	9,1	214,0
	Minimum	100,0	5,7	78,0	11,0	11,2	5,9	0,4	42,8
3	Durchschnitt	105,2	11,7	160,1	58,5	54,8	11,5	2,1	121,2
	Maximum	112,0	18,3	245,0	81,8	83,9	22,1	9,5	202,0
	Minimum	100,0	7,0	90,0	16,4	12,1	5,9	0,6	43,5
4	Durchschnitt	107,6	12,4	167,9	62,2	61,1	12,4	2,3	125,8
	Maximum	118,0	18,9	249,6	83,8	89,1	22,2	9,6	237,1
	Minimum	100,0	7,4	92,0	17,3	13,8	6,4	0,7	43,5
5	Durchschnitt	109,8	14,1	189,0	64,6	65,0	13,1	2,5	126,8
	Maximum	125,0	19,2	280,0	92,6	105,5	23,1	9,6	254,2
	Minimum	101,0	8,4	114,0	19,0	17,3	6,6	0,8	45,1
6	Durchschnitt	112,8	15,0	203,5	69,7	69,5	13,1	2,6	139,9
	Maximum	132,0	21,2	287,0	96,8	109,0	23,7	9,5	245,3
	Minimum	102,0	9,3	132,0	24,3	17,9	7,5	0,7	44,6
7	Durchschnitt	115,3	15,9	220,1	74,3	73,0	13,8	2,5	141,0
	Maximum	141,0	22,7	309,0	100,0	114,0	26,7	8,5	264,5
	Minimum	102,0	10,1	134,0	24,7	21,3	7,5	0,8	46,6
8	Durchschnitt	117,0	16,3	231,6	79,4	76,6	14,3	2,7	148,8
	Maximum	134,0	24,6	326,0	112,0	126,6	28,8	10,0	280,3
	Minimum	102,0	10,5	141,0	31,7	22,1	7,9	0,8	47,6

G. BÜTTNER und A. MIERMEISTER<sup>2</sup> untersuchten die Veränderungen, welche Weindestillate beim Lagern in Flaschen erfahren. Sie lagerten die Weindestillate in verkorkten, halbgefüllten Kolben 1½ Jahre in ziemlich dunklen Schränken im Laboratorium teils unverdünnt, teils auf Trinkstärke herabgesetzt und erhielten dabei nachstehende Ergebnisse (Tabelle 16).

Hiernach hat der Aldehyd bei der Lagerung auf Kosten des Alkohols erheblich zugenommen; er konnte sich, vermutlich infolge Sauerstoffmangels, nicht weiter zu Säure oxydieren, was beim Lagern in Fässern wahrscheinlich der Fall gewesen wäre. Auch die Säuren und besonders die Ester haben zugenommen. Dagegen zeigen die höheren Alkohole eine geringe Abnahme, während der Gehalt an Furfurol unverändert geblieben ist. Zu den gleichen Ergebnissen kam E. WALTER<sup>3</sup>.

<sup>1</sup> L. OWEN: Zeitschr. Amer. Wine and Liquor Journ. 1935; Deutsch. Dest.-Ztg. 1935, 56, 541.

<sup>2</sup> G. BÜTTNER u. A. MIERMEISTER: Z. 1931, 62, 317.

<sup>3</sup> E. WALTER: Deutsch. Dest.-Ztg. 1931, 47, vom 18. 4. 1931.

Tabelle 16. Lagerungsversuche mit Weindestillat.

Probe	Weindestillat	Alkohol Vol.-%	Auf 100 ccm Weindestillat = Alkohol berechnet				
			Säuren mg	Aldehyd mg	Furfurol mg	Ester mg	höhere Alkohole cmm
A	Ungelagert . . . . .	67,6	12	5,0	0	140,8	160,0
	Gelagert . . . . .	66,5	20	10,0	0	269,8	140,0
	Herabgesetzt gelagert	40,2	20	9,9	0	246,4	137,9
B	Ungelagert . . . . .	64,3	9,6	25,0	0,56	110,0	285,0
	Gelagert . . . . .	63,1	16	50,0	0,60	176,0	277,0
	Herabgesetzt gelagert	41,3	14	46,0	0,58	152,5	266,6
C	Ungelagert . . . . .	71,5	10	5,0	2,4	146,6	350,0
	Gelagert . . . . .	70,0	12	26,9	2,5	199,4	333,0
	Herabgesetzt gelagert	40,5	11	25,0	2,5	193,6	322,0

**Schwund.** Die Poren des Holzes der Fässer vermitteln aber nicht nur den Zutritt der Luft zum Inhalt des Fasses, sondern auch den Schwund der im Faß befindlichen Flüssigkeit, dessen Stärke von der Lagerungsart und -zeit abhängig ist. Die verschiedenen Holzarten verhalten sich hierbei verschieden. Zum Beispiel fanden S. GOY und A. KOEHLER<sup>1</sup>, daß innerhalb von 1 $\frac{1}{4}$  Jahren der Gesamtschwund in einem spundvollen 50-Liter-Faß aus Eschenholz 12,15 Liter betrug, dagegen unter gleichen Verhältnissen bei 2 Eichenholz-fässern nur 3,6 bzw. 5,6 Liter.

Eine Entmischung des Faßinhaltes tritt nach Versuchen von A. BÖMER<sup>2</sup>, H. WÜSTENFELD<sup>3</sup> sowie von S. GOY und A. KOEHLER<sup>1</sup> nicht ein, es sei denn, daß in nur wenig gefüllten größeren Fässern sich unter besonderen Verhältnissen Alkohol an den Wandungen kondensiert und in die Flüssigkeit zurückläuft, und daß sich dadurch die oberen Schichten des Branntweins anreichern.

Die Streitfrage, ob bei langem Lagern von Branntwein in Fässern der Schwund an Alkohol oder an Wasser größer ist, ist durch die Stellungnahme von A. BÖMER<sup>1</sup> in befriedigender Weise geklärt worden. BÖMER geht von der theoretischen Überlegung aus, daß für die Verdunstung des Branntweins durch die Faßwand — vergleichbar mit der Diffusion gelöster Stoffe durch poröse Membranen — mit gewisser Annäherung ähnliche Beziehungen gelten wie für die freie Diffusion, bei der der gelöste Stoff in das darüber geschichtete Lösungsmittel wandert. Die in der Zeiteinheit diffundierende Stoffmenge ist von dem Molekulargewicht des gelösten Stoffes abhängig. Sie wird um so kleiner, je größer das Molekulargewicht des betreffenden Stoffes ist. Die Molekulargewichte von Alkohol zu Wasser verhalten sich wie 46 : 18. Theoretisch diffundiert also Wasser leichter durch die Faßwand als Alkohol, und der prozentuale Alkoholgehalt des Faßinhaltes müßte sich bei längerer Lagerung erhöhen. Eine solche Anreicherung des Faßinhaltes an Alkohol ist mehrfach beobachtet worden<sup>4</sup>.

Bei den folgenden Versuchen von E. DUNTZE<sup>5</sup>, der 3 kleine Fässer von je etwa 20 Liter Inhalt — davon 2 mit extraktfreiem Branntwein, das dritte mit Likör gefüllt — 4 Jahre lang in einem warmen, trockenen Laboratorium versiegelt lagern ließ, zeigen die Untersuchungsergebnisse für die beiden ersten Fässer, mit welchem Anstieg an Alkohol gelegentlich zu rechnen ist (allerdings unter Verhältnissen, die in der Praxis kaum vorkommen werden). Das dritte mit Likör gefüllte Faß zeigte ein ganz anderes Verhalten.

<sup>1</sup> S. GOY u. A. KOEHLER: Z. 1927, 54, 270.    <sup>2</sup> A. BÖMER: Z. 1925, 50, 75.

<sup>3</sup> H. WÜSTENFELD: Mitt. d. Abt. für Trinkbranntwein- und Likörfabrikation am Institut für Gärungsgewerbe in Berlin 1930, 20, Nr. 2; Z. 1932, 63, 570.

<sup>4</sup> Vgl. auch R. SCHMIDT: Z. 1917, 34, 485. — A. BEHRE: Z. 1918, 35, 281. — A. BÖMER u. E. DINSLAGE: Z. 1925, 50, 75.

<sup>5</sup> E. DUNTZE: Korresp. d. Abt. für Trinkbranntwein und Likörfabrikation am Institut für Gärungsgewerbe, 1919. Nr. 3, S. 2.

Tabelle 17. Lagerungsversuche mit Branntwein.

Bezeichnung	Im Anfange			Nach 4 Jahren		
	Inhalt kg	Alkohol Vol.-%	Extrakt g in 100 ccm	Inhalt kg	Alkohol Vol.-%	Extrakt g in 100 ccm
Faß I: Branntwein . .	18,50	46,94	0,031	5,25	64,28	0,300
„ II: „ . . . .	18,93	45,64	0,032	4,63	62,50	0,080
„ III: Likör . . . .	21,02	36,81	31,10	15,65	35,20	44,72

Studien, die G. FOTH<sup>1</sup> anlässlich seiner Amerikareise im Jahre 1912 anstellte, ergaben die untenstehende durchschnittliche Veränderung des Alkoholgehaltes von Whisky. Damals war es in den amerikanischen Whisky-Brennereien ganz allgemein üblich, den Whisky vor dem Inverkehrbringen viele Jahre lang in meistens 200 Liter fassenden Fässern in großen Gebäuden, die im Winter geheizt wurden, bei einer Durchschnittstemperatur von 25—27° unter Steuerverschluß zu lagern, weil die Alkoholgehalte der Trinkbranntweine erst nach (höchstens) 8jähriger Lagerung versteuert zu werden brauchten.

Die Untersuchung ergab folgendes:

Tabelle 18. Lagerungsversuch mit Whisky.

Dauer der Lagerung	Vor- handener Branntwein	Verlust an Branntwein	Alkohol- stärke des Brannt- weins	Vor- handener Alkohol	Verlust an Alkohol	Stärke des ver- dunsteten Alkohols
	Liter	Liter	Vol.-%	Liter zu 100°	Liter zu 100°	Vol.-%
Bei der Einlagerung . . .	200,0	—	50,0	100,0	—	—
Nach 1jähriger Lagerung .	183,07	16,93	50,8	93,0	7,0	41
„ 2 „ „ . . . .	169,89	13,18	51,8	88,0	5,0	38
„ 3 „ „ . . . .	158,49	11,40	53,0	84,0	4,0	35
„ 4 „ „ . . . .	147,79	10,70	54,4	80,4	3,6	33
„ 5 „ „ . . . .	137,86	9,93	56,0	77,2	3,2	32
„ 6 „ „ . . . .	128,53	9,33	57,8	74,3	2,9	31
„ 7 „ „ . . . .	120,23	8,30	59,8	71,9	2,4	29
„ 8 „ „ . . . .	112,74	7,49	62,0	69,8	2,1	27
Summe		87,26			30,2	

Der Faßinhalt verminderte sich mithin im Laufe von 8 Jahren von 200 Litern auf 112,74 Liter, sein Alkoholgehalt erhöhte sich hingegen von 50 Vol.-% auf 62 Vol.-%.

Offenbar hängt die Diffusionsgeschwindigkeit von Wasser und Alkohol vor allem von der Temperatur und dem Gehalt der Luft des Lagerraumes an Wasser- und Alkoholdampf ab. Die Luft der meist als Lagerraum dienenden Kellerräume hat einen relativ hohen Feuchtigkeitsgehalt, verhindert also weitgehend den Austritt von Wasserdampf aus dem Lagerfaß in den Lagerraum. Der Gehalt der Kellerluft an Alkoholdampf ist dagegen immer unerheblich und bereitet daher dem Austritt von Alkoholdampf aus dem Lagerfaß in den Lagerraum keine Schwierigkeiten. Bei einer derartigen Lagerung wird man also mit einem relativ hohen Alkoholverlust bei relativ geringem Wasserverlust, also einer Verringerung der Alkoholprocente des gelagerten Branntweines rechnen müssen. Die Form und Größe der Fässer, die Dicke der Faßwänden, die Art des Faßholzes, der Grad der Füllung der Fässer, warme oder kalte, feuchte oder trockene, zugige oder nichtzugige Lagerräume machen ihren Einfluß auf den Gesamtschwund sowie auf den Alkoholschwund gelagerter Branntweine geltend, so daß die Verhältnisse überall verschieden sein werden.

Die Höhere Lehranstalt für Wein- und Obstbau in Klosterneuburg<sup>2</sup> beobachtete 1910er und 1911er Weindestillate in Fässern verschiedener Größe, wobei der Einfluß der

<sup>1</sup> G. FOTH: Korresp. der Abt. für Trinkbranntwein- und Likörfabrikation am Inst. für Gärungsgewerbe in Berlin, Jg. 7, Nr. 1; Zeitschr. Spiritusind. 1916, 39, 64; Z. 1919, 38, 318.

<sup>2</sup> Programm- und Jahresbericht Klosterneuburg 1912, S. 126.

Faßgröße auf den Alkoholgehalt studiert werden sollte. Die Kellertemperatur betrug im Mittel 12°. Es wurde ermittelt:

Jahrgang des Destillates	Faßinhalt am 1. III. 1911 Liter	Alkoholgehalt bei 15° C		Alkoholverlust	
		am 1. III. 1911 Vol.-%	am 4. XII. 1911 Vol.-%	in 9 Monaten Vol.-%	in 1 Jahr Vol.-%
1911	173,4	47,9	46,3	1,6	2,1
1910	77,0	44,8	41,9	2,9	3,9
1911	24,5	47,9	42,5	4,7	6,3

H. WÜSTENFELD und E. WALTER<sup>1</sup> stellten bei Faßlagerung in eigenen Räumen Alkoholverluste von jährlich 0,7 Vol.-%, in fremden Räumen von jährlich 1,1—5,6 Vol.-% fest. Die wahren Alkoholverluste betragen in kleinen Fässern jährlich 1,14 Liter, in großen Fässern jährlich 2,2 Liter. Bei nicht vollständig gefüllten Fässern betrug der Verlust an Alkohol in einem Jahr bis zu 19,8% des eingelagerten Alkohols. Vgl. auch die Veröffentlichungen von H. LÜHRIG<sup>2</sup>, E. WALTER<sup>3</sup>, H. LÖWE<sup>4</sup>, J. MCCRAE und J. HAWKEN<sup>5</sup>, H. WÜSTENFELD<sup>6</sup>.

Man sieht hieraus, wie verschieden stark der Alkoholgehalt der Branntweine durch die Lagerung beeinflußt werden kann, und wie gelegentlich recht erhebliche Verluste an Alkohol entstehen können. Um diese Verluste zu verringern, ist man verschiedentlich dazu übergegangen, die Lagerfässer mit wasserdichten Überzügen von Paraffin, Wasserglas u. a. zu versehen, die aber den Nachteil haben, daß sie die wertvolle Einwirkung der Luft auf den Faßinhalt einschränken.

Hier bietet sich den Technikern die Möglichkeit, durch Verbesserung der Lagerungsverhältnisse der Branntweine recht empfindliche Verluste an Alkohol zu verhindern. Ein gangbarer Weg wäre meines Erachtens das Einhüllen der Lagerfässer in luftundurchlässige Hüllen, die jedoch je ein Ventil zum zeitweiligen Einpumpen von Luft haben müßten, damit die Reifung der lagernden Branntweine trotzdem vonstatten gehen kann.

Flaschenlagerung. C. LUCKOW<sup>7</sup> hat systematische Versuche über den Alkoholschwund bei der Lagerung von Branntwein in Flaschen sowie beim Ausschank in Gaststätten angestellt. 5 Branntweine, nämlich gewöhnlicher Branntwein, Weinbrand, Bitter, Cherry Brandy und Curaçao (Versuche I—III) wurden unter gleichen Verhältnissen, wie sie in Gaststätten vorliegen, teils in vollen, mit Korkstopfen und Kapseln verschlossenen Flaschen, teils in halbgefüllten Flaschen bis zu 6 Monaten bei einer Raumtemperatur von 7—29° und einer relativen Feuchtigkeit von 36—86% aufbewahrt. Die halben Flaschen waren teils mit neuen, teils mit durchbohrten Korkstopfen und teils mit Metall-, „Gießern“ verschlossen. Im Versuch IV wurden 18 verschiedene Branntweine in halbgefüllten, nach dem Öffnen mit neuen Korkstopfen verschlossenen Flaschen bei Raumtemperatur 1/2 Jahr aufbewahrt.

Die Ergebnisse dieser Versuche waren folgende:

<sup>1</sup> H. WÜSTENFELD u. E. WALTER: Korresp. der Abt. für Trinkbranntwein und Likörfabrikation am Institut für Gärungsgewerbe in Berlin 1927, 17, 51; Z. 1928, 56, 393.

<sup>2</sup> H. LÜHRIG: Pharm. Zentralh. 1926, 67, 49.

<sup>3</sup> E. WALTER: Z. 1927, 53, 420.

<sup>4</sup> H. LÖWE: Analyst 1924, 49, 135; Z. 1925, 49, 398.

<sup>5</sup> J. MCCRAE u. J. HAWKEN: Analyst 1925, 50, 66; Z. 1926, 51, 311.

<sup>6</sup> H. WÜSTENFELD: Korresp. der Abt. für Trinkbranntwein- und Likörfabrikation 1927, 17, 17; Z. 1927, 54, 503.

<sup>7</sup> C. LUCKOW: Mitt. der Abt. für Trinkbranntwein- und Likörfabrikation am Institut für Gärungsgewerbe in Berlin 1934, 24, Nr. 3, 25.

Tabelle 19. Alkoholschwund bei der Aufbewahrung in Flaschen.

Nr. der Versuche	Art der Aufbewahrung	Flaschenverschluss	Alkoholschwund (Mittel und Schwankungen) in Vol.-% nach			
			1 Monat	2 Monaten	3 Monaten	6 Monaten
I	Volle Flaschen, bei Raumtemperatur gelagert	Neue Korken	— —	— —	— —	0,04 (0—0,1)
II	Halbgefüllte Flaschen bei Raumtemperatur, wie in der Gaststätte behandelt <sup>1</sup>	Neue Korken	0,08 (0—0,1)	0,08 (0—0,1)	0,08 (0—0,1)	— —
		Durchbohrte Korken	0,18 (0,1—0,2)	0,24 (0,2—0,3)	0,28 (0,2—0,5)	— —
		Gießer	0,64 (0,5—0,8)	1,18 (1,0—1,5)	2,04 (1,7—2,4)	— —
III	Desgl. teils bei Raumtemperatur, teils in Eiswasser, wie in der Gaststätte behandelt	Neue Korken	0,04 (0—0,1)	0,08 (0—0,1)	0,10 (0,1—0,1)	— —
		Durchbohrte Korken	0,08 (0—0,1)	0,20 (0,1—0,3)	0,24 (0,2—0,3)	— —
		Gießer	0,24 (0,1—0,3)	0,72 (0,6—0,8)	0,98 (0,1—1,3)	— —
IV	Desgl. bei Raumtemperatur ohne weitere Behandlung (18 Branntweine)	Neue Korken	— —	— —	— —	0,03 (0—0,1)
		Durchbohrte Korken	— —	— —	— —	0,38 (0,1—1,0)

Hiernach tritt ein Schwund an Alkohol in vollen und halbgefüllten, mit neuen Korkstopfen verschlossenen Flaschen innerhalb von 6 Monaten praktisch nicht ein; in halbgefüllten, mit durchbohrten Korkstopfen verschlossenen Flaschen betrug er im Mittel 0,38 Vol.-%.

Stärker ist dagegen der Schwund bei halbgefüllten, mit durchbohrten Korkstopfen und am stärksten bei mit Gießern verschlossenen Flaschen bei gaststättenartiger Behandlung.

**Künstliche Alterung und Geschmacksverbesserung.** Die durch längere Faßlagerung zu erreichende erhebliche Verbesserung des Genußwertes der Branntweine lohnt sich wegen ihrer Kostspieligkeit nur für hochwertige Erzeugnisse. Es ist daher eine ganze Anzahl von Verfahren vorgeschlagen worden, die diese Lagerung ersetzen sollen<sup>2</sup>. Der überwiegende Teil dieser Verfahren bezweckt eine kräftige Einwirkung von Sauerstoff und Wärme auf den Branntwein, ohne freilich die Wirkung sachgemäßer Lagerung zu erreichen. Schon eine kurze Lagerung von Branntwein in einem auf etwa 60° erwärmten Raume beschleunigt das „Altern“ erheblich, insbesondere, wenn durch ein Rührwerk oder eine Schüttelvorrichtung eine innige Vermischung von Branntwein mit Luft erfolgt. Andere Methoden benutzen zur besseren Übertragung von Luft oder Sauerstoff Katalysatoren (poröse Stoffe, Metalle oder Metalloxyde), wieder andere entwickeln Sauerstoff oder Ozon, wirken durch Licht oder durch den elektrischen Strom<sup>3</sup> oder suchen eine beschleunigte Alterung durch eine Änderung der p<sub>H</sub>-Stufe durch Behandlung mit Säuren, insbesondere mit Kohlensäure unter Druck zu erreichen<sup>4</sup>.

<sup>1</sup> Die gaststättenartige Behandlung geschah in der Weise, daß die halbgefüllten Flaschen mehrfach am Tage gelüftet wurden, d. h. nach Entfernung der Stopfen bzw. mit dem Gießer soweit gekippt wurden, bis die Flüssigkeit an den Flaschenhals kam.

<sup>2</sup> Vgl. dazu R. HEINZELMANN: Korrespondenz Jg. III, Nr. 3, S. 4—32. — E. JACOBSEN: Das Alterungsverfahren. Z. 1930, 60, 563; Getränke-Industrie 1926, 39—40.

<sup>3</sup> E. WALTER: Reifung und Aromabildung in Spirituosen. C. 1929, II, 805; Dest.- und Likörfabrikant, 42, 328—330.

<sup>4</sup> Vgl. E. WALTER: Dest.-Ztg. 1927, 34, 208, 325.

Auch sucht man die scharf und unangenehm riechenden und schmeckenden Stoffe durch Behandlung mit Kohle oder durch Lagerung in angekohlten Fässern, durch Zusatz von Magnesiumoxyd bzw. dadurch zu beseitigen, daß man den Branntwein dem Katadynverfahren unterwirft, oder man verdeckt den Geschmack dieser unerwünschten Stoffe durch Zusatz kleinster Mengen Kochsalz, Zucker (Milchzucker), Kaliumcarbonat usw. Einen ähnlichen Zweck verfolgen Zusätze von Holz- oder anderen Pflanzenauszügen zu Edelbranntweinen.

A. C. CHAUVIN<sup>1</sup> berichtet über die Wirkung von Wasserstoffsuperoxyd auf Branntwein. Danach nimmt die Säure bei der Behandlung zu, das Furfurol ab, außer bei Weinbrand, bei dem es nach anfänglichem Abnehmen in den ersten Tagen nach 30 Tagen wieder zunimmt. Der Gehalt an Estern steigt, während die höheren Alkohole Neigung zur Verminderung zeigen. Bei reinem Äthylalkohol und alkoholischen Lösungen von Acetaldehyd, Furfurol, Essigäther und Isobutylalkohol bewirkt Wasserstoffsuperoxyd eine Vermehrung von Acetaldehyd und Essigäther, während Furfurol und Isobutylalkohol abnehmen.

Nach W. DIEMAIR<sup>2</sup> ist von der Verwendung von Ozon als Alterungsmittel abzuraten, weil selbst bei schonendster Anwendung z. B. Weindestillate keine Verbesserung, sondern eher eine Verschlechterung erfahren, da sie vielfach einen rauhen, kratzenden Geschmack annehmen.

**Beseitigung von Trübungen und fremdartigen Geruchs- und Geschmacksstoffen.** Mit Ausnahme einiger Likörsorten (Emulsionsliköre u. a.) müssen verkehrsfähige Branntweine klar sein. Getrübe Branntweine sind im Vergleich zu normaler Handelsware so minderwertig, daß sie bereits als verdorben anzusehen sind. Abgesehen von zufälligen, durch unsaubere Gefäße oder schlecht gereinigte Fässer verursachte Verunreinigungen sind die am häufigsten beobachteten Trübungen folgender Art:

Ausscheidung von anorganischen Stoffen und von Dextrinen. Es handelt sich um Trübungen, die durch Ausfällung von Calciumcarbonat und -sulfat, manchmal auch von Eisenverbindungen beim Herabsetzen von hochprozentigem Sprit auf Trinkstärke mit ungeeignetem Wasser vielfach erst nach und nach entstehen, oder um durch Dextrin hervorgerufene Trübungen bei Verwendung von Stärkesirup oder Stärkesiruphaltiger Zuckercouleur wegen der Unlöslichkeit des Dextrins in Alkohol.

Ausscheidung von Extraktivstoffen verschiedener Art, ätherischen Ölen und Terpenen, die in starkem Alkohol löslich sind und beim Verdünnen, bei starken Temperaturschwankungen oder bei längerer Lagerung — ähnlich wie die Extraktivstoffe von Rotwein — unlöslich werden. Gelegentlich entstehen auch beim Verdünnen hochprozentiger Obstbranntweine durch Ausscheidung von Fuselölen Trübungen. Verfärbung und Trübung können bei Branntweinen, die Tannin aus den Vorratsfässern aufgenommen haben, beim Verdünnen mit eisenhaltigem Wasser auftreten.

Sofern sich derartige Trübungen nicht alsbald zu Boden setzen, werden sie durch Filtrieren nach dem Schütteln mit Infusorienerde oder den übrigen, bei Wein gebräuchlichen Klär- und Schönungsmitteln entfernt.

Zur Beseitigung fremdartiger Geruchs- und Geschmacksstoffe verwendet man Holzkohle (Eponit) oder sog. Aktivkohle, eine nach einem besonderen Verfahren hergestellte Knochenkohle. Als Edelbranntwein dürfen mit

<sup>1</sup> A. C. CHAUVIN: Ann. Chim. analyt. appl. 1912, 17, 258—263; Z. 1916, 32, 297.

<sup>2</sup> W. DIEMAIR: Wein und Rebe 1930, 11, 480.

Kohle behandelte Branntweine jedoch nicht mehr in den Verkehr gebracht werden, weil die Kohlebehandlung auch wertbedingende Stoffe entfernt. Derartig behandelte Edelbranntweine sind als erheblich verschlechtert, also als verfälscht im Sinne von § 4 des Lebensmittelgesetzes anzusehen.

### 3. Die Zusammensetzung der einzelnen Branntweine.

#### a) Weinbrand.

**Bestandteile.** Bei Weinbrand kommen neben Alkohol und Wasser hauptsächlich folgende Stoffe vor:

**Traubenbukettstoffe.** Diese Stoffe erinnern an das Aroma mancher anderer einheimischer Früchte (z. B. Pfirsiche, Himbeeren, Erdbeeren) oder Gewürze (z. B. Vanille, Muskatnuß), und haben vermutlich die Zusammensetzung ätherischer Öle. Durch die Gärung und die Destillation wird ihr Charakter zum Teil verändert.

**Gärungsbukettstoffe.** Sie entstehen aus der Maische durch die Lebensfähigkeit der Hefe und der Bakterien neben Äthylalkohol und Kohlensäure und durch die Einwirkung des Luftsauerstoffs auf die Maische. Es handelt sich um Aldehyde, niedere Fettsäuren, ein- und mehrwertige Alkohole sowie Ester verschiedener Art als Bestandteile der sog. Fuselöle.

**Lagerungsbukettstoffe,** die durch Veränderung verschiedener der genannten Aromastoffe bei der Lagerung (S. 607) entstehen.

Es sind daher im Weindestillat und Weinbrand neben Äthylalkohol und Wasser folgende Stoffe nachweisbar:

##### a) Flüchtige Stoffe:

**Methylalkohol.** Im Wein sind auf 100 Raumteile Äthylalkohol 0,03—0,44 Raumteile Methylalkohol festgestellt worden, und zwar hauptsächlich im Rotwein, bei dem die

Tabelle 20.

Herkunft	Alkohol	Extrakt in 100 cem
	Vol.-%	g
Selbst beschaffte Charente-Brennweine aus einwandfreier Quelle, 8 Proben <sup>1</sup> . . . . .	17,9 —20,9	0,80—1,76
Französische Brennweine des Handels, 10 Proben <sup>1</sup>	18,54—29,29	—
Französische Brennweine, 11 Proben <sup>1</sup> , Verhalten nach МІСКО: mäßig bis sehr gut wenig, Ausgiebigkeit: 200—400 . . . . .	22,6 —23,9	0,72—2,09
Unverdächtige ausländische Brennweine verschiedener Herkunft, 23 Proben <sup>1</sup> . . . . .	9,66—14,97	—

Trester längere Zeit in der Maische verbleiben. Da derartige geringe Mengen Methylalkohol bei der Destillation meist mit dem Vorlauf entfernt werden, ist im Weinbrand nur gelegentlich und nur mit belanglosen Spuren Methylalkohol zu rechnen.

**Höhere Homologe des Äthylalkohols:** Propylalkohol, Butylalkohol, Isobutylalkohol, Amylalkohol, Isoamylalkohol, der als Gärungsamylalkohol den weitaus größten Teil der höheren Alkohole ausmacht, Hexyl-, Heptyl- und höhere Homologe. Näheres siehe unter Fuselöl S. 589f.

<sup>1</sup> G. BÜTTNER u. A. MIERMEISTER: Z. 1928, 56, 492; 1931, 62, 317. Einzelheiten siehe im Original.

Mehrwertige Alkohole: Der zweiwertige Alkohol Isobutylenglykol<sup>1</sup> scheint ein regelmäßiger Bestandteil von Weindestillaten zu sein. Ferner ist der dreiwertige Alkohol Glycerin spurenweise im Weindestillat nachgewiesen worden.

Aldehyde, Aldehydschweflige Säure, Acetale und Furfurol.

Säuren: Kohlensäure und Schweflige Säure, ferner an niederen Fettsäuren: Ameisensäure, die sich nach K. WINDISCH in jedem Wein findet und daher frei oder verestert im Weinbrand vorhanden ist, weiter Essigsäure. Normale gesunde Weine unserer Breiten enthalten 0,1—0,8 g Essigsäure im Liter, Rotwein und Südweine etwas mehr; ihr Gehalt kann durch Essigstich erheblich steigen. In das Destillat gelangt etwa die Hälfte der vorhandenen Essigsäure, und zwar in freier und veresteter Form. Außerdem finden sich Propion-, Butter- und Valeriansäure.

Höhere Fettsäuren: Capron-, Capryl-, Caprin-, Pelargon-, Laurin-, Myristin-, Palmitin- und Stearinsäure.

Andere Säuren: Gelegentlich kommt Blausäure im Weinbrand vor, z. B. durch Typagen aus Backpflaumen, deren Kerne mitzerkleinert und ausgezogen wurden. Möglicherweise enthält Weindestillat auch flüchtige Ester der Phosphor- und Bernsteinsäure.

Ester: Die aus den obengenannten Säuren und Alkoholen gebildeten Ester sind fraglos der Hauptbestandteil der den Genußwert bedingenden Stoffe des fertigen Weinbrands. Man unterscheidet vorläufig die im wesentlichen aus Estern der niedrig molekularen Säuren bestehenden niedrig siedenden Ester und die höher siedenden, die in der Hauptsache aus Estern der Laurin- und Caprylsäurereihe bestehen.

Terpene: Auch Terpene sind im Weindestillat nachgewiesen worden. Es handelt sich vermutlich um Bestandteile ätherischer Öle.

Basen: Das spurenweise Vorkommen von Methyl- und Propylamin im Weindestillat ist auf bakterielle Eiweißzersetzen zurückzuführen.

Hierzu kommen noch im fertigen Weinbrand die aus den erlaubten Zusätzen stammenden, bisher nicht näher charakterisierten Stoffe sowie Vanillin und Phenole, die aus dem Holz beim Lagern aufgenommen werden.

β) *Nichtflüchtige Stoffe*: Zucker, Caramel und Extraktivstoffe, die aus den erlaubten Zusätzen sowie aus den Fässern stammen.

**Zusammensetzung.** Die nachfolgenden Tabellen enthalten Untersuchungsergebnisse<sup>2</sup> von Brennweinen, Weindestillaten und Weinbränden.

#### Brennweine.

Auf 1 Liter absol. Alkohol bezogen				
Gesamtsäure = Essigsäure g	Aldehyd = Acetaldehyd mg	Furfurol mg	Ester = Essigsäure- äthylester g	Höhere Alkohole cem
0,88—1,04	44—556	0—26	1,8—2,2	2,5—2,6
0,36—2,1	0—771	0—15,8	1,2—3,2	2,1—3,6
bei 6 Proben				
0,56—2,08	79—334	0— 3,5	1,1—3,5	1,9—2,6
0,9 —4,9	0 —556	0— 8,0	0,9—3,0	1,5—4,4

<sup>1</sup> 2,3-Butylenglykol entsteht nach L. C. E. KNIPHORST und C. J. KRUISHEER (Z. 1937, 73, 1) bei der alkoholischen Gärung durch Reduktion aus dem Acetylmethylcarbinol, das sich seinerseits durch Vereinigung von 2 Molekülen des bei der Gärung intermediär auftretenden Acetaldehyds bildet.

<sup>2</sup> Weiteres Untersuchungsmaterial bei X. ROQUES: Rev. gén. de Chimie pure et appl. 1905, 8, 141; C. 1905, I, 1507; Compt. rend. Paris 1905, 140, 511; Z. 1906, 11, 548. — A. GARDEAT: Moniteur scient. 1908, 22, 135, 302; Zeitschr. angew. Chem. 1908, 21, 897, 1511. — A. JONSCHER: Zeitschr. öffentl. Chem. 1918, 24, 25, 36; Z. 1919, 38, 317, 318. — J. TRAMBICS: Z. 1917, 34, 467. — H. ZELLNER: Chem.-Ztg. 1926, 50, 621, 662, 881 und Z. 1927, 54, 389. — K. BRAUER: Chem.-Ztg. 1926, 50, 881 u. 1927, 51, 5. — R. COHN: Chem.-Ztg. 1927, 51, 5.

Tabelle 21. Wein-

Nr.	Bezeichnung	Spez. Gewicht bei 15°	Alkohol		Gesamt-Säure (= Essig-säure)	Esterzahl	Essig-säure-äthyl-ester	
			Gew.-%	Vol.-%				
1	Rauhbrand aus einem Durchschnittsmuster von etwa 20 Kesselwagen Alikante-Verschnittwein gewonnen	durch einmalige Destillation aus der Kupferblase	0,9664	24,08	29,31	0,0792	6,8	0,0598
2			0,9663	24,15	29,40	0,0786	6,7	0,0590
3			durch Destillation aus einem 3-Liter-Kolben an langem LIEBIGSchen Kühler	0,9693	21,85	26,67	0,0816	5,5
4	Durch zweimalige Destillation eines Alikante-Verschnittweins aus der Blase gewonnen	a) ohne Vorlauf und Nachlauf zu schneiden	0,9459	36,61	43,63	0,0593	11,5	0,1011
5			b) unter Schneiden von Vorlauf (etwa 2%) und Nachlauf <sup>1</sup>	0,9394	40,10	47,45	0,0588	10,8
6	Destillatproben aus 150 deutschen Weinen <sup>2</sup>		0,9606	28,19	34,11	0,0192	—	—
7	Desgl. aus etwa 120 naturreinen spanischen Weinen (meist Panadesweine) <sup>2</sup>		0,9476	35,70	42,62	0,0276	5,9	0,0519

Tabelle 22. Weindestillate des Handels (Nach chemischer Analyse und fraktio-

Nr.	Bezeichnung	Geruch und Geschmack	Spez. Gewicht bei 15°	Alkohol	Extrakt g in 100 ccm
				Vol.-%	
1	Weindestillate	normal	0,9058	63,9	0
2		normal	0,9087	62,5	—
3		—	0,9020	65,2	—
4	Weintresterdestillate	—	0,8999	66,1	—
5		sehr feines Aroma	0,9106	61,6	—
6		Ausgesprochener Trestergeruch	0,9328	50,9	0
7		und -geschmack	0,9333	50,7	0
8	Weinhefedestillate	wie Weindestillat mit schwachem Hefearoma	0,9033	64,6	0
9		sehr gut weinig	0,9030	64,7	0
10		desgl., schwach nach Hefe	0,9045	64,1	—

<sup>1</sup> Als das Destillat gegen Ende der Destillation in 50 ccm nur noch 1,7 Vol.-% Alkohol enthielt, wurde dieses nicht mehr mitverwendet.

<sup>2</sup> Die bei der Alkoholbestimmung der Weine gesammelten Proben waren etwa 12 Jahre in gefüllten Glasflaschen aufbewahrt worden und wurden dann noch zweimal aus der Blase destilliert.

destillate<sup>1</sup>.

In 1 Liter untersuchtem Destillat bzw. bei Nr. 4 und 5 im Destillat von 30 Vol.-%					Auf 1 Liter absol. Alkohol bezogen				
Gesamt-säure (= Essig-säure)	Aldehyde (= Acet-aldehyd)	Furfurol	Ester (= Essig-säure-äthyl-ester)	Höhere Alkohole	Gesamt-Säure (= Essig-säure)	Aldehyde (= Acet-aldehyd)	Furfurol	Ester (= Essig-säure-äthyl-ester)	Höhere Alkohole
mg	mg	mg	g	ccm	mg	mg	mg	g	ccm
792	115,6	0,6	0,60	0,78	2,70	430	2,0	2,04	2,67
786	83,5	0,3	0,60	0,78	2,67	302	1,0	2,01	2,67
816	53,7	0,7	0,48	0,67	3,06	201	2,5	1,82	2,50
408	420	2,0	0,70	0,91	1,36	1400	6,6	2,39	3,03
372	406	1,0	0,60	0,91	1,24	1354	3,3	2,0	3,03
192	208	0,3	0,37	1,14	0,56	611	1,0	1,10	3,33
276	350	0,8	0,52	0,94	0,64	821	2,0	1,22	2,20

nach G. BÜTTNER und A. MIERMEISTER<sup>2</sup>.  
 nierter Destillation nicht zu beanstanden.)

Auf 1 Liter absol. Alkohol bezogen					Destillation nach MICKO <sup>3</sup>						Aus-giebig-keit 1:
Gesamt-säure (Essig-säure)	Aldehyd (Acet-aldehyd)	Furfurol	Ester (Essig-säure-äthyl-ester)	Höhere Alkohole	Fraktion						
					1	2	3	4	5	6	
0,28	83	6,6	1,23	1,80			+++		+	(+)	200
0,24	188	6,6	0,94	1,90		—	—	—	—	—	—
0,38	368	0	1,88	2,04			+++				200
0,20	135	6,0	1,64	2,27			++++				400
0,28	167	24,0	2,82	2,77			+++				300
0,78	482	0	2,58	3,08		—	—	—	—	—	—
0,84	482	0	2,70	1,80		—	—	—	—	—	—
0,24	404	333	2,05	2,40			+++				300
0,21	404	333	2,05	2,45			+++				200
0,26	208	0	1,94	1,74		+	++++		+		300

<sup>1</sup> G. GRAFF: Z. 1927, 54, 102. Selbst hergestellte Weindestillate.

<sup>2</sup> G. BÜTTNER u. A. MIERMEISTER: Z. 1931, 62, 317.

<sup>3</sup> Es bedeutet: (+) Spur wenig, + schwach wenig, ++ wenig, +++ gut wenig, ++++ sehr gut wenig.

Tabelle 23.

Nr.	Bezeichnung	Spez. Gewicht bei 15°	Alkohol		In 1 Liter			
			Vol.-%	In 100 ccm g	Extrakt g	Mineralstoffe g	Säure (= Essigsäure) g	
1	Rotwein-Weinbrand, 1885er . . .	0,9296	52,52	—	0,20	0,08	0,47	
2	Echter alter französischer Kognak	—	43,47	34,50	9,90	0,14	0,31	
3	Nr. 7—9; aus Charente- wein von Fa. C. T. Hün- lich in Wilthen gebrannt { 3 Kronen	—	42,32	33,59	25,30 <sup>1</sup>	0,17	0,25	
4		—	43,71	34,69	19,10	0,54	0,10	
5		—	45,95	36,47	21,30	0,14	0,11	
6	Kognak, Marke „Weinbrand“ . . .	—	44,93	35,66	20,40	0,12	0,16	
7	Spanischer Weinbrand . . . . .	0,9392	49,15	39,01	9,92	0,15	0,10	
8	Weinbrände des deutschen Handels; nach der Analyse rein { 1 . . .	0,9458	44,0	—	0,50	—	0,91	
9		2 . . .	0,9564	38,47	—	5,20	—	0,39
10		3 . . .	0,9535	40,20	—	4,10	—	0,34

Tabelle 24. Weinbrände des Handels

Nr.	Bezeichnung	Geruch und Geschmack	Spez. Gewicht bei 15°	Alkohol	Extrakt g in 100 ccm
				Vol.-%	
1	Französischer Weinbrand	gut	0,9541	39,4	0,28
2		normal	0,9595	38,1	0,41
3		wie sehr ausgiebiger Weinbrand mit Gewürzaroma	0,9522	41,3	0,57
4	Desgl. „Cusenier“	normal	0,9519	42,1	0,80
5		sehr gut	0,9505	42,5	0,59
6	Desgl., in Deutschland fertiggestellt	normal	0,9547	38,9	0,34
7		gut abgelagert	0,9587	38,4	1,05
8			0,9516	41,1	0,31
9	Französischer Kognak	normal	0,9536	41,5	0,98
10			0,9580	37,8	0,67
11			0,9527	40,3	0,26
12	Deutscher Weinbrand	normal	0,9539	40,1	0,54
13			0,9581	38,8	1,08
14			0,9610	37,2	1,21
15		0,9626	36,0	1,18	
16		0,9540	40,0	0,49	
17		0,9512	42,6	0,82	
18		0,9585	38,6	1,11	

<sup>1</sup> An Saccharose und Invertzucker enthielten in 1 Liter:

	Nr. 3	4	5	6	7
Saccharose . . .	14,8	10,2	11,5	10,4	3,7 g
Invertzucker . .	0,8	0,2	0,4	8,4	4,3,,

## Weinbrände.

Weinbrand				Auf 1 Liter absol. Alkohol					Untersuchung von
(Aldehyd (= Acetaldehyd) mg)	Furfurol mg	Ester (= Essigsäureäthylester) g	Höhere Alkohole nach RÖSE ccm	Säure (= Essigsäure) g	Aldehyd (= Acetaldehyd) mg	Furfurol mg	Ester (= Essigsäureäthylester) g	Höhere Alkohole ccm	
sehr viel	Spur	0,48	4,10	0,9	—	—	0,91	7,80	K. WINDISCH <sup>2</sup>
+	Spur	0,35	1,62	0,7	—	—	0,81	3,73	
+	+	0,50	0,96	0,59	—	—	1,18	2,27	
+	+	0,52	1,32	0,23	—	—	0,80	3,02	
Spur	Spur	0,43	2,12	0,24	—	—	0,94	4,61	
+	+	0,72	1,22	0,36	—	—	1,60	2,72	
Spur	Spur	0,12	1,59	0,21	—	—	0,25	3,20	G. GRAFF <sup>3</sup>
73,0	1,3	0,51	0,92 <sup>1</sup>	0,21	166	3,0	1,16	2,10	
128,6	2,6	0,63	0,96	0,10	334	6,6	1,62	2,50	
222,4	0	0,46	1,07	0,86	553	0	1,14	2,66	

nach G. BÜTTNER und A. MIERMEISTER<sup>4</sup>.

Auf 1 Liter absol. Alkohol bezogen					Destillation nach MICKO <sup>5</sup>						Ausgiebigkeit 1:
Gesamt-säure (Essigsäure) g	Aldehyd (Acetaldehyd) mg	Furfurol mg	Ester (Essigsäureäthylester) g	Höhere Alkohole ccm	Fraktion						
					1	2	3	4	5	6	
0,18	165	0,6	0,82	1,84			++		+	(+)	300
0,32	179	6,6	1,29	2,11			++++		+		300
0,40	278	6,0	1,53	2,04			++++				300
0,32	143	10,0	1,41	2,35			++++				350
0,68	278	12,0	1,88	2,56	+		++++			+	500
0,36	278	6,0	1,17	1,74		sprigig	++++		+		300
0,32	263	6,0	1,06	1,70		+	++++		+		350
0,32	227	20,0	1,58	2,41		+	++++				300
0,26	125	6,6	1,29	1,79			++++				300
0,40	278	6,0	1,06	2,00			++++		+		300
0,36	217	6,8	1,29	2,35	+		++			+	300
0,28	185	6,6	1,00	1,80			+++		+		200
0,20	217	0	1,29	2,22			++				200
0,32	91	0	1,06	1,91			+++				200
0,34	65	0	1,06	2,00			+++				200
0,24	255	3,0	1,28	1,80		+	++++		+		300
0,29	278	0	1,17	2,70			+++				200
0,34	243	0	2,11	1,84			+++		+		200

<sup>1</sup> Nach dem Verfahren von KOMAROWSKI-v. FELENBERG bestimmt.<sup>2</sup> K. WINDISCH: Z. 1904, 8, 465. <sup>3</sup> G. GRAFF: Z. 1927, 54, 102.<sup>4</sup> G. BÜTTNER u. A. MIERMEISTER: Z. 1931, 62, 317.<sup>5</sup> Es bedeutet: (+) Spur wenig, + schwach weinig, ++ gut weinig, +++ sehr gut weinig.

Tabelle 25. Analysen echter

Nr.	Bezeichnung	Charakter	Farbe	Geschmack	Fraktionierte Destillation am Birektifikator		
					a) Fraktion 1-3	b) Fraktion 4-6	c) Rückstand
1	Grande Champagne 1934 68%	Die Proben 1-4 waren Rohbrände, 5-7 Flaschenware eines soliden Unternehmens	weißgelblich	Alle Proben sind gut; Geschmack und Geruch sind aromatisch und vermitteln dem Verkostenden den sicheren Eindruck, daß es sich um nicht künstlich aromatisierte Erzeugnisse handelt	normal	charakteristisch, 4. Fr. trübe	angenehm nach Holz- auszug, nicht nach Vanillin
2	Fins Bois 1930 64%		hellgelbbraun		„	wie 1	wie 1
3	Borderies 1922 59%		braun		„	wie 1	wie 1
4	Grande Champagne 1914 50%		„		„	charakteristisch, 4. Fr. klar	wie 1
5	Qualität „Signature“ 1900 43%		„		„	wie 4	wie 1
6	Drei Sterne 1925 42%		„		„	wie 4	wie 1
7	V. S. O. P. Jahr? 43%		„		„	wie 4	wie 1

Tabelle 26. Verfälschte Weinbrände

Nr.	Bezeichnung	Geruch und Geschmack	Spez. Gewicht bei 15°	Alkohol	Extrakt g in 100 ccm
				Vol.-%	
1		schwach weinig	0,9545	39,7	0,49
2		wie Verschnitt	0,9557	40,1	0,98
3		wie mäßiger Verschnitt	0,9614	36,2	0,95
4		wie Verschnitt	0,9548	39,5	0,49
5		sehr schwach	0,9602	36,5	0,75
6	Deutsche Weinbrände	wie mäßiger Verschnitt	0,9572	38,7	0,77
7		wie Verschnitt	0,9621	35,2	0,80
8		desgl.	0,9679	29,0	0,28
9		Liköraroma und -geschmack	0,9640	33,1	0,57
10	Französische Weinbrände	stark spritig; kräftige Typage	0,9562	39,4	0,80
11		süßweintartig; kräftige Typage	0,9562	38,7	0,54
12		wenig weinig; Gewürzaroma	0,9632	36,2	1,42
13		wenig Aroma; starke Typage	0,9539	41,8	1,21
14		wie Verschnitt; starke Typage	0,933	36,1	1,42
15		desgl.	0,9544	40,3	0,69
16		wie sehr mäßiger Weinbrand	0,9232	56,8	0,60

<sup>1</sup> A. Evéquoz: Schweiz. Wein-Ztg. 1936, Nr. 52; Deutsch. Dest.-Ztg. 1937, 3, 8. weinig, + schwach weinig, ++ weinig, +++ gut weinig, ++++ sehr gut

französischer Weinbrände von A. Evéquo<sup>1</sup>.

Spez. Gewicht	Alkohol, Raum-%	Extrakt g/l	Furfurol g/l	Asche g/l	Zucker g/l	Tannin	Vanillin	In 1 Liter Reinalkohol waren vorhanden				
								Gesamt-säure g	Flüchtige Säure g	Ester g	Höhere Alkohole ccm	Aldehyde ccm
0,8964	67,58	0,37	1,38	0,005	0,00	sehr schwache Reaktion	In allen Proben negativ	0,70	0,12	0,73	4,2	0,05
0,9042	64,24	1,28	1,68	0,010	0,00	stärkere Reaktion		0,81	0,18	1,15	4,4	0,04
0,9169	59,05	2,40	2,18	0,125	0,92	starke Reaktion		1,11	0,34	1,31	4,8	0,06
0,9336	51,19	2,84	1,54	0,126	1,14	wie 3		1,51	0,64	1,44	5,2	0,05
0,9512	42,94	10,58	1,14	0,075	8,32	wie 3		1,67	0,65	1,14	4,6	0,05
0,9527	41,95	9,83	1,02	0,070	7,82	wie 3		1,30	0,54	1,05	4,4	0,05
0,9518	42,69	9,60	1,06	0,075	7,59	wie 3		1,12	0,36	0,91	3,8	0,05

nach G. BÜTTNER und A. MIERMEISTER<sup>2</sup>.

Auf 1 Liter absol. Alkohol bezogen					Destillation nach Micko <sup>3</sup>						Ausgiebigkeit 1:	
Gesamt-säure (Essig-säure) g	Aldehyd (Acet-aldehyd) mg	Furfurol mg	Ester (Essig-säure-äthyl-ester) g	Höhere Alkohole ccm	Fraktion							
					1	2	3	4	5	6		
0,16	76	0	0,47	0,95			++	+				100
0,14	Spur	0	0,47	0,59				++				100
0,08	71	1,6	0,47	0,40			+	++				200
0,08	59	0	0,59	0,53			++	(+)				140
0,18	125	0	1,58	0,92			+					100
0,10	205	3,0	0,65	1,12				+				100
0,30	Spur	0	0,76	1,10				(+)				100
0,04	„	0	0,35	0,48			+					100
0,18	59	0	0,65	2,00			+					140
0,12	138	0	0,68	0,91				++				200
0,12	156	0	0,63	1,04					++			200
0,31	147	0	0,70	0,77			++	(+)				140
0,16	124	Spur	0,70	1,03			++	+				140
0,24	119	3,3	0,94	1,05			+	+				100
0,40	195	0	1,17	0,98				++		(+)		140
0,24	61	20,0	0,82	0,30			++					100

<sup>2</sup> G. BÜTTNER u. A. MIERMEISTER: Z. 1931, 62, 317.<sup>3</sup> Es bedeutet: (+) Spur

weinig.

Tabelle 27. Untersuchungsergebnisse kleiner

Nr.	Art des Weines	Ursprungsland, Jahrgang und Name	In 1 Liter absol. Alkohol sind enthalten		
			Ester (Essigsäure-äthylester) g	höhere Alkohole ccm	flüchtige Säure g
1	weiß	Deutschland, Maikammerer, 1934 . . . . .	1,7	3,4	1,2
2	„	Deutschland, Sachsen „Staatsweingut Goldener Wagen“, Riesling 1933 . . . . .	3,4	3,2	1,3
3	„	Deutschland, Sachsen „Staatsweingut Goldener Wagen“, weißer Burgunder 1933 . . . . .	3,5	2,6	1,6
4	„	Deutschland, Sachsen „Staatsweingut Goldener Wagen“, Riesling 1934 . . . . .	2,5	2,7	1,2
5	„	Deutschland, Schlesien, Grünberger Schillershöhe	2,5	3,4	0,8
6	„	Deutschland, Schlesien, Grünberger Mautschberg	1,6	3,6	0,9
7	„	Deutschland, Thüringen, Gutedel 1931 . . . . .	2,2	3,5	2,9
8	„	Deutschland, Thüringen, Gutedel 1934 . . . . .	2,9	2,9	1,5
9	„	Deutschland, Thüringen, Sylvaner 1934 . . . . .	1,9	2,3	1,7

Tabelle 27a.

Nr.	Art des Weines	Ursprungsland, Jahrgang und Name	In 1 Liter absol. Alkohol sind enthalten			Ausgiebigkeit des Destillates nach WÜSTENFELD und LUCKOW	Destillation nach MICKO, Sinnenprüfung der einzelnen Fraktionen
			Ester (Essigsäure-äthylester) g	höhere Alkohole ccm	flüchtige Säuren g		
10	weiß	Ungarn, Erdötelek 1933 .	1,9	3,1	1,3	1 : 350	1. SO <sub>2</sub> und Ester 2. kaum wenig 3. ziemlich wenig 4. gut wenig 5. kaum wenig
11	„	Ungarn, Verpelet 1933 .	2,4	3,2	1,6	1 : 250	1. SO <sub>2</sub> und Ester 2. kaum wenig 3. ziemlich gut wenig 4. gut wenig 5. kaum wenig
12	„	Ungarn, Weißwein 1933 .	1,5	2,8	1,6	1 : 300	1. SO <sub>2</sub> und Ester 2. kaum wenig 3. ziemlich gut wenig 4. gut wenig 5. kaum wenig
13	„	Ungarn, Iszak 1933. . .	1,4	3,5	2,6	1 : 350	1. SO <sub>2</sub> und Ester 2. kaum wenig 3. wenig 4. gut wenig 5. kaum wenig
14	„	Ungarn, Riebling . . . . .	1,4	3,3	0,5	—	—
15	„	Ungarn, Riebling . . . . .	3,1	3,1	2,1	1 : 300	1. Ester 2. schon wenig 3. gut wenig 4. sehr gut wenig 5. noch wenig
16	„	Ungarn, Kadarka rosé 1933	1,6	2,9	0,1	1 : 300	—
17	„	Ungarn, Weißwein 1933.	1,4	3,3	—	1 : 400	—

deutscher und ungarischer Naturweine<sup>1</sup>.

Spez. Gewicht bei 20°	Spez. Gewicht des Destillates bei 20°	Alkohol	Alkohol	Spez. Gewicht des Rückstandes bei 20°	Extrakt
		Vol.-%	g im Liter		
0,9941	0,9854	9,5	75,4	1,0069	22,4
0,9954	0,9857	9,3	73,4	1,0079	25,0
0,9941	0,9840	10,7	84,6	1,0083	26,0
0,9918	0,9827	11,8	93,3	1,0073	23,5
0,9913	0,9837	11,0	86,6	1,0058	19,6
0,9902	0,9832	11,4	89,9	1,0052	18,0
0,9955	0,9859	9,1	72,1	1,0078	24,8
0,9915	0,9841	10,6	83,9	1,0056	19,1
0,9919	0,9835	11,2	87,9	1,0066	21,6

Tabelle 28. Brennerei- und Laboratoriums-Weindestillate derselben Brennweine nach H. WÜSTENFELD und C. LUCKOW<sup>2</sup>.A. Brennweine<sup>3</sup>.

Nr.	Bezeichnung der Brennweine	Spez. Gewicht	Alkohol Raum-%	g in 100 ccm Brennwein						
				Extrakt		Zucker (Invert- zucker)	Säure (Wein- säure)	Asche	Alkali- tät der Asche (ccm n- H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> )	Alkali- tätzahl (Alkali- tät: Asche)
				Gesamt	zucker- frei					
1	Grand Champagne	0,9782	22,86	1,30	1,19	0,11	0,419	0,092	0,80	8,7
2	Petit Champagne	0,9797	23,11	1,77	1,52	0,25	0,521	0,121	0,82	6,8
3	Fins Bois . . . .	0,9804	23,66	2,08	1,93	0,15	0,747	0,204	1,50	7,4
4	Bons Bois . . . .	0,9797	23,26	1,80	1,57	0,23	0,612	0,174	1,42	8,2
5	Burgunder . . . .	0,9769	23,62	1,19	1,05	0,14	0,437	0,100	0,90	9,0

## B. Brennerei- und Laboratoriums-Weindestillate.

Nr.	Bezeichnung der Brennweine (B) und Laboratoriumsdestillate (L) <sup>4</sup>	Alkohol Raum-%	mg in 100 ccm Destillat				mg auf 100 ccm absol. Alkohol											
			Säure (Essig- säure)	Ester (Acetyl- acetat)	Al- dehyd	Fur- furo <sup>5</sup>	Säure (Essig- säure)	Ester (Acetyl- acetat)	Al- dehyd (Acetal- dehyd)	Höhere Al- kohole								
1	Grand	47,2	18	55	0	(+) 38	116	0	150,1									
	Champa- { B Rauhbrand									74,9	6	86	9	+	8	101	12	182,1
	B Feinbrand																	
L . . . . .	68,4	10	100	6	—	15	148	9	416,3									

<sup>1</sup> Mitt. aus der Preuß. Landesanstalt für Lebensm.-Chemie in Berlin. Bisher nicht veröffentlicht. Diese Weine kommen gegebenenfalls zur Herstellung von Weindestillaten in Frage.

<sup>2</sup> H. WÜSTENFELD u. C. LUCKOW: Z. 1931, 62, 303. — Vgl. auch Z. 1932, 63, 542.

<sup>3</sup> Die Brennweine Nr. 1—4 waren von verschiedener Herkunft aus der Charente bezogen worden; nach den Ursprungsattesten und der Ausgiebigkeit ist anzunehmen, daß sie rein waren; die Ausgiebigkeit war bei den Brennerei- und Laboratoriums-Feinbränden bei allen 5 Weinen die gleich große (1 : 400).

<sup>4</sup> In der Brennerei wurden etwa 100 Liter Destillat gewonnen; im Laboratorium wurde aus einer verzinnnten 3 Liter-Kupferblase destilliert.

<sup>5</sup> Es bedeutet: (+) kaum oder ganz schwach positive, + schwach positive Furfurolreaktion.

Tabelle 28 B (Fortsetzung).

Nr.	Bezeichnung der Brennweine (B) und Laboratoriumsdestillate (L)	Alkohol Raum-%	mg in 100 ccm Destillat				mg auf 100 ccm absol. Alkohol					
			Säure (Essigsäure)	Ester (Acetylacetat)	Aldehyd	Furfuröl	Säure (Essigsäure)	Ester (Acetylacetat)	Aldehyd (Acetaldehyd)	Höhere Alkohole		
	Petit Champagne	{	B Raubrand	47,7	12	72	10	+	25	151	29	130,1
			B Feinbrand	76,1	9	106	11	+	12	139	14	182,1
			L . . . . .	67,4	7	96	7	—	10	144	10	208,1
3	Fins Bois	{	B Raubrand	49,6	21	72	6	+	42	145	12	364,2
			B Feinbrand	74,1	18	91	13	+	24	123	18	416,2
			L . . . . .	70,6	8	92	7	—	11	132	10	312,2
4	Bons Bois	{	B Raubrand	45,9	21	72	10	(+)	46	157	22	520,3
			B Feinbrand	75,7	6	118	7	(+)	8	156	9	520,3
			L . . . . .	72,2	7	88	9	—	10	122	12	260,2
5	Burgunder	{	B Raubrand	48,6	16	100	30	(+)	33	206	62	312,2
			B Feinbrand	73,7	5	137	37	(+)	7	186	50	312,2
			L . . . . .	67,5	7	109	15	—	10	162	22	364,3
	Mittel	{	B Raubrand	47,8	17,6	74,2	11,2	—	36,8	155,0	25,0	295,4
			B Feinbrand	74,9	8,8	107,6	15,4	—	11,8	141,0	20,6	322,6
			L . . . . .	69,2	7,8	97,0	8,8	—	11,2	141,6	12,6	312,2

## b) Obstbranntweine.

Die in Steinobstbranntweinen fast immer als Benzaldehydcyanhydrin vorhandene Verbindung von Blausäure und Benzaldehyd gibt diesen Branntweinen ihr besonderes Gepräge.

**Blausäure**<sup>1</sup>. Die Cyanwasserstoffsäure (Blausäure) ist eine sehr giftige, bereits bei 26° siedende Flüssigkeit von charakteristischem, an bittere Mandeln erinnerndem Geruch. Sie löst sich in Wasser und Alkohol in jedem Verhältnis und geht beim Destillieren wäßrig-alkoholischer Lösungen mit den Alkoholdämpfen über. Blausäure kommt in Bittermandelöl, Aqua laurocerasi und Aqua amygdalarum amar. in einer Menge von etwa 0,1% vor.

Die Samen von Steinobst enthalten Amygdalin, ein in Wasser und Alkohol lösliche Glucosid von der Formel  $C_6H_5 \cdot CH \cdot (CN) \cdot O \cdot C_{12}H_{21}O_{10} + 3 H_2O$ , das durch Hefeenzyme in Glucose und Mandelsäurenitril-Glucosid und durch das in diesen Samen vorhandene Enzym Emulsin schließlich in Glucose, Benzaldehyd und Blausäure zerfällt. Über Emulsin und Amygdalin vgl. Bd. I, S. 470 und 485.

Nach HUBER<sup>2</sup> bilden sich an Gramm Blausäure aus je 100 g trockenen Samen von

Quitten (Cydonia japonica)	Schwarzen Kirschen (Prunus avium)	Blauen Pflaumen (Pr. insititia)	Reineclauden (Pr. insititia)	Deutschen Zwetschgen (Pr. domestica)	Welschen Zwetschgen (Pr. domestica)	Aprikosen (Pr. Armeniaca)	Pr. Armeniaca Luizet	Pfirsichen (Pr. Persica)
0,132	0,101	0,256	0,197	0,149	0,256	0,007	0,017	0,155

Blausäure gelangt daher beim Einmischen dieser Früchte zum Teil in die Maische, gleichgültig, ob die Steinobstkerne zertrümmert worden sind oder nicht, verbindet sich mit den vorhandenen Aldehyden, z. B. mit Benzaldehyd zu Benzaldehydcyanhydrin. Bei der Destillation werden diese Verbindungen

<sup>1</sup> Vgl. auch Bd. II, S. 1287. <sup>2</sup> HUBER: Landwirtschl. Vers.-Stat. 1911, 75, 462.

zwar in ihre Komponenten gespalten, es tritt aber im Destillat neuerdings Bindung ein, die nach K. WINDISCH im wesentlichen in einer Woche abgeschlossen ist und die Blausäure findet sich in Steinobstbranntweinen als natürlicher Bestandteil teils in freiem, teils in gebundenem Zustande. K. WINDISCH<sup>1</sup> fand in 13 Steinobstbranntweinen (S. 628f.):

	In 100 ccm Branntwein			Auf 100 ccm absol. Alkohol berechnet		
	Blausäure		Benzaldehyd- cyanhydrin mg	Blausäure		Benzaldehyd- cyanhydrin mg
	frei mg	gebunden mg		frei mg	gebunden mg	
Kirschbranntwein (3) . .	0—1,6	4,6—8,8	22,6—43,4	0—3,1	10,0—17,6	49,5—86,7
Zwetschgenbranntwein (8)	0 bis Spur	0,7—6,7	3,6—33,1	0 bis Spur	1,5—14,4	7,5—71,1
Mirabellenbranntwein (1).	0	10,6	52,3	0	23,7	116,4
Schlehenbranntwein (1) .	0	3,0	14,6	0	5,2	25,7

H. KREIS<sup>2</sup> veröffentlichte Untersuchungen über Kirschwässer, die unter amtlicher Aufsicht hergestellt worden waren. Die Untersuchungen bezweckten hauptsächlich Feststellungen über den Blausäuregehalt der Branntweine.

Im Juli 1909 wurden etwa 765 Liter Kirschen in 3 Fässern unter amtlichen Verschluss gelegt und Ende September unter amtlicher Aufsicht aus 3 Apparaten je zweimal destilliert. Die Destillate mit der ersten Hälfte der Maische (410 Liter) ergaben 13 Liter Kirschwasser von 45—51 Vol.-% Alkohol und 55 Liter Nachlauf (sog. Läuterung). Dieser Nachlauf wurde der zweiten Hälfte der Maische (355 Liter) zugesetzt, und es wurden dann 30 Liter Kirschwasser von etwa 55 Vol.-%igen Alkohol erhalten.

Im Januar 1910 wurde dann nochmals die Destillation von 3 Fässern Maische aus Kirschen derselben Herkunft ausgeführt.

Die Ergebnisse waren:

Tabelle 29. Analysen von Kirschwässern.

Bestandteile	Ende September 1909 destilliert						Januar 1910 destilliert		
	1. Hälfte (ohne Nachlauf)			2. Hälfte (mit Nachlauf)			1	2	3
	1	2	3	1	2	3			
Alkohol (Vol.-%) . . . .	51,1	45,6	46,0	55,3	54,5	55,3	58,6	55,6	60,1
Gesamt-Säure (g/l) . . .	0,47	1,44	0,6	0,44	1,25	0,55	0,97	1,2	0,58
Esterzahl (ccm 0,1 N.- Lauge in 1 Liter) . .	430	595	498	190	750	345	530	462,5	268,8
Esterzahl (g/l) . . . .	3,8	5,2	4,4	1,7	6,6	3,0	4,7	4,1	2,4
Höhere Alkohole (Vol.-%/100)	5,8	6,1	4,8	2,8	4,3	3,2	11,9	4,4	7,3
Freie Blausäure (mg/l) .	0	2,1	3,7	9,3	4,7	29,0	25,7	26,8	35,4
Gesamt-Blausäure (mg/l)	2,1	2,1	5,2	9,3	7,3	36,4	25,7	26,8	55,4

16 Proben Kirschbranntwein enthielten nach L. SOBEL<sup>3</sup> auf 1 Liter absol. Alkohol berechnet 8,85—21 mg Gesamt-Blausäure.

J. BÜRGI<sup>4</sup> fand in 89 reinen Kirschwässern und 9 Zwetschgenwässern in 1 Liter Branntwein 0—46 mg Gesamt-Blausäure. Es handelte sich bei den

<sup>1</sup> K. WINDISCH: Z. 1904, 8, 465.

<sup>2</sup> H. KREIS: Jahresbericht Basel-Stadt 1910, 17; Z. 1911, 22, 685.

<sup>3</sup> L. SOBEL: Schweizer. Wochenschr. chem. Pharm. 1913, 51, 613; Z. 1915, 29, 178.

<sup>4</sup> J. BÜRGI: Schweizer. Mitt. Lebensm.-Unters. 1919, 10, 101; Z. 1921, 42, 397.

Kirschwässern um solche aus den Jahren 1911—1915, bei den Zwetschgenwässern um solche aus den Jahren 1914 und 1915. J. HUX<sup>1</sup> fand in 44 reinen Zuger Kirschwässern in 1 Liter Branntwein 0—37 mg Gesamt-Blausäure.

TH. V. FELLEBERG<sup>2</sup> stellte in 7 Proben authentischer Kirschwässer auf 1 Liter absol. Alkohol berechnet, fest:

Freie Blausäure bis zu 66 mg (nur in Proben mit erheblichem Gehalt bestimmt).

Gesamt-Blausäure 0,5—108 mg, wobei bei manchen Proben Vor-, Mittel- und Nachlauf besonders untersucht wurden und festgestellt werden konnte, daß die durch Vor- und Nachlauf entfernte Blausäure verhältnismäßig wenig ausmacht.

**Benzaldehyd.** Benzaldehyd findet sich in ätherischen Ölen, ist ein Abspaltungsprodukt vieler Glucoside und daher, ebenso wie Blausäure, ein natürlicher Bestandteil der meisten Steinobstbranntweine, in die er aus den Obstkernen gelangt. Sein Gehalt schwankt in diesen Branntweinen in ziemlich weiten Grenzen, und es ist nicht angängig, bei Nichtvorhandensein von Benzaldehyd auf eine Verfälschung der Steinobstbranntweine zu schließen. A. G. WOODMANN und LEWIS DAVIS<sup>3</sup> fanden in 100 ccm Saft verschiedener Maraschinokirschen 4,106—76,54 mg, in Maraschinolikören 0—41,3 mg Benzaldehyd. Benzaldehyd geht an der Luft ziemlich rasch in Benzoesäure über, die sich mit Alkoholen verestert. Daher werden in Steinobstbranntweinen freie Benzoesäure und -ester gefunden.

Über den Gehalt von Kirsch- und Zwetschgenwasser an Benzaldehyd siehe unten und S. 633f.

**Kirschwasser.** K. WINDISCH<sup>4</sup> stellte umfangreiche Untersuchungen über die Zusammensetzung des Kirschwassers an und fand für 1. vergorene Kirschmaische, 2. daraus in Elsaß-Lothringen dargestelltes Kirschwasser, 3. Spätbrand, dargestellt aus über  $\frac{1}{2}$  Jahr in geschlossenem Fasse gelagerter, vergorener Maische, 4. ein Gemisch verschiedener reiner Kirschwässer:

Tabelle 30. Zusammensetzung von Kirschmaischen und Kirschwässern.

Bestandteile	100 ccm Branntwein enthalten:				Auf 100000 Gewichtsteile Äthylalkohol kommen Gewichtsteile:			
	Aus kleinen schwarzen Vogelkirschen (Merises)			4. Gewöhnlicher Kirschbranntwein	Aus kleinen schwarzen Vogelkirschen (Merises)			4. Gewöhnlicher Kirschbranntwein
	1. Vergorene klare Kirschmaische	2. Aus 1 dargestellter Kirschbranntwein	3. Spätbrand		1. Vergorene klare Kirschmaische	2. Aus 1 dargestellter Kirschbranntwein	3. Spätbrand	
Spezifisches Gewicht bei 15° . . . . .	1,0206	0,9324	0,9358	0,9372	—	—	—	—
Äthylalkohol . . . . .	g 8,200	g 43,600	g 41,800	g 41,200	—	—	—	—
Extrakt . . . . .	8,240	mg 12,73	mg 16,76	mg 10,80	100488	29,2	40,0	26,2
Invertzucker . . . . .	0,178	—	—	—	2171	—	—	—
Glycerin und Isobutylen-glykol . . . . .	0,557	1,2	2,3	1,7	6793	2,8	5,5	4,4
Mineralstoffe . . . . .	0,730	6,94	9,33	6,2	8902	15,9	22,3	15,0
Acetaldehyd . . . . .	mg 1,4	2,1	4,0	4,6	17,1	4,8	9,6	11,2
Acetal . . . . .	0,5	0,8	1,6	1,6	6,1	1,8	3,8	3,9

<sup>1</sup> J. HUX: Schweizer. Mitt. Lebensm.-Unters. 1922, 13, 96.

<sup>2</sup> TH. V. FELLEBERG: Schweizer. Mitt. Lebensm.-Unters. 1930, 21, 43.

<sup>3</sup> A. G. WOODMANN u. LEWIS DAVIS: Journ. Ind. a. chem. 1912, 4, 588; Z. 1913, 26, 312.

<sup>4</sup> K. WINDISCH: Arb. kaiserl. Gesundh.-Amt 1895, 11, 285. Die Kirschwasser usw. waren bei Kirschwasserbrennern in Elsaß-Lothringen aufgekauft und unzweifelhaft rein. Bezüglich der Untersuchungsverfahren muß auf die Quelle verwiesen werden.

Tabelle 30 (Fortsetzung).

Bestandteile	100 ccm Branntwein enthalten:				Auf 100 000 Gewichtsteile Äthylalkohol kommen Gewichtsteile:			
	Aus kleinen schwarzen Vogelkirschen (Merises)			4. Gewöhnlicher Kirschenbranntwein	Aus kleinen schwarzen Vogelkirschen (Merises)			4. Gewöhnlicher Kirschenbranntwein
	1. Vergorene klare Kirschmaische	2. Aus 1 dargestellter Kirschenbranntwein	3. Spätbrand		1. Vergorene klare Kirschmaische	2. Aus 1 dargestellter Kirschenbranntwein	3. Spätbrand	
	mg							
Ameisensäure . . . . .	0,6	0,9	1,4	1,3	7,3	2,1	3,3	3,2
Essigsäure . . . . .	175,6	56,2	71,6	62,6	2141,5	128,9	195,2	151,9
N.-Buttersäure . . . . .	1,8	2,0	3,5	2,9	22,0	4,6	8,4	7,0
Höhere Fettsäuren [Capron-, Capryl-, Caprinsäure und Palmitinsäure (?)] . . . . .	1,6	2,8	2,9	3,8	19,5	6,4	7,9	9,2
Ameisensäureäthylester . . . . .	0,5	1,2	1,6	2,1	6,1	2,8	3,8	5,1
Essigsäureäthylester . . . . .	22,8	65,7	120,4	75,3	278,0	150,7	288,0	182,8
N.-Buttersäureäthylester . . . . .	1,4	3,2	4,7	4,5	17,1	7,3	11,2	10,9
Ester höherer Fettsäuren (obiger Säuren und wahrscheinlich Pelargononsäure) . . . . .	2,0	6,8	11,7	9,3	24,4	15,6	28,0	22,6
N.-Propylalkohol . . . . .	2,7	2,5	2,7	3,8	32,9	5,7	6,5	9,2
Isobutylalkohol . . . . .		3,5	5,6	6,2		8,0	13,4	15,0
Amylalkohol . . . . .	8,1	20,0	33,4	25,8	98,8	48,2	79,9	62,6
Blausäure { frei . . . . .	1,4	1,96	6,98	5,14	17,3	4,5	16,7	12,5
Blausäure { gebunden . . . . .		1,17	3,24	2,84		2,7	7,7	6,9
Benzaldehyd . . . . .	3,1	0,4	2,0	1,3	37,8	0,9	4,8	3,2
Benzaldehydcyanhydrin . . . . .	—	5,8	15,94	14,0	—	13,3	38,1	34,0
Benzoessäure . . . . .	0,1	Spur	0,3	0,06	1,2	Spur	0,7	0,2
Benzoessäureäthylester . . . . .	1,4	5,9	12,0	8,4	17,1	13,5	28,7	20,4
Furfurol . . . . .	Spur	0,73	0,46	0,58	Spur	1,7	1,1	1,4
Äpfelsaures Kupfer . . . . .	0,5	6,14	8,62	5,13	5,7	14,1	20,6	12,5
			(Kupferacetat)				(Kupferacetat)	
Nichtflüchtige Säure (Äpfelsäure) . . . . .	478,0	—	—	—	5829,0	—	—	—
Ammoniak (einschließlich organischer Basen) . . . . .	—	0,52	0,27	0,41	—	1,2	0,6	1,0
Neutrale hochsiedende ölige Bestandteile . . . . .	—	0,35	0,50	0,30	—	0,80	1,2	0,7
Fuselöl (nach RÖSE) (Vol.-%) . . . . .	—	0,037	0,059	0,046	—	—	—	—

K. WINDISCH hat außer den vorstehenden, bestimmt reinen Kirschwässern noch drei Proben Kirschwasser des Handels (aus Berliner Geschäften) untersucht und folgende Ergebnisse erhalten:

Tabelle 31. Kirschwässer des Handels.

Nr.	Nähere Bezeichnung	Spez. Gewicht 15°	Alkohol g in 100 ccm	100 ccm enthalten mg							Fuselöl in 100 ccm cmm		
				Extrakt	Mineralstoffe	Essigsäure	Buttersäure	Essigäther	Buttersäureäther	Blausäure			
										in ganzen		freie	Benzaldehydcyanhydrin
1	Kirschwasser . . . . .	0,9292	41,82	9,0	3,0	87,0	6,0	141,0	13,0	2,82	1,38	7,08	35
2	Desgl. aus Heilbronn . . . . .	0,9347	39,64	11,0	2,0	40,0	3,0	88,0	5,0	2,67	1,70	4,77	44
3	Schwarzwälder Kirschwasser . . . . .	0,9342	39,89	8,0	2,0	52,0	5,0	83,0	10,0	2,48	1,42	5,22	35

Tabelle 32. Analysen normaler Kirschwässer.

Nr.	Bezeichnung der Kirschwässer	Spez. Gewicht bei 15°	Alkohol Vol.-%	In 100 cem Brantwein				Auf 100 cem absol. Alkohol				Untersucht von				
				Extrakt mg	Säure (Essigsäure) g	Aldehyde (Acetaldehyd) mg	Furfural mg	Ester (Äthylacetat) g	Höhere Alkohole cem	Blatssäure mg	Säure (Essigsäure) g		Aldehyde (Acetaldehyd) mg	Furfural mg	Ester (Äthylacetat) g	Höhere Alkohole cem
I	1. Zuverlässig rein . . . . .	0,9345	49,9	53,1	0,045	4,9	0,4	0,087	0,062	4,1	0,091	9,8	0,8	0,175	0,124	CH. GIRARD und L. CUNIASSE <sup>2</sup>
	2. Normal . . . . .	0,9355	49,4	130,5	0,054	5,4	0,4	0,095	0,065	4,0	0,109	10,9	0,8	0,192	0,132	
	3. Künstlich . . . . .	0,9484	43,4	88,8	0,008	1,5	0,1	0,011	0,06	0,4	0,019	3,4	0,2	0,26	0,015	
II	Zuverlässig rein:															K. WINDISCH <sup>3</sup>
	1890 . . . . .	0,9296	52,67	32	0,054	++	+	0,165	0,30	—	0,103	—	—	0,313	0,58	
	1893 . . . . .	0,9345	50,10	19	0,077	++	+	0,097	0,31	—	0,154	—	—	0,154	0,62	
1898 und 1900er . . . . .	0,9425	45,74	40	0,050	++	+	0,070	0,25	—	0,109	—	—	0,153	0,54	G. BENZ <sup>6</sup>	
Zuverlässig rein:																
1. Württemberger/Neußener . . . . .	0,9352	45,76	10 <sup>4</sup>	0,029	(+)	(+)	(+) <sup>5</sup>	0,1278	—	3,0	0,064	—	—	0,28		—
2. Kirschen . . . . .	0,9437	45,11	13	0,026	(+)	(+)	+	0,1203	—	1,0	0,057	—	—	0,27	—	
3. Badische Kirschen . . . . .	0,9332	50,76	9	0,026	(+)	(+)	+	0,2244	—	3,0	0,051	—	—	0,44	—	
IV	16 Proben { von . . . . .	0,8928	67,0	—	0,019	—	+	0,122	0,13	0,59	0,027	—	—	0,180	—	L. SOBEL <sup>7</sup>
	{ bis . . . . .	0,8972	69,0	—	0,066	—	+	0,408	0,33	1,40	0,098	—	—	0,595	—	
V	Reingehaltene Kirschwässer															J. BÜRGER <sup>9</sup>
	Jahrgang 1911 { von . . . . .	—	55,3	—	—	—	—	—	—	0	0,123	—	—	0,44	—	
	Zahl der Proben (13) { bis . . . . .	—	60,4	—	—	—	—	—	—	25	0,462	—	—	1,26	—	
	Jahrgang 1912 { von . . . . .	—	56,7	—	—	—	—	—	—	1	0,035	—	—	0,46	0,16	
	Zahl der Proben (10) { bis . . . . .	—	73,2	—	—	—	—	—	—	43	0,077	—	—	0,77	0,60	
	Jahrgang 1913 { von . . . . .	—	53,2	—	—	—	—	—	—	Spur	0,023	—	—	0,45	0,11	
Zahl der Proben (8) { bis . . . . .	—	65,3	—	—	—	—	—	—	38	0,537	—	—	1,18	0,30		
Jahrgang 1914 { von . . . . .	—	47,4	—	—	—	—	—	—	0	0,010	—	—	0,29	0,13		
Zahl der Proben (28) { bis . . . . .	—	83,3	—	—	—	—	—	—	46	0,410	—	—	1,00	0,22		
Jahrgang 1915 { von . . . . .	—	48,6	—	—	—	—	—	—	0	0,030	—	—	0,33	0,17		
Zahl der Proben (30) { bis . . . . .	—	68,7	—	—	—	—	—	—	46	0,750	—	—	2,65	0,25		
VI	44 reingehaltene { von . . . . .	0,8694	50,11	—	—	—	—	—	0	0,02	—	—	—	0,17	0,07	J. HUX <sup>10</sup>
	Zuger Kirschwässer { bis . . . . .	0,9345	78,12	—	—	—	—	—	3,7	0,35	—	—	—	1,33	0,24	
Jahrgang 1920 Mittel		0,9074	62,87	—	—	—	—	—	1,3	0,10	—	—	—	0,54	0,18	

<sup>1</sup> Kunstprodukt. <sup>2</sup> CH. GIRARD u. L. CUNIASSE: Manuel pratique de l'analyse des alcols et des spiritueux Paris: Masson & Cie. 1899.  
<sup>3</sup> K. WINDISCH: Z. 1904, 8, 465. <sup>4</sup> ASCHE: Nr. 1 und 2: 4 mg, Nr. 3: 3 mg in 100 cem. <sup>5</sup> Es bedeutet: (+) Spur, + schwache, ++ mäßig starke, +++ starke, ++++ sehr starke Reaktion. <sup>6</sup> G. BENZ: Jahresbericht Heilbronn 1912, 16; Z. 1914, 27, 479.  
<sup>7</sup> L. SOBEL: Schweizer. Wochenschr. Chem. u. Pharm. 1913, 51, 613; Z. 1915, 29, 178. <sup>8</sup> Nach der Methode KOMANOWSKY-V. FELLENERBERG.  
<sup>9</sup> J. BÜRGER: Schweizer. Mitt. Lebensm.-Unters. Hygiene 1910, 101. <sup>10</sup> J. HUX: Schweizer. Mitt. Lebensm.-Unters. Hygiene 1922, 13, 96 u. 185.

Neuerdings berichtet H. MOHLER<sup>1</sup> über die Herstellung und Untersuchung von Kirschwasser. Drei häufig in der Schweiz zur Verarbeitung gelangende Kirscharten hatten folgende Zusammensetzung (ohne Steine):

Tabelle 33. Zusammensetzung von Kirschen.

	Mistler %	Bändler %	Lowerzer %
Wasser . . . . .	78,40	80,46	77,48
Wasserunlösliche Stoffe . . . . .	1,17	1,42	1,37
Wasserlösliche Stoffe . . . . .	20,43	18,12	21,15
Zucker . . . . .	13,46	12,12	13,38
Freie Säure (Apfelsäure) . . . . .	0,34	0,60	0,40
Stickstoffsubstanz . . . . .	0,66	0,73	0,80
Asche . . . . .	0,33	0,51	0,52
Gehalt an Steinen . . . . .	5,3	7,3	7,7

Spontan vergorene, aus entsteinen Kirschen gewonnene Maischen ergaben bei der Untersuchung:

Tabelle 34. Vergorener Kirschenmaischesaft.

Bestandteile	Verschiedene Sorten			Rote Süßkirschen und Sauerkirschen	
	Nr. 1	Nr. 2	Nr. 3	2:1 Nr. 4	braunrot 1:1 Nr. 5
Spez. Gewicht . . . . .	1,0164	1,0185	1,0129	1,0164	1,0112
Alkohol . . . . . Vol.-%	7,6	8,4	8,3	7,3	6,9
Extrakt . . . . . g/l	69,5	80,1	62,6	68,8	53,8
Zucker . . . . . g/l	0,6	0,8	1,2	2,1	Spuren
Zuckerfreier Extrakt . . . . . g/l	68,9	79,3	61,4	66,7	53,8
Gesamt-Säure . . . . . g/l	7,8	8,2	6,5	8,7	9,0
Flüchtige Säure . . . . . g/l	1,9	1,5	0,9	0,4	0,5
Nichtflüchtige Säure . . . . . g/l	5,7	6,5	5,2	8,3	8,4
Extraktrest . . . . . g/l	63,2	72,8	56,2	58,4	45,4
Asche . . . . . g/l	5,72	6,96	5,98	4,68	5,82
Alkalitätszahl . . . . . g/l	10,9	10,0	10,4	5,7	6,1
Milchsäure . . . . . g/l	12,7	13,8	10,0	1,0	6,7
Gesamt-Stickstoff . . . . . g/l	0,93	0,80	0,71	1,29	0,60
Ammoniumstickstoff . . . . . g/l	0,045	0,134	0,053	0,034	0,038

Die aus Kirschmaischen erzielten Ausbeuten gehen aus der folgenden Tabelle 35 hervor. Die Maischen wurden ähnlich wie in Deutschland in einem Zuge destilliert und der dabei gewonnene Vor- und Nachlauf der folgenden Maische zugesetzt und mit dieser nochmals destilliert.

Tabelle 35.

1. Eingefüllt: 118 kg Maische	2. Eingefüllt: 117 kg Maische
dazu 0,5 Liter Vorlauf	dazu (vom 1. Sud) 0,2 Liter Vorlauf
20,0 Liter Luren mit 16,8 Vol.-% <sup>2</sup>	(vom 1. Sud) 18,0 Liter Luren
Ausbeute: 0,2 Liter Vorlauf	Ausbeute: 0,2 Liter Vorlauf
13,0 Liter Kirsch mit 56 Vol.-%	11,0 Liter Kirsch mit 56 Vol.-%
18,0 Liter Luren mit 16 Vol.-%	18,5 Liter Luren mit 15 Vol.-%

<sup>1</sup> H. MOHLER: Z. 1934, 68, 241. Vgl. auch H. MOHLER u. F. ALMASY: Z. 1934, 68, 500.

<sup>2</sup> Luren = Nachlauf.

Die Ausbeute an Kirschwasser schwankte je nach dem Zuckergehalt und dem Reifegrade der Kirschen zwischen 10—14 Liter 50%-igem Destillat aus 100 kg Maische.

Die chemische Zusammensetzung einer Anzahl unter amtlicher Aufsicht eingemischter und destillierter Kirschwässer war nach den Analyseergebnissen des Kantonalen Laboratoriums Basel folgende:

Tabelle 36. Zusammensetzung reiner Kirschwässer.

Nr.	Spez. Gewicht	Alkohol Vol.-%	Extrakt g/l	Asche g/l	Gesamt-Blau-säure mg/l	In 1 Liter absol. Alkohols			
						Gesamt-säure g	flüchtige Säure g	Ester g	höhere Alkohole ccm
1	0,9201	57,3	0,07	0,04	13	0,45	0,25	3,14	4,0
2	0,9100	61,5	0,06	0,03	31	1,12	0,60	12,41	2,0
3	0,9149	59,2	0,04	0,01	Spur	0,37	0,19	1,67	1,60
4	0,9258	54,3	0,09	0,03	9	1,09	0,70	9,64	2,4
5	0,9243	54,4	0,08	0,03	21	2,69	1,49	22,69	2,4
6	0,9152	58,6	0,06	0,01	35	1,64	0,98	6,63	3,2
7	0,9212	56,6	0,06	0,03	10	0,74	0,39	5,48	2,8
8	0,9152	59,8	0,45	0,10	19	1,87	0,97	13,35	3,0
9	0,9199	57,0	0,07	0,05	24	0,67	0,39	4,63	2,0
10	0,9155	58,9	0,03	0,01	31	0,29	0,20	2,48	2,2
11	0,9237	55,3	0,10	0,06	45	1,67	0,83	5,57	2,2
12	0,9246	54,3	0,08	0,04	29	1,88	0,72	6,85	2,0
13	0,9257	54,3	0,14	0,07	6	2,12	1,29	7,66	2,5
14	0,9263	53,9	0,06	0,02	56	2,13	1,43	5,06	1,7
15	0,9191	57,7	0,05	0,02	62	1,54	0,73	5,15	2,2
16	0,9137	60,8	0,09	0,03	39	1,02	0,71	4,19	1,4
17	0,9183	58,1	0,08	0,06	24	1,67	1,17	5,53	1,8
18	0,9152	59,4	0,10	0,04	25	1,53	0,89	6,18	2,1

Es fanden sich stets geringe Mengen Essigsäure, geringe Mengen Kupfer, Spuren Mineralstoffe (aus dem zur Herabsetzung auf normale Brantweinstärke verwendeten Wasser) und kleine Mengen Blausäure aus dem Amygdalin der Steine.

Über anomale Estergehalte in Kirschwasser berichten G. BONIFAZI und L. BENVENIGNI<sup>1</sup>. Sie fanden in Proben verschiedener Jahrgänge recht abweichende Estergehalte, in gutem Kirschwasser mit feinem Geschmack 1,90 bis 2,65%, in schlechtem 4,65—8,87%. Bei letzterem war ein ausgesprochener Geschmack nach Essigäther, auch etwas nach Schimmel wahrzunehmen.

H. MOHLER und W. HÄMMERLE<sup>2</sup> haben sich in letzter Zeit eingehender mit dem Bukett des Kirschwassers beschäftigt, das sie durch Ausziehen mit Äther aus dem mit Wasser verdünnten Kirschwasser erhielten. Die Mengen des öligen Ätherauszuges („Rohbukett“) betrug in 100 ccm Kirschwasser bei

zuverlässig reinem Kirschwasser (3 Proben) . . 14,8—20 mg,

Kirschwasser des Handels (5 Proben) . . . . 7,0—11,4 mg.

Das „Rohbukett“ dreier Kirschwässer des Handels enthielt in 100 ccm Kirschwasser.

Benzylalkohol: 1,83—6,00 mg im ganzen, davon 1,37—5,92 mg frei.

Wachs (Kirschwachs) (Schmp. 67°): gelblich, ungesättigt, verseifbar.

„Reinbukett“, durch Pentan aus dem „Rohbukett“ ausziehbar, im Hochvakuum destillierbar, unverseifbar; wahrscheinlich ein Lacton. Das Wachs stammt aus den Kirschen — 100 g entsteinte Kirschen enthielten 6 mg davon

<sup>1</sup> G. BONIFAZI u. L. BENVENIGNI: Schweizer. Mitt. Lebensm.-Unters. 1929, 20, 88.

<sup>2</sup> H. MOHLER u. W. HÄMMERLE: Z. 1935, 70, 329; 1936, 72, 504.

mit dem Schmelzpunkt 67° —, während das „Reinbukett“ bei der Gärung gebildet wird.

Das Kirschwasser enthält ferner ein Diketon, wahrscheinlich Diacetyl, das aber nicht den Hauptbukettstoff darstellt. Freie Benzoesäure ist im Kirschwasser nicht vorhanden.

Über den Gehalt von Kirschwässern an freier und gebundener Blausäure, sowie an Benzaldehydcyanhydrin siehe auch S. 629.

**Zwetschgenwasser.** Das Zwetschgenwasser hat eine ähnliche Zusammensetzung wie das Kirschwasser. K. WINDISCH<sup>1</sup> stellte umfangreiche Untersuchungen<sup>2</sup> über die Zusammensetzung des Zwetschgenwassers an und fand für: 1. Echten in Elsaß-Lothringen hergestellten gewöhnlichen Zwetschgenbranntwein und 2. Spätbrand, ebenfalls dargestellt in Elsaß-Lothringen, aus etwa 1/2 Jahr in einem geschlossenen Fasse gelagerter Maische, folgende Zusammensetzung:

Tabelle 37. Reine Zwetschgenwässer.

Bestandteile	100 ccm Branntwein enthalten		Auf 100000 Teile Äthylalkohol kommen Gewichtsteile	
	Gewöhnlicher Branntwein	Spätbrand	Gewöhnlicher Branntwein	Spätbrand
Spezifisches Gewicht bei 15° . . . . .	0,9378	0,9513	—	—
Äthylalkohol . . . . .	g 38,43	g 32,20	—	—
Extrakt . . . . .	mg 12,4	mg 29,8	32,2	92,6
Glycerin und Isobutylenglykol . . . . .	etwa 3	etwa 5	etwa 8	etwa 16
Mineralstoffe . . . . .	4,5	9,3	11,7	28,9
Acetaldehyd . . . . .	9,2	8,0	23,9	24,8
Acetal . . . . .	2,8	1,7	7,3	5,3
Ameisensäure . . . . .	1,4	1,5	3,6	4,7
Essigsäure . . . . .	63,2	138,7	164,4	430,8
Normalbuttersäure . . . . .	4,1	3,9	10,7	12,1
Höhere Fettsäuren (Capron-, Capryl- Caprin- und Palmitin-[?]säure) . . . . .	4,5	2,1	11,7	6,5
Ameisensäureäthylester . . . . .	3,0	2,8	7,8	8,7
Essigsäureäthylester . . . . .	79,4	92,3	206,6	286,7
Normalbuttersäureäthylester . . . . .	3,7	4,5	9,6	14,0
Ester höherer Fettsäuren (oberer Säuren und vielleicht Pelargonsäure) . . . . .	12,3	14,2	32,0	44,1
Normalpropylalkohol . . . . .	18	16	47	50
Isobutylalkohol . . . . .	41	25	107	78
Amylalkohol . . . . .	194	121	505	376
Blausäure { frei . . . . .	0	0	0	0
{ gebunden . . . . .	3,18	2,63	8,27	8,17
Benzaldehyd, frei . . . . .	2,8	3,3	7,3	10,2
Benzaldehydcyanhydrin . . . . .	15,65	12,94	40,79	40,20
Benzoesäure . . . . .	1,7	Spur	4,4	Spur
Benzoesäureäthylester . . . . .	6,6	10,2	17,2	31,7
Furfurol . . . . .	2,3	Spur	6,0	Spur
Kupferacetat (wasserhaltig) . . . . .	0,66	3,34	1,73	10,37
Ammoniak (einschließlich etwas organi- scher Basen) . . . . .	0,57	1,27	1,48	3,94
Neutrale hochsiedende Öle (ätherische Öle oder Terpenhydrat?) . . . . .	etwa 4	etwa 4	etwa 8	etwa 12

<sup>1</sup> K. WINDISCH: Arb. kaiserl. Gesundh.-Amt 1898, 14, 309.

<sup>2</sup> Bezüglich der Untersuchungsverfahren muß auf die Quelle verwiesen werden.

Tabelle 38. Steinobstbranntweine<sup>1</sup> nach K. WINDISCH<sup>2</sup>.

Branntwein aus	Spez. Gewicht (15°)	Alkohol	In 100 ccm Branntwein							Auf 100 ccm absol. Alkohol bezogen		
			Extrakt	Mineralstoffe	Säure (Essigsäure)	Aldehyde <sup>3</sup>	Furfurol <sup>3</sup>	Ester (Äthylacetat)	Höhere Alkohole (nach RÖSE)	Säure (Essigsäure)	Ester (Äthylacetat)	Höhere Alkohole (nach RÖSE)
Zwetschgen:												
1885	0,9372	48,62	33	3	28	++++	+++	84	140	58	173	0,29
1891	0,9360	49,40	12	4	57	++	++++	88	240	115	178	0,49
1891 und 1893	0,9336	50,60	33	2	369	++++	++++	559	240	729	1105	0,47
1895	0,9366	49,02	19	2	122	++	+	218	290	249	445	0,60
1896	0,9411	46,57	16	2	33	++	+++	68	310	710	1460	0,67
1897 a	0,9398	47,40	20	8	41	++++	0	35	250	870	740	0,53
1897 b <sup>4</sup>	0,9425	45,78	10	1	23	++++	(+)	37	210	500	810	0,47
Mirabellen:												
1885	0,9440	44,93	22	4	108	+++	+++	136	240	241	303	0,53
Schlehen	0,9209	56,68	13	2	9	+++	0	26	500	16	45	0,89

Tabelle 39. Reines Zwetschgenwasser nach J. BÜRGI<sup>5</sup>.

Jahrgang	Zahl der Proben	Alkohol	Säure	Ester	Blausäure mg in 1 Liter	Höhere Alkohole nach KOMAROWSKY- v. FELLEBERG auf 1 Liter absol. Alkohol ccm
			g auf 1 Liter	absol. Alkohol		
1914	7	65,4—81,1	0,1—0,4	1,3—4,9	0—39	1,5—2,7
1915	2	62,5—63,5	0,5—2,6	3,6—13,4	0—34	2,3—5,0

Über den Gehalt von Zwetschgenwasser an Blausäure nach K. WINDISCH<sup>6</sup> siehe S. 633.

Über die Herstellung von Branntwein aus Mirabellen, die in Lothringen viel angebaut werden, weil sie hier besonders gut gedeihen, und die Untersuchung von 6 Proben Mirabellenbranntwein berichtet M. P. GRÉLOT<sup>7</sup>).

Auf 100 Liter absol. Alkohol berechnet, wurden ermittelt:

Säure als Essigsäure . . .	1,1—95,6 g	2 Proben enthielten 5,4 mg Blausäure und
Ester . . . . .	51—187,5 g	Spuren Benzaldehyd, die dritte 75,6 mg
Aldehyd . . . . .	1,4—32,8 g	Blausäure und 57,5 mg Benzaldehyd im
Furfurol . . . . .	0—5,5 g	Liter.
Höhere Alkohole . . . .	134—382,5 g	

Die Schwankungen dieser Werte werden auf die Verschiedenheit der verwendeten Mirabellen und besonders auf die ungleiche Art der Herstellung zurückgeführt.

A. FREY und E. MALENKE<sup>8</sup> haben Untersuchungen über die Zusammensetzung von Vor- und Nachlaufaktionen von Zwetschgenwasser veröffentlicht.

<sup>1</sup> Alle Branntweine waren in der Lehranstalt für Wein-, Obst- und Gartenbau zu Geisenheim a. Rh. vergoren und destilliert worden. Die Branntweine lagen im Anstaltskeller längere Zeit auf dem Fasse, die älteren wurden dann in Flaschen abgefüllt und weiter im Keller aufbewahrt. Irgendwelche Zusätze wurden weder zur Maische noch zum Destillat gemacht.

<sup>2</sup> K. WINDISCH: Z. 1904, 8, 465.

<sup>3</sup> Die Reaktion auf Aldehyde wurden mit Fuchsinchwefliger Säure, die auf Furfurol mit Anilin und Salzsäure angestellt.

Es bedeutet: (+) Spur, + schwache, ++ mäßig starke, +++ starke, ++++ sehr starke Reaktion.

<sup>4</sup> Zwetschgenwasser a war ohne Hefezusatz, b mit Reihefe vergoren.

<sup>5</sup> J. BÜRGI: Schweizer. Mitt. Lebensm.-Unters. 1919, 10, 101; Z. 1921, 42, 397.

<sup>6</sup> K. WINDISCH: Z. 1904, 8, 465.

<sup>7</sup> M. P. GRÉLOT: Ann. Falsif. 1924, 17, 261; Z. 1929, 58, 659.

<sup>8</sup> A. FREY u. E. MALENKE: Z. 1935, 69, 467 u. 1936, 71, 338.

Sie maischten in den Jahren 1934 und 1935 größere Mengen Zwetschgen ein. Die 1934er Zwetschgen waren einwandfrei, die 1935er bereits überreif, etwas angegoren oder mit Pilzmycel überzogen. Die Zwetschgen wurden fast ohne Zertrümmerung der Steine zerkleinert und mit Hilfe von Champagnerhefe vergoren. Die Hauptgärung setzte nach 48 Stunden sehr lebhaft ein und war nach weiteren 2 Tagen in der Hauptsache beendet. Die Gärfässer wurden dann mit Gäraufsatz verschlossen und ihr Inhalt nach etwa 7 Wochen in einer Kupferblase abgetrieben.

Die vergorene Maische hatte folgende Zusammensetzung:

	Jahr 1934	Jahr 1935
Öchsle-Grade . . . . .	22 <sup>0</sup>	16 <sup>0</sup>
Gesamt-Säure (als Weinsäure) . . .	6,45 g/l	6,6 g/l
Flüchtige Säure (als Essigsäure) . .	0,36 g/l	1,56 g/l
Zucker, vor der Inversion . . . . .	0,61 g/100 ccm	0,63 g/100 ccm
„ nach der Inversion . . . . .	0,68 g/100 ccm	0,76 g/100 ccm
Extrakt . . . . .	8,20 g/100 ccm	5,64 g/100 ccm
Zuckerfreier Extrakt . . . . .	7,52 g/100 ccm	4,88 g/100 ccm
Alkohol . . . . .	8,4 Vol.-%	7,13 Vol.-%
Flüchtige Ester (als Essigester) . .	31,7 mg/100 ccm	29,9 mg/100 ccm
Asche . . . . .	0,61 g/100 ccm	0,55 g/100 ccm

Durch das schlechtere Ausgangsmaterial war der Gehalt an flüchtiger Säure der 1935er Maische von 0,55 g/l nach der Hauptgärung auf 1,56 g/l durch die Nachgärung gestiegen.

Es wurden nun sämtliche Rauhbrände des gleichen Jahrgangs vereinigt und in der Mischung folgende Zusammensetzung festgestellt:

	Jahr 1934	Jahr 1935
Alkohol . . . . .	37,35 Vol.-%	30,2 Vol.-%
Säure (als Essigsäure) . . . . .	19,8	96,6
Ester (als Essigester) . . . . .	67,7	72,6
Aldehyd (als Acetaldehyd) . . . . .	17,7	8,8

} mg in 100 ccm

Die flüchtige Säure der 1935er Maische ist im 1935er Rauhbrand deutlich erkennbar.

Ein Teil der Rauhbrände wurde nunmehr in der gleichen Kupferblase einer zweiten Destillation unterzogen. Es wurden 1934 etwa 145 Liter Rauhbrand sehr vorsichtig und gleichmäßig destilliert. Dabei wurden 10 Vorlaufaktionen zu je 500 ccm, 46,5 kg Mittellauf mit im Durchschnitt 74,0 Vol.-% Alkohol und, als die Spindelung in der Vorlage 48 Vol.-% Alkohol anzeigte, 10 Fraktionen Nachlauf zu je 500 ccm gewonnen. 1935 wurden 160 Liter Rauhbrand in gleich

Tabelle 40. Zusammensetzung der Vorlaufaktionen.

Vorlaufaktion	1934				1935				
	Alkohol Vol.-%	Säure als Essigsäure mg/100 ccm	Ester als Essigester mg/100 ccm	Aldehyd als Acetaldehyd mg/100 ccm	Vorlaufaktion	Alkohol Vol.-%	Säure als Essigsäure mg/100 ccm	Ester als Essigester mg/100 ccm	Aldehyd als Acetaldehyd mg/100 ccm
1	81,5	31,2	543,8	55,0	1	80,1	24,0	741,4	42,7
2	82,0	19,8	548,2	60,5	2	80,3	24,0	699,6	43,2
3	84,0	19,8	576,4	62,7	3	80,9	18,0	686,4	39,2
4	84,2	22,8	581,7	68,2	4	81,2	15,0	690,8	41,4
5	84,8	14,4	614,4	55,0	5	80,5	13,0	651,2	37,1
6	85,1	15,0	541,2	61,6	6	80,7	18,0	602,8	36,5
7	83,8	13,2	378,8	39,6	7	80,5	18,6	589,6	30,5
8	83,1	13,2	374,0	34,1	8	80,3	16,2	531,1	29,4
9	82,4	10,8	350,5	31,0	9	80,6	15,0	499,0	24,8
10	82,3	10,2	371,0	27,5	10	80,3	12,0	445,4	22,6

vorsichtiger Weise destilliert, 10 Vorlauffractionen zu je 700 ccm, 51,0 Liter Mittellauf mit einem Alkoholgehalt von 74,4 Vol.-% gewonnen und bereits bei 54 Vol.-% Alkohol eine Anzahl Nachlauffractionen zu je 700 ccm aufgefangen.

Tabelle 41. Zusammensetzung der Mittellauffractionen.

	1934 (mit Wasser auf 45 Vol.-% eingestellt)	1935 (Mittellauf und Lutterwasser)	
		Mittellauf	Lutterwasser
Alkohol . . . . .	45,05 Vol.-%	74,4 Vol.-%	1,0 Vol.-%
Säure (als Essigsäure) . . . .	8,4 mg/100 ccm	20,6 mg/100 ccm	136,8 mg/100 ccm
Ester (als Essigester) . . . .	22,9 mg/100 ccm	66,9 mg/100 ccm	40,5 mg/100 ccm
Aldehyd (als Acetaldehyd) . .	17,7 mg/100 ccm	12,6 mg/100 ccm	7,6 mg/100 ccm

Tabelle 42. Zusammensetzung der Nachlauffractionen.

1934 (10 Fractionen zu je 500 ccm)					1935 (Nachlauf II 23 Fractionen zu je 700 ccm)				
Nachlauffraction	Alkohol Vol.-%	Säure als Essigsäure mg/100 ccm	Ester als Essigester mg/100 ccm	Aldehyd als Acetaldehyd mg/100 ccm	Nachlauffraction	Alkohol Vol.-%	Säure mg/100 ccm	Ester mg/100 ccm	Aldehyd mg/100 ccm
15	48,4	12,6	28,2	17,7	18	46,3	51,0	101,2	3,7
16	41,3	13,8	28,2	16,5	19	45,5	51,0	70,4	3,7
17	38,35	13,8	28,2	15,4	20	45,5	51,0	83,6	9,7
18	38,10	13,8	29,9	19,8	21	45,9	56,4	70,4	8,1
19	37,9	13,8	26,4	18,7	22	46,4	56,4	70,4	6,8
20	34,75	13,8	37,0	17,7	23	45,1	56,4	61,6	6,4
21	32,0	13,8	32,6	15,4	24	42,3	57,0	61,6	6,2
22	31,1	13,8	31,7	17,7	25	39,5	66,0	61,6	4,3
23	30,4	13,8	28,2	15,4	26	38,3	73,5	57,2	5,1
24	29,9	14,4	32,6	13,2	27	38,3	68,4	70,4	4,5
					28	38,3	66,6	74,8	5,2
					29	35,2	68,4	70,4	3,0
					30	33,3	70,8	70,4	3,0
					31	32,3	71,4	70,4	3,0
					32	32,0	72,6	66,0	0,7
					33	31,6	70,5	66,0	1,1
					34	32,0	69,6	66,0	1,3
					35	31,0	69,0	66,0	1,3
					36	28,6	75,0	66,0	1,3
					37	26,4	73,2	66,0	1,3
					38	26,4	73,8	66,0	1,3
					39	26,0	73,8	66,0	0,9
					40	25,8	73,8	66,0	0,9

1935 (Nachlauf I 7 Fractionen zu je 700 ccm)				
Nachlauffraction	Alkohol Vol.-%	Säure mg/100 ccm	Ester mg/100 ccm	Aldehyd mg/100 ccm
11	54,0	45,0	83,6	2,6
12	52,3	46,5	92,4	2,6
13	51,7	46,8	66,0	4,9
14	51,9	45,3	68,0	5,1
15	53,3	46,5	64,7	5,7
16	52,8	44,0	69,1	5,9
17	49,6	49,8	96,8	3,7

Die Bewegung der analytischen Kennzahlen beim Feinbrennen ergibt sich aus folgender Übersicht.

Tabelle 43. Bewegung des Säure-, Ester- und Aldehydgehaltes des Rohbrandes beim Feinbrennen.

Bezeichnung der Fractionen	1934							
	Gesamtgehalt des Rohbrandes an							
	Säure 28,7 g		Ester 98,0 g		Aldehyd 25,6 g		Alkohol 54,0 Liter absol. Alkohol	
	Davon im Feinbrand wiederbestimmt							
	g	%	g	%	g	%	Liter	%
1. Vorlauffractionen 1—10 . . .	0,85	3,0	24,40	24,9	2,47	9,6	4,16	7,7
2. Mittellauf . . . . .	7,32	25,5	19,9	20,3	14,4	56,2	39,2	72,6
3. Nachlauffractionen 15—24 . .	0,68	2,39	1,45	1,48	0,87	3,4	1,61	3,0

Tabelle 43 (Fortsetzung).

Bezeichnung der Fraktionen	1935							
	Gesamtgehalt des Rohbrandes an							
	Säure 154,56 g		Ester 116,16 g		Aldehyd 14,08 g		Alkohol 48,3 Liter absol. Alkohol	
	Davon im Feinbrand wiederbestimmt							
	g	%	g	%	g	%	Liter	%
1. Vorlauf fraktionen 1—10 (7 Liter) . . . . .	1,22	0,79	43,03	34,7	2,43	17,3	5,6	11,6
2. Mittellauf (51 Liter) . . . . .	10,50	6,79	34,12	29,3	6,43	45,7	37,9	80,3
3. Nachlauf fraktionen 11—17 (4,9 Liter) . . . . .	2,27	1,47	3,80	3,3	0,21	1,5	2,56	5,3
4. Nachlauf fraktionen 18—40 (16,1 Liter) . . . . .	10,61	6,87	11,12	9,6	0,58	4,1	5,6	11,6
5. Lutterwasser (80 Liter) . . . . .	109,44	70,80	32,40	27,8	6,08	43,2	0,9	1,8
Gesamtmenge . . . . .	134,04	86,72	124,47	104,7	15,73	111,8	52,56	110,6
Fehler in % . . . . .	—	—14,3	—	+4,7	—	+11,8	—	+10,6

Aus diesen Untersuchungen ergibt sich für den Zwetschgenbranntwein folgendes Bild:

Im Vorlauf 1934 stieg Alkohol-, Ester- und Aldehydgehalt etwa bis Fraktion 5 etwas, um dann zu fallen. Der Säuregehalt nahm gleichmäßig ab. 1935 nahmen außer dem Alkoholgehalt alle Werte, besonders der Estergehalt gleichmäßig ab.

Durch das Roh- und Feinbrennen wurden in beiden Jahrgängen der im Rohbrand vorhandene Säure- und Aldehydgehalt beträchtlich vermindert, der Nachlauf und das Lutterwasser hielten erhebliche Mengen von Säuren und Aldehyd zurück.

Im Nachlauf 1934 stieg der Estergehalt an, der Säure- und Aldehydgehalt blieb im wesentlichen unverändert. Der Nachlauf I des Jahres 1935 zeigte ein ähnliches Bild, Nachlauf II ergab Fallen des Ester- und Aldehydgehalts, Steigen der Säure.

Nach mehrjähriger Lagerung sollen die Zwetschgenwasser erneut untersucht und die Ergebnisse bekanntgegeben werden.

## Sonstige Obstbranntweine.

Tabelle 44. Obstbranntweine<sup>1</sup> nach K. WINDISCH<sup>2</sup>.

Branntwein aus	Spez. Gewicht (15°)	Alkohol Vol.-%	In 100 ccm Branntwein						Auf 100 ccm Alkohol bezogen			
			Extrakt	Mineralstoffe	Säure (Essigsäure)	Aldehyde <sup>3</sup>	Furfurol <sup>3</sup>	Ester (Äthylacetat)	Höhere Alkohole (nach ROSE)	Säure (Essigsäure)	Ester (Äthylacetat)	Höhere Alkohole (nach ROSE)
			mg	mg	mg			mg	cmm	mg	mg	ccm
Äpfeln: 1886 . . . . .	0,9295	52,75	33	2	54	++++	+++	59	290	102	112	0,55
Äpfeln: 1887 . . . . .	0,9262	54,32	44	3	68	++++	+++	66	300	125	122	0,55
Äpfeln: 1894 <sup>4</sup> . . . . .	0,9412	46,38	19	5	60	++++	0	73	210	129	157	0,44
Äpfelweihenfe: 1891 <sup>5</sup> . . . . .	0,9362	49,14	50	4	89	++++	+++	96	100	181	196	0,20
Quitten: 1894 <sup>6</sup> . . . . .	0,9373	48,51	16	2	48	++++	(+)	158	350	99	326	0,71
Beeren, 1889 . . . . .	0,9296	52,60	8	2	39	++++	+++	57	210	740	108	0,40
Schwarze Johannisbeeren: 1894 <sup>4</sup>	0,9337	50,61	22	3	62	++++	++++	136	190	122	269	0,38

<sup>1</sup> Siehe Anmerkung 1, Tabelle 38. <sup>2</sup> K. WINDISCH: Z. 1904, 8, 465.

<sup>3</sup> Siehe Anmerkung 3, Tabelle 38. <sup>4</sup> Abgefüllt 28. September 1897.

<sup>5</sup> Abgefüllt 1. Februar 1893. <sup>6</sup> Abgefüllt Herbst 1895.

K. WINDISCH gibt ferner folgende Fuselölgehalte — nach RÖSE bestimmt — verschiedener Untersucher an:

Bezeichnung	Proben	Alkohol Raum-%	Fuselöl	
			in 100 ccm Branntwein ccm	auf 100 ccm absol. Alkohol ccm
Heidelbeerbranntwein. . . . .	4	46,76—50,62	0,06—0,19	0,12—0,40
Vogelbeerbranntwein . . . . .	5	41,89—43,30	0,15—0,27	0,34—0,65
Äpfelbranntwein . . . . .	5	41,95—54,75	0,17—0,54	0,40—0,99
Äpfelrohsprit 1900/01 der Schweize- rischen Alkoholverwaltung . . . .	20	52,4 —95,4	0,70—0,94	0,70—1,07

### e) Enzianbranntwein.

**Bestandteile.** Seinen bitteren Geschmack verdankt der Enzianbranntwein dem Gehalt der Enzianwurzel an Glucosiden, von denen 3 festgestellt sind: Das Gentiopikrin (die frischen Wurzeln enthalten bis 2%), das durch Emulsin in Glucose und Gentiogenin ( $C_{10}H_{10}O_4$ ) gespalten wird und in der trockenen Droge fast vollständig verschwunden ist. Das in Alkohol leicht lösliche und erst nach dem Trocknen der Droge in geringer Menge nachweisbare, sehr bittere Gentiamarin und das ebenfalls nur in geringer Menge vorhandene, in Wasser und Alkohol schwer lösliche Gentiin, das bei der Säurehydrolyse in Glucose, Xylose und Gentianin (isomer mit Gentsin) zerfällt. Gentiin gibt mit Eisenchlorid eine schwärzlich grüne Färbung.

Gentisin (Gentisinsäure, Gentianasäure), der gelbe Farbstoff der Wurzel, ist der Monomethyläther eines Trioxyxanthons und läßt sich aus der Droge sublimieren. Weiter sind neben Saccharose nachgewiesen: Das Trisaccharid Gentianose, das bei der Hydrolyse in 1 Molekül Fructose und 2 Moleküle Glucose zerfällt, 6% fettartige Substanzen mit Gentiosterin und einem anderen Phytosterin, Pektin und Fermente. Verdünnte Schwefelsäure oder Invertin spalten die Saccharosebindung und liefern neben Fructose ein Disaccharid, die Gentiobiose, die auch in der Droge vorkommt.

**Zusammensetzung.** H. KREIS<sup>1</sup> veröffentlichte folgende Analysen von Enzianbranntweinen, die teils unter amtlicher Kontrolle hergestellt waren, teils von vertrauenswürdiger Seite stammten.

Alkohol . . . . .	56,0	50,9	49,5	51,2	56,4	54,9	50,7 Vol.-%
	Im Liter absol. Alkohol						
Gesamt-Säure . . . . .	0,21	0,22	0,22	0,20	0,46	0,42	0,63 g
Flüchtige Säure . . . . .	0,18	0,16	0,14	0,10	0,32	0,22	0,45 g
Ester . . . . .	0,91	0,79	0,75	0,66	0,74	1,06	1,06 g
Höhere Alkohole . . . . .	3,5	4,8	3,2	3,3	2,9	2,6	3,4 ccm

Weiter berichtet H. KREIS über die Herstellung eines Edelenzians in seiner Gegenwart. Die verwendeten 200 kg Enzianwurzeln enthielten 68,8% Wasser und (nach der Inversion) 11,3% Zucker. Der erhaltene Edelenzian hatte einen guten Geschmack und enthielt 46,5 Vol.-% Alkohol.

Auf 1 Liter absol. Alkohol kamen:

Gesamt-Säure	Flüchtige Säure	Ester	Aldehyde	Höhere Alkohole	Methylalkohol
0,16 g	0,11 g	0,49 g	1,9 g	2,4 ccm	3,3 ccm

<sup>1</sup> H. KREIS: Schweizer. Mitt. Lebensm.-Unters. 1929, 20, 360.

J. BÜRGI<sup>1</sup> fand in einem 1913er Enzian 62,5 Vol.-% Alkohol, und an weiteren Bestandteilen, auf 1 Liter absol. Alkohol berechnet:

Säure	Ester	Höhere Alkohole
0,28 g	1,48 g	3,0 ccm

A. FREY<sup>2</sup> fand für je einen aus Frisch- und Trockenwurzeln hergestellten Enzianbranntwein folgende Zusammensetzung für 100 ccm:

Wurzeln	Alkohol	Gesamt-Säure (als Essigsäure)	Aldehyd (Acetaldehyd)	Furfurol	Ester (Essigester)	Fuselöl (nach RÖSE)	Methylalkohol
1. frisch . .	42,4 Vol.-%	12 mg	48 mg	0,5 mg	62 mg	wenig	} etwa 0,2 Vol.-%
2. getrocknet	40,0 Vol.-%	6 mg	30 mg	1,0 mg	22 mg	120 mg	

Beide Branntweine waren hell und klar; Geruch und Geschmack waren bei 1: Stark nach Enzian (noch 1 : 50000 deutlich feststellbar); bei 2: Starkes, würziges, pinen-mohnähnliches Aroma.

#### d) Rum.

**Bestandteile.** Eine wertvolle Zerlegung der in Rum vorkommenden freien Säuren sowie Estersäuren verdanken wir E. SELL<sup>3</sup> und K. WINDISCH<sup>4</sup>. Sie fanden für diese und noch einige andere Bestandteile folgende Werte in Milligramm für 100 ccm Rum:

Freie Säuren	Schwankungen	Mittel	Äthylester der	Schwankungen	Mittel
Ameisensäure . . .	0—12	4,5	Ameisensäure . . .	0—22	9,6
Essigsäure . . . .	4—147	63,5	Essigsäure . . . .	5—1847	302,3
Buttersäure . . . .	Spur bis 11	4,0	Buttersäure . . . .	Spur bis 56	8,2
Caprinsäure . . . .	Spur bis 12	4,2	Caprinsäure . . . .	Spur bis 27	8,0

TH. v. FELLEBERG<sup>5</sup> sowie H. STRUNK<sup>6</sup> stellten fest, daß die höheren Alkohole des Rums hauptsächlich aus Normal-Butylalkohol neben wenig Propylalkohol bestehen.

H. FINCKE<sup>7</sup> berichtet über den Gehalt von Rum an freier Ameisensäure und Ameisensäureestern. Vgl. S. 640.

LEBBIN<sup>8</sup> hält für das Aroma von Rum und Arrak die zum Komplex der Phenyllessigsäure gehörigen Ester für charakteristisch. Sie lassen sich

<sup>1</sup> J. BÜRGI: Schweizer. Mitt. Lebensm.-Unters. 1919, 10, 101—103; Z. 1921, 42, 397.

<sup>2</sup> A. FREY: Z. 1936, 72, 64. <sup>3</sup> E. SELL: Arb. kaiserl. Gesundh.-Amt 1891, 7, 210.

<sup>4</sup> K. WINDISCH: Arb. kaiserl. Gesundh.-Amt 1893, 8, 278.

<sup>5</sup> TH. v. FELLEBERG: Schweizer. Mitt. Lebensm.-Unters. 1910, 1, 352; Z. 1911, 21, 633. Er hat einen Jamaika-Rum einerseits nach RÖSE, andererseits mittels der Farbenreaktion mit Salicylaldehyd auf seine höheren Alkohole nach der Verseifung und nach der Behandlung mit Schwefelsäure und Silberoxyd untersucht. Unter Berücksichtigung der für Butylalkohol durch E. SELL festgestellten Chloroformvolumenvermehrung, bezogen auf Amylalkohol, und der vom Verfasser durch die Farbenreaktion, bezogen auf Amylalkohol, festgestellten Zahl ließ sich errechnen, daß die höheren Alkohole in dem untersuchten Rum aus n-Butylalkohol bestanden.

<sup>6</sup> H. STRUNCK: Veröffentl. Militärsanitätswesen: Arb. hyg.-chem. Unters.-Stellen 1912, 5, 26; Z. 1912, 24, 356. <sup>7</sup> H. FINCKE: Z. 1913, 25, 594. <sup>8</sup> G. LEBBIN: Chem.-Ztg. 1926, 50, 334.

schwerer verseifen als andere, für das Aroma unwesentliche Ester, so daß die Aufstellung einer Aromazahl möglich sein soll. Es liegt nur eine vorläufige Mitteilung vor.

Über die Bestandteile des Kunstrums siehe S. 567.

**Zusammensetzung.** H. FINCKE<sup>1</sup> veröffentlichte folgende Untersuchungsergebnisse über Rum, Rumverschnitt, Kunstrum und Rumessenz. Die Unter-

Tabelle 45. Zusammensetzung von Rum,

Nr.	Bezeichnung	Riechstoff nach Mircko	Teerfarbstoff	Alkohol		Ester in 100 ccm		Freie Ameisensäure in 100 ccm		
				g in 100 ccm	Vol.-%	als Essigsäure-äthylester berechnet g	= ccm 0,1 N.-Lauge	mg	= ccm 0,1 N.-Lauge	
1. Original-										
1	Original-Jamaika-Rum	I II III IV V VI	sehr stark	0	55,9	70,5	0,489	55,6	5,03	1,09
2					61,5	77,5	0,297	33,8	3,43	0,74
3					59,6	75,2	0,264	30,0	4,36	0,94
4					60,4	76,1	0,767	87,2	4,45	0,97
5					61,3	77,2	0,327	37,2	3,28	0,71
6					61,6	77,6	0,598	68,0	3,51	0,76
2. Rum-										
7	Jamaika-Rumverschnitt	I <sup>1</sup> II <sup>2</sup> III <sup>3</sup> IV V VI	deutlich ,, ,, ,, +	0 0 0 + +	30,3	38,2	0,019	2,2	1,71	0,37
8					30,8	38,8	0,021	2,4	1,03	0,22
9					30,0	37,8	0,040	4,5	Spur	—
10					21,9	27,6	0,011	1,4	1,03	0,22
11					30,1	37,9	0,007	0,75	0,53	0,12
12					32,9	41,5	0,018	2,0	1,00	0,20
3. Kunst-										
13	f-Rum <sup>4</sup>	0	+	25,3	31,9	0,060	6,8	19,69	4,28	
14	ff-Rum <sup>4</sup>	+	+	33,1	41,7	0,096	10,9	26,01	5,65	
15	Rumverschnitt	Spur	+	26,1	32,9	0,190	21,6	10,10	2,19	
16	Kunstrum	0	0	30,6	38,5	0,037	4,2	6,10	1,33	
17	Rumverschnitt	Spur	+	18,5	23,3	0,074	8,4	14,30	3,11	
18	Rumfaçon	0	+	26,7	33,6	0,140	15,9	4,75	1,03	
19	„	0	+	24,3	30,6	0,187	21,2	2,68	0,58	
4. Rum-										
20	Rumessenz, braun	0	+	—	—	—	760	437	95	
21	Rumäther, farblos	0	0	—	—	—	1160	733	159	

<sup>1</sup> Siehe Fußnote 7 Seite 639. <sup>2</sup> Nach Angabe des Herstellers bestehen 10% des stellers bestehen 14% des Alkohols aus Rum-Alkohol des Original-Jamaika-Rums III. des Alkohols aus Rum-Alkohol bestehen. <sup>5</sup> Die Proben Nr. 13 und 14 stammen von wie „Feiner Façonrum“ bedeuten und nach dessen Geständnis die Probe Nr. 13 Kunstrum wegen der Geringfügigkeit der Ester-Ameisensäure eine Berechnung der Gesamt-Ameisenerwerte eingesetzt; bei der Probe Nr. 18 wurde der Niedrigstwert der Berechnung zu-

suchungen sind insofern wertvoll, als sie Aufschluß geben über die in echtem Rum — im Gegensatz zu Kunstrum — vorkommenden geringen Mengen von freier Ameisensäure und Ameisensäureester sowie über das bei Rum im Vergleich zu Kunstrum und Rumessenz abweichende Verhältnis der Gesamt-ester zur Esterameisensäure und Gesamtameisensäure, ausgedrückt in Kubikzentimeter 0,1 N.-Lauge.

Rumverschnitt, Kunstrum und Rumessenz.

Ester-Ameisensäure in 100 ccm		Gesamt-Ameisensäure in 100 ccm = ccm 0,1 N.-Lauge	Auf 100 g Alkohol sind vorhanden				Verhältnis der Gesamtester zur Ester-Ameisensäure (beide in ccm 0,1 N.-Lauge) =	Verhältnis der Gesamtester zur Gesamt-Ameisensäure (beide in ccm 0,1 N.-Lauge) =	Verhältnis der Gesamtester zur 0,5 ccm 0,1 N.-Lauge übersteigenden Gesamt-Ameisensäure (beide in ccm 0,1 N.-Lauge) =	Beurteilung
mg	= ccm 0,1 N.-Lauge		Ester	Freie Ameisensäure	Ester-Ameisensäure	Gesamt-Ameisensäure				
			= ccm 0,1 N.-Lauge				100 :	100 :	100 :	
rum										
4,25	0,92	2,01	99	1,9	1,6	3,5	1,7	3,6	—	Originalrum
3,80	0,83	1,57	55	1,2	1,3	2,5	2,5	4,6	—	„
4,45	0,97	1,91	50	1,6	1,6	3,2	3,2	6,4	—	„
3,51	0,76	1,73	144	1,6	1,3	2,9	0,9	2,0	—	„
3,34	0,73	1,44	61	1,2	1,2	2,4	2,0	3,9	—	„
4,35	0,93	1,69	110	1,2	1,5	2,7	1,4	2,5	—	„
verschnitt										
Spur	—	< 0,50 <sup>5</sup>	7,2	1,2	—	< 1,7	—	< 23	0	Rumverschnitt
„	—	< 0,30	7,8	0,7	—	< 1,0	—	< 12	0	„
„	—	< 0,20	15,0	—	—	< 0,7	—	< 5	0	„
0,29	0,06	0,28	6,4	1,0	0,3	1,3	4,3	20	0	„
Spur	—	< 0,20	2,5	0,4	—	< 0,7	—	< 27	0	Rumverschnitt mit sehr geringem Rumgehalt
„	—	< 0,30	6,1	0,6	—	< 0,9	—	< 15	0	Rumverschnitt
rum										
3,37	0,73	5,01	26,8	16,9	2,9	19,8	10,7	74	66	Kunstrum
4,84	1,05	6,70	32,9	17,1	3,1	20,2	9,6	61	57	Kunstrum mit Rumzusatz
3,01	0,65	2,84	82,7	8,4	2,5	10,9	3,0	13	11	Kunstrum(geringer Rumzusatz?)
1,63	0,35	1,68	13,7	4,3	1,1	5,4	8,3	40	28	Kunstrum
2,39	0,52	3,63	45,3	16,3	2,8	19,1	6,2	43	37	Kunstrum(geringer Rumzusatz?)
Spur	—	> 1,03	59,5	3,8	—	> 3,8	—	> 7	> 3	Kunstrum
1,92	0,39	0,97	87,2	2,4	1,6	4,0	1,8	5	2	„
essenz										
473	103	198	—	—	—	—	13,5	26,0	—	—
857	186	345	—	—	—	—	16,9	29,8	—	—

Alkohols aus Rum-Alkohol des Original-Jamaika-Rums II. <sup>3</sup> Nach Angabe des Her-  
<sup>4</sup> Selbsthergestellter Verschnitt, 5% Original-Jamaika-Rum IV enthaltend, so daß 10%  
 demselben Fabrikanten, nach dessen Einlassung f-Rum „Façonrum“ und ff-Rum soviel  
 und die Probe Nr. 14 Kunstrum mit Rumzusatz ist. <sup>6</sup> In den Fällen, in denen  
 säure nicht möglich war, wurden — dem Sinne des Verfahrens entsprechend — Höchst-  
 grunde gelegt.

K. MICKO<sup>1</sup> fand für 3 Sorten von echtem Rum und für Kunstrum folgende Zusammensetzung:

Tabelle 46. Rum und Kunstrum.

Nr.	Bezeichnung	Farbe	Spez. Gewicht	In 100 cem Branntwein					
				Alkohol g	Extrakt mg	Asche mg	Gesamt-Säure (als Essigsäure) mg	Freie Säure im Destillat (als Essigsäure) mg	Ester (als Essigsäure- äthylester) mg
1. Cuba-Rum.									
1	Soledad Cuba, weiß . .	gelblich	0,8706	61,7	36	2	65	33	57
2	Los Cannos B. Cuba, braun	hellbraun	0,8794	59,6	134	4	67	39	57
3	Los Cannos Cuba, weiß.	gelblich	0,8812	58,5	70	4	91	46	119
2. Demerara-Rum.									
4	Z. Demerara-Rum . . .	rumbraun	0,8742	62,1	868	40	115	23	62
5	P. M. Demerara-Rum . .	„	0,8747	61,7	44	24	106	29	101
3. Jamaika-Rum.									
6	Jamaika-Rum S. P. . .	rumbraun	0,8773	59,1	314	3	70	33	229
7	„ M. N. F. . .	„	0,8775	59,7	476	8	79	39	220
8	„ Anas . . .	„	0,8765	60,7	856	4	132	93	590
9	„ C . . .	„	0,8745	60,7	576	8	110	62	739
10	„ L. F. . . .	„	0,8781	59,7	602	10	108	60	831
11	Concentrated Jamaika-Rum . . . . .	hellrumbraun	0,8678	62,4	300	10	670	426	2390
4. Kunst-Rum.									
12	„Echter Cuba-Rum“ . .	rumbraun	0,9312	41,2	—	—	19	6	135
13	„Finest Rum of Trinidad de Cuba . . . . .	„	0,9137	47,6	—	—	10	2	40

Eine Anzahl von W. COLLINGWOOD-WILLIAMS<sup>2</sup> untersuchter Proben von echtem Jamaika-Rum und Demerara-Rum hatte folgende Zusammensetzung:

Tabelle 47. Echter Rum.

Bezeichnung	Alkohol Vol.-%	Extrakt g in 100 cem	g in 100 Liter Alkohol					
			Gesamt-Säure als (Essig-säure)	Flüchtige Säure (als Essig-säure)	Ester (als Essig-säure- äthyl-ester)	Höhere Alkohole (als Amyl-alkohol)	Furfurol	Aldehyde
Jamaika-Rum . . . . .	79,1	0,43	78,5	61	366,5	98,5	4,5	15,3
„Common clean“ (21) <sup>3</sup> . . . . .	(68,6 bis 82,1)	(0,01 bis 0,16)	(30 bis 155)	(21 bis 146)	(88 bis 1058)	(46 bis 150)	(1,0 bis 11,5)	(5,0 bis 30,0)
Jamaika-Rum . . . . .	77,3	0,31	102,5	95,5	391	107	5,2	20,7
„Flavoured“ (2) <sup>3</sup> . . . . .	(66,1 bis 80,6)	(0 bis 1,61)	(45 bis 145)	(39 bis 137)	(76,8 bis 1204)	(80 bis 144)	(2,7 bis 12,0)	(13 bis 37,5)
Demerara-Rum . . . . .	—	—	97,5 (71 bis 123)	53,3 (33 bis 75)	58,5 (37 bis 96)	—	1,87 (0,6 bis 2,7)	—

<sup>1</sup> K. MICKO: Z. 1910, 19, 307.

<sup>2</sup> W. COLLINGWOOD-WILLIAMS: Journ. Soc. chem. Ind. 1907, 26, 498; Z. 1908, 16, 268.

<sup>3</sup> „Common clean“ ist Trinkrum und „Flavoured“ ist Exportrum.

Ferner liegen noch folgende Rumanalysen vor:

Tabelle 48. Rum, Echter Rum und Deutscher Rum.

Bezeichnung	Alkohol	mg in 100 ccm Rum					Höhere Alkohole (auf absol. Alkohol bezogen)	Untersucht von
		Gesamt-Säure (Essig-säure)	Flücht-ige Säure (Essig-säure)	Ester (Essig-säure-äthyl-ester)	Al-dehyde	Fur-furol		
Cuba-Rum, echt	78,2 Raum-%	12	—	23	—	—	4,4 Vol.-% <sub>00</sub>	H. KREIS <sup>1</sup>
mg auf 100 ccm absol. Alkohol								
Echte Rums aus Veson (Guadeloupe)	59,6 <sup>0</sup>	149,0	71,2	47,1	13,9	1,2	100,7	J. SANARENS <sup>2</sup>
	59,6 <sup>0</sup>	140,9	67,9	67,8	20,1	1,8	92,3	
	61,7 <sup>0</sup>	77,8	47,8	64,8	14,6	0,6	120,1	
26 Proben von echtem Jamaika-Rum	74,2 Vol.-%	66,9 (22 bis 120)	—	341,6 (79 bis 1229)	12,9 3 bis 28)	—	262 (25 bis 847)	H. WÜSTENFELD und C. LUCKOW <sup>3</sup>
Deutscher Rum, von C. T. Hünlich & Co. in Wilthen	—	40	29	153	9,1	1,5	93,1	O. MEZGER und H. JESSER <sup>4</sup>
	—	—	13 bis 101	90 bis 373	3,2 bis 50,1	0,1 bis 5,3	20 bis 217	

Über den Extraktgehalt von 28 Proben Jamaika-Rum (gewöhnlicher Rum und sog. „Deutscher“ Rum) veröffentlichte E. G. JONES<sup>5</sup> folgende Untersuchungsergebnisse: 3 farblose Proben waren praktisch frei von Extrakt, während die anderen, gefärbten Proben 0,14—1,16, im Mittel 0,4 g/100 ccm Extrakt in unverdünntem, also hochprozentigem Zustande enthielten.

### e) Arrak.

E. SELL<sup>6</sup> fand für 5 Proben echten Batavia-Arraks (Nr. 1—4) und eine Probe Küstenarrak folgende Zusammensetzung:

Tabelle 49. Arrak.

Nr.	Bezeichnung	Spez. Gewicht (15,5°)	Alkohol		mg in 100 ccm Arrak												
			Vol.-%	Gew.-%	Extrakt	Invert-zucker	Saccharose	Mineral-stoffe	Freie Säuren			Äthylester der					
									Ameisen-säure	Essigsäure	Butter-säure	Caprin-säure	Ameisen-säure	Essigsäure	Butter-säure	Caprin-säure	
1	Batavia-Arrak	I . . . . .	0,9215	56,55	48,74	84	17	4	14	10	84	6	5	13	276	9	8
2		AP . . . . .	0,9156	58,62	50,77	72	7	0	4	9	125	11	7	5	148	5	9
3		KWT (ein-jährig)	0,9156	58,63	50,78	65	14	0	6	13	144	6	8	10	224	8	11
4		KWF (zwei-jährig)	0,9157	58,63	50,78	78	4	17	16	19	167	Spur	7	9	208	Spur	13
5		Cheribon-Arrak	0,9174	58,11	50,27	73	0	0	28	2	61	2	5	2	67	2	6

<sup>1</sup> H. KREIS: Bericht über die Lebensmittelkontrolle im Kanton Basel-Stadt 1912, S. 11; Z. 1914, 27, 479. <sup>2</sup> J. SANARENS: Ann. Falsif. 1911, 4, 642; Z. 1913, 25, 122.

<sup>3</sup> H. WÜSTENFELD u. C. LUCKOW: Korresp. der Abt. für Trinkbranntwein- und Likörfabrikation am Institut für Gärungsgewerbe 1928, 3, 23.

<sup>4</sup> O. MEZGER u. H. JESSER: Zeitschr. angew. Chem. 1921, 34, 621. — Die von ihnen angegebenen Schwankungszahlen kommen von anderen Untersuchern.

<sup>5</sup> E. G. JONES: Analyst 1933, 58, 89; Z. 1935, 70, 550.

<sup>6</sup> E. SELL: Arb. kaiserl. Gesundh.-Amt 1891, 7, 210.

H. WÜSTENFELD und C. LUCKOW<sup>1</sup> fanden für 7 Proben guten Batavia-Arraks folgende Werte:

Tabelle 50. Batavia-Arrak<sup>2</sup>.

Nr.	Alkohol Vol.-%	Auf 100 ccm absol. Alkohol			
		Säure mg	Ester mg	Aldehyd mg	Höhere Alkohole mg
1	54,44	62,0	113,0	12,9	59,2
2	60,65	10,7	282,0	14,8	524,3
3	58,18	106,6	187,4	15,5	92,9
4	54,71	177,3	276,0	40,2	148,0
5	56,00	58,8	183,0	15,1	23,5
6	57,90	97,0	180,0	18,0	69,0
7	59,03	134,0	100,0	33,4	258,0
Mittel	57,30	92,3	188,8	21,4	173,6

K. C. BROWNING und C. T. SYMONS<sup>3</sup> fanden für Toddy, den Saft der Cocospalme in Ceylon, von denen Nr. 2 angegoren und Nr. 11 und 12 vergoren waren, folgende Zusammensetzung:

Tabelle 51. Toddy.

Nr.	Dichte (27–30°)	Extrakt	Asche	Saccharose %	Säure (Essigsäure) %	Stickstoff- substanz %	Alkohol Gew.-%
		g in 100 ccm					
1	1,058	15,19	0,33	13,5	0,145	0,32	—
2	1,077	17,22	0,40	10,0	—	0,23	—
3	1,063	16,22	0,18	12,3	—	0,29	—
4	1,060	15,82	0,31	13,7	0,21	0,26	—
5	1,060	16,18	0,31	12,9	—	—	—
6	1,061	16,28	0,31	12,6	—	—	—
7	1,067	19,60	0,33	17,4	—	—	—
8	1,065	17,00	0,39	—	0,005	—	—
9	1,065	17,39	0,41	—	0,05	—	—
10	1,067	19,68	0,11	17,4	0	—	—
11	1,001	2,43	0,38	—	0,35	—	3,8
12	1,005	3,36	0,23	—	0,32	—	4,9

### f) Getreidebranntweine.

**Kornbranntwein.** E. SELL<sup>4</sup> fand in 2 Proben von reinem Kornbranntwein, die zum Verschnitt dienten, folgende Gehalte:

	Alkohol		Fuselöl Vol.-% nach RÖSE in Branntwein auf Alkohol berechnet	
	Vol.-%	Gew.-%		
Alter Kornbranntwein	45,23	38,07	0,202	0,477
Jüngerer Kornbranntwein	46,35	39,08	0,155	0,324

In 265 Branntweinen des Kleinhandels — also nicht nur Kornbranntwein — fand er:

im Mittel . . . . .	39,39	33,03	0,113	0,287
mit Schwankungen von	21,58—77,68	17,57—70,89	0—0,582	0—1,177

<sup>1</sup> H. WÜSTENFELD u. C. LUCKOW: Korresp. der Abt. für Trinkbranntwein- und Likörfabrikation am Institut für Gärungsgewerbe 1928, 3, 29.

<sup>2</sup> Erkennungsgrenze des Arrakaromas bei der Verdünnung 1:25000 Wasser.

<sup>3</sup> K. C. BROWNING u. C. T. SYMONS: Journ. Soc. chem. Ind. 1916, 35, 1138; C. 1917, I, 660.

<sup>4</sup> E. SELL: Arb. kaiserl. Gesundh.-Amt 1888, 4, 109.

Über Branntweine aus Roggen, Dinkel, Reis, Dari, Mais aus Kleinbetrieben vgl. auch P. BEHREND<sup>1</sup>.

J. GROSSFELD und A. MIERMEISTER<sup>2</sup> fanden in einer Probe Korn 57,7 mg Laurinsäure und in einer Probe unrektifiziertem Korn 64,8 mg Laurinsäure, berechnet auf 1 Liter absol. Alkohol. In einer Probe Kornfuselöl konnten sie Laurinsäure nicht nachweisen.

Whisky. PH. SCHIDROWITZ<sup>3</sup> untersuchte 12 Whiskysorten des Handels und fand darin:

Tabelle 52. Whisky des Handels.

Nr.	Rohstoff des Whisky	Alter (Jahre)	Lagerfaß <sup>4</sup>	Alkohol Vol.-%	mg auf 100 ccm absol. Alkohol						
					Extrakt	Säuren		Furfurol <sup>5</sup>	Aldehyde sonstige <sup>5</sup>	Höhere Alkohole <sup>5</sup>	Ester
						flüchtig (Essigsäure)	nicht-flüchtig (Weinsäure)				
1	Malz	frisch	—	62,6	16,3	14,3	0	3,4	3,0	263,3	90,0
2	„	„	—	63,5	10,0	9,4	0	3,5	19,8	94,3	82,3
3	„	„	—	62,2	27,0	25,4		6,2	11,4	199,4	—
4	Roggen	„	—	52,4	17,3	0	0	—	5,9	84,9	56,2
5	„	„	—	70,6	7,0	0	0	—	3,7	67,7	47,6
6	Malz	4	gew.	60,4	316,1	28,1	21,5	1,8	13,2	182,0	112,7
7	„	4	Sh.	60,5	264,2	31,3	34,6	3,0	29,6	265,9	96,0
8	„	4	„	60,5	122,0	61,1	11,5	2,8	35,2	160,8	111,0
9	„	5	gew.	59,7	22,4	20,1	5,0	3,7	21,3	148,3	109,4
10	„	4	„	60,5	29,1	31,1		4,3	13,5	258,0	—
11	Roggen	3	„	60,3	124,6	3,3	Spur	—	12,8	76,2	69,4
12	„	5	Sh.	59,1	164,7	13,5	5,1	—	9,1	77,4	72,4

Die Untersuchung einiger „pot-still“-Whiskys ergab folgende Zusammensetzung<sup>6</sup>:

Tabelle 53. Pot-still-Whisky.

Nr.	Art der Lagerung	Alter in Jahren	Alkohol Vol.-%	mg in 100 ccm Whisky			mg auf 100 ccm absol. Alkohol					
				Extrakt	Säure (Essigsäure)		Flüchtige Säure	Aldehyd	Furfurol	Höhere Alkohole	Ester (Äthylacetat)	
					gesamt	flüchtige						
1	Schottisches Faß	7	50,90	—	28,8	14,4	28,2	9,6	2,7	175,5	90,0	
2	„	7	50,85	—	28,8	14,4	28,2	9,6	2,7	175,5	87,9	
3	„	7	51,00	—	30,0	14,4	28,2	9,6	2,7	175,5	90,0	
4	Irishes Faß	10	49,85	120	—	12,0	24,3	12,1	3,5	877,1	92,1	
5	Schottisches Faß	10	49,40	234	—	15,6	31,5	9,8	3,3	300,0	93,0	
6	„	10	48,75	194	—	16,8	32,9	9,8	3,3	456,1	114,0	
7	„	10	49,05	204	—	20,4	41,0	12,1	3,1	578,9	124,5	

Über die Zusammensetzung von amerikanischem Whisky bei verschiedener Dauer der Lagerung berichten C. A. CRAMPTON und L. M. TOLMAN<sup>7</sup>;

<sup>1</sup> P. BEHREND: Zeitschr. Spiritusind. 1890, 13, 273; Vierteljahrsschr. Nahrungs- und Genußmittel 1890, 5, 493.

<sup>2</sup> J. GROSSFELD u. A. MIERMEISTER: Z. 1928, 56, 167.

<sup>3</sup> PH. SCHIDROWITZ: Journ. Soc. chem. Ind. 1902, 21, 814; Z. 1903, 6, 474.

<sup>4</sup> gew. bedeutet gewöhnliches Faß, Sh. altes Sherryfaß.

<sup>5</sup> Die höheren Alkohole wurden nach ALLEN-MARQUARDT, die Aldehyde mittels Rosanilinsulfid und Furfurol mittels Anilinacetat bestimmt.

<sup>6</sup> Final Report of the Royal Commission Minutes of Evidence II, S. 221, nach W. BREMER: Trinkbranntweine und Liköre, Leipzig 1927.

<sup>7</sup> C. A. CRAMPTON u. L. M. TOLMAN: Journ. Amer. chem. Soc. 1908, 30, 98; Z. 1918, 16, 539.

siehe S. 609. W. PARTRIDGE<sup>1</sup> fand in 44 Proben Whisky Extraktgehalte von 0,10—0,53 g in 100 ccm. M. YAMADA<sup>2</sup> berichtet über die Bestandteile des japanischen Shochu-Whiskys, der aus verschiedenen Rohstoffen (Sakekuchen, Reis, süßen Kartoffeln, Weizen u. a.) hergestellt wird.

**Branntweinschärfen und -essenzen.** Umfangreiche Untersuchungen über Branntweinschärfen und -essenzen zur Herstellung von Qualitätsbranntwein (97 Proben) veröffentlichten E. POLENSKE und WEITZEL<sup>3</sup>. Die Erzeugnisse wurden als „Korn-Essenzen“, „Korn-Verstärkungessenzen“, „Korn-Kraft“, „Korn-Kraft-Essenzen“, „Kornschärfen“, „Kornstärke“, „Kornbasis“ u. dgl., also unter Bezeichnungen in den Verkehr gebracht, die jetzt nicht mehr zulässig sind.

Ein beträchtlicher Teil dieser Essenzen enthielt Piperin und Capsaicin bzw. Auszüge aus Pfeffer, Paprika usw., also Branntweinschärfen, deren Inverkehrbringen jetzt verboten ist.

Über weitere Analysen von Branntweinschärfen berichten A. BEYTHIEN und P. BOHRISCH<sup>4</sup>.

### g) Durch Verdünnung von Sprit hergestellte Branntweine.

(„Gewöhnliche“ oder „einfache“ Branntweine.)

Die Veröffentlichungen von P. BEHREND<sup>5</sup>, E. SELL<sup>6</sup> und K. WINDISCH<sup>7</sup> über die Zusammensetzung von Mais- und Kartoffelbranntwein, der damals zur Herstellung der einfachen Branntweine benutzt wurde, bieten jetzt kein Interesse mehr, da der neuerdings in den Verkehr gebrachte Sprit nur noch Spuren von Verunreinigungen enthält. Deutsche Feinsprite sind frei von Fuselöl.

### h) Sonstige Branntweine.

**Wacholderbranntweine.** Über Wacholderbranntweine vergleiche die Arbeiten von M. MANSFELD<sup>8</sup>.

**Trester- und Hefebranntweine.** K. WINDISCH<sup>7</sup> fand für selbstbereitete reine Tresterbranntweine<sup>9</sup> folgende Zusammensetzung:

Tabelle 54. Tresterbranntweine.

Bezeichnung	Spez. Gewicht (15°)	Alkohol	In 100 ccm Branntwein							Auf 100 ccm absol. Alkohol bezogen			
			Extrakt	Mineralstoffe	Säure (Essigsäure)	Aldehyde <sup>10</sup>	Furfurol <sup>10</sup>	Ester (Äthylacetat)	Höhere Alkohole (nach RÖSE)	Säure (Essigsäure)	Ester (Äthylacetat)	Höhere Alkohole (nach RÖSE)	
													Vol.-%
Tresterbranntweine (abgefüllt 5. Dezember 1898)	1895	0,9360	49,38	11	2	87	++++	(+)	79	0,37	176	160	0,75
	1896	0,9432	45,50	39	9	86	++++	0	79	0,26	189	174	0,58
	1897	0,9396	47,62	12	4	15	++++	+	79	0,72	32	166	1,51
	1898	0,9532	39,50	19	6	96	++	++++	84	0,24	243	212	0,60

<sup>1</sup> W. PARTRIDGE: Analyst 1931, 56, 177; Z. 1934, 68, 333.

<sup>2</sup> M. YAMADA: Bull. agric. chem. Soc. Japan 1928, 4, 33; C. 1928, II, 2603.

<sup>3</sup> E. POLENSKE u. WEITZEL: Arb. kaiserl. Gesundh.-Amt 1898, 14, 684.

<sup>4</sup> A. BEYTHIEN u. P. BOHRISCH: Z. 1901, 4, 107.

<sup>5</sup> P. BEHREND: Zeitschr. Spiritusind. 1890, 13, 273; Vierteljahrsschr. Nahrungs- u. Genußmittel 1890, 5, 493.

<sup>6</sup> Mitgeteilt von E. SELL: Arb. kaiserl. Gesundh.-Amt 1889, 5, 343.

<sup>7</sup> K. WINDISCH: Z. 1904, 8, 465.

<sup>8</sup> M. MANSFELD: Zeitschr. Nahrungs-Unters., Hygiene u. Warenkunde 1895, 9, 317 und Zeitschr. angew. Chemie 1898, 449.

<sup>9</sup> Siehe Anmerkung 3 Tabelle 38. <sup>10</sup> Siehe Anmerkung 1 Tabelle 38.

W. MÜLLER<sup>1</sup> fand für Trester-, Obsttrester-, Drusen- und Obstdrusenbranntweine der Schweiz folgende Werte:

Tabelle 55. Trester- und Drusenbranntweine.

Bezeichnung (Probenzahl)	Alkohol Vol.-%	Auf 100 ccm absol. Alkohol bezogen				
		Säure mg	Ester mg	Aldehyd mg	Höhere Alkohole ccm	Methyl- alkohol ccm
Weintresterbranntwein (2)	46,6; 51,9	25; 28	152; 187	Starke Reaktion 50—290	0,24—0,60	1,3; 1,2
Obsttresterbranntwein (9)	48,8—81,7	26—233	425—1056			
Weindrüsenbranntwein (2)	55,5; 62,1	83; 90	263; 180	0; Spur	0,27; 0,31	< 0,1
Obstdrüsenbranntwein (2)	53,4; 62,5	60; 49	402; 616	0; 0	0,46; 0,39	< 0,1

K. WINDISCH<sup>2</sup> gibt ferner folgende Fuselölgehalte — nach RÖSE bestimmt — verschiedener Untersucher an:

Bezeichnung	Proben	Alkohol Vol.-%	Fuselöl (ccm)		
			in 100 ccm Branntwein	auf 100 ccm absol. Alkohol berechnet	Mittel
Tresterbranntwein . . .	12	39,50—56,09	0,21—1,41	0,38—2,63	0,95
Hefenbranntwein . . .	8	46,34—54,61	0,10—0,540	0,20—1,08	0,74

Absinth. H. HUBERT<sup>3</sup> fand in französischem Absinth (12 Proben) folgende Schwankungswerte (mg in 100 ccm):

Spez. Gewicht (15°)	Alkohol Vol.-%	Extrakt	Zucker	Säure	Aldehyde	Ester	Ätherische Öle
0,8966—0,9453	44,0—67,6	36,0—172,0	0—Spur	2,4—28,8	0,5—15,5	0,5—12,3	150,6—425,0

### i) Liköre.

**Eierweinbrand und Eierlikör.** Untersuchungsergebnisse über Eierweinbrand und Eierlikör veröffentlichten R. FRÜHLING<sup>4</sup>, A. KICKTON<sup>5</sup>, J. BOES<sup>6</sup>, A. JUCKENACK<sup>7</sup>, G. HAUSER<sup>8</sup>, G. KAPPELLER und W. THEOPOLD<sup>9</sup> und E. FEDER<sup>10</sup>.

Diese zum Teil grundlegenden Untersuchungen ermöglichten die Aufstellung von Beurteilungsnormen für die jetzt in den Verkehr gelangenden einschlägigen Branntweine.

**Gewürzliköre und Bittere.** Über ältere Untersuchungen von Likören und Bitteren vgl. O. REINKE<sup>11</sup> sowie M. MANSFELD<sup>12</sup>.

Die Abteilung für Trinkbranntwein- und Likörfabrikation am Institut für Gärungsgewerbe in Berlin<sup>13</sup> hat bei ihren statistischen Erhebungen in neuester Zeit bei den von namhaften Spirituosenfirmen eingeforderten Likörproben folgende Alkohol- und Extraktgehalte festgestellt:

<sup>1</sup> W. MÜLLER: Mitt. Lebensmittel-Unters. u. Hygiene 1924, 15, 1.

<sup>2</sup> K. WINDISCH: Z. 1904, 8, 465.

<sup>3</sup> H. HUBERT: Ann. Chim. analyt. appl. 1901, 6, 409; Z. 1902, 5, 816.

<sup>4</sup> R. FRÜHLING: Zeitschr. öffentl. Chem. 1900, 6, 62; Z. 1900, 3, 718.

<sup>5</sup> A. KICKTON: Z. 1902, 5, 554. <sup>6</sup> J. BOES: Pharm.-Ztg. 1902, 47, 482.

<sup>7</sup> A. JUCKENACK: Z. 1903, 6, 828. <sup>8</sup> G. HAUSER: Z. 1908, 16, 291.

<sup>9</sup> G. KAPPELLER u. W. THEOPOLD: Z. 1909, 17, 711.

<sup>10</sup> E. FEDER: Z. 1913, 25, 277. <sup>11</sup> O. REINKE: Industrie-Blätter 1887, 273.

<sup>12</sup> M. MANSFELD: Zeitschr. Nahrungs.-Unters., Hygiene u. Warenkunde 1896, 10, 319.

<sup>13</sup> Z. 1935, 69, 625.

	Alkohol Vol.-%	Extrakt g in 100 ccm
Brombeerlikör (Blackberry Brandy) . . . . .	33,2—37,8	30,6—42,2
Blut- und Goldorange . . . . .	34,9—43,3	12,5—44,1
Cherry-Brandy . . . . .	31,8—38,1	18,6—43,9
Cordial Médoc . . . . .	35,3—43,4	29,5—41,1 <sup>1</sup>
Curaçao . . . . .	32,8—41,9	26,4—48,9
Goldwasser . . . . .	33,0—40,5	18,1—36,4
Halb und Halb . . . . .	37,3—41,7	30,2—47,2
Ingwerlikör . . . . .	31,6—37,8	28,0—54,7
Kakaolikör . . . . .	27,5—35,2	29,4—48,9
Kirschlikör . . . . .	30,5—39,6	24,6—51,9
Kräuter- } Benediktiner- und Karthäuser . . . . .	26,8—45,4	16,4—45,7
liköre } Sonstige Kräuterliköre . . . . .	34,1—44,8	15,8—38,7
Kümmel . . . . .	31,0—44,9	19,3—31,4
Pfefferminzlikör . . . . .	27,1—32,3	33,2—34,7
Prunellenlikör . . . . .	33,7—36,9	29,8—37,5
Schwedenpunsch . . . . .	26,1—38,5	26,7—48,4
Stonsdorfer . . . . .	29,1—37,0	27,7—41,9
Feinbitterlikör . . . . .	29,5—44,5	—
Starkbittere . . . . .	33,5—69,0	—
Boonekamp . . . . .	37,0—52,1	0,8— 6,8
Kurfürstlicher Magenbitter . . . . .	30,8—42,6	24,3—37,7

### k) Punschessenzen (Punschextrakt).

Über schwedischen Punsch vgl. die älteren Untersuchungen von A. ALMÈN und O. REINKE. Danach schwankt der Extraktgehalt zwischen 27,97 und 60,1% (Mittel 46,89%) und der Saccharosegehalt zwischen 29,9 und 42,3% (Mittel 31,9%).

## D. Untersuchung der Branntweine<sup>2</sup>.

Die Untersuchungsergebnisse werden bei Branntweinen in Gramm oder Milligramm in 100 ccm Branntwein ausgedrückt, sie lassen sich, wenn nötig, mit Hilfe des Spez. Gewichtes in Gewichtsprozent umrechnen. Der Alkoholgehalt wird meist in Raumhundertteilen angegeben.

Alle Messungen werden, sofern nichts anderes angegeben ist, bei 20° in Meßgefäßen, die auf 20°/4° geeicht sind, vorgenommen.

### 1. Allgemeine Verfahren.

Über die Sinnenprüfung siehe S. 684.

#### a) Spezifisches Gewicht.

Sehr gebräuchlich sind zur Bestimmung des Spez. Gewichtes der Branntweine geeichte Pyknometer (Abb. 13, S. 649) mit zweckmäßig 50 ccm oder 25 ccm Fassungsvermögen. Für häufigere Bestimmungen hält man sich eine größere Anzahl dieser Pyknometer vorrätig und notiert mit Hilfe eines Schreibdiamanten auf ihnen ihr Leer- und Wassergewicht. Auch größere MOHRsche Waagen sind sehr geeignet. Weniger genau sind Aräometer.

<sup>1</sup> Eine Probe enthielt 18,5 g Extrakt.

<sup>2</sup> Dieser Abschnitt enthält nur die allgemeinen Untersuchungsverfahren für alle Branntweine (1) und von den besonderen Verfahren nur die, welche für alle Edelbranntweine in Frage kommen (2), während die für die Untersuchung der einzelnen Branntweine anzuwendenden Verfahren in Abschnitt E behandelt sind.

Das mit dem Branntwein gefüllte Pyknometer wird zunächst in eine Kühlwanne mit Wasser von 20° gestellt. Gut bewährt haben sich hierfür dickwandige Kühlwannen aus Steingut, die verstellbare Einsätze sowie ein mechanisches Rührwerk haben, und deren Wassertemperatur durch ein Thermometer mit 0,1°-Teilung feststellbar ist. Man stellt mit Hilfe einer Glascapillare unter Benutzung einer feststehenden Lupe (Abb. 14) genau auf die Ringmarke ein (Pyknometer mit ringsumgehender Marke ohne blauweißen Rückenstreifen lassen sich am genauesten einstellen). Bei erheblich von 20° abweichender Zimmertemperatur ist die Benutzung einer kleinen Hilfswanne mit Wasser von 20° von Nutzen. Es folgt sorgfältiges Austrocknen des Halses mit einem Fließpapierstäbchen, Schließen des Pyknometers mit einem Stopfen, Abtrocknen des äußeren Glases und Wägen nach halbstündigem Stehen in der Waage (Wägung ohne Stopfen). Durch Wiederholung der Einstellung und nochmaliger Wägung überzeugt man sich von der Richtigkeit der ersten Wägung. Das Spez. Gewicht der Probe bei 20° ist dann gleich dem ermittelten Gewicht geteilt durch den Wasserwert des Pyknometers, das Spez. Gewicht wird dann auf Wasser von 4°, bezogen auf den luftleeren Raum, umgerechnet<sup>1</sup>.

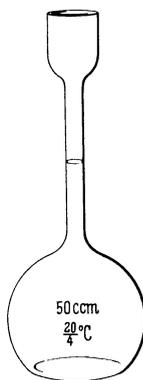


Abb. 13.  
Pyknometer.

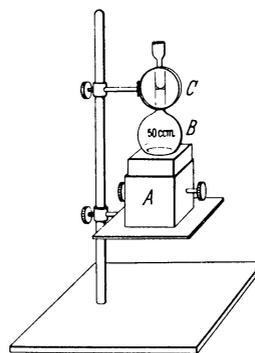


Abb. 14. Vorrichtung zur  
Einstellung auf die Marke.

Beispiel: Das geeichte Pyknometer hat laut Eichschein bei 20° ein Volumen von 50,004 ccm, sein Leergewicht betrage 20,7436 g und es wiege nach der Füllung mit der Alkohol-Wassermischung 68,6724 g. Das Gewicht des Inhalts beträgt mithin — 20,7436 g

68,6724 g  
47,9288 g

und das Spez. Gewicht des Inhaltes bei 20° =  $\frac{47,9288}{50,004}$ . Auf Wasser von 4° und den luftleeren Raum bezogen ergibt sich  $\frac{47,9288}{50,004} \cdot 0,997 + 0,0012 = 0,9568$ .

### b) Äthylalkohol.

Die Eigenschaften des Äthylalkohols, die Handelssorten, die Anforderungen an die Reinheit von absol. Alkohol und Feinsprit sowie der Nachweis und die Bestimmungsmethoden des Äthylalkohols sind in Bd. II, S. 1004f. eingehend beschrieben<sup>2</sup>.

Über den Luftgehalt von Äthylalkohol und Äthylalkohol-Wassermischungen haben K. R. DIETRICH und W. LOHRENGEL<sup>3</sup> Untersuchungen veröffentlicht. Danach enthält absol. Alkohol bei Zimmertemperatur etwa achtmal soviel Luft gelöst wie Wasser (s. unten), und zwar erhält man praktisch die gleichen Ergebnisse, ob man vorrätigen Alkohol prüft oder Alkohol durch Einleiten von Luft sättigt. Selbst längere Zeit am Rückflußkühler gekochter Alkohol, der luftfrei sein sollte, hatte beim Eingießen in die Luftbestimmungsflasche schon wieder 55,3 ccm Luft je Liter, darunter 18,5 ccm Sauerstoff aufgenommen. Beim Destillieren von absol. Alkohol genügt das Zusammentreffen seiner

<sup>1</sup> Vgl. im übrigen die Ausführungen in Bd. II, S. 1—15.

<sup>2</sup> Vgl. im übrigen Bd. I, S. 1050 und Bd. II, S. 1303. Über ein Verfahren zur Herabsetzung der Rauschwirkung alkoholischer Getränke vgl. Deutsch. Dest.-Ztg. 1937, 40, 170. Es handelt sich um Zusätze von wasser- und alkohollöslichen Estern, insbesondere Methyl-, Äthyl- oder Propyl-derivaten der Cellulose, Stärke, des Dextrins, der Hemicellulosen, des Inulins, Agar-Agars, Tragants usw.

<sup>3</sup> K. R. DIETRICH u. W. LOHRENGEL: Zeitschr. Spiritusind. 1933, 56, 232.

Dämpfe mit Luft im Kondensator oder Kühler, um eine Sättigung mit Luft herbeizuführen. So weist z. B. frisch destillierter Alkohol in der Vorlage bereits wieder einen Luftgehalt von 139,5 ccm je Liter auf. Die folgende Tabelle und die Kurven (Abb. 15) geben eine Übersicht über die Untersuchungsergebnisse bei Zimmertemperatur.

Man ersieht aus den Kurven zugleich, daß das Verhältnis der Volumprozent Sauerstoff zu den Volumprozenten Stickstoff im hochgrädigen Alkohol ein anderes ist als im Wasser (29 Vol.-% Sauerstoff zu 71 Vol.-% Stickstoff im

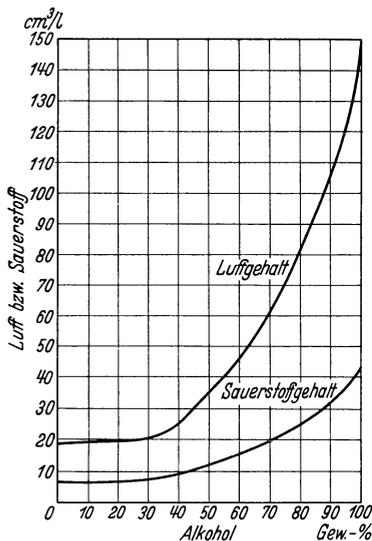


Abb. 15.

Tabelle 56. Luftgehalt von Äthylalkohol-Wassermischungen bei Zimmertemperatur (18—19°) und 760 mm Barometerstand nach K. DIETRICH und W. LOHRENGEL.

Alkohol-Gew.-%	Im Liter gelöst	
	Luft ccm	davon Sauerstoff ccm
0	18,9	6,06
25	20,0	7,06
40	25,3	8,80
50,5	35,0	12,0
52,5	36,1	12,2
62,5	47,5	15,6
75	69,6	21,8
85,4	92,8	28,0
94,3	121,0	35,0
99,5	144,1	41,2
99,9	145,7	43,3

hochgrädigen Alkohol gegen 34 Vol.-% Sauerstoff zu 66 Vol.-% Stickstoff im Wasser).

Für die Ermittlung des Alkoholgehalts der Trinkbranntweine ist ihr Luftgehalt ohne Bedeutung.

Wegen des gesetzlich vorgeschriebenen Mindestalkoholgehaltes der Branntweine ist bei der Alkoholbestimmung ein peinlich genaues Arbeiten erforderlich. Die Alkoholbestimmung wird nach folgenden Methoden vorgenommen:

α) **Bestimmung aus dem spezifischen Gewicht.** Die Methode ist anwendbar bei alkoholischen Erzeugnissen, die außer Alkohol und Wasser weder nennenswerte Mengen flüchtiger Stoffe noch einen wägbaren Rückstand enthalten. Sie wird sich also auf reine Alkohol-Wassermischungen, Rohspiritus und auf technischen (vergällten) Spirit beschränken.

Die neuerdings auf  $20/4^0$  von J. GROSSFELD umgerechnete Alkoholtabelle<sup>1</sup> gestattet ohne weiteres die Ablesung des einem bestimmten Spez. Gewicht entsprechenden Alkoholgehaltes. Für viele Zwecke werden die amtlich geeichten Spindeln genügen. Für die steueramtliche Ermittlung der Alkoholstärke von Branntwein und absol. Alkohol sind folgende bei  $15/15^0$  geeichten Spindeln vorgeschrieben:

Spindel, umfassend die Alkoholstärken von 0—11 Gew.-%, mit Teilungen in ganze Procente für die Alkoholanzeige und in ganze Grade für die Temperaturanzeige.

Spindel, umfassend die Alkoholstärken von 10—67 Gew.-%, mit Teilungen in halbe Procente für die Alkoholanzeige und in ganze Grade für die Temperaturanzeige.

Spindel, umfassend die Alkoholstärken von 65—100 Gew.-%, mit Teilungen in fünftel Procente für die Alkoholanzeige und in halbe Grade für die Temperaturanzeige.

<sup>1</sup> J. GROSSFELD: Siehe Bd. II, S. 1704.

Spindel, umfassend die Alkoholstärken von 90—100 Gew.-%, mit Teilungen in zehntel Prozente für die Alkoholanzeige und in halbe Grade für die Temperaturanzeige.

Spindel für absol. Alkohol, mit Teilungen in Teilstriche (0—100) für die Alkoholanzeige und in fünftel Grade (ältere Ausführung in halbe Grade) für die Temperaturanzeige.

Im Spirituosenhandel sind immer noch Alkoholmeter im Gebrauch, die den Alkoholgehalt in Vol.-% nach TRALLES<sup>1</sup> angeben und meist fünftel Vol.-%, zum Teil zehntel Vol.-% abzulesen gestatten. Sie haben Thermometer nach Celsius oder Réaumur. Ihre Normaltemperatur liegt bei 15,56° C bzw. 12<sup>4</sup>/<sub>9</sub>° R (= 60° F), und es ist ihnen eine Tabelle beigegeben, um für die bei der zugleich festgestellten Temperatur ermittelte scheinbare Alkoholstärke die wirkliche Alkoholstärke abzulesen.

Im englischen Handel geht man von einem Normalsprit „proofsprit“ aus, der ein Spez. Gewicht von 0,9186 = 57,27 Vol.-% Tralles hat. Spirit anderer Zusammensetzung ist entweder „overproof“ oder „underproof“. Z. B. heißt „10% overproof“  $57,27 + 10\% = 57,27 + 5,73 = 63,00$  Vol.-% Tralles, „10% underproof“  $57,27 - 5,73 = 51,54$  Vol.-% Tralles.

Die steueramtliche Vorschrift zur Ermittlung der Alkoholstärke lautet:

Ausführung der Spindelung. 1. Bei der amtlichen Ermittlung der Weingeiststärke von Branntwein und absol. Alkohol sind die amtlichen Weingeistspindeln zu verwenden.

2. Zur Vornahme der Spindelung ist ein zylindrisches Standglas oder eine Spindelröhre mit der Probe so weit zu füllen, daß nach dem Eintauchen der Weingeistspindel der Flüssigkeitsspiegel etwa 5 cm unterhalb des Gefäßrandes steht. Das untere Ende der Spindel soll dabei vom Boden des Glases etwa 2 cm entfernt sein. Das Standglas soll durchsichtig, im oberen Drittel schlierenfrei und glatt abgeschnitten sein; der Durchmesser soll mindestens doppelt so groß sein wie der größte Durchmesser der Weingeistspindel.

3. Nach gründlicher Durchmischung (mehrmaligem Durchschütteln) ist das Standglas auf fester Unterlage in eine möglichst senkrechte Lage zu bringen, so daß die Spindel in der Mitte der Flüssigkeitssäule vollständig frei schweben kann. Es können hierzu auch Vorrichtungen verwendet werden, bei denen das Spindelglas sich selbsttätig senkrecht einstellt. Die reine und trockene Spindel ist oben an der Kuppe des Stengels anzufassen und langsam in die Flüssigkeit einzusenken.

4. Sobald sich der Stand der Quecksilbersäule im Thermometer nicht mehr ändert, ist die Weingeistanzeige in der Ebene des Flüssigkeitsspiegels abzulesen. Zur Ablesung ist das Auge in eine Stellung dicht unterhalb des Flüssigkeitsspiegels zu bringen. Bei dieser Augenstellung erscheint an der Stelle, über der der Flüssigkeitsswulst (Abb. 16a) liegt, nur ein Strich, der den Stengel der Spindel rechtwinklig schneidet (Schnittlinie). Bei einer tieferen Augenstellung erscheint statt des Striches eine elliptische Fläche (Abb. 16b), die sich beim Heben des Auges wieder zu einem Striche zusammenzieht. Der der Schnittlinie zunächst liegende Teilstrich am Stengel der Spindel gibt die scheinbare Stärke der Probe an. Liegt die Schnittlinie in der Mitte zwischen zwei Teilstrichen, so ist der obere Strich maßgebend.

5. Unmittelbar nach Feststellung der Weingeistanzeige ist die Temperaturanzeige des Thermometers abzulesen. Dabei ist das Auge in gleiche Höhe mit dem Ende der Quecksilbersäule zu bringen. Der dem Ende zunächst liegende Teilstrich am Thermometer zeigt die Temperatur der Flüssigkeit an. Steht das Ende der Quecksilbersäule in der Mitte zwischen zwei Teilstrichen, so ist auch hier der obere Strich maßgebend.

Ermittlung der wahren Stärke. Für die ermittelte scheinbare Stärke und die Temperatur ist die wahre Stärke, d. h. der Weingeistgehalt bei + 15°, für Branntwein aus der „Tafel 1 zur Ermittlung der wahren Stärke“ und für absol. Alkohol aus der „Tafel 1a zur Ermittlung des Weingeistgehaltes von absol. Alkohol“ zu entnehmen<sup>2</sup>.

β) Bestimmung durch Destillation. Die Methode ist anwendbar bei alkoholischen Erzeugnissen, die zwar nichtflüchtige Stoffe, aber außer Alkohol und Wasser keine nennenswerten Mengen flüchtiger Stoffe enthalten.

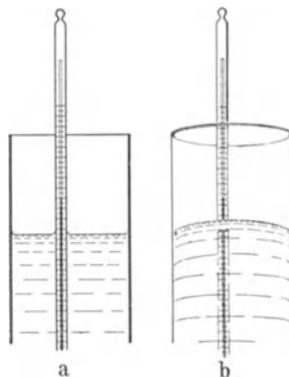


Abb. 16. Ablesung der Spindel.

<sup>1</sup> J. G. TRALLES: Siehe Bd. II, S. 1010.

<sup>2</sup> Tafeln für die amtliche Weingeistermittlung, herausgegeben vom Reichsmonopolamt für Branntwein. Berlin: v. Dekkers Verlag 1933.

Bei Serienbestimmungen des Alkoholgehaltes benutzt man zur Destillation ein Aggregat von z. B. 8 Destillationsgefäßen. Die Beheizung erfolgt mit Mikrobrennern. Die Apparatur hat Schutzwände, die ein Erwärmen des Kühlers und des Destillates durch strahlende Wärme wirksam ausschließen. Die Destillationskolben ruhen auf einer durchlochtem Eisenplatte, auf der eine auswechselbare durchlochtem Ausbestplatte liegt, deren Löcher etwa 4,5 cm Durchmesser haben. Zur Destillation werden praktisch Rundkolben aus Jenaer Glas verwendet, und zwar reichen solche mit 200 ccm oder 250 ccm Fassungsraum meistens aus. Diese werden mit dem Destillationsaufsatz und dem Kühler entweder durch Gummistopfen verbunden (neue Gummistopfen geben leicht trübe Destillate), oder man verwendet Normalglasschliffe, die mittels Spiralfedern festgehalten werden. Die Kühler bestehen je aus einem Stück Zinnrohr, dessen Ende gerade (nicht schräg) abgeschnitten und so lang und dünn ist, daß es bis auf den Boden des als Vorlage dienenden Pyknometers (50 ccm) reicht, und sind von einem Kühlmantel aus Kupfer umgeben. Damit ein Verlust an Alkohol der ersten übergelenden Tropfen sicher ausgeschlossen ist, wird die Vorlage mit einigen Kubikzentimeter Wasser beschickt. Die Vorlage steht auf einem mit dem Apparat verbundenen, verschiebbaren Tellerchen, dessen Feststellschraube sich vorn befindet.

Sauer oder alkalisch reagierende Proben müssen vor der Destillation neutralisiert und esterreiche Branntweine zunächst mit einem Überschuß von Lauge eine Stunde an einem gut wirkenden Rückflußkühler verseift werden.

Der Inhalt des 50-ccm-Pyknometers wird quantitativ in den Destillationskolben übergeführt, das Pyknometer mit soviel Wasser nachgespült, daß die zu destillierende Menge Flüssigkeit etwa 70 ccm beträgt, gegebenenfalls neutralisiert und durch Verseifen von Estern befreit.

Kommt es nicht auf höchst erreichbare Genauigkeit an, so pipettiert man 50 ccm Branntwein in den Destillierkolben und fügt 20 ccm Wasser hinzu.

Ist beim Sieden Schäumen zu befürchten, so versetzt man den Kolbeninhalt mit einer Messerspitze Tannin. Zur Verhinderung eines Siedeverzuges fügt man etwas Bimsteinpulver oder, wenn der Destillationsrückstand noch zur Extraktbestimmung Verwendung finden soll, einige Glasperlen hinzu und destilliert vorsichtig mit kleiner Flamme in ein 50-ccm-Pyknometer, das einige Kubikzentimeter Wasser enthält und so eingestellt ist, daß der Vorstoß des Kühlers in das Wasser eintaucht. Nachdem das Pyknometer zur Hälfte gefüllt ist, stellt man es tiefer, schwenkt um und destilliert unter gelegentlichem Umschwenken der Vorlage fast 50 ccm ab. Die Einstellung und weitere Behandlung ist die gleiche wie oben bei der Ermittlung des Spez. Gewichts.

Der dem Spez. Gewicht des Destillats entsprechende Alkoholgehalt wird der Alkoholtabelle von J. GROSSFELD entnommen<sup>1</sup>. Er wird in Volumprozent mit einer Dezimale angegeben. Die Tabelle gestattet zugleich Gramm Alkohol in 100 ccm anzugeben.

Ist nach den Gewichtsprozenten Alkohol gefragt, so geht man von 50 g Branntwein aus, destilliert den größten Teil ab und bringt das Destillat mit Wasser auf 50 g. Dann bestimmt man mit der MOHRschen Waage das Spez. Gewicht dieser 50 g und entnimmt aus der Tabelle die dazugehörigen Gewichtsprocente Alkohol.

Branntweine mit mehr als 45 Vol.-% Alkohol werden vor der Destillation mit Wasser auf etwas mehr als das Doppelte verdünnt und in ein 100-ccm-Pyknometer destilliert. Das Ergebnis muß selbstverständlich verdoppelt werden. Auch Liköre behandelt man zweckmäßig in gleicher Weise.

<sup>1</sup> J. GROSSFELD: Bd. II, S. 1704.

Bei sorgfältigem Arbeiten treten bei vorstehender Arbeitsweise Alkoholverluste nicht ein<sup>1</sup>.

Bei niedrigem Extraktgehalt des zu untersuchenden Branntweines kann man seinen Alkoholgehalt auch recht genau indirekt — ohne Destillation — bestimmen. Denn es ist:  $D_1 = D + 0,9982 - D_2$ , wobei  $D_1$  das Spez. Gewicht des alkoholischen Destillats,  $D$  das Spez. Gewicht des Branntweines,  $D_2$  das Spez. Gewicht des Extraktes und 0,9982 die Dichte des Wassers bei 20° ist<sup>2</sup>. Dazu ermittelt man die in 100 ccm enthaltenen Gramm Extrakt direkt (s. unten) und entnimmt aus der Zuckertabelle von GROSSFELD<sup>3</sup> die dazu gehörige Dichte.

Beispiel: Das Spez. Gewicht des zu untersuchenden Branntweines sei = 0,9607 und sein Extraktgehalt = 1,1 g in 100 ccm. Nach der Tabelle entspricht diesem Extraktgehalt eine Dichte von 1,0025. Mithin ist  $D_1 = 0,9607 + 0,9982 - 1,0025 = 0,9564$ , entsprechend 34,5 Vol.-% Alkohol.

**γ) Bestimmung aus der Dichte nach Ausschüttelung mit niedrig siedendem Petroläther<sup>4</sup> (Pentan).** Dieses und das unter δ) beschriebene Verfahren finden in den Fällen Anwendung, in denen die bisher angegebenen Methoden wegen der Anwesenheit erheblicher Mengen mit Alkohol flüchtiger Stoffe versagen, also insbesondere bei manchen Likören, Riech- und Schönheitsmitteln, Kopf-, Mund- und Zahnwässern sowie Essenzen.

Enthält die zu untersuchende Probe Glycerin, Harze oder andere Extraktivstoffe, Säuren oder Ammoniak, so werden 50 ccm in einem Jenaer Kolben zunächst unter Verwendung von wenig festem Phenolphthalein genau neutralisiert<sup>5</sup>, mit 100 ccm Wasser versetzt, wie unter β) vorsichtig destilliert; das fast 100 ccm betragende Destillat wird auf 100 ccm aufgefüllt. Darauf wird in einem Scheidetrichter mit etwa 50 ccm Petroläther kräftig ausgeschüttelt. Am anderen Tage wird die untere Schicht nach vollständiger Trennung in ein 100-ccm-Meßkölbchen, das bei 99,5 ccm eine Marke trägt, abgelassen und auf 99,5 ccm aufgefüllt. Der aus der Dichte nach der Tabelle ermittelte Alkoholgehalt muß mit 2 multipliziert werden.

Hat die Vorprüfung ergeben, daß Glycerin, Harze oder andere Extraktivstoffe nicht vorhanden sind, so werden 50 ccm Untersuchungsprobe mit 50 ccm Wasser direkt mit 50 ccm Petroläther ausgeschüttelt und wie oben weiter behandelt.

Erfolgt keine scharfe Trennung der Petrolätherschicht, so versetzt man nach der Vorschrift von O. ANT-WUORNINEN<sup>6</sup> das Destillat mit 5 ccm konz. Chlorcalciumlösung (100 g kryst. Chlorcalcium + 150 g Wasser) und unterwirft die nunmehr scharf abtrennbare wäßrige Schicht einer erneuten Destillation.

**d) Bestimmung durch Oxydation mit Chromsäure nach Ausschüttelung mit Petroleumbenzin (nach K. HOEPNER<sup>7</sup>).** Das Verfahren beruht auf der Oxydation

<sup>1</sup> A. HANAK hat einen Präzisions-Destillationsapparat konstruiert, dessen Glasschliffe so hergestellt sind, daß der innere Teil stets über den Schliff hinaus in den äußeren hineinragt, so daß Capillarsaugwirkung vermieden wird. Der in die Luft der Vorlage etwa gelangte Alkoholdampf wird durch die Konstruktion des Apparates gleichfalls verflüssigt und fließt in die Vorlage zurück (vgl. Z. 1935, 70, 394).

Siehe auch E. FEDER u. L. RATH: Z. 1926, 52, 292. — BERG u. v. NOEL: Deutsch. Nahrungsm.-Rundschau 1926, 9, 63. — K. AMBERGER: Z. 1928, 55, 447.

<sup>2</sup> Vgl. Bd. II, S. 840. <sup>3</sup> Bd. II, S. 1676. <sup>4</sup> Vgl. K. HOEPNER: Z. 1921, 41, 193.

<sup>5</sup> Läßt sich wegen der starken Färbung der Probe eine Neutralisation mit Hilfe von Phenolphthalein nicht ausführen, so neutralisiert man eine kleine Probe unter Zuhilfenahme eines Potentiometers (vgl. Bd. II, S. 142) und berechnet hiernach die für 50 ccm erforderliche Menge Säure oder Lauge.

<sup>6</sup> O. ANT-WUORNINEN: Z. 1933, 66, 444.

<sup>7</sup> K. HOEPNER: Z. 1917, 34, 453 und 1921, 41, 193.

des Äthylalkohols zu Essigsäure mittels Kaliumbichromat und Schwefelsäure nach folgender Gleichung:



Die Methode ist genauer als die vorige und bei allen alkoholhaltigen Zubereitungen anwendbar, also bei allen Essenzen, Tinkturen, Parfümerien, Kopf-, Zahn- und Mundwässern und sonstigen Branntweinzubereitungen, die Ester, ätherische Öle und andere flüchtige Stoffe außer Homologen des Äthylalkohols und Fuselöl enthalten. Die vorgeschriebene Verdünnung mit Natriumsulfatlösung hat den Zweck, das Übergehen von Estern niederer Fettsäuren in die wäßrige Phase möglichst hintanzuhalten. Die geringe Menge trotzdem gelöster Ester wird durch einen besonderen Versuch ermittelt, als Ameisensäureester (oder Essigester) in Rechnung gestellt und vom Ergebnis abgezogen.

Die zu untersuchende Probe muß soweit verdünnt werden, daß ihr scheinbarer Alkoholgehalt 5 Vol.-% nicht übersteigt. Wegen dieser starken Verdünnung ist sorgfältiges Arbeiten mit geeichten Meßgeräten bei gleicher Temperatur der Ausgangs- und Versuchslösungen erforderlich. Da 2 n-Kaliumbichromatlösung namentlich in der kühlen Jahreszeit leicht auskristallisiert, ist auf ihre einwandfreie Beschaffenheit besonders zu achten.

Wegen der gleichzeitigen Bestimmung von Acetaldehyd und Aceton vgl. Bd. II, 2, S. 1070.

Erforderliche Lösungen:

2 N.-Kaliumbichromatlösung, enthaltend 98,066 g Kaliumbichromat im Liter.

Verd. Schwefelsäure, hergestellt aus 500 g Schwefelsäure von der Dichte 1,84 und 500 ccm Wasser.

Natriumsulfatlösung, die 125 g wasserfreies Natriumsulfat im Liter enthält und gegebenenfalls neutralisiert sein muß.

Kaliumjodidlösung, die 100 g Kaliumjodid im Liter enthält.

Natriumthiosulfatlösung, annähernd 0,1 N., enthaltend 25—27 g Natriumthiosulfat im Liter.

Je nach dem aus der Dichte zu schätzenden Alkoholgehalt werden 25 oder 50 ccm der Probe in ein ausgewogenes, mit etwa 25 ccm Wasser beschicktes Kölbchen gegeben, ausgewogen und mit Natriumsulfatlösung unter sorgfältigem Nachspülen zu 500 ccm verdünnt. Geht man von der Raummenge aus, so mißt man 25 oder 50 ccm bei 20° ab und läßt sie unmittelbar in die Natriumsulfatlösung einfließen. Ist ein Übertreiben erforderlich<sup>1</sup>, so wendet man 25 oder 50 ccm an, wägt sie gegebenenfalls aus, treibt etwa 75 ccm über und füllt den Abtrieb mit Natriumsulfatlösung auf 500 ccm auf. — Die zu 500 ccm aufgefüllte Natriumsulfatlösung wird mit 50 ccm Petroleumbenzin mehrmals kräftig durchgeschüttelt. Nach vollständiger Trennung wird die Sulfatlösung in den benutzten 500-ccm-Kolben abgelassen und die durch die in Benzin löslichen Anteile bedingte Raumverminderung in der Weise festgestellt, daß man aus einer mit Benzin gefüllten Meßpipette die Flüssigkeit auf die Marke einstellt, wobei der durch unvermeidlichen Verlust beim Umfüllen bedingte Versuchsfehler mit 1,5 ccm in Rechnung zu stellen ist. Der Inhalt des Meßkolbens wird in den Scheidetrichter zurückgeführt und abermals mit 50 ccm Benzin kräftig ausgeschüttelt. Am andern Tage wird die völlig klare Lösung größtenteils abgelassen. 10 ccm dieser Lösung werden zu 25 ccm 2 N.-Kaliumbichromatlösung gegeben, mit 50 ccm verd. Schwefelsäure versetzt und unter der Wasserleitung gekühlt. Nach 2—3 Stunden wird das Gemisch unter sorgfältigem Nachspülen quantitativ in einen 500-ccm-Meßkolben übergeführt und zur Marke aufgefüllt.

<sup>1</sup> Glycerin, Harze, Zucker und andere Extraktstoffe erfordern vorheriges Destillieren. Ebenso müssen Säure und Basen genau neutralisiert und danach einer Destillation unterzogen werden.

50 ccm der Lösung werden mit 20 ccm Kaliumjodidlösung versetzt, nach Verlauf von 10—15 Minuten mit etwa 100 ccm Wasser verdünnt und mit Natriumthiosulfatlösung unter Verwendung von Stärkelösung titriert. Der Titer der Thiosulfatlösung ist durch einen blinden Versuch mit 25 ccm 2 N.-Kaliumbichromatlösung, die in gleicher Weise behandelt werden, zu ermitteln.

Zur Feststellung, ob in der zur Oxydation verwendeten Natriumsulfatlösung noch geringe Mengen in Wasser verhältnismäßig leicht löslicher Ester vorhanden sind, werden 200 ccm Sulfatlösung mit 10 ccm N.-Lauge versetzt und am anderen Tage die zur Spaltung etwa vorhandener Ester verwandte Laugemenge durch Titration mit N.-Säure festgestellt. Ein Laugenverbrauch bis zu 0,2 ccm braucht nicht berücksichtigt zu werden.

Sehr viele Ester, die in Wasser leicht löslich sind, werden durch Chromsäure in ähnlicher Weise wie Äthylalkohol oxydiert. Da im allgemeinen nicht bekannt sein wird, welche Ester in Frage kommen, wird für die Berechnung der am häufigsten vorkommende Ameisensäureäthylester<sup>1</sup> angenommen und für 1 ccm 0,1 N.-Lauge, die bei der Titration der Natriumsulfatlösung verbraucht wurde, 6 ccm 0,1 N.-Thiosulfatlösung in Rechnung gestellt. (Für Essigsäureäthylester als Hauptester berechnen sich 4 ccm 0,1 N.-Thiosulfat.)

Beispiel: Von einem Branntweinerzeugnis, das neben Ameisenäther Extraktstoffe und freie Säure enthält, und dessen Dichte (= 0,88) auf einen 40 g in 100 ccm übersteigenden Alkoholgehalt schließen läßt, werden 25 ccm (= 21,582 g) nach Zusatz von etwa 75 ccm Wasser und nach Neutralisation destilliert, der etwa 75 ccm betragende Abtrieb mit Natriumsulfatlösung auf 500 ccm gebracht und mit Petroleumbenzin ausgeschüttelt. Die Raumverminderung beträgt 2,5 ccm, so daß unter Berücksichtigung des unvermeidlichen, annähernd 1,5 ccm betragenden Verlustes  $2,5 - 1,5 = 1,0$  ccm Ameisenäther von dem Benzin gelöst worden sind. Es hat demnach eine Anreicherung des Alkohols um  $\frac{1 \cdot 100}{500} = 0,2\%$  stattgefunden und infolgedessen ist die ermittelte Alkoholmenge mit  $\frac{497,5 + 1,5}{500} = \frac{499}{500} = 0,998$  zu vervielfältigen.

200 ccm Sulfatlösung (= 10 ccm Branntweinerzeugnis) verbrauchten zur Verseifung des in ihr verbliebenen Ameisensäureesters  $10 - 5,7 = 4,3$  ccm N.-Lauge, 100 ccm Branntweinerzeugnis demnach  $10 \cdot 4,3 \cdot 10 = 430$  ccm 0,1 N.-Lauge, die beim Vorliegen von Ameisenäther  $430 \cdot 6 = 2580$  ccm 0,1 N.-Bichromatlösung entsprechen.

10 ccm Sulfatlösung (= 0,5 ccm Branntweinerzeugnis) wurden nach der Oxydation zu 500 ccm aufgefüllt. 50 ccm dieser Lösung (= 0,05 ccm Branntweinerzeugnis) verbrauchten zur Oxydation die  $47,15 - 17,55 = 29,60$  ccm Thiosulfatlösung oder (da 47,15 ccm Na-thiosulfatlösung 50 ccm 0,1 N.-Kaliumbichromatlösung entsprechen) die  $\frac{29,60 \cdot 50}{47,15} = 31,39$  ccm 0,1 N.-Thiosulfat äquivalente Menge Bichromat, 100 ccm Branntweinerzeugnis demnach  $\frac{31,39 \cdot 100}{0,05} = 62780$  ccm 0,1 N.-Bichromatlösung.

Mithin sind zur Oxydation des in 100 ccm Branntweinerzeugnis enthaltenen Alkohols, also abzüglich der zur Oxydation des Ameisenätherrestes verbrauchten 2580 ccm,  $62780 - 2580 = 60200$  ccm 0,1 N.-Bichromatlösung verbraucht worden. Nach obiger Gleichung entsprechen  $3 \cdot 46,048$  g Äthylalkohol  $2 \cdot 294,2$  g Kaliumbichromat, d. h. 23,024 g Alkohol = 98,066 g Kaliumbichromat oder 1000 ccm 2 N.-Kaliumbichromatlösung und 1,1512 g Alkohol = 4,9033 g Kaliumbichromat oder 1000 ccm 0,1 n-Kaliumbichromatlösung. Mithin ist 1 ccm 0,1 N.-Kaliumbichromat- bzw. Natriumthiosulfatlösung äquivalent 0,0011512 g Alkohol.

Somit sind in 100 ccm Branntweinerzeugnis  $60200 \cdot 0,0011512 = 69,30$  g und unter Berücksichtigung der 0,2% betragenden Anreicherung  $69,30 \cdot 0,998 = 69,16$  g und in 100 g Branntweinerzeugnis  $\frac{69,16 \cdot 25}{21,582} = 80,12$  g Alkohol enthalten.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Für Fruchtsaftlikör Essigsäureäthylester.

<sup>2</sup> Ein weiteres Verfahren, das gleichfalls auf der Oxydation des Alkohols mittels Chromsäure beruht, ist von L. SEMICHON und FLANZY veröffentlicht worden. Ann. Falsif. 21,139; C. 1929, II, 503.

ε) **Refraktometrische Bestimmung nach BECKEL.** Durch Fortführung der Arbeiten von FRANK-KAMENETZKI<sup>1</sup> und R. SAAR<sup>2</sup> und unter Verwendung der WAGNERSchen Tabellen<sup>3</sup> hat A. BECKEL<sup>4</sup> einfache Formeln zur Ermittlung des Alkohol- und Extraktgehaltes extraktarmer Branntweine aus ihrer Lichtbrechung angegeben und Tabellen veröffentlicht, die es aus dem bei  $15/_{15}^{\circ}$  ermittelten Spez. Gewicht und der bei  $17,5^{\circ}$  festgestellten Lichtbrechung ohne weiteres gestatten, den Alkohol- und Extraktgehalt der Branntweine abzulesen. Um auch bei anderen Temperaturen als  $17,5^{\circ}$  arbeiten zu können, benutzt man die von K. SENNEWALD<sup>5</sup> für Temperaturen von  $10-30^{\circ}$  aufgestellte Umrechnungstabelle (Tabelle 57).

Tabelle 57. Temperaturumrechnungstabelle.

Die Tabelle dient zur Umrechnung der Brechungswerte von Äthylalkohol-Wassermischungen zwischen  $10$  und  $30^{\circ}$  auf den Brechungswert bei  $17,5^{\circ}$ . Sie umfaßt Konzentrationen von  $0-55$  Vol.-%.

Temperatur $^{\circ}$ C	Skalenteile									
	(15)	20	(25)	30	40	50	60	70	80	90
<b>Korrektionswerte</b>										
<b>30</b>	<b>+ 3,20</b>	<b>+ 3,45</b>	<b>+ 3,75</b>	<b>+ 4,15</b>	<b>+ 5,30</b>	<b>+ 6,50</b>	<b>+ 8,30</b>	<b>+ 9,80</b>	<b>+ 11,25</b>	
29	2,90	3,10	3,35	3,75	4,80	5,95	7,60	8,95	10,35	
28	2,60	2,70	2,95	3,35	4,30	5,40	6,90	8,10	9,45	
27	2,30	2,40	2,65	2,95	3,85	4,85	6,20	7,25	8,55	
26	2,00	2,10	2,30	2,60	3,40	4,35	5,50	6,45	7,65	
<b>25</b>	<b>+ 1,75</b>	<b>+ 1,80</b>	<b>+ 1,95</b>	<b>+ 2,20</b>	<b>+ 2,95</b>	<b>+ 3,80</b>	<b>+ 4,80</b>	<b>+ 5,60</b>	<b>+ 6,70</b>	
24	1,45	1,55	1,65	1,90	2,55	3,25	4,10	4,80	5,75	
23	1,20	1,25	1,35	1,60	2,15	2,75	3,45	4,00	4,80	
22	0,95	0,95	1,15	1,30	1,75	2,20	2,80	3,25	3,85	
21	0,70	0,70	0,85	1,00	1,35	1,65	2,15	2,50	2,95	
<b>20</b>	<b>+ 0,50</b>	<b>+ 0,50</b>	<b>+ 0,60</b>	<b>+ 0,70</b>	<b>+ 1,00</b>	<b>+ 1,15</b>	<b>+ 1,45</b>	<b>+ 1,80</b>	<b>+ 2,00</b>	<b>+ 2,15</b>
19	0,30	0,30	0,35	0,45	0,60	0,65	0,80	1,05	1,15	1,30
18	+ 0,10	+ 0,10	+ 0,15	+ 0,20	+ 0,25	+ 0,20	+ 0,25	+ 0,35	+ 0,40	+ 0,45
<b>17,5</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>								
17	- 0,10	- 0,10	- 0,15	- 0,20	- 0,20	- 0,20	- 0,25	- 0,30	- 0,35	- 0,40
16	0,30	0,30	0,40	0,45	0,45	0,65	0,80	0,90	1,05	1,25
<b>15</b>	<b>- 0,50</b>	<b>- 0,50</b>	<b>- 0,65</b>	<b>- 0,65</b>	<b>- 0,75</b>	<b>- 1,00</b>	<b>- 1,25</b>	<b>- 1,45</b>	<b>- 1,75</b>	<b>- 2,10</b>
14	0,60	0,70	0,80	0,85	1,05	1,40	1,75	2,05	2,50	2,95
13	0,75	0,85	0,95	1,05	1,30	1,75	2,20	2,60	3,20	3,75
12	0,95	1,05	1,10	1,25	1,60	2,10	2,65	3,20	3,95	4,55
11	1,15	1,20	1,25	1,45	1,80	2,40	3,10	3,80	4,70	5,30
<b>10</b>	<b>- 1,30</b>	<b>- 1,35</b>	<b>- 1,40</b>	<b>- 1,60</b>	<b>- 2,00</b>	<b>- 2,75</b>	<b>- 3,50</b>	<b>- 4,35</b>	<b>- 5,45</b>	<b>- 5,95</b>

Die zwischen  $17,5$  und  $30^{\circ}$  ermittelten Korrektionswerte sind zu den bei der Beobachtungstemperatur abgelesenen Skalenteilen hinzuzuzählen, dagegen sind die zwischen  $10$  und  $17,5^{\circ}$  ermittelten Korrektionswerte von den bei der Beobachtungstemperatur abgelesenen Skalenteilen abzuziehen.

<sup>1</sup> FRANK-KAMENETZKI: Zeitschr. öffentl. Chem. 1908, 14, 185.

<sup>2</sup> R. SAAR: Z. 1928, 56, 144.

<sup>3</sup> Tabellen zum Eintauchrefraktometer von Dr. B. WAGNER, 2. Aufl. Sondershausen: Selbstverlag 1928.

<sup>4</sup> A. BECKEL: Z. 1929, 58, 78.

<sup>5</sup> K. SENNEWALD: Z. 1930, 60, 409. Vgl. auch LEACH u. LYTHGOE: Journ. Amer. chem. Soc. 1905, 27, 964. — B. WAGNER u. F. SCHULTZE: Zeitschr. analyt. Chem. 1907, 46, 508. — A. DOROSZEWSKI u. S. DWORZANCZYK: C. 1908, I, 1375. In der dort genannten Quelle Journ. Russ. Phys. chem. Ges. 1908, 40 ist die Arbeit nicht vorhanden.

Das Verfahren leistet als Schnellmethode vorzügliche Dienste und ist für Branntweine mit einem Alkoholgehalt bis zu 55 Vol.-% und einem Extraktgehalt bis etwa 3 g in 100 ccm anwendbar. Die Branntweine müssen frei von ätherischen Ölen und Methylalkohol sein. Erforderlich ist es, die Proben auf eine konstante Temperatur zu bringen und die Temperatur auf 0,1° genau abzulesen. Auch muß man dafür Sorge tragen, daß während der Untersuchung ein Verdunsten von Alkohol vermieden wird. Zur Durchführung der Untersuchung ist ein Eintauchrefraktometer (z. B. das von der Firma Zeiß für Brauerei- und Brennereilaboratorien angepriesene Eintauchrefraktometer nebst Temperiereinrichtung und Zubehör<sup>1)</sup>, sowie eine gut isolierte Wanne mit genauem, in 0,1° geteiltem Thermometer zum Temperieren erforderlich.

Man verfährt nach A. BECKEL folgendermaßen:

1. Ermittlung der Dichte des Branntweins mit einem genauen Aräometer oder mittels der MOHRschen Waage bei  $15/15^{\circ}$ . Der tausenfache Wert ist = L.

2. Feststellung des Lichtbrechungsvermögens des Branntweins nach sorgfältigem Temperieren der Probe entweder genau bei 17,5° oder bei einer Temperatur zwischen 10 und 30° und Entnahme des einer Temperatur von 17,5° entsprechenden Wertes aus der Tabelle 57. Dieser Wert ist = B.

Berechnung des Alkoholgehaltes.  $1000 + B - L$  ist die „Kennzahl“ KZ der Tabelle 58. Aus dieser Tabelle entnimmt man die zugehörigen Raumhundertteile Alkohol.

Berechnung des Extraktgehaltes.  $B + L$  ist eine neue Grundzahl. Hiervon wird die zur Kennzahl KZ gehörige Grundzahl GZ der Tabelle 58 abgezogen. Bleibt ein Überwert, so wird aus der Tabelle 59 der diesem entsprechende Extraktgehalt, als Gramm in 100 ccm berechnet, entnommen.

η) **Nachweis und Bestimmung kleiner Wassermengen in Äthylalkohol.** Nach F. SCHÜTZ und W. KLAUDITZ<sup>2)</sup>. Das Verfahren beruht auf der von DUPRÉ<sup>3)</sup> gemachten Beobachtung, daß man durch Zusatz von Calciumcarbid zu feuchten Substanzen und Volumenmessung des dabei entwickelten Acetylen den Wassergehalt ermitteln kann. Man fängt das freiwerdende Acetylen in Aceton auf und führt es in Acetylenkupfer über, das nach dem von WILLSTÄTTER angegebenen Verfahren<sup>4)</sup> nach Umsetzung mit Ferrisulfat als Ferrosulfat mit Hilfe von Kaliumpermanganat titriert wird.

Nach F. ADICKES<sup>5)</sup>. Als Reagens verwendet man eine Mischung von etwa 50 ccm Alkohol, 1 g Natrium und 10 g Ameisensäureäthylester, die man in einem geschlossenen Gefäß bei 0° absitzen läßt. Der zu prüfende Alkohol befindet sich in einem Absaugrohr, das mit einem Chlorcalciumrohr und einer weitporigen Jenaer-Glas-Filternutsche versehen ist. Durch diese Nutsche läßt man das Reagens zufließen. Ausgefälltes Natriumformiat zeigt Wasser an. Alle Gefäße müssen vorher vollkommen getrocknet sein.

Für die quantitative Wasserbestimmung verfährt man folgendermaßen: Sind mehr als 2,5—3% Wasser vorhanden, so kann man das ausgefällte Natriumformiat abfiltrieren. Bei Wassermengen bis herab zu 0,1% destilliert man den Äthylalkohol und den unzersetzten Ester vom gebildeten Natriumformiat und dem überschüssigen Natriumäthylat, zuletzt im Vakuum, ab. Bei kleinerem Wassergehalt muß auch der Wasser- oder Säuregehalt des Ameisensäureesters

<sup>1)</sup> Vgl. dazu auch die Ausführungen in Bd. II, S. 274 über Eintauchrefraktometer.

<sup>2)</sup> F. SCHÜTZ u. W. KLAUDITZ: Zeitschr. angew. Chem. 1931, 44, 42; Z. 1934, 68, 334.

<sup>3)</sup> DUPRÉ: Analyst 1906, 31, 213.

<sup>4)</sup> R. WILLSTÄTTER: Ber. Deutsch. Chem. Ges. 1920, 53, 939.

<sup>5)</sup> F. ADICKES: Ber. Deutsch. Chem. Ges. 1930, 63, 2753; Z. 1936, 71, 481. Vgl. auch die Herstellung von wasserfreiem Alkohol, S. 552.

Tabelle 58. Kennzahl — Grundzahl — Alkoholgehalt.

KZ	GZ	R-%A	KZ	GZ	R-%A	KZ	GZ	R-%A	KZ	GZ	R-%A
15	1015,0	0,00	53	17,4	14,07	91	26,1	28,31	129	1026,5	42,12
			54	17,6	45	92	26,2	68	130	1026,3	48
16	14,9	36	55	1017,8	83	93	26,4	29,04			
17	14,8	73				94	26,5	41	131	26,1	84
18	14,7	1,09	56	18,0	15,21	95	1026,7	77	132	25,9	43,20
19	14,6	45	57	18,2	59				133	25,7	56
20	1014,5	81	58	18,4	97	96	26,8	30,14	134	25,5	92
			59	18,6	16,35	97	27,0	50	135	1025,3	44,28
21	14,4	2,17	60	1018,8	73	98	27,1	87			
22	14,4	54				99	27,3	31,23	136	25,1	64
23	14,3	91	61	19,1	17,11	100	1027,4	60	137	24,9	45,00
24	14,3	3,28	62	19,3	50				138	24,6	35
25	1014,3	65	63	19,6	88	101	27,5	96	139	24,4	71
			64	19,8	18,26	102	27,6	32,33	140	1024,1	46,07
26	14,3	4,02	65	1020,1	65	103	27,7	69			
27	14,3	39				104	27,7	33,05	141	23,8	43
28	14,3	76	66	20,3	19,03	105	1027,8	42	142	23,5	78
29	14,3	5,13	67	20,6	41				143	23,2	47,14
30	1014,3	50	68	20,8	79	106	27,8	78	144	22,9	50
			69	21,1	20,17	107	27,9	34,14	145	1022,6	85
31	14,3	87	70	1021,3	55	108	27,9	50			
32	14,3	6,24				109	28,0	87	146	22,3	48,20
33	14,4	61	71	21,6	93	110	1028,0	35,24	147	22,0	56
34	14,5	98	72	21,8	21,31				148	21,7	91
35	1014,6	7,35	73	22,1	68	111	28,0	60	149	21,3	49,26
			74	22,3	22,05	112	28,0	96	150	1021,0	61
36	14,7	72	75	1022,6	43	113	28,0	36,33			
37	14,8	8,09				114	28,0	69	151	20,6	96
38	14,9	46	76	22,8	80	115	1027,9	37,05	152	20,3	50,31
39	15,0	83	77	23,1	23,17				153	19,9	66
40	1015,1	9,20	78	23,3	54	116	27,9	42	154	19,5	51,01
			79	23,6	91	117	27,8	78	155	1019,1	35
41	15,3	57	80	1023,8	24,28	118	27,8	38,14			
42	15,4	94				119	27,7	50	156	18,7	70
43	15,6	10,32	81	24,1	66	120	1027,7	87	157	18,3	52,05
44	15,7	69	82	24,3	25,03				158	17,9	40
45	1015,9	11,06	83	24,5	40	121	27,6	39,23	159	17,5	74
			84	24,7	77	122	27,5	59	160	1017,1	53,09
46	16,0	44	85	1024,9	26,13	123	27,4	95			
47	16,2	81				124	27,2	40,31	161	16,7	44
48	16,4	12,18	86	25,1	49	125	1027,1	67	162	16,3	78
49	16,6	56	87	25,3	86				163	15,9	54,13
50	1016,8	94	88	25,5	27,22	126	26,9	41,04	164	15,5	48
			89	25,7	58	127	26,8	40	165	1015,1	82
51	17,0	13,32	90	1025,9	95	128	26,6	76	166	14,7	55,16
52	17,2	69							167	14,2	51

## Zwischenwerte.

KZ . . . . .	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5
R-% A . . . . .	0,04	0,07	0,11	0,15	0,18

Tabelle 59. Berechnung des Extraktgehaltes.

Überwert	Extrakt										
0,1	0,01	0,6	0,08	1	0,13	6	0,79	11	1,44	16	2,10
0,2	0,03	0,7	0,09	2	0,26	7	0,92	12	1,58	17	2,23
0,3	0,04	0,8	0,11	3	0,39	8	1,05	13	1,71	18	2,36
0,4	0,05	0,9	0,12	4	0,53	9	1,18	14	1,84	19	2,49
0,5	0,07	1,0	0,13	5	0,66	10	1,31	15	1,97	20	2,62

durch 2 Parallelbestimmungen mit zwei verschiedenen Ameisensäureester-mengen festgestellt und in Abzug gebracht werden.

Die Ameisensäure des Natriumformiats bzw. des Destillationsrückstandes bestimmt man im allgemeinen nach der Vorschrift von FRANZEN<sup>1</sup> (Wägung des aus Sublimatlösung reduzierten Calomels), unter Berücksichtigung der Erfahrungen von AUERBACH<sup>2</sup> und FINCKE<sup>3</sup>. Alkohol darf bei dieser Bestimmung nicht mehr vorhanden sein.

Bei größerem Wassergehalt (über 1%) ist die Methode auch gasvolumetrisch (Messung des CO) oder maßanalytisch (oxydometrische Bestimmung des durch Abfiltrieren rein zu erhaltenen Natriumformiats) zu verwenden.

Colorimetrisch läßt sich der Wassergehalt von hochprozentigem Äthylalkohol (über 95%) mit einer Genauigkeit von 0,1—0,2% nach J. M. KOLTHOFF<sup>4</sup> mit Hilfe von Farbindicatoren bestimmen.

**9) Bestimmung kleiner Alkoholmengen.** Liegen ganz geringe Mengen Material vor oder handelt es sich um Bestimmung kleinster Mengen von Äthylalkohol in Flüssigkeiten, die frei von Aldehyd und Ketonen sowie von Homologen des Äthylalkohols und dessen Estern sind, so kann man mit Vorteil das von H. KREIPE<sup>5</sup> insbesondere zur Bestimmung des Restalkoholgehaltes von Ablaufessigen zur Makrobestimmungsmethode umgearbeitete WIDMARKSche Alkoholbestimmungsverfahren<sup>6</sup> anwenden. Man verfährt folgendermaßen:

10 ccm 0,1 N.-Kaliumbichromatlösung (in konz. Schwefelsäure) werden in einem WIDMARK-Kolben pipettiert, wobei man die Pipettenspitze nach dem Auslaufen der Pipette noch 60 Sekunden (Stoppuhr!) an das Innere des Kolbens anlegt, um eine stets gleiche Chromatmenge zu erhalten. Der Kolben wird sogleich mit dem eingeschliffenen Stöpsel verschlossen. Von der zuvor nötigenfalls auf etwa 1% Alkohol verdünnten Analysesubstanz mißt man mit einer in 0,01 ccm eingeteilten Pipette genau 0,5 ccm in das am Stopfen befindliche Schälchen ein, um den Kolben sofort wieder zu verschließen. Der Schliff wird zweckmäßig mit einer Spur Wasser (kein Hahnfett oder dgl.!) befeuchtet. Nach Überziehen der Gummikappe senkt man den Kolben in ein auf 60° temperiertes Wasserbad möglichst tief ein, worauf man das Wasserbad zum Fernhalten des Lichtes weitestgehend abdeckt.

Nach 2 $\frac{1}{2}$ —3 Stunden ist die Verdampfung und Oxydation des Alkohols beendet. Der Kolben wird dem Wasserbad entnommen und vorsichtig geöffnet, wobei darauf zu achten ist, daß nichts von der im Schälchen befindlichen Restflüssigkeit in die Chromatlösung gelangt. Man gießt nun die Reaktionsflüssigkeit unter gutem Nachspülen mit Wasser in einen geräumigen Kolben, in dem sich bereits etwa 300 ccm Wasser befinden. Nach Zusatz von 25 ccm 50%-iger Schwefelsäure und guter Durchmischung gibt man etwa 0,2 g Kaliumjodid hinzu und schwenkt nochmals kräftig um.

Das durch das überschüssige Bichromat freigemachte Jod wird nach etwa 2 Minuten mit 0,1 oder 0,05 N.-Thiosulfatlösung vorsichtig titriert, wobei

<sup>1</sup> H. FRANZEN: Journ. prakt. Chem. 1911, (2) 83, 323.

<sup>2</sup> FR. AUERBACH u. W. PLÜDDMANN: Arb. a. d. Kaiserl. Gesundheitsamt 1909, 30, 178.

<sup>3</sup> H. FINCKE: Biochem. Z. 1913, 51, 254.

<sup>4</sup> J. M. KOLTHOFF: Pharm. Weekbl. 1923, 60, 287; C. 1923, II, 1035.

<sup>5</sup> H. KREIPE: Deutsch. Essigind. 1935, Nr. 21, 165. Vgl. auch TH. v. FELLEBERG: Biochem. Zeitschr. 1927, 188, 365.

<sup>6</sup> Siehe Bd. II, S. 1304. Dasselbst sind auch die erforderlichen Lösungen angegeben. KREIPE stellt die Kaliumbichromatlösung in der Weise her, daß er 0,5 g umkrystall. Kaliumbichromat in etwa 5 ccm Wasser löst und dann mit konz. Schwefelsäure auf 100 ccm auffüllt. Ihr Wirkungswert wird in einem blinden Versuch ermittelt. Die Lösung muß in einer braunen Flasche im Dunkeln aufbewahrt werden.

man die als Indicator dienende 1 %-ige Stärkelösung zweckmäßig erst gegen Schluß der Titration zusetzt.

Der Wirkungswert der Bichromat-Schwefelsäure wird in genau gleicher Weise durch einen Blindversuch festgestellt. Durch Subtraktion des zurücktitrierten Wertes von dem Wirkungswert der Vorlage erhält man den Verbrauch an Bichromat durch die in Arbeit genommene Alkoholmenge. Diese Alkoholmenge selbst ergibt sich aus der Beziehung, daß 1 ccm 0,1 N.-Bichromatlösung 1,45 ccm Alkohol entspricht. Unter Berücksichtigung der gegebenenfalls vorgenommenen Verdünnung läßt sich der Alkoholgehalt leicht errechnen.

Beispiel: Es liegt eine Flüssigkeit mit vermutlich 5 Vol.-% Alkohol vor. Vor der Analyse werden 20 ccm auf 100 ccm mit Wasser verdünnt, was einer fünffachen Verdünnung entspricht. Hiervon werden 0,5 ccm, also der 200. Teil, zur Untersuchung verwendet. Demnach sind nur 0,1 ccm der Originalsubstanz, d. h. der 1000. Teil von 100 ccm, der Reaktion zugeführt. Das Titrationsergebnis ist also zur Berechnung in Vol.-% mit 1000 zu multiplizieren.

Vorgelegt wurden 10,0 ccm Bichromat-Schwefelsäure, die nach dem Blindversuch 9,95 ccm 0,1 N.-Bichromatlösung entsprachen. Bei der Rücktitration wurden 6,40 ccm 0,1 N.-Natriumthiosubstratlösung verwendet, so daß  $9,95 - 6,40 = 3,55$  ccm 0,1 N.-Bichromatlösung zur Oxydation verbraucht worden sind. Daraus errechnen sich  $3,55 \times 1,45 = 5,15$  cmm Alkohol; demnach enthielt die Flüssigkeit 5,15 ccm Alkohol in 100 ccm.

#### e) Extrakt.

Unter Extraktgehalt versteht man die Summe der im Branntwein gelösten nichtflüchtigen Stoffe. Vollständig frei von Extrakt sind nur frisch hergestellte alkoholische Destillate und die in verschiedenen Feinheitsgraden vom Reichsmonopolamt für Branntwein in den Verkehr gebrachten Sprite. Im übrigen enthalten die Trinkbranntweine zum mindesten diejenigen Extraktivstoffe, die sie durch längere Lagerung aus Holzfässern aufnehmen. Die Hauptmenge der Trinkbranntweine enthält Zusätze von Farb- und Aromastoffen der verschiedensten Art, Zucker oder anderen Stoffen, die ihre Eigenart bedingen.

Will man vor der Alkoholbestimmung feststellen, ob überhaupt nichtflüchtige Stoffe vorhanden sind, so werden 10 ccm der Probe in einer gewogenen Glas- oder Porzellanschale auf dem Wasserbade zur Trockne verdampft (der Inhalt von Platinschalen neigt zum Spritzen),  $\frac{1}{2}$  Stunde im Trockenschrank bei  $100^{\circ}$  getrocknet und gewogen.

Zur Extraktbestimmung kann man den Inhalt des Pyknometers, der zur Bestimmung des Spez. Gewichts des Branntweins diente, oder eine abgemessene Menge Branntwein auf dem Wasserbade von seinem Alkoholgehalt befreien, auf das ursprüngliche Volumen auffüllen und das Spez. Gewicht des entgeisteten Rückstandes feststellen, wozu man auch den bei der Alkoholbestimmung erhaltenen unzersetzten Rückstand benutzen kann. Die Extraktabelle<sup>1</sup> ergibt den zugehörigen Extraktgehalt.

Nach der Formel  $D_2 = D - D_1 + 0,9982^2$  läßt sich der Extraktgehalt auch berechnen, wenn die Spez. Gewichte des Branntweins und seines Destillats ( $D$  und  $D_1$ ) ermittelt sind.

Sind wesentliche Mengen flüchtiger Säuren anwesend, so bedient man sich der für die Extraktbestimmung im Wein vorgeschriebenen amtlichen Vorschrift (s. Abhandl. Wein).

Die Bestimmung kleiner Extraktmengen kann auch refraktometrisch nach der Methode von A. BECKEL (S. 656) erfolgen. Die Extraktbestimmung in Emulsionslikören, die wesentliche Mengen wasserunlöslicher Stoffe enthalten erfolgt durch Eindunsten gewogener Mengen im Vakuum. Im übrigen vgl. über Extraktbestimmungen in Bd. II, S. 836.

<sup>1</sup> Bd. II, S. 1676.    <sup>2</sup> Vgl. Bd. II, S. 840.

#### d) Zucker.

Es kommen bei Branntweinen hauptsächlich Invertzucker und Saccharose. und ferner Stärkesirup in Frage.

**Zucker.** Über den Nachweis vgl. Bd. II, S. 845.

**Bestimmung.** Man neutralisiert den Branntwein genau unter Verwendung von Phenolphthalein oder bei dunkelfarbigen Flüssigkeiten unter Zuhilfenahme eines Potentiometers<sup>1</sup>, verjagt den Alkohol auf dem Wasserbade durch Eindampfen auf etwa  $\frac{1}{3}$  und füllt auf das ursprüngliche Volumen wieder auf. Die Zuckerbestimmung wird wie bei Wein durchgeführt<sup>2</sup>.

**Stärkesirup.** Nachweis. Man klärt den Branntwein nach C. CARREZ<sup>3</sup> und fügt zu 2 ccm des blanken Filtrats in einem 20 ccm fassenden Reagensglase einen Tropfen konz. Salzsäure. Dann wird mit 95 Vol.-%igem Alkohol fast bis zum Rande aufgefüllt und durch Umschütteln gemischt. Bleibt die Lösung klar, so ist Stärkesirup (Dextrin) nicht vorhanden. Opalescenz- und Trübungserscheinungen deuten auf Stärkesirup<sup>4</sup>.

**Bestimmung.** Eine solche kann z. B. beim Eierlikör notwendig werden. Man führt sie nach der Methode von A. JUCKENACK und PASTERNAK in der von A. RINCK<sup>5</sup> angegebenen Weise nach der Vorschrift von J. GROSSFELD<sup>6</sup> aus. Vgl. dazu die Bestimmung von Stärkesirup in Marzipan und Persipan nach J. GROSSFELD<sup>7</sup>.

#### e) Mineralstoffe.

Mineralstoffe gelangen durch Herabsetzen der Destillate auf Trinkstärke mit Wasser, weiter durch Lagerung aus den Gefäßen in alle Branntweine, in die Edelbranntweine zudem durch den Mineralstoffgehalt der erlaubten Zusätze und in die übrigen Branntweine durch Zusätze von Wein, Obstwein, Pflanzenauszügen, Zucker, Stärkesirup, kurzum durch alle Zusätze, die nicht Destillate sind.

Ihre Bestimmung und nähere Untersuchung wird zuweilen zur Feststellung der Unverfälschtheit dieser Zusätze und zum Identitätsnachweis zweier Branntweine dienen können. Sie erfolgt wie beim Wein<sup>8</sup>.

#### f) Methylalkohol.

Zum Nachweis und zur Bestimmung des in Obstbranntweinen natürlich vorkommenden (S. 588) und bei anderen Branntweinen gelegentlich als Verfälschungsmittel verwendeten Methylalkohols dienen folgende Verfahren.

**Nachweis.** Dieser kann bei extraktfreiem Branntwein direkt, sonst aber im Destillat, und zwar in dessen ersten Anteilen erfolgen. Soll auch auf Methyl-ester geprüft werden, so ist die alkalisch gemachte Probe vorher 1 Stunde am Rückflußkühler zu verseifen.

Von den zahlreichen Verfahren eignet sich am besten die Prüfung nach DENIGÈS-v. FELLEBERG mit der Abänderung nach J. M. KOLTHOFF und unter Verwendung der nach H. GROSSE-BOHLE hergestellten Fuchsinbisulfidlösung<sup>9</sup>.

E. DINSLAGE und C. WINDHAUSEN<sup>10</sup> haben die Methode eingehend geprüft. Sie stellten fest, daß kleine Mengen höherer Alkohole (Propyl-, Isopropyl-, Isobutyl- und Amylalkohol) die Reaktion nicht stören (Reiner Äthylalkohol mit 1 Vol.-% Zusatz dieser Alkohole gab keine Reaktion), daß dagegen Glycerin, Zucker und Formaldehyd nicht anwesend sein dürfen. Zweckmäßig ist es,

<sup>1</sup> Vgl. Bd. II, S. 142, 145.    <sup>2</sup> Vgl. auch Bd. II, S. 860.

<sup>3</sup> C. CARREZ: Vgl. Bd. II, S. 881.    <sup>4</sup> J. GROSSFELD u. G. HOLLATZ: Z. 1930, 59, 216.

<sup>5</sup> A. RINCK: Z. 1921, 42, 372.    <sup>6</sup> J. GROSSFELD: Z. 1934, 68, 511.

<sup>7</sup> J. GROSSFELD: Bd. V.    <sup>8</sup> Vgl. auch Bd. II, S. 1208.    <sup>9</sup> Bd. II, S. 991.

<sup>10</sup> E. DINSLAGE u. C. WINDHAUSEN: Z. 1926, 52, 117.

vorher die Abwesenheit von Isopropylalkohol festzustellen, indem man das Destillat mit der doppelten Menge konz. Schwefelsäure erhitzt. Entsteht keine Braun- oder Schwarzfärbung, so ist der Branntwein frei von Isopropylalkohol.

TH. v. FELLEBERG<sup>1</sup> stellte gelegentlich einer fraktionierten Destillation von Kirschwasser fest, daß der Methylalkohol aus 240 ccm Kirschwasser mit einem Gehalt von 33,3 Vol.-% Alkohol im wesentlichen in den ersten 5 Fraktionen von je 25 ccm überging, wenn man die Destillation langsam, innerhalb 2 Stunden, vornahm. Destilliert man also von einem Branntwein unter Verwendung des Birektifikators langsam die Hälfte ab, so ist in dem Destillat der gesamte Methylalkohol enthalten.

**Bestimmung.** Colorimetrisches Verfahren nach G. DENIGÈS-TH. v. FELLEBERG. Das obige Verfahren zum Nachweise kann auch zur Bestimmung des Methylalkohols verwendet werden<sup>2</sup>.

Beim Vorhandensein von größeren Mengen Methylalkohol oder dem Vorliegen einer nur kleinen Probe verdünnt man zweckmäßig auf das 10—20fache mit methylalkoholfreiem Alkohol, weil die Reaktionsempfindlichkeit durch die Anwesenheit von Äthylalkohol verschärft wird. Als Vergleichstypen benutzt man reinen verdünnten Alkohol mit bestimmten Zusätzen von Methylalkohol. Die Oxydation des Methylalkohols zu Formaldehyd verläuft nicht quantitativ, vielmehr wird ein Teil noch weiter oxydiert. Da die Färbung nicht proportional dem Gehalt an Methylalkohol ist, müssen nach v. FELLEBERG die Typen im Methylalkoholgehalt der Probe sehr nahe kommen (s. auch S. 705 bei Enzian!).

O. ANT-WUORINEN<sup>3</sup> erzielte bei der quantitativen Bestimmung von Methylalkohol in Branntweinen dadurch sehr gute Ergebnisse, daß er die zu untersuchenden alkoholischen Flüssigkeiten oder deren Destillate genau auf 10 Gew.-% Alkohol einstellte, die nach DENIGÈS-v. FELLEBERG erforderlichen Reagenzien in analysenreiner Form anwandte und die bei genauer Einstellung auf 15<sup>o</sup> nach genau 1 Stunde (Sekundenuhr) auftretenden Färbungen mit dem PULFRICHschen Stufenphotometer (Farbfilter S 61) in absoluten Zahlen maß. Es sind Gefäße von bestimmter Größe erforderlich und zur endgültigen Errechnung des vorhandenen Methylalkoholgehaltes ist eine durch die Menge des vorhandenen Äthylalkohols bedingte Korrektur zu berücksichtigen.

O. ANT-WUORINEN veröffentlichte eine Anzahl Beleganalysen von selbst hergestellten Alkohol-Methylalkoholmischungen mit 0,10—2,5 mg/ccm Methylalkoholgehalt (Fehlergrenzen bei 0,1—1,00 mg/ccm  $\pm$  0,01 mg/ccm und bei 1,00—2,50 mg/ccm  $\pm$  0,02 mg/ccm) und stellte in den unten angegebenen Sprithandelsorten nach dieser Methode folgende Mengen Methylalkohol fest:

Tabelle 60.

Bezeichnung der Alkohole	Methylalkohol, berechnet auf 1 Liter absol. Alkohol		
	g/l	Vol.-%	Gew.-%
Rajamäki (finnischer) gereinigter Branntwein . . . . .	0,767	0,10	0,10
Schwedischer Zellstoffzuckerspirit (Sulfitspirit) . . . . .	0,767	0,10	0,10
Schwedischer Kartoffelspirit . . . . .	1,445	0,18	0,18
Deutscher Feinspirit (fein filtrierter Sprit) . . . . .	1,235	0,16	0,16
Estnischer Exportsprit . . . . .	0,807	0,10	0,10

<sup>1</sup> TH. v. FELLEBERG: Schweizer. Mitt. Lebensm.-Unters. 1931, 22, 1.

<sup>2</sup> Bd. II, S. 996.

<sup>3</sup> O. ANT-WUORINEN: Bestimmung des Methylalkoholgehaltes in Alkohol und alkoholischen Getränken. Z. 1935, 69, 59.

Refraktometrisches Verfahren nach W. LANGE und G. REIF. Dieses Verfahren<sup>1</sup> eignet sich namentlich zur Bestimmung größerer Mengen von Methylalkohol in Branntweinen, Arznei- und kosmetischen Mitteln.

Die Anwesenheit kleiner Mengen Fuselöl und ätherischer Öle ist praktisch ohne Bedeutung, größere Mengen müssen vorher durch Ausschüttelung mit Petroläther beseitigt werden (s. S. 653).

Pyridin wird durch Destillation in saurer Lösung entfernt, in Jodtinktur ist das Jod durch Natriumthiosulfatlösung unschädlich zu machen (Überschuß an Thiosulfat ist zu vermeiden). Kleine Mengen Aceton sind belanglos, bei Anwesenheit größerer Mengen ist das Verfahren nicht anwendbar. Über die Bestimmung des Methylalkohols in vergälltem Sprit siehe S. 692.

Notwendig ist bei der Bestimmung die genaue Innehaltung der Temperatur von 17,5°, da sonst beträchtliche Fehler entstehen. Die Genauigkeit der Methode beträgt etwa 0,5 Vol.-%.

Mikroverfahren von M. FLANZY<sup>2</sup>. Das Verfahren beruht auf der Oxydation mittels Chromschwefelsäure und der Jodierung des Methylalkohols und gestattet, diesen noch in der 1000fachen Menge homologer Alkohole zu bestimmen.

### g) Höhere Alkohole (Fuselöl).

Zum Nachweise und zur Bestimmung der nach S. 589 in den Branntweinen vorkommenden höheren Alkohole, die man zusammen als Fuselöl bezeichnet, sowie zur Untersuchung der Fuselöle des Handels dienen folgende Verfahren:

**Nachweis.** Die höheren Alkohole erkennt man am Geruch, indem man die alkoholische Flüssigkeit zwischen den Händen verreibt und auf ihren Geruch prüft. Man kann sie auch mit Äther ausziehen und den Rückstand des Auszuges der Geruchsprobe unterwerfen.

Sind mehr als 3% höhere Alkohole vorhanden, so trüben sich hochprozentige alkoholische Flüssigkeiten durch Zusatz von Wasser.

Chemisch weist man die höheren Alkohole nach A. KOMAROWSKY<sup>3</sup> durch die granatrote Färbung nach, die beim Zusatz von Salicylaldehyd und Schwefelsäure entsteht.

Um den störenden Einfluß von Aldehyden und Acetalen auszuschalten, reichen nach K. R. DIETRICH und H. JEGLINSKI<sup>4</sup>, die von H. KREIS<sup>5</sup> und TH. v. FELLEBERG<sup>6</sup> angegebenen Methoden nicht aus. Man verfährt besser folgendermaßen:

20 ccm etwa 50% Alkohol werden mit 0,5 g m-Phenylendiaminchlorhydrat (oder 10 ccm absol. Alkohol mit 10 ccm N.-Hydroxylaminchlorhydratlösung) vermischt und  $\frac{1}{2}$  Stunde unter Rückfluß erhitzt. Nach dieser Zeit wird die so vorbehandelte Mischung möglichst vollständig (bis auf etwa 2 ccm) abdestilliert und 10 ccm des Destillats werden mit 25—30 Tropfen einer alkoholischen Salicylaldehydlösung (1 + 99) und mit 20 ccm Schwefelsäure (1 + 1) versetzt. Eine rötliche oder granatrote Färbung zeigt höhere Alkohole an.

<sup>1</sup> Bd. II, S. 994 u. 999.

<sup>2</sup> M. FLANZY: Compt. rend. Paris 1934, 198, 94 u. 2020; C. 1934, II, 289 u. 3192.

<sup>3</sup> A. KOMAROWSKY: Chem. Ztg. 1903, 27, 807 u. 1086.

<sup>4</sup> K. R. DIETRICH u. H. JEGLINSKI: Pharm. Ztg. 1929, 436.

<sup>5</sup> H. KREIS: Chem.-Ztg. 1907, 31, 999; 1908, 32, 149 u. 1910, 34, 470.

<sup>6</sup> TH. v. FELLEBERG: Chem.-Ztg. 1910, 34, 791 und Schweizer-Lebensmittelbuch 1917, 329.

Weitere Verfahren zum Nachweise - höheren Alkohole haben J. TAKAHASHI<sup>1</sup> mit Vanillin, L. v. UDRÁNSKY<sup>2</sup> mit Furfurol, H. HOLLÄNDER<sup>3</sup> mit Phenylhydrazin vorgeschlagen.

**Bestimmung.** a) Verfahren nach B. RÖSE. Das Verfahren nach B. RÖSE beruht darauf, daß einer alkoholischen Flüssigkeit bestimmter Stärke die Fusel-öle durch Schütteln mit Chloroform entzogen werden unter entsprechender Volumenvermehrung des Chloroforms, während unter den gleichen Bedingungen Äthylalkohol nur in kleinen Mengen vom Chloroform aufgenommen wird. Da sich nicht jedes Chloroform gleich verhält, ist mit ganz reinem Äthylalkohol und dem zu verwendenden Chloroform jedesmal (oder ein für allemal für einen größeren Chloroformvorrat) ein blinder Versuch in gleicher Weise anzustellen und die hierbei eintretende Volumvermehrung des Chloroforms von dem Ergebnis abzuziehen. Diese Ermittlungen werden bei einer Alkoholstärke von 24,68 Gew.-% = 30,0 Vol.-%, die peinlich genau eingestellt werden muß, bei der genau einzuhaltenden Temperatur von 15° vorgenommen.

Die zu untersuchende Flüssigkeit wird zunächst mit einem kleinen Überschuß von Kalilauge  $\frac{1}{2}$  Stunde am Rückflußkühler gekocht, um die vorhandenen Ester zu verseifen, und dann destilliert (bei steueramtlichen Untersuchungen fällt die Verseifung der Ester weg, da hier die gesamten Verunreinigungen des Branntweins angegeben werden sollen). Da immer eine Doppelbestimmung ausgeführt werden muß, werden 200 ccm Branntwein (bei Branntwein, der über 60 Vol.-% Alkohol enthält, 100 ccm Branntwein + 100 ccm Wasser) mit einem kleinen Überschuß von Kalilauge  $\frac{1}{2}$  Stunde am Rückflußkühler gekocht und sorgfältig destilliert. Hat das Ausgangsmaterial nur einen geringen Alkoholgehalt, so nimmt man soviel in Arbeit, daß das  $\frac{3}{4}$  der ursprünglichen Raummenge betragende Destillat über 30 Vol.-% Alkohol enthält. Bei der späteren Berechnung muß dieses Konzentrieren selbstverständlich in Rechnung gestellt werden.

In dem auf 200 ccm aufgefüllten Destillat wird nun zunächst eine genaue Bestimmung des Alkoholgehaltes vorgenommen, indem man die Dichte mittels eines Pyknometers feststellt und den zugehörigen Alkoholgehalt der amtlichen Alkoholtabelle entnimmt. Die zum Einstellen auf 30 Vol.-% (24,68 Gew.-%) Alkohol erforderliche Menge Wasser wird nach folgender Formel berechnet:

$$x = a \cdot \frac{(p - 24,68)}{24,68},$$

worin  $x$  die zuzusetzende Menge Wasser in Gramm,  $a$  die Gewichtsmenge des einzustellenden Branntweins in Gramm,  $p$  die Alkoholstärke dieses Branntweins (in Gewichtsprozent) ist.

Die errechnete oder der nachstehenden Tabelle entnommene Gewichtsmenge Wasser wird hinzugewogen und dann sorgfältig gemischt.

Wenn also ein 38,38 Gew.-%-iger Branntwein vorliegt, müßte zu 100 ccm = 94,29 g dieses Branntweines an Wasser

$$94,29 \cdot \frac{(38,38 - 24,68)}{24,68} = 52,3 \text{ g Wasser}$$

zugesetzt werden.

Die folgende Tabelle gibt direkt den Wasserzusatz zu 100 ccm Destillat bei 15° an, um das Destillat auf 24,68 Gew.-% = 30 Vol.-% zu bringen und die Tabelle 62 den Alkoholzusatz bei zu schwachem Branntwein.

<sup>1</sup> J. TAKAHASHI: Journ. agric. Tokio 1913, 5, 167; Z. 1914, 27, 820.

<sup>2</sup> L. v. UDRÁNSKY: Zeitschr. physiol. Chem. 1888, 13, 260. Vgl. auch G. GUÉRIN: Journ. Pharm. et Chim. 1905, (6) 21, 14.

<sup>3</sup> H. HOLLÄNDER: Münchener med. Wochenschr. 1910, 57, 82. — Vgl. E. HERZOG: Z. 1911, 21, 280.

Tabelle 61. Wasserzusatz zu 100 ccm Destillat bei 15°.

Zu 100 ccm Brannt- wein von Gew.-%	sind zu- zusetzen Wasser g								
24,8	0,5	30,9	24,1	37,0	47,2	43,1	69,7	49,2	91,5
24,9	0,9	31,0	24,5	37,1	47,6	43,2	70,0	49,3	91,8
25,0	1,3	31,1	24,9	37,2	48,0	43,3	70,4	49,4	92,2
25,1	1,7	31,2	25,3	37,3	48,3	43,4	70,8	49,5	92,5
25,2	2,0	31,3	25,6	37,4	48,7	43,5	71,1	49,6	92,9
25,3	2,4	31,4	26,0	37,5	49,1	43,6	71,5	49,7	93,2
25,4	2,8	31,5	26,4	37,6	49,5	43,7	71,9	49,8	93,6
25,5	3,2	31,6	26,8	37,7	49,8	43,8	72,3	49,9	93,9
25,6	3,6	31,7	27,2	37,8	50,2	43,9	72,6	50,0	94,3
25,7	4,0	31,8	27,6	37,9	50,6	44,0	72,9	50,1	94,6
25,8	4,4	31,9	27,9	38,0	51,0	44,1	73,3	50,2	95,0
25,9	4,8	32,0	28,3	38,1	51,4	44,2	73,7	50,3	95,3
26,0	5,2	32,1	28,7	38,2	51,7	44,3	74,0	50,4	95,7
26,1	5,6	32,2	29,1	38,3	52,1	44,4	74,4	50,5	96,0
26,2	5,9	32,3	29,5	38,4	52,4	44,5	74,7	50,6	96,4
26,3	6,3	32,4	29,8	38,5	52,8	44,6	75,1	50,7	96,7
26,4	6,7	32,5	30,2	38,6	53,2	44,7	75,5	50,8	97,1
26,5	7,1	32,6	30,6	38,7	53,5	44,8	75,8	50,9	97,4
26,6	7,5	32,7	31,0	38,8	53,9	44,9	76,2	51,0	97,8
26,7	7,9	32,8	31,4	38,9	54,3	45,0	76,5	51,1	98,1
26,8	8,3	32,9	31,7	39,0	54,7	45,1	76,9	51,2	98,5
26,9	8,7	33,0	32,1	39,1	55,0	45,2	77,3	51,3	98,8
27,0	9,1	33,1	32,5	39,2	55,4	45,3	77,6	51,4	99,1
27,1	9,4	33,2	32,9	39,3	55,7	45,4	78,0	51,5	99,5
27,2	9,8	33,3	33,3	39,4	56,1	45,5	78,3	51,6	99,8
27,3	10,2	33,4	33,7	39,5	56,5	45,6	78,7	51,7	100,2
27,4	10,6	33,5	34,0	39,6	56,9	45,7	79,1	51,8	100,5
27,5	11,0	33,6	34,4	39,7	57,2	45,8	79,4	51,9	100,9
27,6	11,4	33,7	34,8	39,8	57,6	45,9	79,8	52,0	101,2
27,7	11,8	33,8	35,2	39,9	58,0	46,0	80,1	52,1	101,6
27,8	12,2	33,9	35,5	40,0	58,4	46,1	80,5	52,2	101,9
27,9	12,6	34,0	35,9	40,1	58,7	46,2	80,8	52,3	102,3
28,0	12,9	34,1	36,3	40,2	59,1	46,3	81,2	52,4	102,6
28,1	13,3	34,2	36,7	40,3	59,5	46,4	81,6	52,5	102,9
28,2	13,7	34,3	37,1	40,4	59,8	46,5	81,9	52,6	103,3
28,3	14,1	34,4	37,4	40,5	60,2	46,6	82,3	52,7	103,6
28,4	14,5	34,5	37,8	40,6	60,6	46,7	82,6	52,8	104,0
28,5	14,9	34,6	38,2	40,7	60,9	46,8	83,0	52,9	104,3
28,6	15,3	34,7	38,6	40,8	61,3	46,9	83,3	53,0	104,7
28,7	15,6	34,8	39,0	40,9	61,7	47,0	83,7	53,1	105,0
28,8	16,0	34,9	39,3	41,0	62,0	47,1	84,1	53,2	105,3
28,9	16,4	35,0	39,7	41,1	62,4	47,2	84,4	53,3	105,7
29,0	16,8	35,1	40,1	41,2	62,8	47,3	84,8	53,4	106,0
29,1	17,2	35,2	40,5	41,3	63,1	47,4	85,1	53,5	106,4
29,2	17,6	35,3	40,8	41,4	63,5	47,5	85,5	53,6	106,7
29,3	18,0	35,4	41,2	41,5	63,9	47,6	85,8	53,7	107,1
29,4	18,3	35,5	41,6	41,6	64,2	47,7	86,2	53,8	107,4
29,5	18,7	35,6	42,0	41,7	64,6	47,8	86,5	53,9	107,7
29,6	19,1	35,7	42,3	41,8	65,0	47,9	86,9	54,0	108,1
29,7	19,5	35,8	42,7	41,9	65,3	48,0	87,2	54,1	108,4
29,8	19,9	35,9	43,1	42,0	65,7	48,1	87,6	54,2	108,8
29,9	20,3	36,0	43,5	42,1	66,1	48,2	87,9	54,3	109,1
30,0	20,7	36,1	43,8	42,2	66,4	48,3	88,3	54,4	109,5
30,1	21,0	36,2	44,2	42,3	66,8	48,4	88,7	54,5	109,8
30,2	21,4	36,3	44,6	42,4	67,1	48,5	89,0	54,6	110,1
30,3	21,8	36,4	45,0	42,5	67,5	48,6	89,4	54,7	110,5
30,4	22,2	36,5	45,3	42,6	67,9	48,7	89,7	54,8	110,8
30,5	22,6	36,6	45,7	42,7	68,2	48,8	90,1	54,9	111,2
30,6	23,0	36,7	46,1	42,8	68,6	48,9	90,4		
30,7	23,3	36,8	46,5	42,9	69,0	49,0	90,8		
30,8	23,7	36,9	46,8	43,0	69,3	49,1	91,1		

Tabelle 62. Erhöhung der Branntweinstärke auf 24,68 Gew.-%  
(= 30 Vol.-%) mit absol. Alkohol<sup>1</sup>.

Zu 100 ccm Branntwein von Gew.-%	sind zuzusetzen absol. Alkohol ccm						
22,50	3,52	23,05	2,63	23,60	1,74	24,15	0,85
22,55	3,44	23,10	2,55	23,65	1,66	24,20	0,77
22,60	3,36	23,15	2,47	23,70	1,58	24,25	0,69
22,65	3,28	23,20	2,39	23,75	1,50	24,30	0,61
22,70	3,20	23,25	2,31	23,80	1,42	24,35	0,53
22,75	3,11	23,30	2,23	23,85	1,34	24,40	0,45
22,80	3,04	23,35	2,15	23,90	1,26	24,45	0,37
22,85	2,96	23,40	2,07	23,95	1,18	24,50	0,29
22,90	2,88	23,45	1,98	24,00	1,09	24,55	0,21
22,95	2,79	23,50	1,90	24,05	1,01	24,60	0,12
23,00	2,71	23,55	1,82	24,10	0,93	24,65	0,04

Durch Bestimmung des Spez. Gewichtes der erhaltenen Mischung überzeugt man sich, daß sie nunmehr genau 30 Vol.-% hat. Schon ein Unterschied von 0,1 Vol.-% Alkohol mehr oder weniger ergibt Differenzen. Gegebenenfalls muß also durch Zugabe einiger Tropfen Wasser oder Alkohol genau auf 30 Vol.-% eingestellt werden.



Abb. 17.  
Schüttelapparat für  
Fuselölbestimmung  
nach K. WINDISCH.

Als Schüttelapparat ist die von K. WINDISCH<sup>2</sup> angegebene Schüttelbürette zu verwenden, deren Form und Einteilung aus der nebenstehenden Abb. 17 zu ersehen ist. Sie hat von 20,0—22,5 ccm Teilstriche, die um je 0,02 ccm fortschreiten, so daß ein Volumen um 0,01 ccm noch genau abgelesen werden kann.

Das Gefäß ist immer peinlich sauber zu halten, nach jedem Gebrauch mit Alkohol-Äther und nach 3—4maligem Gebrauch mit einem Kaliumbichromat-Schwefelsäuregemisch zu säubern. Alle für die Untersuchung verwendeten Flüssigkeiten sind genau bei 15° abzumessen und dauernd auf dieser Temperatur zu halten.

Ausführung der Bestimmung. Man füllt mit Hilfe eines Trichters, dessen Rohr bis zum Boden der Schüttelbürette reicht, in diese bis etwas über den Beginn der Teilung Chloroform ein, das den Anforderungen des Deutschen Arzneibuches entspricht. Hierauf taucht man das Gefäß ganz in Wasser, das dauernd auf 15° gehalten wird. Nach  $\frac{1}{4}$  Stunde stellt man mit Hilfe einer engen Glasröhre genau auf den Teilstrich 20,0 ein, ohne die Wandungen des Gefäßes mit Chloroform zu benetzen und kontrolliert nach einiger Zeit, ob das Chloroform genau auf Teilstrich 20,0 eingestellt ist. Alsdann füllt man 100 ccm des vorbereiteten Branntweins ein, fügt außerdem 1 ccm Schwefelsäure von der Dichte 1,286 (37,5 g konz. Schwefelsäure in 100 g Wasser) hinzu, die eine scharfe Trennung der Schichten nach dem Schütteln erleichtert. Nach gutem

<sup>1</sup> Reinen absol. Alkohol zu diesem Zwecke erhält man nach W. PLÜCKER: Z. 1909, 17, 454 am einfachsten dadurch, daß man 1 Liter des käuflichen absol. Alkohols mit 20 g Calcium (im geraspelten Zustande von E. MERCK in Darmstadt zu beziehen) im Wasserbade mehrere Stunden am Rückflußkühler erwärmt, bis alle Wasserstoffentwicklung aufgehört hat, und dann abdestilliert.

<sup>2</sup> K. WINDISCH: Arb. kaiserl. Gesundh.-Amt 1889, 5, 391.

Verschuß des Gefäßes mit einem Glasstopfen läßt man in einer Kühlwanne bei 15° stehen, kehrt dann den Apparat um, damit der gesamte Inhalt in den weiten Teil fließt und schüttelt etwa 2 Minuten lang (ungefähr 150mal) kräftig durch. Darauf wird das Gefäß wieder aufrecht gestellt und nach der Trennung der Schichten durch Drehen, Klopfen u. dgl. die an den Wandungen haftenden Chloroformtropfen zu Boden gebracht. Nachdem die Bürette 1/2 Stunde im Wasserbade von 15° gestanden und man sich überzeugt hat, daß kein Chloroform mehr an den Wandungen haftet, liest man die Menge des Chloroforms g. F. mit der Lupe ab. Der Versuch ist mit 100 ccm Material zu wiederholen.

Das Ergebnis eines in gleicher Weise mit dem gleichen Chloroform und reinstem Spirit durchgeführten blinden Versuches wird von dem oben erhaltenen Wert abgezogen. 1 ccm Volumenvermehrung entspricht nach E. SELL 0,6631 ccm Amylalkohol (Fuselöl). Ist der abgelesene Wert abzüglich des Wertes für den blinden Versuch =  $a$  ccm, so enthält der auf 30 Vol.-% verdünnte Branntwein  $0,6631 \cdot a$  Vol.-% Fuselöl. Hatte der ursprüngliche Branntwein  $v$  Vol.-% Alkohol, so enthält er:

$$x = 0,6631 \cdot a \cdot \frac{v}{30} = 0,0221 a \cdot v \text{ Vol.-% Fuselöl} = 0,221 a \cdot v \text{ Vol.-}\frac{0}{00} \text{ Fuselöl.}$$

Auf wasserfreien Alkohol bezogen, berechnen sich

$$y = 2,21 \cdot a \text{ Vol.-% Fuselöl} = 22,1 \cdot a \text{ Vol.-}\frac{0}{00} \text{ Fuselöl.}$$

Die folgende Tabelle gibt den Gehalt von 1 Liter 30 Vol.-%igen Branntwein und 1 Liter absol. Alkohol an Fuselöl in Kubikzentimeter an.

Tabelle 63. Berechnung des Fuselölgehaltes.

Absolute Steighöhe ccm	ccm Fuselöl		Absolute Steighöhe ccm	ccm Fuselöl		Absolute Steighöhe ccm	ccm Fuselöl	
	in 1 Liter 30 Vol.-%- igem Alkohol	in 1 Liter abs. Alkohol		in 1 Liter 30 Vol.-%- igem Alkohol	in 1 Liter absol. Alkohol		in 1 Liter 30 Vol.-%- igem Alkohol	in 1 Liter absol. Alkohol
0,01	0,066	0,220	0,22	1,459	4,863	0,43	2,851	9,503
0,02	0,133	0,443	0,23	1,525	5,083	0,44	2,918	9,727
0,03	0,199	0,663	0,24	1,591	5,303	0,45	2,984	9,947
0,04	0,265	0,883	0,25	1,658	5,527	0,46	3,050	10,167
0,05	0,332	1,107	0,26	1,724	5,747	0,47	3,117	10,390
0,06	0,398	1,327	0,27	1,790	5,967	0,48	3,183	10,610
0,07	0,464	1,547	0,28	1,857	6,190	0,49	3,249	10,830
0,08	0,530	1,767	0,29	1,923	6,410	0,50	3,316	11,053
0,09	0,597	1,990	0,30	1,989	6,630	0,51	3,382	11,273
0,10	0,663	2,210	0,31	2,055	6,850	0,52	3,448	11,493
0,11	0,729	2,430	0,32	2,122	7,073	0,53	3,514	11,713
0,12	0,796	2,653	0,33	2,188	7,293	0,54	3,581	11,937
0,13	0,862	2,873	0,34	2,255	7,517	0,55	3,647	12,157
0,14	0,928	3,093	0,35	2,321	7,737	0,56	3,713	12,377
0,15	0,995	3,317	0,36	2,387	7,957	0,57	3,780	12,600
0,16	1,061	3,537	0,37	2,453	8,177	0,58	3,846	12,820
0,17	1,127	3,757	0,38	2,520	8,400	0,59	3,912	13,040
0,18	1,194	3,980	0,39	2,586	8,620	0,60	3,979	13,263
0,19	1,260	4,200	0,40	2,652	8,840	0,61	4,045	13,483
0,20	1,326	4,420	0,41	2,719	9,063	0,62	4,111	13,703
0,21	1,393	4,643	0,42	2,785	9,283	0,63	4,178	13,927

Für steueramtliche Zwecke wird der Fuselölgehalt in Gewichtsprozent, bezogen auf wasserfreien Alkohol angegeben. Dazu muß man mit 1,025 malnehmen, also  $2,21 \cdot 1,025 \cdot a = 2,265 a$  Gew.-% Fuselöl, berechnet auf wasserfreien Alkohol.

Für schwach fuselöhlhaltige Branntweine verwenden A. STUTZER und R. MAUL<sup>1</sup> größere Apparate und 250 ccm Branntwein. Fuselölreiche Branntweine untersucht man nach W. KILP und B. LAMPE<sup>2</sup> in der Weise, daß man zunächst 10 ccm bzw. 20, 30 ccm mit 75 ccm fuselölfreiem Alkohol mischt und dann mit Wasser auf 24,68 Gew.-% verdünnt. Für kleine Branntweinemengen empfehlen E. GLIMM, H. SCHRÖDER und F. STENTZEL<sup>3</sup> Schüttelbüretten, die der abgebildeten Bürette von K. WINDISCH nachgebildet sind, aber nur  $\frac{1}{5}$  bzw.  $\frac{1}{10}$  des sonst erforderlichen Untersuchungsmaterials benötigen und mit denen man die gleiche Genauigkeit erzielt.

Vergällte Branntweine werden mit Schwefelsäure stark angesäuert, auf das Doppelte verdünnt und auf das doppelte Volumen destilliert. Nachdem so das Pyridin entfernt ist, wird in der oben beschriebenen Weise das Fuselöl bestimmt.

M. GLASENAPP<sup>4</sup> empfiehlt Schüttelbüretten, die ganz in Wasser eintauchen und unter Wasser, also bei konstanter Temperatur, geschüttelt werden können. J. GRAFTIAN<sup>5</sup> hat eine Änderung der Schüttelbürette angegeben.

Bemerkungen zu der Methode von B. RÖSE. TH. v. FELLEBERG<sup>6</sup> hat auf die Unzulänglichkeiten dieser vereinbarten Methode hingewiesen. Sie bestehen darin, daß die verschiedenen im Fuselöl vorhandenen höheren Alkohole die Steighöhe des Chloroforms verschieden stark beeinflussen, und zwar N.-Butylalkohol 0,57, Isobutylalkohol 0,5 und N.-Propylalkohol 0,33mal so stark wie Amylalkohol. Da weiter Methylalkohol, der in zahlreichen Obst- und Tresterbranntweinen in kleinen Mengen als natürlicher Bestandteil vorkommt, in entgegengesetztem Sinne wie die höheren Alkohole auf Chloroform wirkt, werden alle diese Branntweine nach RÖSE zu niedrige Werte geben.

β) Verfahren nach KOMAROWSKY-v. FELLEBERG. Die im Jahre 1903 zunächst zur Bestimmung der höheren Alkohole im Sprit von A. KOMAROWSKY<sup>7</sup> vorgeschlagene Methode beruht auf der violettroten Färbung, die die höheren Alkohole des Fuselöls mit Schwefelsäure und Salicylaldehyd hervorrufen und die unter bestimmten Bedingungen zur quantitativen Bestimmung dieser höheren Alkohole geeignet ist. Insbesondere haben H. KREIS<sup>8</sup> und TH. v. FELLEBERG<sup>9</sup> die Methode eingehend geprüft und abgeändert, so daß sie nunmehr wegen ihrer schnelleren Durchführbarkeit der Röschen Methode vielfach vorgezogen wird und allgemeine Anwendung für die Bestimmung höherer Alkohole in Branntweinen findet. Die zur Untersuchung gelangende alkoholische Flüssigkeit muß vorher von Acetalen, Aldehyden und Terpenen befreit, und vorhandene Ester müssen zunächst verseift werden. Die Methode ist neuerdings auch zur Bestimmung der höheren Alkohole in Brennweinen amtlich vorgeschrieben<sup>10</sup>:

Untersuchung von Brennwein. Herstellung des Destillats.  $\frac{6000}{a}$  ccm Brennwein ( $a$  = Alkoholgehalt des Brennweins in Vol.-%) werden in einem amtlichen geeichten Meßzylinder bei 15° genau abgemessen und in den Destillationskolben von 500 ccm umgegossen. Den Zylinder spült man einmal mit 5 ccm Wasser nach. Dann wird der Destillations-

<sup>1</sup> R. MAUL: Zeitschr. analyt. Chem. 1896, **35**, 159.

<sup>2</sup> W. KILP u. B. LAMPE: Zeitschr. angew. Chem. 1928, **41**, 1163.

<sup>3</sup> E. GLIMM, H. SCHRÖDER u. F. STENTZEL: Z. 1928, **55**, 173.

<sup>4</sup> M. GLASENAPP: Zeitschr. Spiritusind. 1894, **17**, 169; Zeitschr. angew. Chem. 1895, 657.

<sup>5</sup> J. GRAFTIAN: Bull. Soc. chim. Belg. 1905, **19**, 21.

<sup>6</sup> TH. v. FELLEBERG: Schweizer. Mitt. Lebensm.-Unters. 1929, **20**, 16.

<sup>7</sup> A. KOMAROWSKY: Chem.-Ztg. 1903, **27**, 807 u. 1086; vgl. auch J. TAKAHASHI: Z. 1906, **11**, 353.

<sup>8</sup> H. KREIS: Chem.-Ztg. 1907, **31**, 999; 1908, **32**, 149; 1910, **34**, 470.

<sup>9</sup> TH. v. FELLEBERG: Schweizer. Mitt. Lebensm.-Unters. 1910, **1**, 311; Chem.-Ztg. 1910, **34**, 791.

<sup>10</sup> Reichsgesundheitsblatt 1934, Nr. 22.

kolben unter Verwendung von Korkstopfen mit einem Destillieraufsatz von etwa 20 cm Höhe versehen und die Destillation in der Weise vorgenommen, daß zunächst vorsichtig mit kleiner, später mit verstärkter Flamme erhitzt wird, bis der vorgelegte Meßkolben von 200 ccm Inhalt fast bis zur Marke mit Destillat gefüllt ist. Schließlich füllt man mit Wasser bei 15° vor Marke auf und mischt den Inhalt.

Bestimmung der höheren Alkohole. 100 ccm Destillat werden zur Beseitigung von Aldehyden und Terpenen mit 2 ccm N.-Silbernitratlösung und 1 ccm Kalilauge (30%) eine halbe Stunde am Rückflußkühler auf dem Wasserbade erhitzt und dann über freier Flamme abdestilliert. Das Destillat wird bei 15° mit Wasser auf 100 ccm aufgefüllt.

5 ccm dieses Destillats werden in einem 100 ccm Kölbchen mit 2,5 ccm einer 1%-igen Lösung von reinem Salicylaldehyd<sup>1</sup> in reinem fuselölfreiem Alkohol und 2,5 ccm Wasser versetzt. Dann läßt man bei geneigter Stellung des Kölbchens 20 ccm reine konz. Schwefelsäure zufließen und schwenkt sorgfältig um. Die Flüssigkeit erwärmt sich stark und nimmt bald eine violettrote Färbung an, die allmählich zunimmt.

Gleichzeitig mit dem Brennweindestillat wird eine Vergleichslösung angesetzt, die 30 Vol.-%-igen Alkohol und 2 ccm höhere Alkohole je Liter absol. Alkohol enthält.

Für die Bereitung der Vergleichslösung werden 0,8 ccm reinen Isoamylalkohols und 0,2 ccm reinen Isobutylalkohols in reinem fuselölfreiem Alkohol von 30 Vol.-% zu 100 ccm gelöst. 61 ccm dieser Stammlösung, mit Alkohol von 30 Vol.-% zu einem Liter verdünnt, ergeben eine Vergleichslösung, die 2 ccm höhere Alkohole (genau 2,03 ccm) in 1 Liter absol. Alkohol enthält. Die höheren Alkohole<sup>2</sup> sind auf Reinheit zu prüfen und nochmals unter Vor- und Nachlaufabscheidung zu destillieren. Der zur Lösung verwendete Alkohol darf für sich allein im blinden Versuch mit Salicylaldehyd und Schwefelsäure keine rote Färbung zeigen<sup>3</sup>.

45 Minuten nach dem Zusatz von Schwefelsäure haben sich die Mischungen nahezu auf Zimmertemperatur abgekühlt. Man verdünnt sie nun mit je 50 ccm Schwefelsäure von etwa 62 Gew.-% (hergestellt durch Mischen gleicher Raumteile Wasser und Schwefelsäure von der Dichte 1,84) und vergleicht unmittelbar anschließend die Farbstärken in einem Colorimeter. Wenn weitere Verdünnung einer Lösung erwünscht ist, kann sie mit der gleichen Schwefelsäure vorgenommen werden.

Bei jeder Reihe von Bestimmungen muß eine Vergleichsprobe mit angesetzt werden, da die Lösungen nicht längere Zeit haltbar sind. Die Reihenversuche sind in Gefäßen von der gleichen Form und Größe durchzuführen, weil die Farbstärke wesentlich von der Höhe der Temperatur und der Dauer der Erhitzung abhängt. Aus diesem Grunde ist es auch unstatthaft, vor der Zeit künstlich abzukühlen.

Berechnung: Wurden am Colorimeter für die Vergleichslösung  $a$  Teilstriche, für die zu untersuchende Lösung  $b$  Teilstriche abgelesen, so enthält das Destillat  $x = 2 \frac{a}{b}$  ccm

höhere Alkohole berechnet auf 1 Liter absol. Alkohol. Bei Verdünnung der Vergleichslösung auf die  $n$ -fache oder der zu untersuchenden Lösung auf die  $m$ -fache Menge ist das Ergebnis durch  $n$  zu teilen bzw. mit  $m$  zu multiplizieren. Das Ergebnis wird in Kubikzentimeter mit einer Stelle nach dem Komma angegeben<sup>4</sup>.

Untersuchung von Edelbranntweinen. In ähnlicher Weise erfolgt die Bestimmung der höheren Alkohole in Edelbranntweinen. Da meistens nur begrenzte Mengen der Untersuchungsproben zur Verfügung stehen werden, geht man von  $\frac{3000}{a}$  ccm Trinkbranntwein aus ( $a =$  Vol.-% des zu untersuchenden Branntweins), destilliert in ein 100-ccm-Kölbchen und füllt zur Marke auf. Hiervon werden 50 ccm in einem Destillationskölbchen von etwa 250 ccm Fassungsraum zur Zersetzung der Acetale mit 0,2—0,5 ccm verd. Schwefelsäure (1 + 1) versetzt und 5 Minuten stehen gelassen. Dann gibt man einen Tropfen Phenolphthalein hinzu, neutralisiert mit Kalilauge (30%), fügt weitere 2 ccm dieser Kalilauge sowie 2 ccm einer etwa 0,5 N.-Silbernitratlösung hinzu, erhitzt  $\frac{1}{2}$  Stunde am Rückflußkühler und destilliert nach dem Abkühlen

<sup>1</sup> Präparat Merck; vgl. auch K. TÄUFEL, H. THALER u. O. BAUER, Z. 1935, 69, 401.

<sup>2</sup> Geeignete Erzeugnisse können z. B. von der Firma Merck in Darmstadt bezogen werden.

<sup>3</sup> Das Reichsgesundheitsamt hält eine Stammlösung vorrätig, von der die für Vergleichszwecke benötigten Mengen auf Antrag abgegeben werden.

<sup>4</sup> Vgl. hierzu auch Schweizer Lebensmittelbuch, 3. Aufl., S. 33. 1917. — W. MÜLLER: Z. 1924, 48, 258. — G. GRAFF: Z. 1927, 54, 102. — H. ZELLNER: Leitfaden für die Untersuchung und Beurteilung der Weinbrennprodukte usw. Berlin: Verlag Chemie 1928.

in ein sauberes, trockenes Meßkölbchen von 50 ccm Fassungsraum vorsichtig ab. 5 ccm dieses Destillates werden dann nach der amtlichen Vorschrift weiter behandelt. Das Ergebnis wird in Kubikzentimeter mit einer Stelle nach dem Komma in 1 Liter absol. Alkohol angegeben.

Neuerdings ist darauf hingewiesen worden, daß es nach dieser Vorschrift, die seit Jahren in Deutschland für die Untersuchung von Edelbranntweinen Anwendung findet und gute Dienste leistet, nicht gelingt, die Aldehyde vollständig zu entfernen. Nach F. BUDAGJAN und N. JWANOWA<sup>1</sup> wird zwar der vorhandene Aldehyd durch Silberoxyd oxydiert, es wird aber durch Oxydation von Äthylalkohol gleichzeitig Acetaldehyd neu gebildet. Dieser findet sich dann in einer Menge von 0,0015—0,003 Vol.-% im Destillat vor. Bei der Bestimmung kleiner Fuselölmengen wirken diese Aldehydmengen störend. Die Verfasser schlagen daher vor, den Aldehydgehalt des Destillats vorher genau zu bestimmen und zum Vergleich mit Mischtyplösungen zu arbeiten, denen eine entsprechende Menge Acetaldehyd zugesetzt worden ist.

K. R. DIETRICH und H. JEGLINSKI<sup>2</sup>, die ebenso wie M. V. JONESCU und V. N. GEORGESCU<sup>3</sup> gleichfalls die Anwesenheit von Aldehyden in dem mit Silberoxyd vorbehandelten Destillat festgestellt haben, entfernen die Aldehyde durch zweistündiges Kochen am Rückflußkühler unter Zusatz kleiner Mengen m-Phenylendiaminchlorhydrat, wodurch nach ihren Untersuchungen die Bestimmung der höheren Alkohole nicht beeinträchtigt wird.

Das Verfahren von KOMAROWSKY hat nach Untersuchungen von TH. v. FELLEBERG insofern grundsätzliche Fehler, als die verschiedenen höheren Alkohole mit Salicylaldehyd und Schwefelsäure sehr verschieden starke Färbungen geben. Isobutylalkohol gibt eine 3—4mal stärkere Färbung als Amylalkohol, N.-Butylalkohol eine ungefähr 15mal schwächere und N.-Propylalkohol eine ungefähr 11mal schwächere als Amylalkohol. Auch die entstehende, von den Färbungen der Typlösungen im Farbton manchmal abweichende Violettfärbung erschwert gelegentlich den colorimetrischen Vergleich, so daß neuerdings TH. v. FELLEBERG<sup>4</sup> eine Methode ausgearbeitet hat, bei der an Stelle von Salicylaldehyd p-Oxybenzaldehyd Verwendung findet, der reintonigere Färbungen gibt, aber eine andere Arbeitsweise notwendig macht. In gleicher Richtung bewegen sich die Untersuchungen von B. BLEYER, W. DIEMAIR und E. FRANK<sup>5</sup>, die nach Prüfung einer ganzen Anzahl Aldehyde p-Dimethylanilinbenzaldehyd an Stelle von Salicylaldehyd vorschlagen, weil das Intensitätsverhältnis der Färbungen von Propylalkohol : Isoamylalkohol : Isobutylalkohol günstiger liegt als bei Salicylaldehyd.

Nach K. TÄUFEL, H. THALER und O. BAUER<sup>6</sup> reagieren nach KOMAROWSKY auch eine Anzahl Ketone sowie jene sekundären Alkohole, die solche Ketone durch Oxydation zu liefern vermögen.

Trotz der angegebenen Mängel sind die Ergebnisse der KOMAROWSKYSchen Bestimmung der höheren Alkohole denen der RÖSESchen Methode gleichwertig. Die Ergebnisse sind jedoch nicht direkt vergleichbar, weil wie erwähnt, auch die RÖSESche Methode Mängel anderer Art hat. Es ist daher notwendig anzugeben, nach welcher Methode gearbeitet wurde.

<sup>1</sup> F. BUDAGJAN u. N. JWANOWA: *Z.* 1932, **63**, 200—201.

<sup>2</sup> K. R. DIETRICH u. H. JEGLINSKI: *Pharm. Ztg.* 1929, 436.

<sup>3</sup> M. V. JONESCU u. V. N. GEORGESCU: *Bull. Soc. chim. France* 1933, (4) **53**, 899; *Cluj (Rum.) Agronom. Inst. C.* 1934, I, 782.

<sup>4</sup> TH. v. FELLEBERG: *Schweizer. Mitt. Lebensm.-Unters.* 1929, **20**, 16.

<sup>5</sup> B. BLEYER, W. DIEMAIR u. E. FRANK: *Z.* 1933, **66**, 389.

<sup>6</sup> K. TÄUFEL, H. THALER u. O. BAUER: Über den Mechanismus der Salicylaldehydreaktion zum Nachweis von Fuselölen und von Ketonen. *Z.* 1935, **69**, 401.

**Sonstige Methoden.** Als weitere Methoden zur Bestimmung der höheren Alkohole in Trinkbranntweinen kommen in Frage:

Verfahren von BECKMANN<sup>1</sup>. Es beruht auf der Veresterung des Amylalkohols mittels Salpetriger Säure, Trennung des Esters von der überschüssigen Salpetrigen Säure durch Natriumbicarbonatlösung, Zersetzung des Esters mittels konz. Schwefelsäure und Bestimmung der Salpetrigen Säure durch Titration mit Kaliumpermanganatlösung oder Überführung in Stickoxyd.

Verfahren von MARQUARDT<sup>2</sup> in der Abänderung von ALLEN<sup>3</sup>. Das abgeänderte MARQUARDTSche Verfahren besteht im wesentlichen darin, daß man die aus dem Branntwein durch Destillation gewonnenen Fuselöle mit Tetrachlorkohlenstoff aufnimmt und mit Kaliumbichromat und Schwefelsäure zu Baldriansäure oxydiert, deren Menge man durch Titration ermittelt.

Verfahren von CH. GIRARD<sup>4</sup>. Er entfernt die Aldehyde mit Metaphenylen-diaminchlorhydrat und verwendet das Destillat zu einer colorimetrischen Bestimmung mit Schwefelsäure.

Zur Ausführung von Untersuchungen nach diesen Verfahren muß auf die angegebene Literatur verwiesen werden. In Deutschland werden sie zur Zeit wohl kaum angewandt.

**Untersuchung der Fuselöle des Handels.** Zur Feststellung der im Fuselöl des Handels vorhandenen Mengen höherer Alkohole wird eine größere Menge zunächst mechanisch von Wasser befreit und durch Zugabe von Kaliumcarbonat und entwässertem Kupfersulfat getrocknet. Das von der Kaliumcarbonatlösung getrennte säurefreie Filtrat versetzt man mit wenig festem Natriumhydroxyd und verseift 1 Stunde am Rückflußkühler. Das Destillat wird nochmals mit wasserfreiem Kupfersulfat getrocknet und mit Hilfe eines in 0,2° geteilten Thermometers und eines gut wirkenden Kugelaufsatzes der fraktionierten Destillation unterworfen. Die einzelnen Fraktionen (80—90°, 90—115°, 115—127°, 127—131°) werden gewogen und die höheren Alkohole können durch Überführen in die Jodide oder die zugehörigen Säuren identifiziert werden<sup>5</sup>.

## h) Säuren und Ester.

**Bestimmung der Gesamt-Säure.** 50 ccm Branntwein (bei hochprozentigem Branntwein 25 ccm + 25 ccm Wasser) werden mit 0,1 N.-Natronlauge unter Verwendung von Phenolphthalein neutralisiert. Etwaige Kohlensäure (Prüfung mit Barytwasser) muß zuvor durch Kochen am Rückflußkühler verjagt werden. Weinbrand und ähnlich oder stärker gefärbte Branntweine lassen sich mit Phenolphthalein nicht genau titrieren. Man neutralisiert sie entweder durch Tüpfeln mit empfindlichem Lackmuspapier oder neuerdings mit Hilfe des Potentiometers.

Die Gesamtsäure wird als Gramm Essigsäure angegeben und auf 100 oder 1000 ccm absol. Alkohol berechnet.

**Bestimmung der flüchtigen und nichtflüchtigen Säuren.** Die flüchtige Säure wird wie im Wein (s. Abhandl. Wein) bestimmt. Die nichtflüchtigen Säuren

<sup>1</sup> E. BECKMANN: Z. 1899, 2, 709; 1901, 4, 1059; 1905, 10, 143. Vgl. auch PH. SCHIDROWITZ u. FR. KAYE: Analyst 1905, 30, 190. — C. A. NEUFELD: Z. 1906, 11, 354. — A. LAASCHÉ: Z. 1907, 13, 716, sowie L. J. BEDFORD u. R. L. JENKS: Journ. Soc. chem. Ind. 1907, 26, 364.

<sup>2</sup> L. MARQUARDT: Ber. Deutsch. chem. Gesellsch. 1882, 15, 1370 u. 1661.

<sup>3</sup> A. H. ALLEN: Journ. Soc. chem. Ind. 1891, 10, 305 u. 519 sowie A. H. ALLEN u. W. CHAT-TENAY: Analyst 1891, 16, 12. Vgl. auch K. WINDISCH: Arb. kaiserl. Gesundh.-Amt 1889, 5, 385. — PH. SCHIDROWITZ u. FR. KAYE: Analyst 1906, 31, 181. — PH. SCHIDROWITZ, E. A. MANN u. C. E. STACEY: Journ. Soc. chem. Ind. 1906, 25, 1125; 1907, 26, 287. — W. C. DUDLEY: Journ. Amer. Chem. Soc. 1906, 30, 1271. — C. H. BEDFORD u. R. L. JENKS: Journ. Soc. chem. Ind. 1907, 26, 123.

<sup>4</sup> PH. GIRARD: Analyse des matières alimentaires. p. 311. Paris 1904. — X. ROCQUES: Anal. chim. Analyst 1905, 10, 63, 101. — E. BARBET: Bull. anorg. chim. sucre A. Dist. 1906, 23, 1286. — E. A. MANN u. C. E. STACEY: Journ. Soc. chem. Ind. 1907, 26, 287.

<sup>5</sup> Vgl. Bd. II, S. 988.

sind = Gesamtsäure minus flüchtige Säure, als Gramm Essigsäure berechnet und auf 100 oder 1000 ccm absol. Alkohol bezogen.

1 ccm 0,1 N.-Natronlauge = 0,0060 g Essigsäure.

**Bestimmung der freien und veresterten Säuren.** In dem bei der Bestimmung der Gesamtsäure erhaltenen neutralen Branntwein werden die Ester (S. 674) bestimmt und als Essigsäure, auf 100 oder 1000 ccm absol. Alkohol berechnet, angegeben. Ist es erwünscht, die einzelnen freien und veresterten Säuren zu ermitteln, so wird eine größere Menge Ausgangsmaterial genau neutralisiert, fast vollständig abdestilliert und sowohl im Rückstand als auch im Destillat nach der Verseifung die Trennung der einzelnen Säuren nach dem folgenden vorgenommen.

**Trennung und Bestimmung der Fettsäuren<sup>1</sup>.** Über die Bestimmung der Ameisensäure nach H. FINCKE vgl. Bd. II, S. 1077. G. v. SZELENYI<sup>2</sup> benutzt die quantitative Oxydation der Ameisensäure, die durch Brom (in Form von Bromessigsäure) im Sinne der Gleichung  $\text{HCOOH} + \text{Br}_2 = \text{CO}_2 + 2 \text{HBr}$  erfolgt und kürzt das Verfahren von FINCKE wie folgt ab: Das nach Vorschrift FINCKES hergestellte Destillat wird filtriert, und die klare Lösung des Calciumformiat wird auf etwa 50—100 ccm eingeeengt. Man kann auch einen aliquoten Teil des Destillates verwenden. Die Flüssigkeit wird in eine mit gut eingeschliffenem Stöpsel versehene Glasflasche von etwa 300 ccm Inhalt gebracht. Man gibt 5 ccm wäßriger 10%-iger Natriumacetatlösung und 15 oder 20 ccm 0,1 N.-Bromessigsäure dazu und verschließt die Flasche gut. Nach etwa  $\frac{1}{2}$  Stunde ist die Reaktion beendet, und man kann sich schon von der Entfärbung der Lösungen ein annäherndes Urteil über den Ameisensäuregehalt der Proben bilden. Jetzt werden die Proben mit etwa 5 ccm 10% iger Jodkaliumlösung versetzt und mit 0,1 N.-Thiosulfatlösung titriert. Die Differenz zwischen verwendeter Bromessigsäure und verbrauchter Thiosulfatlösung, multipliziert mit 2,3, ergibt die Milligramm Ameisensäure. Der Titer der Bromessigsäure ändert sich nur sehr langsam; seine Abnahme beträgt je Monat etwa 1—2%; es ist also zweckmäßig, bei jeder Bestimmungsreihe eine blinde Probe mit der gleichen Menge Bromlösung vorzunehmen; man zieht dann von dem Thiosulfatwert der blinden Probe den Thiosulfatwert der zu untersuchenden Proben ab und multipliziert die Differenz mit 2,3.

**Bestimmung der Buttersäure und ihre Trennung von den anderen in Frage kommenden Säuren** erfolgt nach J. GROSSFELD und F. BATTAY<sup>3</sup>. Besonders geeignet ist das Mikroverfahren von L. KLINC<sup>4</sup>.

**Nachweis und Bestimmung der Laurinsäure und des Caprylsäurewertes nach J. GROSSFELD und A. MIERMEISTER<sup>5</sup>.** Nachweis der Laurinsäure. 50 ccm des alkoholischen Getränkes oder 20 g eines zu untersuchenden Grundstoffes werden mit 50 ccm Äther ausgeschüttelt und die ätherische Lösung in einer Glasschale bei gewöhnlicher Temperatur zum Verdunsten gebracht. Der Rückstand wird mit 3 ccm gewöhnlichem Alkohol aufgenommen, die alkoholische Lösung in ein Reagensglas übergeführt und nach Zusatz von 0,5 ccm alkoholischer 0,5 N.-Kalilauge im Reagensglas mit Steigrohr 10 Minuten im siedendem Wasser im leichten Sieden gehalten. Dann wird der Alkohol unter Entfernung des Steigrohres verdampft. Der Rückstand wird in 3 ccm Wasser gelöst, mit 0,2 ccm Glycerin vermischt, 5 Minuten in ein siedendes Wasserbad gestellt, mit 0,25 ccm Magnesiumsulfatlösung (150 g im Liter) gefällt und heiß durch ein dichtes Filter filtriert. Das anfangs klare Filtrat trübt sich bei Gegenwart von Laurin-

<sup>1</sup> Vgl. Bd. II, S. 1156.    <sup>2</sup> G. v. SZELENYI: Z. 1932, 63, 534.

<sup>3</sup> J. GROSSFELD u. F. BATTAY: Bd. II, S. 1089.

<sup>4</sup> Bd. II, S. 1089. Vgl. dazu auch L. KLINC: Buttersäuregehalt der Weine und Essige. Z. 1935, 69, 363.

<sup>5</sup> J. GROSSFELD u. A. MIERMEISTER: Z. 1928, 56, 167.

säure durch einen weißen feinflockigen Niederschlag, der sich nach einiger Zeit zusammenballt und dann meistens die Oberfläche in Form eine Häutchens abschließt. Mit dieser Reaktion lassen sich noch 0,2 mg Laurinsäure nachweisen.

**Bestimmung der Laurinsäure.** Zur quantitativen Bestimmung werden 500 ccm des alkoholischen Getränkes aus einem Literkolben, der durch einen Kugelaufsatz mit einem schrägen Liebigkühler verbunden ist, unter möglichst gleichmäßigem Erhitzen destilliert. Bei Untersuchung von Grundstoffen, die zur Herstellung von Weinbrandverschnitten verwendet werden, geht man von 200 g aus, setzt 300 ccm Wasser hinzu und destilliert. Die Destillation wird nach Erhalt von 450 ccm Destillat abgebrochen. Darauf sind Destillationsaufsatz und Kühler mit 50 ccm Alkohol nachzuspülen. Das Destillat nebst Spülflüssigkeit wird mit 5 ccm konzentrierter Kalilauge (75 g Kaliumhydroxyd in 100 ccm) versetzt und  $\frac{1}{2}$  Stunde am Rückflußkühler nach Zugabe von Bimsteinstückchen im Sieden gehalten. Die Seifenlösung wird alsdann in einer Glasschale auf dem kochenden Wasserbade zur Trockne gebracht und mit 25 ccm einer Natriumacetat-Pufferlösung<sup>1</sup> aufgenommen. Die noch stark alkalisch reagierende Flüssigkeit wird unter tropfenweisem Zusatz von verdünnter 30% -iger Essigsäure bis zur schwachen Rosafärbung neutralisiert und letztere durch einige Tropfen der Natriumacetatlösung beseitigt. Darauf sind soviel Tropfen 0,1 N.-Natronlauge zuzusetzen, bis die schwache Rosafärbung wieder auftritt. Nach Zugabe von einer kleinen Messerspitze voll Kieselgur wird in ein 100 ccm-Becherglas klar filtriert und die Glasschale mit wenig Wasser nachgespült. Die filtrierte Lösung wird zum Sieden erhitzt und tropfenweise mit 5 ccm Magnesiumsulfatlösung (150 : 1000) versetzt. Eine während des Erkalts auftretende Rotfärbung ist durch einige Tropfen gepufferter Natriumacetatlösung zu beseitigen. Nach 24 Stunden wird das abgeschiedene Magnesiumlaurat, nachdem der Flüssigkeitsstand im Becherglase an der Glaswand vermerkt worden ist, durch einen mit Asbest beschickten GOOCH-Tiegel filtriert, mit wenig gesättigter Magnesiumlauratlösung gewaschen und bei 100° im Dampftrockenschrank bis zur Gewichtsbeständigkeit getrocknet. Nach Feststellung des Gewichtes wird der Tiegel über einem Pilzbrenner solange erhitzt, bis der Inhalt vollständig verascht ist und abermals gewogen. Der Gewichtsverlust gibt die Menge Laurinsäureanhydrid an, die mit dem Faktor 1,105 auf Magnesiumlaurat umzurechnen ist. Zu diesem Wert ist noch die Löslichkeitskorrektur für das Volumen bei der Fällung zu addieren, die für je 1 ccm 0,0126 mg Magnesiumlaurat beträgt und für die Raummengen 40—50 ccm aus der folgenden Tabelle entnommen werden kann.

Raummenge ccm	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
Korrektur mg	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Aus dem Magnesiumlaurat berechnet sich die Laurinsäure $C_{12}H_{24}O_2$ mit dem Faktor 0,9472.											

**Bestimmung des Caprylsäurewertes** (Caprinsäure, Pelargonsäure, Caprylsäure, Capronsäure). Von 100 ccm des Branntweines werden 95 ccm abdestilliert. Das Destillat wird nach Zugabe von 1 ccm 50% -iger Kalilauge (1 ccm = 0,75 g Kaliumhydroxyd) 30 Minuten am Rückflußkühler im Sieden gehalten und sodann auf dem Wasserbade zur Trockne eingedampft. Der Rückstand wird mit 10 ccm Wasser aufgenommen und nach Zusatz von 1 Tropfen 1% -iger Phenolphthaleinlösung mit verdünnter Essigsäure (30%) bis zur schwachen Rosafärbung neutralisiert. Die Raummenge der zugesetzten Flüssigkeit wird mit Wasser auf 50 ccm gebracht und mit 25 ccm einer Lösung von 15 g

<sup>1</sup> Die Lösung wird, wie folgt, hergestellt: 25 g krystallisiertes Natriumacetat, 5 ccm Eisessig und 1 ccm 1% -iger Phenolphthaleinlösung werden in einem 250 ccm-Maßkolben mit Wasser gelöst und auf 250 ccm gebracht.

kryst. Magnesiumsulfat im Liter versetzt. Nach 24 Stunden wird die Fällung klar filtriert, und zu 50 ccm des Filtrats werden unter Umschwenken 10 ccm einer gepufferten Kupfersulfatlösung<sup>1</sup> gegeben. Der Niederschlag wird am folgenden Tage durch einen mit Asbest und eisenfreier Kieselgur beschickten und bei 100° getrockneten sowie gewogenen GOOCH-Tiegel filtriert und mit wenig Wasser nachgewaschen. Die Löslichkeitskorrektur für Magnesiumlaurat, berechnet als Kupferlaurat, beträgt 0,7 mg und ist von dem gefundenen Wert für Kupferlaurat abzuziehen. Den Caprylsäurewert in Kubikzentimeter 0,01 N.-Caprylsäure erhält man hieraus durch Multiplikation mit dem Faktor 0,869. Hieraus berechnet sich die Gewichtsmenge Caprylsäure in Milligramm mit dem Faktor 1,44 (bzw. Caprinsäure mit dem Faktor 1,72) in 100 ccm des untersuchten Getränkes.

**Bestimmung der Gesamtester.** Branntwein, der farblos und extraktfrei ist, kann direkt zur Esterbestimmung verwendet werden; im allgemeinen wird jedoch eine vorherige Destillation erforderlich sein.

100 ccm Branntwein werden in einem Jenaer Kolben mit 0,1 N.-Natronlauge genau neutralisiert (gegebenenfalls wird in einem kleinen Versuch mit 25 ccm der Neutralpunkt mit Hilfe eines Potentiometers festgestellt, vgl. Bd. II, S. 142, 145) und unter Benutzung eines Ölbades bei 130—140° vorsichtig destilliert. Der Vorstoß des Kühlers muß zur Vermeidung von Verlusten in Wasser eintauchen. Es wird bis auf 1—2 ccm abdestilliert. Das Destillat wird mit 0,1 N.-Natronlauge versetzt (in den meisten Fällen werden 10 ccm ausreichen) und eine Stunde an einem gut wirkenden Rückflußkühler verseift. Nach vollständigem Erkalten wird unter Verwendung einer Spur von festem Phenolphthalein mit 0,1 N.-Schwefelsäure zurücktitriert. 1 ccm 0,1 N.-Natronlauge entspricht 0,0088 g Essigester. Die Ester werden als Gramm Essigester, bezogen auf 100 oder 1000 ccm absol. Alkohol angegeben<sup>2</sup>.

PH. SCHIDROWITZ u. F. KAYE<sup>3</sup> geben an, daß die alkalische Reaktion des Flaschenglases die Menge der Ester vermindere. Ebenso soll eine Verdünnung des Branntweins mit nichtdestilliertem Flußwasser die Menge der Säuren vermindern und einen Rückgang der Esterzahl um 15—30% bewirken (vgl. dagegen die Versuche von BROWNE siehe unten). Weiter berichten sie, daß durch Mischen verschiedener Branntweine eigenartige Veränderungen der Säuren und Ester eintreten.

R. DUCHEMIN u. J. DOURLEN<sup>4</sup> empfehlen, die Verseifung im Vakuum vorzunehmen, da durch die Einwirkung des Luftsauerstoffs bei der Verseifung durch Oxydation Säurebildung eintritt, und zwar um so mehr, je länger gekocht wird.

L. M. TOLMAN und T. C. TRESOT<sup>5</sup> betonen die schwierige Titration mit Phenolphthalein in dunkelfabrigem Whiskys. Auch wird nach ihrer Ansicht zur Verseifung der Ester zu wenig Alkali zugesetzt; sie verfahren folgendermaßen:

Zu 200 ccm des zu untersuchenden Branntweins gibt man 25 ccm Wasser und destilliert 200 ccm in einen zur Vermeidung von Alkoholverlusten mit einem Quecksilberschluß versehenen Kolben. Von diesem Destillat gibt man 50—100 ccm in einen Kolben, neutralisiert die freie Säure genau nach Zusatz von Phenolphthalein mit 0,1 N.-Alkalilauge, gibt von letzterem einen

<sup>1</sup> Enthaltend 50 g krystallisiertes Natriumacetat, 3,12 g krystallisiertes Kupfersulfat und 5,0 ccm Essigsäure (20%) im Liter.

<sup>2</sup> Bei Anwesenheit von Aldehyd wird bei der Verseifung mit titriertem Alkali ein Teil durch Aldehyd gebunden; es werden somit zu hohe Esterzahlen gefunden. BARBET u. JANDRIER: Ann. Chim. appl. 1896, I, 367, empfehlen daher die Verseifung mit Zuckerkalk.

<sup>3</sup> PH. SCHIDROWITZ u. F. KAYE: Analyst 1905, 30, 149; Z. 1906, 11, 353.

<sup>4</sup> R. DUCHEMIN u. J. DOURLEN: Bull. Assoc. Chim. Sucr. et Distill. 1905, 23, 109; Z. 1906, 11, 549.

<sup>5</sup> L. M. TOLMAN u. T. C. TRESOT: Studie über die Verfahren zur Bestimmung von Estern, Aldehyden und Furfurol in Whisky. Journ. Amer. chem. Soc. 1906, 28, 1619; Z. 1907, 13, 714.

Überschuß von 25—50 ccm hinzu, verschließt den Kolben und läßt ihn 18 bis 20 Stunden lang bei Zimmertemperatur stehen. Hierauf verbindet man ihn mit einem Rückflußkühler und hält  $\frac{1}{2}$  Stunde lang im Sieden. Man kann auch im ganzen 1 Stunde im Sieden erhalten, ohne stehen zu lassen.

F. BROWNE<sup>1</sup> bestimmt die Ester in folgender Weise: 100 ccm Branntwein werden bis auf einen Rückstand von 5 ccm abdestilliert; nach Zusatz von 30 ccm Wasser wird nochmals destilliert, bis 5 ccm zurückbleiben. Dann wird mit Hilfe von Phenolphthalein die freie Säure titriert, 10 ccm 0,1 N.-Natronlauge zugefügt und 1 Stunde am Rückflußkühler verseift. Die Versuche wurden angestellt, um festzustellen, ob die Verdünnung von Branntwein mit Quellwasser Einfluß auf den Estergehalt hat, was nicht der Fall war.

Über die Bestimmung von Ameisensäure-, Laurinsäure- und Caprylsäureester s. oben.

### i) Ätherische Öle<sup>2</sup>.

Zur qualitativen Prüfung der im Branntwein vorhandenen ätherischen Öle versetzt man nach A. BEYTHIEN<sup>3</sup> 50 ccm Branntwein mit 50 ccm Wasser und schüttelt 5 Minuten mit 50 ccm Petroläther (Siedepunkt 25—35°), mißt nach dem Absitzen die Petrolätherschicht und dunstet einen Teil im MANNschen Kölbchen<sup>4</sup> ein, wägt und prüft den Rückstand durch den Geruch.

Die quantitative Bestimmung der ätherischen Öle nimmt man nach dem in der Schweiz üblichen Verfahren von SANGLÉ-FERRIÈRE vor, dem ein mittleres Jodbindungsvermögen der ätherischen Öle zugrunde liegt.

Zu 50 ccm des bei der Alkoholbestimmung erhaltenen Destillats gibt man 25 ccm eines Gemisches, das zu gleichen Teilen aus einer Lösung von 50 g Jod und einer solchen von 60 g Quecksilberschlorid in je 1 Liter Alkohol (95%) besteht, stellt daneben einen blinden Versuch mit 50 ccm Alkohol der gleichen Stärke, wie er im Branntwein vorliegt, an und läßt 3 Stunden in verschlossener Flasche bei Zimmertemperatur (18°) stehen. Nach Zusatz von 10 ccm einer konz. Kaliumjodidlösung wird der Jodüberschuß mit 0,1 N.-Thiosulfatlösung zurücktitriert. Die Differenz zwischen den bei den beiden Titrationen verbrauchten Kubikzentimetern Thiosulfatlösung, multipliziert mit 0,2032, ergibt den Gehalt an ätherischen Ölen in Gramm je Liter.

Handelt es sich um Liköre, die nur ein einziges ätherisches Öl oder mehrere einander nahestehende enthalten (Anis, Kümmel, Curaçao), so können diese nach dem Verfahren von BRUYLANTS<sup>5</sup> noch genauer ermittelt werden. BRUYLANTS arbeitet mit einer Bromlösung, die 4,0 g Brom und 40 g Kaliumbromid im Liter enthält, und deren Wert für jedes ätherische Öl mit Hilfe einer Vergleichslösung in folgender Weise festgelegt wird:

0,5—1 g des fraglichen ätherischen Öles oder des in Betracht kommenden Gemisches werden in 100 ccm Alkohol gelöst, 20 ccm der Lösung mit Alkohol und Wasser auf 200 ccm vom gleichen Alkoholgehalt des Likörs gebracht, 600 ccm Wasser zugesetzt und 200 ccm abdestilliert. In gleicher Weise werden 200 ccm Likör behandelt. Je 100 ccm dieser Destillate werden in einem Schütteltrichter mit je 15 ccm Petroläther und soviel Wasser versetzt, daß die Mischung etwa 25 Vol.-% Alkohol enthält, drei- bis viermal nach jeweiligen Pausen von einigen Minuten kräftig durchgeschüttelt, mit 15—20 g Natriumchlorid versetzt, und dann trennt man die Petrolätherschicht vorsichtig ab. Je 10 ccm dieser

<sup>1</sup> F. BROWNE: Pharm. Journ. 1909, 29, 598; Z. 1911, 22, 685.

<sup>2</sup> Vgl. dazu den Abschnitt über „Ätherische Öle“ in Bd. I, S. 355, sowie über „Gewürze“ Bd. VI, S. 321.

<sup>3</sup> A. BEYTHIEN: Deutsch. Dest.-Ztg. 1935, 56, 96.

<sup>4</sup> C. MANN: Arch. Pharm. 1902, 240, 149; Z. 1902, 5, 1157.

<sup>5</sup> P. BRUYLANTS: Rev. internat. Falsif. 1907, 20, 37—40; Z. 1909, 17, 714.

Petrolätherlösungen und 10 ccm reiner Petroläther werden in Glasstöpselflaschen mit 10 ccm Wasser versetzt; zu dem Inhalt jeder Flasche läßt man aus einer Bürette Bromlösung zufließen, bis nach kräftigem Schütteln der Petroläther eine gelbe Färbung angenommen hat, die in den 3 Flaschen von gleicher Stärke sein muß. Die durch den Petroläther des blinden Versuchs verbrauchte Menge Brom wird abgezogen.

Zur ungefähren Bestimmung der Menge verschiedener ätherischer Öle, die in Likören vorhanden sind, werden 10 ccm des wie oben beschrieben hergestellten Petrolätherauszuges in einem gewogenen ERLÉNMEYER-Kolben in einen Vakuum-exsiccator über Calciumoxyd gestellt und evakuiert, bis ein in dem Exsiccator befindliches, in Zehntelgrade geteiltes Thermometer, das anfangs eine Erniedrigung der Temperatur anzeigt, wieder seinen Anfangsstand erreicht hat; nach einer halben Stunde läßt man dann trockene Luft einströmen und wägt zurück.

### k) Aldehyde und Acetale.

Von Aldehyden finden sich in Branntweinen vorwiegend Acetaldehyd und Furfurol sowie in Steinobstbranntweinen daneben Benzaldehyd.

**Acetaldehyd.** Nachweis. Über die allgemeinen Aldehydreaktionen siehe Bd. II, S. 1023 und über die besonderen Verfahren zum Nachweise von Acetaldehyd vgl. Bd. II, S. 1044. Ein Gehalt von etwa 0,1% Acetaldehyd in Branntwein macht sich bereits durch den Geruch und Geschmack bemerkbar. Alkoholische Lösungen mit 1% Acetaldehyd haben einen starken und typischen Geruch. Zum chemischen Nachweis des Aldehyds wird die alkoholische Flüssigkeit neutralisiert (ein Überschuß von Lauge ist wegen der Verharzung des Aldehyds zu vermeiden) und zum Teil destilliert, und zwar unter Eiskühlung unter Vorlage von etwas Wasser, da Acetaldehyd bereits bei 21° siedet. Für quantitative Bestimmungen ist die Hälfte der Flüssigkeit abzudestillieren. Der Nachweis der Aldehyde mit dem SCHIFFSchen Reagens ist nach A. BEYTHEN für alkoholische Lösungen nicht ganz zuverlässig, da die Reaktion von der Menge des Äthylalkohols beeinflusst wird.

**Bestimmung.** Die Bestimmung des Acetaldehyds erfolgt am einfachsten colorimetrisch mit Metaphenylendiamin nach W. WINDISCH in der Ausführung von A. BEYTHEN<sup>1</sup>. An Stelle der immer frisch herzustellenden Vergleichsaldehydverdünnungen kann man auch Farbstofftypen nach ENZ benutzen. Die mit Aldehyd entstehenden Farbtöne sind in einer Flüssigkeitssäule von 15 : 2 cm bei Mengen von 1—30 mg scharf zu unterscheiden.

Weiter sind zu empfehlen die Bisulfitmethode nach M. RIPPER<sup>2</sup> oder die Bestimmung mittels Hydroxylaminchlorhydrat<sup>3</sup>.

Zwecks Verstärkung eines geringen Aldehydgehaltes verfährt man nach K. HOEPNER<sup>4</sup> wie folgt:

100 ccm Branntwein werden mit 100 ccm gesättigter Calciumchloridlösung versetzt und davon vorsichtig etwa 40 ccm abgetrieben, indem man den Vorstoß in 5 ccm eiskühletes Wasser tauchen läßt. Diese 40 ccm Destillat werden wieder mit 50 ccm Calciumchloridlösung versetzt und davon in gleicher Weise 20 ccm abgetrieben. Auch dieses Destillat wird nach Zugabe von 50 ccm Calciumchloridlösung destilliert und das Destillat von 8—10 ccm in 15 ccm eiskühletem Wasser aufgefangen. Von diesem auf 25 ccm aufgefüllten Destillat, das sämtlichen Acetaldehyd enthält, werden 10 ccm mit Methylorange genau neutralisiert und im ERLÉNMEYER-Kolben mit 7,5 ccm Hydroxylaminchlorhydratlösung (10%) versetzt, deren Verbrauch an 0,5 N.-Natronlauge vorher

<sup>1</sup> A. BEYTHEN: Bd. II, S. 1047.    <sup>2</sup> M. RIPPER: Bd. II, S. 1032.    <sup>3</sup> Bd. II, S. 1033.

<sup>4</sup> K. HOEPNER: Z. 1917, 34, 453 und W. MÜLLER: Z. 1924, 48, 256.

genau ermittelt wurde (blinder Versuch). Der Kolben wird verschlossen eine halbe Stunde beiseite gestellt und nach Ablauf dieser Zeit die freigewordene Salzsäure mit 0,5 N.-NaOH zurücktitriert. Von der Anzahl der verbrauchten Kubikzentimeter 0,5 N.-Natronlauge ist der Wert des blinden Versuches abzuziehen. 1 ccm 0,5 N.-Natronlauge = 0,022 g Acetaldehyd. Ein großer Überschuß von Hydroxylamin ist zu vermeiden, da der Umschlagspunkt dann unscharf wird.

**Acetale.** Nachweis und Bestimmung. Acetale werden nach TRILLAT<sup>1</sup> aus Branntweinen durch Calciumchlorid abgeschieden. Sie finden sich (z. B. bei Kirschwasser und Zwetschgenwasser) in dem bei 100—110° übergehenden Teile des Nachlaufs. Man bestimmt sie nach K. WINDISCH<sup>2</sup>, indem man einen abgemessenen Teil des nach Acetal riechenden Nachlaufs mit verdünnter Schwefelsäure versetzt, wodurch sie in Alkohol und Aldehyd gespalten werden. Dann wird destilliert, in Wasser aufgefangen und mit aldehydfreiem Alkohol auf 40 Vol.-% gebracht. Der Aldehyd wird nunmehr kolorimetrisch bestimmt.

**Furfurol.** Nachweis. Man versetzt 10 ccm Destillat mit 3 Tropfen farblosem Anilin und 1 Tropfen konz. Salzsäure oder Eisessig. Enthält der Branntwein Furfurol, so entsteht innerhalb von 10 Minuten eine rote Färbung, die durch salzsaures oder essigsäures Furfuranilin hervorgerufen wird. An Stelle von Anilin kann man auch Xylidin oder  $\beta$ -Naphthylamin benutzen, die ebenfalls intensive Rotfärbungen geben.

Die quantitative Bestimmung des Furfurols geschieht zweckmäßig nach den vom Reichsausschuß für Weinforschung herausgegebenen Richtlinien für die Untersuchung von Brennwein<sup>3</sup> in folgender Weise:

Vorprobe: 10 ccm Destillat von 30 Vol.-%igen Alkohol und 10 ccm einer Lösung von 3,0 mg Furfurol in 1 Liter Alkohol von 30 Vol.-% werden mit 10 Tropfen farblosem Anilin und 3 Tropfen Salzsäure von der Dichte 1,126 versetzt. Nach 15 Minuten werden beide Lösungen hinsichtlich ihres (rötlichen) Farbtons verglichen.

War die das Destillat enthaltende Flüssigkeit:

1. farblos geblieben, dann enthält das Destillat kein Furfurol;
2. schwächer oder gleich stark gefärbt wie die Vergleichslösung, dann ist anzugeben: unter 0,01 g Furfurol in 1 Liter absol. Alkohol des Destillats;
3. stärker gefärbt als die Vergleichslösung, dann ist die Menge des Furfurols zu bestimmen.

**Bestimmung.** 10 ccm Destillat werden mit 40 ccm Alkohol von 50 Vol.-% gemischt. Zu der auf 15° abgekühlten Mischung gibt man 2 ccm farbloses Anilin und 0,5 ccm Salzsäure von der Dichte 1,126. Gleichzeitig mit dem Destillat setzt man je 10 ccm von Vergleichslösungen an, die in 30 Vol.-%igem Alkohol bekannte Mengen Furfurol enthalten, und vergleicht die das Destillat enthaltende Lösung mit der in der Farbstärke ähnlichsten Vergleichslösung im Kolorimeter.

Einen ungefähren Anhalt für den erforderlichen Furfurolgehalt der Vergleichslösungen kann man sich bei der Vorprobe verschaffen, wenn man in farblosen Reagensgläsern die Schichthöhen der dabei erhaltenen beiden Lösungen so einstellt, daß in der Durchsicht etwa gleiche Farbstärke vorhanden ist. Die Furfurolgehalte sind dann umgekehrt proportional den Schichthöhen. Für die Herstellung der Vergleichslösungen geht man zweckmäßig von einer Stammlösung aus, die durch entsprechendes Verdünnen mit Alkohol von 30 Vol.-% auf die gewünschten Furfurolgehalte gebracht wird.

**Berechnung:** Wurden im Kolorimeter für die Vergleichslösung, die  $n$  g Furfurol je Liter absol. Alkohol enthielt,  $a$  Teilstriche, für die zu untersuchende

<sup>1</sup> TRILLAT: Chem. Zentralbl. 1906, 1, 581.

<sup>2</sup> K. WINDISCH: Arb. kaiserl. Gesundheits.-Amt 1895, 11, 285 und 1898, 14, 309.

<sup>3</sup> Reichsgesundheitsblatt 1934, 9, 457.

Lösung  $b$  Teilstriche abgelesen, so enthält das Destillat  $x = \frac{n \cdot a}{b}$  g Furfurol, berechnet auf einen Liter absol. Alkohol. Die Angabe erfolgt mit 2 Dezimalstellen.

Über Benzaldehyd s. S. 683.

Anmerkung: Die vorstehend beschriebene Methode leidet an dem Übelstand, daß sich die entstehenden Färbungen nur begrenzte Zeit halten und leicht Trübungen entstehen, die die colorimetrische Bestimmung stark beeinträchtigen. Bei Zimmertemperatur haben die entstehenden Rotfärbungen nach etwa 10—15 Minuten ihre größte Intensität erreicht, man muß dann die colorimetrische Bestimmung unverzüglich vornehmen. Etwas länger halten sich die Färbungen, wenn man an Stelle von Salzsäure Essigsäure (Eisessig) nimmt, auch sind die Färbungen mit Eisessig stärker.

In ähnlicher Weise bestimmen YOUNGBURG und PUCHER<sup>1</sup> das Furfurol; nur schütteln sie das entstandene essigsaure Furfuranilin mit Amylalkohol aus.

## 2. Verfahren für Edelbranntweine.

Außer den unter 1 behandelten allgemeinen, d. h. für alle Branntweine anwendbaren Untersuchungsverfahren kommen für Edelbranntweine noch folgende Verfahren in Betracht, die außer zum Nachweise eines Spritzusatzes auch zur Beurteilung der Qualität eines Edelbranntweines dienen können.

### a) Fraktionierte Destillation.

Die fraktionierte Destillation der Edelbranntweine und die Sinnenprüfung der einzelnen Fraktionen ist bereits von M. PETROWITSCH<sup>2</sup>, X. ROQUES<sup>3</sup>, W. FRESENIUS<sup>4</sup> empfohlen worden. Später wurde sie von K. MICKO<sup>5</sup> und insbesondere von H. WÜSTENFELD, E. WALTER und C. LUCKOW<sup>6</sup> systematisch ausgebaut. Sie wird nachstehend in der von H. ZELLNER<sup>7</sup> angewandten Form beschrieben:

Zur Durchführung der Destillation wird ein besonders gut wirkender Destillationsaufsatz, sog. Birektifikator (Abb. 18) verwendet, der nach jeder Benützung gründlich zu reinigen und in einem geruchfreien Schrank aufzubewahren ist<sup>8</sup>. Der zu untersuchende Branntwein wird auf 240 ccm in der Weise mit destilliertem Wasser verdünnt, daß hierin 80 ccm reiner Alkohol enthalten sind. Abdestilliert werden 8 Fraktionen in 8 fortlaufend numerierten Meßkölbchen.

Man fügt dem Gemisch eine Glasperle hinzu und destilliert verlustlos in die 25 ccm Meßkölbchen so langsam und vorsichtig, daß die Destillation in etwa 2 $\frac{1}{2}$  Stunden beendet ist. Der Destillationsrückstand wird nach dem Erkalten für eine spätere Prüfung in ein ERLLENMEYER-Kölbchen übergeführt.

<sup>1</sup> YOUNGBURG u. PUCHER: Journ. Biol. Chem. 1924, 741.

<sup>2</sup> M. PETROWITSCH: Zeitschr. analyt. Chem. 1886, 25, 195.

<sup>3</sup> X. ROQUES: Bull. Soc. chim. Paris 1888, (2) 50, 157.

<sup>4</sup> W. FRESENIUS: Zeitschr. analyt. Chem. 1890, 29, 283.

<sup>5</sup> K. MICKO: Z. 1908, 16, 433; 1910, 19, 305; vgl. auch G. BONIFAZI: Schweizer Mitt. Lebens.-Unters. 1922, 13, 69—95.

<sup>6</sup> H. WÜSTENFELD u. E. WALTER: Beiträge zur analytischen Untersuchung und Beurteilung von Weindestillaten, Weinbränden und Weinbrandverschnitten des Handels. Korresp. der Abt. für Trinkbranntwein- und Likörfabrikation am Inst. für Gärungsgewerbe in Berlin 1925, 15, Nr. 4 und C. LUCKOW: Die moderne Geschmacksanalyse zur Beurteilung von Spirituosen mittels der fraktionierten Destillation am Birektifikator. Korresp. der Abt. für Trinkbranntwein- und Likörfabrikation am Inst. für Gärungsgewerbe in Berlin 1929, 19, Nr. 4. — H. WÜSTENFELD u. C. LUCKOW: Z. 1931, 61, 465.

<sup>7</sup> H. ZELLNER: Leitfaden für die Untersuchung und Beurteilung der Weinbrennprodukte. Berlin: Verlag Chemie 1928.

<sup>8</sup> Vgl. auch A. HANAK: Neukonstruktion eines Destillatprüfers (Birektifikators) 1935, Z. 70, 394.

Nunmehr werden je 5 ccm für die später auszuführende Ausgiebigkeitsprüfung (s. unten) abpipettiert, je 20 ccm Destillat in die entsprechend nummerierten Kostgläser (Abb. 19) gefüllt, Nr. 1—3 mit je 40 ccm und Nr. 4—8 mit je 20 ccm Leitungswasser<sup>1</sup> von 20° verdünnt und gut gemischt. Es folgt bei 20° eine Geruchs- und Geschmacksprüfung durch mehrere Personen. Jeder Gutachter notiert seine Ergebnisse, die zum Schluß verglichen werden. Nach einiger Übung gestattet diese Methode oft eine recht gute Beurteilung des Branntweines, der selbstverständlich ebenfalls einer vergleichenden Sinnenprüfung unterzogen wird.

Weindestillat und Weinbrand geben ein typisch weiniges Aroma in der zweiten bis vierten Fraktion, Rum und Arrak enthalten in der dritten und vierten Fraktion charakteristische Aromastoffe und Jamaika-Rum ergibt in den letzten Fraktionen ein typisches Juchtenlederaroma. Kirschwasser hat in der zweiten bis fünften Fraktion ein ziemlich starkes, Zwetschgenwasser ein ähnliches, aber schwächeres Fruchtaroma.

Kunsterzeugnisse verhalten sich meist ganz anders, so daß sie fast immer zu erkennen sind, auch starke Verschnitte fallen auf. Zu bemerken ist noch, daß fremdartige Zusätze bei Weinbrand, z. B. Iriswurzel, in der dritten Fraktion auftreten. Im Rückstand sind bei Weinbrand Aromastoffe der Typagen vorhanden, metallischer Beigeschmack weist auf Verunreinigungen durch Metalle hin.

Bei Weinbrennprodukten nimmt man mit den Resten der typischen Fraktion eine Ausgiebigkeitsprüfung in folgender Weise vor:

Man vereinigt je 5 ccm der typischen Fraktionen (meist Nr. 3 und 4, manchmal auch Nr. 2—5) in einem 100-ccm-Meßkolben und füllt mit Leitungswasser zur Marke auf. Hiervon werden je 0,1, 0,5, 1,0, 1,5, 2,0 ccm und gegebenenfalls noch größere Mengen mit Leitungswasser von 20° auf 100 ccm aufgefüllt, gut gemischt und von mehreren Personen unabhängig voneinander darauf geprüft, bei welcher Verdünnung das Wein-aroma gerade noch wahrgenommen wird. Weinbrennprodukte, die sich hierbei in einer Verdünnung von 1:400 und noch stärkerer Verdünnung zu erkennen geben, sind als ausgiebig, solche bei denen die Grenze bei einer Verdünnung von 1:200—400 liegt, als noch handelsüblich anzusehen. Die übrigen werden in Übereinstimmung mit der chemischen Bewertung zu beanstanden sein. (Die Verdünnung beträgt bei 0,5 ccm  $20 \cdot 20 = 1:400$ .)

K. MICKO<sup>2</sup> hat seinerzeit auch in ähnlicher Weise die Fraktionen von Edelbranntweinen verschiedener Art nach Verseifung der Ester einer Sinnen-

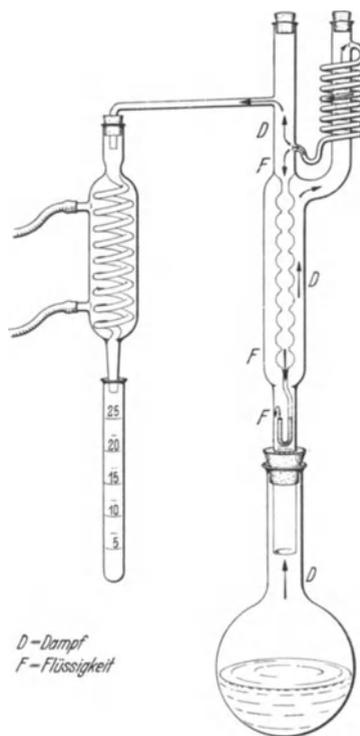


Abb. 18. Destillierkolben mit Birektifikator.



Abb. 19. Kostgläser.

<sup>1</sup> Destilliertes Wasser gibt oft einen faden Geschmack.

<sup>2</sup> K. MICKO: Z. 1910, 19, 305.

prüfung unterzogen. Er stellte dabei fest, daß die Fraktionen typische, eigenartige Stoffe von ausnehmend feinem, blumigem, fruchteartigem Geruch enthielten, die gegen Alkalien ziemlich beständig waren, also weder Säuren noch Ester sein konnten. Um eine Dissoziation zu verhindern, wurde den neutralisierten Branntweinen vor der Destillation eine Spur Weinsäure zugegeben. Die Arbeitsweise ist folgende:

Der Branntwein wird mit einem Überschuß von 0,1 N.-Natronlauge versetzt, 24 Stunden stehen gelassen und mit 0,1 N.-Schwefelsäure genau neutralisiert. Dann wird eine kleine Menge Weinsäure zugesetzt und fraktioniert destilliert. Die Verdünnung des Branntweins vor der Destillation erfolgt zweckmäßig in der oben beschriebenen Weise.

### b) Ausgiebigkeitsgrad.

Zur Prüfung der Aromastärken von Rum, Arrak und Kirschwässern verdünnen H. WÜSTENFELD und C. LUCKOW<sup>1</sup> diese Edelbranntweine mit Leitungswasser und bezeichnen diejenige Verdünnung von 1 ccm Branntwein, die gerade noch den typischen Geschmack des Originals erkennen läßt, als Ausgiebigkeitsgrad.

Ausführung der Untersuchung. 0,1 ccm Branntwein werden mit Leitungswasser von 20° auf 50 ccm aufgefüllt (Verdünnung I) und hiervon wiederum 0,25, 0,5, 1,0, 1,5, 2,0 und 2,5 ccm mit Wasser auf 50 ccm gebracht (Verdünnung II). Dann ergeben sich folgende Verdünnungen:

Tabelle 64. Ausgiebigkeitsprüfung.

Angewandt von der Verdünnung I	Demnach Verdünnung II	Verdünnungszahl	Bewertung	
0,25 ccm	zu 50 ccm mit Leitungswasser verdünnt	1 : 100000	6	besonders ausgiebig
0,5 ccm		1 : 50000	5	sehr ausgiebig
1,0 ccm		1 : 25000	4	ausgiebig
1,5 ccm		1 : 16700	3	mäßig ausgiebig
2,0 ccm		1 : 12500	2	wenig ausgiebig
2,5 ccm		1 : 10000	1	kaum ausgiebig

Von einer großen Anzahl Rumproben gaben die meisten die Verdünnungszahl 4; manche stiegen bis zur Verdünnungszahl 6<sup>2</sup>. Von Arrakproben gaben die meisten die Verdünnungszahl 3, also den Ausgiebigkeitsgrad 1 : 16700. Von 35 Proben in ähnlicher Weise behandelter Kirschwässer hatten 10 die hohe Ausgiebigkeit von 1 : 4000, die Mehrzahl 1 : 2000—2600.

### c) Bestimmung der Oxydationspotentiale.

In Anlehnung an die Untersuchungen von HIRSCH und RÜTER<sup>3</sup> und insbesondere von J. TILLMANS und Mitarbeitern<sup>4</sup> über Oxydationspotentiale verschiedener Lebensmittel hat A. MIERMEISTER<sup>5</sup> Edelbranntweine der fraktionierten Destillation nach MICKO unter Verwendung eines gut wirkenden Destillationsaufsatzes (Birektifikators) unterworfen und die einzelnen Fraktionen

<sup>1</sup> H. WÜSTENFELD u. C. LUCKOW: Z. 1931, 61, 465. Vgl. auch H. WÜSTENFELD u. E. WALTER: Korresp. der Abt. für Trinkbranntwein- und Likörfabrikation am Inst. für Gärungsgewerbe in Berlin 1925, 15, Nr. 4. — C. LUCKOW: Korresp. der Abt. für Trinkbranntwein- und Likörfabrikation am Inst. für Gärungsgewerbe in Berlin 1929, 19, Nr. 4.

<sup>2</sup> In 40%-igem Sprit hatte der ausgiebigste Rum nur einen Ausgiebigkeitsgrad von 1 : 1650.

<sup>3</sup> HIRSCH u. RÜTER: Zeitschr. analyt. Chem. 1926, 69, 193 u. 328.

<sup>4</sup> J. TILLMANS u. Mitarbeiter: Z. 1927, 54, 33; 1928, 56, 272; 1929, 57, 489.

<sup>5</sup> A. MIERMEISTER: Z. 1930, 59, 289.

mit Paratoluolsulfonchloramidnatrium (Chloramin Heyden) behandelt. Nach A. MIERMEISTER lassen sich charakteristische Unterschiede im Verhalten zwischen echtem Rum, Kirsch- und Zwetschgenwässern und den entsprechenden Kunstprodukten feststellen. Der Chloraminwert scheint von der ersten Fraktion an abzunehmen, um in der dritten Fraktion zu steigen und in der vierten ein Maximum zu erreichen. Die Summe der Chloraminwerte der 6 Fraktionen von echtem Rum, Kirsch- und Zwetschgenwasser liegt anscheinend durchweg höher als der ihrer Nachahmungen. Eine Bestätigung dieser Ergebnisse von anderer Seite liegt zur Zeit noch nicht vor. Die Arbeitsweise ist folgende:

Bei der fraktionierten Destillation nach K. MICKO geht man von 240 ccm aus, in denen 80 ccm absol. Alkohol, bezogen auf den Alkoholgehalt des zu untersuchenden Branntweines, enthalten sind, und stellt mit Hilfe des Birektifikators 7 Fraktionen von je 25 ccm her. Je 10 ccm der 7 Fraktionen werden in je einem ERLÉNMEYER-Kolben von 100 ccm Inhalt gebracht, mit 20 ccm 0,01 N.-Chloraminlösung sowie 0,5 ccm Essigsäure (10%) versetzt und durchgemischt 15 Minuten im diffusen Tageslicht stehen gelassen. Nach Zusatz von etwas Kaliumjodid und verd. Schwefelsäure wird durch Titration mit 0,01 N.-Thiosulfatlösung unter Zugabe von Stärkelösung als Indicator die umgesetzte Chloraminmenge ermittelt. Zur Herstellung der 0,01 N.-Chloraminlösung geht man nach dem Vorschlag von J. TILLMANS und HOLLATZ von einer 0,1 N.-Lösung aus, die 14,082 g Chloramin (100%, zur Analyse, Firma Heyden) im Liter enthält und gegen 0,1 N.-Thiosulfatlösung eingestellt wird, indem man 20 ccm Chloraminlösung mit 0,5 g Kaliumjodid und 10 ccm verd. Schwefelsäure versetzt und das freie Jod mit Thiosulfatlösung und Stärke als Indicator zurücktitriert.

Die Chloraminzahlen bedeuten Kubikzentimeter 0,01 N.-Chloraminlösung für 10 ccm von 25 ccm-Destillatfraktionen.

Über die Ergebnisse vgl. Kirschwasser (S. 704) und Rum (S. 707).

#### d) Blausäure und Benzaldehyd.

Die Blausäure ist in den Steinobstbranntweinen teils im freien Zustande vorhanden, teils an Benzaldehyd gebunden.

**Blausäure. Nachweis.** Verfahren von J. M. KOLTHOFF<sup>1</sup>. Dieser sehr empfindliche Nachweis wird folgendermaßen ausgeführt:

Man versetzt 10 ccm der zu untersuchenden Lösung mit 20 mg Ferrosulfat und 10 Tropfen eines Carbonat-Bicarbonatgemisches, das 8 g Natriumcarbonat ( $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$ ) und 8 g Natriumbicarbonat in 100 ccm enthält, schüttelt tüchtig um, läßt  $\frac{1}{2}$  Stunde verdeckt stehen und säuert dann mit Schwefelsäure an. Mit Hilfe dieser Blaufärbung lassen sich nach KOLTHOFF noch 2 mg Cyan im Liter nachweisen, wenn man 1—1 $\frac{1}{2}$  Stunden nach dem Ansäuern beobachtet.

**Nachweis von freier Blausäure.** Man gibt zu 5 ccm Branntwein oder zu seinem farblosen Destillat in einem Probierröhrchen einige Tropfen eines frisch bereiteten alkoholischen Auszugs von Guajakholzspänen und 2 Tropfen stark verdünnter Kupfersulfatlösung (1 : 1000) und mischt die Flüssigkeiten. Bei Gegenwart von Blausäure färbt sich die Flüssigkeit blau.

**Nachweis von gebundener Blausäure.** Man macht 5 ccm Branntwein mit Alkalilauge deutlich alkalisch und läßt das Alkali 2—3 Minuten einwirken. Darauf macht man die Flüssigkeit mit Essigsäure ganz schwach sauer und weist die nunmehr in freiem Zustand vorhandene Blausäure mit Guajakharzlösung und Kupfersulfat wie oben beschrieben, nach. Enthält der Branntwein gleichzeitig freie und gebundene Blausäure, so führt man die Guajak-Kupferprobe mit

<sup>1</sup> J. M. KOLTHOFF: Zeitschr. analyt. Chem. 1918, 57, 3.

und ohne Behandlung der gleichen Menge Branntwein mit Alkali aus und vergleicht die Stärken der Blaufärbungen. Um die Unterschiede der letzteren besser zutage treten zu lassen, muß man unter Umständen den Branntwein mit Wasser verdünnen.

**Bestimmung.** Gewichtsanalytische Bestimmung der freien Blausäure: 500 ccm Branntwein werden mit einem geringen Überschuß von Silbernitratlösung versetzt, wodurch die freie Blausäure als Silbercyanid ausfällt. Das zuerst als Trübung entstehende Silbercyanid ballt sich nach einigem Stehen zu weißen Flocken zusammen. Man filtriert durch einen GOOCH-Tiegel, wäscht den Niederschlag mit kaltem Wasser aus, bis das Waschwasser keine Silberionen mehr enthält, behandelt mit Alkohol und Äther, trocknet bei 105° und wägt. — 0,1 g Cyansilber = 0,0201 g Blausäure.

Gewichtsanalytische Bestimmung der gesamten Blausäure. Man zerlegt durch Zusatz von Ammoniak die Aldehydverbindungen der Blausäure und bestimmt alsdann die gesamte Blausäure in gleicher Weise wie die freie Blausäure. Zu 250—500 ccm Branntwein gibt man Ammoniak bis zur stark alkalischen Reaktion, schüttelt um, setzt sofort einen Überschuß von Silbernitrat und nach abermaligem Umschütteln sofort Salpetersäure bis zur sauren Reaktion hinzu. Weiter verfährt man wie bei der Bestimmung der freien Blausäure. Da das Ammoniak rasch zersetzend auf die Blausäure einwirkt, müssen die Zusätze von Ammoniak, Silbernitrat und Salpetersäure möglichst schnell erfolgen; in Gegenwart von Silbernitrat zerlegt das Ammoniak das Benzaldehydcyanhydrin augenblicklich.

Titrimetrische Bestimmung nach G. GREGOR<sup>1</sup> mit den Abänderungen von TH. V. FELLEBERG<sup>2</sup>.

Erforderliche Reagenzien: 1. Silbernitratlösung von 3,143 g im Liter, wovon 1 ccm = 0,5 mg HCN. 2. Rhodanammoniumlösung von 1,412 g im Liter, genau auf die Silberlösung eingestellt. 3. Ferriammoniumsulfatlösung (5%). 4. N.-Ammoniak. 5. N.-Salpetersäure. Ferner konz. Ammoniak und konz. Salpetersäure.

Zur Bestimmung der freien Blausäure werden 50 ccm Branntwein in einem Schüttelzylinder oder 100-ccm-Meßkölbchen mit Glasstopfen mit 5 ccm Silbernitratlösung versetzt und kräftig umgeschüttelt, bis sich das Silbercyanid ausscheidet bzw. zusammenballt.

Zur Bestimmung der Gesamt-Blausäure werden 50 ccm Branntwein in einem ebensolchen Gefäß mit 5 ccm Silbernitratlösung, dann mit 2,5 ccm N.-Ammoniak versetzt, umgeschwenkt und sofort mit 3,5 ccm N.-Salpetersäure angesäuert. Man schüttelt, wie angegeben, bis zur Ausscheidung des Silbercyanids.

Die weitere Behandlung geschieht in beiden Fällen in gleicher Weise. Man filtriert durch ein Filter von 5—6 cm Durchmesser, indem man die ersten Anteile zur Sicherheit nochmals zurückgießt, um ein vollkommen klares Filtrat zu erhalten. Zum Schluß wäscht man mit 0,1%-iger Salpetersäure (1 ccm N.-Salpetersäure + 60 ccm Wasser) gründlich aus, wozu 3—5 Filterfüllungen nötig sind. Diese Waschflüssigkeit erzeugt im alkoholischen Filtrat häufig eine Trübung, die aber nicht von Silbercyanid herrührt und nichts zu bedeuten hat. Es empfiehlt sich immerhin, die Waschflüssigkeit besonders aufzufangen.

Das Filter samt Niederschlag wird nun in ein 100-ccm-ERLENMEYER-Kölbchen gebracht und mit 1—2 ccm konz. Ammoniak übergossen. Man kocht die Hauptmenge der Flüssigkeit über freier Flamme ab, verdünnt mit einigen Kubikzentimeter Wasser und kocht weiter, bis der Ammoniakgeruch nahezu

<sup>1</sup> G. GREGOR: Zeitschr. analyt. Chem. 1894, **33**, 30.

<sup>2</sup> TH. V. FELLEBERG: Schweizer. Mitt. Lebensm.-Unters. 1930, **21**, 43.

verschwunden ist. Das Silbercyanid scheidet sich dabei wieder aus. Nun fügt man 0,5 ccm konz. Salpetersäure hinzu, kocht wieder größtenteils ab, verdünnt wieder mit einigen Kubikzentimetern Wasser und kocht erneut, indem man sich darüber Rechenschaft gibt, daß der Niederschlag sich vollständig löst und daß kein Geruch nach Blausäure mehr wahrzunehmen ist. Es folgt nun die Titration.

Der Rückstand wird auf ungefähr 3—5 ccm verdünnt, mit 2 Tropfen Ferroammoniumsulfatlösung versetzt und mit Rhodan ammonium titriert, indem man bei kleinen Gehalten eine in 0,01 ccm eingeteilte, 1 ccm fassende Bürette verwendet. Jeder Kubikzentimeter entspricht 10 mg Blausäure im Liter.

Bei hohen Gehalten kann die Bestimmung auch durch Rücktitration des im Filtrat enthaltenen Silbers ausgeführt werden, wobei etwas mehr Indicator, etwa 0,3 ccm, verwendet wird. Die Rücktitration ist etwas weniger scharf als die direkte Titration.

**Benzaldehyd.** Die Bestimmung des Benzaldehyds erfolgt durch Überführung des Benzaldehyds in Benzylidenphenylhydrazon mit Hilfe von Phenylhydrazin. Nach L. CUNIASSE und S. v. RACZKOWSKI bringt man 200 ccm Branntwein (bzw. Branntweindestillat) in einen Kolben von 500 ccm Inhalt, setzt 3—4 ccm einer Lösung von 2 g Phenylhydrazinchlorhydrat, 3 g kryst. Natriumacetat und 20 g Wasser hinzu und verfährt weiter nach Bd. II, 2, S. 1049. Jedem Gramm Benzylidenphenylhydrazon entsprechen 0,541 g Benzaldehyd. Die Phenylhydrazinlösung muß jedesmal frisch bereitet werden<sup>1</sup>.

Man kann auch den Alkohol aus 200 ccm Branntwein unter Anwendung eines gut wirkenden Rektifikationsaufsatzes abdestillieren, den sauer reagierenden Destillationsrückstand genau mit Natriumcarbonatlösung neutralisieren und mit Äther ausschütteln. Man destilliert den Äther auf dem Wasserbade größtenteils ab, läßt die letzten Anteile Äther bei gewöhnlicher Temperatur verdunsten, löst den Verdunstungsrückstand in möglichst wenig Alkohol und gibt nach dem Anwärmen die oben angegebene Phenylhydrazinlösung hinzu. Nach dem Erkalten treten die charakteristischen Krystallnadeln des Benzylidenphenylhydrazons auf. Nach 12stündigem Stehen bei niedriger Temperatur kühlt man die Mischung möglichst stark ab, filtriert die Flüssigkeit durch ein kleines gewogenes Filter, wäscht den Niederschlag mit wenig eiskaltem, stark verdünntem Alkohol und zuletzt mit wenig kaltem Äther aus, trocknet Filter und Niederschlag zuerst an der Luft, dann bei 100° und wägt<sup>2</sup>. H. Herissey<sup>3</sup> sammelt den Niederschlag von Benzylidenphenylhydrazon in einem GooCH-Tiegel. Das Verfahren liefert etwas zu niedrige, für die Praxis aber genügend genaue Werte.

A. G. WOODMAN und L. DAVIS<sup>4</sup> bringen 100 ccm einer zu untersuchenden destillierten Probe auf einen Alkoholgehalt von etwa 10%, versetzen mit 100 ccm einer Lösung von 2 ccm Phenylhydrazin in einer Mischung von 3 ccm Eisessig und 40 ccm Wasser und schüttelt den fest verschlossenen Kolben 10 Minuten lang. Der Niederschlag wird in einen gewogenen GooCH-Tiegel gebracht, mit kaltem Wasser und dann mit 10 ccm 10%-igem Alkohol ausgewaschen, im Vakuum von 20 mm 24 Stunden bei gewöhnlicher Temperatur und 3 Stunden bei 70—80° getrocknet und gewogen. Vom Gewicht werden 0,5 mg abgezogen; Berechnung aus dem Hydrozon wie oben angegeben.

<sup>1</sup> Über den Gehalt von Kirsch- und Zwetschgenbranntwein an Benzaldehyd siehe S. 628.

<sup>2</sup> K. WINDISCH: Arb. kaiserl. Gesundh.-Amt 1895, 11, 379.

<sup>3</sup> H. HERISSEY: Journ. Pharmac. Chim. 1904, (6) 23, 60.

<sup>4</sup> A. G. WOODMAN u. L. DAVIS: Journ. Ind. Engin. Chem. 1912, 4, 588; Z. 1913, 26, 312.

## E. Überwachung des Verkehrs mit Branntwein.

In diesem Abschnitt handelt es sich in erster Linie darum, die Branntweine des Handels (neben den in Abschnitt D, S. 648 behandelten) auf ihre einwandfreie Beschaffenheit zu prüfen, die hierfür dienenden Verfahren näher zu beschreiben und auf ergangene gerichtliche Entscheidungen hinzuweisen<sup>1</sup>.

Außer den gesetzlichen Vorschriften dienen als Grundlage für die Überwachung des Verkehrs mit Branntweinen die Handelsgebräuche<sup>2</sup>. (Der in Frage kommende Rechtsstoff ist von H. HOLTHÖFER — vgl. S. 721 — zusammengestellt und erläutert.) Die vom Bunde Deutscher Nahrungsmittelfabrikanter und -händler — im nachfolgenden kurz als „Bund“ bezeichnet — gefaßten Beschlüsse über Branntwein, deren neueste Fassung als Begriffsbestimmung im Abschnitt B (S. 553) einzelnen Branntweinen vorangestellt ist, sind wegen der Art ihres Zustandekommens nach neuerer Rechtsauffassung<sup>3</sup> als reelle Handelsgebräuche im Sinne des Lebensmittelgesetzes vom 5. Juli 1927 anzusehen. Sie stellen also das Mindeste dessen dar, was der Verbraucher nach Treu und Glauben zu erwarten berechtigt ist<sup>4</sup> und ergänzen die gesetzlichen Vorschriften über Branntwein.

**Probeentnahme.** Die Menge der für eine Untersuchung benötigten Probe wird je nach dem Untersuchungszweck verschieden groß sein und, sofern nicht besondere Verdachtsgründe eine umfangreichere Untersuchung bedingen, mindestens betragen müssen: bei gewöhnlichen Trinkbranntweinen 250 ccm, bei Fruchtsaft- und anderen Likören 500 bis 750 ccm, bei Edelbranntweinen 750—1000 ccm. Es empfiehlt sich, Trinkbranntweine in Originalflaschen anzufordern, um auch die äußere Aufmachung der Probe der Beurteilung unterziehen zu können. Bei der Entnahme von Proben aus Fässern ist besonders darauf zu achten, daß die Proben dem Durchschnitt des Faßinhalts entsprechen. Zweckmäßig ist der Inhalt durch öfteres Rollen und Kippen der Fässer vorher gründlich zu mischen.

Die auszuführenden Untersuchungen richten sich nach dem Zweck der Untersuchung. Mindestens erforderlich sind bei allen Branntweinen: Die Feststellung der Art der Kennzeichnung der Ware in Flaschen und sonstigen Originalgefäßen (bei größeren Gebinden in den Geschäftspapieren), die Sinnenprüfung, die Ermittlung des Spez. Gewichts, des Alkohol- und Extraktgehaltes, die Prüfung auf Vergällungsmittel (gegebenenfalls auch auf Methylalkohol). Bei Edelbranntweinen, Fruchtsaftlikören, Eierlikören, Punschen u. dgl. kommen hierzu: Prüfungen auf Spirit, fremde Farbstoffe und künstliche Essenzen, Feststellung des Eighaltes, Prüfung auf Verdickungsmittel und Konservierungsmittel, Weingehalt u. a. m.

**Sinnenprüfung.** Der Sinnenprüfung der Branntweine ist besondere Aufmerksamkeit zuzuwenden. Zunächst wird an Hand einwandfreier Vergleichsproben festgestellt, ob der Branntwein die für seine Gattung normale äußere Beschaffenheit hat, bzw. inwiefern er hiervon abweicht. Über Trübungen siehe S. 615.

<sup>1</sup> In den nachfolgenden Ausführungen bedeutet: LMG. Lebensmittelgesetz vom 5. Juli 1927/17. Januar 1936 (Bd. III, S. 11). Br.Mon.G. Branntweinmonopolgesetz vom 8. April 1922. BrVO. Branntweinverwertungsordnung als Ausführungsbestimmung zum Br.Mon.G. (Anlage 2 der Grundbestimmungen). WG. Weingesetz vom 25. Juli 1930. WG. Ausf. Ausführungsbestimmungen zum Weingesetz vom 16. Juli 1932. Z. Beil. Gesetze und Verordnungen, betreffend Lebensmittel, Beilage zur Zeitschrift für Untersuchung der Lebensmittel (Nahrungs- und Genußmittel). + kann eingezogen werden; ++ muß eingezogen werden.

<sup>2</sup> Auf die vom Reichsmonopolamt herausgegebenen „Technischen Bestimmungen“ zu den Ausführungsbestimmungen zum Branntweinmonopolgesetz, welche in erster Linie für die Branntweinuntersuchungen der Zollbeamten bestimmt sind, sei verwiesen.

<sup>3</sup> Vgl. folgende Urteile des Kammergerichts: Vom 2. August 1926 (3. S. 180/26), 15. April 1929 (4. S. 47/29), 3. Juni 1929 (4. S. 65/29), 9. Januar 1930 (1. S. 658/30), 3. Januar 1930 (1. S. 657/30), 28. April 1930 (4. S. 5/30), 2. Mai 1930 (1. S. 200/30), 18. März 1932 (1. S. 118/32) und 4. Oktober 1932 (1. S. 349/32).

<sup>4</sup> Das schließt nicht aus, daß die Gerichte gelegentlich Urteile fällen, die dem Wortlaut dieser Handelsbestimmungen widersprechen. Die Handelsbestimmungen sind eben keine gesetzlichen Vorschriften und daher für die Gerichte nicht bindend.

Die Prüfung des Geruchs und Geschmacks der Branntweine muß durch besonders hierfür geeignete, geübte Personen in einem nicht von Laboratoriumsdämpfen beeinflussten Raume vorgenommen werden. Die Branntweine werden zunächst bei gewöhnlicher Temperatur, dann leicht angewärmt, der Geruchsprobe unterworfen, wobei fremdartige Gerüche (Aldehydgeruch, vordringlicher Fuselölgeruch, Geruch nach schlecht gereinigtem Sprit, Obstsprit, Vergällungsmitteln) erkannt werden können. Die daraufhin vorgenommene Geschmacksprüfung läßt die Streckung von Edelbranntweinen mit Sprit, künstliche Zusätze (Branntweinschärfe), übermäßige und fremdartige Typisierung und vieles andere mit mehr oder weniger großer Sicherheit erkennen. Das Verreiben des Branntweins auf der Handfläche, leichtes Erwärmen des nach dem Ausschwenken eines Becherglases mit dem Branntwein verbleibenden Rückstandes und Feststellung des Geruchs dieses Rückstandes ergeben weitere Anhaltspunkte für die erfolgten Zusätze. Die sog. Zuckerprobe bei neutralem Sprit besteht darin, daß man den Sprit mit heißem Wasser unter Zusatz von 10% Zucker auf 30 bis 35 Raumhundertteile verdünnt und einer Geschmacksprobe unterwirft, wodurch ein fremdartiger Geschmack deutlicher in Erscheinung tritt. (Über die verfeinerte Sinnenprüfung durch fraktionierte Destillation nach K. MICKO, H. WÜSTENFELD, E. WALTER und C. LUCKOW sowie die Ausgiebigkeitsprüfung nach H. WÜSTENFELD und C. LUCKOW siehe S. 678).

## 1. Für alle Branntweine geltende Prüfungen.

### a) Prüfung auf den Mindestalkoholgehalt.

Nach den geltenden Vorschriften müssen die Branntweine folgenden Mindestgehalt an Alkohol aufweisen:

	Vol.-%
Weinbrand und Weinbrandverschnitt . . . . .	38
Obstbranntweine und deren Verschnitte, Enzianbranntwein, Arrak, Arrakverschnitt, Rum und Rumverschnitt sowie Steinhäger . . . . .	38
Sonstige Branntweine (Korn usw.) . . . . .	32
Doppelbranntweine und Doppelliköre . . . . .	38
Whisky . . . . .	43
Eierweinbrand, Eier-, Milch- und Schokoladenliköre . . . . .	20
Kakao-, Kaffee-, Teeliköre, Schwedenpunsch . . . . .	25
Sonstige Liköre (auch Bittere) mit mindestens 22 g Extrakt in 100 ccm . . . . .	30
Gesüßte Branntweine und Bittere mit weniger als 22 g Extrakt in 100 ccm . . . . .	32
Bierbranntweine, einfache Branntweine <sup>1</sup> . . . . .	32
Kunstrum, Kunstarak, Tresterbranntwein, Hefebrenntwein, Verschnitte von Obst- branntweinen . . . . .	38

Die Bestimmung des Alkoholgehaltes erfolgt nach den auf S. 649 angegebenen Verfahren.

### Beurteilung einer Unterschreitung des Mindestalkoholgehaltes<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> Für Schlesien und die Amtshauptmannschaft Bautzen nur 25 Vol.-% (s. S. 742).

<sup>2</sup> a) OLG. Hamm vom 4. September 1928 (S. 153/28), betreffend Branntwein mit zu geringem Alkoholgehalt. Der Gastwirt ist dafür verantwortlich, daß der von ihm in den Verkehr gebrachte Branntwein den vorgeschriebenen Mindestgehalt an Alkohol hat und muß sich davon überzeugen (Z. Beil. 1930, 22, 141; ferner OLG. Hamm S. 686).

b) OLG. Rostock vom 12. April 1929 (II. Ha. 292/29), betreffend fahrlässiges Inverkehrbringen von Branntwein mit zu niedrigem Alkoholgehalt (Z. Beil. 1930, 22, 142).

c) KG. vom 19. Oktober 1925 (3. S. 258/25), betreffend fahrlässiges Feilhalten von Weinbrandverschnitt mit zu geringem Alkoholgehalt (Z. Beil. 1928, 18, 33); es ist eine Fahrlässigkeit darin zu erblicken, daß der Angeklagte Weinbrandverschnitt ungeprüft in den Verkehr gebracht hat.

d) LG. Essen vom 11. März 1925 (29. N. 40/24) und OLG. Hamm (S. 233/25 und S. 234/25); Z. Beil. 1926, 18, 111, 113.

e) KG. vom 17. Juni 1925 (1. S. 592/25), betreffend fahrlässiges Inverkehrbringen von Branntwein mit zu geringem Alkoholgehalt (Z. Beil. 1925, 17, 155).

Bei einem Mindergehalt an Alkohol von nicht mehr als 1% empfiehlt es sich, zunächst eine Verwarnung zu veranlassen.

Der Mindergehalt der Branntweine kann durch Zusatz von übermäßig viel Wasser bei der Herstellung oder Fertigstellung der Ware, durch nachträgliche Verwässerung oder durch Schwund bei der Lagerung (S. 611) entstanden sein. Es ist zu verlangen, daß Branntwein, der keine oder nur geringe Mengen Extrakt enthält, vor dem Feilhalten durch den Kleinhändler gewissenhaft mit der Alkoholspindel geprüft wird, andernfalls kommt nach ständiger Rechtsprechung mindestens eine grobe Fahrlässigkeit in Frage. Bei zucker- und extrakthaltigen Branntweinen wird sich der Kleinhändler auf seinen Lieferanten verlassen dürfen, wenn nicht besondere Umstände dagegen sprechen, da man ihm wegen der durch einen Fachmann vorzunehmenden kostspieligen Untersuchung eine solche Prüfung in der Regel nicht zumuten kann.

Da bei stärkerer Unterschreitung des gesetzlich festgelegten Mindestalkoholgehaltes der Branntweine auch eine erhebliche Verschlechterung, also eine Verfälschung der fraglichen Branntweine in Frage kommt, wird neben der Verletzung des Branntweinmonopolgesetzes zugleich ein Verstoß gegen § 4 LMG. vorliegen<sup>1</sup>. Das Inverkehrbringen von minderprozentigem Weinbrand, Weinbrandverschnitt und Kognak verstößt gegen § 18 WG. (+ nach § 28 WG. Die gleichzeitige Anwendung des Lebensmittelgesetzes ist nach § 31 WG. ausgeschlossen), der übrigen Trinkbranntweine mit zu geringem Alkoholgehalt gegen § 100 Br.Mon.G. (+ nach § 129 Br.Mon.G.) in Verbindung mit § 4 LMG<sup>2</sup>. Auf jeden Fall kommt aber auch ohne nachgewiesenes Verschulden ein Steuervergehen, also ein Verstoß gegen § 144 Br.Mon.G. in Frage. (Vgl. hierzu die Begriffsbestimmungen der einzelnen Branntweine und Liköre sowie die Ausnahmebestimmungen für in Schlesien und der Amtshauptmannschaft Bautzen feilgehaltene Branntweine, S. 742.)

Vermerk. Es ist zwar nach § 128 BrVO. eine Aufrundung des vorhandenen Alkoholgehaltes nach oben zulässig, jedoch muß nach einer Auslassung des Reichsmonopolamts der Mindestalkoholgehalt sowohl für die in § 100 des Br. Mon. G. als auch für die in den Ausführungsbestimmungen zugelassenen Ausnahmen erreicht sein<sup>3</sup>.

Seit der gesetzlichen Festlegung von Mindestgrenzen für den Alkoholgehalt der Branntweine hat die Hauptmenge der in den Verkehr gelangenden Branntweine nicht wesentlich mehr Alkohol, als unbedingt erforderlich ist. Um Beanstandungen zu vermeiden, ist jedoch den Großherstellern von Branntweinen zu empfehlen, 1—2 Vol.-% Alkohol mehr als die Mindestmenge zu verwenden, weil kleine Alkoholverluste des Branntweins auf dem Wege zum Verbraucher unvermeidlich sind.

<sup>1</sup> Durch Alkoholschwund beim Lagern minderprozentig gewordener Branntweine ist zugleich als verdorben im Sinne von § 4 LMG. anzusehen.

<sup>2</sup> Gerichtsurteile OLG. Hamm, betreffend Trinkbranntwein mit zu geringem Alkoholgehalt vom 14. Oktober 1925 (S. 434/25), 14. April 1926 (S. 112/26), 24. April 1926 (S. 131/26) sowie vom 1. Dezember 1926 (S. 567/26) (Z. Beil. 1926, 18, 115, 164 und 1929, 21, 58).

Nach dem Urteil des RG. vom 2. April 1928 (3. D. 85/28) (Z. Beil. 1928, 20, 90) ist Branntwein mit zu geringem Gehalt an Alkohol stets einzuziehen (dieses Urteil ist insoweit überholt, als die Vorschrift des § 129 Br.Mon.G. inzwischen in eine Kannvorschrift umgewandelt worden ist). Sein Vertrieb verstößt mindestens gegen § 144 Br.Mon.G., wenn nicht Strafausschließungsgründe vorliegen. Ein Verschulden ist aber nicht Voraussetzung der Bestrafung. OLG. Düsseldorf vom 19. Juli 1927 (S. 221/27); (Z. Beil. 1928, 20, 90) betreffend Einziehung eines Branntweins mit zu geringem Alkoholgehalt, der beim Wirt lagert. Nach diesem Urteil ist es unerheblich, ob sich der Branntwein nach §§ 131, 100 im Verkehr befand bzw. wann er in den Verkehr gelangt (vgl. dazu oben betr. Änderung des § 129 Br.Mon.G.).

<sup>3</sup> Vgl. Z. Beil. 1927, 19, 37, 43.

Die erfolgten Untersuchungen lehren, daß nach jeder längeren Lagerung von Branntwein in Fässern vor dem Inverkehrbringen der Ware eine Ermittlung ihres Alkoholgehalts notwendig ist.

Schließlich sei darauf hingewiesen, daß es sich für Gaststätten empfiehlt, Branntwein lieber in kleinen, aber gefüllten, statt in größeren, aber nur wenig gefüllten Flaschen zum Ausschank bereitzuhalten, weil in letzterem Fall, besonders in warmen Räumen, der ursprünglich vollprozentige Branntwein leicht erheblich minderprozentig werden kann. Bei der Probeentnahme zum Zweck der Untersuchung müssen ungünstige Aufbewahrungsorte jedenfalls beachtet werden.

### b) Prüfung auf fremde Alkohole.

**Methylalkohol.** Über seine Giftigkeit und sein Vorkommen in geringen Mengen in reinen Obst- und Tresterbranntweinen siehe S. 588, über seinen Nachweis und seine Bestimmung S. 661.

Zusätze von technischem Methylalkohol (Methanol) zu Branntweinen haben zu zahlreichen schweren Erkrankungen und Todesfällen geführt.

Die in manchen Edelbranntweinen, Obst- und Tresterbranntweinen, deren Verschnitten und Zubereitungen als natürliche Bestandteile vorkommenden kleinen Mengen Methylalkohol sind als technisch nicht vermeidbare geringe Mengen im Sinne von § 115 Br.Mon.G. anzusehen, wenn sie nicht mehr als etwa 0,5%, bei Obstrester- und Enzianbranntweinen etwa 2,0% des Gesamt-Alkohols an Methylalkohol ausmachen. Geringe Überschreitungen dieser Mengen werden zweckmäßig durch Verwarnungen der Hersteller unterbunden. Jeder wesentlich höhere Gehalt an Methylalkohol als 2% des Gesamt-Alkohols verstößt gegen § 115 Br.Mon.G. und ist als gesundheitsschädlich im Sinne von §§ 3 und 12 LMG. (++) nach 14 LMG.) zu beanstanden. Auch Verfälschung und Verdorbenheit (vgl. auch Vergällungsmittel) im Sinne von § 4 LMG. kommen in Frage<sup>1</sup>.

Hierzu ist zu bemerken, daß nach den Untersuchungen von TH. v. FELLEBERG reiner Edelenzian gelegentlich einen Methylalkoholgehalt von 2,8% des Gesamt-Alkohols hat, also die obengenannte Grenze überschreitet. Wenn auch der Verkehr mit Edelenzian in Deutschland keine wesentliche Rolle spielt — es wird sich meist um gewöhnlichen Enzianbranntwein handeln (S. 563) —, so empfiehlt es sich doch, auf derartige Enzianbranntweine zu achten und für ihren Ausschluß vom Verkehr zu sorgen.

**Propyl- und Isopropylalkohol.** Durch verbesserte Verfahren für die Herstellung von Isopropylalkohol ist es neuerdings möglich, Isopropylalkohol billiger als Äthylalkohol in den Verkehr zu bringen, so daß mit der Möglichkeit des teilweisen Ersatzes von Äthylalkohol durch Isopropylalkohol in Branntweinen zu rechnen ist. Isopropylalkohol ist nach einer Auslassung des Reichsgesundheitsamtes vom 18. Mai 1926<sup>2</sup> ebenso wie Propylalkohol als gesundheitsschädlich anzusehen, so daß ein Vergehen gegen §§ 4, 12 LMG. (++) nach § 14 LMG.) in Frage kommt (die in Edelbranntweinen als natürlicher Bestandteil vorkommenden Spuren von Propylalkohol müssen selbstverständlich außer Betracht bleiben).

Über den Nachweis und die Bestimmung von Propyl- und Isopropylalkohol siehe Bd. II, S. 1014.

<sup>1</sup> LG. Münster i. W. vom 7. Juli 1926 (K. 4. J. 107/26) betreffend Verkauf von mit Methylalkohol verfälschtem Branntwein. Derartiger Branntwein ist gesundheitsschädlich. Z. Beil. 1926, 18, 105.

<sup>2</sup> Reichsgesundheitsbl. 1926, S. 810. Vgl. ebenda den Preuß. Min.-Erlaß vom 17. Juni 1926 sowie die Stellungnahme des Reichsgesundheitsrates vom 22. März 1929 (Volkswohlfahrt 1929, 892).

### c) Prüfung auf Basen und freie Mineralsäuren.

**Basen.** In manchen Edelbranntweinen, insbesondere aber in technischem Sprit, sind gelegentlich kleine Mengen Basen, und zwar Ammoniak und Amine (Methyl- und Trimethylamin) und andere organische Basen vorhanden. Sie entstehen in der Maische durch bakterielle Zersetzung, z. B. im Rüben- und Melassesprit durch Zersetzung von Betain. Selbst Spuren Trimethylamin erteilen dem Branntwein einen äußerst unangenehmen Geruch.

Ammoniak und freie Amine werden nach K. R. DIETRICH<sup>1</sup> bestimmt, indem man den mit Schwefelsäure angesäuerten Branntwein destilliert und den Rückstand nach dem Alkalisigmachen einer zweiten Destillation unterwirft. Das Destillat wird in 0,01 N.-Salzsäure aufgefangen und der Säureüberschuß mit 0,01 N.-Natronlauge zurücktitriert. Hierbei ist der Zutritt der Kohlensäure sorgfältig zu vermeiden. Es muß also ausgekochtes und unter Natronkalkverschuß aufbewahrtes Wasser verwendet werden. Als Indicator wird Methylorange verwandt. 1 ccm 0,01 N.-Salzsäure = 0,3106 mg Methylamin.

Die Gesamtmenge an Stickstoff wird gegebenenfalls nach KJELDAHL bestimmt<sup>2</sup>.

**Freie Mineralsäuren** kommen im allgemeinen in Branntweinen nicht vor. Gegebenenfalls werden sie wie im Essig nachgewiesen.

### d) Prüfung auf Branntweinschärfen.

Der Zusatz von Branntweinschärfen, also von Stoffen, die geeignet und auch bestimmt sind, dem Branntwein einen scharfen Geschmack zu verleihen und dadurch einen höheren als den vorhandenen Alkoholgehalt vorzutäuschen, gehört Dank der regelmäßigen Lebensmittelkontrolle und der gesetzlich vorgeschriebenen Kennzeichnung des Alkoholgehalts in Deutschland wohl der Vergangenheit an.

Der Zusatz verstößt gegen § 103 Br.Mon.G. und §§ 3 und 4 LMG. (S. 746, Anmerk. 11).

Als Branntweinschärfen sind nach einem Entwurf des Ministeriums für Handel und Gewerbe vom 23. Mai 1912<sup>3</sup> vor allem anzusehen: Mineralsäuren, Oxalsäure, Ätzkalk, Äther, Salpeteräther (-ester), Essigäther, Fuselöl, Campher, sowie von Pflanzenstoffen und deren Auszügen: Pfeffer, Paprika, Paradieskörner, Bertramwurzel, Ingwer, Senfsamen, Meerrettich, Meerzwiebeln, Seidelbast, Sabadillsamen. Es soll jedoch bei „Kunstbranntweinen“ der Zusatz von Essigäther, bei Likören und Bitteren der Zusatz von Pfeffer, Paprika, Bertramwurzel, Paradieskörnern und Ingwer zulässig sein, sofern er nicht zur Ersparung von Alkohol, sondern zur Erzielung einer besonderen Eigenart ohne Überschreitung der dazu erforderlichen Menge erfolgt.

Paprika, Pfeffer, Paradieskörner und Ingwerwurzeln weist man nach ED. POLENSKE<sup>4</sup> durch Abdampfen von 200—500 ccm Branntwein auf dem Wasserbade und Kosten des Abdampfrückstandes nach. Bei stark brennendem Geschmack ist der Zusatz von Branntweinschärfen erwiesen. Der erkaltete Rückstand wird mit ganz schwacher Natronlauge behandelt, wobei Piperin zurückbleibt. Das alkalische Filtrat wird durch Ausschütteln mit Petroläther gereinigt, mit Schwefelsäure angesäuert und mit 50 ccm Petroläther ausgeschüttelt. Der Auszug wird filtriert, eingedampft, und mit dem Rückstand werden folgende Reaktionen ausgeführt:

<sup>1</sup> K. R. DIETRICH: Zeitschr. Spiritusind. 1933, 56, 221.

<sup>2</sup> Siehe Bd. II, S. 575.

<sup>3</sup> Min.-Bl. Handels- u. Gewerbeverw. 1912, 12, 281; Z. Beil. 1912, 4, 379.

<sup>4</sup> ED. POLENSKE: Arb. kaiserl. Gesundh.-Amt 1898, 14, 684.

1. Das Harz ist rötlichgelb und färbt sich mit Schwefelsäure vorübergehend blau. Die anfangs bräunliche Lösung in Schwefelsäure färbt sich vom Rand her hellrosa unter Abscheidung eines violetten Belags. Schwefelsäure und ein Körnchen Zucker geben die gleiche Lösung, die sich bald vom Rand aus kirschrot färbt: Harz des spanischen Pfeffers.

2. Das hellgelbe Harz löst sich in Schwefelsäure citronengelb; nach einiger Zeit entsteht ein grüner Rand, der nach und nach blau wird. Schwefelsäure und Zucker geben eine gelbe Lösung; in einer Minute färbt sich der Rand der Lösung grün, später blau und nach mehreren Stunden scheidet sich ein blauer Belag ab; Harz der Paradieskörner und des Ingwers.

Zur Unterscheidung dieser beiden Schärfemittel betupft man das Harz mit einem Tropfen stark verd. Eisenchloridlösung und mit einigen Tropfen Alkohol.

a) Es tritt eine vorübergehende rötlich-violette Färbung auf: Harz der Paradieskörner.

b) Es tritt eine grünlichgelbe Färbung auf, und das Harz riecht und schmeckt nach Ingwer: Harz des Ingwers.

Zum Nachweis des Piperins wird der Abdampfrückstand des Branntweines mit schwefelsäurehaltigem Wasser zerrieben und mit Chloroform ausgeschüttelt. Der Chloroformauszug wird mit Kalkhydrat eingetrocknet und dem Rückstand das Piperin mit Chloroform oder Petroleumäther entzogen.

Die Reaktionen sind nicht ganz sicher; Gewürznelken und Pimentauszüge geben ähnliche Farbreaktionen. Die Hauptsache ist die Feststellung scharf schmeckender Stoffe; welcher Abstammung sie sind, ist für die Beurteilung im allgemeinen gleichgültig.

A. BEYTHIEN und P. BOHRISCH<sup>1</sup> untersuchten einige damals im Handel befindliche, als Paprika-, Kognak- und Verstärkungssenz bezeichnete Branntweinschärfen, die Capsaicin oder Piperin enthielten. A. KICKTON<sup>2</sup> berichtet ebenfalls über Branntweinschärfen im Branntwein des Handels. Ein derartiges Erzeugnis wurde als „Feuergeist“ und als „teilweiser Ersatz des teuren Spiritus zur Verfeinerung des Geschmacks des Branntweins“ angepriesen und war nach dem Ergebnis der Untersuchung ein alkoholischer Pflanzenauszug, der als wesentlichen Bestandteil Capsicumauszug enthielt.

#### e) Prüfung auf Vergällungsmittel.

Vergällter Sprit ist, sofern er als Lebensmittel Verwendung findet, ein verdorbener Sprit. Sein Genuß ist für einen normalen Menschen ekelregend. Die von der Behörde vorgeschriebenen allgemeinen Vergällungsmittel (S. 551) sind so gewählt, daß sie sich aus dem Sprit nicht wieder vollkommen entfernen lassen, sondern durch den Geschmack erkennbar bleiben, wenn auch der unangenehme Geschmack vielfach zu Täuschungszwecken durch zugesetzte Aromastoffe verdeckt wird. Vergällter sowie vergällt gewesener und wieder entgällter Sprit sind daher als verdorbener Sprit anzusehen, und Branntweine, die mit derartigem Sprit hergestellt worden sind, sind als ekelregend und verdorben sowie als verfälscht im Sinne von § 4 LMG. zu beanstanden<sup>3</sup>.

Daneben kommt noch ein Verstoß gegen § 120 Ziff. 9 Br.Mon.G.<sup>4</sup> (Monopolhinterziehung) in Verbindung mit § 93 Ziff. 3 BrVO. in Frage.

#### Nachweis und Bestimmung der Vergällungsmittel.

**Aceton**<sup>5</sup>. Aceton siedet bei 56°, läßt sich daher durch fraktionierte Destillation aus Mischungen mit Alkohol anreichern, wenn es auch nicht gelingt, Aceton vollständig durch Destillation aus derartigen Mischungen zu entfernen. Es ist ein Hauptbestandteil des von der Reichsmonopolverwaltung für diese Zwecke

<sup>1</sup> A. BEYTHIEN u. P. BOHRISCH: *Z.* 1901, 4, 107.    <sup>2</sup> A. KICKTON: *Z.* 1904, 8, 678.

<sup>3</sup> Gerichtsurteile. a) LG. Essen vom 10. Januar 1920 (21. J. 2195/19), betreffend Nachmachung von Branntwein durch Verwendung von Benzolsprit. Die Angeklagten hatten aus Benzolsprit das Benzol entfernt und den Sprit zur Herstellung von Branntwein benutzt. Vergehen gegen das (alte) Nahrungsmittelgesetz (*Z. Beil.* 1924, 16, 201).

b) LG. I Berlin vom 3. Dezember 1920, betreffend Verwendung von Brennsprit bei der Herstellung von Branntwein. Vergehen gegen § 14 des alten Nahrungsmittelgesetzes und die Vergällungsordnung (*Z. Beil.* 1921, 13, 204).

<sup>4</sup> Nach dem Urteil des Reichsgerichts vom 2. Dezember 1926 (III 656/26) (*Z. Beil.* 1928, 20, 92) besteht zwischen Vergällen von Branntwein und Unbrauchbarmachen zum Genuß kein sachlicher Unterschied.

<sup>5</sup> Vgl. auch Bd. II, S. 1058.

benutzten rohen Holzgeistes. Hieraus oder durch trockene Destillation von Calciumacetat wurde es auch früher dargestellt. In normalem, handelsüblichem Branntwein ist es bisher nicht festgestellt worden. Da Aceton jedoch in ätherischen Ölen vorkommt und neuerdings durch Vergären von Kohlenhydraten mit einer Reihe von Bakterien gewonnen wird, ist es nicht angängig, aus dem Vorhandensein von Aceton in Branntweinen ohne weiteres auf eine Verwendung von vergälltem Sprit zu schließen, sofern nicht noch andere Umstände dafür sprechen. Mehr als belanglose Spuren Aceton sind jedoch in jedem Fall als Verfälschung anzusehen.

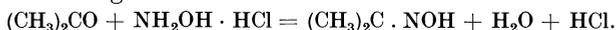
Durch Vergären von Kohlenhydraten vermögen Aceton zu bilden: *Bac. Macerans* (Patent von Bayer & Co.)<sup>1</sup>, *Bac. acetoäthylicus*<sup>2</sup>, *Bac. butylicus* Fitz<sup>3</sup>, der zugleich N.-Butylalkohol bildet<sup>4</sup>.

Andere Bakterien bilden Aceton aus Buttersäure und  $\beta$ -Oxybuttersäure<sup>5</sup>.

Nachweis. Außer der LEGALSchen Probe (vgl. die amtliche Vorschrift S. 693) eignet sich zum Nachweise von Aceton im Branntwein die Methode von J. M. KOLTHOFF<sup>6</sup>. Der zu untersuchende Branntwein muß, sofern er alkalische Stoffe oder flüchtige Säuren enthält, durch Destillation unter Zusatz von Säuren oder Lauge hiervon zunächst befreit werden.

Das KOLTHOFFSche Verfahren beruht auf der Oxydation des Acetons durch Chloramin (p-Toluolsulfochloramid-Natrium), das gleich stark oxydierend wirkt wie die Hypochlorite, aber haltbarer als diese und leicht rein zu erhalten ist. Man versetzt 10 ccm einer 10%igen alkoholischen Lösung mit 100 mg Kaliumjodid, 100 mg Chloramin und 10—20 Tropfen Ammoniaklösung. Es entsteht nach längerem Stehen ein gelber krystalliner Niederschlag. Nach zweistündigem Stehen ist noch 1 Teil Aceton in 10000 Teilen nachweisbar.

Bestimmung. K. HOEPPNER<sup>7</sup> hat gute Ergebnisse bei der quantitativen Bestimmung von Aceton neben Äthylalkohol und Aldehyden dadurch erzielt, daß er Alkohol und Aldehyd unter Innehaltung bestimmter Bedingungen mittels Kaliumbichromat-Schwefelsäure zu Essigsäure oxydiert, das unveränderte Aceton von der gebildeten Essigsäure durch Abtreiben trennt, durch Zusatz von Hydroxylaminchlorhydrat in das Ketoxim überführt und die freigewordene Salzsäure mit N.-Lauge titriert.



Es entspricht 1 ccm N.-Lauge 0,058048 g Aceton.

G. REIF<sup>8</sup> verwendet diese Reaktion ebenfalls zur Bestimmung von Aceton. Er befreit den Branntwein durch Destillation unter Zusatz von Schwefelsäure von Pyridin, oxydiert etwa vorhandenen Aldehyd durch Zusatz von Wasserstoffsperoxyd und Natronlauge, wodurch zugleich die bei der Titration mit Methylorange störenden organischen Säuren und Ester ungeschädlich gemacht werden und verfährt zur Bestimmung von Aceton folgendermaßen:

100 ccm Branntwein werden mit 10 ccm N.-Schwefelsäure angesäuert und im Wasserbade unter Verwendung eines VIGREUXschen Aufsatzes destilliert. Das Destillat fängt man in einem Stöpselmeßzylinder auf, der in Eiswasser steht. Ergibt eine Prüfung des Destillates mit Fuchsinchwefliger Säure, daß Aldehyde vorhanden sind, so versetzt man das Destillat oder einen abgemessenen Teil davon zur Zerstörung der Aldehyde mit 15 ccm 0,5 N.-Natronlauge und 10 ccm möglichst frisch bereitetem Wasserstoffsperoxyd (3%-ig) und

<sup>1</sup> C. 1915, I, 773; II, 566, 1061; 1916, I, 813.

<sup>2</sup> NORTHROP, ASHE, SENIOR: Journ. Biol. Chem. **39**, 1.

<sup>3</sup> FERNBERG u. E. H. STRANGE: C. 1920, IV, 437. — H. B. SPEAKMAN: Journ. Soc. chem. Ind. 1919, **38**, 155; C. 1919, IV, 737.

<sup>4</sup> Vgl. auch den gegenwärtigen Stand der acetonäthylalkoholischen Gärung von STEFAN BAKONYI: Chem.-Ztg. 1936, **101**, 1021.

<sup>5</sup> BIERRY u. PORTIER: Compt. rend. Paris **166**, 1055.

<sup>6</sup> J. M. KOLTHOFF: Pharm. Weekbl. 1925, **62**, 652; C. 1925, II, 864; Z. 1929, **57**, 638.

<sup>7</sup> K. HOEPPNER: Z. 1917, **34**, 453. <sup>8</sup> G. REIF: Z. 1921, **42**, 80.

erwärmt 1-1 $\frac{1}{2}$  Stunden am Rückflußkühler auf einem nicht zu stark siedenden Wasserbad. Nach der Zerstörung der Aldehyde wird wieder mittels des VIGREUXschen Destillationsaufsatzes in einen in Eiswasser stehenden Stöpselmeßzylinder überdestilliert. Gewöhnlich ist es nicht nötig, noch etwa vorhandenes unverbrauchtes Wasserstoffsperoxyd zu zerstören. Falls es jedoch den Farbenumschlag beim Titrieren beeinträchtigen sollte, kann man es durch Quecksilberoxydzusatz beseitigen. Man erreicht dabei zugleich, daß Spuren von Aldehyden, die sich beim Oxydieren mit Wasserstoffsperoxyd aus dem Alkohol gebildet haben könnten, ebenfalls unschädlich gemacht werden. Man verfährt auf folgende Weise: Die für die Titration bestimmten Kubikzentimeter des Destillates werden mit etwa 5 ccm 0,5 N.-Natronlauge und mit einer Messerspitze frisch bereiteten gelbroten Quecksilberoxyds versetzt und unter öfterem Umschütteln eine Stunde stehen gelassen. Dabei färbt sich das Quecksilberoxyd unter Bildung von Quecksilber allmählich grau. Es soll jedoch soviel Quecksilberoxyd zugegeben sein, daß noch etwas unverbrauchtes übrig bleibt. Dann wird durch ein kleines nasses Filter filtriert und das Filtrat mit 0,5 N.-Schwefelsäure und 1 Tropfen Methylorange neutralisiert. Die Titration wird folgendermaßen vorgenommen: 0,5 g Hydroxylaminhydrochlorid werden in 30 ccm Wasser gelöst, mit 1—2 Tropfen Methylorange (1 : 1000) versetzt und mit 0,1 N.-Natronlauge neutralisiert, wozu gewöhnlich 0,65 ccm nötig sind. Diese neutralisierte Aminsäurelösung dient für die spätere Titration des Acetons als Vergleichslösung. Man stellt sich eine zweite neutralisierte Aminsäurelösung in gleicher Weise her und gibt zu ihr mit einer Pipette 2—5 ccm des acetonhaltigen, auf eine Temperatur von 15° gebrachten Destillates. Unter öfterem Umschütteln läßt man das Gemisch 1 Stunde stehen und titriert ohne weitere Zugabe von Methylorange mit 0,1 N.-Natronlauge auf die neutrale Farbe obiger Vergleichslösung. Zweckmäßig wartet man nach dem Titrieren  $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$  Stunde und beobachtet, ob noch eine leichte Rotfärbung eintritt.

Die Menge des Acetons im Branntwein, ausgedrückt in Raumteilen, erhält man, wenn man unter Berücksichtigung der Menge des Destillates die verbrauchten Kubikzentimeter 0,1 N.-Natronlauge mit 0,0058 multipliziert und durch das Spez. Gewicht des Acetons dividiert.

**Pyridinbasen**<sup>1</sup>. Die Pyridinbasen sind widerlich riechende, stark alkalisch reagierende, unzersetzt destillierende und mit Wasser mischbare Verbindungen von der allgemeinen Formel  $C_nH_{2n-5}N$ , deren einfachster Vertreter das Pyridin  $C_5H_5N$  ist. Sie werden aus den Teerölen von Steinkohlen, Braunkohlen, Torf, bituminösen Schiefen, sowie Knochen gewonnen und treten in den Röstprodukten von Pflanzen auf. Pyridinbasen bilden mit Säuren Salze; diese bleiben daher bei der Destillation im Rückstand und können so nachgewiesen werden.

**Nachweis.** Pyridin verrät sich leicht durch seinen charakteristischen Geruch. Es gibt mit verd. Kupfersulfatlösung einen blaßblauen Niederschlag, der in überschüssigem Pyridin mit tiefblauer Farbe löslich ist. Eine verd. Tanninlösung gibt beim vorsichtigen Zusammenbringen noch in einer Verdünnung von 1 : 6000 einen Niederschlag<sup>2</sup>. Nach L. BARTA<sup>3</sup> gibt Pyridin in sehr starker Verdünnung (1 : 1000000) mit Bromcyan und  $\beta$ -Naphthylamin eine Rotfärbung. Charakteristische Verbindungen gibt Pyridin mit Cadmiumjodid und -chlorid sowie mit Quecksilberchlorid. Fügt man eine heiße, wäßrige Lösung von Quecksilberchlorid zu in Salzsäure gelöstem Pyridin, so scheiden sich beim Erkalten feine Nadeln ab, die aus Wasser umkrystallisiert werden können und bei 177 bis 178° schmelzen. Der Nachweis von Pyridin in Branntweinen erfolgt am besten nach der amtlichen Vorschrift (S. 693).

**Methylalkohol** S. 687 und Bd. II, S. 990.

**Benzol und Benzin.** Prüfung auf kleinste Mengen nach K. R. DIETRICH<sup>4</sup>.

Aus einem Literkolben werden 500 ccm oder mehr etwa 40%iger Branntwein unter Verwendung eines VIGREUXschen Fraktionieraufsatzes in der Weise destilliert, daß das Destillat tropfenweise aus dem Kühler läuft. Von den zuerst überdestillierenden 25 Tropfen werden je 5 Tropfen in 5 Vorlagen aufgefangen. Die Vorlagen 1, 3, 5 sind je 10 ccm Wasser, die Vorlagen 2 und 4 mit je 10 ccm

<sup>1</sup> Vgl. auch Bd. II, S. 1372.    <sup>2</sup> W. BRÄUTIGAM: Pharm. Ztg. 1902, 47, 498.

<sup>3</sup> L. BARTA: Biochem. Zeitschr. 1935, 277, 412.

<sup>4</sup> K. R. DIETRICH: Pharm. Zentralh. 1930, 75, 846.

einer Mischung von 1,5 ccm Formalin (40% -ig) und 30 ccm konz. Schwefelsäure ( $D = 1,84$ ) gefüllt. Falls Benzin oder Benzol anwesend sind, zeigen die Vorlagen 2 und 4 schwarzbraune Ringe. Die Vorlagen 1, 3 und 5 werden entweder schwach getrübt oder lassen geruchlich die Anwesenheit der beiden Kohlenwasserstoffe deutlich erkennen.

Wenn die Prüfung auf Benzin oder Benzol nach diesem Untersuchungsverfahren negativ ausfällt, kann mit Sicherheit angenommen werden, daß das Erzeugnis benzin- und benzolfrei ist.

**Amtliche Methoden zum Nachweis von vergälltem Sprit<sup>1</sup>.** Zur Feststellung von Vergällungsmitteln im Branntwein und Branntweinerzeugnissen sind steueramtlich folgende Methoden vorgeschrieben:

### **I. Prüfung auf einen Gehalt an Methylalkohol, Aceton und Pyridinbasen.**

#### **Ausführung der Untersuchung.**

##### **A. Vorbereitende Maßnahmen.**

(1) Für die Untersuchung soll, sofern möglich, eine Probenmenge verwendet werden, die etwa 50 ccm Weingeist enthält, da andernfalls in Branntweinerzeugnissen mit geringem Weingeistgehalt oder in teilweise entgälltem Branntwein die nachzuweisenden Stoffe der Feststellung entgehen können.

(2) Die Probe ist zunächst auf Geruch und Geschmack zu prüfen. Der Weingeistgehalt ist nach den für die einzelnen Erzeugnisse gegebenen Anleitungen zu ermitteln. Erzeugnisse, die alkalisch reagieren, sind vorher zu neutralisieren. Vor dem Abtrieb sind 30 ccm N.-Schwefelsäure zuzusetzen. Nach der Weingeistermittlung ist das Destillat für die Prüfung auf Methylalkohol und Aceton (Abs. 3), der im Kolben verbliebene Rückstand zur Prüfung auf Pyridinbasen (Abschnitt D) zu verwenden.

(3) Für die Prüfung auf Methylalkohol und Aceton ist das Destillat durch wiederholtes Übertreiben vorsichtig anzureichern. Es wird jeweils die Hälfte der im Kolben befindlichen Flüssigkeitsmenge aufgefangen, bis das letzte Destillat etwa 20 ccm beträgt. Diese Menge wird umgeschüttelt und geteilt; die eine Hälfte dient zur Prüfung auf Methylalkohol (Abschnitt B), die andere zur Prüfung auf Aceton (Abschnitt C).

##### **B. Prüfung auf Methylalkohol.**

###### **1. Nachweis mit guajakolsulfosaurem Kalium.**

(1) Der Nachweis besteht darin, daß der in der Probe enthaltene Methylalkohol zu Formaldehyd oxydiert wird, der mit guajakolsulfosaurem Kalium bei Gegenwart von Schwefelsäure eine rötlichviolette Färbung gibt<sup>2</sup>.

(2) Von der für die Bestimmung des Methylalkohols vorgesehenen Hälfte des angeereicherten Destillats wird aus einem kleinen Kolben mit Hilfe eines doppelt rechtwinklig gebogenen, 90 cm langen Glasrohrs 1 cm übergetrieben. Der aufsteigende Schenkel des Rohres soll eine Länge von 25 cm, der absteigende eine Länge von 45 cm aufweisen. Der Abtrieb ist mit kleiner Flamme so zu leiten, daß hierzu etwa 5 Minuten erforderlich sind; der absteigende Schenkel des Glasrohrs darf nicht warm werden.

(3) Das erhaltene Destillat wird in einem weiten Probierglas mit 4 ccm Schwefelsäure (Dichte 1,18) versetzt. Hierzu wird unter Kühlung (Eiswasser) nach und nach 1 g fein zerriebenes Kaliumpermanganat unter jedesmaligem Umschütteln zugefügt. Nach Beendigung der Oxydation läßt man zur Erzielung eines klaren Filtrats das verschlossene Probierglas etwa 15 Minuten unter wiederholtem Umschütteln bei Zimmertemperatur stehen, darauf wird durch ein kleines, trockenes Filter unter Zurückgießen der ersten abgelaufenen Tropfen in ein starkwandiges Probierglas filtriert. Das meist noch schwach rötlich gefärbte Filtrat läßt man gut verschlossen stehen, bis es farblos geworden ist.

(4) Zu 0,5 ccm einer frisch bereiteten Lösung von 0,04 g guajakolsulfosaurem Kalium in 10 ccm Schwefelsäure (Dichte 1,84), die sich auf einem auf weißer Unterlage ruhenden Uhrglas befinden, werden 5 Tropfen des farblosen Filtrats aus einer Pipette unmittelbar über der Oberfläche zugesetzt.

(5) War in der Probe Methylalkohol vorhanden, so tritt sofort eine rötlichviolette Färbung ein, die mindestens 10 Minuten bestehen bleibt.

<sup>1</sup> Technische Bestimmungen zu den Ausführungsbestimmungen zum Gesetz über das Branntweinmonopol vom 8. April 1922, herausgeg. vom Reichsmonopolamt für Branntwein, S. 87. Berlin: R. v. Decker 1933.

<sup>2</sup> Deutsches Arzneibuch, 6. Ausgabe. H. MATTHES: Pharm. Ztg. 1926, 71, 1508.

2. Nachweis mit Morphinsulfat.

(1) Der Nachweis besteht darin, daß der in der Probe enthaltene Methylalkohol zu Formaldehyd oxydiert wird, der mit Morphinsulfat bei Gegenwart von Schwefelsäure eine violette Färbung gibt<sup>1</sup>.

(2) Die Vorbereitung der Probe erfolgt unter der nach Ziff. 1 Abs. 2 und 3 beschriebenen Weise.

(3) Das durch Einstellen in Eiswasser abgekühlte farblose Filtrat wird mit 2 ccm gekühlter Schwefelsäure (Dichte 1,84) unter weiterem Kühlen vermischt und mit 2 ccm einer frisch bereiteten Lösung von 0,2 g Morphinsulfat in 10 ccm Schwefelsäure (Dichte 1,84) unterschichtet.

(4) War in der Probe Methylalkohol vorhanden, so tritt innerhalb 30 Minuten an der Berührungsstelle der Flüssigkeitsschichten eine Färbung auf, die im auffallenden Licht dunkelviolet und im durchfallenden Licht schwach violett erscheint. Andersartige Färbungen zeigen Methylalkohol nicht an.

C. Prüfung auf Aceton.

(1) Der Nachweis des Acetons beruht auf der Bildung einer himbeerroten Verbindung von Aceton und Nitroprussidnatrium in alkalischer Lösung<sup>2</sup>.

(2) Die nach A, Abs. 3 erhaltene zweite Hälfte des Abtriebs wird zur Anreicherung des Acetongehalts wie unter B, Ziff. 1 Abs. 2 behandelt.

(3) Das erhaltene Destillat wird in einem Probierglas zur Bindung des Aldehyds mit 1 ccm Ammoniakflüssigkeit versetzt und dann verschlossen. Nach Ablauf von mindestens 3 Stunden werden 1 ccm Natronlauge (Dichte 1,17) und 1 ccm Nitroprussidnatriumlösung zugefügt.

(4) War in der Probe Aceton vorhanden, so tritt eine deutliche himbeerrote Färbung ein, die nach Zusatz von verdünnter Essigsäure in Violetrot übergeht. Andersartige Färbungen zeigen Aceton nicht an.

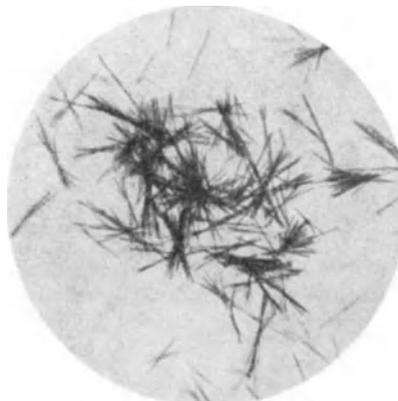


Abb. 20. Pyridincadmiumchlorid. (Vergr. 55fach.)

D. Prüfung auf Pyridinbasen.

(1) Der im Kolben verbliebene Rückstand (vgl. unter A, Abs. 2) wird in einer Schale auf dem Wasserbad bis auf etwa 10 ccm oder bei hohem Extraktgehalt bis zur Dickflüssigkeit eingengt, in einen kleinen Rundkolben übergespült und nach dem Erkalten mit 20 ccm Natronlauge (Dichte 1,17) versetzt. Man treibt unter Verwendung eines Kugelaufsatzes und eines Vorstoßes, dessen Ende in eine mit 5 ccm N.-Schwefelsäure beschickte Vorlage eintaucht, etwa die Hälfte des Kolbeninhalts über. Das Destillat wird in einer Schale auf dem Wasserbad bis auf etwa 5 ccm eingengt. Nach dem Erkalten wird durch Zugabe von 0,5 g Calciumcarbonat der Schwefelsäuregehalt abgestumpft. Pyridinbasen machen sich hierbei schon durch den Geruch bemerkbar.

(2) Der Schaleninhalt wird abgesaugt, der klare Filterablauf zunächst mit 0,3 ccm Bariumchloridlösung versetzt und der entstandene Niederschlag durch ein gehärtetes Filter abfiltriert. Nachdem durch Zusatz eines Tropfens Bariumchloridlösung zum Filterablauf die völlige Ausfällung der Schwefelsäure festgestellt ist, werden 5 Tropfen Cadmiumchloridlösung zugefügt.

(3) Waren in der Probe Pyridinbasen vorhanden, so entstehen bisweilen erst nach 2 bis 3 Tagen Krystalle von Pyridincadmiumchlorid. Diese erscheinen unter dem Mikroskop bei etwa 60—100facher Vergrößerung als spießige, meist stern- oder büschelförmig gruppierte Nadeln (s. Abb. 20). Beim Erwärmen einer Probe der abfiltrierten Krystalle mit einem Tropfen Natronlauge tritt der Geruch nach Pyridinbasen auf.

E. Bewertung der Untersuchungsergebnisse.

(1) Die Verwendung von vollständig vergälltem Branntwein (Brennspiritus) bei der Herstellung des untersuchten Erzeugnisses gilt als erwiesen, wenn in diesem das Vorhandensein von Pyridinbasen und von mindestens einem der beiden anderen Stoffe (Methylalkohol und Aceton) unzweifelhaft festgestellt worden ist.

<sup>1</sup> G. FENDLER u. C. MANNICH: Arb. Pharm. Inst. Univ. Berlin 1906, 3, 243; C. 1906, II, 821.  
<sup>2</sup> E. LEGAL: Breslauer ärztl. Zeitschr. 1883, Nr. 3 u. 4. — F. HOFMEISTER: Zeitschr. analyt. Chem. 1883, 22, 464.

(2) Wird Methyllkohol und Aceton oder Aceton allein nachgewiesen, so kann bei der Herstellung des Erzeugnisses ein mit Vergällungsholzgeist unvollständig vergällter Branntwein oder ein vollständig vergällter Branntwein, dem die Pyridinbasen entzogen sind, verwendet worden sein.

(3) Wird Methylalkohol allein durch eine sehr starke Reaktion nachgewiesen, so kann Methylalkohol als solcher bei der Herstellung des Erzeugnisses Verwendung gefunden haben (vgl. Br.Mon.G. § 115).

## II. Prüfung auf einen Gehalt an Phthalsäurediäthylester.

### A. Vorbereitende Maßnahmen.

(1) Die Probe ist auf Geruch und Geschmack zu prüfen.

(2) Von unverarbeitetem Branntwein sind etwa 50 ccm in einer flachen Porzellanschale mit 5 Tropfen Natronlauge (Dichte 1,17) zu versetzen und auf dem Wasserbade einzudampfen.

(3) Von Branntweinerzeugnissen sind 50 ccm mit der gleichen Menge Wasser zu verdünnen und mit 25 ccm Petroläther auszuschütteln. Tinkturen (Auszüge von Drogen) sind vor dem Verdünnen mit Wasser und dem Ausschütteln mit Petroläther mit Bleiessig zu versetzen. Hierbei ist ein Überschuß an Bleiessig zu vermeiden. Ein entstehender Niederschlag ist abzufiltrieren. Der Petrolätherauszug ist in einer flachen Porzellanschale unter Zusatz von 5 Tropfen Natronlauge (Dichte 1,17) nach Verdunstung des Petroläthers auf dem Wasserbade einzudampfen.

### B. Nachweis des Phthalsäurediäthylesters.

(1) Der Nachweis besteht darin, daß Phthalsäurediäthylester mit Pyrogallol bei Gegenwart von Schwefelsäure eine rotviolette Färbung gibt<sup>1</sup>.

(2) Der Verdampfungsrückstand (Abschnitt A Abs. 2 und 3) wird mit 5—10 Tropfen Schwefelsäure (Dichte 1,84) versetzt und über einer kleinen Flamme unter ständigem Umrühren erhitzt, bis die Schwefelsäure sich zu verflüchtigen beginnt. Auf eine etwas stärker erhitzte Stelle der Schale bringt man einige Krystalle Pyrogallol, die sofort schmelzen.

(3) War in der Probe Phthalsäurediäthylester vorhanden, so tritt eine deutliche rotviolette Färbung ein.

### f) Prüfung auf sonstige Stoffe.

**Farbstoffe.** Unzulässig ist ein Farbstoffzusatz (mit Ausnahme von Caramel) zu Edelbranntweinen — bei Kornbranntwein wird zur Zeit ein Farbstoffzusatz noch geduldet —, Fruchtsaftlikören, Eierweinbrand und -likör sowie ein Zusatz roter Farbstoffe zu Weinpunschen.

Der Nachweis künstlicher Farbstoffe geschieht wie bei Wein (s. Abhandlung Wein)<sup>2</sup>. Über Caramel s. Bd. II, S. 1188.

**Süßstoffe.** Nach der Verordnung über den Verkehr mit Süßstoffen vom 4. August 1926<sup>3</sup> ist ein Zusatz von künstlichem Süßstoff zu Branntwein verboten.

Der Nachweis der Süßstoffe erfolgt wie bei Wein, s. auch Bd. V.

**Konservierungsmittel** finden bei Branntweinen wegen der konservierenden Wirkung des Alkohols keine Anwendung, können jedoch in Liköre durch konservierte Fruchtsäfte, Eier- oder Milchkonserven gelangen.

Der Nachweis und die Bestimmung der Konservierungsmittel erfolgen wie bei Wein; s. auch Bd. II.

**Schwermetalle.** Als solche kommen Kupfer, Zink und Blei in Frage, die aus den Aufbewahrungs- oder Destillationsgefäßen — meist von Kleinbetrieben — herrühren. Da die Verunreinigung der Spirituosen mit Blei- und Zinksalzen technisch vermeidbar ist, ist Trinkbranntwein, der derartige Salze enthält, als verdorben im Sinne von § 4 LMG. anzusehen. Das Vorhandensein kleiner Mengen Kupfer bis zu etwa 10 mg Cu im Liter wird sich nicht ganz vermeiden lassen, größere Mengen sind zu beanstanden.

Wegen der Gesundheitsschädlichkeit von schwermetallhaltigem Branntwein vgl. Bd. I, S. 1067, über die Bestimmung der Schwermetalle Bd. II, S. 1380.

<sup>1</sup> S. EILLES: Z. 1923, 45, 379.   <sup>2</sup> Vgl. auch Bd. II, S. 1178.

<sup>3</sup> RGBl. 1926, I, 467; Z. Beil. 1926, 18, 77.

Vorhandensein erheblicher Mengen von **Furfurol** (S. 677) sowie von **Blau-säure** (S. 681) in sonst blausäurefreien Branntweinen, von Acetaldehyd und Fuselölen in Mengen, die sich durch den Geruch und Geschmack unangenehm bemerkbar machen (Verwendung von Rohspiritus für Konsumbranntwein) ist als Verfälschung im Sinne von § 4 LMG., gegebenenfalls als gesundheitsschädlich im Sinne von §§ 4, 12 (++) nach § 14 LMG.) anzusehen.

Gesundheitsschädliche Farbstoffe, Bitterstoffe und ätherische Öle (vgl. Absinthgesetz vom 27. April 1923, S. 578) unterliegen der Beanstandung nach §§ 3, 12 (++) nach § 14) LMG.

Verschmutzter Branntwein ist verdorben nach § 4 LMG<sup>1</sup>.

## 2. Prüfung der Edelbranntweine.

Ursprünglich im Alkoholgehalt höherprozentig hergestellte Edelbranntweine dürfen mit Wasser bis auf die gesetzlich zulässige Alkoholmindestgrenze herabgesetzt werden. Der Zusatz von Zucker und Fremdsprit zur Maische oder von Fremdsprit zum Halb- und Fertigerzeugnis, desgleichen ein Zusatz künstlicher Essenzen und ätherischer Öle zu Edelbranntweinen und deren Verschnitten ist als Verfälschung nach § 4 LMG. anzusehen.

### a) Nachweis eines Spritzzusatzes zu Edelbranntweinen.

**Prüfung auf chemischem Wege<sup>2</sup>.** Wie wir gesehen haben (S. 553), unterscheiden sich die Edelbranntweine durch gewisse Mengen von charakteristischen Nebenbestandteilen von Sprit, der in neuerer Zeit außerordentlich rein in den Verkehr gelangt. Zusätze von Sprit zu Edelbranntwein vermindern also entsprechend der Höhe dieses Zusatzes die auf Äthylalkohol bezogene Menge seiner Nebenbestandteile. Es müßte daher möglich sein, den Zusatz von Sprit der Menge nach anzugeben, sofern die für die Ermittlung der Nebenbestandteile angewendeten Methoden genügend scharf sind und die in handelsüblichen Edelbranntweinen vorhandenen Mengen von Nebenbestandteilen nicht allzu großen Schwankungen unterliegen.

Für Weinbrand (Kognak) ist seinerzeit insbesondere von französischen Chemikern die Forderung aufgestellt worden, daß die Summe der Nebenbestandteile des Weinbrandes, ausgedrückt in Milligramm in 100 ccm absol. Alkohol, in Charente-Destillaten nicht weniger als 300 mg oder, nach anderen, 340 mg betragen soll (sog. Verunreinigungskoeffizient), anderenfalls läge ein mit Sprit verfälschter Weinbrand vor. Zur Berechnung dieses Verunreinigungskoeffizienten waren zu addieren: Die Gesamt-Säure, durch Titration bestimmt und als Essigsäure berechnet, die Ester, durch Verseifung bestimmt und als Äthylacetat berechnet, die höheren Alkohole, nach dem Schwefelsäureverfahren bestimmt und als Isobutylalkohol berechnet, die Aldehyde, colorimetrisch bestimmt und als Acetaldehyd berechnet sowie das Furfurol, ebenfalls colorimetrisch bestimmt. Weiter unterschieden X. ROQUES und F. LUSSON<sup>3</sup> bei Kognak einen Gesamt-Oxydationskoeffizienten und einen wirklichen Oxydationskoeffizienten: als Gesamt-Oxydationskoeffizienten bezeichneten sie die Summe von Aldehyden und Gesamt-Säuren, als wirklichen Oxydationskoeffizienten die Summe von Aldehyden und flüchtigen Säuren, die in 100

<sup>1</sup> Urteile des AG. Berlin-Mitte vom 9. Februar 1926 (130. D. 634/35), des LG. I Berlin vom 12. Mai 1926 (10. N. 18/26) und des KG. vom 12. August 1926 (3. S. 193/26); Z. Beil. 1927.

<sup>2</sup> Vgl. dazu G. BÜTTNER: Ist es bereits möglich, für Edelbranntweine chemische Kennzahlen aufzustellen? Z. 1935, 69, 463.

<sup>3</sup> X. ROQUES u. F. LUSSON: Ann. chim. analyt. appl. 1897, 2, 308; Journ. Pharm. Chim. [6] 1897, 5, 55.

Gewichtsteilen der gesamten Verunreinigungen enthalten sind. F. LUSSON<sup>1</sup> stellte als Mindestanforderung eine höhere Alkohol-Estersumme von 250 mg, bezogen auf 100 ccm absol. Alkohol, für Charente-Kognak auf.

Ähnliche Grenzwerte sind in Deutschland für Weinbrand von TRÜBSBACH und anderen Chemikern vorgeschlagen worden, und auch für andere Edelbranntweine berechnet man ähnliche Verunreinigungskoeffizienten, um sich ein Bild von der Reinheit des betreffenden Edelbranntweins zu machen.

Daß die so errechneten Kennzahlen für die einwandfreie Beurteilung von Edelbranntweinen nicht geeignet sind, ist jedoch bereits von K. WINDISCH<sup>2</sup> und später vielfach auch von anderer Seite betont worden. Nach unseren inzwischen gewonnenen Erfahrungen müssen zunächst für die Beurteilung der Edelbranntweine ausscheiden:

a) Furfurol, denn es ist nur ein zufälliger Bestandteil der meisten Edelbranntweine (s. S. 603).

b) Aldehyde. Die Menge des Acetaldehyds — nur dieser kommt für die Beurteilung zur Zeit in Frage — schwankt in sehr weiten Grenzen. Zudem liegt es im Belieben des Brenners, ihn im Vorlauf der Destillation zum größten Teil zu entfernen (S. 601).

c) Essigsäure. Sie bildet den Hauptbestandteil der flüchtigen Säuren, ihre Bildung schwankt in weiten, unkontrollierbaren Grenzen, und sie verestert sich in wechselnden Mengen (S. 594).

d) Blausäure und Benzaldehyd. Diese Stoffe sind zwar bei der Errechnung des Verunreinigungskoeffizienten bisher nicht herangezogen worden, sie spielen aber für die Beurteilung der Steinobstbranntweine eine Rolle. Wegen der großen Schwankungen der vorhandenen Mengen sind sie meines Erachtens hierfür nicht geeignet.

Als besonders geeignet für die Aufstellung einer Kennzahl für Edelbranntweine aus zuckerhaltigen Früchten erscheint der Gehalt an höheren Alkoholen wegen ihrer Bildung aus den natürlichen Aminosäuren; außerdem können sie bei normaler Destillation nicht oder nur in belanglosen Mengen aus dem Destillat entfernt werden und verschwinden auch durch die Lagerung nicht wesentlich. Insbesondere für Weinbrand kommt die Menge der höheren Alkohole als Kennzahl in Betracht, weil für ihn die Herstellung aus einem Weindestillat mit nicht mehr als 83 Vol.-% Alkohol, dem die den Weinbrand kennzeichnenden Stoffe nicht entzogen sind, gesetzlich vorgeschrieben ist.

Eine ähnliche Vorschrift über den höchstzulässigen Alkoholgehalt der zugehörigen Destillate wäre für alle Edelbranntweine notwendig, weil bei der Herstellung höherprozentiger Destillate wechselnde Mengen wertbedingender Stoffe verloren gehen.

Die von G. GRAFF<sup>3</sup> vorgeschlagene Kennzahl von mindestens 2000 cmm = 2,0 ccm höherer Alkohole, bezogen auf 1 Liter absol. Alkohol (= 0,2 ccm auf 100 ccm absol. Alkohol), bestimmt nach der Methode von KOMAROWSKY-V. FELENBERG, ist meines Erachtens ein brauchbarer Vorschlag zur Aufstellung einer Kennzahl für Weindestillate (s. dazu die Untersuchungsergebnisse von Weinen, Weindestillaten verschiedenster Art S. 616f.).

Nicht zu verwenden sind die höheren Alkohole zur Beurteilung derjenigen Edelbranntweine, die mit Hilfe von Hefenährmitteln hergestellt worden sind.

Bei Edelbranntweinen aus stärkehaltigen Rohstoffen (Korn und Whisky) ist zu berücksichtigen, daß diese Rohstoffe im Vergleich zu zuckerhaltigen Früchten erheblich größere Mengen von Eiweißstoffen enthalten, also bei der Vergärung beträchtlich größere Mengen höherer Alkohole liefern

<sup>1</sup> F. LUSSON: Mon. scientif. [4] 1896, 10, 785. Nach K. WINDISCH in J. KÖNIG: Chemie der menschlichen Nahrungs- und Genußmittel, 4. Aufl., Bd. III, 3, S. 365. Berlin: Julius Springer 1918.

<sup>2</sup> K. WINDISCH in J. KÖNIG: Chemie der menschlichen Nahrungs- und Genußmittel, 4. Aufl. Bd. III, 3, S. 366. Berlin: Julius Springer 1918.

<sup>3</sup> G. GRAFF: Z. 1927, 54, 102.

werden. Für Korn und Whisky müßten also andere Kennzahlen für höhere Alkohole und zunächst Vereinbarungen über die Art ihrer Destillation sowie die Zeit ihrer Lagerung getroffen werden.

Nicht zu verwerten sind Kennzahlen höherer Alkohole bei Rum und Arrak, weil diese Branntweine zu verschiedenartig hergestellt werden: Rum mit und ohne Verwendung des sehr eiweißreichen Schaums (skimmings), Arrak mit sehr wechselnden Mengen von eiweißreichem Reis. Auch für Enzian kommen derartige Kennzahlen wohl nicht in Frage, weil Enzianwurzeln vielfach unter Zusatz von Hefenährmitteln vergoren werden, wodurch die Bildung höherer Alkohole stark beeinflußt wird.

Zusammenfassend ist zu sagen, daß Weindestillat und Weinbrand, deren höhere Alkohole beträchtlich unter der oben genannten Kennzahl liegen, als mit Fremdsprit verfälscht zu beanstanden sind. Für andere Edelbranntweine aus süßen Früchten, also Steinobst- und Kernobstbranntwein fehlen zur Zeit noch ausreichende Erfahrungen, aber es ist anzunehmen, daß auch ihr Gehalt an höheren Alkoholen Verfälschungen mit Spirit erkennen läßt. Möglicherweise wird in Zukunft auch die Art der höheren Alkohole Anhaltspunkte für die Beurteilung bieten (Butylalkohol bei Rum und Korn).

Bei den Estern ist zwischen niedrig siedenden, also hauptsächlich mit Alkoholdämpfen, und höher siedenden, im wesentlichen mit Wasserdämpfen übergehenden Estern zu unterscheiden (s. Säuren und Ester S. 598). Die niedrig siedenden Ester kommen als Kennzahlen für Edelbranntwein im allgemeinen weniger in Frage, weil sie zum größten Teil aus Essigsäureestern bestehen und, wie oben erwähnt, die Bildung der Essigsäure und ihrer Ester in zu weiten Grenzen schwankt. Für Weindestillate sind sie jedoch für die Gesamtstermenge mit zu verwerten, weil die Höchstmenge der flüchtigen Säure der Weine für Brennzwecke gesetzlich festgelegt ist. Nach den bisherigen Erfahrungen haben unverfälschte Weine der verschiedensten Gegenden (s. S. 624) nicht unter 1,0 g Ester, als Gesamt-Ester bestimmt, als Essigsäure-Äthylester berechnet und auf 1 Liter absol. Alkohol bezogen (= 0,1 g auf 100 ccm absol. Alkohol), so daß diese Zahl einen brauchbaren Vorschlag für eine Esterkennzahl für Weindestillat darstellt. Für andere Edelbranntweine fehlen noch entsprechende Erfahrungen und die Obstspätbrände erfordern wegen ihres hohen Essigsäuregehaltes eine besondere Regelung.

Die höher siedenden Ester sind nur bei Wein näher bekannt (s. Önanthäter S. 600). Da diese Ester nur in kleinen Mengen im Wein löslich sind, würde eine Vorschrift, nur klare, also nicht hefetrübe Weine für Brennzwecke zulassen, die Beurteilung von Weindestillaten sehr erleichtern. Eine derartige Vorschrift würde meines Erachtens die Qualität der deutschen Weinbrände heben und keinerlei Nachteil haben. Es wäre dadurch die Aufstellung einer Kennzahl, ausgedrückt als Laurinsäure oder Laurinsäureester in 100 oder 1000 ccm absol. Alkohol möglich. Bei anderen Edelbranntweinen aus süßen Früchten werden vermutlich ebenfalls vor allem Ester hochmolekularer Fettsäuren als wertbedingende Stoffe in Frage kommen.

Für die Beurteilung der Branntweine in bezug auf ihren Estergehalt ist jedoch zu berücksichtigen, daß durch ihre Lagerung eine erhebliche Vermehrung der Ester eintritt (s. Einfluß der Lagerung S. 607), also Esterkennzahlen zunächst für frische Destillate in Betracht kommen.

Nicht verwendbar sind Ester-Kennzahlen für Rum wegen der vielseitigen Herstellung dieses Edelbranntweins (s. S. 564). Die bekannten großen Unterschiede der Rumsorten in bezug auf ihren Gehalt an niedrig siedenden Estern (Verwendung stark saurer Maischen) und die Gewohnheit vieler Rumhersteller, alte, lange gelagerte Schlempe (dunder) mit Wasserdampf zu destillieren und diese hochsiedenden Ester dem Rum zuzusetzen, ergeben Erzeugnisse, die in bezug auf ihren Gehalt an Estern ganz verschieden zusammengesetzt sind.

Weitere Möglichkeiten, den Zusatz von Fremdsprit zu Edelbranntwein chemisch festzustellen, bieten die Verfahren von A. MIERMEISTER, betr. Oxydationspotentiale in Rum, H. FINCKE, betr. Ameisensäure und Ameisensäureester in Rum und Th. v. FELLEBERG betr. Methylalkoholgehalt in Edelenzian (S. 680, 672 und 662).

Wahrscheinlich werden in Zukunft Bestimmungen der Buttersäure und der Säuren der Caprylsäurereihe sowie deren Ester zur Feststellung eines Zusatzes von Spirit zu Edelbranntwein herangezogen werden.

**Sinnenprüfung.** Die Sinnenprüfung der Edelbranntweine zwecks Feststellung einer Verfälschung mit Spirit erfordert reiche Erfahrung und vor allem feine Geruchs- und Geschmacksnerven; sie ist für eine einwandfreie Beurteilung unentbehrlich. Ihre Ergebnisse decken sich im allgemeinen mit der durch die chemische Untersuchung angezeigten Verfälschung durch Spirit. Stark essigesterhaltige und insbesondere stark önanthätherhaltige Weinbrände sind allerdings auch bei hohem Spritzusatz durch die Sinnenprüfung nicht als verfälscht zu erkennen, und ähnlich liegen die Verhältnisse bei anderen Edelbranntweinen. [Vgl. im übrigen die Sinnenprüfung und die fraktionierte Destillation nach K. MICKO (S. 678) sowie die Ausgiebigkeitsprüfung nach WÜSTENFELD und C. LUCKOW (S. 680).]

#### b) Weinbrand<sup>1</sup>.

**Gesetzliche Bestimmungen.** Über die Begriffe Weinbrand (Kognak) und Weinbrandverschnitt und die sich auf diese Begriffe beziehenden gesetzlichen Bestimmungen siehe H. HOLTHÖFER S. 740.

Hiernach und nach den sonstigen gesetzlichen Bestimmungen sind an Weinbrand und Weinbrandverschnitt sowie an Weindestillat und Brennwein folgende Anforderungen zu stellen:

**Herstellung von Weinbrand<sup>1</sup>.** α) Der Alkohol des Weinbrands muß ausschließlich aus Wein gewonnen sein; sonst liegt ein Vergehen gegen § 18 WG. vor (+ nach § 26 Ziff. 3 in Verb. mit § 28 Ziff. 1 bei Verstößen gegen § 18 WG. und Artikel 18 WG.Ausf.VO.). Die Herkunft des Weines spielt keine Rolle — es sei denn, daß eine bestimmte Herkunft angegeben wird —. Der Wein muß jedoch verkehrsfähig im Sinne von § 15 des Weingesetzes sein.

Theoretisch sind hiernach gesetzmäßig gezuckerte Weine ebenfalls zur Herstellung von Weinbrand zugelassen, die naturgemäß einen minderwertigen Weinbrand ergeben würden. Praktisch werden derartige Weine zur Weinbrandherstellung nur selten in Frage kommen, weil sie ja gerade deswegen gezuckert werden, um sie als Wein zum Trinken zu verwerten.

Nicht verkehrsfähiger Wein ist nach § 13 WG. seit dem 1. September 1935 ganz oder teilweise aus amerikanischen Ertragskreuzungen gewonnener Wein (vgl. auch § 15 WG.).

Nicht zulässig zur Herstellung von Weinbrand sind z. B. aus Dessertwein hergestellte Destillate, sofern diese im Ursprungsland einen an sich zulässigen Zusatz von Industriesprit erhalten haben. Das Ankündigen, Feilhalten, Verkaufen, Ansiehbringen oder das Vermitteln des Verkaufs von Brennwein und Weindestillat zur Herstellung von Weinbrand, die anders als vorgeschrieben zusammengesetzt sind, verstößt gegen § 26 Ziff. 2 WG. (+ nach § 28 Ziff. 1.).

<sup>1</sup> Für die Beurteilung von Weinbrand und Weinbrandverschnitt kommen die Bestimmungen des § 100 Br.Mon.G. nicht in Anwendung, sondern nur die des W.G. (S. 740, Anm. 5).

Im übrigen ist es nach den Handelsbestimmungen nicht zulässig, eine Ware als Weindestillat in den Verkehr zu bringen, die nicht zur Herstellung eines Weinbrands geeignet ist (vgl. die Begriffsbestimmungen). Ein derartiges Weindestillat wäre mithin als verfälscht oder irreführend bezeichnet im Sinne von § 4 LMG. anzusehen.

β) Weinbrand muß weiter nach Art des Kognaks hergestellt sein (vgl. hierzu die Erläuterungen zu § 18 WG., betr. den s. Zt. den Beratungen zum Weingesetz zugrunde liegenden Kommissionsbericht).

Weindestillat ist deshalb nicht Weinbrand<sup>1</sup>. Es wird erst zu Weinbrand durch längere Lagerung in eichenen Fässern bzw. durch die nach Artikel 15, Ziff. 10 WG.Ausf.VO. zulässige Sauerstoff- oder Ozonbehandlung und unter Zusatz der im gleichen Artikel angegebenen Stoffe, die den dort geforderten Bedingungen entsprechen. Verboten ist hiernach bei der Herstellung von Weinbrand ein Zusatz von Farbstoffen, zuviel Zucker, übermäßige Menge Typagen. Anderenfalls kommen die unter α) angegebenen Verstöße in Frage.

Über die sonst noch für Weinbrand und -verschnitt zulässigen Stoffe vgl. Artikel 15 und 16 WG.Ausf. (s. H. HOLTHÖFER)<sup>2</sup>.

**Bezeichnung von Weinbrand beim Inverkehrbringen.** Branntwein, der nach a) und b) hergestellt ist, darf als Weinbrand bezeichnet werden. Es wird zwar praktisch wegen des für Weinbrand zu erzielenden höheren Preises kaum vorkommen, ist aber gesetzlich zulässig, ihn auch anders, also unter einer Phantasiebezeichnung, in den Verkehr zu bringen. Derartiger Branntwein würde nicht den Bestimmungen des Weingesetzes, sondern des Br.Mon.G. unterliegen.

Strafbar nach § 18 WG. in Verbindung mit Artikel 18 WG.Ausf. und § 26 WG. Ziff. 3 (+ nach § 28 Ziff. 1) sind:

1. Die Verwendung des Wortes „Weinbrand“, auch in Wortzusammensetzungen auf den Flaschenaufschriften, für andere Getränke als Weinbrand sowie für Grundstoffe zu Getränken, z. B. Weinbrandgrundstoff<sup>3</sup>.

Ausdrücklich ausgenommen ist die Bezeichnung „Eierweinbrand“ für eine bestimmte Zubereitung aus Weinbrand, Eigelb und Zucker (S. 580).

2. Die Einfuhr von Weinbrand nach Deutschland ohne die im Ursprungsland vorgeschriebenen Begleitscheine (s. auch unter Kognak).

3. Das Inverkehrbringen anderer Getränke und Grundstoffe zu Getränken unter Bezeichnungen, die mit dem Wort „Weinbrand“ verwechselt werden können, z. B. „Feinbrand“, „Reinbrand“.

Im übrigen ist es als eine irreführende Aufmachung im Sinne von § 4 LMG. anzusehen, wenn ein Branntwein, der nicht Weinbrand ist, aber weinbrandähnlich aussieht, in einer für Weinbrand üblichen Aufmachung, z. B. mit Verzierungen der Etikette durch Abbildungen von Weintrauben und Weinlaub, einer Halskrause mit Sternen unter Bezeichnungen wie „Fürstenbrand“,

<sup>1</sup> Vgl. A. JUCKENACK: Weinbrand und Weindestillat, neuzeitliche Rechtsprechung. Z. Beil. 1924, 16, 33 sowie „Weinbrand, Weinbrandverschnitt und Weindestillat“. Z. Beil., 1926, 18, 4).

<sup>2</sup> Verwendung von in fremden Betrieben hergestellten einschlägigen Auszügen sowie Ankündigung, Feilhalten, Verkaufen, Ansichbringen oder Vermitteln des Verkaufs derartiger Stoffe ist strafbar nach § 26 Ziff. 2 WG. (+ + nach § 28 Ziff. 1).

<sup>3</sup> Urteil des R.G. vom 24. Juni 1926 (2. D. 815.25/VIII.280). — Der Angeklagte hatte ein Rezept angepriesen, wonach aus seinem „Weinbrand-Verschnitt-Grundstoff Großer Stern“ mit Hilfe von Wasser und „edlem Weindestillat“ ein Weinbrand „von hervorragender Güte“ hergestellt werden könne. Verurteilung wegen Vergehens gegen das WG. in Tateinheit mit der (damaligen) Verordnung gegen irreführende Bezeichnung von Nahrungsmitteln.

„Privatbrand“, „Edelbrand“, „Goldbrand“<sup>1</sup> u. dgl. in den Verkehr gebracht wird.

4. Das Inverkehrbringen von Weinbrand in Flaschen unter Nichtbeachtung der Vorschrift des Artikels 18 WG.Ausf.<sup>2</sup>

5. Die Nichtanwendung der in § 18 vorgeschriebenen Bezeichnungen auf den Preislisten, Weinkarten, Rechnungen und sonstigen im Verkehr üblichen Mitteilungen. Bezeichnungen wie „Medizinalbrand“ sind nach den Handelsbestimmungen als irreführend anzusehen im Sinne von § 4 LMG.

**Kognak (Cognac)**<sup>3</sup>. Die vor dem Kriege für Weinbrand ganz allgemein als Gattungsbezeichnung übliche Bezeichnung „Kognak“ ist durch den Versailler Vertrag als Herkunftsbezeichnung erklärt worden, ist also seitdem französischen Erzeugnissen vorbehalten. Siehe § 18 Ziff. 3 WG. H. HOLTHÖFER S. 740.

Als französisches Recht im Sinne dieser Bestimmung kommt die französische Verordnung vom 1. Mai 1909 in Betracht, nach der die Herkunftsbezeichnungen „Cognac“, „Eau de vie de cognac“, „Eau de vie des Charentes“ ausschließlich denjenigen Brantweinen vorbehalten sind, die einzig und allein von Weinen herrühren, die in den durch die Verordnung begrenzten Gebietsteilen des Département de la Charente-Inférieure, Département de la Charente, Département de la Dordogne und Département des Deux-Sèvres geerntet und destilliert worden sind.

Nur diese Trinkbrantweine dürfen in Deutschland als Kognak (Cognac) in den Handel gebracht werden, sofern sie unverfälscht geblieben sind und entweder in Frankreich oder unter deutscher Zollaufsicht auf Flaschen gefüllt wurden. Bei der Einfuhr müssen sie zum Nachweis ihrer Herkunft von französischen Verkehrsscheinen begleitet sein, und zwar nach dem französischen „Gesetz, betr. Verkehrsscheine für Trinkbrantwein mit gesetzlich geschützten Ursprungsbescheinigungen“ vom 4. August 1929 von Verkehrsscheinen von goldgelber Farbe. Andere französische Weinbrände dürfen lediglich als „Französischer Weinbrand“ in den Verkehr gelangen (vgl. dazu Artikel 18 WG.Ausf.) und unterliegen in Deutschland der Beschlagnahme, sofern sie als Cognac bezeichnet werden (Madrider Abkommen vom 21. März 1925).

**Weinbrandverschnitt.** Herstellung von Weinbrandverschnitt<sup>4</sup> (+ nach § 26 Ziff. 3 in Verbindung mit § 28 Ziff. 1 bei Verstößen gegen § 18 WG. und Artikel 16 WG.Ausf.).

<sup>1</sup> Gerichtsurteile: a) AG. Frankfurt a. M. vom 10. September 1930 (27. D. 253. 30). (Z. Beil. 1930, 22, 144).

b) OLG. Dresden (I. Strafsenat) vom 10. Februar 1932 (I. O.St. 8/32 Nr. 2). Die Bezeichnung „Goldbrand“ für einen einfachen Trinkbrantwein, der wie Weinbrand aussieht, ist irreführend im Sinne von § 4 LMG.

c) AG. Berlin-Mitte, Abt. 203 vom 22. Dezember 1931  $\left( 1. \text{ Gew. M. } 74 \cdot 31; \frac{385 \cdot 31}{203} \right)$ .

Die Ausstattung eines aus Monopolsprit mit 1—2 Vol.-% Weindestillat hergestellten Brantweins mit einem Etikett mit auffällender Umrahmung von Weinranken und einer Halskrause mit 3 Sternen mit der Bezeichnung „Goneven-Edel“ oder „Delifa-Edel“ wird als unlauterer Wettbewerb in Verbindung mit einem Vergehen gegen das LMG. verurteilt.

<sup>2</sup> Die Rückseite der Flasche ist keine „in die Augen fallende Stelle“ der Flasche im Sinne der WG.Ausf. Urteil des LG. Frankenthal vom 5. Januar 1931 (Ber. Reg. Nr. 382/30), das durch das Urteil des OLG., II. Strafsenat in München vom 26. Februar 1931 (Rev. Reg. Nr. 76/1931) bestätigt wurde.

<sup>3</sup> Urteile des AG. Verden vom 10. Mai 1928 (2. J. 1897/27), und des LG. Verden vom 19. September 1928 (2. J. 1892/27), betr. Vertrieb von aus französischem Weindestillat hergestelltem Weinbrand als „Cognac“ und „französischem Weinbrand“. Z. Beil. 1929, 21, 43.

<sup>4</sup> AG. Berlin-Schöneberg (20/21. D. 65/28), LG. II Berlin [(14) 56. N. 32/28 (145/28)] und KG. (4. S. 165/28), betreffend irreführende Angaben über „Neosev“, einen Grundstoff zur Veredlung von Weinbrandverschnitt.

α) Neben Weinbrand (nicht Weindestillat<sup>1</sup>) darf Alkohol anderer Art verwendet werden, es muß aber mindestens  $\frac{1}{10}$  des Alkohols des Weinbrandverschnittes aus Weinbrand stammen. Der „Alkohol anderer Art“ darf nach Artikel 16 WG.Ausf. nur reiner, mindestens 90 Vol.-% Alkohol enthaltender Sprit sein. Unter reinem Sprit ist nicht Obstsprit oder Kornsprit zu verstehen, sondern ein von Nebenbestandteilen freier Monopolsprit.

β) Es dürfen wie bei Weinbrand (S. 698) nur die im Artikel 16 WG.Ausf. angegebenen Stoffe in den näher bezeichneten Mengen verwendet werden, d. h. außer reinem Sprit die gleichen Stoffe, die, wie oben angegeben, nach Artikel 15 für Weinbrand erlaubt sind<sup>2</sup>.

Der Charakter des Weinbrandverschnittes muß durch den zugesetzten Weinbrand bedingt sein. Reichen 10% des verwendeten Weinbrands dazu nicht aus, so müssen entsprechend höhere Zusätze erfolgen.

Zusatz von Weinhefedestillat zu Weinbrand oder Weinbrandverschnitt ist unzulässig<sup>3</sup>.

Bezeichnung und Inverkehrbringen von Weinbrandverschnitt. Für Weinbrandverschnitt finden die bei Weinbrand angegebenen Vorschriften entsprechende Anwendung.

**Weindestillat** (Handelsware) ist das aus Wein im Sinne des Weingesetzes oder aus verstärktem Wein (Brennwein) hergestellte Destillat, dem die den Weinbrand kennzeichnenden Bestandteile des Weines nicht entzogen worden sind (S. 559), und der nicht mehr als 86 Vol.-% Alkohol enthält (Artikel 15 Abs. 1 des WG.Ausf.).

Über Brennwein vgl. H. HOLTHÖFER.

In Weindestillat kann gelegentlich Blausäure dadurch hineingelangen, daß der Brennwein einen Überschuß von Kaliumferrocyanid enthielt oder von dem durch Kaliumferrocyanid gefälltem Trub nicht durch Filtrieren befreit wurde. Durch die vorhandene Säure oder durch die beim Brennen entstehende höhere Temperatur wird dann Blausäure in Freiheit gesetzt. Auch durch die (strafbare) Mitverwendung von Steinobstbranntwein zur Herstellung von Weindestillat kann Blausäure ebenfalls in Weinbrand gelangen<sup>4</sup>. Da Blausäure kein normaler Bestandteil des Weinbrands ist und Weinbrandverschnitt nach den Ausführungsbestimmungen zum Weingesetz nicht mit Hilfe von Obstbranntwein hergestellt werden darf, ist das Vorhandensein von Blausäure in diesen beiden Branntweinen als eine erhebliche Verschlechterung, also als eine Verfälschung im Sinne des § 4 LMG. anzusehen, gleichgültig, aus welcher Quelle sie stammt. Es empfiehlt sich allerdings zu versuchen, den Nachweis der Herkunft der Blausäure zu erbringen — manchmal wird sich der Zusatz von Obstbranntwein durch fraktionierte Destillation feststellen lassen —, da dies für die rechtliche Beurteilung von Bedeutung ist.

**Untersuchungsverfahren.** Für den Nachweis von Sprit in Weinbrand, der häufigsten Verfälschung des Weinbrandes, dient außer der Sinnenprüfung bei der fraktionierten Destillation (S. 678) und der Ausgiebigkeitsprüfung (S. 679) die Bestimmung der höheren Alkohole nach A. KOMAROWSKI und TH. v. FELENBERG (S. 668) und der Gesamt-Ester (S. 674).

<sup>1</sup> KG. vom 26. August 1929 (4. S. 115/29), Z. Beil. 1930, 22, 44 und AG. Hof vom 10. Juni 1926 (Z. Beil. 1928, 20, 77), wonach die Verwendung von Weindestillat für die Herstellung von Weinbrandverschnitt unzulässig ist.

<sup>2</sup> AG. Schneidemühl vom 28. Oktober 1925 (5. J. 1045/25) und LG. Schneidemühl vom 4. Januar 1926 (5. J. 1045/25) (Z. Beil. 1928, 20, 197), wonach die Färbung des Weinbrandverschnittes mit Teerfarbstoff unzulässig ist. AG. Schneidemühl vom 7. Oktober 1925 (5. J. 1150/25) und LG. Schneidemühl vom 3. Dezember 1925 (5. J. 1150/25) (Z. Beil. 1928, 20, 194), betreffend Herstellung von Weinbrandverschnitt mit zu geringem Alkohol- und zu hohem Dessertweingehalt.

<sup>3</sup> LG. Köln vom 21. September 1935 (29. Kws. 1/35) und RG. vom 9. Februar 1936 (3. D. 932.35) (Z. Beil. 1936, 28, 177).

<sup>4</sup> Vgl. O. REICHARD: Z. 1924, 47, 337.

Auch die Bestimmung der Laurinsäure nach dem Verfahren von J. GROSSFELD und A. MIERMEISTER<sup>1</sup> wird in manchen Fällen das Vorhandensein von Fremdsprit anzeigen (S. 672).

Über die Sinnenprüfung und Ausgiebigkeit bei Weinbrand haben namentlich C. BREBECK<sup>2</sup>, H. WÜSTENFELD<sup>3</sup> sowie H. WÜSTENFELD und C. LUCKOW<sup>4</sup> eingehende Untersuchungen veröffentlicht.

Die Auswertung dieser Prüfungen erfordert große Erfahrung und läßt nur in Verbindung mit dem Ausfall der chemischen Untersuchung des Weinbrands oder Weindestillats auf höhere Alkohole und Ester einen Schluß auf einen Zusatz von Fremdsprit zu. Über die chemischen Grenzwerte dieser Erzeugnisse vgl. die Ausführungen S. 696 und S. 698<sup>5</sup>.

Für den Nachweis von Obst-, Trester- und Hefebranntwein in Weinbrand dienen neben der Sinnenprüfung die Bestimmung der Blausäure (S. 681), des Methylalkohols (S. 661), der Ameisensäure und der Laurinsäure (S. 672).

### e) Kirschwasser.

Über den Begriff „Kirschwasser“ und die daran zu stellenden gesetzlichen Anforderungen siehe S. 560.

Der „Bund“ stellt an Kirschwasser außerdem noch folgende Anforderungen: „Schwarzwälder Kirschwasser gilt als Herkunftsbezeichnung.

Ein Kirschwasser darf somit nur dann als Schwarzwälder Kirschwasser bezeichnet werden, wenn es im Schwarzwald aus Schwarzwälder Kirschen hergestellt worden ist. Wird Kirschwasser aus Schwarzwälder Kirschen außerhalb des Schwarzwaldes hergestellt, so darf es als Schwarzwälder Kirschwasser nur bezeichnet werden, wenn der Ort der Herstellung angegeben wird.

Wird im Schwarzwald Kirschwasser aus außerhalb dieses Gebietes stammenden Kirschen oder wird in außerhalb des Schwarzwaldes gelegenen Brennereien Kirschwasser aus Kirschen anderer als Schwarzwälder Herkunft gebrannt, so darf dieses Produkt nicht als Schwarzwälder Kirschwasser bezeichnet werden.“

Als Verfälschungen von Kirschwasser kommen vorwiegend in Frage: 1. Zusatz von Sprit zu Kirschwasser bzw. Zusatz von Zucker und anderen bei der Vergärung Alkohol liefernden Stoffen oder Zusatz von Sprit zur Kirschmaische<sup>6</sup>. 2. Zusatz von Zwetschgen- oder Pflaumenwasser, die billiger als Kirschwasser sind und geringeren Absatz finden. 3. Zusatz von etwas Zucker zum fertigen Kirschwasser, um ein altgelagertes und daher im Geschmack milderer Kirschwasser vorzutauschen.

**Untersuchungsverfahren.** Als Untersuchungsverfahren zum Nachweis von Sprit kommen bei Kirschwasser im allgemeinen dieselben Verfahren in Betracht wie bei Weinbrand (s. S. 701).

<sup>1</sup> J. GROSSFELD u. A. MIERMEISTER: *Z.* 1928, 56, 167; Berichtigung dazu *Z.* 1929, 58, 652.

<sup>2</sup> C. BREBECK: *Chem.-Ztg.* 1928, 52, 377.

<sup>3</sup> H. WÜSTENFELD: *Korresp. Abt. für Trinkbranntwein- und Likörfabrikation am Inst. für Gärungsgewerbe in Berlin* 1927, 17, 56; *Z.* 1928, 56, 393.

<sup>4</sup> H. WÜSTENFELD u. C. LUCKOW: *Z.* 1931, 62, 303 und *Z.* 1932, 63, 542.

<sup>5</sup> Vgl. auch H. ZELLNER: *Chem.-Ztg.* 1926, 50, 621, 662, 881 und 1930, 54, 925; *Z.* 1930, 59, 431. — K. BRAUER: *Chem.-Ztg.* 1926, 50, 881 und 1927, 51, 5. — R. COHN: *Chem.-Ztg.* 1927, 51, 5. — G. GRAFF: *Z.* 1927, 54, 102, 391. — H. WÜSTENFELD u. C. LUCKOW: *Z.* 1929, 57, 242; 1930, 60, 530. — E. RUPPIN: *Z.* 1929, 57, 243. — G. BÜTTNER u. A. MIERMEISTER: *Z.* 1930, 59, 433.

<sup>6</sup> Die Bezeichnung derartiger Kirschwässer als „Kirschwässerverschnitt“ ist nach § 102 Br.Mon.G. unzulässig, jedoch ist die Herstellung derartiger Verschnitte und ihr Vertrieb unter anderen Bezeichnungen, z. B. „Obstbranntwein-Verschnitt“ zulässig (siehe auch H. HOLTHÖFER S. 745). Vgl. auch Urteile AG. Neuwied vom 10. Dezember 1926 (3. C. 148/26), LG. Neuwied vom 31. Januar 1927 (2. N. 115/25) und OLG. Frankfurt a. M. vom 24. Mai 1927 (S. 67/27). *Z. Beil.* 1928, 20, 79). Hiernach ist der Verkauf von Zwetschgenwasserverschnitt als „Branntwein Z (Zwetschgenesch.)“ zulässig.

In der Schweiz, in der die Herstellung des Kirschwassers und der Handel mit diesem Trinkbranntwein eine erhebliche Rolle spielen, sind durch das Schweizer Lebensmittelbuch folgende Prüfungen vorgeschrieben:

1. Sinnenprüfung. 2. Prüfung auf typische Riechstoffe nach MICKO. 3. Bestimmung des Spez. Gewichtes. 4. Bestimmung des Alkoholgehaltes. 5. Bestimmung des Extraktgehaltes. 6. Bestimmung der Gesamt-Säure und der Säure im Destillat. 7. Bestimmung der Estergehaltes. 8. Bestimmung der höheren Alkohole.

Besteht ein besonderer Verdacht, so sind noch folgende Bestimmungen bzw. Prüfungen auszuführen: Gehalt an Asche, an freier und gebundener Blausäure, an Benzaldehyd, an Aldehyd, an Furfurol, Prüfung auf scharfschmeckende Pflanzenstoffe, auf Vanillin, Nitrobenzol, Zucker, freie Mineralsäuren, Methylalkohol, Kupfer, Zink und andere Metalle.

**Sinnenprüfung.** J. BÜRGI<sup>1</sup> sowie G. VEGEZZI und P. HALLER<sup>2</sup> haben sich eingehend mit der Sinnenprüfung des Kirschwassers beschäftigt; letztere unterscheiden eine qualitative Sinnenprüfung und eine quantitative, also eine Ausgiebigkeitsprüfung.

Nach dem Schweizer Lebensmittelbuch<sup>3</sup> werden in einem 400 ccm fassenden Kolben 200 ccm Kirschwasser auf 45 Vol.-% eingestellt und mit 30 ccm Wasser mittels eines Zweikugelaufsatzes<sup>4</sup> ganz langsam und soweit wie möglich destilliert und dabei 7 Fraktionen zu je 25 ccm aufgefangen; die 8. Fraktion bildet den Rest. Sämtliche Fraktionen werden der Sinnenprüfung unterzogen. In der Fraktion 1 finden sich Aldehyde und Ester in alkoholischer Lösung, desgleichen, jedoch in verminderter Menge, in Fraktion 2. Die Fraktion 3 ist meist nicht spezifisch. In der Fraktion 4 und auch in der Fraktion 5, wo bereits ein wäßriger Alkohol überdestilliert, finden sich die charakteristischen Bukettstoffe des Kirschwassers, zuweilen neben etwas Benzaldehyd. In den folgenden Fraktionen finden sich bisweilen empyreumatische Stoffe.

H. MOHLER<sup>5</sup> beobachtete hin und wieder in den Fraktionen 6—8, besonders in der Fraktion 7, eine cumarinartig riechende Substanz. Die Fraktion 8 eignet sich zum Nachweise des schwerflüchtigen Vanillins.

G. VEGEZZI und P. HALLER<sup>6</sup> schlagen eine erweiterte Sinnenprüfung des Kirschwassers nach der Richtung vor, daß sie zu 10 ccm Kirschwasser von 40 Vol.-% 0,1—0,3 und 0,5 g Tierkohle zusetzen, 1 Minute schütteln, sofort filtrieren und das Destillat geschmacklich prüfen. Hierbei werden bei Produkten mit ungenügendem Bukettgehalt die Bukettstoffe durch die Kohle zurückgehalten.

H. MOHLER und F. ALMASY<sup>7</sup> berichten über aussichtsreiche Versuche, Kirschwasser und seine Destillationsfraktionen durch spektrophotometrische Untersuchungen nach dem Verfahren von V. HENRI zu beurteilen.

**Chemische Untersuchung.** α) Der Untersuchung des Kirschwassers auf den Gehalt an höheren Alkoholen und Estern kommt nicht die gleiche Bedeutung zu wie beim Weinbrand, weil hier größere Schwankungen auftreten. Dies hängt vermutlich damit zusammen, daß Weindestillat aus Wein, Kirschwasser jedoch direkt aus der Maische destilliert wird.

Das Schweizerische Lebensmittelbuch<sup>8</sup> gibt für Kirschwasser als Regel

<sup>1</sup> J. BÜRGI: Schweizer Mitt. Lebensm.-Unters. 1929, **20**, 320.

<sup>2</sup> G. VEGEZZI u. P. HALLER: Schweizer. Mitt. Lebensm.-Unter. 1933, **24**, 21.

<sup>3</sup> H. MOHLER: Z. 1934, **68**, 241, insbesondere 251.

<sup>4</sup> Nach H. MOHLER (vgl. Fußnote 5) scheint der Birektifikator (S. 679) gegenüber dem Zweikugelaufsatz keine Vorteile zu bieten.

<sup>5</sup> H. MOHLER: Z. 1934, **68**, 241, insbesondere 251.

<sup>6</sup> G. VEGEZZI u. P. HALLER: Schweizer Mitt. Lebensm.-Unters. 1929, **20**, 320.

<sup>7</sup> H. MOHLER u. F. ALMASY: Z. 1934, **68**, 500. Vgl. auch die hier angegebene Literatur und ferner Bd. II, S. 333 dieses Handbuches.

<sup>8</sup> Schweizerisches Lebensmittelbuch, 3. Aufl., 1917. Anhang dazu S. 44 1922. Nach der Schweizerischen Lebensmittelverordnung müssen reine Kirschwässer, welche die charakteristischen Geruchs- und Geschmacksstoffe nicht in genügendem Maße aufweisen, oder die den analytischen Anforderungen nicht genügen, bevor sie in den Kleinverkehr gelangen, mit hochwertigem Kirschwasser so verschnitten werden, daß das Endprodukt den zahlenmäßigen Anforderungen des Lebensmittelbuches und bezüglich Gehalt an Geruchs- und Geschmacksstoffen einer normalen Ware entspricht.

Früher mußten in der Schweiz solche reinen Kirschwässer als Kirschwässerverschnitt bezeichnet werden, worunter die Schweizerische Lebensmittelverordnung einen Branntwein versteht, dessen Alkohol mindestens zur Hälfte von echtem Kirschwasser herrührt.

folgende Werte (g auf 100 ccm absol. Alkohol) an: mindestens 0,20 g höhere Alkohole, 0,35—0,60 g Ester.

Tatsächlich gefunden (S. 630) wurden bisher, auf 100 ccm absol. Alkohol berechnet, nach den Untersuchungen von:

	Höhere Alkohole g	Ester g
K. WINDISCH (3 Proben) . . . . .	0,54—0,62	0,15—0,31
J. BÜRGI (89 Proben) . . . . .	0,11—0,60	0,29—2,65
J. HUX (44 Proben) . . . . .	0,07—0,24	0,54—1,33
Laboratorium Bern (18 Proben) . . . . .	0,14—0,40	0,16—2,27

β) Bestimmung der Oxydationspotentiale nach A. MIERMEISTER (S. 680). Er gewann aus 18 reinen Kirschwässern nach der Methode von MICKO (s. S. 678) je 7 Fraktionen zu je 25 ccm, vereinigte je 10 ccm der Fraktionen 3—7 und fand in diesen Mischungen Chloraminzahlen von 6,8—23,6 (ccm 0,01 N.-Chloraminlösung).

In 9 Kirschwässern des Handels fand A. MIERMEISTER Chloraminzahlen von 2,1—13,4 und er bezeichnet 3 Proben davon mit den Zahlen 2,1, 2,7 und 4,4 als stark verschnitten.

γ) Der Gehalt an Blausäure schwankt beim Kirschwasser nach S. 627 innerhalb so weiter Grenzen, daß ihre Bestimmung keinerlei Anhaltspunkte für die Beurteilung eines Kirschwassers bietet. Der Gehalt an gesamter Blausäure soll in der Schweiz nicht über 40 mg/l betragen<sup>1</sup>.

δ) Ein Gehalt bis zu 30 mg/l Kupfer und die spurenweise Anwesenheit von Zink sind in der Schweiz zulässig<sup>1</sup>.

ε) Extraktgehalt. Seiner Bestimmung kommt eine besondere Bedeutung zu, da sie den Zusatz von Zucker (s. oben) und etwaiger Branntweinschärfen zu erkennen gibt. Ein Extraktgehalt über 0,5 g/l bedarf einer näheren Prüfung auf Zucker usw.

ζ) Auf einen Zusatz von Zwetschgenwasser und anderen Obstbranntweinen, Trester- und Hefebranntwein kann durch die Sinnenprüfung bei der fraktionierten Destillation geprüft werden.

#### d) Obst-, Obsttrester- und Hefebranntweine.

Sie werden durch die Sinnenprüfung bei fraktionierter Destillation auf Reinheit geprüft. Nach dem Schweizer Lebensmittelbuch<sup>2</sup> sollen die Werte für höhere Alkohole nicht unter und die für Ester zwischen folgenden Zahlen (bezogen auf 100 ccm absol. Alkohol) liegen:

	Höhere Alkohole g	Ester g
Obstbranntwein . . . . .	0,25	0,15—0,40
Obsttresterbranntweine . . . . .	0,35	0,40—0,80

Notwendig sind in diesen Branntweinen Bestimmungen des Gehalts an Methylalkohol (S. 661), Aldehyd (S. 676) und Furfurol (S. 677), an höheren Alkoholen (S. 668) und Estern (S. 674), Ameisensäure und Laurinsäure (S. 672).

<sup>1</sup> H. MOHLER: Z. 1934, 68, 241.

<sup>2</sup> Schweizerisches Lebensmittelbuch, 3. Aufl., 1917; Anhang 1922, S. 44.

Über Obsttresterbranntweine mit unnormalem Geruch und Geschmack berichtet TH. v. FELLEBERG<sup>1</sup>. Er untersuchte einen Apfeltresterbranntwein, der wegen seines brennenden Geschmacks ungenießbar war und bei dessen Destillation Dämpfe auftraten, die die Schleimhäute der Augen und der Nase in unerträglicher Weise reizten. Als Ursache konnte das Vorhandensein von Senföl festgestellt werden, das aus unreifem Obst stammte. Die Erscheinung trat später nochmals auf.

Weiter berichtet TH. v. FELLEBERG über einen blausäurehaltigen Apfeltresterbranntwein, der ein feines Kirscharoma zeigte. Man hatte in einem obstarmen Jahr durch einen Versuch feststellen wollen, wie oft man dieselben Trester mahlen und auspressen kann, bis kein Saft mehr zu gewinnen ist, was erst beim zwölften Male der Fall war. Hierdurch waren die Kerne fein zerrieben worden, wodurch bei der Gärung das erwähnte Aroma entstand.

### e) Enzianbranntwein.

Über die Begriffe Edelenzian und Enzian siehe S. 563. Ein wesentliches Interesse für die Überwachung des Verkehrs bietet nur der Edelenzian, bei dem es sich im wesentlichen um den Nachweis von Sprit handelt.

TH. v. FELLEBERG<sup>2</sup> benutzt zur Prüfung des Enzianbranntweins auf Echtheit folgende Verfahren:

α) Prüfung auf den Gehalt an ätherischen Ölen. Es wird die durch die ätherischen Öle des Enzians hervorgerufene gelbbraune Färbung durch Schwefelsäure bestimmter Konzentration mit dem Rückstand eines Petrolätherauszuges des Edelenzians zur Prüfung der Echtheit dieses Branntweins herangezogen, indem man die entstandene Färbung mit einer selbst hergestellten Typlösung vergleicht, deren Färbung der Intensität eines echten Enzianbranntweines entspricht und die man = 100 setzt. Diese Methode wurde durch Vergleichsmaterial noch nicht bestätigt. Immerhin würde sie in Zweifelsfällen gute Dienste leisten.

Zur Durchführung der Untersuchung wird auf das Original verwiesen.

β) Bestimmung des Methylalkoholgehalts. In mehreren Proben von unzweifelhaft echtem Enzian stellte TH. v. FELLEBERG<sup>2</sup> erstmalig Methylalkohol fest, und zwar in Mengen von 2—2,3%, bezogen auf den Gesamtalkohol. TH. v. FELLEBERG glaubt den Methylalkoholgehalt als Kennzahl für die Echtheit eines Edelenzians empfehlen zu dürfen, weil er in befriedigender Weise mit dem Gehalt an Ätherischen Ölen und dem gesamten analytischen Bild übereinstimmt.

Der Branntwein wird vor der Bestimmung des Methylalkohols destilliert, sofern er Extraktgehalt hat; sonst kann er ohne weiteres verwendet werden. Man bringt ihn auf einen Alkoholgehalt von 4 Vol.-% und verwendet davon 0,5 ccm = 0,02 ccm Alkohol für die Bestimmung.

### f) Rum.

Über die Begriffe Rum, Rumverschnitt, Deutscher Rum usw. siehe S. 564. Der „Bund“ hat ferner noch folgende Beurteilungsgrundsätze aufgestellt:

α) Wird bei Verschnitten das Herkunftsland des verwendeten Rums angegeben, so hat dies, wie folgt, zu geschehen:

Jamaika-Rum- (Demerara-Rum-, Cuba-Rum- usw.) Verschnitt.

<sup>1</sup> TH. v. FELLEBERG: Schweizer. Mitt. Lebensm.-Unters. 1928, 19, 242; 1929, 20, 42.

<sup>2</sup> TH. v. FELLEBERG: Schweizer. Mitt. Lebensm.-Unters. 1927, 18, 337.

Es muß in diesem Falle mindestens  $\frac{1}{20}$ <sup>1</sup> des Alkoholgehaltes des Rumverschnittes aus der angegebenen Rumart stammen.

β) Wird bei einem solchen Jamaika-Rum (Demerara-Rum-, Cuba-Rum- usw.) Verschnitt an Stelle des „Alkohols anderer Art“ ausschließlich oder teilweise Deutscher Rum verwendet, so ist dies Erzeugnis wie folgt zu bezeichnen: Jamaika-Rum- (Demerara-Rum-, Cuba-Rum- usw.) Verschnitt mit Zusatz von Deutschem Rum.

γ) Ein nur aus Deutschem Rum hergestellter Verschnitt ist als Deutscher Rumverschnitt zu bezeichnen.

δ) Wird einem aus Deutschem Rum hergestellten Verschnitt Überseerum in einer Menge zugesetzt, deren Alkoholgehalt aber weniger als  $\frac{1}{20}$  des Gesamtalkoholgehaltes von Rumverschnitt ausmacht, so ist dieses Erzeugnis gleichfalls als Deutscher Rumverschnitt zu bezeichnen.

Als Zuwiderhandlungen gegen das Lebensmittelgesetz kommen vorwiegend folgende Fälle in Frage:

1. Rum und deutscher Rum, die den Begriffsbestimmungen in bezug auf die Herstellung nicht entsprechen, die z. B. mit Sprit, Essenzen, Farbstoffen (ausgenommen von Zuckercouleur) oder Kunstrum hergestellt bzw. versetzt sind, sind als nachgemacht bzw. als verfälscht und irreführend bezeichnet im Sinne von § 4 LMG. anzusehen.

2. Zusätze zu Rum nach der Fertigstellung im Ursprungsland, z. B. Typisierung mit Birkenteeröl oder anderen Stoffen (Erzeugung eines sog. Juchtenledergeschmackes) sind als Verfälschung im Sinne von § 4 LMG. zu beanstanden.

Zulässig ist ein Zusatz von Wasser zwecks Herabsetzung auf Trinkstärke und Nachfärbung mit Zuckercouleur. Lagerung des Rums in gebrauchten Weinfässern wird man als handelsüblich ansehen können.

Als irreführende Aufmachung bzw. Bezeichnung im Sinne von § 4 LMG. sind z. B. anzusehen:

1. Die Bezeichnung Original-Rum für Rum, der nach Verlassen des Ursprungslandes irgend einen Zusatz erhalten hat.

2. Bezeichnungen wie Jamaika-Rum, Cuba-Rum, sofern sie nicht der Wahrheit entsprechen, weil derartige Bezeichnungen als Herkunftsbezeichnungen anzusehen sind.

3. Wortbildungen von Phantasiebezeichnungen mit dem Zusatz „Rum“, sofern es sich um andere Getränke als Rum handelt, z. B. die Bezeichnungen „Koks“-Rum, „Façon“-Rum.

4. Nachmachungen von Rum oder Mischungen mit Kunstrum, sofern sie nicht die Bezeichnung „Kunstrum“ tragen.

5. Die Bezeichnung eines „Deutschen Rums“ als „Rum“ schlechthin.

6. Die Bezeichnung „Rumaroma zum Tee“ stempelt ein alkoholisches Erzeugnis zu einem Trinkbranntwein. Die Bezeichnung muß daher „Kunstrum“ (ebenso „Kunstarrak“) lauten. Das Erzeugnis muß auch im übrigen den Vorschriften des Branntweinmonopolgesetzes entsprechen („Bund“).

Rumverschnitt. Bis zur endgültigen gesetzlichen Regelung der Frage, welche Mindestmenge Rum ein Rumverschnitt haben muß, ob nur  $\frac{1}{20}$  (Bestimmungen des „Bundes“) oder  $\frac{1}{10}$  (Leitsätze des „Vereins“) des Alkohols aus Rum stammen muß, ist es von zweifelhaftem Erfolg, Rumverschnitt mit  $\frac{1}{20}$  Alkohol aus Rum zu beanstanden. Weiter ist die Frage noch nicht geklärt, ob der zum Verschneiden vom Rum verwendete Sprit lediglich, wie bei Weinbrandverschnitt, reiner Sprit, oder auch Obstsprit sein darf. Als verfälscht im Sinne von § 4 LMG. ist aber jedenfalls Rumverschnitt anzusehen, bei dem weniger als  $\frac{1}{20}$  seines Alkohols aus Rum stammt und der außer Rum, Sprit und Wasser noch andere Zusätze enthält.

<sup>1</sup> Die Leitsätze des „Vereins“ verlangen  $\frac{1}{10}$ .

**Untersuchungsverfahren. Sinnenprüfung.** Nach E. SCHÄFFER<sup>1</sup>. Eine Mischung von 10 Teilen echtem Rum mit 4 Teilen konz. Schwefelsäure (D. 1,84<sup>2</sup>) verliert das Rumaroma und nimmt einen an Petroleum erinnernden Geruch an, während deutscher Rum und Kunstrum diesen spezifischen Geruch nicht geben.

Bahnbrechend für die Sinnenprüfung von Jamaika-Rum ist die Methode der fraktionierten Destillation von K. MICKO<sup>3</sup> geworden.

MICKO untersuchte 38 Proben Rum, die bis auf 1 Probe Portoriko-Rum und 1 Probe Cuba-Rum alle als echte Jamaika-Rums unter zum Teil hochtönenden Bezeichnungen im Handel waren und kam zu dem Schluß, daß 12 Proben, darunter Portoriko- und Cuba-Rum reine Kunstprodukte waren, 13 Proben aus Kunstrum mit geringen Mengen Jamaika-Rum bestanden, 9 Proben gestreckte und nur 4 Proben echter Jamaika-Rum waren.

Nach den Untersuchungen MICKOS enthält Jamaika-Rum einen ganz typischen Riechstoff, während die Kunstprodukte und gestreckten Rums in gleicher Weise behandelt nach Vanillin oder Cassia riechen und den typischen Riechstoff entweder gar nicht oder nur in Spuren enthalten.

Die MICKOSche Prüfung des Rums wird in vielen Fällen die Feststellung von Rumpfälschungen ermöglichen, und zwar insbesondere dann, wenn einwandfreie Vergleichsproben des engeren Herkunftsgebietes zur Hand sind. Es ist jedoch zu beachten, daß es im Ursprungsland vielfach üblich ist, bei der Destillation von Rum aromatische Zusätze verschiedener Art zu verwenden. Diese Zusätze werden im Einzelfall dem Gutachter nicht bekannt sein, so daß beim Vorhandensein fremdartiger Aromastoffe große Vorsicht geboten ist.

Die Methode ist von H. WÜSTENFELD und C. LUCKOW etwas abgeändert worden (S. 678). Jamaika-Rum, nach dieser Methode destilliert, ergibt für die erste und zweite Fraktion leichtflüchtige Ester mit charakteristischem Geruch; es folgen Fraktionen, die schwer flüchtige Ester enthalten und in der 5.—6. Fraktion Stoffe, die im Geruch an Juchtenleder erinnern. Die chemische Natur dieses Stoffes oder dieser Stoffe ist nicht bekannt.

**Chemische Untersuchung.** Es kommen neben der Ermittlung des Alkoholgehalts, des Extraktes und der Prüfung auf fremde Farbstoffe die Feststellung des Gehaltes an höheren Alkoholen und Estern, die Ermittlung des Oxydationspotentials nach A. MIERMEISTER, der freien und veresterten Ameisensäure nach H. FINCKE und der Laurinsäure nach J. GROSSFELD und A. MIERMEISTER (S. 672) in Frage.

Höhere Alkohole und Ester. Nach dem Schweizer. Lebensmittelbuch<sup>4</sup> sollen die Werte für höhere Alkohole nicht unter 0,1 g und die für Ester zwischen 0,1—0,5 g, auf 100 ccm absol. Alkohol bezogen, liegen. In Frankreich sind nach der Vereinbarung vom 30. April 1908 folgende Kennzahlen auf 100 ccm absol. Alkohol festgelegt worden: Säuren (Essigsäure) 80—150 mg, Ester (Essigester) 50—140 mg, höhere Alkohole (nach RÖSE) 120—200 mg und Acetaldehyd 15—30 mg. Bezüglich der höheren Alkohole vgl. hierzu die Bemerkungen auf S. 696f.

Oxydationspotentiale. A. MIERMEISTER (S. 680) fand bei 10 über London eingeführten und als echt bezeichneten Proben Jamaika-Rum die Summe der Chloraminzahlen der mittels des Birektifikators gewonnenen 6 Fraktionen zu 9,6—25,8 und bei 7 Proben Kunstrum zu 3,2—7,7. Er hofft, daß bei größeren Erfahrungen die Aufstellung von Grenzwerten möglich sei.

<sup>1</sup> E. SCHÄFFER: Chem.-Ztg. 1922, 46, 934.

<sup>2</sup> Das von HAGER angegebene Verhältnis 10 Teile Schwefelsäure zu 4 Teilen Rum beruht nach Angabe von E. SCHÄFFER auf einem Irrtum.

<sup>3</sup> K. MICKO: Z. 1908, 16, 433.

<sup>4</sup> Schweizerisches Lebensmittelbuch, 3. Aufl., 1917, Anhang 1922, S. 44.

Ameisensäure. H. FINCKE fand folgende Mengen freier und veresterter Ameisensäure:

Tabelle 65.

	Alkohol Vol.-%	In 100 ccm Rum bzw. Rumessenz mg			Auf 100 ccm absol. Alkohol mg		
		Ester (Essigester)	Ameisensäure		Ester (Essigester)	Ameisensäure	
			frei	verestert		frei	verestert
Originalrum (6 Proben)	70,5 bis 77,6	264—767	3,3—5,0	3,3—4,4	440 bis 1267	5,5—8,7	5,5—7,4
Rumverschnitt (6 Proben)	27,6 bis 41,5	7—40	Spur bis 1,7	Spur bis 0,3	20—132	Spur bis 5,5	—
Kunstrum (7 Proben)	23,3 bis 41,7	37—187	2,7—26,0	Spur bis 4,8	120—767	11,0 bis 78,6	Spur bis 14,3
Rumessenz (2 Proben)	—	6688 bis 10208	437—733	473—857	—	—	—

Laurinsäure. J. GROSSFELD und A. MIERMEISTER fanden im Rumverschnitt 4,84 mg Laurinsäure auf 100 ccm absol. Alkohol.

Aus den vorstehenden Untersuchungsergebnissen geht hervor, daß es zur Zeit noch nicht möglich ist, den Begriff „Rum“ chemisch einwandfrei zu kennzeichnen. Die Verhältnisse liegen hier noch schwieriger als bei Weinbrand, weil Weinbrand aus Naturwein unter Beachtung einer Reihe gesetzlicher Vorschriften hergestellt werden muß, während Rum oft eine Zubereitung aus nicht anderweitig verwertbaren Rückständen der Rohrzuckerfabrikation und anderen Aromastoffen ist, deren Art der Verarbeitung keiner gesetzlichen Vorschrift unterliegt.

Es wird aber in vielen Fällen gelingen, durch die Sinnenprüfung nach K. MICKO gröbere Verfälschungen von Rum nachzuweisen. Zur Aufstellung von chemischen Kennzahlen für Rum reichen unsere Kenntnisse jedoch noch nicht aus<sup>1</sup>.

Rumverschnitt. Steht eine Vergleichsprobe des zum Verschnitt gelangten Rums nicht zur Verfügung, so ist die chemische Feststellung der in einem Rumverschnitt enthaltenen Menge Rum meistens nicht möglich. Der Nachweis von Kunstrum wird jedoch durch eine eingehende Untersuchung fast immer zu erbringen sein.

### g) Arrak.

Über die Begriffe Arrak, Arrakverschnitt, Deutscher Arrak usw. siehe S. 567.

Der „Bund“ hat ferner noch folgende Beurteilungsgrundsätze aufgestellt:

α) Wird das Herkunftsland des verwendeten Arraks angegeben, so hat dies wie folgt zu geschehen: Batavia-Arrakverschnitt, Arrak-de-Goa-Verschnitt usw. Es muß in diesem Falle mindestens  $\frac{1}{10}$  des Alkoholgehalts des Arrakverschnitts aus der angegebenen Arrakart stammen.

β) Wird bei einem solchen Batavia-Arrakverschnitt, Arrak-de-Goa-Verschnitt usw. an Stelle des „Alkohols anderer Art“ ausschließlich oder teilweise Deutscher Arrak verwendet, so ist dieses Erzeugnis wie folgt zu bezeichnen: Batavia-Arrakverschnitt, Arrak-de-Goa-Verschnitt usw. mit Zusatz von Deutschem Arrak.

γ) Ein nur aus Deutschem Arrak hergestellter Verschnitt ist als Deutscher Arrakverschnitt zu bezeichnen.

δ) Wird einem aus Deutschem Arrak hergestellten Verschnitt Überseearrak in einer Menge zugesetzt, deren Alkoholgehalt aber weniger als  $\frac{1}{10}$  des Gesamtalkoholgehaltes vom Arrakverschnitt ausmacht, so ist dieses Erzeugnis gleichfalls als Deutscher Arrakverschnitt zu bezeichnen.

Über Arrak sind bisher nur wenig für seine Beurteilung geeignete Untersuchungsergebnisse veröffentlicht worden. Seine Untersuchung

<sup>1</sup> Vgl. G. BÜTTNER: Z. 1935, 69, 43.

wird nach den gleichen Gesichtspunkten wie die des Rums vorgenommen, und über die Beurteilung der Untersuchungsergebnisse von Arrak und Arrakverschnitt gelten sinngemäß die für Rum und Rumverschnitt gemachten Ausführungen.

#### h) Getreidebranntweine.

**Kornbranntwein.** Über die Begriffe und gesetzlichen Vorschriften über Kornbranntwein siehe S. 569.

Kornbranntwein muß die kennzeichnenden Eigenschaften eines aus Roggen, Weizen, Buchweizen, Hafer oder Gerste gewonnenen Branntweines aufweisen, d. h. eine wesentliche Menge der durch die Gärung erzeugten Nebenbestandteile enthalten. Vollständig gereinigter Alkohol aus den genannten Getreidearten darf daher nicht als Kornbranntwein bezeichnet werden<sup>1</sup>.

Zuwiderhandlungen gegen § 101 Br.Mon.G. in Verbindung mit § 4 LMG. Nachmachung bzw. Verfälschung liegen vor, wenn Kornbranntwein

1. aus anderen Getreidearten als Roggen, Weizen, Buchweizen, Hafer oder Gerste hergestellt wird oder zur Herstellung des Kornbranntweins nicht das ganze Korn, sondern nur Teile davon (Roggenmehl, Roggenkleie, Weizenmehl, Weizenkleie usw.) verwendet worden sind<sup>2</sup>.

2. im Würzeverfahren hergestellt ist.

Nach dem Würzeverfahren arbeiten z. B. die Hefefabriken, die die Kornmaische von den Trebern abpressen, mit Malzkeimen versetzen und stark durchlüften. Hierdurch erfolgt eine reichliche Hefebildung auf Kosten der Alkoholausbeute. Der in geringer Menge als Nebenprodukt erhaltene Alkohol ist stark aldehydhaltig und hat auch im übrigen eine von Korn stark abweichende Zusammensetzung (vgl. auch S. 570).

3. Zusätze irgend welcher Art erhalten hat.

Ein Farbstoffzusatz wird zur Zeit stillschweigend geduldet,

4. so stark rektifiziert worden ist, daß er durch den Geruch und Geschmack nicht mehr ohne weiteres als Kornbranntwein zu erkennen ist.

Eine irreführende Bezeichnung bzw. Aufmachung im Sinne von § 4 LMG. liegt vor, wenn

1. gewöhnlicher Branntwein als „Korn“ bezeichnet wird (zugleich I, 1.),

2. ein Kornbranntwein als „Doppelkorn“ bezeichnet wird und nicht mindestens 38 Vol.-% Alkohol enthält,

3. die Herkunftsbezeichnung (Dänischer Korn, Breslauer Korn) nicht den Tatsachen entspricht,

4. die Etikette eines kornähnlichen Branntweins Abbildungen von Kornähren oder dgl. trägt.

Nach § 10 Br.Mon.G. ist das Inverkehrbringen von Mischungen von Kornbranntwein aus alkoholhaltigen Erzeugnissen anderer Art unter Bezeichnungen, die auf die Herstellung aus Korn schließen lassen, strafbar (z. B. Weinkorn, Kornverschnitt). Über „Warmer Korn“ siehe S. 570.

<sup>1</sup> Vgl. A. JUCKENACK: Was ist Kornbranntwein im Sinne der gegenwärtigen gesetzlichen Bestimmungen? Z. Beil. 1925, 17, 113; sowie das Schreiben des Reichsministers der Finanzen vom 29. Oktober 1926, betreffend hochgradige Reinigung von Kornbranntwein; Z. Beil. 1926, 18, 143.

<sup>2</sup> Urteile des KG. vom 15. März 1926 (3. S. 14/26), betreffend den Verkauf eines gewöhnlichen Branntweins mit weniger als 35 Vol.-% Alkohol (damaliger Mindestalkoholgehalt) als „Korn“ (Z. Beil. 1927, 19, 80); AG. Landsberg (Warthe) (2. J. 1083/24) vom 30. Januar 1925 wegen Verkaufs mindergradigen gewöhnlichen Trinkbranntweins als Korn (Z. Beil. 1926, 18, 110); KG. vom 17. Juni 1925 (1. S. 454/25), betreffend fahrlässiges Inverkehrbringen von „Kottbuser Korn“ mit zu geringem Alkoholgehalt (Z. Beil. 1925, 17, 155).

**Whisky<sup>1</sup>.** Whisky, der nicht den Begriffsbestimmungen entspricht, ist als nachgemacht oder verfälscht bzw. irreführend bezeichnet im Sinne von § 4 LMG. anzusehen.

Über die Zulässigkeit der Bezeichnung „Deutscher Whisky“ siehe H. HOLT-HÖFER S. 724.

### 3. Sonstige Branntweine.

Hierher gehören die durch Verdünnung von Sprit hergestellten Branntweine (S. 572). Sie müssen einen Mindestgehalt von 32 Vol.-% Alkohol enthalten. Ein Zusatz von Branntweinschärfen (S. 688) ist nach § 103 der Br.Mon.G. vom 8. April 1922 (S. 744) verboten.

Über Wacholderbranntwein siehe S. 575, über Enzianbranntwein S. 563, Trester- und Hefenbranntweine S. 577.

Absinth und Wermutbranntwein (S. 578).

Das Inverkehrbringen von Absinth ist in Deutschland durch das Absinthgesetz vom 27. April 1923 (S. 579) ebenso wie in Frankreich und der Schweiz verboten.

**Untersuchungsverfahren<sup>2</sup>.** Trübung mit Wasser<sup>3</sup>. Enthält das zu prüfende Getränk mehr als 45 Vol.-% Alkohol, so wird es mit destilliertem Wasser auf einen Alkoholgehalt von 40—45 Vol.-% heruntersetzt. Von der so erhaltenen, auf 15° eingestellten Flüssigkeit werden je nach der Menge der verfügbaren Untersuchungsprobe 25 oder 50 ccm in einem hohen, zylindrischen, farblosen Bechergläse von genau 5 cm Durchmesser tropfenweise oder in ganz dünnem Strahl mit der dreifachen Menge destillierten Wassers versetzt. Die Beobachtung erfolgt auf einer schwarzen Unterlage und möglichst nahe an einem Fenster. Tritt sofort eine Trübung oder auch nur eine Opaleszenz auf, so ist das Merkmal der Trübung mit Wasser erfüllt.

Bestimmung der ätherischen Öle. Die Bestimmung erfolgt nach SANGLÉ-FERRIÈRE (s. S. 675).

**Nachweis des Thujons.** Die einzige Möglichkeit, auf die Verwendung von Wermut zu schließen, bietet der Nachweis von Thujon. Es ist aber zu berücksichtigen, daß Thujon auch in Salbei und im Rainfarn vorhanden ist.

**Nachweis nach LEGAL-CUNIASSE.** Zu 10 ccm Flüssigkeit oder Destillat setzt man 1 ccm einer frisch bereiteten Nitroprussidnatriumlösung (10%ig), 5 Tropfen Natronlauge und 1 ccm Essigsäure, worauf bei Gegenwart von Thujon noch in einer Verdünnung von 1:1000 eine schöne rote Färbung eintritt. Nach F. SCHAFFER und E. PHILIPPE<sup>4</sup> soll man nach dem Zusatz von Nitroprussidnatrium und Lauge schütteln, 1/2 Minute stehen lassen und dann erst mit Essigsäure ansäuern. Durch Extraktion des Destillats mit Äther, Verdunsten des Rückstandes und Aufnehmen des Rückstandes mit Alkohol kann eine Anreicherung des ätherischen Öles erreicht werden. Auch kann man durch fraktionierte Destillation eine Anreicherung des Thujons vornehmen. Bei höherem Alkoholgehalt ist das Thujon in den letzten, alkoholärmeren, bei niedrigem Alkoholgehalt in den ersten Fraktionen angereichert.

X. ROQUES<sup>5</sup> versetzt 200 ccm Absinth mit 20 ccm Wasser, destilliert davon 200 ccm ab und erhitzt das Destillat mit 1 ccm Anilin und 1 ccm sirupöser

<sup>1</sup> Über den Nachweis von Spritzusatz zu altem Whisky berichtet auch A. B. ADAMS: Ind. Engin. chem. 1911, **3**, 647; **Z.** 1913, **25**, 511.

<sup>2</sup> Die beiden ersten der angeführten Verfahren sind in der Schweiz amtlich vorgeschrieben.

<sup>3</sup> Vgl. die weiteren Vorschläge von ACKERMANN: Rapport d'expertise, Genève 1908. — L. VANDAM: Bull. Soc. chim. Belg. 1908, **22**, 295; **Z.** 1909, **17**, 713. — L. DUPARC u. A. MONNIER: Arch. Sciences physiques et nat., Genève 1908 [4], **26**, 609; **Z.** 1911, **22**, 314.

<sup>4</sup> F. SCHAFFER u. E. PHILIPPE: Schweizer. Mitt. Lebensm.-Unters. 1910, **1**, 1 sowie AM-BÜHL: Schweiz. Mitt. Lebensm.-Unters. 1910, **1**, 83—85; **Z.** 1911, **21**, 59, 495.

<sup>5</sup> X. ROQUES: Ann. Chim. analyt. appl. 1908, **13**, 227; **Z.** 1909, **17**, 287.

Phosphorsäure 1 Stunde lang am Rückflußkühler. Man setzt wieder 20 ccm Wasser zu, destilliert 200 ccm ab, zieht das mit 400 ccm Wasser verdünnte Destillat mit 120 ccm Äther aus und verwendet den in 10 ccm 96%igem Alkohol gelösten Rückstand zur Prüfung nach LEGAL. Durch diese Vorschrift sollen Citral und andere aldehydartige Substanzen unschädlich gemacht werden, die nach der Vorschrift von CUNIASSE ebenfalls reagieren.

L. DUPARD und A. MONNIER<sup>1</sup> setzen zu 10 ccm der zu prüfenden Flüssigkeit 2 ccm Zinksulfatlösung (10%) und 0,5 ccm Nitroprussidnatriumlösung (10%), schütteln um, geben langsam 4 ccm Natronlauge (5%) hinzu, schütteln wieder um, lassen 1 Minute stehen und versetzen mit 2—3 ccm Eisessig. Nach einigen Minuten färbt sich der in Flocken sich absetzende Niederschlag von Zinkoxydhydrat rot (Farblack). Die Methoden zum Nachweis des Thujons sind unsicher.

Charakteristisch für Thujon ist sein bei 121—122° schmelzendes Tribromid.

Nachweis der Bitterstoffe. Hierüber hat O. NOETZEL<sup>2</sup> Untersuchungen bei Wermutwein angestellt, auf die verwiesen sei.

#### 4. Liköre.

Über die Begriffe und die Vorschriften über den Mindestalkoholgehalt sowie den Extraktgehalt siehe S. 579.

Liköre, deren Alkoholgehalt die geforderte Mindestmenge nicht erreicht, sind nach § 100 Br.Mon.G. zu beanstanden und als erheblich verschlechtert, also als verfälscht im Sinne von § 4 LMG. anzusehen.

Liköre, deren Zusammensetzung den Handelsfestsetzungen nicht entspricht, sind als irreführend bezeichnet im Sinne von § 4 Ziff. 3 LMG. zu beanstanden. Irreführend sind weiter Bezeichnungen von Likören, die auf eine besondere, heilende oder stärkende Wirkung eines Trinkbranntweins (auch ohne Bezugnahme auf eine besondere Krankheit) hinweisen (vgl. dazu die Richtlinien des Werberates der Deutschen Wirtschaft über Heilmittelwerbung).

**Eierweinbrand und Eierlikör.** Beurteilung. Verstöße gegen § 4 LMG. liegen vor, wenn Eierweinbrand und Eierlikör

α) nicht mindestens 20 Vol.-% Alkohol (wegen der Minderprozentigkeit kommt zugleich ein Vergehen gegen § 100 des Br.Mon.G. in Frage<sup>3</sup>),

β) in 1 Liter nicht mindestens 240 g frisches Eigelb enthalten,

γ) Zusätze von Farbstoffen, Verdickungsmitteln außer geringen Mengen Eiklar, Konservierungsmitteln, Milch oder Ersatzstoffen für frisches Eigelb oder Zucker<sup>4</sup> erfahren haben, unbeschadet der Verwendung von geringen Mengen von Gewürzen, oder sonstigen Aromatisierungsmitteln für Eierlikör,

δ) Eierweinbrand ganz oder teilweise mit Sprit oder anderem Branntwein als reinem Weinbrand hergestellt ist,

ε) dem Eierweinbrand das Eieröl ganz oder teilweise entzogen worden ist.

Untersuchungsverfahren. Den Eigehalt ermittelt man durch Bestimmung des Gehaltes an Gesamt- oder besser an Lecithin-Phosphorsäure, Fett und Stickstoffsubstanz nach folgenden Verfahren:

<sup>1</sup> L. DUPARD u. A. MONNIER: Ann. Chim. analyt. appl. 1908, 13, 227, 378; Z. 1910, 19, 411.

<sup>2</sup> O. NOETZEL: Z. 1936, 71, 538.

<sup>3</sup> Dem frischen Eigelb gleichzusetzen ist meines Erachtens frisches, mit Alkohol haltbar gemachtes Eigelb, dagegen nicht Gefriereeigelb.

<sup>4</sup> Zusatz von Stärkesirup zu Eierlikör ist eine Nahrungsmittelverfälschung. AG. Berlin-Mitte vom 20. November 1924 (131. D. 985/23) und LG. Berlin I vom 24. Juni 1925 (22. N. 3/25); Z. Beil. 1925, 17, 212.

Gesamtphosphorsäure. Nach J. GROSSFELD<sup>1</sup> werden 5 g des gut durchgemischten Eierbranntweines in einer Platinschale mit 5 ccm einer Lösung von 50 g Magnesiumacetat<sup>2</sup> in Wasser zu 100 ccm gelöst, durchgerührt, auf dem Wasserbade zur Trockne verdampft und dann im Trockenschrank bei etwa 110° oder höher nachgetrocknet. Dann wird der Trockenrückstand verascht, wobei anfangs mit kleiner Flamme, dann kräftig durchgeglüht wird. In der so erhaltenen Asche bestimmt man den Gehalt an Phosphorsäure nach R. Woy<sup>3</sup>. Gegebenenfalls ist der Wert eines Blindversuchs in Abzug zu bringen. Da Eigelb nach zahlreichen Untersuchungen im Mittel 1,42% Phosphorsäure (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) enthält — Eiklar enthält nur 0,036% — erhält man den prozentualen Eigelbgehalt (a) von Eierbranntwein durch Multiplizieren des Phosphorsäuregehaltes mit 70 und die Gramm Eigelb in 1 Liter Eierbranntwein durch Multiplizieren von 10a mit dem Spez. Gewicht des Eierbranntweines (vgl. die Anmerkung).

Lecithin-Phosphorsäure<sup>4</sup>. Nach J. GROSSFELD und J. PETER<sup>5</sup> werden 10 g Eierbranntwein in einem 100-ccm-Meßkolben abgewogen, in kleinen Anteilen nach und nach mit 70 ccm Alkohol (95%) versetzt und auf dem Wasserbade am Rückflußkühler 15 Minuten im Sieden erhalten. Dann wird noch warm unter Umschwenken mit Benzol fast zur Marke aufgefüllt, nach dem Abkühlen bei Zimmertemperatur auf die Marke eingestellt und umgeschüttelt. Man fügt eine Messerspitze Kieselgur hinzu und filtriert mit Hilfe eines Kapseltrichters<sup>6</sup> unter Verwerfung der ersten Anteile in ein 50-ccm-Meßkölbchen. Den Inhalt des Kolbens führt man unter Nachspülen mit etwas Alkohol in eine Platinschale über, fügt 2,5 ccm Magnesiumacetatlösung (50 g in 100 ccm) hinzu und verdunstet auf dem Wasserbade vorsichtig (zunächst Unterstellen eines Uhrglases). Auch eine HERTZIG-Platte aus Asbest ist zum Abdampfen der Lösung sehr geeignet. Die Trocknung, das Glühen und die weitere Behandlung erfolgen wie bei der Bestimmung der Gesamtposphorsäure.

Berechnung. Der nach Abzug des beim Blindversuch ermittelten Wertes verbleibende Rest  $\times 0,790$  ist die Lecithin-Phosphorsäure (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) in Prozenten. Man erhält hieraus  $\times 99$  die vorhandene Menge Eigelb<sup>4</sup>.

Kocht man an Stelle von 95%-igem Äthylalkohol mit 50 ccm Isopropylalkohol 15 Minuten am Rückflußkühler, füllt mit Benzol zur Marke auf und behandelt weiter wie oben, so ist es möglich, die Menge der unzersetzten Lecithin-Phosphorsäure gesondert zu bestimmen, also festzustellen, ob frisches oder altes Eigelb vorhanden ist, da Isopropylalkohol die durch Zersetzung von Lecithin-Phosphorsäure entstehende Glycerin-Phosphorsäure nicht löst. Gibt man das Ergebnis in Prozenten des Ergebnisses an Lecithin-Phosphorsäure an und zieht von 100% ab, so erhält man den Zersetzungsquotienten (ZQ) des Eidotters nach J. GROSSFELD.

$$\begin{aligned} \text{ZQ} &= 100 - 100 \cdot \frac{\text{isopropylalkohollösliche P}_2\text{O}_5}{\text{äthylalkohollösliche P}_2\text{O}_5} = \\ &= 100 \cdot \frac{\text{Glycerinphosphorsäure} = \text{P}_2\text{O}_5}{\text{gesamte alkohollösliche} = \text{P}_2\text{O}_5} \end{aligned}$$

Dieser Zersetzungsquotient wird bei völlig unzersetztem frischem Ei sehr niedrig, um 0 herum, liegen.

<sup>1</sup> J. GROSSFELD: Deutsch. Dest.-Ztg. 1934, 552.    <sup>2</sup> Bd. II, S. 1220.

<sup>3</sup> R. Woy: Bd. II, S. 1259.

<sup>4</sup> Die grundlegenden Untersuchungen und die bis jetzt allgemein angewendete Methode zur Bestimmung des Eigelbs aus der Lecithin-Phosphorsäure stammen von A. JUCKENACK. Vgl. Z. 1903, 6, 829.

<sup>5</sup> J. GROSSFELD u. J. PETER: Z. 1935, 69, 16.    <sup>6</sup> Bd. II, S. 841.

**Fett.** Es wird am einfachsten in 10 g Branntwein nach dem Verfahren von RÖSE-GOTTLIEB<sup>1</sup> oder durch Extraktion mit Trichloräthylen nach J. GROSSFELD<sup>2</sup> bestimmt. 1 Teil Fett entspricht etwa 3 Teilen Roheigelb.

**Stickstoffsubstanz.** Die Bestimmung erfolgt in üblicher Weise nach KJELDAHL<sup>3</sup>.

Nach JUCKENACK<sup>4</sup> ist das Verhältnis von Fett zu Stickstoffsubstanz rund 1 : 0,5 und das Verhältnis von Stickstoffsubstanz zu Roheigelb rund 1 : 6. Ein Überschuß von Fett spricht für einen Zusatz von Vollmilch oder Sahne, von Stickstoffsubstanz für Eiklar, Gelatine oder Magermilch.

Anmerkung. Die angegebenen Faktoren sind aus Untersuchungsergebnissen berechnet, zu denen Eidotter benutzt wurde, der besonders sorgfältig von Eiklar befreit worden war. Sie ergeben mithin Reineidotterwerte.

In der Praxis pflegt man die für die Herstellung von Eierweinbrand bestimmten frischen Hühnereier durch einfaches Überkippen des Dotters in die durch Ausschwenken von Eiklar befreite, halbierte Eischale von Eiklar und Chalazen zu befreien und von einem so gewonnenen größeren Vorrat an Eigelb entsprechende Mengen abzumessen oder abzuwägen. Ein derartiger Eigelbvorrat enthält mithin wechselnde, nicht unbedeutliche Mengen Eiklar, ist also ein Roheidotter. Der Roheidottergehalt (mit etwa 11% Eiklar) wurde z. B. nach A. JUCKENACK<sup>5</sup> ermittelt, wenn man die nach dieser bisher üblichen und bewährten Methode bestimmte Lecithin-Phosphorsäure mit dem Faktor 122 multiplizierte.

Um den Bedürfnissen der Praxis entgegenzukommen, wird es wohl meistens genügen, den Roheidottergehalt von Eierbranntwein anzugeben. Nach GROSSFELD<sup>3</sup> gibt es zur Feststellung des Eigelbgehaltes folgende Methoden:

Arbeitsmethode	Berechnung nach	Faktor für Reineigelb	Faktor für Roheigelb
Bestimmung der Gesamt-P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> . . .	JUCKENACK	—	78
	GROSSFELD-WALTER	70	78
Lecithin-P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> nach JUCKENACK . . .	JUCKENACK	—	122
Lecithin-P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> nach GROSSFELD-WALTER . . . . .	GROSSFELD-WALTER	99	110
		99564	74129

Die Anzahl der verwendeten Eidotter ergibt sich durch Teilen der gefundenen Gramm Reineigelb durch 16 oder der gefundenen Gramm Roheigelb durch 18<sup>6</sup>.

Bezüglich der Untersuchung des Weinbrandes auf Reinheit und den Nachweis eines Wasserzusatzes siehe S. 701 und bei E. FEDER<sup>7</sup>.

Sonstige Bestimmungen. E. FEDER<sup>7</sup> empfiehlt noch folgende Bestimmungen:

**Trockensubstanz.** Es empfiehlt sich das Eintrocknen im Vakuumtrockenschrank, weil bei 100° Zersetzungen im Eigelb vor sich gehen. Man breitet eine Schicht fettfreier Watte in einem Zinnschälchen flach aus, trocknet die Watte, wägt etwa 5 g Eierbranntwein darauf, verteilt diesen mit wenig Wasser möglichst gleichmäßig in der Watte, trocknet zunächst auf dem Wasserbade und dann 5—6 Stunden im Vakuumtrockenschrank bei etwa 55°.

**Alkohol.** Man verdünnt 50 g Eierbranntwein in einem 400-ccm-Kolben mit 100 ccm Wasser, gibt einige Bimssteinstückchen und einen kleinen Löffel voll Tannin hinzu, destilliert 100 g ab, bestimmt das Spez. Gewicht des Destillates (S. 648) und gibt den Alkoholgehalt in Gewichtsprozenten an. Wegen des Schäumens wird auch Destillation im Ölbad bei 150° empfohlen.

**Zucker.** Man vertreibt aus einer gewogenen Menge Eierbranntwein den Alkohol auf dem Wasserbade, füllt auf die angewandte Gewichtsmenge mit Wasser auf. Falls die Lösung beim Filtrieren nicht hinreichend klar ist, klärt man sie durch Zusatz von festem Bleiacetat, filtriert nach dem Umschütteln

<sup>1</sup> RÖSE-GOTTLIEB: Bd. III, S. 128.    <sup>2</sup> J. GROSSFELD: Bd. II, S. 829.

<sup>3</sup> KJELDAHL: Bd. II, S. 606.    <sup>4</sup> A. JUCKENACK: Z. 1903, 6, 829.

<sup>5</sup> A. JUCKENACK: Z. 1899, 2, 910.    <sup>6</sup> J. GROSSFELD: Z. 1936, 72, 436.

<sup>7</sup> E. FEDER: Z. 1913, 25, 277.

und bestimmt darin den Zucker in der üblichen Weise polarimetrisch oder gewichtsanalytisch.

Nachweis von Verdickungsmitteln. Tragant wird sich meist mikroskopisch im entfetteten Rückstand nach P. WELMANS<sup>1</sup> nachweisen lassen. Allerdings gibt es auch Tragantsorten, welche Stärke nicht enthalten.

Stärkesirup. Siehe Abschnitt D, Untersuchung der Branntweine, unter „Zucker“ (S. 661).

**Fruchtsaftliköre.** Über die Begriffe und die Vorschriften über den Mindestalkoholgehalt siehe S. 581.

Beurteilung. Verstöße gegen das Br.Mon.G. in Verbindung mit § 4 LMG. liegen vor, wenn sie

bei einem Extraktgehalt von 22 g in 100 ccm nicht mindestens 30 Vol.-% Alkohol oder bei einem niedrigeren Extraktgehalt nicht mindestens 32 Vol.-% Alkohol enthalten.

Lediglich § 4 LMG. ist verletzt, wenn sie einen Zusatz von künstlichen Essenzen, Riech- oder Geschmacksstoffen oder fremden Farbstoffen erfahren haben.

Untersuchungsverfahren. Sie sind die gleichen wie bei Fruchtsirupen (Bd. V). Die Alkoholbestimmung erfolgt nach S. 651.

**Sonstige Liköre.** Bei Kakao-, Kaffee- und Teelikören sowie Gewürzlikören und Bitteren (S. 582) erstreckt sich die Überwachung des Verkehrs im wesentlichen nur auf den Alkoholgehalt, der nach S. 651 bzw. 653 bestimmt wird und bei der ersteren Gruppe mindestens 25 und bei der letzteren mindestens 30 Vol.-% betragen muß.

## 5. Punschessenzen (Punschextrakte).

Über die Begriffe siehe S. 585. Der „Bund“ hat für Punschessenzen (Punschextrakte usw.) folgende Beurteilungsgrundsätze aufgestellt:

Punschextrakte müssen, wenn sie die Bezeichnung Rum- oder Arrakpunschextrakt tragen, unter Mitverwendung von echtem Rum oder Arrak hergestellt werden. Das Verhältnis zwischen dem Rum- oder Arrakalkohol muß zum Gesamtalkoholgehalt mindestens jenem der für „Verschnitte“ vorgeschriebenen Mengen entsprechen.

Für mit Deutschem Rum und Arrak hergestellten Punschextrakt gelten sinngemäß die für die Bezeichnung von Verschnitten aus diesen Grundstoffen festgelegten Bestimmungen.

Die Aromatisierung mit künstlichen Rum- oder Arrakessenzen, Fruchtäthern, Estern u. dgl. ist nur zulässig, wenn vor dem Punschnamen das Wort „Künstlich“ gesetzt wird, also z. B. „Künstlicher Sylvesterpunsch“, „Künstlicher Arrakpunsch“ usw. Das Wort „Künstlich“ muß in gleich großer Schrift und gleicher Farbe wie die andere Bezeichnung auftreten.

Die künstliche Färbung mit unschädlichen Farbstoffen, mit Ausnahme von Rot, ist handelsüblich und ohne besondere Kennzeichnung zulässig. Rotfärbung muß dagegen deklariert werden.

Wein-Punschextrakte, die als solche bezeichnet werden, müssen Wein als einen wesentlichen Bestandteil enthalten. In 100 Raumteilen müssen mindestens 20 Raumteile Wein enthalten sein. Als weinhaltiges Getränk unterliegen sie den Bestimmungen des Weingesetzes. Unter den nach § 16 des Weingesetzes unzulässigen Zusätzen sind besonders unreiner Stärkezucker, Stärkesirup sowie Farbstoffe aller Art, also auch Pflanzenfarbstoffe, mit Ausnahme von kleinen Mengen gebrannten Zuckers (Zuckercouleur), verboten. Ein Zusatz von Fruchtsäften, besonders Kirschsafte, ist nicht untersagt, da nach den Ausführungs-

<sup>1</sup> P. WELMANS: Zeitschr. öffentl. Chem. 1900, 6, 480; Z. 1901, 4, 401.

bestimmungen des Weingesetzes zu §§ 10, 16 ein Verbot von Pflanzensäften nicht besteht. Sie dürfen aber nicht zur Vortäuschung einer besseren Qualität, sondern nur als Geschmackskorrigens zugesetzt werden. Wird Wein-Punschextrakt in Wortverbindung mit einer bestimmten Weinsorte, Burgunder, Bordeaux usw., in den Verkehr gebracht, so muß der Punschextrakt mindestens 20 Raumhundertteile dieses Weines enthalten.“

Diesen eingehenden Handelsvorschriften des „Bundes“ ist wenig hinzuzufügen. Es handelt sich mithin im wesentlichen um likörartige Zubereitungen, die dazu bestimmt sind, mit Wasser verdünnt als Heißgetränke genossen zu werden und deren bessere Sorten Alkohol aus Wein oder Edelbranntwein enthalten. Ihre Grundlösung besteht meist aus einer Zuckerlösung, die mit Fruchtsäuren gekocht, also weitgehend inverteert ist.

Über Heißgetränke vgl. auch C. LUCKOW<sup>1</sup>.

Die Untersuchung dieser Erzeugnisse wird sich im allgemeinen auf die Feststellung des Alkohol- und Extraktgehaltes, Verwendung nicht gekennzeichnete roter Farbstoffe und bei Weinpunschen darauf beschränken, ob sie den Vorschriften des Weingesetzes genügen<sup>2</sup>.

## 6. Bezeichnungen der Branntweine.

**Herkunfts- und Gattungsbezeichnungen.** Zugleich mit den Begriffsbestimmungen über Branntwein sind von den maßgebenden Handelskreisen („Bund“) die folgenden Hinweise veröffentlicht worden, die einen Versuch darstellen, klare Verhältnisse auf diesem vielumstrittenen Gebiet zu schaffen. Maßgebend soll die aufgestellte Liste jedoch nicht sein, sondern es ist im Einzelfall Sache des Gerichtes, die Rechtslage zu klären, was meist im bürgerlichen Rechtsstreit und nicht im Strafverfahren erfolgen wird. Diejenigen hier interessierenden Fragen, die ein weitgehendes allgemeines Interesse beanspruchen können, sind wohl bereits durch die Stellungnahme der Gerichte genügend klargestellt.

Branntweine, Bittere, Liköre, Eierweinbrand, Eierlikör, Punschextrakte, die in der Bezeichnung bezüglich ihrer Herkunft den Hinweis auf einen bestimmten Produktionsort oder ein bestimmtes Produktionsland tragen, dürfen nur aus dem betreffenden Orte oder Lande stammende, im Originalzustande belassene Produkte sein.

Bei nachstehenden Bezeichnungen wird die geographische Ortsangabe in Handel und Verkehr nicht als Herkunftsbezeichnung<sup>3</sup> angesehen<sup>4</sup>.

1. Allasch	10. Danziger Kurfürst	19. Hamburger Tropfen
2. Bayerischer Bierbitter	11. Danziger Pomeranzen	20. Karlsbader Bitter
3. Bayerischer Bitter	12. Danziger Tropfen	21. Münsterländer
4. Bayerischer Kräuterialikör	13. Eckau	22. Neukircher
5. Berliner Kümmel	14. Eckau 00	23. Neukirchener
6. Breslauer	15. Eckau Kümmel	24. Nordhäuser
7. Cottbusser	16. Eibenstöcker	25. Olbernhauer
8. Curaçao	17. Englisch Bitter	26. Pirnaer Bitter
9. Danziger Goldwasser	18. Fichtelgebirgsbitter	27. Richtenberger

<sup>1</sup> C. LUCKOW: Korresp. Abt. für Trinkbranntwein- u. Likörfabrikation am Institut für Gärungsgewerbe in Berlin 1933, 4, 45.

<sup>2</sup> Vgl. auch A. BEYTHEIN: Zur Beurteilung sog. Edelbranntweinextrakte und Likör-essenzen. Deutsch. Dest.-Ztg. 1936, Nr. 120, 503; Nr. 121. — Irreführender Vertrieb von Likör-essenzen. A. G. Dresden vom 23. März 1936 (80. Ds. 45/35). Es handelte sich um Essenzen zur Selbstherstellung von Likören und anderen Branntweinen im Haushalt unter Hinweis auf die besondere Billigkeit derartiger Branntweine, wobei falsche Angaben über die Menge des zu verwendenden Sprits gemacht wurden und die Essenzen unter anderem zur Herstellung von Cherry-Brandy, Rum, Weinbrand und Häger (Steinhäger) als geeignet bezeichnet wurden. Vergehen gegen § 4 LMG., § 4 des Gesetzes gegen den unlauteren Wettbewerb, §§ 16 und 18 Abs. 1 und 5, 26 Abs. 1 Ziff. 3 WG., Artikel 15 WG. Ausf. und §§ 100 Abs. 3, 102 Abs. 2, 131 und 140 Br.Mon.G.

<sup>3</sup> Schwarzwälder Kirschwasser gilt als Herkunftsbezeichnung; siehe S. 702.

<sup>4</sup> Beschluß des Bundes Deutscher Nahrungsmittelfabrikanten und -händler vom 14. Mai 1925. Deutsch. Nahrungsm.-Rundschau 1925, 100.

28. Rodewischer	33. Schweizer Kräuterlikör	39. Stonsdorfer Bitter
29. Rostocker	34. Spanischer Bitter	40. Stralsunder
30. Rostocker Kümmel	35. Stargarder Bitter	41. Thorner Lebenstropfen
31. Schwedenpunsch	36. Stargarder Tropfen	42. Thorner Tropfen
(schwedischer Punsch)	37. Steinhäger	43. Wernigeröder
32. Schweizer Bitter	38. Stonsdorfer	44. Westfälischer

Wird diesen Bezeichnungen das Wort „echt“ zugefügt, so gelten sie entsprechend der Rechtsprechung des Reichsgerichts<sup>1</sup> als Herkunftsbezeichnungen.

Sie gelten ferner ebenfalls als Herkunftsbezeichnungen, wenn sie mit dem Zusatz „Korn“, „Kornbranntwein od. dgl. zur Bezeichnung eines den Bestimmungen des Monopolgesetzes entsprechenden Kornbranntweines verwendet werden.

Während also beispielsweise nach der obenstehenden Liste „Breslauer“ oder „Cottbusser“ als Gattungsbezeichnungen angesehen werden, würde die Bezeichnung „Breslauer Korn“, „Breslauer Kornbranntwein“ od. dgl. oder „Cottbusser Korn“, „Cottbusser Kornbranntwein“ od. dgl. unter allen Umständen als Herkunftsbezeichnung zu gelten haben.

Nach der vom Bund Deutscher Nahrungsmittel-Fabrikanten und -Händler E. V. in der Sitzung vom 30. November 1932 zum Ausdruck gebrachten Ansicht ist das obige Verzeichnis aber nicht maßgebend. Der Bund nimmt dazu wie folgt Stellung:

„Wenn auch nach Ansicht der interessierten Kreise die oben aufgeführten Bezeichnungen als Gattungsbezeichnungen anzusprechen sind, so kann mit dieser Feststellung keine Gewähr dafür übernommen werden, daß sich die Gerichte bei der Rechtsprechung über diese Bezeichnungen dieser Auffassung der interessierten Kreise anschließen. Dies gilt insbesondere für einzelne der aufgeführten Bezeichnungen, die von den in dem betreffenden Ort ansässigen Fabrikanten noch als Herkunftsangaben angesehen werden.“

„Original“. Diese Angabe bedingt, daß sich der Branntwein in dem Zustande befindet, in dem er aus dem Ausland nach Deutschland eingeführt oder — für inländischen Branntwein — von der durch das „Original“ bekannt gewordenen Herkunft ist. (Vgl. hierzu S. 706.)

Den Tatsachen zuwider als „Original“ bezeichnete Branntweine sind irreführend bezeichnet im Sinne von § 4 Ziff. 3 des LMG.<sup>2</sup>

**Zur Irreführung geeignete Angaben im Sinne von § 4 LMG:**

1. Die ganze Aufmachung ist irreführend: Fremdsprachige Flaschenaussstattung deutscher Branntweine.

2. Ausländische Bezeichnung für deutsche Branntweine<sup>3</sup>, z. B. „Whisky“ statt „Deutscher Whisky“<sup>4</sup>, „Rum“ statt „Deutscher Rum“, „Kognak“

<sup>1</sup> Vgl. Entscheidung vom 4. Dezember 1923 (II. 176/23) in Sachen Schlichte gegen Eigen.

<sup>2</sup> AG. Berlin, Abt. 200, vom 27. November 1933 [(200) I. St. M. 265/33 (270/33)], betreffend „Gin. Feeth's Orig. Dry Gin Trade Mark“. Diese Bezeichnung ist irreführend im Sinne von § 4 LMG., woran auch der Umstand nichts ändert, daß unter der Etikette ein Papierstreifen mit dem Aufdruck „Deutsches Erzeugnis“ und der Firma des Angeklagten sich befand. Die hiergegen eingelegte Berufung wurde vom LG. Berlin am 27. November 1933 [(512) I. St. M. 265/33 (24/34)] verworfen.

<sup>3</sup> Über die Bezeichnung „eau de vie“ (Anklang an „eau de vin“) für einen deutschen Branntwein und sonstige irreführende Bezeichnungen siehe H. HOLTHÖFER.

<sup>4</sup> AG. Wiesbaden vom 18. März 1927 (5. J. 308/25), LG. Wiesbaden vom 8. Juli 1927 (5. J. 308/25) und RG. vom 18. November 1927 (I. D. 918/27/VIII. 1286); Z. Beil. 1928, 20, 82, betreffend Vertrieb von nachgemachtem Whisky in vorgetäuschter Originalpackung (Betrug sowie Vergehen gegen das Nahrungsmittel- und das Warenzeichengesetz).

Die Aufschrift auf der Vorderseite der Flasche „Straight Whisky. The Whiskey without a headache. Original Trade Original. H F H Mark. Feeth's Srye. Bottled by Feeth Distilling Co. The Whiskey for coctails. Feeth's Distilling Company“ ist trotz der auf der Rückseite der Flasche in deutscher Sprache gemachten Angaben, daß ein in Deutschland hergestellter Branntwein vorliegt, als irreführend im Sinne von § 4 Ziff. 3 LMG. anzusehen. AG. Hamburg vom 18. Mai 1931 (8. H. 272/31). Die kleine Ferienstrafkammer 2 des LG. Hamburg hat das Urteil unterm 4. August 1931 bestätigt.

statt „Weinbrand“ (s. auch unter Weinbrand), „Hobro“ für einen Deutschen Brantwein.

3. Falsche Herkunftsbezeichnung. Zum Beispiel Cottbusser Korn für anderen Korn. Dänischer Aquavit für deutschen Aquavit<sup>1</sup>.

4. Die Bezeichnung „Alter Klarer“ für einen nicht abgelagerten gewöhnlichen Brantwein<sup>2</sup>.

In den Fällen 1—3 kommen auch Verstöße gegen § 100 Br.Mon.G., Abs. 4 letzter Satz sowie gegebenenfalls unlauterer Wettbewerb in Frage.

5. Bei Verschnitten muß das Wort „Verschnitt“ zusammenhängend mit dem Namen des verschnittenen Brantweines in gleicher Schriftart, Größe und Farbe gedruckt sein wie die Bezeichnung des fraglichen Brantweines, auch darf es nicht abgekürzt sein („V“); andernfalls liegen zur Irreführung geeignete Angaben vor. Über Verschnitte siehe im übrigen die Angaben bei den einzelnen Edelbrantweinen.

6. Alle Nachmachungen von Edelbrantweinen und deren Verschnitten müssen als künstlich bezeichnet werden, z. B. Kunstrum, Kunstarrak. Der Gebrauch der Worte Façon, Fasson u. dgl. ist nicht zulässig.

7. Unrichtige Angaben auf der Etikette oder der Anpreisung der Ware, z. B. „Eierlikör, enthält garantiert 18 Eigelb im Liter“, während tatsächlich nur 15 Eigelb verwendet worden sind.

8. Abbildungen von Früchten auf Etiketten von Brantwein, die lediglich mit Essenzen zubereitet worden sind, können als irreführend in Betracht kommen.

9. Bezeichnung „Essenz“. Da man unter Essenz im allgemeinen ein Kunstprodukt oder höchstens einen Teil eines Naturproduktes versteht, sind meines Erachtens Verbindungen der Bezeichnung von Edelbrantwein mit dem Wort Essenz nicht einwandfrei und daher als irreführend zu beanstanden, weil der Unbefangene annehmen wird, er könne z. B. aus einer „Rum-Essenz“ einen Rum oder aus einer „Cherry-Brandy-Essenz“ einen Cherry-Brandy herstellen<sup>3</sup>.

10. Brantweine, die als „Magendoktor“, „Doktor“, „Gesundheitsbitter“, „Kurtropfen u. dgl. bezeichnet oder mit Angaben versehen sind, die auf eine besonders heilende Wirkung hinweisen, sind irreführend bezeichnet<sup>4</sup>.

**Angaben über den Alkoholgehalt.** Fehlen der Angabe des Alkoholgehalts (bei Gefäßen bis zu 1 Liter auf dem Gefäß, bei größeren Gebinden auf der Rechnung). Vergehen gegen § 100 Br.Mon.G. in Verbindung mit § 128 bis 131 BrVO. (+ nach § 129 Br.Mon.G.). Die Angabe muß an einer in die Augen fallenden Stelle erfolgen.

<sup>1</sup> Nach dem Urteil des RG. vom 13. November 1927 (II. 215/27) ist die Bezeichnung „Dänischer Aquavit Brantwein“ eine Herkunftsbezeichnung (Z. Beil. 1929, 21, 48).

Die wissentlich falschen Angaben auf einem Faß im Keller des Angeklagten: „Französischer Weinbrand, in Deutschland fertiggestellt“, „Französischer Weinbrand, hergestellt aus franz. Orig. Cusenier Charente Destillat“ wurden durch AG. Berlin (Abt. 203) durch Urteil vom 11. Dezember 1931 als fortgesetztes Vergehen gegen das Warenzeichengesetz, das Lebensmittelgesetz, das Gesetz gegen den unlauteren Wettbewerb und das Weingesetz angesehen [(203) 1. Gew./8 M. 72/31 (394/31)]. Dieses Urteil wurde durch LG. I Berlin und am 20. Juni 1932 durch das RG. bestätigt (2. D. 534/32).

<sup>2</sup> AG. Hannover vom 6. Mai 1935 (31. Cs. 264); OLG. Celle vom 25. Juni 1935 (Ss. 113/35); Z. Beil. 1936, 28, 178.

<sup>3</sup> RG., 2. Zivilsenat vom 18. November 1927 (II. 215/27). Der Beklagte wird verurteilt, die Anpreisung einer von ihm hergestellten Essenz als „Dänischer Aquavit Brantwein“ zu unterlassen.

<sup>4</sup> Vgl. hierzu H. HOLTHÖFER S. 725. Der dort angegebene Standpunkt des „Bundes“ ist vom Reichsgesundheitsamt sowie vom Reichs- und Preußischen Minister des Innern gebilligt worden.

Ausnahme. Weinbrand, Weinbrandverschnitt und Kognak brauchen nach § 18 WG. keine Angaben über den Alkoholgehalt zu tragen.

Ungenauere Angaben des Alkoholgehalts. Ungefähre Angaben des Alkoholgehalts, z. B. ca. 40 Vol.-% oder 40—42 Vol.-% genügen nicht, sondern nach § 128 BrVO. hat die Kennzeichnung des Alkoholgehalts nach ganzen oder halben Prozenten zu geschehen.

Unrichtige Angaben des Alkoholgehalts des Branntweins. Sofern der Mindestalkoholgehalt vorhanden, aber ein höherer Alkoholgehalt angegeben ist: „45 Vol.-%“ für eine 38 Vol.-%-ige Ware. (Ist der Mindestalkoholgehalt nicht erreicht, aber angegeben, so liegt nicht eine irreführende Bezeichnung vor, sondern es kommen die auf S. 685f. angegebenen Vorschriften als verletzt in Betracht.)

Fehlen von vorgeschriebenen Angaben. Das Fehlen der Angabe „Deutsches Erzeugnis“ auf dem Etikett und auf Rechnungen oder Anbringung dieser Angabe in anderer als der vorgeschriebenen Form, nämlich schwarzer Druckfarbe auf weißem Untergrund, Schriftart, an einer in die Augen fallenden Stelle der Flasche — die Rückseite der Flasche ist keine in die Augen fallende Stelle —, auf besonderem Streifen, sind Vergehen gegen § 100 Br.Mon.G. in Verbindung mit § 130, 131 BrVO. (abgedruckt S. 742 u. 743).

Ausnahme. Für die dem Branntweinmonopolgesetz unterliegenden Branntweine: Für Flaschen unter 35 cem Inhalt ist die Größe der Schrift der Angabe über die Fertigstellung nicht vorgeschrieben (s. S. 743).

Die sog. Gießflaschen in Gaststätten brauchen die Angaben „Deutsches Erzeugnis“ sowie den Fertigsteller und den Ort der Fertigstellung nicht zu tragen.

Ausnahmen für Weinbrand, Weinbrandverschnitt und Kognak: Hier muß es nach Artikel 18 WGAusf. (vgl. S. 741) auch auf Rechnungen, Geschäftspapieren usw. heißen:

„Deutscher Weinbrand“, auf Etiketten in schwarzer Schrift auf weißem Grund,  
 „Deutscher Weinbrandverschnitt“ (ausgeschrieben), auf Etiketten in roter Schrift auf weißem Grund,

„Französischer Weinbrand“ bzw. „Kognak“. Alles auf Etiketten in vorgeschriebener Schriftgröße. Andernfalls kommt ein Verstoß gegen § 18 WG. und Artikel 18 WGAusf. in Frage.

#### Buch-Literatur.

W. BREMER: Trinkbranntwein und Liköre. Leipzig: Theodor Steinkopff 1927. — BÜCHELER u. RÜDIGER: Der landwirtschaftliche Brennereibetrieb. Stuttgart Ferdinand Enke 1924. — DAL-PIAZ u. J. PARDELLER: Die Obstweibereitung, Obst- und Beerenbranntweinbrennerei. Chemisch-Technische Bibliothek, Bd. 211. — M. DELBRÜCK u. SCHROHE: Hefe, Gärung und Fäulnis. Berlin: Paul Parey 1904. — J. DENICKE: Laboratoriumsbuch für die Brennereiindustrie. Halle 1928. — G. FOOTH: Handbuch der Spiritusfabrikation. Berlin: Paul Parey 1929. — A. GABER u. J. PARDELLER: Die Fabrikation von Rum, Arrak, Kognak. Leipzig 1923. — Die Likörfabrikation. Chemisch-Technische Bibliothek 1922. — Hausbrand: Die Wirkungsweise der Rektifizier- und Destillierapparate. Berlin: Julius Springer 1921. — HAYEKs Kontraktionstabellen. Berlin 1925. — P. HUTH: Punsch, Glühwein, Grog und andere alkoholische Luxusgetränke. Leipzig: Dr. Max Jänecke 1914. — E. JACOBSON: Handbuch für die Getränkeindustrie, Getränkefabriken und den Getränkegroßbetrieb. Berlin: Paul Parey 1925. — KLING u. SCHÄTZLEIN: Die Verwertung der Weintrückstände. Wien u. Leipzig: A. Hartleben 1923. — O. KULLMANN: Die Spirituosenindustrie. Leipzig: Dr. Max Jänecke 1912. — A. MAURIZIO: Geschichte der gegorenen Getränke, 1933. — MOEWES: Likörfabrikation, 10. Aufl. Berlin: Paul Parey 1921. — Praktikus: Getränkeindustrie, 7 Bände. Selbstverlag F. Koeckritz 1926—1932. — Technische Bestimmungen zu den Ausführungsbestimmungen zum Gesetz über das Branntweinmonopol vom 8. April 1922, herausgeg. vom Reichsmonopolamt für Branntwein. Berlin: R. v. Decker 1933. — WAGNER: Aromastoffe. Technische Fortschrittsberichte. Leipzig: Theodor Steinkopff 1933. — E. WALTER: Die moderne Fruchtsaftindustrie und verwandte Zweige der Obstverwertung (Obstwein, Schaumwein und Obstbrennerei). Leipzig: Born 1922. — H. WÜSTENFELD: Trinkbranntwein und Liköre. Berlin: Paul Parey 1931.

# Deutsche Gesetzgebung über Branntwein.

Von

**DR. JUR. HUGO HOLTHÖFER**-Berlin.

Oberlandesgerichtspräsident i. R.

## Abkürzungen.

Begr. . . . .	Amtliche Begründung.
BrennO. . . . .	S. 730.
BrMonG. . . . .	Branntweinmonopolgesetz siehe S. 730.
Bund . . . . .	Bund Deutscher Nahrungsmittel-Fabrikanten und -Händler E. V.
BÜTTNER . . . . .	Aufsatz von Prof. Dr. BÜTTNER im vorliegenden Bande S. 538 f.
ERG. . . . .	Entscheidungen des Reichsgerichts in Strafsachen Bd. . . , S. . . .
EssO. . . . .	S. 730.
GaststättG. . . . .	Gaststättengesetz S. 720.
Grund-Best. . . . .	Grundbestimmungen S. 730.
HOLTHÖFER-JUCKENACK. . . . .	LMG., erläutert von HOLTHÖFER und JUCKENACK. 2. Aufl. Berlin: Carl Heymanns Verlag 1933.
HOLTHÖFER-JUCKENACK 1936 . . . . .	Wie vorstehend, Ergänzungsheft 1936.
JW. . . . .	Juristische Wochenschrift, Jahrg. . . , S. . . .
KG. . . . .	Kammergericht.
LMG. . . . .	Lebensmittelgesetz in der Fassung vom 17. Januar 1936 (RGBl. I S. 17).
MICHEL . . . . .	MICHEL: Gaststättengesetz 2. Aufl. Berlin: Carl Heymanns Verlag 1935.
Mitt. d. Gär.-Inst. . . . .	Mitteilungen der Abteilung für Trinkbranntwein- und Likörfabrikation am Institut für Gärungsgewerbe in Berlin; zwanglos erscheinende Mitteilungen, angeführt nach Jahr, Jahrgang, Seitenzahl. Berlin: Paul Parey.
MonVerw. . . . .	Reichsmonopolverwaltung.
MuW. . . . .	Markenschutz und Wettbewerb, Monatsschrift für Marken-, Patent- und Wettbewerbsrecht. Die Jahrgänge sind bis 1928 in lateinischen Zahlen angegeben; vom 1. Januar 1929 ab — entsprechend den Jahreszahlen — in arabischen Zahlen.
OLG. . . . .	Oberlandesgericht.
RG. . . . .	Reichsgericht.
RGO. . . . .	Reichsgewerbeordnung.
RMBI oder RMinBl. . . . .	Reichsministerialblatt.
RMonVerw. . . . .	Reichsmonopolverwaltung.
STENGLEIN . . . . .	M. STENGLEINs Kommentar zu den strafrechtlichen Nebengesetzen. 5. Aufl., Bd. 1. Berlin: Liebmann.
STENGLEIN, Erg.-Bd. 1933	Ergänzungsband 1933 zum vorbezeichneten Werk.
TechnBest. . . . .	Technische Bestimmungen S. 730.
VerwO. . . . .	Verwertungsordnung (s. S. 730).
WEIDNER-SEYDEL . . . . .	S. 732.

## I. Allgemeines.

### A. Übersicht über den Rechtsstoff überhaupt.

1. Branntwein interessiert unter dem Gesichtspunkt des Lebensmittelrechts sowohl in seiner Erscheinungsform als Lebensmittel (insbesondere als Trinkbranntwein und Zusatz zu anderen Lebensmittelerzeugnissen) — § 1 LMG. — als auch, soweit er bei Bedarfsgegenständen (insbesondere kosmetischen

Mitteln) Verwendung findet — § 2 LMG. —. Bei dem folgenden Ausschnitt aus dem umfangreichen Rechtsstoff über Branntwein sind diese Gesichtspunkte richtunggebend gewesen. Nicht unberücksichtigt ist geblieben, daß Branntwein auch zu Heilzwecken, bei Arzneimitteln (s. unten S. 728) und im Laboratorium Verwendung findet.

Der einschlägige Rechtsstoff findet sich

- a) im LMG.,
- b) vornehmlich im BrMonG. und seinen Ausführungsbestimmungen (s. S. 730),
- c) im Weingesetz (s. S. 740),
- d) im Gesetz über den Verkehr mit Absinth vom 27. April 1923 (RGBl. I, S. 257), abgedruckt unten S. 758,
- e) im GaststättG. vom 28. April 1930 (RGBl. I, S. 146), in der Fassung seiner § 21 Abs. 2, § 25 und § 27 Abs. 1 vom 3. Juli und 9. Oktober 1934 (RGBl. I, S. 567 und 913),
- f) in der in gewissem Umfang neben letzterem in Geltung gebliebenen Reichsgewerbeordnung (§§ 56 Abs. 2 Nr 1, 56b Abs. 1, 42a, 67 daselbst in Verbindung mit § 35 des GaststättG.).

g) Aus dem allgemeinen Recht kommen neben dem Strafgesetzbuch namentlich in Betracht: das Madrider Abkommen vom 14. April 1891 betreffend die Unterdrückung falscher Herkunftsangaben, revidiert in Washington am 2. Juni 1911 und im Haag am 6. November 1925 (RGBl. 1928 II S. 193); ferner das Gesetz gegen den unlauteren Wettbewerb und das Gesetz zum Schutz der Warenbezeichnungen.

h) Zur Zeit gilt — und zwar ohne zeitliche Begrenzung — die im Rahmen der Ordnung der Getreidewirtschaft erlassene VO. des Reichsministers für Ernährung und Landwirtschaft über die Verwertung von Getreide zur Herstellung von Branntwein vom 26. Juni 1937 (RGBl. I S. 699). Nach ihr darf Getreide (Roggen, Weizen, Gerste, Hafer, Buchweizen, Hirse, Mais, Dari, Gemenge) zur Herstellung von Branntwein nicht gekauft, erworben, verkauft oder sonst in den Verkehr gebracht oder verwendet werden. Vorsätzliche und fahrlässige Zuwiderhandlungen sind in § 4 mit hohen Strafen bedroht, die in besonders schweren Fällen Zuchthaus und Geldstrafe in unbeschränkter Höhe sind.

2. Wer freilich erwartet, in dem erwähnten Rechtsstoff, insbesondere etwa im BrMonG. und seinen Ausführungsbestimmungen, eine Zusammenstellung von Begriffsbestimmungen, Beschaffenheitsvorschriften oder gar Güterregelungen und Herstellungsrezepten der vielfältigen im Verkehr befindlichen Trinkbranntweinerzeugnisse zu finden, der wird enttäuscht sein.

Nur wenig ist auf dem Gebiet dieser Lebensmittel durch Rechtssatz ausdrücklich geregelt.

Gesetzlich vorgeschrieben ist für alle Trinkbranntweine ein nach zwei Hauptgruppen abgestufter **Mindestgehalt an Alkohol**. Er beträgt mindestens 38 Raumbunderteile für Arrak, Rum, Obstbranntwein sowie Verschnitte davon, Steinhäger, Weinbrand und Weinbrandverschnitt (§ 100 Abs. 3 BrMonG. und § 18 WeinG.). In die andere Gruppe, für die der Mindestgehalt an Alkohol auf 32 Raumbunderteile festgelegt ist, verweist der § 100 Abs. 3 BrMonG. alle sonstigen Trinkbranntweine. Eine Sondergruppe bilden die Ausnahmen, welche die MonVerw. auf Grund der gesetzlichen Ermächtigung des § 100 Abs. 3 letzter Satz für besondere Gegenden und besondere Trinkbranntweinarten zugelassen hat. Sie sind auf S. 742 Anm. 8 zusammengestellt.

Hinsichtlich der **Bezeichnung der Trinkbranntweine** bestehen gewisse allgemeine Vorschriften: Alle Trinkbranntweine, die gewerbsmäßig in Flaschen oder ähnlichen Gefäßen vertrieben werden, müssen eine Bezeichnung tragen, die erkennen läßt, ob sie im Inland oder Ausland fertiggestellt sind. Vgl. § 100

Abs. 4 BrMonG. in Verbindung mit § 130 VerwO.; § 18 Abs. 6 WeinG. in Verbindung mit Artikel 18 Ausführungs-VO. dazu. Abdruck dieser Vorschriften s. unten S. 740 und 742.

Fernerhin gilt für alle Trinkbranntweinerzeugnisse — mit Ausnahme von Weinbrand und Weinbrandverschnitt (vgl. S. 743 Anm. 10), die ja nach § 18 Abs. 5 WeinG. durchweg 38% Mindestweingeistgehalt aufweisen müssen — die Vorschrift, daß ihr Alkoholgehalt in Raumbundertteilen kenntlich zu machen ist. Vgl. § 100 Abs. 4 BrMonG. in Verbindung mit § 131 VerwO., unten abgedruckt S. 743.

Für alle Trinkbranntweine gilt ferner das zum Schutz der Gesundheit erlassene Methylalkoholverbot des § 115 BrMonG. und das auf S. 746 besprochene Verbot der Verwendung von Branntweinschärfen (§ 103 BrMonG.).

Im übrigen sind nur bruchstückhaft für einzelne Trinkbranntweinarten mehr oder weniger Beschaffenheits- und (oder) Herstellungsvorschriften, zum Teil in Verbindung mit besonderen Bezeichnungsvorschriften, durch Rechtssatz erlassen. So z. B. weitgehend für Weinbrand und Weinbrandverschnitt in Artikel 15 und 16 der Ausführungs-VO. zum WeinG. Für Kornbranntwein, Kirschwasser, Zwetschenwasser, Heidelbeergeist und sonstige Trinkbranntweinerzeugnisse aus Obst oder Beeren, sowie über Steinhäger befinden sich derartige Rechtssatzregelungen in §§ 101 und 102 BrMonG. Hingewiesen sei in diesem Zusammenhang auch auf die in § 116 BrMonG. enthaltenen Begriffsbestimmungen und verkehrsregelnden Vorschriften über Branntwein- und Bierhefe.

3. Die vielen Einzelfragen, in denen es für Trinkbranntwein überhaupt und für einzelne Trinkbranntweinerzeugnisse an bindenden Rechtsetzungen fehlt, müssen nach den Rechtsgrundsätzen der einschlägigen allgemeinen Gesetze entschieden werden.

a) Für die Entscheidung der Frage, ob im Einzelfall ein Trinkbranntweinerzeugnis als verfälscht, nachgemacht, verdorben, irreführend bezeichnet unter die Verbote des § 4 LMG. fällt, ist da, wo besondere gesetzliche Normen fehlen, die nach der Verkehrsanschauung gerechtfertigte Erwartung des Verbrauchers die lebensmittelrechtlich maßgebende Norm. Vgl. HOLTHÖFER-JUCKENACK, S. 83. Sie wird durch die Gebräuche des reichlichen Handels weitgehend beeinflußt. Nach den bei HOLTHÖFER-JUCKENACK a. a. O. mitgeteilten, von BÜTTNER oben S. 684 Anm. 3 noch vervollständigten höchst-richterlichen Erkenntnissen stellen die von den Verbänden der Nahrungsmittelhersteller und -händler getroffenen Vereinbarungen über die Bezeichnung und Beschaffenheit von Lebensmitteln das Mindestmaß dessen dar, was der Verbraucher nach Treu und Glauben erwarten darf.

Unter diesen lebensmittelrechtlichen Gesichtspunkten sind also auch die sog. „Begriffsbestimmungen für Branntwein und Spirituosen“ rechtlich zu würdigen, welche der Reichsverband Deutscher Spirituosen-Fabrikanten E. V. im Oktober 1934 „nach den Beschlüssen des Bundes Deutscher Nahrungsmittelfabrikanten und -händler E. V. auf seinen Tagungen vom 22./23. November 1928, 21. Oktober 1929, 28. Oktober 1931 und 30. November 1932“ bei R. Boll G. m. b. H. in Berlin hat drucken lassen. Ergänzende Beratungen des Bundes vom 2. Dezember 1936 bilden die Grundlage der Verlautbarungen in Nr. 149 der Deutschen Destillateur-Zeitung. Diese sind freilich noch nicht durchweg als endgültige Festlegungen anzusehen. So schweben z. B. noch Erörterungen über Fruchtsaftliköre und Fruchtaromaliköre.

Diese Begriffsbestimmungen des Bundes stellen zwar keine bindenden Rechtsnormen dar, bedeuten aber eine wertvolle Hilfe für die zur Begutachtung und Entscheidung berufenen Stellen, welche im Rahmen des § 4 LMG. die

Normalbeschaffenheit eines bestimmten Erzeugnisses aus der Erwartung der Verbraucherschaft zu ermitteln und daran zu werten haben, ob ein bestimmtes im Verkehr befindliches Erzeugnis nachgemacht, verfälscht, verdorben, irreführend bezeichnet oder aufgemacht ist. Als weitere Hilfsmittel zu diesem Zweck kommen in Betracht Gerichtsentscheidungen über einzelne Trinkbranntweinerzeugnisse wegen dessen, was für sie erlaubt oder verboten ist.

Schließlich werden hierzu vielfach mit Nutzen verwendbar sein die in den „Mitteilungen der Abteilung für Trinkbranntwein- und Likörfabrikation am Institut für Gärungsgewerbe in Berlin“ (Verlag Paul Parey in Berlin) 1933 Nr. 2—4 und 1934 Nr. 1 enthaltenen „Beiträge zur Statistik der im Handel befindlichen Likör- und Trinkbranntweinsorten“ von H. WÜSTENFELD und C. LUCKOW. Eine große Anzahl von Firmen hat nämlich freiwillig auf Aufforderung dem vorbezeichneten Institut ihre im Verkehr befindlichen Trinkbranntweinerzeugnisse eingesandt. Bei ihrer Beurteilung haben die Verfasser „die von der Qualitätsindustrie allgemein anerkannten und hergebrachten Grundsätze (gute Ausgeglichenheit, edles, nicht zu aufdringliches Aroma, typisch hervortretenden charakteristischen Geschmack und wertvollen Gehalt) als maßgebend angesehen, wobei es ganz von der Sorte abhängt, welcher Bewertungsmaßstab in jedem einzelnen Falle an erster Stelle zu beachten ist“.

Auch eine Reihe von Einzelfragen aus dem Gebiet der Branntweine wird in den Mitteilungen des Instituts für Gärungsgewerbe in besonderen Aufsätzen behandelt, aus denen für einschlägige Fälle wertvolles Material entnommen werden kann.

Die erwähnten Beschlüsse des „Bundes“ sowie die wichtigsten Gerichtsentscheidungen sind von BÜTTNER (S. 684f.) im Zusammenhang mit seinen Darlegungen über die einzelnen Trinkbranntweinerzeugnisse und ihre Beurteilung mit angeführt. In dem vorliegenden Aufsatz, der die vorhandenen „gesetzlichen Bestimmungen“ über Branntwein zum Gegenstand hat, sind sie zur Vermeidung von Wiederholungen nur insoweit erwähnt oder ergänzt, als dies zum Verständnis der Tragweite der mitgeteilten Rechtssatzvorschriften erforderlich erschien.

b) Auch über Bezeichnungsfragen auf dem Gebiet des Verkehrs mit Trinkbranntweinerzeugnissen finden sich bei BÜTTNER S. 715f. Einzelhinweise auf Recht, Rechtsprechung und Auffassung der einschlägigen Berufskreise.

aa) Als gesetzlich geregelt wäre erwähnenswert im vorliegenden Zusammenhang noch das dem Schutz der Bezeichnung der Monopolerzeugnisse dienende Verbot des § 104 BrMonG. (Wortlaut S. 758 Anm. 33) mit der zugehörigen Strafvorschrift des § 133.

Im übrigen gilt für die Bezeichnung von Trinkbranntweinerzeugnissen das sonst für die Bezeichnung der Lebensmittel maßgebende allgemeine Recht, das durch eine reichhaltige Rechtsprechung zu dem Gesetz gegen den unlauteren Wettbewerb, dem Gesetz zum Schutze der Warenbezeichnungen und dem auf den gleichen Grundgedanken beruhenden § 4 Nr. 3 LMG. entwickelt ist. Vgl. HOLTHÖFER-JUCKENACK, 2. Aufl., Erg. 1936, S. 60. Bezeichnungen eines Lebensmittels dürfen nicht über sein stoffliches Wesen, seine Herkunft oder sonstige Umstände irreführen, die nach der Verkehrsanschauung für die Bewertung des Lebensmittels mitbestimmend sind. Sie dürfen auch nicht in den vom Recht geschützten Besitzstand eingreifen, den bestimmte Gewerbetreibende an gewissen Bezeichnungen oder Ausstattungen für Erzeugnisse bestimmter Art erworben haben. Man denke z. B. an Chartreuse, „Asbach Uralt“ usw. Die in dieser Hinsicht, insbesondere für die Art der Ermittlung ausschließlicher Bezeichnungsrechte, nach Recht und Rechtsprechung geltenden Grundsätze hier zu entwickeln, würde zu weit führen und wegen der raumbedingten Unvollständigkeit keine zuverlässige Hilfe für den Einzelfall bieten können. Es muß daher insoweit

auf die Kommentare und Entscheidungssammlungen zu den erwähnten gewerblichen Schutzgesetzen verwiesen werden.

bb) Nur einige besonders wichtige Fragen des Bezeichnungsrechts seien hier herausgestellt.

Wenn ein Trinkbranntwein etwa als „Edellikör“ bezeichnet ist, so muß von einem mit einem derartigen schmückenden Beiwort bezeichneten Erzeugnis erwartet werden, daß es sich vor gewöhnlichen Handelserzeugnissen seiner Art, z. B. vor sog. Konsumware, durch vom Verbraucher besonders geschätzte Eigenschaften auszeichnet. Als solche kommen z. B. in Betracht (vgl. LUCKOW, Edelliköre in Mitt. d. Gär.-Inst. 1933, 23, S. 24): Feiner Geschmack, edles Aroma, die Verwendung besonders guter Rohstoffe — und zwar in hinreichender Menge, besonders bei solchen Likören, wo der Rohstoff eine wesentliche Verfeinerung und Veredelung bedingt. Je nach der Art des Likörs wird man auch von einem Edellikör einen über den vorgeschriebenen Mindestgehalt hinausgehenden Alkoholgehalt erwarten.

Von „Doppelkorn“ verlangt der „Bund“ und erwartet deshalb der Verbraucher mindestens 38% Alkoholgehalt, während gewöhnlicher Korn nach dem Gesetz nur 32% aufzuweisen braucht. Nach seinen neuesten Beratungen vom 2. Dezember 1936 verlangt der Bund auch von Doppellikören einen Alkoholgehalt von mindestens 38 Raumhundertteilen.

Unter „Alter Klarer“ stellt sich ein Großteil der Verbraucher ein altes abgelagertes Getränk vor, das durch die Ablagerung an Güte gewonnen hat. Diese Bezeichnung für einen überhaupt nicht gelagerten gewöhnlichen Branntwein ist irreführend im Sinne des § 4 Nr. 3 LMG. Vgl. Z. Beil. 1936, 28, 180.

Vielfach finden sich in der Bezeichnung von Trinkbranntweinen geographische Bestandteile (Namen von Ländern, Gegenden, Städten), z. B. „Dänischer Korn“, „Danziger Goldwasser“. In ihrer ursprünglichen und eigentlichen Bedeutung verweisen solche geographischen Eigenschaftswörter auf die örtliche Herkunft des Erzeugnisses, d. h. in der Regel auf den Ort seiner Herstellung; ausnahmsweise, wenn es nach der Verkehrsanschauung darauf besonders ankommt, mag auch die Heimat der dem Erzeugnis wesentlichen Grundstoffe oder der Sitz eines in besonderem Ansehen stehenden Vertriebsunternehmens damit gemeint sein.

Manchmal aber haben nach der Auffassung des Verkehrs Ortsnamen in der Bezeichnung von Trinkbranntweinen nur mehr die Bedeutung von Beschaffenheitsangaben. Aus ursprünglichen Herkunftsbezeichnungen haben sich z. B. nach der Rechtsprechung zu bloßen Beschaffenheitsangaben verwässert „Nordhäuser“ und „Steinhäger“ (s. S. 745 Anm. 8), ferner Boonekamp (R.G. 10. November 1925 in MuW. XXV, S. 147 und R.G. 20. Mai 1927 in MuW. 27/28, S. 25). „Schwedischer Punsch“ wird ohne weiteres als Beschaffenheitsbezeichnung auch für im Inland hergestellte Liköre in § 21 Abs. 1 Techn. Best. (s. S. 742 Anm. 8) verwendet.

Werden freilich Zusätze wie „Original“, „echt“ oder dgl. einem sonst zur Beschaffenheitsangabe gewordenen geographischen Bezeichnungsbestandteil beigefügt, so wird dadurch zweifelsfrei zum Ausdruck gebracht, daß die geographische Bezeichnung in ihrem ursprünglichen Sinne als Herkunftsbezeichnung zu verstehen ist.

Wer entgegen dem eigentlichen und ursprünglichen Sinne eine geographische Bezeichnung als Beschaffenheitsbezeichnung für Trinkbranntweine anderer örtlicher Herkunft verwendet, wird im Streitfall in aller Regel überzeugend darzulegen haben, daß in der Auffassung des Verkehrs ein dahingehender Bedeutungswandel eingetreten ist. Die neuzeitlichen Anschauungen sind — im Gegensatz zu einer älteren, weitherzigeren Richtung — einer solchen Ent-

wicklung nicht günstig. Sie neigen im Gegenteil wieder stärker dazu, örtliche Hinweise in Warenbezeichnungen als Berühmung der Herkunft aus dem angegebenen Ort zu betrachten. Ausführungen dieses Sinnes befinden sich bereits in dem Urteil des RG. vom 5. März 1929, das bei HOLTHÖFER-JUCKENACK S. 110 angeführt ist. Diese Richtung wird — jedenfalls in Deutschland — unterstützt durch die Bemühungen des Werberats der Deutschen Wirtschaft, die Werbung durch die Förderung von Klarheit und Wahrheit zu veredeln.

Nach Artikel 4 des Madrider Abkommens betreffend die Unterdrückung falscher Herkunftsangaben auf Waren, der auch bei der Londoner Revision vom 2. Juni 1934 (vgl. HOLTHÖFER-JUCKENACK 1936 S. 99 Nr. 60) unverändert geblieben ist, haben auch im Verhältnis der Verbandsstaaten zueinander „die Gerichte eines jeden Landes zu entscheiden, welche Bezeichnungen gattungsmäßig sind und deswegen nicht unter die Bestimmungen des Abkommens fallen; die geographischen Herkunftsbezeichnungen für die Erzeugnisse des Weinbaus sind jedoch in dem Vorbehalte dieses Artikels nicht einbegriffen“.

Wegen des letzten Halbsatzes sei auf § 18 Abs. 3 des Weinggesetzes, der die Bezeichnung Cognac betrifft, hingewiesen (S. 740). Er entspricht dem Artikel 275 des Versailler Friedensinstruments, abgedruckt bei HOLTHÖFER-JUCKENACK, 1. Aufl., S. 405.

Aus der Rechtsprechung werden in den Kommentaren zum UnWettbG. als Beispiele für Herkunftsbezeichnungen, die nicht als Beschaffenheitsangaben für anderswo hergestellte Trinkbranntweine verwendet werden dürfen, angeführt: Aalborger Tafelaquavit (OLG. Kiel 13. März 1914 in MuW. XV, S. 101), „Hobro“ und „Dänischer Aquavit“ (LG. I Berlin 19. Mai 1924 in MuW. XXV, S. 48), „Dänischer Korn“ und „Schwedischer Aquavit“ (KG. 6. Dezember 1923 in JW. 1924, S. 1381).

Mit „Danziger Goldwasser“ und „Kurfürstlichem Magenbitter“ befassen sich — unter Würdigung der Frage, ob die bei ihnen bekannte Aufmachung eine allgemeine „Danziger Aufmachung“ oder eine spezielle „Lachsaufmachung“ sei — die Beschwerdeabteilung des Patentamts unterm 3. Dezember 1910 (MuW. XII, S. 198); RG. 26. April 1912 in MuW. XII, S. 185; RG. (in Strafsachen) 21. November 1913 in MuW. XIII, S. 198; RG. 26. März 1918 in MuW. XVIII, S. 34.

Benediktiner ist keine jedem freistehende Beschaffenheitsangabe (OLG. Hamburg 22. Juni 1928 in MuW. 29, S. 87).

Schon am 17. Februar 1911 (abgedruckt im Blatt für Patent-, Muster- und Zeichenwesen, Bd. 9, S. 1810) hatte das RG. ausgesprochen, daß ein nicht von dem Inhaber des Zeichens „Bénédictine“ herrührender Likör dem einen „Benediktiner“ fordernden Käufer nicht ohne Aufklärung darüber verabfolgt werden dürfe, daß es kein Benediktiner sei.

Desgleichen ist das für eine bestimmte Firma geschützte Wortzeichen Chartreuse keine Beschaffenheitsangabe, die etwa mit Zusätzen wie „Deutscher . . .“ oder „nach Art von . . .“ jeder benutzen dürfte (OLG. Hamburg 16. Februar 1927 in MuW. XXVI, S. 370).

Die Frage, inwieweit „Whisky“ — ohne den Zusatz einer bestimmten in Großbritannien gelegenen örtlichen Herstellungsstätte — eine Herkunftsbezeichnung für einen in Großbritannien, besonders Schottland, hergestellten Kornbranntwein darstellt oder noch darstellt, oder ob „Whisky“ schlechthin im Lauf der Zeit zu einem Gattungsnamen geworden ist, ist immer noch streitig. Im Zusammenhang damit harrt auch noch die Frage der abschließenden Entscheidung, ob in Deutschland — ohne oder unter Mitverwendung von aus Großbritannien stammenden Bestandteilen — hergestellte Erzeugnisse von der Art des „Whisky“ als „Deutscher Whisky“ bezeichnet werden dürfen. Das

Urteil des R.G. vom 2. Februar 1934 (R.G.-Entsch. in Zivilsachen Bd. 143, S. 188 = JW. 1934, S. 280) ist wegen der unvollständigen tatsächlichen Feststellungen der Vorinstanz durch ein neueres R.G.-Urteil vom 5. Mai 1936 (JW. 1936 S. 2632) in Frage gestellt. Durch das letzterwähnte Urteil ist ein Urteil des K.G. vom 1./15. August 1935 (Z.Beil. 1936, 28, 35) aufgehoben worden, mit der Maßgabe, daß weitere tatsächliche Feststellungen nach bestimmten Richtungen hin zu treffen seien. Das K.G.-Urteil hatte die Bezeichnung „Deutscher Whisky“ in dem ihm vorliegenden Fall für zulässig erachtet. Es ist zu erwarten, daß auf Grund der weiteren Feststellungen die Whisky-Frage eine endgültige höchstrichterliche Klärung finden wird, nach der sich die Praxis richten kann.

Nach den vorstehenden Ausführungen ist es verständlich, daß der „Bund“ in seinen neuerlichen Beschlüssen keine Gewähr dafür übernehmen kann und will, daß die bei BÜTTNER S. 715 mitgeteilten 44 Bezeichnungen mit geographischen Bestandteilen bei gerichtlicher Nachprüfung tatsächlich als Herkunftsangaben Anerkennung finden.

In seinen jüngsten Beratungen vom 2. Dezember 1936 hat der „Bund“ die Bezeichnungen Slibowitz, Allasch, Cordial Medoc für in Deutschland hergestellte Spirituosen für zulässig erachtet, wenn gewisse stoffliche Erfordernisse erfüllt sind.

Unter der Überschrift „Gesundheitsbitter“, „Kurtropfen“, „Magen-doktor“ hat in den gleichen Beratungen der Bund folgende Ansicht zum Ausdruck gebracht (vgl. Deutsche Destillateur-Zeitung vom 12. Dezember 1936 Nr. 149): „Bezeichnungen, die auf eine besondere heilende oder stärkende Wirkung eines Trinkbranntweins hinweisen, sind nach der Auffassung des Bundes, der sich hierbei in Übereinstimmung mit dem Reichsgesundheitsamt befindet, unzulässig. Sowohl nach den Richtlinien des Werberats der deutschen Wirtschaft über die Heilmittelwerbung, wie auch nach einem in Vorbereitung befindlichen Gesetz über den Verkehr mit Heilmitteln müssen derartige Bezeichnungen, die auf eine Heilmittelwirkung eines Trinkbranntweins schließen lassen, unterbleiben. Auch Hinweise auf Krankheiten aller möglichen Art, wie sie sich vielfach auf Trinkbranntweinflaschenschildern, in Preislisten, Prospekten u. dgl. finden, sind als irreführend anzusehen.“

Diese — vom Reichsminister des Innern gebilligte — Auffassung des „Bundes“ liegt in der Richtung der neueren Rechtsetzung und Rechtsprechung. Zum Vergleich sei verwiesen auf Artikel 5 Abs. 1 der Ausf.Best. zum WeinG. und die weniger weitgehenden Vorschriften in § 7 Nr. 10 der SpeiseeisVO. vom 15. Juli 1933 (RGBl. I S. 510), in §§ 8 Nr. 8, 14 Nr. 6, 22 Nr. 5, 29 Nr. 5 der VO. über Obsterzeugnisse vom 15. Juli 1933 (RGBl. I S. 495), ferner auf die bei HOLTHÖFER-JUCKENACK 1936 S. 57 und 65 abgedruckten Gerichtsentscheidungen.

Selbstverständlich ist widerrechtlich bezeichnet eine Spirituose, die in eine fremde Flasche ohne den Willen desjenigen eingefüllt ist, dessen Namen, Firma, geschütztes Warenzeichen oder geschützte Ausstattung sie trägt oder darstellt. So R.G. 20. Dezember 1910 in Blatt für Patent-, Muster- und Zeichenwesen Bd. 9, S. 1526; vgl. auch § 100 Abs. 4 Satz 2 BrMonG.

## B. Zur Begriffsbestimmung des Branntweins.

Eine allgemeingültige gesetzliche Begriffsbestimmung für „Branntwein“ schlechthin gibt es nicht, wohl für bestimmte Branntweinarten und -sorten (s. oben S. 721).

Zwar wird in § 178 BrMonG. der Reichsfinanzminister ermächtigt, verbindlich zu bestimmen, was im Sinne dieses (des BrMonG.) Gesetzes als Branntwein anzusehen ist. Doch beschränkt sich der auf Grund des § 178 dieser

Gesetzesbestimmung ergangene § 1a der Grundbestimmungen auf folgende Ausschnitte an Begriffsmerkmalen:

„Für die Beurteilung der Frage, welche Erzeugnisse als Branntwein im Sinne des Gesetzes über das Branntweinmonopol anzusehen sind, ist es ohne Bedeutung, ob der in dem Erzeugnis enthaltene Weingeist im Wege des Abtriebs oder durch ein anderes Verfahren gewonnen worden ist, und ob das Erzeugnis durch Zusatz von Gelatine, Seife, Kieselgur oder ähnlichen Stoffen in eine feste oder halb feste Form gebracht worden ist.“

Ferner gehört hierher § 106 BrMonG. Er lautet:

„Der Handel mit Branntwein ist nur mit Genehmigung der Reichsmonopolverwaltung gestattet.

*Ohne Genehmigung der Reichsmonopolverwaltung zulässig ist der Handel*

1. mit dem in § 99 bezeichneten Branntwein und dem daraus hergestellten Trinkbranntwein, soweit sich nicht aus § 87 Abs. 2 oder aus § 99 Abs. 2 Beschränkungen ergeben,

2. mit Monopolerzeugnissen.

*Branntwein darf nicht zu einem Preise angeboten, gehandelt oder erworben werden, der niedriger ist als der regelmäßige Verkaufspreis (§§ 88 ff.). Das Nähere regeln die Ausführungsbestimmungen.“*

Zu § 106 BrMonG. bestimmt § 131a VerwO.:

„Als Branntwein im Sinne des § 106 Abs. 3 des Gesetzes, der nicht zu einem Preis angeboten, gehandelt oder erworben werden darf, der niedriger ist als der regelmäßige Verkaufspreis, sind unverarbeiteter Branntwein und Trinkbranntweinerzeugnisse jeder Art zu verstehen.“

Unverarbeiteter Branntwein ist nach WEIDNER-SEYDEL, Bd. 4, S. 139 (Anm. 5 zu § 131a VerwO.) „der Branntwein, wie er durch den Herstellungsbetrieb in der Brennerei als Lutter oder Rohbranntwein oder, wenn die Brennerei auch feinbrennt, als Erzeugnis des Feinbrandes aus dem zum Roh- oder Feinbrenngerät gehörigen Kühler austritt. Wenn dem Branntwein beim Feinbrand Stoffe, insbesondere Geschmackstoffe zugesetzt werden (BrennO. § 15 Abs. 1), also eine sonst bei der Trinkbranntweinherstellung stattfindende Bearbeitung vorgenommen wird, ist der Branntwein nicht mehr als unverarbeitet anzusehen. Ebenso ist eine Vermischung des Branntweins mit Wasser, also z. B. eine Herabsetzung auf Trinkstärke, als eine Verarbeitung anzusehen.

Als unverarbeitet ist auch der von der RMonVerw. selbst oder in ihrem Auftrag hergestellte gereinigte Branntwein (Monopolsprit) anzusehen und der von Brennereivereinigungen (BrMonG. § 82) außerhalb des Monopolbetriebes aus dem an diese abgelieferten Branntwein hergestellte gereinigte Branntwein, sowie unverarbeiteter Branntwein, der mit Genehmigung der RMonVerw. aus dem Ausland eingeführt wird.“

Das GaststättenG. unterwirft den Branntwein als Gegenstand von Schankwirtschaftsbetrieben und, soweit es sich um unvergällten (d. h. „nicht denaturierten“) Branntwein handelt, auch des Kleinhandels dem Erlaubniszwang des § 1 GaststättG. (§§ 33 und 35 Abs. 4 Satz 2 der RGO. sind in § 32 GaststättG. aufgehoben). Die amtliche Begr. des GaststättenG. nimmt wegen des Branntweinbegriffs für seinen Anwendungsbereich auf den Branntweinbegriff des BrMonG. Bezug. Es heißt dort:

„Unter Branntwein ist im Anschluß an den Sprachgebrauch in der Branntweinsteuer- und Monopolgesetzgebung nicht nur der Trinkbranntwein, sondern auch der unverarbeitete Branntwein zu verstehen. Branntwein stellt demnach die umfassendste Bezeichnung für alle durch Gärung und Destillation gewonnenen Flüssigkeiten dar und begreift auch den Spiritus ein. Ob der unverarbeitete Branntwein aus Rohbranntwein (Roh-

spiritus) oder aus gereinigtem Branntwein (Sprit) besteht, ob er vergällt ist oder nicht, ist für die Unterordnung unter den Begriff Branntwein unerheblich.“

Nach dieser Begriffsbestimmung mußte das GaststättG., da es den Kleinhandel mit vergälltem Branntwein nicht in seine Regelung einbeziehen wollte, in seinem § 27 Abs. 1 Nr. 7 seine Anwendbarkeit „auf den Vertrieb von vergälltem Branntwein ausschließen“. Er ist in §§ 83ff. (insbesondere §§ 91—39) VerwO. — s. unten S. 736 — besonders geregelt dergestalt, daß der Kleinhandel mit vergälltem Branntwein nur im Einvernehmen mit der MonVerw. und unter Beachtung mannigfacher Sondervorschriften ausgeübt werden darf.

Der Großhandel mit Branntwein fällt überhaupt nicht in den Bereich des GaststättG.

Der Ausschank von Branntwein im Gast- und Schankwirtschaftsbetrieb, desgleichen der Kleinhandel mit Branntwein bedarf nach § 1 des GaststättG. behördlicher Erlaubnis. Nach § 3 Abs. 3 daselbst schließt die Erlaubnis zum Ausschank von Branntwein im Sinne des § 1 Abs. 1 des Gaststättengesetzes gilt jede gewerbsmäßige und in den Fällen des § 23 Abs. 1 des Gaststättengesetzes auch die nicht gewerbsmäßige Abgabe einer Menge von nicht mehr als 3 Liter Branntwein an Verbraucher. Verbraucher im Sinne dieser Vorschrift ist, wer Branntwein zum persönlichen Genuß oder zur Verwendung im eigenen Haushalt bezieht.“

In der VO. zur Ausführung des GaststättG. vom 21. Juni 1930 in der Fassung vom 21. Juni 1933 (RGL. I 1930 S. 19 und 1933 S. 392) findet sich in § 9 folgende „Abgrenzung des Kleinhandels mit Branntwein“: „Als Kleinhandel mit Branntwein im Sinne des § 1 Abs. 1 des Gaststättengesetzes gilt jede gewerbsmäßige und in den Fällen des § 23 Abs. 1 des Gaststättengesetzes auch die nicht gewerbsmäßige Abgabe einer Menge von nicht mehr als 3 Liter Branntwein an Verbraucher. Verbraucher im Sinne dieser Vorschrift ist, wer Branntwein zum persönlichen Genuß oder zur Verwendung im eigenen Haushalt bezieht.“

Nach der bei MICHEL, GaststättG. in Anm. VII/1 — S. 46 — gegebenen Zusammenstellung, mit der die Zusammenstellung in der Württembergischen Vollzugs-VO. vom 8. Juli 1930 — RegBl. S. 231 — sachlich übereinstimmt, fallen hiernach unter den Begriff „Branntwein“ im Sinne des § 1 des GaststättG.:

a) der unverarbeitete Branntwein (reiner Spiritus jeden Prozentgehaltes);  
 b) Trinkbranntwein jeder Art, einerlei in welcher Stärke der durch Destillation gewonnene Alkohol mit anderen Flüssigkeiten und Zusätzen gemischt ist; hierher gehören Schnaps jeder Art, alle Liköre, Weinbrand (Kognak), Rum, Arrak, Grog u. a., ferner die zur Herstellung von Likören usw. bestimmten branntweinhaltigen Essenzen.

Nicht unter den Begriff „Branntwein“ im Sinne des GaststättG. fallen:

a) Der vergällte Branntwein;

b) „Branntweinhaltige Genußmittel“, die nicht Getränke sind, und in denen Branntwein nur als mehr oder weniger hineinverarbeiteter Bestandteil enthalten ist (Likörbohnen, Weinbrandpralinen). „Branntweinhaltige Genußmittel“ sind auch Getränke, die Branntwein nur als geringes Zusatzmittel enthalten, wie z. B. Punsch, aufgespritzte Südweine. Die Erlaubnispflicht des § 1 Abs. 1 gilt für diese branntweinhaltigen Genußmittel nicht; es gelten hier nur die Verbote des § 16 Nr. 1, 4 und 6 GaststättG., d. h. das Verbot der Abgabe von Branntwein oder überwiegend branntweinhaltigen Genußmitteln an Personen unter 18 Jahren im Betrieb einer Gast- oder Schankwirtschaft oder im Kleinhandel zu eigenem Genuß und das Verbot des Feilhaltens von Branntwein oder überwiegend branntweinhaltiger Genußmittel durch Automaten sowie ihrer Ver-

abreichung auf Turn-, Sport- und Spielplätzen. Da trotz eines Reichstagsbeschlusses vom 8. April 1930 das Gesetz keine Bestimmung darüber enthält, daß Süßweine stets als „überwiegend branntweinhaltige“ Genußmittel anzusehen sind, ist bei ihnen von Fall zu Fall zu untersuchen, ob sie Branntwein enthalten und ob der Branntweingehalt überwiegt (s. OLG. Hamburg 22. Dezember 1930 bei GOLTDAMMER 75, 230 und die übrigen bei STENGLEIN Erg.-Bd. 1933, S. 389 Angeführten).

Als „überwiegend branntweinhaltige Genußmittel“ i. S. des § 16 des GaststättG. sieht MICHEL S. 179 in aller Regel Weinbrand- und Likörpralinen an, die Branntwein in flüssiger Form enthalten, auch wenn die Füllung noch andere Zusätze enthält. Über Herstellung, Untersuchung und Beurteilung von Weinbrandbohnen, insbesondere hinsichtlich ihres Weinbrand- und Alkoholgehaltes, schreibt ROSSMANN in der „Deutschen Nahrungsmittel-Rundschau“ 1935, Nr. 15, S. 121.

c) Branntweinhaltige Zubereitungen:

aa) branntweinhaltige Arzneimittel (Hoffmannstropfen, Baldrian u. a.), da sie weder als Trinkbranntwein anzusehen noch unverarbeiteter Branntwein sind, ihr Verkauf außerdem nach § 6 Abs. 1 Satz 2 RGO. in Verbindung mit § 35 GaststättG. nicht erlaubnispflichtig ist.

bb) Zubereitungen, die verarbeiteten Branntwein enthalten (z. B. Parfüm usw.).

Die Abgabe von Branntwein in dem vorerwähnten Sinne des GaststättG. als Heilmittel, auch wenn sie in Apotheken erfolgt, unterliegt als Ausschank oder als Kleinhandel mit Branntwein der Erlaubnispflicht nach § 1 GaststättG. — es sei denn, daß der Branntwein als „Arzneimittel“ (z. B. Weinbrand auf ärztliches Rezept oder reiner Weingeist zum Desinfizieren von Wunden) abgegeben wird. Arzneimittel, Apothekerware und Heilmittel sind begrifflich nicht dasselbe. Siehe HOLTHÖFER-JUCKENACK S. 44 (Anm. 5 zu § 1), wo der Unterschied an dem der ERG. 57, 115 entnommenen Beispiel des Radiums klargemacht wird. Ferner ProVerwG. 48, 297 (Verkauf von Arzneimitteln nicht gleichbedeutend mit Apothekergewerbe). Soweit Branntwein wirklich als Arzneimittel verkauft wird, bedarf das nach § 6 RGO. in Verbindung mit § 35 GaststättG. keiner Erlaubnis nach dem GaststättG. Nach Entscheidung des KG. in GOLTDAMMER 14, 222 kann von der Abgabe eines Arzneimittels nur die Rede sein, wenn ein besonderer, außerhalb der regelmäßigen Bestimmung des Branntweins liegender arzneilicher Zweck, etwa die Mischung mit einem anderen Arzneimittel oder die Belebung gesunkener Herztätigkeit, erreicht werden soll.

MICHEL (S. 47) macht hierzu noch nähere Ausführungen, insbesondere darüber, daß der eben dargelegte bisherige Rechtszustand über Branntweinabgabe in Apotheken bei der Entstehung des GaststättG. bewußt unverändert geblieben ist.

In den für das BrMonG. und das GaststättG. nach dem Vorstehenden geltenden Begriffsbezirk des Branntweins schlechthin fügt sich auch die in den Verhandlungen des Bundes deutscher Nahrungsmittelfabrikanten und -händler im November 1928 und in der Tagung vom 30. November 1932 aufrecht erhaltene beschlossene Begriffsumschreibung. „Branntwein im allgemeinen ist eine Flüssigkeit, in der aus vergorenen, zuckerhaltigen Pflanzenstoffen oder in Zucker verwandelten und vergorenen stärkemehlhaltigen Stoffen durch Destillation gewonnener Weingeist als wertbestimmender Anteil enthalten ist. Dem Branntwein stehen Flüssigkeiten gleich, in denen auf synthetischem oder anderem Wege gewonnener Weingeist als wertbestimmender Anteil enthalten ist. Die Bestimmungen des Weingesetzes und Biersteuergesetzes bleiben durch diese Definition unberührt.“

„Weingeist“ ist hier wie in den einschlägigen Gesetzen und Verordnungen gleichsinnig mit „Alkohol (Äthylalkohol)“ gebraucht.

### C. Branntwein als Lebensmittel und Bedarfsgegenstand im Sinne des Lebensmittelgesetzes.

Als Branntwein schlechthin wird man nach alledem jede Flüssigkeit anzusehen haben, die Alkohol (Äthylalkohol) enthält, soweit es sich dabei nicht um Erzeugnisse handelt, für die, wie für Bier oder Wein, besondere gesetzliche Begriffsbestimmungen gelten, oder um sonstige Erzeugnisse eigener Art, zu deren Herstellung Branntwein verwendet ist (z. B. Likörpralinen, Punsch, Haarwässer usw.). Flüssigkeiten, die andere Alkohole als Äthylalkohol enthalten, sind jedenfalls kein Branntwein im Sinne des BrMonG. Auch sie unterliegen aber ebenso wie Branntwein den Bestimmungen des LMG. über Lebensmittel, soweit und solange sie bestimmt sind, sei es auch nur als Rohstoffe, Zutaten usw., von Menschen genossen zu werden.

Sie unterliegen ferner den gesundheitspolizeilichen Vorschriften (§ 3 Nr. 2a und b, §§ 5, 11 und 12) und den entsprechenden Kontrollvorschriften (§ 6ff.) des LMG. über den Verkehr mit Bedarfsgegenständen, soweit sie bei „Mitteln zur Reinigung, Pflege, Färbung oder Verschönerung der Haut, des Haares, der Nägel oder der Mundhöhle“ (über Seifen s. unten S. 738) oder bei Farben oder bei anderen Gegenständen Verwendung finden, die etwa in der Folgezeit die Reichsregierung als Bedarfsgegenstände“, im Sinne des § 2 LMG. bezeichnen wird (s. § 2 Nr. 2, 5 und 6 LMG.).

Über Methylalkohol — unten S. 747 —, Isopropylalkohol, Butylalkohol, Amylalkohol, ihre Verwendungsmöglichkeiten und ihre Eignung, die menschliche Gesundheit nachteilig zu beeinflussen, siehe ROST in Bd. I S. 1051ff.; BÜTTNER oben S. 586 und 589 und DINSLAGE und WINDHAUSEN in Z. 1926, 52, 117 „Über die Giftigkeit des Methylalkohols und dessen Nachweis“. Über die Verwendung von Isopropylalkohol bei Herstellung von Arzneimitteln, kosmetischen Mitteln, Lebensmitteln usw. und seine Benutzung als Händedesinfektionsmittel siehe Runderlaß des Volkswohlfahrtsministers vom 17. Juni 1926 (Volkswohlfahrt 1926, S. 711—713 und Z. Beil. 1926, 18, 82).

Das dem Branntwein Wesentliche, die in ihm enthaltene Alkoholmenge, wird aus dem Reingewicht des Branntweins und seinem Gehalt an Alkohol in Gewichtshundertteilen nach den in den TechnBest. zugelassenen Verfahren ermittelt (§ 3 daselbst s. unten S. 731).

Im Handel und Verkehr mit Trinkbranntweinen ist die Angabe der Alkoholstärke nach Raumbundertteilen (Raumprozenten, Volumenprozenten) üblich geblieben und auch in das Gesetz (§ 100 Abs. 2 und 3 BrMonG.) übergegangen. Raumbundertteile bezeichnen das Verhältnis der Raummenge des im Branntwein enthaltenen Alkohols zu der Raummenge des Branntweins, während Gewichtshundertteile das Verhältnis der Gewichte angeben.

Die Umrechnung der Gewichtshundertteile in Raumbundertteile erfolgt gemäß § 20 der Techn. Best. an Hand der Tafel A zu § 45 der TechnBest., die ein Abdruck „der Tafel 1b in den Tafeln für die amtliche Weingeistermittlung“ ist. Sie gibt die Raumbundertteile Alkohol (bei 60° F = 12<sup>4</sup>/<sub>9</sub>° R = 15,56° C) an, die einem durch Spindelung (wahre Stärke) oder mittels der Dichte bei 15° C sowie auf chemischem Wege in Gewichtshundertteilen ermittelten Alkoholgehalt entsprechen. Hiernach entsprechen z. B.: 1 Gewichtshundertteil 1,2 Raumbundertteilen, 10 Gewichtshundertteile 12,4 Raumbundertteilen.

Im nichtamtlichen Verkehr werden auch Senkwaagen (Weingeistspindeln) benutzt, die die Alkoholstärke in Raumbundertteilen angeben.

Siehe im übrigen wegen der Alkoholbestimmung in Trinkbranntweinen die eingehenden Ausführungen bei BÜTTNER S. 650f.

## II. Das Sonderrecht des Branntweins.

### A. Die Branntweinmonopolgesetzgebung.

Das BrMonG. vom 8. April 1922 (RGBl. I, S. 405) ist vielfach geändert, aber bisher nicht in einer neuen Fassung bekannt gemacht worden. Die Änderungen bis zum Jahre 1929 sind in der im Reichsfinanzministerium herausgegebenen, bei Carl Heymanns Verlag in Berlin 1929 erschienenen Handausgabe des Gesetzes berücksichtigt. Wichtigere spätere Änderungen sind erfolgt:

1. Durch das Gesetz vom 15. April 1930 (RGBl. I, S. 138).
2. Durch das GaststättG. (§ 33) vom 28. April 1930 (RGBl. I, S. 146), wodurch § 107 des BrMonG aufgehoben wurde.
3. Durch die VO. des Reichspräsidenten zur Anpassung einiger Gesetze usw. vom 23. Dezember 1931 (RGBl. I, S. 779/781).
4. Durch die VO. des Reichspräsidenten über die Besteuerung des Branntweins vom 20. April 1932 (RGBl. I, S. 181).
5. Durch Gesetz der Reichsregierung vom 18. Mai 1933 (RGBl. I, S. 273).
6. Durch Gesetz der Reichsregierung vom 13. September 1933 (RGBl. I, S. 620).
7. Durch Gesetz der Reichsregierung vom 13. September 1934 (RGBl. I, S. 830).
8. Durch Gesetz der Reichsregierung vom 26. September 1934 (RGBl. I, S. 847).
9. Durch Gesetz der Reichsregierung vom 24. September 1935 (RGBl. I, S. 1177).

Die vom Reichsminister der Finanzen auf Grund der Ermächtigung des § 178 BrMonG. erlassenen Durchführungsbestimmungen sind gleichfalls gegenüber ihrer ursprünglichen Fassung vom 12. September 1922 (Zentralblatt für das Deutsche Reich S. 707 f.) vielfach geändert worden. Wo völlige Neufassungen vorliegen, ist dies nachstehend vermerkt; der Zusatz „bei Carl Heymann . . .“ bedeutet, daß dort eine Buchausgabe der Neufassung, die „im Reichsfinanzministerium herausgegeben“ ist, in dem jeweils angegebenen Jahr erschienen ist.

Als Durchführungsbestimmungen kommen in Frage:

- a) Grundbestimmungen (GrundBest.), Zbl. 1922 S. 707, mit den Anlagen:
- b) Brennereiordnung, Neufassung vom 16. März 1935 (RMinBl. 1935 S. 119—304), bei Carl Heymann 1935,
- c) Branntweinverwertungsordnung (VerwO.), Neufassung von 1930, bei Carl Heymann 1930,
- d) Essigsäureordnung (EssigO.), Zbl. 1922, S. 865f.,
- e) Branntweinzählordnung (ZählO.), Neufassung von 1930, bei Carl Heymann 1930.

c, d und e sind neuerdings geändert 16. März 1935 (RMinBl. S. 117), b und c zuletzt am 22. August 1936 (RMinBl. S. 272).

f) Auf Grund des § 94 der BrennO. hat das Reichsmonopolamt am 30. März 1923 (RMBl. S. 482) die Meßuhrordnung erlassen. Ihre letzten Änderungen sind vom 29. Mai 1935 (Reichszollblatt S. 249). Meßuhren sind nach § 93 BrennO. entweder Weingeistmesser oder Probenehmer zur Feststellung der durch sie geleiteten Branntweilmengen nach Raummenge und Weingeistgehalt.

g) Schließlich gehören hierher noch die im Zusammenhang mit den Ausführungsbestimmungen vom Reichsmonopolamt zunächst im Jahre 1923 (RMBl. 1923, S. 647), sodann unterm 17. November 1933 (RMBl. 1933, S. 551—666) in Neufassung erlassenen Technischen Bestimmungen (TechnBest.). Sie sind in einigen Punkten geändert bzw. berichtigt durch die Bek. vom 27. Dezember 1935 und 9. Juli 1936 (RMinBl. 1936 S. 1 bzw. S. 257).

Im Buchhandel werden die TechnBest. in einer bei R. von Deckers Verlag, G. Schenk, in Berlin erschienenen Handausgabe vertrieben.

Die TechnBest. enthalten:

#### Im Ersten Teil

(§§ 1 und 2) Vorschriften über die Entnahme und Behandlung von Proben zu Untersuchungszwecken und allgemeine Vorschriften über die Vornahme von Untersuchungen.

#### Der Zweite Teil

(§§ 3—20) befaßt sich in eingehenden Einzelvorschriften mit der Weingeistermittlung.

Wesentliche Änderungen gegenüber der bisherigen Fassung enthalten insbesondere:

die Bestimmungen der §§ 3—7 über Weingeistermittlung, z. B. durch die Einführung von neuen Weingeistspindeln und Tafeln für die amtliche Weingeistermittlung,

die Bestimmungen über die Ermittlung des Weingeistgehaltes in Lacken, Polituren, Celluloselacken usw. (§ 14),

die Bestimmungen über die Ermittlung des Weingeistgehaltes in Raumbunderteilen und des Extraktgehaltes in Trinkbranntweinen (§ 20).

#### Der Dritte Teil

gibt (§ 21) im Anschluß an § 100 Abs. 3 BrMonG. eine Zusammenstellung des Mindestweingeistgehaltes von Trinkbranntweinen.

#### Der Vierte Teil

behandelt in §§ 23—26 die Nebenbestandteile des Branntweins und gibt besonders Anleitung zur Ermittlung des Gehaltes an Fuselöl, Aldehyd und Methylalkohol.

#### Der Fünfte Teil

gibt genaue Vorschriften (§§ 27—38) über die Vergällung und Genußunbrauchmachung von Branntwein (s. unten S. 736).

Aus diesem Teil sind gegenüber der früheren Fassung an beachtenswerten Änderungen hervorzuheben:

der Fortfall von Centralit und Tetrachlorkohlenstoff als Vergällungsmittel,

die Anleitungen zur Untersuchung der Vergällungsmittel und der Zusatzstoffe (§ 33),

die Vorschriften über die Beschaffenheit von Erzeugnissen, die unter Verwendung von unvollständig vergälltem Branntwein hergestellt werden und Branntwein enthalten (§ 34); einen besonderen Raum nehmen hierbei Seifen und seifenähnliche Erzeugnisse ein (§ 34 unter III),

die Vorschriften über die amtliche Überwachung des Großvertriebs von Brennspritus (§ 35).

#### Der Sechste Teil

enthält Vorschriften für die Überwachung der Verwendung von absolutem Alkohol zu Treibstoffzwecken (§ 39). Auch hier ist auf Neuerungen gegenüber der bisherigen Fassung hinzuweisen.

#### Der Siebente Teil

behandelt die Essigsäure, ihre Untersuchung (§ 42), Vergällung (§ 41) und die Ermittlung von Gewichtsmengen wasserfreier Essigsäure aus Raummengen Essigsäure.

#### Der Achte Teil

schließlich behandelt die zu den Untersuchungen wesentlichen Geräte und Hilfsmittel und gibt (§ 45) eine Tafel A zur Ermittlung der den Gewichts-

hundertteilen Alkohol entsprechenden Raumhundertteile und (§ 46) eine Tafel B zur Ermittlung der wahren Dichte von Äthyläther.

Eine Handausgabe des BrMonG. und seiner Ausführungsbestimmungen mit Erläuterungen in 5 Bändchen — BrMonG. Bd. 1, GrundBest. Bd. 2, BrennO. Bd. 3, VerwO. Bd. 4 und Alphabetischer Führer durch die Branntweinmonopolgesetzgebung Bd. 5 — ist in den Jahren 1929 und 1930 von WEIDNER und SEYDEL (gedruckt bei Reinhold Kühn in Berlin) herausgegeben. Im Verlag von Reinhold Kühn ist dieses Werk als „Kommentar zum Gesetz über das Branntweinmonopol“ in 5 Bänden im Jahre 1936 von SEYDEL neu „herausgegeben“. In Bd. 2 S. 115—125 sind in gemeinfaßlicher Weise Arten und Technik der Branntweinerzeugung aus den verschiedenen hierfür in Betracht kommenden Rohstoffen beschrieben.

## B. Übersicht über den Inhalt des Branntweinmonopolgesetzes.

### Erster Teil.

Branntweinmonopol (§§ 1—149).

#### Erster Abschnitt.

Gegenstand und Geltungsgebiet des Monopols (§§ 1—3).

#### Zweiter Abschnitt.

Verwaltung des Monopols (§§ 4—19).

Erster Titel:

Reichsmonopolverwaltung (§§ 4—16).

Zweiter Titel:

Mitwirkung anderer Behörden bei der Verwaltung des Monopols (§§ 17—19).

#### Dritter Abschnitt.

Herstellung und Reinigung des Branntweins und Einteilung der Brennereien (§§ 20—29).

Erster Titel:

Brennereien (§§ 20—28), Brennereiklassen (§ 24), landwirtschaftliche Brennereien (§§ 25 bis 26), Obstbrennereien (§ 27), gewerbliche Brennereien (§ 28).

Zweiter Titel:

Reinigung des Branntweins (§ 29).

#### Vierter Abschnitt.

Brennrecht (§§ 30—42).

#### Fünfter Abschnitt.

Überwachung der Herstellung und Verwendung von Branntwein und Branntweinerzeugnissen (§§ 43—57).

Erster Titel:

Amtliche Aufsicht (§§ 43—51).

Zweiter Titel:

Verschlußbrennereien (§§ 52—56).

Dritter Titel:

Abfindungsbrennereien (§ 57).

#### Sechster Abschnitt.

Ablieferung und Übernahme des Branntweins (§§ 58—61).

#### Siebenter Abschnitt.

Branntweinübernahmepreise (§§ 62—75).

#### Achter Abschnitt.

Befreiung von der Ablieferung, Branntweinaufschlag (§§ 76—82 a).

#### Neunter Abschnitt.

Branntweinverwertung und Branntweinhandel (§§ 83—107).

Erster Titel:

Branntweinverwertung durch die Reichsmonopolverwaltung (§§ 83—98).

I. Allgemeine Vorschriften (§§ 83—86).

II. Verwertung des unverarbeiteten Branntweins (§§ 87—94).

III. Herstellung und Vertrieb der Monopolerzeugnisse (§§ 95—98).

**Zweiter Titel:**

Branntweinverwertung durch andere als die Reichsmonopolverwaltung und Branntweinhandel (§§ 99—107).

Ausfuhr (§ 105).

Branntweinhandel (§§ 106—107).

**Zehnter Abschnitt.**

Besondere Vorschriften (§§ 108—118a).

Sicherungsgelder und Erzwingungsstrafen (§ 109).

Verjähmung (§ 111).

Beitreibung (§ 114).

Methylalkohol (§ 115).

Hefe (§ 116).

Hefebetriebe besonderer Art (§ 117).

Aufwendungen für Wohlfahrts- und Wirtschaftszwecke (§§ 118—118a).

**Elfter Abschnitt.**

Strafvorschriften (§§ 119—149).

**Erster Titel:**

Strafrecht (§§ 119—147).

**Zweiter Titel:**

Strafverfahren (§§ 148—149).

**Zweiter Teil.**

Zoll und Monopolausgleich (§§ 150—159).

Monopolausgleich (§§ 151—159).

**Dritter Teil\*.**

Branntweinersatzsteuer (§§ 159a—159g).

**Vierter Teil\*\*.**

Branntweinzuschlagsteuer (§§ 159h—159m).

**Fünfter Teil.**

Essigsäure (§§ 160—173).

**Erster Abschnitt.**

Essigsäuresteuer (§§ 160—169).

**Zweiter Abschnitt.**

Essigsäure-Nachsteuer (§§ 170—173).

**Sechster Teil.**

Übergangs- und Schlußvorschriften (§§ 174—183).

Zollausschlüsse (§ 176).

Die in der vorliegenden Arbeit im Wortlaut mitgeteilten Paragraphen des BrMonG. sind durch *Kursiv*-Druck kenntlich gemacht.

**III. Tragweite des Branntweinmonopols.**

Das Branntweinmonopol umfaßt nach § 1 BrMonG., soweit nicht im BrMonG. Ausnahmen vorgesehen sind: A. ein Herstellungs-, B. ein Bezugs-, C. ein Reinigungs-, D. ein Einfuhr-, E. ein Handels- und Verwertungsmonopol in folgender Gestaltung:

**A. Herstellungsmonopol.**

Die MonVerw. hat ein Herstellungsmonopol für Branntwein aus Zellstoffen, einschließlich der Ablaugen der Zellstoffgewinnung, aus Calciumcarbid oder aus anderen Stoffen, aus denen Branntwein im Monopolgebiet vor dem 1. Oktober 1914 gewerblich nicht gewonnen worden ist (§ 21 Nr 2). Die MonVerw. kann die Herstellung aus diesen Stoffen andern gestatten (§ 22). Im übrigen darf die MonVerw. neben dem freien Gewerbe die dem Massenverbrauch dienenden einfachen Trinkbranntweine herstellen (§ 21 Nr 1 und § 95); sie betreibt aber zur Zeit keine derartigen eigenen Brennereien.

\* Eingefügt durch Gesetz vom 15. April 1930 (RGBl. I, S. 138).

\*\* Eingefügt durch Gesetz vom 18. Mai 1933 (RGBl. I, S. 273).

### B. Bezugsmonopol.

Das Bezugsmonopol der MonVerw. geht dahin (§ 58), daß der im Monopolgebiet hergestellte Branntwein zum Branntweinübernahmepreis (§§ 62—74) an die MonVerw. abzuliefern ist — vorbehaltlich der in § 76 vorgesehenen Ausnahmen. § 76 BrMonG. lautet in der Fassung vom 18. Mai 1933 (RGBl. I, S. 273):

„(1) Von der Ablieferungspflicht ist ausgenommen

1. Kornbranntwein (§ 101) und solcher Branntwein, zu dessen Herstellung nur Stoffe der im § 27 bezeichneten Art verwendet worden sind;

2. Branntwein, der in einer Abfindungsbrennerei (§ 57) oder von einem Stoffbesitzer (§ 36) hergestellt worden ist.

(2) Branntwein, der von der Ablieferungspflicht ausgenommen ist, wird von der Reichsmonopolverwaltung übernommen, wenn der Branntwein aus anderen Stoffen als aus Wein, Steinobst, Beeren oder aus Enzianwurzeln hergestellt worden ist und wenn der Brennereibesitzer, bevor er mit der Herstellung des Branntweins begonnen hat, den Branntwein der Finanzbehörde zur Übernahme angemeldet hat; §§ 59—61 finden entsprechende Anwendung.

(3) Die Vorschriften der §§ 82 und 82a bleiben unberührt.“

§ 27 und der zu seiner Ausführung erlassene § 2 BrennO. sind abgedruckt S. 744.

Soweit der von der Ablieferungspflicht befreite Branntwein vom Hersteller verwertet wird, hat dieser dafür den Branntweinaufschlag (§ 78, 79) zu entrichten. Über die richtige Berechnungsart desselben ERG. 66, 343. Will der Hersteller nicht ablieferungspflichtigen Branntwein nicht selbst verwerten, so ist die MonVerw. verpflichtet, ihn zum Übernahmepreis zu übernehmen in den Fällen des § 76 Abs. 2, also z. B. wenn es sich um Korn- oder Kernobstbranntwein handelt. Für die Verwertung nicht ablieferungspflichtigen Branntweins aus anderen Grundstoffen als Wein, Steinobst, Beeren oder aus Enzianwurzeln, der nicht an die MonVerw. gemäß § 76 Abs. 2 abgeliefert wird, gibt § 99 Abs. 2 in der neuen Fassung vom 18. Mai 1933 (RGBl. S. 273) insofern eine Begrenzung, als er nur in Mengen von nicht mehr als 5 Raumlitern im einzelnen Fall unmittelbar an den Verbraucher abgegeben werden darf.

§§ 81, 82 und 82a BrMonG. sehen vor, daß Branntwein aus Stoffen der in § 27 bezeichneten Art sowie Kornbranntwein (§ 101), der vom Hersteller nicht verwertet wird, Brennereivereinigungen bestimmter Art (§ 82) und zwar Kornbrennereivereinigungen mit der besonderen Maßgabe des § 82a zum Übernahmepreis zu überlassen ist. Über den Begriff „verwerten in trinkfertigem Zustand“ i. S. des § 82 Nr. 2 enthält RGSt. 69, S. 391, nähere Ausführungen.

### C. Reinigungsmonopol.

Das Reinigungsmonopol der RMonVerw. ist in § 29 geregelt unter Befreiung der vorbezeichneten Vereinigungen (§ 82) und des von der Ablieferungspflicht befreiten Branntweins in genau bestimmten Grenzen.

Unter Reinigung von Branntwein versteht man die Befreiung des Branntweins (Äthylalkohol) von verunreinigenden Stoffen einschließlich der Beseitigung des seine Alkoholstärke herabsetzenden überflüssigen Wassers — gleichviel ob die Reinigung durch Filtration, erneuten Abtrieb oder chemische Mittel erfolgt.

### D. Einfuhrmonopol.

Das Einfuhrmonopol besteht in dem ausschließlichen Recht der MonVerw., Branntwein mit Ausnahme von Rum, Arrak, Kognak und Likören in das Monopolgebiet einzuführen (§ 3, dessen Abs. 1 unten — S. 739 Anm. 3 zu § 95 — abgedruckt ist).

Eingeführter Branntwein, alkoholhaltige Erzeugnisse, Äther und ätherhaltige Erzeugnisse unterliegen außer dem Zoll einer der inländischen Belastung des Branntweins entsprechenden Abgabe (Monopolausgleich). Der Monopolausgleich ist eine Steuer im Sinne der Reichsabgabenordnung. §§ 151f. BrMonG.

### E. Verwertungs- und Handelsmonopol.

Von ihrem Recht zur Herstellung von Trinkbranntweinen („Monopol-erzeugnissen“ — §§ 95, 96 BrMonG —) macht die MonVerw. seit Jahren keinen Gebrauch. Sie verwertet indessen unverarbeiteten Branntwein (s. oben S. 726) durch Verkauf nach Maßgabe der folgenden Ausführungen.

Die Herstellung und der Vertrieb von Trinkbranntweinen liegt in privater Hand. Den unter finanziellen Gesichtspunkten zulässigen Rahmen für Branntweinverwertung zu diesem Zweck gibt § 100 Abs. 1 BrMonG. (Text s. unten). Den Handel mit von der Monopolverwaltung bezogenem, mit ablieferungsfreiem und mit erlaubterweise eingeführtem Branntwein und dem daraus hergestellten Trinkbranntwein gibt § 106 Abs. 2 BrMonG. (Text s. oben S. 726) frei mit den Einschränkungen, die sich aus § 87 Abs. 2 (Text nachstehend), § 99 Abs. 2 (Inhalt s. vorstehend unter B vorl. Abs. a. E.) und § 106 Abs. 3 BrMonG. ergeben.

Die MonVerw. verwertet (§ 88) den unverarbeiteten Branntwein zu regelmäßigen (§ 90) und zu ermäßigten (§ 92) Verkaufspreisen.

BrMonG. § 87 bestimmt:

„(1) Die RMonVerw. bestimmt unter Berücksichtigung der zur Verfügung stehenden Branntweinbestände, in welcher Menge, zu welchen Zwecken und an wen Branntwein abzusetzen ist.

(2) Der Branntwein darf zu anderen Zwecken, als er von der RMonVerw. abgegeben ist, ohne besondere Genehmigung nicht verwendet werden. Die RMonVerw. ist befugt, Maßnahmen zur Sicherstellung der bestimmungsmäßigen Verwendung des Branntweins zu treffen; sie kann bei Zuwiderhandlungen gegen ihre Anordnungen weitere Lieferungen ablehnen.

(3) Der zu ermäßigten Verkaufspreisen (§ 92) abzugebende Branntwein kann zur Sicherung gegen mißbräuchliche Verwendung vergällt werden. Die Vergällung des Branntweins ist entweder vollständig, d. h. derart, daß sie an sich als genügend erachtet wird, den Branntwein zum Trinkverbrauch unwendbar zu machen, oder unvollständig, d. h. derart, daß außerdem weitere Maßnahmen zur Verhütung mißbräuchlicher Verwendung des Branntweins zu treffen sind. Die vollständige Vergällung des Branntweins steht ausschließlich der RMonVerw. zu.“

BrMonG. § 92 lautet:

„(1) Zu ermäßigten Verkaufspreisen ist nach näherer Bestimmung des Reichsrates\* Branntwein abzugeben, der zur Bereitung von Speiseessig, zu Putz-, Heizungs-, Koch- und Beleuchtungszwecken oder zu gewerblichen Zwecken verwendet wird, soweit sie nicht im Abs. 2 aufgeführt sind.

(2) Nach näherer Bestimmung des Reichsrates\* darf Branntwein auch zur Herstellung von Heilmitteln, die vorwiegend zum äußerlichen Gebrauche dienen, und von Riech- und Schönheitsmitteln zu ermäßigten Verkaufspreisen abgegeben werden, sofern der Branntwein zu Genußzwecken unbrauchbar gemacht oder unter ständiger amtlicher Überwachung verarbeitet wird...“

\* Nach seiner Aufhebung der nach § 2 Abs. 2 des Gesetzes vom 14. Februar 1934 (RGBl. I S. 89) zuständigen Stelle.

Im Dritten Buch (§§ 78—131c) der VerwO. sind außerordentlich eingehende nähere Bestimmungen über die Verwertung von Branntwein gegeben. Es wird dort unterschieden zwischen Branntwein

1. zum regelmäßigen Verkaufspreis,
2. zum Essigbranntweinpreis (§ 92 Abs. 1 BrMonG),
3. zum allgemeinen ermäßigten Verkaufspreis (ebenda),
4. zum besonderen ermäßigten Verkaufspreis (§ 92 Abs. 2 ebenda).

Zu 1. Der zum regelmäßigen Verkaufspreis bezogene Branntwein, ebenso wie derjenige, der dem Branntweinaufschlag (oben unter B, S. 734) oder dem Monopolausgleich (oben unter D, S. 735) unterlegen hat, darf zu beliebigen Zwecken verwendet werden, insbesondere zur Herstellung von Trinkbranntwein (s. unten S. 740 § 100 Abs. 1 BrMonG.), soweit nicht die MonVerw. gemäß § 87 Abs. 2 BrMonG. nur die Verwendung zu bestimmten Zwecken zugelassen hat (§ 127 Verw.O.).

Auch er darf aber — unverarbeitet oder verarbeitet — in der Regel (§ 131c Verw.O.) nicht zu einem Preise angeboten, gehandelt oder erworben werden, der niedriger ist als der regelmäßige Verkaufspreis (§§ 106 BrMonG.). Über die Berechnung des regelmäßigen Verkaufspreises finden sich die grundlegenden Vorschriften in § 131b VerwO. Seine durch die VO. vom 10. März 1930 (RMinBl. S. 63) geänderte Fassung ist durch die VO. über vorübergehende Änderung der Ausführungsbestimmungen zum BrMonG. vom 19. September 1933 (RMinBl. S. 467) weiterhin geändert worden.

Zu 2. Zum Essigbranntweinpreise darf nach VerwO. § 111 (neugefaßt 29. September 1934 — RMinBl. I S. 659) Branntwein nur an Gärungsessigbetriebe zur Bereitung von Speiseessig gemäß § 93 BrMonG. (Neufassung vom 26. September 1934 — RGBl. I S. 847) oder zur Herstellung von Essig, der ins Ausland ausgeführt wird, abgegeben werden. Über die — vorgeschriebene — Vergällung dieses Branntweins mit Essig gibt § 114 VerwO. nähere Vorschriften.

Zu 3. Auch der zum allgemeinen ermäßigten Verkaufspreis abgegebene Branntwein, dessen Vergällung nach § 87 Abs. 3 BrMonG. nur zulässig ist, ist in § 79 VerwO. dem Vergällungszwang unterworfen.

a) Nach vollständiger Vergällung, die ausschließlich der MonVerw. zusteht und in TechnBest. §§ 27—38 (s. oben S. 551) eingehend geregelt ist, unterliegt seine Verwendung in der Regel keiner besonderen amtlichen Überwachung (§§ 88, 89 VerwO.). Indessen ist nach § 91 VerwO. der Handel mit vollständig vergälltem Branntwein vor seiner Eröffnung der Zollstelle und der nach den gewerbepolizeilichen Bestimmungen zuständigen örtlichen Behörde anzumelden. Nähere Bestimmungen über den Kleinhandelsvertrieb und einen in den Verkaufsräumen anzubringenden Aushang sind in §§ 92 und 93 VerwO. enthalten. Der — wörtlich vorgeschriebene — Aushang muß insbesondere nach § 93 Nr. 3, 4 folgendes enthalten: „(Nr. 3) Es ist verboten, aus vergälltem Branntwein das Vergällungsmittel ganz oder teilweise auszuschneiden oder dem vergällten Branntwein Wasser oder sonstige Stoffe beizufügen, durch die der Weingeistgehalt oder die Wirksamkeit des Vergällungsmittels in Beziehung auf Geschmack, Geruch oder Aussehen vermindert wird, oder einen in dieser Weise veränderten Branntwein zu verkaufen oder feilzuhalten. (Nr. 4) Zuwiderhandlungen gegen die vorstehenden Bestimmungen unterliegen den Strafvorschriften des Gesetzes über das Branntweinmonopol.“

Als Strafvorschriften kommen insoweit in Betracht § 120 Nr. 8 und 9 in Verbindung mit § 87 Abs. 2 BrMonG., hilfsweise § 144 ebenda. Siehe hierzu Urteil des RG. vom 19. Dezember 1932 und die Besprechung dieses Urteils von HOLT-HÖFER in JW. 1933, S. 1728.

b) Über die unvollständige Vergällung von zum allgemeinen ermäßigten Verkaufspreis abgegebenem Branntwein und die in § 87 Abs. 3 BrMonG. vorgesehenen weiteren Maßnahmen zur Verhütung mißbräuchlicher Verwendung unvollständig vergällten Branntweins finden sich in VerwO. §§ 95—109 und TechnBest. §§ 27—38 eingehende Vorschriften.

c) Im Hinblick auf § 2 Nr 2 LMG., dem als „Bedarfsgegenstände“ im Sinne des LMG. unter anderem (s. oben S. 729) auch Seifen unterfallen, die ausschließlich oder gleichzeitig zum Waschen des Körpers dienen, nicht aber Seifen zum Reinigen der Wäsche (s. weiter unten S. 738), seien hier die §§ 83—87 VerwO. mitgeteilt. Sie lauten:

„§ 83.

*Branntwein, der zum allgemeinen ermäßigten Verkaufspreis abgegeben ist, darf verwendet werden*

- a) zu Putz-, Heizungs-, Koch- und Beleuchtungszwecken,
- b) zu gewerblichen Zwecken.

§ 84.

*Als Verwendung zu Putzzwecken (§ 83 unter a) ist auch anzusehen die Verwendung zu Reinigungs-, Wasch- und Desinfektionszwecken.*

§ 85.

*(1) Als Verwendung zu gewerblichen Zwecken (§ 83 unter b) ist auch anzusehen*  
 a) *die Verwendung zu chemischen und physikalischen Untersuchungen aller Art, zum Ansetzen von Chemikalien, Lösungen usw., soweit dabei nicht eine Entgällung eintritt,*  
 b) *die Verwendung zur Herstellung von Heilmitteln, die in fertigem Zustande Branntwein, Essigester oder Ameisenester nicht mehr enthalten.*

*(2) Zur Herstellung von nicht festen, zur Körperreinigung und -pflege bestimmten und geeigneten Seifen darf zum allgemeinen ermäßigten Verkaufspreis abgegebener Branntwein nur verwendet werden, wenn die Seife in Kleinverpackungen mit einem Einzelgewicht von nicht mehr als 200 g in den Verkehr gebracht wird. Wird die Seife in gleichartigen Packungen von einer näher anzugebenden und durch Hinterlegung von Mustern festzustellenden Beschaffenheit (Typenpackung) in den Verkehr gebracht, so kann das Landesfinanzamt die Verwendung von Branntwein zum allgemeinen ermäßigten Verkaufspreise genehmigen, wenn das Eigen- gewicht der Seife (ohne Packung oder Umschließung) nicht mehr als 200 g beträgt. . . .*

§ 86.

*Unzulässig ist die Verwendung des zum allgemeinen ermäßigten Verkaufspreis abgegebenen Branntweins zur Herstellung von*

- a) *Nahrungs- und Genußmitteln einschließlich des Speiseessigs und solcher wein- geisthaltiger Erzeugnisse, die zum menschlichen Genusse dienen können,*
- b) *Erzeugnissen, die als Ersatz für Branntwein genossen werden können (insbesondere Estern, soweit für Ester nicht im § 110 Ausnahmen zugelassen sind),*
- c) *Heilmitteln, die in fertigem Zustande Branntwein, Essigester oder Ameisenester ent- halten,*
- d) *Riech- und Schönheitsmitteln aller Art.*

§ 87.

*In Zweifelsfällen über die Zulässigkeit der Verwendung des zum allgemeinen ermäßigten Verkaufspreis abgegebenen Branntweins entscheidet das Reichsmonopolamt.“*

Die Strafvorschriften finden sich in § 120 Nr. 8 und 9 in Verbindung mit § 87 Abs. 2 BrMonG. Daneben können auch § 144 BrMonG. und namentlich im Falle des § 86 unter a VerwO. auch §§ 3, 4, 11, 12 LMG. als Strafbestimmungen in Frage kommen, weil der hier fragliche Branntwein ja vergällt und somit zum menschlichen Genuß untauglich gemacht worden ist.

Zu 4. Branntwein, der zum besonderen ermäßigten Verkaufspreis abgegeben ist, darf nach § 115 VerwO. verwendet werden zur Herstellung von

- a) Heilmitteln, die vorwiegend zum äußerlichen Gebrauch dienen (§ 121 VerwO.),
- b) Riech- und Schönheitsmitteln (§ 122 VerwO.).

## § 116 VerwO. Abs. 1:

„Zur Herstellung der im § 115 unter b bezeichneten Waren darf Branntwein zum besonderen ermäßigten Verkaufspreis abgegeben werden, wenn er entweder zu Genußzwecken unbrauchbar gemacht (§ 117 VerwO.) oder unter ständiger amtlicher Überwachung (§ 118 VerwO.) verarbeitet wird.

Zur Herstellung von Heilmitteln (§ 115 unter a) darf solcher Branntwein nur abgegeben werden, wenn er zu Genußzwecken unbrauchbar gemacht wird.“

Einzelheiten hierzu bestimmen §§ 116 Abs. 2, 117—120 VerwO.

Die Unbrauchbarmachung zu Genußzwecken im Sinne des § 116 VerwO. ist kein Gegensatz zur Vergällung, sondern eine besondere Art derselben. Das ist wichtig für die Auslegung des § 120 Nr. 9 BrMonG. (s. ERG. 61, 64 vom 2. Dezember 1926).

§ 121 VerwO. erläutert „Heilmittel zum äußerlichen Gebrauch“ als solche, die „zur Aufbringung auf die Haut“ bestimmt sind. Er verbietet ferner die Herstellung von Geheimmitteln aus zum besonderen ermäßigten Verkaufspreis abgegebenem Branntwein und bestimmt den Begriff der Geheimmittel nach der „Anleitung für die Zollabfertigung in Teil III Nr. 105“, abgedruckt bei WEIDNER-SEYDEL Bd. 4, S. 117 in Anm. 5 zu § 121 VerwO.

## § 122 VerwO. lautet:

„Als Riech- und Schönheitsmittel sind insbesondere anzusehen:

1. Die eigentlichen Riechmittel (Parfümerien),
2. kosmetische Mittel (Mittel zur Reinigung, Pflege oder Färbung der Haut, der Haare, der Mundhöhle oder der Nägel),
3. Mittel zur Verbesserung der Luft,
4. zur Körperreinigung und Körperpflege bestimmte und geeignete Seifen, soweit zu ihrer Herstellung nicht Branntwein zum allgemeinen ermäßigten Verkaufspreise nach besonderer Bestimmung des Reichsmonopolamts verwendet werden darf.

In Zweifelsfällen entscheidet das Reichsmonopolamt.“

In Anm. 1 zu § 122 VerwO. geben WEIDNER-SEYDEL Bd. 4, S. 119 eine sehr sorgfältige schematische Übersicht, inwieweit für Seifen (getrennt nach festen und nicht festen Erzeugnissen), je nach ihrem Verwendungszweck a) zur Körperreinigung und -pflege, b) als Heilmittel, c) zu anderen Zwecken, Branntwein zum allgemeinen oder zum besonderen ermäßigten Verkaufspreise verwendet werden darf, und welche Mittel zur Vergällung bzw. Genußunbrauchbarmachung jeweils in Frage kommen. Hierzu sind weiterhin §§ 15, 16, 34 III der TechnBest. (s. oben S. 731) zu vergleichen.

#### IV. Lebensmittelrechtliche Bestimmungen des Branntweinmonopolgesetzes.

Das BrMonG. enthält in Gesetzesform eine Reihe von Vorschriften *lebensmittelrechtlicher Art*, die jetzt auch auf Grund des § 5 LMG. in Verordnungsform erlassen werden könnten. Vorschriften gleichen Rechtscharakters enthält z. B. auch das Biersteuergesetz. Hieraus erklärt sich die Bestimmung in § 22 letzter Absatz LMG. n. F.: Der Reichsminister des Innern kann mit Inkrafttreten der nach § 5 zu erlassenden Verordnungen die durch diese Verordnungen ersetzten Vorschriften des Gesetzes über das Branntweinmonopol vom 8. April 1922, des Biersteuergesetzes vom 9. Juli 1923 und des Gesetzes betreffend die Verwendung gesundheitsschädlicher Farben bei der Herstellung von Nahrungsmitteln, Genußmitteln und Gebrauchsgegenständen vom 5. Juli 1887 außer Kraft setzen.“ Übrigens hat auch das neue Biersteuergesetz vom 28. März 1931 (RGBl. I, S. 110) wiederum Bestimmungen lebensmittelpolizeilicher Art in sich aufgenommen. Aus guten Gründen. Es ist nämlich bei besonders wichtigen Lebensmitteln erwünscht, wenn der große Kreis der

Interessenten möglichst viel von dem auf das betreffende Lebensmittel bezüglichen Rechtsstoff in einem einzigen übersichtlichen Gesetz zusammenhängend zur Hand hat. Es sei hierbei neben dem Biersteuergesetz auf zwei gleichfalls aus neuester Zeit (nach dem Erlaß des LM.G.) stammende Gesetze, das Weingesetz vom 25. Juli 1930 und das Milchgesetz vom 31. Juli 1930, verwiesen.

Daß die Begriffsbestimmungen usw. in Steuergesetzen nicht nur Steuerzwecken dienen, hat für das alte Biersteuergesetz das Bay.OLG. in einer Entscheidung vom 14. Februar 1927, abgedruckt in JW. 1928, S. 970, Nr. 3, ausdrücklich klargestellt.

Nachfolgend werden die im BrMonG. und seinen Ausführungsbestimmungen enthaltenen Vorschriften lebensmittelpolizeilicher Art mitgeteilt und erläutert. Über das daneben für Trinkbranntweine als Lebensmittel und Handelswaren geltende allgemeine Recht finden sich Ausführungen oben unter I A (Rechtsstoff) — S. 719f. — und I C (Branntwein als Lebensmittel und Bedarfsgegenstand i. S. des Lebensmittelgesetzes) — S. 729.

### **BrMonG. § 95<sup>1</sup>.**

*Die Reichsmonopolverwaltung darf nur die dem Massenverbrauche dienenden einfachen Trinkbranntweine herstellen. Als solche sind insbesondere Verschnitte von Weinbrand<sup>2</sup>, Arrak<sup>3</sup> und Rum<sup>3</sup> und solche gesüßten Branntweine, die mehr als 10 kg Zucker in 100 l enthalten, nicht anzusehen.*

#### **Anmerkungen.**

<sup>1</sup> Diese Vorschrift enthält in gewissem Betracht eine Klassifizierung der Trinkbranntweine, nach der jedenfalls („insbesondere“) die in Satz 2 bezeichneten Erzeugnisse nicht als einfache Trinkbranntweine zu gelten haben. Gesehen auf den Umfang des Monopols (§ 95 Satz 1), ist die Bestimmung des § 95 seit August 1925 ohne praktische Bedeutung, weil die RMonVerw. seit dieser Zeit von dem ihr in Satz 1 zugestandenem Recht keinen nennenswerten Gebrauch mehr gemacht hat.

<sup>2</sup> Begriffsbestimmung siehe bei § 18 Weingesetz S. 740.

<sup>3</sup> Grundbestimmungen § 56 Abs. 1 und 3: „(1) Unter Rum und Arrak im Sinne des § 3 des (BrMon)Gesetzes sind solche unverschnittenen Branntweine zu verstehen, die nach den in den Herstellungsländern üblichen und anerkannten Verfahren hergestellt sind. Liköre im Sinne des § 3 des Gesetzes sind die nach der allgemeinen Verkehrsauffassung als Liköre anzusehenden Getränke, die in 100 Gewichtsteilen nicht weniger als 10 Gewichtsteile Extrakt und nicht mehr als 50 Gewichtsteile Weingeist enthalten.“

§ 3 Abs. 1 S. 1 und 2 BrMonG. lautet:

*„Die RMonVerw. allein ist berechtigt, Branntwein mit Ausnahme von Rum, Arrak, Kognak und Likören aus dem Ausland in das Monopolgebiet einzuführen. Die Einfuhr durch andere ist verboten; die RMonVerw. kann Ausnahmen zulassen.“*

Nur Liköre mit den in Grundbestimmungen § 56 angeführten Gehalten an Extrakt und Weingeist dürfen ohne Einfuhrbewilligung der MonVerw. eingeführt werden. Darin erschöpft sich der Sinn dieser Vorschrift.

Zur allgemeinen Begriffsbestimmung der Liköre besagt auch § 21 Techn.Best. (S. 742 Anm. 8) nicht mehr, als daß es „gesüßte Branntweine“ sind. Die Vorschrift des § 21 Techn. Best. gilt für ausländische Trinkbranntweine nicht. Sie werden so in den Verkehr gebracht, wie sie (original) eingeführt werden; ihr ausländischer Ursprung ist nach § 131 VerwO. auf dem Flaschenschild kenntlich zu machen.

Für im Inland hergestellte Erzeugnisse enthält § 21 Techn.Best. nicht etwa das Gebot, daß nur Liköre mit 22 g Extrakt in 100 cem in den Verkehr gebracht werden dürften. Dieser Mindestextraktgehalt ist nur die rechtssätzlich festgelegte Voraussetzung, unter der die in § 21 Techn.Best. genannten Liköre mit dem dort für sie — im einzelnen verschieden bemessenen — Alkoholgehalten von weniger als 32% (§ 100 Abs. 3 BrMonG.) in den Verkehr gebracht werden dürfen.

Im übrigen gehen das BrMonG. und seine Ausführungsbestimmungen von dem im Verkehr geltenden Likörbegriff aus. Vgl. hierzu BÜTTNER S. 579.

Über Rum und Arrak nach ihrem stofflichen Gehalt siehe oben S. 564 bei BÜTTNER.

Die RMonVerw. hat bisher bestimmte ausländische Branntweinspezialitäten regelmäßig auf Grund des ihr in § 3 BrMonG. gegebenen Rechts zur Bewilligung von Ausnahmen

zugelassen, so Whisky (vgl. S. 724 und 571), Gin und Genever (in den Ländern englischer Zunge bzw. in Frankreich und den Niederlanden beliebte, nach Korn und Wacholder schmeckende Trinkbranntweine).

Die MonVerw. hat ferner nach WEIDNER-SEIDEL, Bd. 1 S. 31, auf ihr alleiniges Einfuhrrecht für diejenigen Sendungen von Maraskasprit (Maraschino) allgemein verzichtet, auf welche die im Handels- und Schiffahrtsvertrag zwischen dem Reich und Italien vom 31. Oktober 1935 (RGBl. II S. 1020) vereinbarten Bedingungen zu treffen. Vgl. hierzu auch Zolltarif Nr. 178 und 179 in der Fassung vom 24. Juli 1935 (Reichszollblatt 1935 S. 344).

Maraschino oder Maraskasprit wird aus einer besonderen Sauerkirschenart, der hauptsächlich an verschiedenen Punkten Dalmatiens gezogenen Weichselkirsche, bereitet. Hauptsitz des Handels mit diesem Erzeugnis ist die an der dalmatinischen Küste liegende italienische Stadt Zara.

### **BrMonG. § 100.**

*Die Verwertung von Branntwein außerhalb des Monopolbetriebs zur Herstellung von Trinkbranntwein ist zulässig, soweit für den Branntwein der regelmäßige Verkaufspreis oder der Branntweinaufschlag oder der regelmäßige Monopolausgleich entrichtet worden ist<sup>2</sup>.*

*Im Inland darf Trinkbranntwein nur unter Kennzeichnung des Weingeistgehalts<sup>4</sup> in Raumbunderteilen in den Verkehr gebracht werden. Die Kennzeichnung hat bei Lieferungen in Behältnissen von mehr als 1 l Inhalt auf der Rechnung, bei Lieferung in Behältnissen bis zu 1 l Inhalt auf dem Flaschenschild zu erfolgen<sup>3</sup>.*

*Im Inland dürfen Arrak, Rum<sup>6</sup> und Obstbranntwein<sup>7</sup> sowie Verschnitte davon<sup>7</sup> und Steinhäger<sup>6</sup> nur mit einem Weingeistgehalt von mindestens 38 Raumbunderteilen, sonstige Trinkbranntweine nur mit einem Weingeistgehalt von mindestens 32<sup>5</sup> Raumbunderteilen in den Verkehr gebracht werden<sup>4</sup>. Die RMonVerw. kann nach Anhörung des Beirats Ausnahmen für besondere Gegenden und besondere Trinkbranntweinarten zulassen<sup>8</sup>.*

*Trinkbranntwein, der in Flaschen oder ähnlichen Gefäßen gewerbsmäßig verkauft oder feilgehalten wird, muß eine Bezeichnung tragen, die erkennen läßt, ob der Trinkbranntwein im Inland oder Ausland fertiggestellt ist<sup>11</sup>. Außerdem sind der Fertigsteller und der Ort der Fertigstellung anzugeben, sowie der Sitz der Firma, wenn dieser mit dem Orte der Fertigstellung nicht übereinstimmt. Es ist verboten, den Flaschen eine Ausstattung zu geben, die geeignet ist, den Käufer über die Herkunft irrezuführen<sup>3</sup>.*

*Das Nähere regeln die Ausführungsbestimmungen<sup>9</sup>.*

*Die Vorschriften im § 18 des Weinggesetzes vom 7. April 1909 (RGBl. S. 393 ff.) bleiben unberührt<sup>1, 10</sup>.*

### **Anmerkungen.**

<sup>1</sup> § 18 des Weinggesetzes ist S. 510 im Zusammenhang des Weinggesetzes erläutert. Er lautet in seiner heutigen Fassung:

„(1) *Trinkbranntwein, dessen Alkohol ausschließlich aus Wein gewonnen und der nach Art des Kognaks hergestellt ist, darf als Weinbrand bezeichnet werden. Trinkbranntwein, der neben Weinbrand Alkohol anderer Art enthält, darf als Weinbrandverschnitt bezeichnet werden, wenn mindestens ein Zehntel des Alkohols aus Weinbrand stammt. Andere Getränke und Grundstoffe zu Getränken dürfen nicht als Weinbrand oder mit einer das Wort Weinbrand enthaltenden Wortbildung bezeichnet werden, auch darf das Wort Weinbrand kein Bestandteil anderer Angaben der Flaschenaufschrift sein; auf Eierweinbrand findet dieses Verbot keine Anwendung<sup>12</sup>.*

(2) *Weinbrand und Weinbrandverschnitt dürfen nur mit den für den Verkehr innerhalb des Ursprungslandes vorgeschriebenen Begleitscheinen in das Deutsche Reich eingeführt werden.*

(3) *Weinbrand, der nach französischem Rechte die Bezeichnung Cognac tragen darf und in trinkfertigem Zustand, entweder in Frankreich oder unter deutscher Zollaufsicht auf Flaschen gefüllt, mit den für den Verkehr innerhalb des Ursprungslandes vorgeschriebenen Begleitscheinen zur Einfuhr gelangt und unverändert geblieben ist, darf als Kognak (Cognac) bezeichnet werden. Andere Getränke und Grundstoffe zu Getränken dürfen nicht als Kognak (Cognac) oder mit einer das Wort Kognak (Cognac) enthaltenden Wortverbindung oder Wortzusammensetzung bezeichnet werden, auch darf das Wort Kognak (Cognac) kein Bestandteil anderer Angaben der Flaschenaufschrift sein.*

(4) Die Vorschriften der Abs. 1, 3 finden auch auf solche Bezeichnungen Anwendung, die mit den Namen Kognak, Weinbrand oder Weinbrandverschnitt verwechselt werden können.

(5) Weinbrand und Weinbrandverschnitt müssen in 100 Raumteilen mindestens 38 Raumteile Alkohol enthalten.

(6) Trinkbranntwein, der in Flaschen oder ähnlichen Gefäßen unter der Bezeichnung Kognak, Weinbrand oder Weinbrandverschnitt gewerbsmäßig verkauft oder feilgehalten wird, muß zugleich eine Bezeichnung tragen, welche das Land erkennbar macht, in dem er für den Verbrauch fertiggestellt worden ist<sup>1</sup>. Das Nähere regeln die Ausführungsbestimmungen.

(7) Die in den Ausführungsbestimmungen vorgeschriebenen Bezeichnungen sind auch in die Preislisten, Weinkarten, Rechnungen, sowie in die sonstigen im geschäftlichen Verkehr üblichen Mitteilungen mitaufzunehmen.<sup>2</sup>

Die Ausf. Best. vom 16. Juli 1932 (RGBl. I, S. 358 ff.) hierzu lauten:

Artikel 18 (zu § 18).

Kognak oder anderer Weinbrand, der in Flaschen gewerbsmäßig verkauft oder feilgehalten wird, ist nach dem Lande, in dem er fertiggestellt ist, als

Deutscher, Französischer usw. Weinbrand,

Weinbrandverschnitt als

Deutscher, Französischer usw. Weinbrandverschnitt

zu bezeichnen. Kognak darf an Stelle der im Satze I vorgeschriebenen Bezeichnung auch die Bezeichnung

Kognak (Cognac), Französisches Erzeugnis

tragen.

Hat im Ausland hergestellter Weinbrand oder Weinbrandverschnitt in Deutschland lediglich einen Zusatz von reinem Wasser erhalten, um unbeschadet der Vorschrift des § 18, Abs. 5 des Gesetzes den Alkoholgehalt auf die übliche Trinkstärke herabzusetzen, so ist er als

Französischer usw. Weinbrand (Weinbrandverschnitt), in Deutschland fertiggestellt zu bezeichnen.

Die Bezeichnung muß bei Weinbrand in schwarzer, bei Weinbrandverschnitt in roter Farbe auf weißem Grunde deutlich und nicht verwischbar auf einem bandförmigen Streifen in lateinischer Schrift aufgedruckt sein. Die Schriftzeichen müssen bei Flaschen, die einen Raumgehalt von 350 ccm oder mehr haben, mindestens 0,5 cm hoch und so breit sein, daß im Durchschnitt je 10 Buchstaben eine Fläche von mindestens 3,5 cm Länge einnehmen. Die Inschrift darf, falls sie einen Streifen von mehr als 10 cm Länge beanspruchen würde, auf zwei Zeilen verteilt werden. Der Streifen, der eine weitere Inschrift nicht tragen darf, ist an einer in die Augen fallenden Stelle der Flasche, und zwar gegebenenfalls zwischen dem den Flaschenkopf bedeckenden Überzug und der die Bezeichnung der Firma enthaltenden Inschrift, dauerhaft zu befestigen. Wird der Streifen im Zusammenhange mit dieser oder einer anderen Inschrift hergestellt, so ist er gegen diese mindestens durch einen 1 mm breiten Strich deutlich abzugrenzen.

<sup>2</sup> Abs. 1 des § 100 gehört zu den das Monopol abgrenzenden Bestimmungen (s. oben S. 735). Er hat keine unmittelbare lebensmittelpolizeiliche Bedeutung wie die folgenden Absätze 2—6.

<sup>3</sup> Abs. 2 und 4 geben für das Sondergebiet des Trinkbranntweins Kennzeichnungs-vorschriften unter Mitberücksichtigung der besonderen Rechtslage, unter denen die Erzeugung, Einfuhr und Verwertung von Branntwein steht. Die allgemeine Kennzeichnungs-VO. vom 8. Mai 1935 (RGBl. I S. 590) will auf Branntwein keine Anwendung finden. Für Weinbrand gelten die in vorstehender Anm. 1 mitgeteilten besonderen Kennzeichnungs-vorschriften.

<sup>4</sup> Der Alkoholgehalt macht, wie oben S. 729 dargelegt, das Wesen jedes Branntweins aus. § 100, Abs. 3 normiert für Trinkbranntwein, wie § 18, Abs. 5 für Weinbrand und Weinbrandverschnitt, den Mindestalkoholgehalt. Branntweinerzeugnisse, denen der vorgeschriebene Mindestgehalt von vorneherein nicht gegeben oder später durch irgendwelche Manipulationen wieder entzogen wird, sind verfälscht im Sinne der §§ 4, Nr. 1 und 2 LMG. So auch OLG. Hamm, 1. Dezember 1926 in Z. Beil. 1929, 21, 66, wo auch dargelegt ist, daß jemand, der Branntwein im Faß verkauft, für eine Verminderung des Alkoholgehalts durch Anziehen des Wassers von den ausgespülten Faßwänden verantwortlich ist, also schuldhaft handelt, wenn er dies als Fachmann nicht berücksichtigt. Daß trotz der Nichterwähnung des § 100, Abs. 3 in § 143 Bestrafung aus den gegenüber § 131 BrMonG. die härtere Strafe androhenden §§ 4, 12 LMG. möglich ist, führt KG. 15. März 1926 in Sachen 3 S. 14/26 aus. Der einschlägige Teil dieses Urteils ist abgedruckt bei HOLTHÖFER-JUCKENACK § 4, Anm. 4e, S. 85.

Weitere Gerichtsurteile über Verfälschung durch zu geringen Alkoholgehalt s. oben bei BÜTTNER S. 685.

<sup>5</sup> Bis zum 1. August 1929 betrug der vorgeschriebene Mindestalkoholgehalt 35%.

Für manche Branntweinsorten, z. B. solche, die als „Doppel-“ („Doppelkorn“ usw., vgl. S. 723) bezeichnet sind, fordern die Vereinbarungen des „Bundes“, nach denen sich

die Bewertung der Verbraucherschaft richtet (vgl. S. 721), einen höheren als den gesetzlich vorgeschriebenen Mindestgehalt an Alkohol.

<sup>6</sup> Über Rum und Arrak siehe oben S. 739, über Steinhäger unten § 102.

<sup>7</sup> Hierzu gehören auch Obstbranntweinverschnitte, die nicht unter den in § 102. Satz 1 aufgeführten Namen im Verkehr auftreten und also auch nicht unter die Reinheitsgebote des § 102 fallen. Keineswegs sollten, wie gerade § 100, Abs. 3 erkennen läßt, durch § 102 Verschnitte aus den verschiedensten Obstarten (z. B. aus Mirabellen, Kirschen, Heidelbeeren, Johannisbeeren, Rückständen der Weinbereitung, wie Weintrestern oder Kernobstrestern) verboten werden; nur darf sich natürlich ein Verschnitt der vorgedachten Art nicht etwa Kirsch- oder Steinobstbranntwein oder Kernobstbranntwein nennen. Tritt Branntwein unter irgendeinem auf seine Gewinnung aus Obst hindeutenden Namen im Verkehr auf, so muß er 38% Weingeist enthalten.

Über Verschnitte von Branntwein mit Fremdsprit und seine Verdünnung mit Wasser siehe oben bei BÜTTNER S. 710.

<sup>8</sup> Das ist bisher geschehen durch drei — gemäß § 129 VerwO. im Reichszollblatt und im Deutschen Reichsanzeiger (vom 18. Juni 1822 — Reichsanzeiger Nr. 142; vom 28. September 1931 — Reichsanzeiger Nr. 227; vom 23. April 1932 — Reichsanzeiger Nr. 96) veröffentlichte — Bekanntmachungen der MonVerw.

Ihr Inhalt ist jetzt, wie folgt, in § 21 Techn.Best. zusammengefaßt:

*Mindestweingeistgehalt von Trinkbranntweinen.  
(Zugelassene Ausnahmen gemäß § 100 Abs. 3 BrMonG.)*

(1) Als Mindestweingeistgehalt sind festgesetzt:

1. für Eierliköre, Milchliköre und (eigelhaltige) Schokoladenliköre . . . . .	20	Raumhundertteile
2. für Kakaoliköre, Teeliköre und Kaffeeliköre . . . . .	25	„
3. für schwedischen Punsch . . . . .	25	„
4. für alle anderen Liköre . . . . .	30	„
5. für einfache Trinkbranntweine (§ 95 BrMonG.), die im Bezirk der Provinzen Schlesien und der sächsischen Kreishauptmannschaft Bautzen zum Verbrauch gelangen . . . . .	25	„

(2) Als Liköre gelten nur solche gesüßten Branntweine, die mindestens 22 g Extrakt in 100 ccm enthalten.

<sup>9</sup> Die einschlägigen Ausführungsbestimmungen sind enthalten in §§ 128, 130 und 131 VerwO. und lauten:

*Verw.O. § 128.*

*Die Kennzeichnung des Weingeistgehalts von Trinkbranntwein, der im Inland in den Verkehr gebracht wird, (§ 100 Abs. 2 des Gesetzes), hat zum mindesten nach ganzen und halben Raumhundertteilen mit Aufrundung nach oben zu geschehen.*

*§ 130.*

*(1) Trinkbranntwein, der in Flaschen oder ähnlichen Gefäßen gewerbsmäßig verkauft oder feilgehalten wird, ist, je nachdem er im Inland oder im Ausland fertiggestellt ist, als*

*„Deutsches Erzeugnis“*

*oder als*

*„Ausländisches Erzeugnis“*

*zu bezeichnen.*

*(2) Unter Fertigstellung ist die letzte, die Zusammensetzung des Trinkbranntweins beeinflussende Handlung zu verstehen. Die bloße Umfüllung des Branntweins in andere Gefäße gilt nicht als Fertigstellung. Im Ausland erzeugter Trinkbranntwein, der im Inland einen Zusatz von Wasser lediglich zu dem Zweck erhalten hat, um den Weingeistgehalt — unbeschadet der Vorschrift im § 100 Abs. 3 des Gesetzes — auf die übliche Trinkstärke herabzusetzen, ist als*

*„Ausländisches Erzeugnis, in Deutschland fertiggestellt“,*

*oder als*

*„Ausländisches Erzeugnis, in Deutschland auf Trinkstärke herabgesetzt“*

*zu bezeichnen.*

*Hierzu bemerken WEIDNER-SEYDEL, Bd. 4, Anm. 2 und 3, S. 135:*

*„Sog. Gießerflaschen, das sind auf dem Schanktisch stehende Flaschen, die beim Ausschank von Trinkbranntwein in Gaststätten dazu dienen, den glasweisen Ausschank zu erleichtern, können, wenn sie nicht den Vorschriften des § 100 Abs. 2 und 4 BrMonG. entsprechen, unbeanstandet gelassen werden. Auch bei den in den Gaststätten auf dem Schanktisch in Kühlgefäßen befindlichen Trinkbranntweinflaschen, aus denen der Ausschank glasweise an die Verbraucher erfolgt, kann ein Fehlen der a. a. O. vorgeschriebenen Bezeichnungen unbeanstandet bleiben.*

*Es besteht keine Verpflichtung des Verkäufers, die vom Käufer zum Abholen des Trinkbranntweins zur Verkaufsstelle mitgebrachte Flasche mit den in § 100 Abs. 2 und 4 BrMonG. vorgeschriebenen Bezeichnungen zu versehen.“*

## § 131.

(1) Die Angaben über den Weingeistgehalt von Trinkbranntwein, der in Behältnissen bis zu einem Liter geliefert wird (§ 100 Abs. 2 des Gesetzes), sowie die Angaben über den Fertigsteller, den Fertigstellungsort und den Sitz der Firma (§ 100 Abs. 4 des Gesetzes) müssen in deutscher Sprache abgefaßt und deutlich und nicht verwischbar in mindestens 3 mm hohen Schriftzeichen auf dem Flaschenschild oder auf einem besonderen bandförmigen Streifen an einer in die Augen fallenden Stelle der Flasche aufgedruckt sein. Flaschenschilder mit kleineren Schriftzeichen dürfen bis zum 31. März 1923 aufgebraucht werden.

(2) Die Angabe über die Fertigstellung im Inland oder im Ausland (§ 130) muß in schwarzer Farbe auf weißem Grunde deutlich und nicht verwischbar auf einem bandförmigen Streifen in lateinischer Schrift aufgedruckt sein. Die Schriftzeichen müssen bei Flaschen, die einen Raumgehalt von 35 Zentilitern oder mehr haben, mindestens 5 mm hoch und so breit sein, daß im Durchschnitt je zehn Buchstaben eine Fläche von mindestens 35 mm Länge einnehmen. Die Inschrift darf, falls sie einen Raum von mehr als 10 cm Länge beanspruchen würde, auf zwei Zeilen verteilt werden. Der Streifen, der eine weitere Inschrift nicht tragen darf, ist an einer in die Augen fallenden Stelle der Flasche dauerhaft zu befestigen. Wird der Streifen im Zusammenhange mit dem Flaschenschild oder einer anderen Inschrift hergestellt, so ist er gegen diese mindestens durch einen 1 mm breiten Strich deutlich abzugrenzen.

(3) Bei Trinkbranntwein, der außerhalb des Betriebs des Herstellers in andere Umschließungen umgefüllt worden ist, sind entweder die für die Firma des Herstellers maßgebenden Bezeichnungen oder die auf den Abfüller bezüglichen Angaben zu vermerken. Auch ist es zulässig, die für beide Firmen maßgebenden Bezeichnungen mit dem Zusatz anzugeben:

„Von . . . auf Flaschen gefüllt“.

<sup>10</sup> Da auch Weinbrand oder Kognak ein Trinkbranntwein ist, erhebt sich die Frage, ob nicht neben den Bestimmungen des Weingesetzes (und seiner Ausf. Best.) auch die Vorschriften des BrMonG. anzuwenden sind, also insbesondere § 100 nebst den Strafbestimmungen § 131 BrMonG.

Das Reichsgericht hat unterm 11. Dezember 1925 in ERG. 60, 28 die Frage dahin entschieden, „daß für einen Branntwein, der unter den Begriff des Weinbrands oder Kognaks fällt, nicht jene Bestimmungen des BrMonG., sondern nur die des Weingesetzes gelten“. Hiernach findet also § 100 Abs. 4, S. 2 auf Weinbrand und Kognak keine Anwendung. Ein Teilabdruck des RG.-Urteils befindet sich bei HOLTHÖFER-JUCKENACK, § 4, Anm. 4e, S. 85. Dort ist auch auf die bei STENGLEIN, Weingesetz § 18, Anm. 13 — S. 884 — gegen dieses Urteil des RG. erhobenen Bedenken hingewiesen, auf die übrigens STENGLEIN, Erg.-Bd. 1933, S. 99 nicht mehr ausdrücklich zurückkommt.

<sup>11</sup> Über „Fertigstellung“ siehe in Anm. 9 (VerwO. § 130).

<sup>12</sup> Diese Bezeichnung (nicht „Eierkognak“, auch nicht für wirklichen Cognak mit Ei) ist jetzt durch § 18 Abs. 1 des Weingesetzes freigegeben, allerdings nur für eine Mischung von Eigelb mit einem Trinkbranntwein, der sich nach § 18 Abs. 1 „Weinbrand“ nennen darf. Ebenso STENGLEIN, Erg.-Bd. 1933, Weingesetz § 18, Anm. 2.

**BrMonG. § 101<sup>1</sup>.**

Unter der Bezeichnung Kornbranntwein darf nur Branntwein in den Verkehr gebracht werden, der ausschließlich<sup>4</sup> aus Roggen, Weizen, Buchweizen, Hafer oder Gerste hergestellt<sup>2</sup> und nicht im Würzeverfahren<sup>3</sup> gewonnen ist. Mischungen von Kornbranntwein mit weingeisthaltigen Erzeugnissen anderer Art dürfen nicht unter der Bezeichnung Kornverschnitt<sup>5</sup> oder unter einer ähnlichen Bezeichnung, die auf die Herstellung aus Korn (Roggen, Weizen, Buchweizen, Hafer oder Gerste) schließen läßt, in den Verkehr gebracht werden.

**§ 102<sup>1</sup>.**

Unter der Bezeichnung Kirschwasser, Zwetschenwasser, Heidelbeergeist oder ähnlichen Bezeichnungen, die auf die Herstellung aus Kirschen, Zwetschen, Heidelbeeren oder sonstigen Obst- und Beerenarten hinweisen (Kirschanntwein, Kirsch, Zwetschenbranntwein, Steinobstbranntwein, Kernobstbranntwein<sup>6</sup> u. dgl.), darf nur Branntwein in den Verkehr gebracht werden, der ausschließlich<sup>12</sup> aus den betreffenden Obst- oder Beerenarten hergestellt ist. Die Vorschrift im § 101 Satz 2 findet entsprechende Anwendung<sup>7</sup>.

Unter der Bezeichnung Steinhäger<sup>8</sup> darf nur Trinkbranntwein in den Verkehr gebracht werden, der ausschließlich durch Abtrieb unter Verwendung von Wacholderlutter aus vergorener Wacholderbeermaische<sup>9</sup> hergestellt ist<sup>10</sup>.

**§ 103.**

*Die Verwendung von Branntweinschärfen ist untersagt*<sup>11</sup>.

**Anmerkungen zu §§ 101, 102 und 103.**

<sup>1</sup> Für die Erläuterung der §§ 101 und 102 kommen mit in Betracht die in erster Linie auf §§ 24 und 27 BrMonG. bezüglichen Vorschriften des § 2 BrennO.

a) **BrMonG. § 24.**

- a) *Die Eigenbrennereien werden eingeteilt in*  
 1. *landwirtschaftliche Brennereien (§§ 25, 26),*  
 2. *Obstbrennereien (§ 27),*  
 3. *gewerbliche Brennereien (§ 28).*

b) **§ 27.**

b) (1) *Als Obstbrennereien gelten die Brennereien, die ausschließlich Obst, Beeren, Wein, Weinhefe, Most, Wurzeln oder Rückstände davon verarbeiten.*

(2) *Der Kreis der im Abs. 1 bezeichneten Stoffe ist durch die Ausführungsbestimmungen zu umschreiben; er kann vom Reichsminister der Finanzen mit Zustimmung des Reichsrats<sup>13</sup> für besondere Ausnahmefälle erweitert werden.*

c) **BrennO. § 2 lautet:**

(2) *Die Rohstoffe der Branntweinerzeugung sind für Eigenbrennereien entweder mehlig, d. h. stärkehaltige Stoffe (Getreide, Kartoffeln usw.), oder nichtmehlige Stoffe (Obst, Wein, Obstwein, Rübenstoffe usw.).*

(3) *Zum Getreide gehören auch Hülsenfrüchte, Mais und Dari, dagegen nicht Reis. Erzeugnisse der Kartoffelverarbeitung und Rückstände davon sind den Kartoffeln, Erzeugnisse der Getreideverarbeitung und Rückstände davon sind dem Getreide gleichzustellen, falls die Erzeugnisse und Rückstände Stärke enthalten; diese Erzeugnisse und Rückstände (auch Abfälle) dürfen Bestandteile anderer Herkunft, die zu den Rohstoffen der Branntweingewinnung gehören, nicht enthalten.*

(4) *Es werden verstanden:*

*Unter Korn: Roggen, Weizen, Buchweizen, Hafer und Gerste,*  
*unter Obststoffen: Die sämtlichen unter § 27 des Gesetzes fallenden Stoffe.*

*Im einzelnen werden verstanden:*

a) *Unter Obst: Die Früchte der einheimischen Arten von Stein- und Kernobstpflanzen und Bestandteile von ihnen;*

b) *unter Beeren: Die Früchte der einheimischen Arten von Beeren- und Beerenobstpflanzen und Bestandteile von ihnen, dagegen nicht Korinthen und Rosinen;*

c) *unter Wein: Wein im Sinne des Weingesetzes und ausländischer Wein mit verstärktem Weingeistgehalt, wenn er keinen anderen Zusatz als aus Wein gewonnenen Weingeist enthält; ferner die aus Obst oder Obstsäften, aus Beeren oder Beerensäften hergestellten weinähnlichen Getränke (Obst- und Beerenweine), dagegen nicht weinähnliche Getränke aus Pflanzensäften anderer Art, aus Malzauszügen usw. (z. B. Rhabarberwein, Malzwein);*

d) *unter Wurzeln: Enzian-, Ingwer- und Kalmuswurzeln, ferner vom Reichsmonopolamt näher zu bezeichnende Wurzeln, die einen Branntwein mit besonderen, geschmacklich wertvollen Eigenschaften liefern;*

e) *unter Rückständen: die bei der Verarbeitung von Obst, Beeren und Wurzeln (vgl. unter a, b und d) und bei der Bereitung von Wein (vgl. unter c) entstehenden Abfälle und Rückstände.*

(5) *Zu den in § 27 des Gesetzes genannten Stoffen gehören auch Topinamburs (Roßkartoffeln).*

(6) *Rübenstoffe sind Melassen aller Art (Abläufe der Zuckerherstellung), Rüben, Rübensäfte und andere Erzeugnisse von Rüben, nicht aber Zucker.*

(7) *Material sind zuckerhaltige Früchte, Pflanzen und Pflanzenteile, Erzeugnisse, die bei ihrer Verarbeitung oder bei der Verarbeitung verzuckerter Stärke gewonnen worden sind, Abfälle und Rückstände mit Ausnahme der Rüben- und Zellstoffe.*

<sup>2</sup> Vgl. BrennO. § 2 Abs. 3, mitgeteilt vorstehend unter Anm. 1.

<sup>3</sup> Eine eingehende Beschreibung des Verfahrens findet sich bei WEIDNER-SEYDEL, Bd. 1, § 39, Anm. 10 und § 101, Anm. 3.

Vgl. auch über das Würzverfahren (auch „Lüftungsverfahren“ genannt) BÜTTNER S. 555.

<sup>4a</sup> Erzeugnisse aus Kornmehl, Kornabfällen usw. dürfen nicht als „Kornbranntwein“ vertrieben werden.

<sup>b</sup> Dem Kornbranntwein dürfen ebensowenig durch Verwendung entsprechender Reinigungsmittel die für ihn charakteristischen Geruchs- und Geschmacksstoffe entzogen werden, wie ihm auch keine geschmackverändernden fremden Stoffe, wie Kümmelsamen oder Heu, zugesetzt werden dürfen. (In diesem Sinne auch in ausführlichen Darlegungen WEIDNER-SEYDEL Bd. 1, S. 167, Anm. 1 zu § 101 BrMonG.) Beide Manipulationen können ihn zur „verfälschten Ware“ im Sinne des § 4 Nr. 1 und 2 LMG. machen. (S. HOLTHÖFER in Bd. I, S. 1295 Anm. 8 über den Begriff „verfälscht“.)

In den Mitt. d. Gär.-Inst. 1933, 23, 21 macht LUCKOW in seinem Aufsatz: „Der Typ des Kornbranntweins im Wandel der Zeit“ Ausführungen darüber, daß sich bei kaum einer zweiten Spirituose der Charakter innerhalb einer kurzen Zeit so grundlegend geändert habe, wie es beim Kornbranntwein der Fall sei. Es heißt dort unter anderem: „Ein Korn der Vorkriegszeit war im Aroma intensiv und aufdringlich nach leicht- und besonders schwerflüchtigen Aromastoffen. Das Kornfuselöl beherrschte mehr oder weniger den Geschmack aller in den verschiedenen Gegenden Deutschland in den Verkehr gebrachten Erzeugnisse.“

In den Kornbranntweinen unserer Tage sind die feinen, in den ersten Anteilen der Destillation übergehenden Aromaträger von ausschlaggebender Bedeutung. Sie sind jetzt allein charakteristisch für Branntweine, die unter der Bezeichnung Korn im Handel erscheinen. . . . Durch immer höher getriebene Rektifikation ist das schwerflüchtige Kornfuselöl allmählich ganz aus den Erzeugnissen der Nachkriegszeit verdrängt worden, bis schließlich im Gegensatz zu dem stark aromatischen „Korn im alten Sinne“ der feine „moderne Korn“ entstand, wie wir ihn jetzt nur noch allgemein kennen und schätzen.“

Auf allgemeine Zustimmung in Verbraucherkreisen können die vorstehend mitgeteilten Ausführungen LUCKOWS nicht rechnen. Viele — und zwar nicht die Unerfahrensten — werden gerade als Edelerzeugnis einen Kornbranntwein schätzen, der zwar nicht einen „aufdringlich“ wirkenden Kornfuselölgehalt aufweist, aber doch kräftig betont in Geruch und Geschmack die Eigenart des „Korns“ zum Ausdruck bringt. Und diese geht bei allzu radikaler Beseitigung des Kornfuselöls verloren. Vgl. hierzu den im Eingang dieser Anmerkung enthaltenen Hinweis auf WEIDNER-SEYDEL.

<sup>5</sup> Das Reinheitsgebot ist also für Kornbranntwein außerordentlich streng, wenn man den § 101 Satz 2 etwa mit § 18 Abs. 1 Weingesetz vergleicht, wo die Bezeichnung „Weinbrandverschnitt“ schon dann erlaubt ist, wenn nur  $\frac{1}{10}$  des Alkohols aus Weinbrand besteht.

Unter anderen Bezeichnungen darf natürlich aus Korn gewonnener Alkohol zu Verschnitten verwendet werden. So führt LUCKOW in den Mitt. d. Gär.-Inst. 1934, 24, 11 aus, daß mit Kümmeldestillat versetzter Kornsprit als „Getreidekümmel“ bezeichnet werden dürfe. Über „Weinkorn“ verhält sich ein Urteil des LG Breslau vom 6. Oktober 1930 (10 N 2/29), das in Z. Beil. 1936, 28, 104 mitgeteilt ist.

<sup>6</sup> Es gehören zum Steinobst: Kirschen, Zwetschen, Mirabellen, Pfirsiche, Aprikosen, zum Kernobst: Äpfel, Birnen, Quitten. Zu den Beeren rechnen: Himbeeren, Heidelbeeren, Stachel- und Johannisbeeren, Wacholderbeeren, Erdbeeren, Weinbeeren, Hagebutten, Vogelbeeren.

<sup>7</sup> Auch für die hier genannten sog. Edelbranntweinsorten gilt das in Anm. 4 und 5 für Kornbranntwein näher erläuterte Reinheitsgebot.

Kirschwasser (Kirschbranntwein) z. B. muß ausschließlich (s. Anm. 4b) aus Kirschen, Steinobstbranntwein ausschließlich aus einer oder mehreren Steinobstsorten (s. Anm. 6) bestehen. Kirschverschnitt darf kein Branntwein genannt werden, der eine Mischung von Kirschbranntwein mit weingeisthaltigen Erzeugnissen anderer Herkunft als aus Kirschen darstellt.

Ein etwa aus Kirschen, Äpfeln und Stachelbeeren hergestellter Branntwein darf zwar „Obstbranntwein“ genannt werden, während er weder Kirschverschnitt noch Kernobstverschnitt, noch Steinobstverschnitt genannt werden dürfte.

Wenn Obstrückstände, wie sie z. B. beim Auspressen von Obstsäften entstehen, oder Rückstände der Weinbereitung jeder Art, z. B. Weintrester, d. h. die beim Pressen und Keltern verbleibenden Treber, und Weinhefe (Trub, Drusen), d. h. die beim Abstechen und Filtrieren von Wein zurückbleibenden Rückstände, zu Branntwein verarbeitet werden, so darf das Erzeugnis zwar nicht den Zusatzlosen Namen der betreffenden Obstsorte (z. B. „Kirsch“ oder „Himbeergeist“) führen, steht andererseits aber auch nicht unter dem Verschnittbezeichnungsverbot des § 101 Satz 2. Es dürfte z. B. ein Branntwein, hergestellt aus Trebern der Apfel- und Birnenweinbereitung, heißen: „Kernobsttresterbranntwein“. Die Bezeichnung „Tresterbranntweinverschnitt“ wäre gleichfalls dafür zulässig; letztere auch dann, wenn neben Alkohol aus Trestern der verschiedensten Steinobst-, Kernobst- und Beerensorten sonstiger Spirit in der Mischung enthalten ist.

<sup>8</sup> Die Bezeichnung „Steinhäger“ schlechthin ist ein im Verkehr und in der heutigen Rechtsprechung anerkannter Gattungsname für einen gemäß § 102 Abs. 2 BrMonG.

hergestellten Branntwein geworden, auch wenn er nicht aus Steinhagen herkommt. Auch der Zusatz „bester“ Steinhäger für ein nicht aus Steinhagen stammendes Erzeugnis ist zulässig. Dagegen würden Zusätze wie „echter“ oder „Original“-Steinhäger die Bezeichnung Steinhäger wieder zu dem machen, was sie ursprünglich war (ehe sie zur Gattungsbezeichnung wurde), nämlich zu einer Herkunftsbezeichnung.

Alles dies hat das R.G. in dem Urteil vom 30. September 1932 — II, 474/31 — festgelegt. Es ist abgedruckt in R.G.Zivilsachen Bd. 137, S. 282, in JW. 1932 S. 3769 und MuW. 32, 533. Das Urteil ist zwar zum Unl.WettbG. ergangen, hat aber (s. oben S. 723) auch Bedeutung für die lebensmittelpolizeilichen Vorschriften des LMG. (§ 4 Nr. 3) und des BrMonG.

Über „Nordhäuser“ spricht sich R.G. in gleichem Sinne aus im Urteil vom 7. November 1933 (MuW. 34, 70 und JW. 1934 S. 287).

<sup>9a</sup> Herstellung auf kaltem Wege durch Mischung von Wacholderlutter, oder gar nur Wacholderbeerenextrakt mit Sprit ist nicht zulässig. So WEIDNER-SEYDEL Bd. I § 102 Anm. 6 unter Verweisung auf einen Erlaß des Reichsfinanzministeriums vom 15. August 1922 II st. 7036 — Reichszollblatt S. 223 —.

<sup>b</sup> Vorgeschrieben ist also für Steinhäger ein doppelter Abtrieb:

aa) ein Abtrieb der vergorenen Wacholderbeermaische, welcher Wacholderlutter liefert;  
bb) ein erneuter Abtrieb dieses Wacholderlutters zusammen mit dem ihm jetzt etwa zugesetzten Alkohol anderer Herkunft.

<sup>10</sup> § 102 bezieht sich nur auf Obst- und Beerenbranntwein. Für Kartoffelbranntwein, Enzian-, Ingwer- und Kalmuswurzelbranntwein gelten gesetzliche Reinheitsgebote der in §§ 101 und 102 aufgestellten Art nicht. Für sie gelten also neben der gesetzlichen Vorschrift eines bestimmten Alkoholgehalts (s. § 100 Abs. 3 BrMonG.) als Normen die Bräuche des redlichen Handels und die Verkehrsanschauung.

<sup>11</sup> Es soll nämlich nicht durch scharfe, ein Brenngefühl erzeugende Stoffe ein höherer als der tatsächlich vorhandene Weingeistgehalt vorgetäuscht werden. Als hierher gehörige Beispiele führt WEIDNER-SEYDEL an: Pfeffer, Paprika, Meerrettich, Ingwer, gebrannter Kalk, Campher, Mineralsäuren, Meerzwiebeln, Fuselöl, Äthyläther.

LUCKOW weist in seinem Aufsatz über „Branntweinschärfen“ in Mitt. d. Gär.-Inst. 1934, 24, 19 darauf hin, daß einige der von WEIDNER-SEYDEL angeführten Stoffe — wie Ingwer, Pfeffer und Paradieskörner (Guinea-Pfeffer) — als fester, zum Teil wertvoller und unentbehrlicher Bestand der Drogenliste eines Spirituosenbetriebs anzusprechen seien, auch Äthyläther beim Boonekamp zugemischt werde — nicht zum Zwecke einer Weingeistvortäuschung, sondern um die medizinische Wirkung dieser Bitterart auf den menschlichen Organismus zu erhöhen. Er sucht eine Grenze zu ziehen zwischen erlaubter Verwendung von Stoffen der genannten Art innerhalb der üblichen Rezeptur und ihrer verbotenen Anwendung als Branntweinschärfen. Mit Recht. Denn nicht bestimmte Stoffe als solche sind in § 103 verboten, sondern nicht weniger und nicht mehr als die Verwendung (irgendwelcher) Stoffe zur Schärfung von Branntwein.

Sind zu diesem Zweck verwendete Stoffe an und für sich oder nach Art und Maß ihrer Verwendung im Einzelfalle zugleich gesundheitsschädlich, so kommen (neben § 140 BrMonG. und §§ 4 Nr. 1 und 2, 12 LMG.) auch §§ 3, 12 LMG. (§ 143 BrMonG.) für die Bestrafung in Betracht. Äthyläther wird auf jeden Fall als gesundheitlich bedenklich abzulehnen sein.

Vgl. BÜTTNER S. 688.

<sup>12</sup> „Ausschließlich“ aus den betreffenden Obst- oder Beerenarten ist nicht hergestellt, wenn der Abtrieb aus ihnen unter Zusatz fremden Sprits bewirkt ist. Derart hergestellte Trinkbranntweine dürfen nach dem Gesetz auch nicht als „...-Geist“ bezeichnet werden. Gleichwohl hat der Preußische Minister für Volkswohlfahrt durch Erlaß vom 27. Februar 1932 (I M II 264/32 WM) unter Mitwürdigung der insoweit in gleichem Sinne beschlossenen Begriffsbestimmungen des „Bundes“ (vgl. S. 721, 3a) die mit der Lebensmittelüberwachung betrauten Behörden und Anstalten ersucht, Trinkbranntweine trotz ihrer nicht dem Gesetz entsprechenden Bezeichnung nicht zu beanstanden, wenn sie den Ausführungen des erwähnten Erlasses entsprechen. Über die rechtliche Tragweite solcher Weisungen finden sich Ausführungen bei HOLTHÖFER-JUCKENACK, 2. Aufl., Erg. 1936, S. 40—41.

Die wesentlichen Bestimmungen des Erlasses vom 27. Februar 1932 lauten:

„Zu der Frage der Bezeichnung von Trinkbranntweinen, die aus zuckerarmen Früchten unter Zusatz von Sprit durch Abtrieb hergestellt werden, vertritt der Herr Reichsminister des Innern im Einvernehmen mit dem Reichsgesundheitsamt den Standpunkt, daß Trinkbranntweinen, die aus Beerenfrüchten oder Pfirsichen unter Zusatz von Sprit durch Abtrieb hergestellt werden, die Bezeichnungen Himbeergeist, Brombeergeist, Heidelbeergeist usw. zugestanden werden kann, und zwar unabhängig davon, ob frische, angegorene oder auch vergorene Früchte verarbeitet werden. Durch die in Aussicht genommene Zulassung der genannten Bezeichnungen soll dem Wunsche der Industrie Rechnung getragen werden, auch bei solchen Trinkbranntweinen, die nicht entsprechend den

Bestimmungen in § 102 des Branntweinmonopolgesetzes ausschließlich aus den betreffenden Obst- oder Beerenarten hergestellt, sondern unter Zusatz von Sprit abgetrieben sind, einen Hinweis auf die verwendeten Früchte zuzulassen. Diese Ausnahme soll jedoch auf solche Früchte beschränkt bleiben, die einen verhältnismäßig geringen Zuckergehalt besitzen und deren ausschließliche Verwendung wegen des übermäßig hohen Preises und vielfach auch wegen des nicht zusagenden Geschmacks eines so hergestellten Trinkbranntweins nicht angängig ist. Dies trifft für Beerenfrüchte und Pflirsiche zu. Für anderes Steinobst, wie Kirschen und Zwetschen, ist eine Änderung der jetzigen Bestimmungen nicht vorgesehen; ebenso soll für Verschnitte der hier genannten Erzeugnisse mit Weingeist anderer Art jede Bezeichnung, die auf die Verwendung von Steinobst oder Beerenfrüchten hinweist, nach wie vor ausgeschlossen sein. . . .

Da die Absicht besteht, die lebensmittelrechtlichen Bestimmungen des Branntweinmonopolgesetzes durch eine Verordnung auf Grund des § 5 des Lebensmittelgesetzes zu ersetzen, dürfte von einer Änderung des § 102 zunächst abzusehen sein. Im Einvernehmen mit dem Herrn Reichsminister der Finanzen hat der Herr Reichsminister des Innern jedoch mit Rücksicht auf die kommende gesetzliche Regelung keine Bedenken dagegen, daß bei Trinkbranntweinen, die aus frischen unvergorenen Beerenfrüchten (Heidelbeeren, Himbeeren, Brombeeren, Erdbeeren, Johannisbeeren, Vogelbeeren) und Pflirsichen unter Zusatz von Sprit durch Abtrieb hergestellt werden, trotz des entgegenstehenden Wortlauts des § 102 bereits jetzt die Bezeichnungen Himbeergeist, Brombeergeist usw. geduldet werden.<sup>1</sup>

Aprikosengeist, hergestellt aus frischen Früchten durch Überziehen mit Sprit, kann auch nach der vorstehenden Anweisung im Handel nicht geduldet werden, vielmehr nur ein Aprikosenbranntwein, der durch Vergären der Früchte und Abbrennen ohne Spritzzusatz gewonnen wird.

<sup>13</sup> Das S. 759, Anm. 3 Gesagte gilt auch hier.

### **Br MonG. § 115.**

*Nahrungs- und Genußmittel — insbesondere weingeisthaltige Getränke —, Heil-, Vorbeugungs- und Kräftigungsmittel, Riechmittel und Mittel zur Reinigung, Pflege oder Färbung der Haut, des Haares, der Nägel oder der Mundhöhle dürfen nicht so hergestellt werden, daß sie **Methylalkohol**<sup>1</sup> enthalten<sup>2</sup>. Zubereitungen dieser Art, die Methylalkohol enthalten, dürfen nicht in den Verkehr gebracht<sup>3</sup> oder aus dem Ausland eingeführt werden.*

*Die Vorschriften des Abs. 1 finden keine Anwendung*

*1. auf Formaldehydlösungen und auf Formaldehydzubereitungen, deren Gehalt an Methylalkohol auf die Verwendung von Formaldehydlösungen zurückzuführen ist<sup>4</sup>,*

*2. auf Zubereitungen, in denen technisch nicht vermeidbare geringe Mengen von Methylalkohol sich aus darin enthaltenen Methylverbindungen gebildet haben oder durch andere mit der Herstellung verbundene natürliche Vorgänge entstanden sind<sup>5</sup>.*

*Als Methylalkohol im Sinne dieser Vorschrift gilt auch Holzgeist<sup>6</sup>.*

#### **Anmerkungen.**

<sup>1</sup> Über Methylalkohol siehe BÖMER in Bd. I, S. 301, über seine schädlichen Einwirkungen auf die menschliche Gesundheit siehe ROST in Bd. I, S. 1051ff., DINSLAGE und WINDHAUSEN in Z. 1926, 52, 117 „über die Giftigkeit des Methylalkohols und dessen Nachweis“ und Urteil LG. Münster vom 7. Juli 1926 in Z. Beil. 1926, 18, S. 105.

<sup>2a</sup> Die Strafbestimmung enthält § 141. Auch §§ 3, 11 LMG. können mit in Betracht kommen.

<sup>b</sup> Das Verbot erstreckt sich auf Lebensmittel im Sinne des § 1 LMG. einschließlich der diätetischen Nährmittel, auf Heilmittel, auf kosmetische Mittel im Sinne des § 2 Nr. 2 (§ 5 Nr. 1) LMG.

<sup>3</sup> In Verkehr bringen bedeutet hier wie sonst im Bereich der Gesetzgebung über den Verkehr mit Lebensmitteln und Bedarfsgegenständen jedes gleichviel wie geartete Überlassen an andere, durch welche diese in die Lage gesetzt werden, über das Lebensmittel oder den Bedarfsgegenstand in einer dem Wesen derselben entsprechenden Weise zu verfügen. Siehe HOLTHÖFER S. 498, Anm. 13.

<sup>4</sup> Über Formaldehydlösungen als Konservierungsmittel siehe ROST in Bd. I, S. 1019. Formaldehyd dient in Lösung unter den Namen „Formalin“ oder „Formol“ auch als Antisepticum.

<sup>5</sup> Siehe ROST in Bd. I, S. 1054.

<sup>6</sup> Entsteht bei der trockenen Destillation des Holzes und findet sich besonders in rohem Holzessig.

**§ 116<sup>1, 11</sup>.**

*Gemische<sup>2</sup> von Branntweihefe mit Bierhefe dürfen nicht in den Verkehr gebracht<sup>7</sup>, auch nicht im gewerbsmäßigen Verkehr<sup>8</sup> angekündigt<sup>9</sup> oder vorrätig gehalten<sup>10</sup> werden<sup>6, 10</sup>.*

*Unter Branntweihefe<sup>5</sup> (Luftheife, Preßheife, Pfundheife, Stückheife, Bäirme) im Sinne dieses Gesetzes werden die bei der Branntweinbereitung unter Verwendung von stärkemehl- oder zuckerhaltigen Rohstoffen, insbesondere von Getreide (Roggen, Weizen, Gerste, Mais), Kartoffeln, Buchweizen, Melasse oder Gemischen der bezeichneten Rohstoffe erzeugten obergärigen frischen<sup>3</sup> Hefen oder Gemische dieser Hefen verstanden.*

*Branntweihefe<sup>5</sup> darf nicht unter einer Bezeichnung in den Verkehr gebracht werden, die auf die Herstellung aus einem bestimmten Rohstoff hinweist (z. B. als Getreideheife, Roggenheife, Maisheife, Kartoffelheife, Melasseheife), wenn die Heife nicht ausschließlich aus diesem Rohstoff hergestellt worden ist.*

*Unter Bierheife<sup>6</sup> im Sinne dieses Gesetzes wird diejenige frische<sup>3</sup> Heife verstanden, die bei der Bereitung von Bier oder bierähnlichen Getränken unter Verwendung der durch die Biersteuergesetzgebung zugelassenen Rohstoffe erzeugt ist.*

*Bierheife darf nur unter dieser Bezeichnung<sup>6</sup>, Preßheife, die aus Bierheife hergestellt ist, jedoch auch als Bierpreßheife in den Verkehr gebracht werden.*

*Branntwein- und Bierheife, die einen Zusatz von anderen Stoffen erhalten hat<sup>4</sup>, darf nicht in den Verkehr gebracht<sup>7</sup> werden.*

*Der Reichsminister des Innern wird ermächtigt, Bestimmungen für die Untersuchung der Heife zu treffen<sup>12</sup>.*

**Anmerkungen.**

<sup>1</sup> § 116 gibt für Heife Begriffsbestimmungen und Grundsätze lebensmittelpolizeilichen Charakters, die in den Rahmen des § 5 Nr. 5 LMG. passen und in Verordnungen nach § 5 übergeleitet werden können (§ 22 LMG.). Daß die Bestimmungen über Heife gerade im Zusammenhang des BrMonG. sich finden, erklärt sich daraus, daß die Heife bei der Branntwein-, Bier- und Weinbereitung als souveränes Mittel zur Bewirkung alkoholischer Gärung dient, indem sie in ihrem Lebensprozeß Enzyme bildet und dadurch zuckerhaltige Flüssigkeiten in Alkohol und Kohlensäure umwandelt. Dabei bildet die Heife selbst ein wertvolles Nebenprodukt, das in mannigfacher Gestalt (sowohl als Viehfutter als auch) als Lebensmittel Verwendung findet. In der BrennO. §§ 234—236 ist aber auch Vorsorge getroffen für Betriebe, deren Zweck die Herstellung von Heife im alkoholischen Gärungsverfahren ist, ohne daß dabei eine Verarbeitung der bei der Hefegewinnung anfallenden Rückstände auf Branntwein stattfindet.

Die verhältnismäßig größten Mengen der Hefeherzeugung finden bei der Herstellung von Backwaren (auch z. B. zu sog. Hefeklößen) als Mittel zur Auflockerung des Teigs Verwendung. Wenn die Heife auch bei dem Backprozeß abgetötet wird, so bleibt sie doch „bestimmt“, mit der Backware in den menschlichen Körper aufgenommen zu werden; sie ist also ein Lebensmittel im Sinne des § 1 LMG. Siehe ERG. 33, 101 und 386 und Aml. Begr. zu § 1 LMG. Siehe weiter Anm. 2a.

Wegen ihres hohen Gehalts an leichtverdaulichem Eiweiß wird die Heife auch zu sog. Nährexpakten verschiedenster Art (z. B. Oros, Siris, Sitogen usw.) verarbeitet und findet namentlich auch als Suppenwürze und Ersatz für Fleischextrakt Verwendung. Siehe insoweit Verordnung über Fleischbrühwürfel § 2 in Bd. III, S. 1004.

<sup>2a</sup> „In bezug auf ihre Brauchbarkeit zu Backzwecken sind Branntweihefe und Bierheife nicht als gleichwertig anzusehen, vielmehr ist die Branntweihefe der Bierheife überlegen, da sie weniger gegen Hitze empfindlich ist und deshalb ihre auflockernde Wirkung auf den Teig auch noch im Backofen ausübt (Ofentrieb, zweiter Trieb). Die gegen höhere Temperaturen empfindlichere Bierheife besitzt diese günstige Wirkung nicht, weshalb die unter Verwendung von Bierheife hergestellten Backwaren im Ofen mehr oder weniger zusammenfallen. Dieser Unterschied der Brauchbarkeit von Branntwein- und Bierheife für Bäckereizwecke kommt auch in dem Preis der beiden Hefesorten zum Ausdruck, da Branntweihefe etwa 5mal so teuer bezahlt wird als Bierheife.

<sup>b</sup> Das ... Verbot des Vermischens von Branntwein- und Bierheife ist daher mit Rücksicht auf den erheblichen Unterschied in der Wirksamkeit und im Wert der beiden Hefesorten gerechtfertigt; insbesondere soll dadurch verhindert werden, daß mit Bierheife

versetzte, im Sinne des § 10 des Nahrungsmittelgesetzes von 1879 (jetzt § 4 LMG.) „verfälschte Branntweinhefe unter einer zur Täuschung geeigneten Bezeichnung in den Verkehr gebracht wird“. Aus den amtlichen „Erläuterungen zu dem Entwurf von Vorschriften über den Verkehr mit Branntwein- und Bierhefe aus dem Jahre 1912“ (abgedruckt Z. Beil. 1912, 4, S. 377).

<sup>3</sup> „Zum Begriff der Hefe schlechthin gehört, daß sie frisch, d. h. lebenskräftig ist und diejenige Gär- oder Triebkraft entwickelt, welche die Voraussetzung ihrer Anwendung ist. In die Begriffsbestimmungen für Branntwein- und Bierhefe ist daher die Forderung hineingenommen worden, daß diese Hefen frisch sein müssen . . . Nicht mehr frische Hefen, die also einen mehr oder weniger hohen Gehalt an toten Zellen aufweisen, entsprechen somit nicht den Begriffsbestimmungen und fallen, falls ihre Minderwertigkeit gegenüber den entsprechenden frischen Erzeugnissen nicht erkennbar gemacht wird“, unter das Verbot des Vertriebs verfälschter Erzeugnisse in § 4 Nr. 2, § 12 LMG.

(Unter Benutzung der amtlichen Erläuterungen, die in Anm. 2 b a. E. angeführt sind.)

<sup>4</sup> „Ein Bedürfnis für das Zumischen von Fremdstoffen zur Branntwein- oder Bierhefe besteht jetzt nicht mehr. Auch der Zusatz von Stärkemehl, der früher bei der Erzeugung von Preßhefe vorgenommen wurde, um das der Hefe anhaftende Wasser aufzusaugen, und auch insofern notwendig war, als die damals in den Hefefabriken gebräuchlichen Apparate ein genügend scharfes Abpressen des Wassers nicht gestatteten, ist wegen der inzwischen erreichten technischen Vervollkommnung dieser Apparate fast entbehrlich geworden. Da durch den Zusatz von fremden Stoffen die Hefe auch in ihrer Wirksamkeit und ihrem Wert herabgemindert wird, so ergab es sich als folgerichtig, den Zusatz von Fremdstoffen zu Branntwein- und Bierhefe grundsätzlich zu verbieten“. (Aus den amtlichen Erläuterungen, angeführt in Anm. 2 a. E.)

<sup>5</sup> Unter den Bezeichnungen Hefe, Preßhefe schlechweg, Branntweinhefe, Branntweinpreßhefe, Luftheife, Pfundheife, Stückheife, Bärme darf nur die in Abs. 2 näher beschriebene Hefe in den Verkehr gebracht werden; Getreideheife muß unter Verwendung der in Abs. 2 aufgeführten Getreidearten hergestellt sein. In allen diesen Fällen muß die Hefe außerdem frisch sein (s. Anm. 3).

<sup>6</sup> Die Verwendung von Bierheife oder Bierpreßheife ist keineswegs verboten; sie soll nur nicht im Verkehr auftreten unter Bezeichnungen, die sie als die wertvollere Branntweinheife erscheinen lassen, was (s. Anm. 2) schon dann der Fall ist, wenn sie schlechweg als Preßheife oder mit einem der in Abs. 2 in der ersten Klammer enthaltenen Namen vertrieben wird (§ 4 Nr. 3, § 12 LMG.) oder wenn sie als Zusatz zu Branntweinheife diese verfälscht (Abs. 1 und § 4 Nr. 2, letzter Satzteil, § 12 LMG.).

<sup>7</sup> Inverkehrbringen: Siehe oben S. 498, Anm. 13.

<sup>8</sup> D. h. im Verkehr, der sich nach Art eines Gewerbes, wo angekündigt, vorrätig gehalten, gekauft und verkauft wird, abspielt. Also auch im Verkehr von Konsumgenossenschaften mit ihren Mitgliedern und in einem neben fertigem Brot auch Backheife verkaufenden Bäckereiladen [siehe HOLTHÖFER in Z. Beil. 1933, 25, S. 1 und im Reichsgesundheitsblatt 1935, Heft 29, S. 633 und STENGLIN, Erg.-Bd. 1933, S. 327 zu Nr. 41 Abs. 3].

<sup>9</sup> Ankündigen bedeutet in diesem Zusammenhang nichts anderes als das in der neueren Lebensmittelgesetzgebung gebräuchlichere „anbieten“ (s. HOLTHÖFER in Bd. I, S. 1293, Anm. 12), d. h. jede Bereitwilligkeitserklärung zum Inverkehrbringen, gleichviel ob die Erklärung ausdrücklich (durch Worte, Preislisten, Offertschreiben, Zeitungsanzeigen, Anschläge) erfolgt oder durch schlüssige Handlungen (Zeichen, Aufmerksamkeit erregendes Benehmen), gleichgültig ferner auch, ob gegen oder ohne Entgelt (z. B. als Probe), ob gegenüber einem einzelnen oder gegenüber einer Gesamtheit. Es ist auch einerlei, ob die Ware schon greifbar ist oder erst in der Herstellung begriffen ist. Vgl. RG. 24. Juni 1926 in Z. Beil. 1927, 19, 79.

Nicht hierher gehört die Bereitwilligkeitserklärung, einer Nachbarin mit einem solchen für den eigenen Haushalt hergestellten oder herzustellenden Gemisch auszuhelfen, wenn auch gegen eine Gegenleistung. Denn das wäre kein „gewerbsmäßiger Verkehr“.

<sup>10</sup> „Vorrätig halten im gewerbsmäßigen Verkehr“ bedeutet nicht mehr als ein Besitzen mit dem inneren Zweck des Verkaufs, der äußerlich nicht in Erscheinung zu treten braucht. Gegensatz: „Feilhalten“, wobei die Verkaufsabsicht irgendwie erkennbar gemacht sein muß. Siehe HOLTHÖFER in Bd. I, S. 1293, Anm. 13 und 14. Nicht verboten ist es dem Bäcker, zur Verwendung im eigenen Betrieb (nicht zum Verkauf — Anm. 8 —) im Bedarfsfall Mischungen von Branntwein- und Bierheife herzustellen und zu verbrauchen.

<sup>11</sup> Strafbestimmungen: § 140 BrMonG. (Übertretungsstrafe). Daneben (§ 143 BrMonG.) können (z. B. im Falle des § 116 Abs. 1 und 6) § 4 Nr. 2, letzter Satzteil und § 12 LMG. oder (z. B. im Falle des Inverkehrbringens von Bierpreßheife als „Preßheife“ schlechthin — § 116 Abs. 5 —) § 4 Nr. 3, § 12 LMG. zugleich verletzt sein.

<sup>12</sup> Solche Bestimmungen sind nicht ergangen.

## V. Strafbestimmungen des Branntweinmonopolgesetzes.

Die strafrechtlichen Grundbegriffe sind im Hinblick auf die Lebensmittelgesetzgebung zusammenhängend erläutert bei HOLTHÖFER-JUCKENACK, Vorbem. zu §§ 12—18 S. 181—204. Dort sind erörtert: Strafregister und polizeiliche Listen S. 182, die sachliche Tragweite der Einteilung der strafbaren Handlungen in Verbrechen, Vergehen und Übertretungen S. 184, Vorsatz (bedingter Vorsatz) und Fahrlässigkeit S. 186, Strafbarkeit des Unterlassens S. 187, Rechtsirrtum und Tatsachenirrtum S. 187, fortgesetzte Handlung S. 190, Idealkonkurrenz und Gesetzeskonkurrenz S. 191, Beteiligung mehrerer Personen an einer Straftat (Anstiftung, Mittäterschaft, Beihilfe, mittelbare Täterschaft) S. 195, Steigerungsfähigkeit der an sich angedrohten Geldstrafen bei Gewinnsucht bis 100000 RM und über das Maß dessen, was der Täter an Entgelt für die Tat empfangen oder an Gewinn aus ihr gezogen hat S. 206, Ersatzfreiheitsstrafen für nicht beitreibbare Geldstrafen S. 200, Verjährung S. 200. Beihilfe (S. 196) und Versuch (S. 194) zu nach dem BrMonG. strafbaren Handlungen sind nach § 147 BrMonG. in Verbindung mit §§ 397, 398 RABgO. abweichend vom Strafgesetzbuch zu bestrafen wie die Tat des Täters bzw. wie die vollendete Tat. Im Falle des § 140 BrMonG. (Übertretung) kommen Versuch und Beihilfe rechtlich nicht in Betracht.

Die Ausübung des Gnadenrechts und das Verfahren in Gnadensachen bei Steuerzuwiderhandlungen, auch für den Fall, daß sie in Tateinheit oder Tateinheit mit anderen Straftaten begangen sind, ist geregelt in einer Gemeinsch.-Verf. der Reichsminister der Finanzen und der Justiz vom 26. Februar 1937 („Deutsche Justiz“ S. 489). Unter I 1, Abs. 2 daselbst sind Zuwiderhandlungen gegen das BrMonG. ausdrücklich unter die Steuerzuwiderhandlungen eingegliedert.

### Auszug aus den Strafvorschriften des Branntweinmonopolgesetzes

(die ursprünglichen Strafdrohungen des Gesetzes sind in Einklang gebracht mit der VO. über Vermögensstrafen und Bußen vom 6. Februar 1924 — RGBl. I, S. 44 — und mit der Zweiten VO. zur Durchführung des Münzgesetzes vom 12. Dezember 1924 — RGBl. I, S. 775 — sowie der Neufassung des Lebensmittelgesetzes vom 17. Januar 1936 — RGBl. I S. 17 —):

#### Strafvorschriften.

##### *Erster Titel.*

#### Strafrecht (Auszug).

##### § 119.

*Wer zum eigenen Vorteil oder zum Vorteil eines anderen einen nach dem ersten und vierten Teile<sup>1</sup> dieses Gesetzes nicht gerechtfertigten Vorteil erschleicht oder vorsätzlich bewirkt, daß Einnahmen aus dem Branntweinmonopole verkürzt werden, wird wegen Hinterziehung<sup>3</sup> mit einer Geldstrafe bestraft, die das Vierfache des hinterzogenen Betrags beträgt<sup>2</sup>. Außerdem ist der hinterzogene Betrag nachzuzahlen.*

Abs. 2 . . . . .

##### § 120.

*Die Bestrafung wegen Hinterziehung<sup>3</sup> tritt ein, ohne daß der Vorsatz<sup>4</sup> der Hinterziehung festgestellt zu werden braucht:*

1. . . . .;
2. . . . .;
3. . . . .;

4. wenn über den unter amtlicher Überwachung stehenden Branntwein unbefugt verfügt wird;

5. ....;

6. ....;

7. ....;

8. wenn von der RMonVerw. abgegebener Branntwein der Vorschrift im § 87 Abs. 2 zuwider verwendet wird;

9. wenn aus vergälltem Branntweine das Vergällungsmittel ganz oder teilweise ausgeschieden oder dem vergällten Branntweine Stoffe beigelegt werden, durch die die Wirkung des Vergällungsmittels in bezug auf Geschmack, Geruch oder Aussehen vermindert wird, oder wenn derartig behandelter Branntwein feilgehalten oder verkauft wird.

#### § 121.

Neben der Geldstrafe ist in den Fällen des § 120 auf Gefängnis bis zu einem Jahre zu erkennen, wenn die Handlung mit dem Vorsatz<sup>5</sup> der Hinterziehung begangen worden ist. Neben der Gefängnisstrafe kann auf Zulässigkeit der Polizeiaufsicht erkannt werden, wenn ohne die vorgeschriebene Betriebsanmeldung Branntwein hergestellt oder Maische zubereitet oder aufbewahrt wird.

Wird festgestellt, daß der Täter ohne den Vorsatz der Hinterziehung<sup>4</sup> gehandelt hat, so greift nur die Ordnungsstrafe des § 144 Platz.

#### §§ 122 und 123.

Sind hier nicht mit abgedruckt.

#### § 124.

Soweit ... der hinterzogene Betrag, nach dem die Geldstrafe zu bemessen ist, nicht festgestellt werden kann, ist auf eine Geldstrafe<sup>6</sup> zu erkennen.

#### §§ 125 und 126.

Sind hier nicht mit abgedruckt.

#### § 127.

Wenn gegen jemand Tatsachen vorliegen, die seine Unzuverlässigkeit zum Betriebe eines Branntweingewerbes dartun, so kann ihm das Landesfinanzamt auf Zeit oder Dauer untersagen, ein Branntweingewerbe selbst auszuüben oder durch andere zu seinem Vorteil ausüben zu lassen oder in einem solchen Gewerbe als Vertreter oder Angestellter tätig zu sein. Dies gilt insbesondere dann, wenn jemand wegen grober Zuwiderhandlung gegen die Vorschriften des Gesetzes oder gegen die dazu ergangenen Ausführungsbestimmungen bestraft ist. Ist jemand wiederholt wegen derartiger Verfehlungen mit einer Geldstrafe von mindestens 1000 Reichsmark oder mit Freiheitsstrafe bestraft und liegen die Verfehlungen nicht weiter als 3 Jahre zurück, so hat ihm das Landesfinanzamt nach Rechtskraft des zweiten Straferkenntnisses ohne Rücksicht auf bereits erfolgte Untersagungen auf die Dauer zu untersagen, ein Branntweingewerbe selbst auszuüben oder durch andere zu seinem Vorteil ausüben zu lassen oder in einem solchen Gewerbe als Vertreter oder Angestellter tätig zu sein.

§ 198 Abs. 3 bis 5 der Reichsabgabenordnung findet entsprechende Anwendung.

#### § 128.

Bei Verurteilung wegen Hinterziehung ist neben der Geld- oder Freiheitsstrafe<sup>7</sup> auf Einziehung des Branntweins oder der Branntweinerzeugnisse, hinsichtlich deren die Hinterziehung begangen worden ist, einschließlich der Umschließungen zu erkennen. Ferner kann auf Einziehung der Rohstoffe, Halberzeugnisse, Geräte, Vorrichtungen oder Beförderungsmittel, die zur Hinterziehung benutzt worden oder bestimmt sind, erkannt werden.

*Kann die Einziehung nicht vollzogen werden<sup>8</sup>, so ist<sup>7b</sup> auf Erlegung des Wertes<sup>9</sup> der Gegenstände und, soweit dieser nicht zu ermitteln ist, auf Zahlung einer Geldsumme<sup>10</sup> zu erkennen.*

#### § 129.

*(1) Der Einziehung<sup>11</sup> unterliegen:*

1. ....;
2. ....;
3. ....;

*4. Branntwein, hinsichtlich dessen den Vorschriften der §§ 99, 106<sup>12</sup> oder den zu § 47 Abs. 1 Nr. 2<sup>14</sup> ergangenen Ausführungsbestimmungen zuwidergehandelt worden ist.*

*(2) Ferner können<sup>13</sup> eingezogen werden Branntwein und Branntweinerzeugnisse, hinsichtlich derer den Vorschriften des § 100 Abs. 2 und 4 zuwider gehandelt worden ist, sowie Trinkbranntweine, die den Vorschriften des § 100 Abs. 3<sup>15</sup> hinsichtlich des Weingeistgehalts nicht entsprechen.*

#### § 130.

*Wer vorsätzlich oder fahrlässig unbefugt Branntwein reinigt<sup>16</sup>, wird mit Geldstrafe<sup>17</sup> und mit Gefängnis bis zu einem Jahre oder mit einer dieser Strafen bestraft.*

*Sachen, die zur unbefugten Reinigung von Branntwein gebraucht worden sind oder dazu bestimmt waren, unterliegen einschließlich der Umschließungen der Einziehung.*

#### § 131.

*Wer den Vorschriften in § 100 zuwiderhandelt, wird mit Geldstrafe<sup>17</sup> bestraft.*

#### § 132.

*Wer Erzeugnisse aus Branntwein, zu deren Herstellung Branntwein zu einem ermäßigten Verkaufspreis abgegeben wird oder die zu einem ermäßigten Monopolausgleichsatze (§ 152 Abs. 2)<sup>19</sup> aus dem Ausland eingeführt werden dürfen, zu Zwecken verwendet oder abgibt, zu denen nur zu regelmäßigen Verkaufspreisen abgegebener Branntwein oder Erzeugnisse aus solchem Branntwein verwendet werden dürfen<sup>18</sup>, wird, sofern nicht die Strafe der Hinterziehung (§§ 119 ff.) verwirkt ist, mit Geldstrafe<sup>17</sup> bestraft. Daneben ist der Betrag, um den die Monopoleinnahme durch die unzulässige Verwendung verkürzt worden ist, nachzuzahlen.*

#### § 133.

*Wer der Vorschrift im § 104<sup>33</sup> zuwiderhandelt, wird mit Geldstrafe<sup>6</sup> bestraft. Daneben kann auf Einziehung des Branntweins und der sonstigen im § 104 Abs. 1 bezeichneten Gegenstände, hinsichtlich deren die Zuwiderhandlung begangen worden ist, erkannt werden.*

#### §§ 134 bis 139.

Sind hier nicht mit abgedruckt. (Über ihren Inhalt vgl. S. 758, Anm. 32.)

#### § 140.

*Wer den Vorschriften der §§ 101—103<sup>22</sup>, 116<sup>23</sup> oder den dazu erlassenen Ausführungsbestimmungen vorsätzlich oder fahrlässig zuwiderhandelt, wird mit Geldstrafe<sup>20</sup> oder mit Haft bestraft.*

#### § 141.

*Wer der Vorschrift des § 115 vorsätzlich zuwiderhandelt, wird mit Gefängnis bis zu 6 Monaten und mit Geldstrafe<sup>21</sup> oder mit einer dieser Strafen bestraft. Ist die Zuwiderhandlung aus Fahrlässigkeit begangen worden, so ist auf Geldstrafe<sup>21</sup> oder auf Gefängnis bis zu 2 Monaten zu erkennen.*

## § 142.

Neben der Strafe kann<sup>13</sup> auf Einziehung der Gegenstände, die den Vorschriften in den §§ 101—103, 115, 116 zuwider hergestellt, in den Verkehr gebracht oder eingeführt worden sind, einschließlich der Umschließungen erkannt werden, ohne Unterschied, ob sie dem Verurteilten gehören oder nicht; auch kann die Vernichtung ausgesprochen werden.

Die Vorschriften der §§ 13, 15 des Gesetzes über den Verkehr mit Lebensmitteln und Bedarfsgegenständen (LMG.) vom 5. Juli 1927 (RGBl. I, S. 134) in der Fassung vom 17. Januar 1936 (RGBl. I S. 17) finden auch bei Strafverfolgungen auf Grund der Vorschriften in den §§ 140 und 141 Anwendung<sup>24</sup>.

## § 143.

Die Vorschriften anderer Gesetze, nach denen in den Fällen der §§ 101—103, 115, 116 eine schwerere Strafe verwirkt ist, bleiben unberührt<sup>25</sup>. Die Einziehung oder Vernichtung sowie die öffentliche Bekanntmachung<sup>24</sup> der Verurteilung sind auch dann zulässig, wenn die Strafe gemäß § 73 des Strafgesetzbuches auf Grund eines anderen Gesetzes zu bestimmen ist.

§ 144<sup>a,b</sup>.

Wer den Vorschriften des ersten und vierten<sup>1</sup> Teiles dieses Gesetzes oder den dazu ergangenen und öffentlich oder den Beteiligten besonders bekanntgemachten Verwaltungsbestimmungen durch andere als die in den §§ 119—143 unter Strafe gestellten Handlungen oder Unterlassungen zuwiderhandelt, wird, sofern nicht nach anderen Gesetzen eine schwerere Strafe verwirkt ist, mit einer Ordnungsstrafe<sup>26</sup> bestraft. Die Ordnungsstrafe wird nicht verhängt, wenn festgestellt wird, daß Strafausschließungsgründe vorliegen oder die Zuwiderhandlung auf einem unabwendbaren Zufall beruht.

Die Ordnungsstrafe kann bis auf das Doppelte erhöht werden, wenn der Täter vorsätzlich einen mit der Durchführung dieses Gesetzes beauftragten Beamten in der rechtmäßigen Ausübung seines Dienstes hindert.

## § 145.

Inhaber der der amtlichen Aufsicht unterliegenden Betriebe (§ 43) haften für die von ihren Verwaltern, Geschäftsführern, Gehilfen und sonstigen in ihrem Dienste oder Lohne stehenden Personen sowie von ihren Familien- oder Hausmitgliedern verwirkten Geldstrafen und Kosten des Strafverfahrens sowie für die nachzuzahlende Monopoleinnahme<sup>27</sup>.

Die Haftung für die Geldstrafe und die Kosten<sup>28</sup> tritt nicht ein, wenn die Zuwiderhandlung nachweislich ohne Wissen des Inhabers begangen worden ist. Die Haftung ist jedoch auch in diesem Falle begründet, wenn es der Inhaber bei der Auswahl oder der Beaufsichtigung des Angestellten oder bei der Beaufsichtigung des Angestellten oder bei der Beaufsichtigung der Familien- oder Hausmitglieder an der erforderlichen Sorgfalt hat fehlen lassen oder wenn er aus der Tat einen Vorteil gezogen hat. Als Verletzung der erforderlichen Sorgfalt gilt insbesondere die Anstellung oder Beibehaltung eines wegen Branntweinsteuerhinterziehung nach den bisherigen Gesetzen oder wegen Hinterziehung der Monopoleinnahme bereits bestraften Verwalters, Geschäftsführers oder Gewerbegehilfen, falls nicht das Landesfinanzamt die Anstellung oder Beibehaltung genehmigt hat.

Die im ersten und zweiten Absatz vorgesehene Haftung fällt weg, wenn der Schuldige oder der Haftende stirbt, bevor das Straferkenntnis, das gegen sie ergeht, rechtskräftig geworden ist.

## § 146.

Wer neben dem Schuldigen für Geldstrafe, Kosten und Monopoleinnahme haftet (§ 145), kann in Anspruch genommen werden, wenn Geldstrafe, Kosten

und Monopoleinnahme aus dem beweglichen Vermögen des Schuldigen nicht betrieblen werden können.

Die Ersatzfreiheitsstrafen können an dem Schuldigen ganz oder zum Teil vollzogen werden, ohne daß die Person, die für die Geldstrafe haftet, in Anspruch genommen wird.

#### § 147<sup>29</sup>.

Die Vorschriften der §§ 355, 357, 358, 360, 361, 363, 364, 368, 369, 375, 378, 379, § 380 Abs. 1, §§ 383, 384 der RAbgO.<sup>30</sup> finden mit folgenden Maßgaben entsprechende Anwendung:

1. an die Stelle der im § 368 angeführten § 359 Abs. 1 und 2, §§ 362 und 365 der RAbgO. treten die Vorschriften in §§ 119, 124 und 128 dieses Gesetzes;

2. die Bestrafung wegen Rückfalls (§ 369 der RAbgO.) tritt nur dann ein, wenn der Täter innerhalb der im § 369 der RAbgO. vorgesehenen Zeit im Inland nach den bisherigen Gesetzen wegen Branntweinsteuerhinterziehung oder wegen Hinterziehung der Monopoleinnahme oder wegen Monopolhehlerei bestraft worden ist.

### Zweiter Titel.

#### Strafverfahren.

##### § 148.

Auf das Strafverfahren finden die Vorschriften des zweiten Abschnitts des dritten Teiles der RAbgO. entsprechende Anwendung<sup>31</sup>.

Für das Strafverfahren in den Fällen der §§ 134—143 sind nur die ordentlichen Gerichte zuständig<sup>32</sup>.

##### § 149.

Ein im Strafverfahren eingegangener Geldbetrag ist zunächst auf die Monopoleinnahme zu verrechnen.

Im Strafverfahren eingezogener Branntwein ist der RMonVerw. anzubieten. § 108 Abs. 1 findet Anwendung.

Die Vorschrift im Abs. 2 gilt auch, wenn Branntwein in anderen Strafverfahren als wegen Zuwiderhandlung gegen das Gesetz über das Branntweinmonopol eingezogen wird.

#### Anmerkungen zu den Strafvorschriften.

<sup>1</sup> Jetzt: sechster „Teil“ gemäß Gesetz vom 15. April 1930 (RGBl. I, S. 138) und Gesetz vom 18. Mai 1933 (RGBl. I, S. 273).

<sup>2</sup> Übersteigt die hiernach angedrohte Strafe im konkreten Fall 150 RM., so ist die Tat Vergehen; bleibt sie dahinter zurück, so ist sie Übertretung.

<sup>3</sup> Wird nachgewiesen, daß das in Betracht kommende Tun eine solche Verkürzung nicht herbeigeführt hat und nicht herbeiführen konnte, und ist damit die Rechtsvermutung der Hinterziehung widerlegt, so kann keine Bestrafung wegen Hinterziehung erfolgen (ERG. 63, 278f. auf S. 282).

<sup>4a</sup> Zunächst wird in den Fällen des § 120, wenn einer der dort aufgeführten Tatbestände bewiesen ist, vermutet, daß hinterzogen, und zwar — was zur Bestrafung erforderlich ist (§ 119) — vorsätzlich hinterzogen ist. Hat der Täter ohne Vorsatz gehandelt — und das ist auch der Fall, wenn ihn ein unverschuldeter Irrtum über Tatumstände oder außerstrafrechtliche Rechtssätze (nach § 59 StGB) oder über das Steuerrecht im Rahmen des § 395 (alte Fassung 358) RAbgO. in Vbdg mit § 147 BrMonG. als „Strafausschließungsgrund im weiteren Sinne“ entschuldigt —, dann ist seine Bestrafung unmöglich. Es muß jedoch der Strafausschließungsgrund positiv für erwiesen, nicht nur für möglich oder wahrscheinlich erachtet werden. (So ERG. 66, 341 auf S. 346; 64, 25 und 27.)

Eine juristische Person, die nach dem in § 147 BrMonG. für anwendbar erklärten § 393 (alte Fassung § 357) als solche nach dem BrMonG. bestraft werden kann, würde sich allerdings weder auf § 59 StGB. noch auf § 395 RAbgO. als Strafausschließungsgrund berufen können, da diese Vorschriften eine physische Person voraussetzen. (So ERG. 66, 346.)

<sup>b</sup> Ist eine vorsätzliche Hinterziehung nicht erweislich und auch ein Vermutungstatbestand nicht gegeben, oder wird positiv festgestellt, daß der Täter trotz der Erfüllung eines Vermutungstatbestandes ohne Hinterziehungsvorsatz (s. unter a) gehandelt hat,

dann ist weiter zu prüfen, ob nicht § 144 BrMonG. anwendbar ist. Nach ihm ist eine Bestrafung schon dann möglich, wenn der äußere Tatbestand einer Zuwiderhandlung der im ersten Satz des § 144 bezeichneten Art feststeht. Es ist also der ausdrückliche Nachweis eines Verschuldens nicht erforderlich, weil es zunächst vermutet wird. Wohl aber macht die positive Feststellung im Sinne des § 144 Abs. 1 Satz 2 die Verhängung einer Ordnungsstrafe nach § 144 BrMonG. unmöglich. (So ERG. 64, 27 und R.G. 19. Dezember 1932 in 2 D 858/32, mitgeteilt nebst einer Besprechung von HOLTÖFER in JW. 1933, S. 1728.) Damit ist dem Beschuldigten keine Beweislast zur Entkräftung der Vermutungen aufgebürdet, wenn er auch dem Strafrichter, der wie sonst im Strafverfahren (§ 155 Abs. 2 StPO) den Sachverhalt von Amtswegen zu ermitteln hat, durch eine entsprechende Verteidigung, insbesondere durch Stellung geeigneter Beweisanträge an die Hand gehen muß. (So ERG. 63, 278ff. auf S. 283.)

<sup>5</sup> Durch Reichsgesetz vom 18. Mai 1933 sind hier statt der Worte „in der Absicht“, die eine Abweichung von dem sonstigen Reichsabgabenrecht (s. § 396 RAbgO.) bedeuteten (s. ERG. 65, 331), die Worte „mit dem Vorsatz“ eingefügt worden.

Das Vorliegen von Vorsatz muß im Gegensatz zu § 120 ausdrücklich festgestellt werden, damit die Freiheitsstrafe und die gleichfalls erst durch Gesetz vom 18. Mai 1933 zugelassene Polizeiaufsicht (§§ 38, 39 StGB.) erkannt werden kann.

<sup>6a</sup> Der ordentliche Strafrahmen für Geldstrafen beträgt (§ 27 StGB.) 3 bis 10000 Reichsmark.

Bei Gewinnsucht kann (§ 27a StGB) auf Geldstrafe bis 100000 RM. erkannt werden. Die Geldstrafe soll das Entgelt, das der Täter für die Tat empfangen, und den Gewinn, den er aus der Tat gezogen hat, übersteigen. Reicht das gesetzliche Höchstmaß hierzu nicht aus, so darf es überschritten werden, jedoch nur, wenn das mit Rücksicht auf die wirtschaftlichen Verhältnisse des Täters zur Zeit des Urteils angängig ist (§ 27c StGB.).

<sup>b</sup> Bei Nichtbeitreibbarkeit der Geldstrafe beträgt die Ersatzfreiheitsstrafe 1 Tag bis 1 Jahr Gefängnis oder 1 Tag bis 6 Wochen Haft.

<sup>7a</sup> Die Einziehung nach § 128 hat im Gegensatz zu der in § 129 geregelten den Charakter einer Strafe gegenüber dem Täter, Teilnehmer, Begünstiger und Hehler (§ 398 RAbgO. in Verbindung mit § 147 BrMonG.). Sie wirkt aber auch gegen den gutgläubigen Eigentümer, der an der Tat in keiner Weise beteiligt ist (ERG. 62, 51). Ihm gegenüber bedeutet sie lediglich eine strafrechtliche dingliche Haftung (ERG. 63, 23, 25 und 66, 431). Die Einziehung ist auch beim Versuch der Hinterziehung vorgeschrieben. Vgl. ERG. 66, 432 zur RAbgO., auf welche insoweit § 147 BrMonG. Bezug nimmt.

<sup>b</sup> Bei Verurteilung wegen Hinterziehung muß auf Einziehung erkannt werden. Gegensatz: §§ 129 Abs. 2 und 142, die dem Lebensmittelrecht angehören, das in § 13 LMG. für die nach LMG. strafbaren Handlungen die Einziehung nicht durchweg zwingend vorschreibt.

<sup>8</sup> Das ist z. B. der Fall, wenn die einzuziehende Sache nach dem bürgerlichen Recht (§§ 946—950 BGB.) durch Vermischung oder Verarbeitung untergegangen ist. Das trifft freilich nicht bei jeder Vermischung zu. „Entscheidend ist, ob nach der Auffassung des täglichen Lebens die durch Vermischung entstandene gegenüber der Sache, die den Gegenstand der Straftat gebildet hat, eine neue Sache von anderem Wesen und Gehalt geworden ist (ERG. 65, 177).“

<sup>9</sup> Des Werts zur Zeit des Urteils, das mit Rechtskraft den Eigentumsübergang auf das Reich bewirken würde (R.G. 13. Juni 1929 in Reichszollblatt 1929, S. 159).

<sup>10</sup> Der Wertersatz ist als Geldstrafe anzusehen. Deshalb ist für den Fall der Unbringlichkeit der Geldstrafe eine Ersatzfreiheitsstrafe festzusetzen (ERG. 65, 81). Über ihre Höhe s. Anm. 6.

Die Wertersatzstrafe kann im Gegensatz zur Einziehung (s. Anm. 7a) nicht gegen den gutgläubigen Erwerber ausgesprochen werden, denn die dingliche Haftung des gutgläubigen Erwerbers ist an den mit dem Makel der Hinterziehung behafteten Gegenstand selbst geknüpft (ERG. 62, 49ff. auf S. 52). Vgl. § 415 RAbgO.

<sup>11</sup> Die im § 129 vorgesehene Einziehung ist, obgleich sie den Betroffenen oft schlimmer belastet als eine Strafe, eine sog. Sicherungsmaßnahme polizeilichen Charakters: Für die Anwendung des § 129 ist es bedeutungslos, ob zugleich auf Strafe erkannt wird oder auch nur erkannt werden könnte. Branntwein, der in den hier vorgesehenen Fällen mit einer objektiven Gesetzesverletzung belastet ist, soll eben unter allen Umständen aus dem Verkehr gezogen werden können. Siehe ERG. 66, 345 zu § 129 Abs. 1 BrMonG., ferner ERG. 66, 427 (429) und 431 zu §§ 401 (414) und 406 RAbgO., die in ähnlichem Verhältnis zueinander stehen wie § 128 BrMonG. zu § 129 BrMonG. — Über die verfahrensrechtliche Frage, inwieweit die Einziehung in einem besonderen, nur die Einziehung betreffenden, sog. objektiven Verfahren erfolgen kann, findet sich Material bei HOLTÖFER-JUCKENACK § 14 Anm. 7, S. 224 und in den in JW. 1933, S. 1477 bis 1480 besprochenen Urteilen des OLG. Karlsruhe vom 12. Januar 1933.

<sup>12</sup> Wortlaut des § 106 BrMonG. oben S. 726.

<sup>13</sup> § 129 Abs. 2 und § 142 gehören dem Lebensmittelrecht an. Sie sind in beiden Fällen polizeiliche Sicherungsmaßnahmen (s. HOLTHÖFER-JUCKENACK § 14 Anm. 4 — S. 220 — und HOLTHÖFER in Bd. I, S. 1316). Während aber im Falle des § 129 Abs. 2 die Einziehungsmöglichkeit beim Vorliegen eines gewissen äußeren Sachverhalts ohne weiteres möglich ist, bedarf es im Falle des § 142 der Feststellung, daß sich jemand in Ansehung der Gegenstände nach §§ 101—103, 115, 116 strafbar gemacht hat, wenn auch aus verschiedensten Gründen (Abwesenheit, Amnestie usw.) keine bestimmte Person verurteilt werden kann. — Über das Verhältnis von § 128 zu § 129 Abs. 1 und das Verfahren, in dem die Einziehung erfolgen kann, siehe oben 7a und 11.

<sup>14</sup> § 47 Nr. 2 lautet:

*„Die Ausführungsbestimmungen ordnen an, welchen Bedingungen Betriebe und Personen, die nach § 43 der amtlichen Aufsicht unterliegen, zur Sicherung des Monopolaufkommens zu genügen haben. Insbesondere können sie anordnen:*

1. . . . .;

2. *daß Branntwein oder Branntweinerzeugnisse in bestimmter Weise gelagert, verpackt, bezeichnet oder versandt werden müssen.*“

Die zahlreicheren hierher gehörigen Bestimmungen der GrundBest. und VerwO. sind bei WEIDNER-SEYDEL Bd. I S. 88 in Anm. 4 zu § 47 angegeben.

<sup>15</sup> Siehe oben S. 740.

<sup>16</sup> Die scharfe Strafandrohung für Verstöße gegen das Reinigungsmonopol (s. oben S. 734) erklären sich daraus, daß die Reinigung von Branntwein leicht als Deckmantel für unerlaubte Herstellung von Branntwein dienen kann und daß andererseits erst die Reinigung des heimlich hergestellten oder verschobenen Branntweins dessen Vertrieb ermöglicht.

<sup>17</sup> Geldstrafe bis zu 10000 RM; das oben in Anm. 6 Ausgeführten gilt auch hier.

<sup>18</sup> Als Beispiel siehe den in JW. 1933 S. 1728 mitgeteilten Fall.

<sup>19</sup> § 152 Abs. 2 BrMonG. lautet:

*Beim Eingang solcher weingeisthaltigen Erzeugnisse, zu deren Herstellung, falls sie im Inlande erfolgt wäre, Branntwein zum ermäßigten Verkaufspreise hätte abgegeben werden dürfen, sowie beim Eingang von Äther, der nachweislich zu Zwecken verwendet wird, zu denen im Inland Äther aus einem zum ermäßigten Branntweinverkaufspreis abgegebenen Branntwein hätte verwendet werden dürfen, und beim Eingang von ätherhaltigen Erzeugnissen, zu denen im Inland in der bezeichneten Weise hergestellter Äther hätte verwendet werden dürfen, wird der Monopolausgleich nur in Höhe des Unterschieds zwischen dem ermäßigten Branntweinverkaufspreis und dem Branntweingrundpreis erhoben (ermäßigter Monopolausgleich).*

<sup>20</sup> Geldstrafe bis zu 10000 RM. Das in Anm. 6a Gesagte gilt auch hier. Ersatzfreiheitsstrafe ist hier Haft von 1 Tag bis zu 6 Wochen.

<sup>21</sup> Geldstrafe bis zu 10000 RM. Das in Anm. 6a Gesagte gilt auch hier. Ersatzfreiheitsstrafe im Falle des Satz 1: Gefängnisstrafe von 1 Tag bis zu 6 Monaten, im Falle des Satz 2: Gefängnisstrafe von 1 Tag bis zu 2 Monaten oder Haft von 1 Tag bis 6 Wochen.

<sup>22</sup> Siehe oben S. 743.

<sup>23</sup> Siehe oben S. 748.

<sup>24</sup> Den im ursprünglichen Gesetz von 1922 angeführten §§ 15, 16 des alten Nahrungsmittelgesetzes von 1879 entsprechen jetzt die §§ 13 und 15 LMG. (§ 24 Abs. 3 LMG. von 1927). § 13 betrifft die Einziehung, § 15 regelt die Zulässigkeit öffentlicher Bekanntmachung von Verurteilung oder Freispruch. Hierzu s. HOLTHÖFER, S. 524 Anm. 2 und S. 525 Anm. 3.

Auch § 18 LMG. (Kosten der Probebeschaffung zu Lasten des Verurteilten) findet Anwendung, nicht aber (wenn nicht die Verurteilung aus dem LMG. als dem härteren Gesetz erfolgt) auch § 21 LMG., der die Verwendung der nach LMG. erkannten Geldstrafen als Beihilfen für das öffentliche Untersuchungswesen der Lebensmittel anordnet. Siehe HOLTHÖFER in Bd. I S. 1323 Anm. 2 und jetzt auch die VO. über die Vereinnahmung gerichtlich erkannter Geldstrafen vom 3. September 1936 (RGBl. I S. 715).

<sup>25</sup> So wird, wenn dieselbe Handlung zugleich gegen §§ 101—103, 115, 140 BrMonG. und gegen §§ 4, 12 LMG. verstößt, nach § 73 StGB. die Strafe aus dem LMG. als dem die härtere Strafe androhenden Gesetz festzusetzen sein.

Siehe hierzu z. B. § 100 Anm. 4, § 101 Anm. 4b, § 103 Anm. 11, § 116 Anm. 11. KG. 15. März 1926 (Fundort s. in Anm. 4 zu § 100) nimmt z. B. Idealkonkurrenz zwischen

der dem § 4 Nr. 3 LMG. entsprechenden IrreführungsVO. und § 140 BrMonG. an bei einem als „Korn“ verkauften gewöhnlichen Branntwein. In diesem Falle hätte Bestrafung aus § 12 LMG. als dem härteren Strafgesetz zu erfolgen.

<sup>26</sup> Die hier angedrohte Ordnungsstrafe ist — wie die in anderen Verbrauchssteuergesetzen für leichtere Fälle angedrohten Ordnungsstrafen — eine wirkliche Geldstrafe. (Vgl. die allgemein gehaltene ERG. 22, 90 und BECKER: Reichsabgabenordnung, 7. Aufl., S. 959 — § 377 Anm. 1—). Die hier mit Strafe bedrohten Ordnungswidrigkeiten sind Vergehen.

Für die Höhe der Strafe und der bei Nichteinbringlichkeit an ihre Stelle tretenden Ersatzfreiheitsstrafe gilt das in vorstehender Anm. 6 Gesagte.

<sup>27</sup> In ERG. 63, 294 (298) werden eine Reihe von Fragen eingehend erörtert, welche die Haftbarkeit des Vertretenen für den Vertreter nach der RABgO. betreffen. Doch ist in § 111 (alte Fassung 92) RABgO. für die Steuerschulden eine gesamtschuldnerische Haftung des Vertreters und Vertretenen bestimmt, während für Strafe und Kosten des Strafverfahrens nach § 416 und 417 (alte Fassung § 381 und 382) RABgO. eine „subsidiarische Nachhaftung“ des Vertretenen besteht. In §§ 145, 146 BrMonG. ist diese Frage für das Gebiet des BrMonG. einheitlich im Sinne einer subsidiarischen Nachhaftung (§ 146) für Geldstrafen und Kosten des Verfahrens wie für die nachzuzahlende Monopoleinnahme geregelt. Infolge dieser Sonderregelung im BrMonG. ist die RABgO. insoweit in § 147 BrMonG. nicht für anwendbar erklärt. Wichtig sind indessen aus der ERG. 63, 294 (300) auch für §§ 145, 146 BrMonG. folgende (dort für § 416 RABgO. behandelte) Punkte:

Verwirkt sind nur solche Geldstrafen, zu denen die Verwalter usw. wirklich verurteilt worden sind. Die Haftbarkeit des „Inhabers“ kann in demselben Verfahren ausgesprochen werden, in dem die Verwalter usw. verurteilt wird — allerdings unter der Voraussetzung, daß das Urteil gegen den Verwalter usw. rechtskräftig wird. Erfolgt die Haftbarkeitserklärung des „Inhabers“ in demselben Verfahren, so ist er in demselben als Nebenbeteiligter zuzuziehen.

In einem besonderen Verfahren kann der Inhaber für Strafe und Kosten nur als haftbar erklärt werden, nachdem die Bestrafung des Verwalters usw. rechtskräftig geworden ist.

<sup>28</sup> Hier sind die nachzuzahlenden Monopoleinnahmen nicht mitgenannt, da sie ja eine Steuerschuld darstellen, die sachlich eine Last des Betriebsinhabers ist.

<sup>29</sup> Das BrMonG. ist kein Steuergesetz im Sinne der RABgO. (§ 2 daselbst und ERG. 65, 332). Es sind aber eine Anzahl von Vorschriften der RABgO. für anwendbar erklärt. Das setzt aber voraus, daß der Tatbestand eine eigentliche Monopolzuwiderhandlung darstellt, also (vgl. den freilich in § 147 BrMonG. nicht mitangeführten § 356 — § 392 der neuen Fassung — RABgO.) nur oder zugleich eine Verletzung von Pflichten betrifft, die im Interesse der aus dem Branntweinmonopol zu ziehenden Einnahmen auferlegt sind. So RG. in dem nicht veröffentlichten Urteil vom 18. Dezember 1930 — 201188/29 —, wo RG. — unter Erwähnung der §§ 143 Satz 1 und 148 Abs. 2 BrMonG. — dahingestellt sein läßt, ob § 115 nebst der Strafbestimmung in § 141 BrMonG. ausschließlich gesundheitspolizeilichen Zwecken dient.

<sup>30</sup> Infolge der Neufassung der RABgO. (RGBl. I 1931, S. 161) (eine auf den Stand von Ende Oktober 1934 gebrachte, „im Reichsfinanzministerium herausgegebene“ Reichsabgabenordnung ist 1934 im Verlag Carl Heymann erschienen) sind getreten

an Stelle des § 355 alter Fassung § 391 („das StGB. gilt, soweit die Steuergesetze nichts Abweichendes vorschreiben“);

an Stelle des § 357 alter Fassung § 393 (Möglichkeit der Verurteilung juristischer Personen wegen Steuerzuwiderhandlungen die — wie § 144 BrMonG. — Feststellung des Verschuldens einer natürlichen Person nicht erfordern);

an Stelle des § 358 alter Fassung § 395 („straffrei bleibt, wer in unverschuldetem Irrtum über Bestehen oder Anwendbarkeit steuerrechtlicher Vorschriften die Tat für erlaubt gehalten hat“);

an Stelle des § 360 alter Fassung § 397 (Versuch der Steuerhinterziehung ist strafbar wie die vollendete Tat);

an Stelle des § 361 alter Fassung § 398 („Strafe für die Tat gilt auch für eine Beihilfe oder Begünstigung, die jemand seines Vorteils wegen begeht“);

an Stelle des § 363 alter Fassung § 399 (betrifft Möglichkeit der Anordnung öffentlicher Bekanntmachung für Verurteilungen wegen Steuerhinterziehung zu Geldstrafen über 500 RM. oder zu Gefängnis);

an Stelle des § 364 alter Fassung § 400 (Zulässigkeit der Aberkennung der bürgerlichen Ehrenrechte bei Gefängnisstrafe von mindestens 3 Monaten);

an Stelle des § 368 alter Fassung § 403 (betrifft Steuerhühlererei);

an Stelle des § 369 alter Fassung § 404 (betrifft Rückfall);

an Stelle des § 375 alter Fassung § 411 (Anreizung zu Steuerverkürzungen);

§ 378 alter Fassung fehlt in der neuen Fassung (da durch VO. vom 6. Februar 1924 — RGBl. I, S. 44 — ersetzt);

an Stelle der §§ 379 und 380 alter Fassung §§ 414 und 415 (betreffen die Einziehung und ihre Rechtswirkungen);

an Stelle des § 383 alter Fassung § 418 (betrifft Steuerzuwiderhandlungen, die zugleich andere Gesetze verletzen);

an Stelle des § 384 alter Fassung § 419 (betrifft Verjährung der Strafverfolgung von Steuerzuwiderhandlungen; 5 Jahre, bei mit Ordnungsstrafen bedrohten Zuwiderhandlungen 1 Jahr);

an Stelle des § 359 Abs. 1 und 2 alter Fassung § 396 Abs. 1 und 3;

§ 362 alter Fassung fehlt in der neuen Fassung;

an Stelle des § 365 alter Fassung § 401 in der abgeänderten Fassung vom 23. Dezember 1931 (RGBl. I, S. 779, 783).

<sup>31</sup> Die Vorschriften entsprechen denselben Teilen der Neufassung der RAbgO.

<sup>32</sup> Das sind neben den Strafbestimmungen wegen Verletzung der materiell dem Lebensmittelrecht angehörenden Vorschriften (§§ 140—143) die — hier nicht mitabgedruckten — Strafbestimmungen (§§ 134—139) wegen Verletzung der in § 10 BrMonG. geregelten Pflichten der für die Monopolverwaltung tätigen Personen.

§ 10 BrMonG. lautet:

*„Soweit die im Dienste der RMonVerw. insbesondere die bei der MonVerw. beschäftigten Personen nicht in einem zur Amtsverschwiegenheit verpflichtenden Reichs- oder Staatsdienstverhältnisse stehen, sind sie zur gewissenhaften Erfüllung ihrer Obliegenheiten und insbesondere zur Amtsverschwiegenheit verpflichtet.“*

Hinzuweisen ist in diesem Zusammenhang auf die §§ 10 und 17 LMG. Dort ist die Verschwiegenheitspflicht der Beamten der Polizei und der behördlich beauftragten Sachverständigen hinsichtlich dessen, was ihnen aus Anlaß ihrer Tätigkeit bei der lebensmittelpolizeilichen Kontrolle zur Kenntnis kommt, geregelt und die Verletzung dieser Pflicht unter Strafe gestellt.

<sup>33</sup> Der § 104 BrMonG. lautet:

*„Trinkbranntwein, den nicht die Reichsmonopolverwaltung hergestellt hat, oder dessen Verpackungen oder Umhüllungen dürfen nicht mit der Bezeichnung Monopol oder mit einer ähnlichen Bezeichnung oder mit einer Ausstattung versehen oder in den Verkehr gebracht werden, die geeignet ist, den Eindruck hervorzurufen, daß es sich um Monopolverzeugnisse handelt. Das gleiche gilt für Ankündigungen, Preislisten, Geschäftsbriefe, Empfehlungen, Rechnungen oder dergleichen.*

*Unternehmungen oder Betriebe dürfen Bezeichnungen, die geeignet sind, den Eindruck hervorzurufen, daß eine Verbindung mit der Reichsmonopolverwaltung besteht, nur mit Genehmigung dieser Verwaltung verwenden.“*

### Gesetz über den Verkehr mit Absinth<sup>1</sup>.

Vom 27. April 1923 (RGBl. I Nr. 32, ausgegeben am 4. Mai 1923, S. 257).

Der Reichstag hat das folgende Gesetz beschlossen, das mit Zustimmung des Reichsrats hiermit verkündet wird:

#### § 1.

Es ist verboten:

1. den unter dem Namen Absinth bekannten Trinkbranntwein, ihm ähnliche Erzeugnisse oder die zur Herstellung solcher Getränke dienenden Grundstoffe (Essenzen, Extrakte) einzuführen, herzustellen, zum Verkaufe vorrätig zu halten, anzukündigen, zu verkaufen oder sonst in den Verkehr zu bringen; Trinkbranntwein, bei dessen Herstellung nur kleine Mengen Wermutkraut zur Geschmacksverbesserung verwendet werden, fällt nicht unter dieses Verbot;

2. Wermutöl oder Thujon (Tanaceton) bei der Herstellung von Trinkbranntwein oder anderen alkoholischen Getränken (Wermutwein oder dergleichen) zu verwenden, zu diesem Zwecke vorrätig zu halten, anzukündigen, zu verkaufen oder sonst in den Verkehr zu bringen;

3. Anweisungen zur Herstellung der nach Nr. 1 oder 2 verbotenen Getränke oder Grundstoffe anzukündigen oder zu verkaufen.

## § 2.

Die Reichsregierung kann<sup>2</sup> mit Zustimmung des Reichsrats<sup>3</sup>

1. die Verbote im § 1 Nr. 1 auch auf Trinkbranntwein, bei dessen Herstellung nur kleine Mengen Wermutkraut zur Geschmacksverbesserung verwendet werden, sowie auf andere als die dort genannten Getränke und Grundstoffe, die Bestandteile des Wermutkrauts enthalten, ausdehnen;

2. verbieten, daß berauschende oder betäubende, im allgemeinen nicht als Genußmittel dienende Flüssigkeiten, deren gewohnheitsmäßiger Genuß die Gesundheit schädigt, in Gast- oder Schankwirtschaften zum Verkaufe vorrätig gehalten, angekündigt, verkauft oder sonst an andere überlassen werden.

## § 3.

Wer der Vorschrift des § 1 oder einem nach § 2 erlassenen Verbote zuwiderhandelt, wird mit Gefängnis bis zu einem Jahre und mit Geldstrafe<sup>4</sup> oder mit einer dieser Strafen bestraft.

Neben der Strafe ist auf Einziehung der Getränke, Flüssigkeiten oder Stoffe zu erkennen, die dem Verbote zuwider eingeführt, hergestellt, vorrätig gehalten, angekündigt, verkauft, sonst in den Verkehr gebracht oder an andere überlassen worden sind, ohne Unterschied, ob sie dem Verurteilten gehören oder nicht, und zwar auch dann, wenn die Strafe nach § 73 des Strafgesetzbuches nach einem anderen Gesetze zu bestimmen ist. Ist die Verfolgung oder Verurteilung einer bestimmten Person nicht ausführbar, so kann auf die Einziehung selbständig erkannt werden.

**Anmerkungen.**

<sup>1</sup> Vgl. hierzu BÜTTNER S. 578.

<sup>2</sup> Von der Ermächtigung ist bisher kein Gebrauch gemacht.

<sup>3</sup> Der „Reichsrat“ besteht nicht mehr. An seine Stelle ist die nach § 2 Abs. 2 des Gesetzes vom 14. Februar 1934 (RGBl. I S. 89) zuständige Stelle getreten.

<sup>4</sup> Das auf S. 755 Anm. 6a Gesagte gilt auch hier. Ersatzfreiheitsstrafe ist hier nach § 29 Abs. 1 StGB. Gefängnis von 1 Tag bis zu 1 Jahr.

# Ausländische Gesetzgebung über alkoholische Genußmittel

(Bier, Wein, weinhaltige und weinähnliche Getränke, Spirituosen; aus Zweckmäßigkeitsgründen sind auch die das Ausland betreffenden Angaben über Essig hier aufgenommen worden).

Von

Oberregierungsrat Professor **DR. E. BAMES** - Berlin.

## Österreich.

Maßgeblich für den Verkehr mit Wein ist neben dem Lebensmittelgesetz vom 16. Januar 1896<sup>1</sup> das Weingesetz vom 17. Juni 1925<sup>2</sup> mit zwei Abänderungen vom 17. Juli 1928<sup>3</sup> (I. Weingesetznovelle) und vom 18. Juli 1929<sup>4</sup> (II. Weingesetznovelle). Eine mit der Strafgesetznovelle vom 27. Juli 1926 in Einklang gebrachte Neufassung des Weingesetzes ist durch die Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, betreffend die Wiederverlautbarung des Weingesetzes am 27. September 1929<sup>5</sup> (Bundesgesetzblatt S. 1133) bekanntgegeben.

Nach diesem Weingesetz werden die früheren Gesetze, Verordnungen und Vorschriften außer Kraft gesetzt oder insoweit aufgehoben, als neue Bestimmungen in dem Gesetz gegeben sind.

Die Begriffsbestimmung für Wein entspricht etwa dem deutschen Weingesetz. Traubenmost ist der aus frischen Weintrauben oder der daraus bereiteten Traubenmaische gewonnene Saft, von dessen Zucker mindestens ein Drittel noch nicht vergoren ist; Wein ist das durch weiter vorgeschrittene Gärung daraus hergestellte Getränk. Obstwein ist das durch begonnene oder vollendete alkoholische Gärung des Saftes oder der Maische von frischem Kern-, Stein- oder Beerenobst hergestellte Getränk. Obstwein aus getrocknetem Obst heißt Obstsüßwein. Weintrauben sind nicht als Beerenobst im Sinne des Gesetzes anzusehen. Fruchtsäfte aus anderen als den im Gesetz genannten Früchten, Fruchtsirupe, Limonaden, pasteurisierte Fruchtsäfte, auch sog. medikamentöse Weine fallen nicht unter das Gesetz.

Als Kellerbehandlung wird zugelassen:

Für Wein:

1. Zusatz von 1 Raumteil Alkohol auf 100 Raumteile.
2. Schönungsmittel, die chemisch oder mechanisch wirken:

Tannin, Kohlensäure zur Auffrischung, Tier- oder Pflanzenkohle, Karamel zur Auffärbung, Vergärung mit Reinhefe, Erwärmung, Schwefelung mit Schwefel, Schwefliger Säure, Kaliummeta- und Natriumbisulfit (bis zu 100 mg freier und

<sup>1</sup> Vgl. Bd. I, S. 1326.

<sup>2</sup> Bundesgesetzblatt S. 839; Veröffentl. Reichsgesundh.-Amt 1925, 812.

<sup>3</sup> Reichsgesundh.-Bl. 1929, 4, 619. <sup>4</sup> Reichsgesundh.-Bl. 1929, 4, 740.

<sup>5</sup> Reichsgesundh.-Bl. 1929, 4, 943.

340 mg gebundener  $\text{SO}_2$  im Liter, mit einer Fehlergrenze von 10% ; nach dem Weingesetz vom 17. Juni 1925<sup>1</sup> waren höchstens 20 mg freie  $\text{SO}_2$  im Liter zulässig). Ferner ist zulässig die Entsäuerung mit Kalk, Zusatz von Weinsäure (1 g auf 1 Liter), Auffärben von Rotwein mit frischen Rotweintrestern.

Bei Obstwein:

1. Zucker bis zu einem Alkoholgehalt von 12 Raumhundertteilen, Auffärben eines roten Obstweines mit Saft oder frischen Obsttrestern derselben Gattung. Weitere Ausnahmen können durch Verordnung zugelassen werden.

Die Zuckering des Weines darf erfolgen von der Lese bis zum 31. Dezember, und zwar bis zum Gehalt eines guten Jahrgangs. Eine behördliche Genehmigung ist erforderlich. Zur Zuckering ist nur Rohr- und Rübenzucker gestattet.

Verschnitt von Wein oder Traubenmost mit anderem Wein oder Traubenmost ist erlaubt, desgleichen von Obstwein mit gleichartigem Obstwein.

Süßwein und Obstsüßweine dürfen höchstens 22,5 Raumteile Alkohol in 100 Raumteilen enthalten, sie müssen überdies noch mindestens 20 mg unvergorenen Zucker enthalten. (Alkohol und Zuckergehalt müssen mindestens 260 g im Liter entsprechen.)

Für Süßwein sind Zusätze von Zucker oder Alkohol, von Rosinen- oder Korinthenauszügen, von Traubenmost, dessen Gärung durch Alkoholzusatz unterbrochen ist (Mistella), gestattet. Obstsüßweine aus frischem oder getrocknetem Obst dürfen mit Zucker und mit Alkohol versetzt sein.

Aromatisierte und gewürzte Weine dürfen auch die zur Erzielung der beabsichtigten Geschmacksrichtung erforderlichen, gesundheitsunschädlichen Zusätze erhalten, sofern es sich hierbei nicht um Drogen oder chemische Präparate handelt, deren Verkauf den Apotheken vorbehalten ist.

Schaumweine und Obstschaumweine dürfen mit 1 Raumteil Alkohol auf 100 Raumteile, mit Säure- und Bukettstoffen versetzt werden. Die Hersteller von Süßweinen, Obstsüßweinen, aromatisierten und gewürzten Weinen, Schaum- und Obstschaumweinen müssen der Behörde Anzeige erstatten und ihre Herstellungs-, Aufbewahrungs- und Verkaufsräume bekanntgeben.

Das Strecken von Wein mit Wasser (mit oder ohne Zusatz) ist verboten. Verboten sind ferner:

1. Obstwein, der nicht mindestens 3 Raumteile Alkohol in 100 Raumteilen enthält.

2. Gemische von Wein und Traubenmost mit Obstwein oder wein- oder obstweinähnlichen Getränken, wein- oder obstweinhaltigen Getränken.

3. Obstwein aus verschiedenen Obstgattungen.

4. Wein, Traubenmost oder Obstwein, denen getrocknete Früchte: Feigen, Johannisbrot, zuckerhaltige Pflanzen oder Pflanzenteile (auch Auszüge oder Abkochungen), Zucker, Alkohol von anderer als im Gesetz zugelassener Art, wäßrige Zuckerlösungen, künstliche Süßstoffe, Glycerin, Stärkezucker, Tamarinden und Tamarindenpräparate, Gummi, Dextrin und andere Extrakt erhöhende Moststoffe, Rückstände von Weinbrand oder anderen gebrannten geistigen Flüssigkeiten, Farbstoffe, Säuren, säurehaltige Stoffe (ausgenommen die im Gesetz gestatteten), insbesondere Bor-, Salicyl-, Benzoe- und Ameisensäure, Salze der nicht zulässigen Säuren, lösliche Aluminiumsalze (Alaun u. dgl.), Kochsalz-, Barium-, Strontium- und Magnesiumverbindungen, Gips, Formaldehyd, lösliche Fluorverbindungen sowie Gemische, die einen dieser Stoffe enthalten, zugesetzt sind.

<sup>1</sup> Veröffentl. kaiserl. Gesundh.-Amt 1925, 812. Änderung vom 17. Juli 1928. Reichsgesundh.-Bl. 1929, 4, 619.

Nicht in den Verkehr kommen dürfen:

1. Wein- oder obstweinähnliche Getränke, besonders Malzwein.
2. Künstlicher Wein, Obstwein oder Traubenmost, ausgenommen die im Gesetz genannten Getränke sowie Met (Honigwein).
3. Wein- oder obstweinhaltige Getränke.
4. Trester-, Hefewein; diese sind nur als Haustrunk (wie im deutschen Weingesetz) von Winzern herzustellen und ohne Entgelt zu veräußern.
5. Gemenge, wie z. B. Mostsubstanzen.
6. Aus Wein oder Traubenmost durch Konzentrieren (mit Hilfe von Wärme oder Kälte) hergestellte Getränke.

Im weiteren wird die Einfuhr von Wein behandelt; ein Teil der Verfehlungen wird durch das Lebensmittelgesetz (§ 11) mit Strafe bedroht, eine Anzahl von Strafbestimmungen enthalten die Paragraphen des Weingesetzes. Neben der Strafe ist auf Einziehung des beanstandeten Weines zu erkennen.

In den folgenden Paragraphen wird die Bezeichnungsfrage geregelt. Gezuckerte Weine dürfen nicht als „Rein, Natur, Original“ u. dgl. bezeichnet werden. Geographische Herkunftsangaben können durch Verordnungen festgelegt werden. Die Bezeichnung „Gewächs“ muß der Wahrheit entsprechen, auch bei Verschnitten. Hybridenweine sind als solche oder als „Direktträgerweine“ zu kennzeichnen, auch Obstwein darf nur als „Rein, Natur, Original“ bezeichnet werden, wenn er aus Maische oder Saft hergestellt ist, dem weder Wasser noch Zucker zugesetzt ist. Die Obstart, aus der der Obstwein hergestellt ist, muß angegeben werden. Süß- und Dessertweine müssen, wenn in ihrer Bezeichnung auf Reinheit hingewiesen oder das Wort „Ausbruch“ verwendet wird, ohne Zucker, Rosinen oder Korinthen hergestellt sein. Obst-süßwein muß als solcher kenntlich gemacht sein. Schaum- und Obstschaumweine müssen eine Angabe tragen, ob sie auf der Flasche vergoren oder mit Kohlensäure versetzt sind; die Angabe, ob ein ausländisches Erzeugnis vorliegt, kann im Geschäftsverkehr durch Verordnungen verlangt werden; sind nach den Bezeichnungen die Getränke ausländischer Herkunft, so muß in der Bezeichnung angegeben sein: „in . . . . in Flaschen abgefüllt“. Den Schluß des Gesetzes bilden ausführliche Vorschriften über die Weinkontrolle, Buchführungspflicht, sowie die Befugnisse der Kellereinspektoren.

Bier<sup>1</sup> ist das aus Zerealien oder anderen stärkehaltigen Rohstoffen (Gerste in Form von Malz, Weizen, Reis, Mais, Hafer, Stärkepräparate aus diesen Körnerfrüchten sowie aus Kartoffeln, Rohrzucker) und Hopfen mit Hefe und Wasser durch Gärung bereitete alkoholische, kohlenstoffhaltige Getränk, das noch Extraktstoffe aus den Rohmaterialien enthält, die zumeist unvergärbare sind. Malzbier wird aus Gerstenmalz, mit Zusatz von Farb- und Caramelmalz bzw. Färbepilz, Hopfen und Wasser hergestellt. Farb- und Caramelmalz, Färbepilz und Caramel sind auch zur Färbung von Bier erlaubt. Säuregehalt des Bieres beträgt 1,5—2,5 cem N.-Lauge für 100 cem Bier, flüchtige Säure 0,27—0,75 N.-Lauge, natürlicher Glyceringehalt 0,15—0,30%, Stickstoffgehalt im Bierextrakt reiner Malzbiere 1%. Klärung mit Filtern, Hausenblase, Gelatine ist gestattet. Surrogate (Glycerin, Süßholz, künstliche Süßstoffe, Hopfensurrogate) sind verboten, desgleichen Konservierungsmittel (Salicylsäure, Benzoesäure, Borsäure, Flußsäure, Sulfite, Formalin). Tropfbier, Ausleerbiere, Bierneigen dürfen nicht verwendet werden, alkoholfreies Bier gilt als irreführende Bezeichnung (Anm. 1). Bis zu 10 Grad Stammwürze heißen Biere Abzug- oder Schankbiere, bis 12 und mehr Grad Lagerbier, untergärige Biere mit

<sup>1</sup> Vgl. Heft VIII Österreich. Lebensmittelbuch, Codex alimentarius austriacus, 2. Aufl. Wien: Julius Springer 1927.

unter 9 Grad Stammwürze werden in Österreich nur ausnahmsweise hergestellt, alkoholarme Biere werden aus schwächeren Stammwürzen gewonnen.

Gesetzliche Bestimmungen: Ministerialverordnungen vom 13. Oktober 1897 RGBl. Nr. 237, vom 11. Juli 1905 RGBl. Nr. 112 (Druckapparate), vom 2. April 1900 RGBl. Nr. 69 (Verwendung von Hopfensurrogaten), dazu verschiedene Steuerverordnungen.

Spirituosen<sup>1</sup> sind alle zum menschlichen Genuß bestimmten Zubereitungen, die nicht bier-, trauben-, obstweinähnlichen oder medikamentösen Charakter haben. Branntwein sind alle durch Destillation oder auf andere Art aus Maischen gewonnenen, zum menschlichen Genuß geeigneten Getränke.

Es werden unterschieden: Edelbranntweine (Original-, echte Edelbranntweine) und Verschnitte dieser mit Spirit; gewöhnliche Trinkbranntweine und Schankbranntweine. Edelbranntweine sind: Kognak (nur französische Ware 38 Vol.-%), Weinbrand 38 Vol.-%, Trester- und Gelägerbranntwein 40—60 Vol.-%, zum Gebrauch auf 38 Vol.-% gebracht, Gesamtsäuregehalt 10—100 mg in 100 ccm. Rum 70—80 Vol.-%, in Hafenstädten auf 65, im Handel bis auf 58 Vol.-% (gestreckter Rum) herabgesetzt, Estergehalt 0,5—1,5% (in unverschnittener Ware meist über 0,35%), Säure (als Essigsäure berechnet) 0,1—0,2 g, Extraktivstoffe 30 mg bis 1,7 g, Asche 1—60 mg in 100 ccm. Herabsetzung auf 65% gilt nicht als Streckung. Jamaikarum hat mindestens 60 mg Ester und 15 mg Säure in 100 ccm. Ananasjamaikarum ist mit Arrak verschnittener Rum. Arrak hat mindestens 50 Vol.-% Alkohol, 60—100 mg Säure, 70—300 mg Ester in 100 ccm. Echter Arrak darf als „direkt importiert“ bezeichnet werden. Gestreckter Arrak muß mindestens 40 Vol.-% Alkohol enthalten. Zwetschenbranntwein (Sliwowitz) enthält 50—60 Vol.-% Alkohol, 20—230 mg Säure in 100 ccm, 80—290 mg Ester. Blausäuregehalt beträgt bis 6 mg. Echte Ware hat 38, gestreckte 32 Vol.-% Mindestalkoholgehalt; „Raki“ mindestens 18 Vol.-%. Kirsch enthält 45 Vol.-% Alkohol, 80—300 mg Ester, 10—180 mg Säure, 0,9—14,7 mg Blausäure, 4—23 mg Extrakt, 1—11 mg Asche in 100 ccm. Wacholder (durch Destillation gewonnen) enthält 42—55 Vol.-% Alkohol, 4,8—96 mg freie Säure, 90—188 mg Ester, 17 und 49 mg Extrakt in 100 ccm. Mit Wasser gestreckter Wacholder enthält mindestens 32 Vol.-% Alkohol, aus Wacholderöl und Spirit hergestellter Wacholder zählt zu den Schankbranntweinen. Sonstige Edelbranntweine sind Ebereschen, Heidelbeeren-, Kornelkirschen-, Äpfel-, Birnen-, Feigen-, Enzianbranntwein. Gewöhnliche Trinkbranntweine sind: Echter Korn, Whisky, mit 42—62 Vol.-% Alkohol, 0,5% Fuselöl; Verschnitte dürfen nicht als „echt“ bezeichnet werden. Bierbranntwein „Bierputzer“ aus Abfällen der Bierbrauerei oder aus vergorener Würze gewonnen, enthält 28—50 Vol.-%, höher prozentige Ware heißt „Biersprit“, der Mindestgehalt muß 40 Vol.-% betragen. Aus Spirit, Wasser, ätherischen Ölen, Aromastoffen, Drogen hergestellte Branntweine sind als Schankbranntweine zu bezeichnen. Absinth enthält 50—72 Vol.-% Alkohol, 0,5 g Anisöl, Badianöl, Wermutöl und andere ätherische Öle und ist mit Chlorophyll oder Teerfarbstoff grün gefärbt. Kunstrum, „Inländerrum“ besteht aus Spirit und 1—2% Rumessenz, Zuckerkouleur oder Teerfarbstoff. „Teerum“, „Familienrum“, „Wirtschaftsrum“ sind Verschnitte mit etwas echtem Rum oder Arrak. Der Alkoholgehalt beträgt mindestens 40 Vol.-%, Estergehalt 0,5 g in 100 ccm. „Schank- und Trinkrum“ zum unmittelbaren Genuß enthalten 22,5 Vol.-% Alkohol. Kunstkognak besteht aus verdünntem Spirit und Essenz. Auch Kunsttresterbranntwein, Kunstsliwowitz, Kunstkirsch werden mit Essenzen hergestellt. Nachmachungen von

<sup>1</sup> Vgl. Heft XXXIII Österreich. Lebensmittelbuch, Codex alimentarius austriacus, 2. Aufl. Wien: Julius Springer 1932.

Edelbranntweinen sind als Kunstware zu kennzeichnen, Bezeichnungen wie „Façon, Type, Coupage“ sind verboten.

Süße Branntweine mit geringem Alkoholgehalt heißen „Rosoglios“, stärker gesüßte Liköre, sehr süße, dicke „Crèmes“, mit Früchten oder Fruchtsäften hergestellte „Ratafias“. Sie enthalten 10% Zucker (Stärkesirup, Invertzucker sind erlaubt). Bitterliköre enthalten Pflanzenauszüge. Weinliköre, Weinbitter, müssen mindestens 20% Wein enthalten. Kaiserbirnlikör ist ohne Birnen aus Amylacetat und Sprit hergestellt, Weichselrosoglio ebenfalls ohne Früchte. Abbildungen von Früchten sind für solche Zubereitungen nicht gestattet. Paprikalikör ist ein mit Rosenöl parfümierter, mit Paprika hergestellter, rot gefärbter Likör. Eierweinbrand muß 10 Eier = 140 g Eidotter im Liter enthalten; Verdickungs- und Konservierungsmittel sind verboten. Eierweinbrand enthält 18 Vol.-% Alkohol. Eierlikör wird aus Sprit und Eigelb hergestellt und muß 15 Vol.-% Alkohol enthalten. Färbung ist gestattet. Punschessenzen werden aus Citronensaft oder -säure, auch Weinsäure, Zucker, Rum oder Arrak und Wasser hergestellt. Aromastoffe, Vanille, Orangen, Citronenöl sind zulässig. Rotweinpunschessenz muß mindestens 20% Rotwein enthalten. Phantasiebezeichnungen sind gestattet. Czajeessenz enthält einen größeren Zusatz von Teeauszug. Spirituosen unter 22,5 Vol.-% Alkohol sind als alkoholarms zu bezeichnen.

Essig entsteht durch Essiggärung alkoholischer Flüssigkeiten oder durch Verdünnen von Essigsäure. Er enthält mindestens 2,5% Essigsäure, mitunter Kräuter- und Gewürzauszüge. Gärungessige sind: Wein-, Frucht-, Malz-, Honig-, Stärkezucker-, Branntwein-, Spritessig. Weinessig enthält 7% Essigsäure, 12% zuckerfreies Extrakt, höchstens 1% Alkohol, 1,3% Asche im Liter. Rotweinessig 4,5% zuckerfreies Extrakt, 1,6 g Asche im Liter. Tresteressig enthält 4% Essigsäure. Essigessenz ist 20—80% konzentrierte Essigsäure, sie darf nicht über 0,2% Ameisensäure enthalten. Weinessig aus Süßwein, Korinthen oder Rosinen ist zu kennzeichnen. Doppelessig muß 5%, Dreifachessig 7,5, Vierfachessig 10%, Einmachessig 5% Essigsäure enthalten. Als nicht handelsübliche oder unzulässige Bezeichnungen sind anzusehen: Weinessigessenz, Essig mit Weinaroma, spritisierte Weinessig, Tresterweinessig, Wein-tresteressig, Weinessigschnitt oder dergleichen.

Außer den Ministerialverordnungen vom 26. März 1902 und 22. November 1908 über den Verkehr mit Essigsäure sind Sonderverordnungen nicht ergangen.

Weitere in Betracht kommende gesetzliche Bestimmungen:

1. Kundmachung des Ministers des Innern, betreffend die Verlautbarung des Verzeichnisses jener pharmazeutischen Zubereitungen, welche als medikamentöse Weine erklärt wurden. Vom 5. Dezember 1907<sup>1</sup>.

2. Erlaß des Ackerbauministers, betreffend Dienstvorschriften für die staatlichen Kellereinspektoren, vom 17. Juli 1908<sup>2</sup>.

3. Vertrag, betreffend die Regelung der wechselseitigen Handels- und Verkehrsbeziehungen zwischen den im Reichsrat vertretenen Königreichen und Ländern und den Ländern der heiligen ungarischen Krone, vom 8. Oktober 1907 (RGBl. S. 1179)<sup>3</sup>.

4. Verordnung des Bundesministeriums für Handel und Gewerbe, Industrie und Bauten im Einvernehmen mit dem Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft über die Bezeichnung „Weinbrand“ für Branntweine und über die Bezeichnung von Schaumwein. Vom 9. März 1923<sup>4</sup>. (Reiner Weinbrand muß 38 Raumhundertteile, Weinbrand 35 Raumhundertteile Alkohol enthalten. Soweit die VO. sich auf Schaumwein erstreckt, ist sie durch das Weingesetz aufgehoben.)

5. Vorläufiges Handelsabkommen zwischen Österreich und Ungarn, betreffend den Schutz der Bezeichnungen: Tokajer, Portwein, Madeirawein usw.<sup>5</sup>.

<sup>1</sup> Veröffentl. Reichsgesundh.-Amt 1908, 391. <sup>2</sup> Veröffentl. Reichsgesundh.-Amt 1908, 1314. <sup>3</sup> Genehmigt durch Gesetz vom 30. Dezember 1907. Österreich. RGBl. Nr. 278. Veröffentl. Reichsgesundh.-Amt 1908, 247. <sup>4</sup> Veröffentl. Reichsgesundh.-Amt 1923, 392.

<sup>5</sup> Veröffentl. Reichsgesundh.-Amt 1913, 111.

6. Verordnung, betreffend die Einfuhr des Präparates „Heins Schnellklärung“ und aller Weinklärungsmittel, die Zinkvitriol oder gelbes Blutlaugensalz enthalten, vom 13. Juli 1907<sup>1</sup>.

7. Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft im Einvernehmen mit dem Bundesminister für Handel und Verkehr über die Bezeichnung von Schaumweinen, vom 14. Januar 1930<sup>2</sup>.

8. Verordnung des Bundesministeriums für Handel und Verkehr, im Einvernehmen mit dem Ministerium für Land- und Forstwirtschaft, über Herkunftsbezeichnungen für portugiesische Weine, vom 27. Juli 1923<sup>3</sup>.

9. Bundesgesetz, betreffend die Durchführung von zwischenstaatlichen Vereinbarungen über Herkunftsbezeichnungen und betreffend die Regelung von Gattungsbezeichnungen für Schaumweine und für gebrannte geistige Getränke. Vom 19. Dezember 1922<sup>4</sup>.

10. Verordnung des Bundesministeriums für Handel und Gewerbe, Industrie und Bauten, im Einvernehmen mit dem Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, über französische Herkunftsbezeichnungen für Weine und gebrannte geistige Getränke. Vom 26. Februar 1923<sup>5</sup>.

11. Verordnung des Bundesministeriums für Handel und Gewerbe, Industrie und Bauten im Einvernehmen mit dem Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft über die Bezeichnung „Weinbrand“ für Branntwein und über die Bezeichnung von Schaumwein. Vom 9. März 1923<sup>6</sup>.

12. Verordnung der Ministerien des Innern, der Finanzen und des Handels, betreffend das Verbot des Vertriebes und der Einfuhr der Präparate „Bierextrakt“ und „Bierextrakt Gärö“. Vom 6. Februar 1909<sup>7</sup>.

13. Verordnung der Ministerien des Innern und des Handels wegen Ergänzung der Ministerialverordnung vom 26. März 1902, betreffend den Verkehr mit konzentrierter Essigsäure. Vom 22. November 1908 (vgl. Veröffentl. 1907, 863)<sup>8</sup>.

14. Erlaß des Ministeriums des Innern, betreffend die Verwendung von Methylalkohol zu Genußzwecken; vom 8. Dezember 1911<sup>9</sup>.

15. Erlaß des Ministeriums des Innern an sämtliche allgemeinen Untersuchungsanstalten für Lebensmittel, betreffend die Bezeichnung „Pilsener Bier“; vom 23. Februar 1913<sup>10</sup>.

16. Verordnung des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, im Einvernehmen mit den beteiligten Bundesministerien, betreffend Schönen von Wein und Obstwein mit gelbem Blutlaugensalz; vom 12. März 1928<sup>11</sup>.

17. Verordnung des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft im Einvernehmen mit dem Minister für Handel und Verkehr über die Bezeichnung von Schaumwein. Vom 14. Januar 1930<sup>12</sup>.

18. Verordnung des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft im Einvernehmen mit dem Bundesminister für Handel und Verkehr über die Verwendung geographischer Bezeichnungen zur Kennzeichnung der Herkunft von Wein und Traubenmost. Vom 13. August 1930<sup>13</sup> und vom 5. Mai 1931<sup>14</sup>.

## Belgien.

Maßgeblich für den Verkehr mit Wein ist die Kgl. Verordnung, betreffend Wein, Fruchtwein, weinartige Getränke und Stoffe zur Weinbereitung vom 20. Dezember 1934 (Moniteur Belge 1935, S. 21)<sup>15</sup>. Wein ist das durch Gärung aus frischen Trauben oder Traubensaft, Fruchtwein das aus frischen Früchten erhaltene Erzeugnis. Schaumwein und Fruchtschaumwein sind die ebenso gewonnenen Erzeugnisse mit reiner Kohlensäure übersättigt. Likörwein oder Dessertwein und Frucht-dessertwein sind Weine oder Fruchtweine, die einen Zusatz von Weinalkohol oder Äthylalkohol erhalten haben, und mit schmackhaften oder wohlriechenden Auszügen aus bitteren oder würzigen Pflanzen versetzt sind. Als weitere Begriffe enthält das Gesetz: Apéritif mit

<sup>1</sup> Veröffentl. Reichsgesundh.-Amt 1907, 909. <sup>2</sup> Reichsgesundh.-Bl. 1930, 5, 604. <sup>3</sup> Veröffentl. Reichsgesundh.-Amt 1924, 84. <sup>4</sup> Veröffentl. Reichsgesundh.-Amt 1923, 391. <sup>5</sup> Veröffentl. Reichsgesundh.-Amt 1923, 392. <sup>6</sup> Veröffentl. kaiserl. Gesundh.-Amt 1923, 392. <sup>7</sup> Veröffentl. kaiserl. Gesundh.-Amt 1909, 465. <sup>8</sup> Veröffentl. kaiserl. Gesundh.-Amt 1909, 197. <sup>9</sup> Veröffentl. kaiserl. Gesundh.-Amt 1912, 129. <sup>10</sup> Veröffentl. kaiserl. Gesundh.-Amt 1913, 628. <sup>11</sup> Reichsgesundh.-Bl. 1928, 3, 398. <sup>12</sup> Reichsgesundh.-Bl. 1930, 5, 604. <sup>13</sup> Reichsgesundh.-Bl. 1931, 11, 198. <sup>14</sup> Reichsgesundh.-Bl. 1931, 11, 640. <sup>15</sup> Reichsgesundh.-Bl. 1935, 10, 583. Deutsches Handelsarchiv 1935, 1024.

Wein oder Apéritif mit Fruchtwein, der erstgenannte kann auch als „Vermouth“ bezeichnet werden. Fruchtwein kann auch nach der Art der Frucht bezeichnet werden. Die Bezeichnung „boisson vineuse“ (weinartiges Getränk) kann durch „cidre“, Birnenwein durch „poiré“, Honigwein durch „hydromel“ ersetzt werden.

Stoffe zur Weinbereitung (produits oenologiques) sind die zur Herstellung, Behandlung, Haltbarmachung von Wein und den anderen zuvor genannten Getränken verwendeten Stoffe. Die zugelassenen Stoffe, die zur Herstellung, Behandlung, Haltbarmachung erlaubten Verfahren, die Merkmale, die die Getränke, auch die eingeführten, ausländischen Getränke, aufweisen müssen, die Verpflichtungen der Hersteller und Händler bestimmt die Regierung. Erzeugnisse, die giftige Stoffe enthalten oder die als schädlich erklärt sind, dürfen nicht in den Verkehr kommen. Überkelterte Weine, durch Vergären von Heferückständen (lies) oder von Trestern gewonnene Weine sind verboten. Auch Stoffe zur künstlichen Zubereitung oder zur Verfälschung von Wein sind verboten. Ankündigungen aller Art, auf Etiketten, Korken, Geschäftspapieren, Preisverzeichnissen usw. dürfen nicht irreführend sein. Die weiteren Artikel der Verordnung behandeln die Überwachung, die Strafbestimmungen, die Einziehung beschlagnahmter Weine; Arzneiweine sowie Getränke, deren Zusammensetzung auf der Etiketete angegeben ist, fallen nicht unter die Verordnung.

Eine Ausführungsverordnung vom 4. Februar 1935<sup>1</sup> (Moniteur Belge S. 810 nebst Berichtigungen ebenda S. 910) gibt Aufschluß über die erlaubten Zusätze und Behandlungsverfahren.

Verboten sind danach Erzeugnisse, die giftige Stoffe enthalten sowie durch Verwaltungsverordnung als schädlich erklärte Getränke. Stoffe, die zur Herstellung künstlicher Weine oder zum Verdecken einer Verfälschung geeignet sind, sowie Getränke, die die in der Verordnung geforderten Merkmale nicht aufweisen, sind verboten. Als schädlich erklärt gelten: Blausäure, mineralisch gebundene Cyanide, aluminium-, arsen-, barium-, blei-, strontium-, zinkhaltige Stoffe, Alkaloide (außer Chinin 10 mg auf 1 Liter), fremde Alkohole, Konservierungsmittel (außer Schweflige Säure), Weine, Schaumweine, Frucht- und Fruchtschaumweine dürfen 2 g, Likörweine, Frucht-dessertweine und Apéritifs dürfen 4 g Kaliumsulfat im Liter enthalten. Gezuckerter Wein muß bezeichnet sein; Buchstabengröße, z. B. „sucré“ so groß wie „vin blanc“. Die Verwendung von Stoffen zur Weinbereitung (produits oenologiques) muß angegeben sein. Weißwein darf mit 120 g Zucker auf 1 Liter versetzt werden, zur Färbung ist Caramel gestattet. Chlorgehalt (als Natriumchlorid berechnet) darf 2 g auf 1 Liter nicht überschreiten. Für Schaumwein ist erlaubt: Zuckerzusatz, Likör (sauge). Für Dessertwein ist dieselbe Behandlung wie bei Wein gestattet, außerdem das Kochen von Wein oder Most, Wein- oder Äthylalkoholzusatz bis zu 21 Raumhundertteilen, sowie der Zusatz von Pflanzenstoffen (Auslaugen, macération) oder von Destillaten. Weine und Schaumweine müssen mindestens 8 Raumhundertteile Alkohol und 14 g zuckerfreies Extrakt auf 1 Liter enthalten. Frucht-dessertweine müssen 15 Raumhundertteile Alkohol oder 12 Raumhundertteile und so viel unvergorenen Zucker enthalten, daß 15 Raumhundertteile Alkohol erreicht werden. Der Extraktgehalt muß mindestens 12,5 betragen. Weine, auch Fruchtweine, dürfen 40 mg freie, 450 mg gebundene (Gesamt-) Schweflige Säure im Liter enthalten. Weine, die einen höheren Gehalt aufweisen, müssen als „nicht zum unmittelbaren Gebrauch bestimmte Erzeugnisse“ bezeichnet sein. Bei Einfuhrbescheinigungen muß in französischer oder in flämischer Sprache Erzeugungsort, Menge, Jahrgang, Alkoholgehalt in ganzen und halben Graden angegeben sein. Die Angaben müssen auch auf allen

<sup>1</sup> Reichsgesundh.-Bl. 1935, 10, 584. Deutsches Handelsarchiv 1935, 10, 1365.

Geschäftspapieren vorhanden sein. Den Schluß der Verordnung bilden die Strafbestimmungen.

Branntweine werden durch Destillation oder mit destilliertem Sprit hergestellt, höhere Alkohole dürfen nicht enthalten sein. Der Gehalt an Aldehyd und ätherischen Ölen darf zusammen 3 g im Liter betragen, wenn Absinth vorhanden ist nur 2 g, ebenso bei geistigen Getränken, die mehr als 0,1 g freie Blausäure im Liter enthalten. Als schädliche Branntweine sind anzusehen Branntweine, die Nitrobenzol (Mirbanessenz), Salicylaldehyd, Methylsalicylat, Alkaloide, Mohnköpfe, Opium, Coca, Brechnuß, Ignatiusbohnen, Tollkirsche, Stechapfel, Tabak, Sabadillsamen, Pfeffer, Piment, Senf, Bertramwurzel, Paradieskörner, Taumellolch, Kokkelskörner, Canthariden, Koloquinthen, Holzgeist (Methylalkohol), Phenole, Kresole, Pyridinbasen, Chloroform, Blei-, Zink-, Kupfer-, Aluminium-, Bariumverbindungen, Mineralsäuren, Oxalsäure, Salicylsäure und andere Antiseptica enthalten. Die Aufbewahrung von unreinem Stärkezucker und solchen enthaltenden Flüssigkeiten, von Methylalkohol oder höheren Alkoholen in Schankstätten ist verboten. Genaue Angaben auf Gefäßen, Name, Stand des Erzeugers oder Händlers oder der Fabrikmarke sind erforderlich. Überreste von Branntweinen müssen denaturiert oder auf Essig verarbeitet werden.

Für Bier und Essig sind bisher Sondergesetze nicht bekannt geworden.

Als weitere gesetzliche Bestimmungen kommen in Betracht:

1. Kgl. Verordnung, betreffend den Verkehr mit Branntwein, vom 31. Dezember 1902<sup>1</sup> und vom 22. Dezember 1905<sup>2</sup>.

2. Bekanntmachung, betreffend Verbot der Herstellung, Einfuhr, Beförderung, des Verkaufs und des Feilhaltens von Absinth und Bekanntmachung, betreffend das Inkrafttreten des Verbotes, vom 27. und 28. September 1906<sup>3</sup>.

3. Gesetz, betreffend den Schutz der Herkunftsbezeichnungen für Wein und Branntwein. Vom 18. April 1927 (Moniteur Belge S. 2078)<sup>4</sup>.

4. Gesetz, betreffend die Aufhebung des Konzessionsrechts für den Ausschank alkoholischer Getränke und die Einführung besonderer Abgaben auf einheimische und fremde Branntweine, sowie einer Eröffnungsabgabe auf den Ausschank alkoholischer und gegorener Getränke. Vom 12. Dezember 1912<sup>5</sup>.

5. Verordnung des Finanzministers, betreffend die Artikel 3, 9 und 10 des Gesetzes vom 13. Juli 1930, zur Regelung der Herstellung von Getränken, die aus Fruchtsäften unter Verwendung von Zucker und Wasser durch Vergären gewonnen werden. Vom 1. September 1930<sup>6</sup>.

6. Anweisung des Finanzministers zur Einfuhrzollbehandlung von Wein auf Grund des Gesetzes vom 18. März 1932 (neue Regelung des Niederlageverkehrs); vom 13. Juni 1932<sup>7</sup>.

7. Kgl. Verordnung, betreffend Wein, Fruchtwein, weinartige Getränke und Stoffe zur Weinbereitung. Vom 20. Dezember 1934<sup>8</sup>.

8. Ausführungsverordnung zu dieser Verordnung. Vom 4. Februar 1935<sup>9</sup>.

### Dänemark.

Nach der Verordnung des Justizministers vom 22. Januar 1930<sup>10</sup> über Wein und Spirituosen ist Wein das durch alkoholische Gärung aus dem Saft frischer oder am Stock getrockneter Weintrauben. Spirituosen sind alle alkoholischen Getränke, die nicht Wein, Fruchtwein, Fruchtsaft, Rosinenwein (Rosinenzider), Met oder Bier sind. Spirituosen enthalten nicht unter 30 Vol.-% Alkohol, für Liköre, Punsche und Bittere ist ein Alkoholgehalt nicht unter 20 Vol.-% zugelassen. Für die Einfuhr sind Ursprungszeugnisse des Erzeugungslandes erforderlich. Geographische Bezeichnungen, wie Champagne, Portwein,

<sup>1</sup> Veröffentl. Reichsgesundh.-Amt 1903, 396. <sup>2</sup> Veröffentl. Reichsgesundh.-Amt 1906, 486. <sup>3</sup> Veröffentl. Reichsgesundh.-Amt 1907, 76 und 131. <sup>4</sup> Reichsgesundh.-Bl. 1927, 2, 861. <sup>5</sup> Veröffentl. Reichsgesundh.-Amt 1913, 961. <sup>6</sup> Reichsgesundh.-Bl. 1931, 6, 312. <sup>7</sup> Reichsgesundh.-Bl. 1933, 8, 355. <sup>8</sup> Reichsgesundh.-Bl. 1935, 10, 583. <sup>9</sup> Reichsgesundh.-Bl. 1935, 10, 584. <sup>10</sup> Reichsgesundh.-Bl. 1930, 5, 401; Deutsches Handelsarchiv 1930, 930.

Oporto, Madeira, Bordeaux, Sauternes, Burgunder, Rheinwein, Kognak sowie Qualitätsbezeichnungen, wie Cordial Medoc, Chartreuse usw. oder Angabe eines Typs sind nicht zulässig. Angaben wie Portweintyp, Sherrytyp sind für Weißweine gestattet. Als Champagnerwein darf nur in Frankreich hergestellter Wein bezeichnet werden, Schaumwein muß eine Angabe tragen, ob der Kohlensäuregehalt durch Flaschengärung oder durch Zusatz bewirkt ist.

Von Klärmitteln sind zugelassen: Eiweiß, Gelatine, Tannin, Hausenblase, Asbest, Zellstoff und ähnliche unlösliche Stoffe. Gestattet ist ferner frische flüssige Wein- oder Reinhefe, Calciumcarbonat zur Entsäuerung, Schwefel oder Schweflige Säure bis zu 500 mg im Liter, Zuckerkouleur — ausgenommen für ausgegorenen Wein —, Traubensprit oder gereinigter Spirit mit 93 Vol.-% bis zu 2,25 Liter auf 1 Oxhoft (225 Liter, für ausgegorenen Wein Alkoholgehalt nicht über 20 Vol.-%). Erlaubt ist das Pasteurisieren von Wein, das Verschneiden von Wein (nicht von ausgegorenem mit nicht ausgegorenem). Für Spirituosen ist der Zusatz unschädlicher Farbstoffe erlaubt<sup>1</sup>, desgleichen das Herabsetzen des Spritgehaltes auf Verbrauchsstärke.

Verboten ist der Zusatz folgender Stoffe zu Wein: Wasser, Fruchtwein, Rosinenwein in einer Menge über 50% (Verschnitte nur unter Kennzeichnung zulässig), Rot- oder Weißwein mit mehr als 2 g Kaliumsulfat im Liter, weiter Alaun, andere lösliche Aluminiumverbindungen, sowie lösliche Verbindungen von Barium, Strontium, Magnesium, Wismut, Zink; Ferrocyanide, Borsäure, Salicylsäure, Benzoesäure, Ameisensäure, Zimtsäure, Oxalsäure, Salze dieser Säuren, unterschweflige Salze, andere Konservierungsstoffe, unreiner Spirit, unreiner Stärkezucker, Kermesbeeren, Teerfarbstoffe (soweit diese nicht nach dem Lebensmittelgesetz erlaubt sind), Formaldehyd und solches abspaltende Stoffe, Glycerin, künstliche Süßstoffe sowie gesundheitsschädliche Stoffe.

Die Bezeichnung der Verschnittweine darf nach dem größeren Anteil erfolgen (Angabe der Verschnittteile auf der Etikette). Nur Phantasienamen, die nicht Ortsnamen oder Ursprungsbezeichnungen sind, dürfen verwendet werden. Die Bezeichnungen sind auch auf Rechnungen, Preisverzeichnissen usw. zu verwenden. Schrift muß in dänischer, norwegischer oder schwedischer Sprache, in bestimmter Größe und Farbe gehalten sein. Ausnahmen von dem Gesetz sind von besonderen Bedingungen abhängig zu machen. Bezeichnungen, die zur Täuschung geeignet sind, dürfen nicht verwendet werden. Die Bestimmungen gelten nicht für Weine und Spirituosen, die auf ärztliches Rezept verkauft werden.

Vergleiche auch die Verordnung des Justizministers Nr. 19 über Fruchtwein und Rosinenwein vom 22. Januar 1930<sup>2</sup>. Erlassen auf Grund des § 7 des Gesetzes vom 18. April 1910.

Sondergesetze für Bier sind nicht bekannt.

Essig. Unter der Bezeichnung Essig oder unter einer Bezeichnung, die eine bestimmte Art Essig angibt, darf zum Verkauf nur Gärungsessig oder Destillationssig angeboten werden. Essigartige Ware, Ersatzmittel für Essig müssen gekennzeichnet sein und dürfen nicht den Eindruck erwecken, als wären sie Essig. Gärungsessig, durch Gärung alkoholischer oder zuckerhaltiger Flüssigkeiten und Destillationssig, durch Verdünnung von Essigsäure hergestellt, müssen mindestens 40 bis höchstens 150 g Essigsäure auf 1 Liter enthalten, Schimmel, Aelchen, Mineralsäuren, Konservierungsstoffe, Schwermetalle, fremde organische Säuren, andere Farbstoffe als Caramel sind verboten. Weinessig, Traubenessig, Malzessig, Spritessig und Kräuteressig müssen ihrer Bezeichnung entsprechen. Doppelessig soll 70—105 g,

<sup>1</sup> Vgl. § 4 der Verordnung vom 10. Juni 1913. Veröffentl. kaiserl. Gesundh.-Amt 1913, 1149. <sup>2</sup> Reichsgesundh.-Bl. 1930, 5, 399.

Dreifachessig 105—150 g Essigsäure im Liter enthalten. Beim Verkauf ist anzugeben, ob Gärungsessig oder Destillationsessig vorliegt. Bezeichnung auf Flasche und auf Vorratsgefäßen.

Gesetzliche Bestimmungen:

Verordnung des Justizministers, betreffend den Verkehr mit Wein und Spirituosen. Vom 25. September 1903 (Veröffentl. kaiserl. Gesundh.-Amt 1909, 692); vom 10. Oktober 1912 (Veröffentl. kaiserl. Gesundh.-Amt 1912, 984); vom 10. Juni 1913 (Veröffentl. kaiserl. Gesundh.-Amt 1913, 1150); vom 22. Januar 1930 (Reichsgesundh.-Bl. 1930, 5, 401.

Verordnung des Justizministers über Fruchtwein und Rosinenwein. Vom 22. Januar 1930 (Reichsgesundh.-Bl. 1930, 5, 399.

Verordnung vom 26. Januar 1934, betreffend Bezeichnungs- und Reinheitsvorschriften für Essig (Reichsgesundh.-Bl. 1934, 9, 525; Deutsch. Handels-Arch. 1934, 1581.

### England.

In England sind nur wenige gesetzliche Vorschriften über den Verkehr mit alkoholischen Getränken erlassen worden. Die Herstellung von Kunstwein ist nicht verboten. Bei der Herstellung von Wein darf britischer Wein mit ausländischem Wein im Verhältnis 100 : 15 Gallonen gemischt werden, Spirituosen dürfen zur Verstärkung von Wein zugesetzt werden. Bei der Einfuhr von Wein werden Ursprungszeugnisse gefordert.

Gesetzliche Bestimmungen:

Verordnung, betreffend das Verbot der Verwendung gewisser Süßstoffe bei der Herstellung von Bier. Vom 8. November 1905 (Veröffentl. kaiserl. Gesundh.-Amt 1906, 59).

Vorschriften für die Einfuhr von Portwein und Sherry (Veröffentl. kaiserl. Gesundh.-Amt 1906, 317).

Vorschriften, betreffend das Mischen britischer und ausländischer Weine. Vom 8. März 1912/1. April 1912 (Veröffentl. kaiserl. Gesundh.-Amt 1912, 725).

Forderung von Ursprungszeugnissen für Weine und Spirituosen bei der Einfuhr aus anderen als den Ursprungsländern (Veröffentl. kaiserl. Gesundh.-Amt 1912, 815).

### Frankreich.

Wohl kaum ein Land hat so viele gesetzliche Bestimmungen für Wein, wie Frankreich, es kann daher im Rahmen dieses Handbuches nur das Wichtigste behandelt werden, im übrigen muß auf die Literaturangaben, die am Schlusse aufgeführt sind, verwiesen werden.

Neben dem jetzt noch geltenden Lebensmittelgesetz vom 1. August 1905<sup>1</sup>, dessen Anwendung auf den Verkehr mit Wein, Schaumwein, Branntwein und Spirituosen durch die Verordnung vom 3. September 1907<sup>2</sup> verfügt wurde, gilt noch das Gesetz vom 6. August 1905<sup>3</sup>, betreffend die Unterdrückung des Betruges im Weinverkehr und betreffend die Besteuerung der Spirituosen, sowie das Gesetz, betreffend die Verhütung der Wässerung und der mißbräuchlichen Zuckerung des Weines, vom 27. Juni 1907<sup>2</sup>. Eine große Zahl von Ergänzungen und Erweiterungen sind durch Gesetze und Verordnungen bis in die neueste Zeit erlassen worden.

Das Weingesetz vom 1. Januar 1930<sup>4</sup> (Journal off. S. 394) und die dazu ergangene Verordnung zur Durchführung des Weingesetzes sind die wichtigsten dieser Ergänzungen. (Verordnungen des Präsidenten der Republik zur Durchführung des Weingesetzes vom 1. Januar 1930, vom 8. Februar 1930<sup>5</sup>, vom 9. September 1934<sup>6</sup>.)

Wein ist ausschließlich durch alkoholische Gärung des Saftes frischer Trauben gewonnen. Alles, was die Änderung der natürlichen Beschaffenheit des Weines bezweckt oder den Käufer über wesentliche Eigenschaften oder

<sup>1</sup> Vgl. Bd. I, S. 1334. <sup>2</sup> Siehe unten S. 772. <sup>3</sup> Veröffentl. kaiserl. Gesundh.-Amt 1906, 145. <sup>4</sup> Reichsgesundh.-Bl. 1930, 5, 425. <sup>5</sup> Reichsgesundh.-Bl. 1930, 5, 426. <sup>6</sup> Reichsgesundh.-Bl. 1935, 10, 552.

den Ursprung des Weines zu täuschen vermag, gilt als betrügerische Behandlung. Erlaubt ist das Verschneiden, Pasteurisieren, Gefrierenlassen, das Klären mit Eiweiß, Infusorienerde, Blut, Casein, Gelatine, Hausenblase, Tannin, Kohle; das Schwefeln mit Schwefel, Schwefliger Säure, Alkalibisulfit bis zu 100 mg freier, 450 mg Gesamt-Schwefliger Säure auf 1 Liter. (Nach dem Gesetz vom 3. September 1907 Höchstmenge 20 g Alkalibisulfit auf 1 Hektoliter.) Zusatz von Citronensäure ist nach einem Rundschreiben des Landwirtschaftsministers vom 26. Januar 1910 bis zu 0,5 g im Liter gestattet. Gips, Zucker und Schweflige Säure dürfen nach dem Gesetz vom 11. Juli 1891 und vom 28. Januar 1903 verwendet werden, auch Tannin und Weinsäurezusatz ist erlaubt (Weinsäure und Zucker dürfen gleichzeitig nicht zugesetzt werden. Auch Reinhefezusatz (nach 3. September 1907) und Ammonium- und Kaliumphosphat (nach 26. Januar 1910) ist zulässig. Verboten sind Destillationserzeugnisse von Feigen, Johannisbrot, Mowrablumen, Glockenblumen, Reis, Gerste und anderer zuckerhaltiger Stoffe, Farbstoffe, außer Traubenzuckercaramel (caramel de raisin) Mineralsäuren, Salicyl-, Borsäure sowie ähnliche Erzeugnisse. Nach dem Gesetz vom 7. November 1891 darf 1 g Kochsalz auf 1 Liter Wein verwendet werden, Wasser und Alkohol dürfen nach Gesetz vom 24. Juli 1894 nicht, Glucose nach Gesetz vom 31. März 1903 nicht verwendet werden. Das Rundschreiben des Landwirtschaftsministers vom 26. Januar 1910 verbietet die Entsäuerung, Beseitigung des Sticks (dépiquer) mit Marmor, Kalk, Pottasche, Kaliumtartrat<sup>1</sup> usw. sowie das Entschwefeln (désulfiter) mit Kaliumpermanganat, Formaldehyd, Hexamethylentetramin usw. Kaliumsulfat oder Natriumsulfat ist nach Gesetz vom 11. Juli 1891 gestattet. Zuckering von Most oder Maische ist bei der ersten Gärung erlaubt, desgleichen der Zusatz von Calcium-, Ammoniumphosphat, Ammoniumglycerophosphat; weiter das Erhitzen, Pasteurisieren, Kühlen, Lüften, teilweise Eindicken des Mostes. (Vorschriften hierfür gibt die Verordnung vom 21. August 1903.) Die Herstellung von Haustrunk (vin de sucre) ist in dem Gesetz vom 28. Januar 1903 vorgesehen. Für die Zuckering besteht Anzeigepflicht und Buchführungszwang.

Schaumweine werden durch Flaschengärung (Champagnemethode) und mit Kohlensäurezusatz hergestellt, die letzteren müssen als „vins mousseux fantaisie“ oder ähnlich bezeichnet werden. Viele Vorschriften betreffen die Bezeichnungen von Schaumwein, Weinbrand (eau-de-vie de vin, alcool de vin, esprit de vin usw.), Herstellung von Rosinenweinen, Testerwein (vin de marc), Diffusionsweine (vins de diffusion), Kunstweine, Apfel- und Birnenwein (cidre et poiré), ferner Ein- und Ausfuhr von Wein, Steuergesetze, Gesetze, betreffend den Weinbau, Weinhandel und die Überwachung des Weinverkehrs. Eine Zusammenstellung ist nachfolgend gegeben.

Apfel- und Birnenwein, „cidre“ und „poiré“ müssen aus frischen Früchten durch alkoholische Gärung ohne (cidre, poiré pur jus) oder mit Wasser hergestellt sein. „Cidre“ und „poiré“ müssen 4 g Alkohol, 13 g Extrakt, 1,3 g Asche im Liter enthalten, andernfalls sind sie als „boisson de pommes (poires) fraîches“ zu bezeichnen. (Diese Erzeugnisse enthalten 2,5 g Alkohol, 7 g Extrakt und 0,8 g Asche im Liter.) Erlaubt sind: Das Verschneiden, Zuckern mit Saccharose (für moussierende Getränke), Klären mit den bekannten Mitteln, Tanninzusatz, Pasteurisierung, Zusatz von Schwefliger Säure, bis 200 mg im Liter, 1 g Salz auf 1 Liter, Weinsäure und Citronensäure bis 500 mg im Liter, Färbung mit Cochenille, Caramel, Cichorienauszug und anderen erlaubten unschädlichen Farbstoffen. Für Moste sind zugelassen: Ammonium- und Calciumphosphat, 1 g Salz

<sup>1</sup> Nach Rundschreiben vom 30. Juli 1912 und 21. August 1913 sind diese Stoffe zur Entsäuerung unreifer Moste erlaubt (vgl. Veröffentl. kaiserl. Gesundh.-Amt 1914, 188 und 555).

auf 1 Liter, Zucker, Reinhefe und Schweflige Säure. Als „cidre mousseux“, „poiré mousseux“ bezeichnete Getränke dürfen nicht mit Zusatz von Kohlen-säure hergestellt sein. Klare und deutliche Bezeichnungen in Verkaufsräumen, auf Etiketten und Geschäftspapieren müssen vorhanden sein. Stichtige Getränke mit mehr als 2,5 g flüchtiger Säure im Liter sind vom Verkehr als Getränke ausgeschlossen. Getränke aus getrockneten Früchten sind als „boisson de pommes (poires) sèches“ zu bezeichnen.

Bier. Bier ist das durch alkoholische Gärung von Maische aus Hopfen und Gerstenmalz gewonnene Getränk. 15% des Gerstenmalzes können durch Malz anderer Zerealien, stärkehaltige Stoffe, Invertzucker oder Glucose ersetzt sein. Bier mit einem Stammwürzegehalt unter 2, muß als „petite bière“ bezeichnet werden. Gestattet ist: Klärung während oder nach der Gärung mit Stoffen, die vom Innenministerium oder Landwirtschaftsministerium genehmigt sind; Pasteurisierung; Zusatz von Tannin; Färbung mit Caramel, Auszügen von geröstetem Getreide und anderen erlaubten Stoffen; Schweflige Säure bis 100 mg im Liter, 5 g Bisulfit auf 1 Hektoliter. Andere antiseptische Mittel sind verboten. Genaue Bezeichnungen müssen bei der Abgabe von Bier, auf Behältern und auf Anpreisungen vorhanden sein.

Spirituosen. Zahlreiche Verordnungen betreffen den Verkehr mit Spirituosen, die meist zusammen mit den gesetzlichen Bestimmungen über Wein erlassen sind. Weinbrand, Eau-de-vie de vin ist nur das durch Destillation von Wein erhaltene Erzeugnis. Für Cognac und Armagnac sind besondere Vorschriften erlassen. Eau-de-vie de marc ist das Destillat von Traubentretern. Kirsch entsteht durch alkoholische Gärung und Destillation von Maische von Kirschen. Verschnitt von Kirsch mit Industriesprit heißt „Kirsch de commerce“, aromatisierter (Benzaldehyd) Industriesprit oder Weindestillat wird als „Kirsch de fantaisie“ bezeichnet, sofern er noch eine gewisse Menge echten Kirsch enthält; lediglich mit Benzaldehyd aromatisierter Alkohol muß als „Kirsch artificiel“, Kunstkirsch bezeichnet werden. Zwetschen-, Mirabellengeist werden wie Kirsch aus den entsprechenden Früchten gewonnen. Wacholder wird aus Wacholderbeeren, Korn-, Getreidesprit hergestellt. Rum, Tafia ist das Destillat aus Rohrzuckermelasse und Rohrzuckersirup. Mit Industrialkohol hergestellte Branntweine sind als „fantaisie“ zu bezeichnen, sie dürfen nicht als „fine“ bezeichnet werden. Genaue Bezeichnung der Grundstoffe ist erforderlich. Weinbrand, Rum, Kirsch usw. sollen mindestens 40 Grad Alkohol enthalten, der Gehalt muß angegeben sein. Trinkbranntweine aus Apfel- und Birnenwein sind als Eau-de-vie de cidre oder poiré zu bezeichnen, sie werden hergestellt durch Gärung des Saftes frischer Äpfel oder Birnen durch Destillation ohne Rektifizierung. Tresterbranntweine dürfen nicht als Eau-de-vie de vin bezeichnet werden, sondern sind als „eau-de-vie de piquettes“ zu kennzeichnen. Eine Reihe von Vorschriften betreffen Absinth und absinthähnliche Liköre. Genaue Angaben auf Etiketten und auf allen Geschäftspapieren werden verlangt.

Essig. Als Weinessig, „vinaigre de vin“, Cideressig, „vinaigre de cidre“, Bieressig, „vinaigre de bière“ müssen Erzeugnisse verkauft werden, die durch Essiggärung aus den entsprechenden Rohstoffen gewonnen sind. Das Minimum des Gehaltes an Essigsäure muß in ganzen und halben Graden angegeben sein.

Gesetze und Verordnungen:

Gesetz, betreffend die Bezeichnung Wein und die Bekämpfung des Betrugs beim Weinverkauf, vom 14. August 1889 (Veröffentl. kaiserl. Gesundh.-Amt 1889, 549).

Gesetz, betreffend die Herstellung und Besteuerung der Rosinenweine, vom 26. Juli 1890 (Deutsch. Handels-Arch. 1890, I, 495; Veröffentl. kaiserl. Gesundh.-Amt 1891, 48).

Gesetz zur Unterdrückung des Betrugs beim Weinverkauf, vom 11. Juli 1891 (Deutsch. Handels-Arch. 1891, I, 798; Veröffentl. kaiserl. Gesundheits-Amt 1891, 489).

Gesetz gegen Mißbräuche beim Weinverkauf, vom 24. Juli 1894 (Deutsch. Handels-Arch. 1894, I, 730; Veröffentl. kaiserl. Gesundheits-Amt 1894, 600).

Gesetz, betreffend Herstellung, den Vertrieb und Verkauf der Kunstweine, vom 6. April 1897 (Deutsch. Handels-Arch. 1897, I, 339; Veröffentl. kaiserl. Gesundheits-Amt 1897, 471).

Verordnung, betreffend den Alkoholgehalt der Weine, vom 19. April 1898 (Veröffentl. kaiserl. Gesundheits-Amt 1898, 586).

Gesetz, betreffend die Besteuerung des Zuckers, vom 28. Januar 1903 (Deutsch. Handels-Arch. 1903, I, 355; Veröffentl. kaiserl. Gesundheits-Amt 1904, 87).

Gesetz, betreffend das Verbot der Verwendung von Glucose zur Weinbereitung, vom 31. März 1903 (Deutsch. Handels-Arch. 1903, I, 675).

Verordnung zur Ausführung des Gesetzes, betreffend die Besteuerung des Zuckers, vom 28. Januar 1903; Artikel 7 vom 21. August 1903 (GÜNTHER: Die Gesetzgebung des Auslands über den Verkehr mit Wein, S. 50. Berlin: Heymann 1910).

Gesetz zur Unterdrückung des Betruges im Verkehr mit Wein, vom 18. Juli 1904 (GÜNTHER: Die Gesetzgebung des Auslands über den Verkehr mit Wein, S. 52. Berlin: Heymann 1910).

Gesetz, betreffend die Unterdrückung des Betrugs beim Warenhandel und der Verfälschung von Lebensmitteln und landwirtschaftlichen Erzeugnissen, vom 1. August 1905 (Deutsch. Handels-Arch. 1905, I, 1400).

Gesetz, betreffend die Unterdrückung des Betrugs im Weinverkehr und betreffend die Besteuerung der Spirituosen, vom 6. August 1905 (Veröffentl. kaiserl. Gesundheits-Amt 1906, 145).

Verordnung, betreffend die Ausführung des Gesetzes vom 1. August 1905 über die Unterdrückung des Betrugs beim Warenhandel und der Verfälschung von Lebensmitteln usw., vom 31. Juli 1906 (Veröffentl. kaiserl. Gesundheits-Amt 1906, 1038).

Gesetz, betreffend die Verhütung der Wässerung und der mißbräuchlichen Zuckering des Weins, vom 29. Juni 1907 (Deutsch. Handels-Arch. 1907, I, 1242; Veröffentl. kaiserl. Gesundheits-Amt 1907, 912).

Verordnung, betreffend die Anwendung des Gesetzes vom 1. August 1905 über die Unterdrückung des Betrugs beim Warenhandel usw. auf den Verkehr mit Wein, Schaumwein, Branntwein und Spirituosen, vom 3. September 1907 (Deutsch. Handels-Arch. 1907, I, 1242; Veröffentl. kaiserl. Gesundheits-Amt 1907, 1161).

Rundschreiben des Generalzolldirektors, betreffend Einfuhrverbote und -beschränkungen im Interesse der öffentlichen Gesundheitspflege und zur Bekämpfung des Betrugs beim Warenhandel, vom 12. September 1907 (Veröffentl. kaiserl. Gesundheits-Amt 1908, 252).

Verordnung, betreffend die Anwendung der Verkaufsbezeichnung der „Champagne“ für Weine, vom 17. Dezember 1908 (Veröffentl. kaiserl. Gesundheits-Amt 1909, 346).

Verordnung, betreffend die Bezeichnung von Branntwein aus Wein als „Cognac“ usw., vom 1. Mai 1909 (Veröffentl. kaiserl. Gesundheits-Amt 1909, 1005).

Verordnung, betreffend die Bezeichnung von Branntwein aus Wein als „Armagnac“ usw., vom 25. Mai 1909 (Veröffentl. kaiserl. Gesundheits-Amt 1909, 1045).

Verordnung, betreffend die Bezeichnung von Weinen als „banyuls“, vom 18. September 1909 (Veröffentl. kaiserl. Gesundheits-Amt 1910, 216).

Verordnung des Landwirtschaftsministers an die Direktoren der Laboratorien über die bei der Weinbereitung erlaubten Verfahren, vom 26. Januar 1910 (Veröffentl. kaiserl. Gesundheits-Amt 1910, 440).

Rundschreiben des Generaldirektors der indirekten Steuern, betreffend die betrügerische Herstellung der Rosinenweine, vom 25. August 1910 (Bull. internat. Répression Fraudes 1910, 355).

Wie zuvor, betreffend Rosinen, vom 22. September 1910 (Bull. internat. Répression Fraudes 1910, 356).

Wie zuvor, betreffend Rosinenweine, vom 25. November 1910 (Bull. internat. Répression Fraudes 1910, 357).

Gesetz, betreffend die Wässerung und den Verkehr mit Wein und betreffend das Regime für die Spirituosen, vom 15. Juli 1907 (Veröffentl. kaiserl. Gesundheits-Amt 1907, 913).

Vorschriften, betreffend den Verkehr mit Absinth, Bitter und ähnlichen Getränken, vom 30. Januar 1907 (Veröffentl. kaiserl. Gesundheits-Amt 1907, 529).

Ministerialverfügung, betreffend die chemische Untersuchung von Obstweinen usw. und den Nachweis von Konservierungsmitteln und Süßstoffen in Nahrungsmitteln und Getränken, Journ. offic. vom 17. Juli 1907 (Veröffentl. kaiserl. Gesundheits-Amt 1908, 1292).

Ministerialverfügung, betreffend die chemische Untersuchung von Wein und Spirituosen, vom 18. April 1908 (Veröffentl. kaiserl. Gesundh.-Amt 1908, 847).

Verordnung, betreffend den Verkehr mit Absinthessenz und Absinthöl, vom 12. Dezember 1907 (Veröffentl. kaiserl. Gesundh.-Amt 1908, 780).

Verordnung, betreffend den Verkehr mit Absinth und gleichartigen Genußmitteln, vom 12. Dezember 1907 (Veröffentl. kaiserl. Gesundh.-Amt 1907, 648).

Verordnung, betreffend die chemische Untersuchung von Alkohol, Wein, Branntwein und Likören (Veröffentl. kaiserl. Gesundh.-Amt 1907, 659; 1908, 1229, 1263, 1292).

Änderung der Vorschriften, betreffend die Zuschlagsteuer für Absinth, vom 26. Dezember 1908 (Veröffentl. kaiserl. Gesundh.-Amt 1909, 604).

Ministerialverfügung, betreffend die Zulassung von Farbstoffen bei der Herstellung von Likören und Sirupen, vom 4. August 1908 (Veröffentl. kaiserl. Gesundh.-Amt 1909, 40) und vom 4. Juli 1910 (Veröffentl. kaiserl. Gesundh.-Amt 1910, 831).

Verordnung, betreffend den Verkehr mit Apfel- und Birnenwein, vom 28. Juli 1908 (Veröffentl. kaiserl. Gesundh.-Amt 1909, 12) und vom 20. August 1930 (Reichsgesundh.-Bl. 1931, 6, 90).

Verordnung, betreffend den Verkehr mit Bier, vom 28. Juli 1908 (Veröffentl. kaiserl. Gesundh.-Amt 1909, 11).

Rundschreiben des Landwirtschaftsministers an die Departementspräfekten, betreffend die Anlegung einer Sammlung von Weinproben, vom 18. März 1910 (Veröffentl. kaiserl. Gesundh.-Amt 1910, 1147).

Rundschreiben des Landwirtschaftsministers an die Nahrungsmitteluntersuchungsbeamten, betreffend die Unterdrückung der Weinfälschung, vom 12. September 1910 (Veröffentl. kaiserl. Gesundh.-Amt 1910, 1022).

Verordnung des Präsidenten der Republik, betreffend die Bezeichnung der Weine als „Clairette de Die“, vom 21. April 1910 (Veröffentl. kaiserl. Gesundh.-Amt 1910, 559).

Rundschreiben des Landwirtschaftsministers an die Direktoren der Nahrungsmitteluntersuchungsanstalten, betreffend die Bezeichnung „Kirsch“, vom 6. März und 29. November 1909 (Veröffentl. kaiserl. Gesundh.-Amt 1910, 333).

Verordnung des Präsidenten der Republik, betreffend die Bezeichnung „Champagne deuxième zone“ für Weine, vom 7. Juni 1911 (Veröffentl. kaiserl. Gesundh.-Amt 1911, 799).

Rundschreiben des Landwirtschaftsministers, betreffend die Anwendung der Verordnung vom 2. Mai 1911 über den Verkehr mit Honigmet, vom 4. Mai 1911 (Veröffentl. kaiserl. Gesundh.-Amt 1911, 773).

Rundschreiben des Landwirtschaftsministers, betreffend den Gehalt an Schwefliger Säure in Getränken, vom 14. April 1911 (Veröffentl. kaiserl. Gesundh.-Amt 1911, 700).

Verordnung des Präsidenten der Republik, betreffend die Bezeichnung „Bordeaux“ für Wein, vom 18. Februar 1911 (Veröffentl. kaiserl. Gesundh.-Amt 1911, 501).

Gesetz, betreffend Maßnahmen zum Schutze der Herkunft der Champagneweine, vom 10. Februar 1911 (Veröffentl. kaiserl. Gesundh.-Amt 1911, 500).

Rundschreiben des Landwirtschaftsministers an die Direktoren der Untersuchungsämter, betreffend die künstliche Färbung von Sirupen und Likören, vom 30. Juli 1910 (Veröffentl. kaiserl. Gesundh.-Amt 1911, 273).

Runderlaß des Landwirtschaftsministers, betreffend die Kennzeichen der verdorbenen Weine, vom 17. Juni 1910 (Veröffentl. kaiserl. Gesundh.-Amt 1911, 238.)

Rundschreiben des Landwirtschaftsministers, betreffend die Zulassung überschwefelter Weißweine zum Verkehr, vom 1. August 1910 (Veröffentl. kaiserl. Gesundh.-Amt 1911, 160).

Gesetz, betreffend Änderungen und Ergänzungen des Gesetzes vom 1. August 1905 und des Gesetzes vom 29. Juli 1907 über die Wässerung und Zuckering der Weine, vom 28. Juli 1912 (Veröffentl. kaiserl. Gesundh.-Amt 1912, 944).

Rundschreiben der Generaldirektion der indirekten Steuern, betreffend die Herstellung sog. „vins de diffusion“, vom 2. August 1911 (Veröffentl. kaiserl. Gesundh.-Amt 1912, 558).

Finanzgesetz, betreffend den Verkehr mit den sog. „vins de diffusion“, vom 13. Juli 1911 (Veröffentl. kaiserl. Gesundh.-Amt 1912, 558).

Rundschreiben des Landwirtschaftsministers, betreffend die Bezeichnung der Branntweine, vom 12. September 1911 (Veröffentl. kaiserl. Gesundh.-Amt 1912, 394).

Rundschreiben des Landwirtschaftsministers, betreffend die künstliche Färbung von Weißwein, vom 14. November 1911 (Veröffentl. kaiserl. Gesundh.-Amt 1912, 396).

Rundschreiben des Landwirtschaftsministers, betreffend die Veranstaltung von Erhebungen über die Zusammensetzung der Traubenmoste des Jahres 1911, vom 14. August 1911 (Veröffentl. kaiserl. Gesundh.-Amt 1912, 368).

Rundschreiben des Landwirtschaftsministers, betreffend die Verbrauchsstärke der Branntweine, vom 3. Januar 1913 (Veröffentl. kaiserl. Gesundh.-Amt 1913, 811.)

Rundschreiben des Landwirtschaftsministers an die Direktoren der Untersuchungsämter, betreffend den Alkoholgehalt des Absinth und ähnlicher Spirituosen, vom 25. September 1912 (Veröffentl. kaiserl. Gesundheitsamt 1913, 258).

Rundschreiben des Landwirtschaftsministers, betreffend die Bezeichnung von nicht vergorenem Traubensaft, vom 14. Mai 1912 (Veröffentl. kaiserl. Gesundheitsamt 1913, 59).

Rundschreiben des Landwirtschaftsministers, betreffend die künstliche Färbung der Branntweine, vom 8. März 1912 (Veröffentl. kaiserl. Gesundheitsamt 1913, 58).

Rundschreiben des Landwirtschaftsministers an die Direktoren der Untersuchungsämter, betreffend Schweflige Säure im Weine, vom 1. April 1914 (Veröffentl. kaiserl. Gesundheitsamt 1914, 709).

Rundschreiben des Landwirtschaftsministers, betreffend die Entsäuerung der Traubenmoste, vom 27. September 1913 (Veröffentl. kaiserl. Gesundheitsamt 1914, 553); vom 30. Juli 1912 (Veröffentl. kaiserl. Gesundheitsamt 1914, 188); vom 5. Oktober 1922 (Veröffentl. kaiserl. Gesundheitsamt 1923, 531); vom 23. Oktober 1923 (Veröffentl. kaiserl. Gesundheitsamt 1923, 532); vom 25. Oktober 1925 (Veröffentl. kaiserl. Gesundheitsamt 1926, 87); vom 5. Oktober 1931 (Reichsgesundh.-Bl. 1932, 7, 52); vom 15. Oktober 1933 (Reichsgesundh.-Bl. 1933, 8, 445).

Rundschreiben des Handelsministers, betreffend die Bezeichnung „Cognac“, vom 21. August 1913 (Veröffentl. kaiserl. Gesundheitsamt 1914, 553).

Rundschreiben des Landwirtschaftsministers, betreffend zur Ausfuhr bestimmte Erzeugnisse für die Weinbehandlung und andere zur Ausfuhr bestimmte Erzeugnisse, vom 4. Oktober 1913 (Veröffentl. kaiserl. Gesundheitsamt 1914, 189).

Verordnung des Präsidenten der Republik, betreffend Abänderung des Artikel 3 der Verordnung vom 3. September 1907 über den Verkehr mit Wein usw., vom 6. November 1913 (Veröffentl. kaiserl. Gesundheitsamt 1914, 29).

Gesetz betreffend das Verbot der Herstellung, des Verkaufs und des Vertriebs von Absinth und ähnlichen Likören, vom 16. März 1915 (Veröffentl. kaiserl. Gesundheitsamt 1915, 432).

Gesetz zum Schutze der Herkunftsbezeichnungen (appellations d'origine), vom 6. Mai 1919 (Veröffentl. kaiserl. Gesundheitsamt 1919, 376); Ergänzung vom 22. Juli 1927 (Reichsgesundh.-Bl. 1928, 3, 149).

Rundschreiben des Landwirtschaftsministers, betreffend die Verwendung eingedickter Apfel- und Birnenmoste zur Obstweinbereitung, vom 25. Januar 1921 (Veröffentl. kaiserl. Gesundheitsamt 1921, 749).

Rundschreiben des Landwirtschaftsministers, betreffend dem Absinth ähnliche Liköre, vom 8. Oktober 1920 (Veröffentl. kaiserl. Gesundheitsamt 1921, 346).

Verordnung zur Abänderung des Artikel 3 der Verordnung vom 3. September 1907, betreffend die Anwendung des Gesetzes zur Unterdrückung des Betrages beim Warenhandel usw., vom 1. August 1905 auf den Verkehr mit Wein usw. (Zusatz von Alkohol zum Traubenmost), vom 11. September 1920 (Veröffentl. kaiserl. Gesundheitsamt 1921, 346).

Rundschreiben des Landwirtschaftsministers, betreffend Anisette und dem Absinth ähnliche Liköre, vom 9. Juni 1920 (Veröffentl. kaiserl. Gesundheitsamt 1921, 345).

Verordnung des Präsidenten der Republik, betreffend die Anwendung des Gesetzes zur Unterdrückung des Betrages beim Warenhandel usw. vom 1. August 1905 auf den Verkehr mit Wein, Schaumwein und Branntwein, vom 19. August 1921 (Veröffentl. kaiserl. Gesundheitsamt 1922, 305); Änderung vom 15. August 1925 (Reichsgesundh.-Bl. 1926, 1, 103; 1935, 10, 552).

Verordnung des Präsidenten der Republik, betreffend die Einführung der französischen Weingesetzgebung in Elsaß-Lothringen, vom 25. August 1921 (Veröffentl. kaiserl. Gesundheitsamt 1922, 98) mit Ausführungsbestimmungen, vom 7. Oktober 1921 (Veröffentl. kaiserl. Gesundheitsamt 1922, 99).

Verordnung des Präsidenten der Republik, betreffend das Verbot von Absinth und ähnlichen Likören, vom 24. Oktober 1922 (Veröffentl. kaiserl. Gesundheitsamt 1923, 543).

Rundschreiben des Landwirtschaftsministers an die Laboratoriumsvorstände, betreffend dem Absinth ähnliche Liköre, vom 15. Dezember 1922 (Veröffentl. kaiserl. Gesundheitsamt 1923, 555).

Gesetz, betreffend das Verbot von Absinth und ähnlichen Likören, vom 17. Juli 1922 (Veröffentl. kaiserl. Gesundheitsamt 1923, 531).

Verordnung des Präsidenten der Republik, betreffend die Anwendung des Artikel 12 des Gesetzes vom 6. Mai 1919 auf Weine und Likörweine, die unter einer portugiesischen Herkunftsbezeichnung verkauft werden, vom 1. Juli 1922 (Veröffentl. kaiserl. Gesundheitsamt 1923, 530).

Verordnung des Präsidenten der Republik, betreffend die Anwendung des Gesetzes zur Unterdrückung des Betrages beim Warenhandel usw. vom 1. August 1905 auf den Verkehr mit Essig, vom 28. März 1924 (Veröffentl. kaiserl. Gesundheitsamt 1925, 156).

Gesetz, betreffend die Anwendung der Bezeichnung „fine“ im Handel mit Branntwein, vom 20. Februar 1928 (Reichsgesundh.-Bl. 1928, 3, 430).

Verordnung, betreffend Modifikation der Gesetzgebung über die indirekten Abgaben für Getränke und andere Flüssigkeiten, vom 21. Dezember 1926 (Alkohol, Wein, Bier, Mineralwasser) (Reichsgesundh.-Bl. 1930, 5, 122).

Verordnung des Präsidenten der Republik zur Durchführung des Gesetzes vom 5. August 1905, hinsichtlich des Verkehrs mit Likörweinen, Wermut und anderen Aperitifs mit Wein als Grundstoff, vom 31. Januar 1930 (Reichsgesundh.-Bl. 1930, 5, 462).

Verordnung des Präsidenten der Republik, betreffend Ausführung des Gesetzes vom 1. August 1905 hinsichtlich der zum Verbrauch ungeeigneten Weine, vom 1. Februar 1930 (Reichsgesundh.-Bl. 1930, 5, 507).

Gesetz, betreffend Maßnahmen zur Besserung des Weinmarktes, vom 19. April 1930 (Reichsgesundh.-Bl. 1930, 5, 633).

Erlaß an die Zolldirektion, betreffend Anwendung des Weingesetzes vom 1. Januar 1930 auf eingeführte Flaschenweine, vom 21. Juni 1930 (Reichsgesundh.-Bl. 1930, 5, 815).

Gesetz, betreffend Verkehrsscheine für Trinkbranntweine mit gesetzlich geschützten Ursprungsbezeichnungen, vom 4. August 1929 (Reichsgesundh.-Bl. 1930, 5, 743).

Verordnungen des Landwirtschaftsministers, betreffend Festsetzung der Mengen Weingeist und Weinsäure, die Weine ohne Ursprungsbezeichnung zum Verkauf außerhalb ihres Erzeugungsdepartements enthalten müssen, vom 28. Juli 1930 (Reichsgesundh.-Bl. 1931, 6, 258).

Gesetz, betreffend den Verschnitt eingeführter Weine mit französischen Weinen, vom 11. Juli 1931 (Reichsgesundh.-Bl. 1932, 7, 268) mit Durchführungsverordnung vom 2. August 1931 (Reichsgesundh.-Bl. 1932, 7, 269).

Verordnung des Präsidenten der Republik, betreffend Festsetzung der normalen Beschaffenheit von Weinen der letzten Ernte nach Herkunftsgebieten, vom 28. Dezember 1931 (Reichsgesundh.-Bl. 1932, 7, 381).

Verordnung des Präsidenten der Republik, betreffend Überwachung (régime) und Anwendungsbedingungen eingedickter Traubenmoste bei der Herstellung von Wein, vom 18. August 1933 (Reichsgesundh.-Bl. 1934, 9, 930).

Gesetz über die Herstellung von schäumenden Weinen in der Champagne, vom 20. März 1934 (Reichsgesundh.-Bl. 1934, 9, 950).

Gesetz über den Schutz der Ursprungsbezeichnungen „Cognac“ und „Armagnac“ vom 4. Juli 1934 (Reichsgesundh.-Bl. 1935, 10, 338).

Verordnung des Präsidenten der Republik über die Herstellung von Apfel- und Birnenweinen und über den Handel mit diesen, vom 24. September 1933 (Reichsgesundh.-Bl. 1935, 10, 362).

Gesetz zur Ergänzung und Änderung des Gesetzes vom 4. Juli 1931 über den Weinbau und Weinhandel, vom 8. Juli 1933 (Reichsgesundh.-Bl. 1935, 10, 454).

Gesetz über den Schutz des Weinbaus und Weinhandels, vom 24. Dezember 1934 (Reichsgesundh.-Bl. 1935, 10, 455).

Verordnung des Präsidenten der Republik zur Änderung der Verordnung vom 19. August 1921 über Wein, Schaumwein, Branntwein, vom 9. September 1934 (Reichsgesundh.-Bl. 1935, 10, 552).

Gesetz zum Schutze der Ursprungsbezeichnungen für Weine aus Trauben des Departements Oberrhein (Haut-Rhin), Unter-Rhein (Bas-Rhin) und Mosel (Moselle), vom 30. April 1935 (Reichsgesundh.-Bl. 1935, 10, 1032).

Gesetz, betreffend den Schutz der Ursprungsbezeichnung für Charente-Trauben, vom 5. Juli 1935 (Reichsgesundh.-Bl. 1936, 11, 93).

Verordnung über die Herstellung von Bier, vom 30. April 1935 (Reichsgesundh.-Bl. 1936, 11, 161).

Verordnung des Präsidenten der Republik, betreffend Unterdrückung von Betrug im Handel mit Trinkbranntwein und Likör, vom 12. Februar 1936 (Deutsch. Handels-Arch. 1936, 1383; Reichsgesundh.-Bl. 1936, 11, 515).

## Italien.

Das Gesetz vom 11. Juli 1904<sup>1</sup> mit Ausführungsbestimmungen vom 5. August 1905<sup>2</sup>, betreffend die Bekämpfung von Verfälschungen bei der Weinbereitung und im Weinhandel, ist wiederholt durch Verordnungen ergänzt worden, so durch die Verordnung vom 1. Oktober 1916<sup>3</sup>, die Verordnungen über den Verkehr mit

<sup>1</sup> Deutsch. Handels-Arch. 1904, I, 904; Veröffentl. kaiserl. Gesundh.-Amt 1905, 53.

<sup>2</sup> Veröffentl. kaiserl. Gesundh.-Amt 1906, 451.

<sup>3</sup> Veröffentl. kaiserl. Gesundh.-Amt 1920, 181; Deutsch. Handels-Arch. 1916, I, 1232.

Wein vom 12. April 1917<sup>1</sup> und vom 21. Februar 1918<sup>2</sup>. Danach werden als Naturweine nur angesehene Weine, die durch alkoholische Gärung frischer oder leicht angewelkter Trauben hergestellt sind (*vini genuini*). Alle anderen Weine, einschließlich der aus Rosinen, durch Gärung zuckerhaltiger Lösungen unter Zusatz von Weintrub oder von ausgepreßten oder nicht ausgepreßten Traubentrestern gewonnenen, gelten als verfälscht. Desgleichen gelten als verfälscht Rotweine mit weniger als 9 Raumhundertteilen, Weißweine mit weniger als 8 Raumhundertteilen Weingeistgehalt. Weine mit geringerem Weingeistgehalte können als naturrein angesehen werden, wenn die Gegend angegeben wird, aus der sie stammen und die Zusammensetzung den Weinen gleicher Herkunft und gleichen Jahrgangs entspricht. Herstellung verfälschter Weine ist verboten, verfälschte Weine werden beschlagnahmt. Durch Gärung von Trestern hergestellte Weine müssen unter der Bezeichnung Tresterwein (*vinello*) in den Verkehr kommen. Das Vorrätighalten von Stoffen, die zur Verfälschung von Wein dienen können, ist verboten.

Für die Behandlung der „*vini genuini*“ ist erlaubt a) für Moste: Zusatz von konzentriertem Traubenmost, von filtriertem Traubensaft (*filtrato dolce*), kohlen-saures Calcium, Kalium oder saures Kalium, Wein- und Citronensäure bis zu 1 mg auf 1 Liter, Tannin, Schweflige Säure, Kaliumsulfite; b) für Weine: dieselben Stoffe außer konzentriertem Most. Zur Klärung des Weines dürfen verwendet werden Ei- oder Blutalbumin, Blut, Casein, Gelatine, Hausenblase, Spanische Erde, Kaolin. Auch Behandlungsverfahren, die, ohne die Zusammensetzung der Weine wesentlich zu ändern, zur Verbesserung oder Haltbarkeit beitragen, sind erlaubt.

Marsalawein, Wermut und alle Likörweine (*vino liquorosi*), auch Schaumweine, gelten als besondere Weinarten (*vini speciali*) für die noch weitere Zusätze gestattet sind. Marsala und ähnliche Weine dürfen mit gekochtem Most und mit Weingeist in einer Menge versetzt werden, die über den natürlichen Gehalt der Weine daran nicht hinausgeht. Likörweine (*moscati, malvasie dolci, aleatici*) dürfen mit Alkohol bis zur Hälfte der durch Gärung erzeugten Menge versetzt werden. *Moscato, tipo Canelli*, die zur Ausfuhr bestimmt sind, dürfen einen Alkoholzusatz erhalten, der ihnen eine Alkoholstärke von nicht mehr als 9 Raumhundertteilen verleiht. Weine, die zur Herstellung von Wermut bestimmt sind, dürfen mit Rohrzucker, Caramel, Alkohol und mit bitteren und geschmackgebenden Stoffen, Schaumweine mit Rohrzucker, Kohlensäure, Alkohol oder Weinbranntwein versetzt werden, wobei der Alkoholgehalt bis um ein Viertel erhöht werden darf. Zur Ausfuhr bestimmte geringe Weine dürfen einen Alkoholzusatz erhalten, daß der Gehalt um 3 Grad erhöht wird. Eine weitergehende Erhöhung des Alkoholgehaltes muß beantragt werden.

Nicht-Naturweine (*vini non genuini*) sind außer den bereits erwähnten, Weine, die fremde Farbstoffe, freie Mineralsäuren, Salicylsäure, Saccharin, Dulcin und ähnliche Erzeugnisse, Aluminium-, Barium-, Strontium-, Blei-, Fluorsalze und andere Stoffe (die in Trauben nicht vorkommen oder bei der Gärung nicht entstanden sind) enthalten. Weine, denen Glycerin zugesetzt ist, Weine aus Rosinen, Zuckerweine (*Nachweine, vini di zucchero, secondi vini*), Gemische von Natur- und Nicht-Naturweinen oder Tresterwein; Weine, die mehr als 1 g auf 1 Liter Chlorid enthalten (Weine von salzhaltigen Böden sind ausgenommen), Weine, die mehr als 200 mg Schweflige Säure, davon mehr als 20 mg freie SO<sub>2</sub> enthalten. Das Gipsen der Weine ist durch die Vorschriften für den Schutz der Hygiene und des öffentlichen Gesundheitswesens geregelt.

<sup>1</sup> Veröffentl. kaiserl. Gesundh.-Amt 1920, 181; Deutsch. Handels-Arch. 1917, I, 702.

<sup>2</sup> Veröffentl. kaiserl. Gesundh.-Amt 1920, 183; Deutsch. Handels-Arch. 1918, I, 350.

Tresterweine (vinelli) dürfen auf Antrag für den Hausbedarf hergestellt werden. Besondere Vorschriften regeln das Verbrennen von Trestern und ihre anderweitige Verwendung. Die folgenden Vorschriften betreffen die Ausfuhr, Einfuhr und Durchfuhr von Weinen. Ausländische Weine müssen naturrein sein und unter dem Ursprungsnamen (nome di origine) verkauft werden; weiter schließen sich an Bestimmungen für die Überwachung und Untersuchung von Wein.

Sondergesetze für Bier und Spirituosen sind nicht bekannt.

Essig (aceto). Weinessig (aceto di vino) muß aus Wein oder Treberwein durch Essiggärung hergestellt sein und 5% Essigsäure enthalten. Farbstoffe, einschließlich Oenocyanin, reine Essigsäure und andere Stoffe sind unzulässig. Spiritusessig aus Äthylalkohol (aceto di spirito) darf nur zur Verwendung bei der Konservierung landwirtschaftlicher Erzeugnisse gehandelt werden. Wenn Essigsäure in Räumen, in denen Essig hergestellt wird, gefunden wird, so ist anzunehmen, daß sie zur Herstellung von Speiseessig verwendet werden soll. Bezeichnung auf Behältern sowie auf Geschäftspapieren wird gefordert.

Weitere gesetzliche Bestimmungen:

Verordnung des Generalstatthalters über die bei der Herstellung von alkoholischen Getränken verbotenen Stoffe, vom 11. November 1917 (Veröffentl. kaiserl. Gesundh.-Amt 1919, 192).

Königl. Verordnung mit Gesetzeskraft, betreffend den Schutz der typischen italienischen Weine, vom 11. Januar 1930 (Reichsgesundh.-Bl. 1930, 5, 602).

Gesetz zum Schutz der typischen italienischen Weine, vom 10. Juli 1930 (Reichsgesundh.-Bl. 1931, 6, 176).

Königl. Verordnung, betreffend Inkraftsetzung der Ausführungsverordnung zur Verordnung mit Gesetzeskraft Nr. 62, vom 11. Januar 1930 über Vorschriften für den Schutz typischer italienischer Weine, vom 20. November 1930 (Reichsgesundh.-Bl. 1931, 6, 759).

Verordnung des Ministers für Landwirtschaft und Forsten, im Benehmen mit dem Körperschaftsminister, betreffend Festlegung von Ursprungsgebieten für typische italienische Weine (auf Grund des Gesetzes vom 10. Juli 1930) (Reichsgesundh.-Bl. 1933, 8, 445).

Königl. Verordnung mit Gesetzeskraft über die weitere Anwendung der durch Gesetz vom 23. Juni 1927 eingerichteten Nationalmarke bei der Ausfuhr von Weinen, vom 26. Oktober 1933 (Reichsgesundh.-Bl. 1934, 9, 375).

Ministerialverordnung über Beschaffenheitsmerkmale der Ausfuhrweine mit Nationalausfuhrmarke, vom 14. Dezember 1933 (Reichsgesundh.-Bl. 1934, 9, 376).

Königl. Verordnung mit Gesetzeskraft über die Einfuhr und Ausfuhr von Wermut (Herstellungs- und Vertriebsvorschriften), vom 9. November 1933 (Reichsgesundh.-Bl. 1934, 9, 377).

Königl. Verordnung mit Gesetzeskraft über Einfuhr, Ausfuhr, Herstellung und Vertrieb von Wermut und Aperitiven (weitere Vorschriften), vom 19. April 1934 (Reichsgesundh.-Bl. 1934, 9, 772).

Königl. Verordnung mit Gesetzeskraft zur Änderung der Vorschriften über Unterdrückung des Betruges bei Herstellung und Vertrieb von Wein, Essig, Sirup, Konserven, Marmelade und Gelee, vom 2. September 1932 (Reichsgesundh.-Bl. 1933, 8, 166; Deutsch. Handels-Arch. 1933, 58).

Königl. Verordnung mit Gesetzeskraft zur Förderung des Wein- und Obstbaues, Bezeichnung und Beschaffenheitsvorschriften für Sirupe und Obstsäfte, vom 6. Juli 1933 (Reichsgesundh.-Bl. 1934, 9, 901).

### Jugoslawien.

Der Verkehr mit Wein ist durch das Gesetz über den Wein vom 9. Dezember 1929<sup>1</sup> (Sluzbene Novine Nr. 297 vom 18. Dezember 1929) und die dazu ergangenen Ausführungsbestimmungen vom 24. Juli 1930<sup>2</sup> geregelt. Ein Hinweis auf das Gesetz findet sich in Artikel 4 der Ausführungsbestimmungen zum Lebensmittelgesetz vom 3. Juni 1930<sup>3</sup>, wo lediglich gesagt ist, daß die Prüfung und Beaufsichtigung des Weines sowie aller anderen Erzeugnisse aus Trauben und Weinreben auf eine besondere Weise nach diesem Gesetz ausgeübt wird.

<sup>1</sup> Reichsgesundh.-Bl. 1931, 6, 244. <sup>2</sup> Reichsgesundh.-Bl. 1932, 7, 562.

<sup>3</sup> Deutsch. Handels-Arch. 1932, 1166; Reichsgesundh.-Bl. 1932, 7, 531.

Wein ist hiernach das Erzeugnis der alkoholischen Gärung des Mostes frischer sowie am Stock, auf Stroh, auf dem Boden getrockneter Trauben der in Jugoslawien einheimischen kultivierten („pitome“) und edlen („plemenite“) Reben. In ungünstigen Jahren kann mit Genehmigung des Landwirtschaftsministers mit konzentriertem Most oder mit Zucker gesüßt werden. Erlaubt ist die Behandlung mit Schwefel, mit gasförmiger oder aus Kaliummetabisulfit entstehender Schwefliger Säure, und zwar für zum Gebrauch bestimmte Weine bis zu 20 mg freier, bis 200 mg Gesamtschwefliger Säure, auf 1 Liter (Tabletten bis 30 g für 1 Hektoliter). Weine, die nicht zum sofortigen Gebrauch bestimmt sind, dürfen 40 mg freie und bis 500 mg gesamte Schweflige Säure enthalten. Die Entfernung der Schwefligen Säure mit Chemikalien ist verboten. Die Verwendung von Kochsalz ist erlaubt. Auch der Zusatz von Weinsäure und Citronensäure (Citronensäure höchstens 50 g auf 1 Hektoliter) sowie der Entzug von Weinsäure ist gestattet. Gleichzeitiger Zusatz von Zucker und Säure ist verboten. Die Verwendung von Kaliumcarbonat und von neutralem Kaliumtartrat ist gestattet.

Zur Klärung dürfen verwendet werden: Spanische Erde, Kaolin, Asbest, Cellulose, Fischblase, Gelatine, Eiweiß (Albumin), saure Milch, Casein; Kaliumferrocyanid nur für minderwertige Weine. Bei ungenügendem Alkoholgehalt darf der Wein durch Ausfrieren konzentriert werden (Kennzeichnung erforderlich). Auch das Eindicken des Mostes durch Erhitzen ist gestattet. Tannin darf auch zur Haltbarmachung zugesetzt werden.

Soweit das Gesetz nichts Besonderes bestimmt, ist der Verschnitt gestattet. Das Nachfüllen der Fässer gilt nicht als Verschnitt. Kranker und verdorbener Wein von unangenehmem oder stichigem Geschmack darf nicht in den Verkehr kommen. Bei einem Essigsäuregehalt (ohne Schweflige Säure) von über 1,4 g in Weißwein, in Schillerwein über 1,5 g, in Rotwein über 1,6 g, in Dessertwein über 2,0 g im Liter darf, wenn der Essigsäuregeschmack deutlich hervortritt, der Wein nicht in den Verkehr gebracht werden. Ein zum Verderb neigender Wein darf nach erlaubtem Verfahren behandelt werden (Geruch, Geschmack, Farbfehler). Allgemeine Bezeichnungen wie Weißwein, Rotwein, Wein, Tafelwein, Ruzika, Opol, Zrnjak, Samotok usw. sind erlaubt. Sofern der Wein nicht gezuckert oder mit Tannin behandelt ist, dürfen auch Bezeichnungen wie „echter“, „natürlicher“ gewählt werden; ist dem Wein Zucker oder Tannin entzogen, so dürfen solche Bezeichnungen nicht verwendet werden. Verschnitte dürfen nach dem überwiegenden Anteil benannt werden. Typenweine (nach Orten, Gebieten) sind geschützt. Flaschenweine müssen auf den Etiketten die entsprechende Bezeichnung und den Namen des Verkäufers oder Erzeugers tragen. Für Spezialweine sind besondere Vorschriften gegeben; besondere Behandlungsverfahren und Zusätze kann der Landwirtschaftsminister genehmigen. Nur Weinalkohol darf zu Weinen zugesetzt werden. Dessertweine sind Weiß- oder Rotweine von besonderem Geschmack, die hohen Alkohol- und Extraktgehalt aufweisen (bis 22,5 Vol.-%), Zusätze von Zucker, Essenz, Gewürz sind erlaubt. Süße Dessertweine werden von Likörweinen unterschieden; die ersteren werden aus trockenen oder halbtrockenen Trauben und Most oder Wein hergestellt sowie auch durch Gärung aus Most aus eingetrockneten Trauben unter Zugabe von Zucker. Sofern solcher Wein nicht gezuckert ist, kann er als „natürlich“ bezeichnet werden. Likörweine werden aus Alkohol, alkoholisiertem Most, aus Most frischer oder getrockneter Trauben mit oder ohne Zusatz von Zucker, gekochtem Most oder Extrakt, getrockneten Trauben — auch aus Verschnitten dieser Erzeugnisse — hergestellt. Solche Weine dürfen nicht als „natürlich“ (prerodno, naravno) bezeichnet werden. Aromatische oder aperitifische Weine werden aus gewöhnlichen oder aus Dessertweinen mit Verwendung von aromatischen Pflanzenteilen oder Gewürzen hergestellt. Für

Schaumweine und Weindestillat sind besondere Vorschriften nicht gegeben, Weindestillat muß ohne Vermischung mit anderen Erzeugnissen hergestellt sein. Weinessig ist durch Essiggärung von Wein oder Tresterwein hergestellt und muß mindestens 4% Essigsäure enthalten. Es folgen Vorschriften über die Ein- und Ausfuhr von Wein und Most, über Kontrolle sowie Angaben der chemischen Laboratorien für die Untersuchung des Weines.

Bier muß gesund und genußtauglich sein, es darf nicht sauer oder geschmacklos sein oder einen Nebengeruch haben, trübes, Tropfbier, unreines Bier, mit Salicylsäure, Benzoesäure, Calcium- oder Natriumbisulfit oder anderen unerlaubten Stoffen konserviertes Bier darf nicht in den Verkehr kommen. Bier mit einem Gehalt von mehr als 0,016 g Schwefelsäure im Liter ist als schädlich anzusehen. Verdorbenes Bier ist zu vernichten oder auf Essig zu verarbeiten.

Die Ausführungsbestimmungen zum Lebensmittelgesetz vom 3. Juni 1930<sup>1</sup> enthalten Vorschriften über Essig, nach denen unterschieden werden Essig (Tafelessig) mit 4%, mit 7% und mit 10% Essigsäuregehalt; Essigessenz enthält 60%. Das Färben von Essig mit gesundheitsschädlichen Farben ist verboten. Essig, der Mineralsäuren, fremde organische oder anorganische Säuren und ähnliche Stoffe, Älchen oder Essigpilze enthält, ist verboten. Essig darf nicht fremdartig riechen oder schmecken, Pfeffer, Paprika usw. darf nur unter Kenntlichmachung beigemischt sein, die Aufbewahrung darf nicht in Kupfer- oder Messinggefäßen erfolgen, auch die Ausflußhähne dürfen nicht aus Stoffen hergestellt sein, die mehr als 3% Blei enthalten. Weinessig vgl. unter Wein.

Weiter zu beachten:

Erlaß des Ministers für öffentliche Gesundheitspflege, betreffend den Verkehr mit konzentrierter Essigsäure, vom 29. August 1924 (Veröffentl. kaiserl. Gesundh.-Amt 1924, 958).

Verordnung des Ministers für Handel und Industrie, betreffend die Überwachung der Traubenausfuhr, vom 13. Oktober 1930 (Reichsgesundh.-Bl. 1931, 6, 259).

## Niederlande.

In den Niederlanden ist der Verkehr mit Wein geregelt durch die Kgl. Verordnung, betreffend Bezeichnungs- und Beschaffenheitsvorschriften für Wein, vom 28. März 1929<sup>2</sup>, vom 24. Januar 1930<sup>3</sup> und vom 25. April 1935<sup>4</sup>.

Wein entsteht durch alkoholische Gärung aus dem Saft von Trauben (nur Früchte von *vitis vinifera*). Teilweise Gärung sowie besondere technische Bearbeitung ist statthaft. Mit dem Worte Wein zusammengesetzte Bezeichnungen müssen Wein enthalten (Weine mit Auszügen von Kräutern, Gewürzen, Heilmitteln). Bezeichnungen wie Port, Porto, Portwein, Madeira, Sherry müssen wahrheitsgemäß sein, der Alkoholgehalt dieser Weine muß 16,5 Vol.-% betragen.

Fruchtwein ist das mit oder ohne Zucker gegorene Getränk aus dem Saft anderer Früchte als Trauben oder aus diesem mit Mischung von Wein hergestellt. Für die Bezeichnung der Fruchtweine sind Phantasienamen oder gebräuchliche Namen wie Maiwein, Bischofsw Wein, Kräuterwein, Chinawein, Bowle oder Wermutwein gestattet. Alkoholfreie Weine oder Fruchtweine sind Weine oder Fruchtweine, denen der Alkohol entzogen ist. Bei Fruchtwein kann die Fruchtart (Trauben ausgenommen) bezeichnet sein. Für die Bezeichnung kommt außer anderem in Betracht, daß diese deutlich ist, Phantasienamen und Nebenbezeichnungen müssen kleiner sein als die Hauptbezeichnung Fruchtwein. Verboten sind künstliche Süßstoffe, Stärkesirup, schädliche

<sup>1</sup> Reichsgesundh.-Bl. 1932, 7, 531.    <sup>2</sup> Reichsgesundh.-Bl. 1930, 5, 234.

<sup>3</sup> Reichsgesundh.-Bl. 1930, 5, 402.    <sup>4</sup> Reichsgesundh.-Bl. 1936, 11, 285.

Metallverbindungen und andere fremdartige Bestandteile; für Wein sind Farbstoffe, außer Caramel unzulässig. 2 g Kaliumsulfat im Liter, ausgenommen bei Sherry und Marsala, sind erlaubt. Konservierungsmittel außer 20 mg freie und 200 mg Gesamtschweflige Säure sind verboten. Ist der Gehalt an Schwefliger Säure höher, so muß das Erzeugnis als „geschwefelt“ gekennzeichnet werden. Alle Herkunftsbezeichnungen müssen wahrheitsgetreu sein. Für Fruchtwein sind zur Färbung Caramel, Amaranth, Ponceaurot gestattet. Auch bei Fruchtwein darf der Gehalt an Schwefliger Säure nicht höher sein als bei Wein. Benzoessäurezusatz bis zu 300 mg im Liter ist erlaubt, desgleichen Benzoessäure neben Schwefliger Säure, wenn der Gehalt nicht mehr als 50 mg/l SO<sub>2</sub> beträgt. Alkoholfreier Wein und Fruchtwein müssen den Anforderungen für Wein entsprechen und dürfen höchstens 1/2 Vol.-% Alkohol enthalten. Der Gehalt an Benzoessäure darf 400 mg auf 1 Liter betragen.

Die Bestimmungen der Verordnung gelten nicht für die im Arzneibuch bezeichneten Weine, auch nicht für Branntwein, Malzwein und Kornwein. Auch für die Ausfuhr bestimmte Waren fallen nicht unter diese Vorschriften. Für die Untersuchung ist eine besondere Beilage vorhanden.

Bier ist das durch alkoholische Gärung eines wäßrigen Auszuges von Malz (dem Reis, teilweise entfetteter Mais, und Zucker beigefügt sein kann) und Hopfen. Auch obergärige Getränke aus Weizen, Hafer, Tapioka, Kartoffelmehl und/oder Zuckerarten dürfen als Bier bezeichnet werden. Geruch und Geschmack müssen normal sein, dürfen keinen Schimmel oder sonstige Verderbnis zeigen. Extraktgehalt der Stammwürze muß mindestens 9% betragen, das Verhältnis Extrakt: Alkohol muß größer als 0,8 und kleiner als 2,5 sein. Der Säuregehalt darf nicht mehr als 3 ccm N-Lauge für 100 ccm Bier betragen, sofern nicht ein schon durch die Bezeichnung erkennbares Bier mit höherem Säuregehalt vorliegt. 1,5 g Süßstoff auf 1 Hektoliter Bier sind erlaubt, Farbstoffe außer Caramel, Konservierungsmittel, Glycerin und Schaummittel sind verboten. Arsen darf bis 0,05 mg auf 1 Liter enthalten sein. Für das Ausland gelten diese Vorschriften nicht. Ersatzgetränke sind unter Namen, die ihre Zusammensetzung nicht genau erkennen lassen, nur mit besonderer Genehmigung zulässig. Diese Verordnung (Bierbesluit) wurde geändert durch die Verordnung vom 27. November 1931<sup>1</sup>, durch welche zu den Rohstoffen für die Bierbereitung noch Traubenzucker und Massé, vgl. Zucker- und Sirupverordnung<sup>2</sup>, hinzukamen.

Essigverordnung (Azijnbesluit) vom 26. Juni 1926<sup>3</sup>, geändert 10. Mai 1927<sup>3</sup>. Essig sind alle flüssige Waren, die Essigsäure als Bestandteil enthalten. Essig muß 4 g Essigsäure in 100 ccm enthalten, andere organische Säuren (ausgenommen die durch Wein und Fruchtwein hineingelangenden), Konservierungsmittel, Farbstoffe, anorganische Säuren, Hg-, Pb-, Cu-, Zn-Verbindungen sind verboten. Rosinen-, Frucht-, Wein-, Bieressig müssen aus den entsprechenden Rohstoffen hergestellt sein. Die Essigsäure muß durch Gärung gewonnen sein, Weinessig muß 5,5 g Essigsäure auf 100 ccm enthalten. Der Extraktgehalt muß 0,7% betragen. Doppel-, Spritessig enthalten 8 g Essigsäure auf 100 ccm. Essigsäurelösung (azijnzuuroplossing) hat einen Gehalt von 12,5—80 g Essigsäure auf 100 ccm, Essigessenz mindestens 80 g auf 100 ccm. Der Ameisensäuregehalt darf nicht höher sein als 0,5%. Essigessenz muß die Aufschrift tragen: „Gefährlich bei unverdünntem Gebrauch“. Älchen, Schimmel, Bodensatz dürfen nicht vorhanden sein, Farbe muß klar, Geruch und Geschmack normal sein. Bezeichnungen müssen auf allen Gefäßen unter 2 Liter Inhalt deutlich angegeben sein. Weitere Vorschriften behandeln die Untersuchung sowie das Feilhalten von Essig.

<sup>1</sup> Reichsgesundh.-Bl. 1932, 7, 597.    <sup>2</sup> Reichsgesundh.-Bl. 1928, 3, 493.

<sup>3</sup> Reichsgesundh.-Bl. 1929, 4, 6.

Die gesetzlichen Vorschriften über Spirituosen haben keine besondere Bedeutung und sind daher weggeblieben.

Gesetz, betreffend das Verbot der Einfuhr, der Herstellung und des Vertriebs von Absinth, vom 6. Dezember 1909 (Veröffentl. kaiserl. Gesundh.-Amt 1910, 861).

Königl. Verordnung, betreffend das Inkrafttreten des Verbots der Einfuhr, der Herstellung und des Vertriebs von Absinth, vom 8. Juli 1910 (Veröffentl. kaiserl. Gesundh.-Amt 1910, 862).

Verwendung von Zucker zur Herstellung von Bier (Veröffentl. kaiserl. Gesundh.-Amt 1913, 1126).

Königl. Verordnung, betreffend Ausführungsbestimmungen zu Artikel 14 und 15 des Warengesetzes (Bier), vom 31. Juli 1926 (Reichsgesundh.-Bl. 1928, 3, 827).

Änderung der Königl. Verordnung vom 26. Juni 1926, betreffend Bezeichnungen und Beschaffenheitsvorschriften für Essig, vom 10. Mai 1927 (Reichsgesundh.-Bl. 1929, 4, 6).

Königl. Verordnung, betreffend Bezeichnungs- und Beschaffenheitsvorschriften für Wein (Ausführungsbestimmungen zu Artikel 14 und 15 des Warengesetzes), vom 28. März 1929 (Reichsgesundh.-Bl. 1930, 5, 234).

Königl. Verordnung, betreffend Änderung der Verordnung über Bezeichnungs- und Beschaffenheitsvorschriften für Wein, vom 24. Januar 1930 (Reichsgesundh.-Bl. 1930, 5, 402).

Königl. Verordnung, betreffend Änderung der Weinverordnung (Ausführungsbestimmungen zu den Artikeln 14, 15, 16 des Warengesetzes), vom 25. April 1935 (Deutsch. Handels-Arch. 1935, 3512; Reichsgesundh.-Bl. 1936, 11, 285).

Gesetz, betreffend die Regelung des Kleinhandels mit alkoholischen Getränken, vom 26. November 1931 (Reichsgesundh.-Bl. 1933, 8, 230).

Königl. Verordnung, betreffend Verbot des Handels mit Methylalkoholenthaltendem Branntwein, vom 13. August 1929 (Deutsch. Handels-Arch. 1930, 752; Reichsgesundh.-Bl. 1930, 5, 279).

Vgl. Verordnung, betreffend die Besteuerung der Essigbereitung aus wasserhaltigem Calciumacetat, vom 16. Dezember 1905 (Veröffentl. kaiserl. Gesundh.-Amt 1906, 317).

## Norwegen.

Die norwegischen Gesetze über den Verkehr mit Alkohol, Branntwein, Bier, Wein, Fruchtwein, haben weniger den Zweck festzulegen, was unter solchen Getränken zu verstehen ist, sie sollen vielmehr der Bekämpfung der Trunksucht dienen.

Wein ist das durch Alkoholgärung aus Traubensaft gewonnene Getränk, er darf nicht mehr als 21 Vol.-% (17,11 Gew.-%) Alkohol enthalten, Wein (auch Schaumwein) mit mehr als 12 Vol.-% Alkohol darf nicht verkauft werden, außerdem darf Wein nur bei der Hauptmahlzeit, und zwar nur  $\frac{1}{2}$  Flasche für jede Person abgegeben werden. Branntwein ist jeder nicht denaturierte Alkohol mit oder ohne Verdünnung mit Wasser; auch Wein, der mehr als 21 Vol.-% Alkohol enthält, ist als Branntwein anzusehen. Branntwein mit mehr als 60 Vol.-% Alkohol darf nur mit besonderer Genehmigung und nur innerhalb der Branntweingesellschaften, deren Errichtung nur durch Abstimmung erfolgen kann, verkauft werden. Bier enthält  $2\frac{1}{4}$ % Alkohol, Fruchtwein 9 Vol. (7,23 Gew.-%) Alkohol und ist das aus Obst, Beeren- oder Pflanzenteilen durch alkoholische Gärung hergestellte Getränk. Alle alkoholischen Getränke dürfen nur an Personen über 21 Jahren, die unbescholten sind, verkauft werden.

Für Essig bestehen keine Sondervorschriften.

Gesetze:

Gesetz über den Verkauf und Ausschank von Branntwein, Bier, Wein, Fruchtwein, vom 17. Mai 1904 (Veröffentl. kaiserl. Gesundh.-Amt 1918, 81 und 226; Deutsch. Handels-Arch. 1917, I, 967).

Abänderungen und Ergänzungen zu diesem Gesetz vom 25. Mai 1917, 7. Juli 1917, 2. August 1918, 23. Juli 1919 (Veröffentl. kaiserl. Gesundh.-Amt 1921, 182), 16. September 1921 (Veröffentl. kaiserl. Gesundh.-Amt 1923, 392).

Königl. Verordnung, betreffend Beschränkung des Weinausschanks, vom 17. Dezember 1918 (Veröffentl. kaiserl. Gesundh.-Amt 1918, 226).

### Schweden.

In Schweden gibt es kein eigentliches Weingesetz, einige Verordnungen enthalten Bestimmungen über Wein, z. B. die Königl. Verordnung, betreffend den Verkehr mit berauschenden Getränken vom 14. Juni 1917<sup>1</sup> (Svensk Författningssamling 1917, S. 803, Nr. 340), danach sind Spritgetränke: Branntwein und andere alkoholhaltige Getränke, die mehr als 22 Vol.-% Alkohol enthalten; Wein sind alle alkoholhaltigen Getränke, die nicht aus Malz hergestellt sind und die mehr als  $2\frac{1}{4}$ , aber nicht mehr als 22 Vol.-% Alkohol enthalten, Bier alle Malzgetränke, die Alkohol enthalten, mit Ausnahme solcher, die gemäß der Verordnung, betreffend die Erzeugung und Besteuerung von Malzgetränken, zu den „schwachen Getränken“ oder „Pilsener Getränken“ gehören. Spritgetränke, Wein und Bier werden mit einer gemeinsamen Bezeichnung berauschende Getränke genannt. Es folgen Vorschriften über Groß- und Kleinhandel, Ausnahmen für Spritgetränke und Wein für medizinische Zwecke, Vorschriften für Personen, die im Verkehr mit berauschenden Getränken tätig sein dürfen. Die Verwendung von Saccharin für diese Getränke ist verboten. Besondere Kapitel behandeln das Verbot der Abgabe von berauschenden Getränken im Kleinhandel an Personen unter 21 Jahren oder an vorbestrafte oder kranke Personen und die Überwachung des Verkehrs.

Zu dieser Verordnung sind Ergänzungen ergangen:

1. Königl. Bekanntmachung über die Einfuhr von berauschenden Getränken durch Reisende sowie über die Einfuhr von Alkohol und alkoholhaltigen Waren für besondere Zwecke, vom 18. Dezember 1918<sup>2</sup>. (Von Reisenden über 21 Jahren dürfen höchstens  $\frac{1}{3}$  Liter Spritgetränk, 1 Liter Wein oder 2 Liter Bier eingeführt werden.)

2. Königl. Verordnung, betreffend Handelsbezeichnung für anderen als Traubenwein, vom 13. März 1933. (Bezeichnung „Fruchtwein“ für Getränke, die nicht aus dem frischen Saft von Trauben hergestellt sind<sup>3</sup>.)

3. Königl. Verordnung über die Herstellung und Besteuerung von Malzgetränken (Bier usw.), vom 1. Juni 1923.

4. Königl. Verordnung, betreffend Verbot der Einfuhr von Bier, vom 1. Juni 1923.

Vgl. auch:

Königl. Verordnung über den Verkehr mit weingeisthaltigen Zubereitungen, vom 22. April 1927 (Reichsgesundh.-Bl. 1927, 2, 653).

### Schweiz.

Das Schweizerische Lebensmittelgesetz vom 8. Dezember 1905<sup>4</sup> ist wiederholt abgeändert worden. Die letzte Verordnung vom 26. Mai 1936<sup>5</sup>, durch die, in Ausführung von Artikel 1, 11, 54 und 57 des Bundesgesetzes vom 8. Dezember 1905<sup>4</sup> eine Änderung erfolgt ist, behandelt in Kapitel XXVIII Weinmost, Sauser, Wein, Süß- und Dessertweine, Champagner, Asti, andere Schaumweine, mit Kohlensäure imprägnierte Weine und Wermut.

Weinmost ist der frische, trübe, zur gänzlichen oder teilweisen Gärung oder zur Herstellung von alkoholfreiem Traubensaft bestimmte Saft frisch abgepreßter Weintrauben, ohne andere als die durch die übliche Kellerbehandlung in den Saft gelangenden Zusätze. Die Kantone können den Zeitpunkt der Weinlese festsetzen. Sauser ist in Gärung befindlicher Weinmost. Wein ist das aus Weinmost durch alkoholische Gärung erhaltene Erzeugnis. Rotwein ist Wein aus blauen Trauben, deren Saft erst nach teilweiser oder vollständiger Vergärung abgepreßt worden ist. Weißwein ist Wein aus weißen Trauben oder aus weißgekelterten blauen Trauben. Schiller ist Wein, der durch Keltern

<sup>1</sup> Veröffentl. kaiserl. Gesundh.-Amt 1918, 585; Deutsch. Handels-Arch. 1918, 530.

<sup>2</sup> Veröffentl. kaiserl. Gesundh.-Amt 1919, 214, 215.

<sup>3</sup> Reichsgesundh.-Bl. 1933, 8, 750. <sup>4</sup> Bd. I, S. 1344.

<sup>5</sup> Nach der mir von Prof. Dr. WERDER (Bern) übersandten Verordnung, die am 20. Juni 1936 in Kraft getreten ist.

eines Gemisches von weißen und blauen Trauben oder durch Vermischen von weißem und rotem Wein des gleichen Weinbaugebietes erhalten worden ist. Roséwein (Süßabdruck) ist ein hellroter Wein, der aus blauen Trauben hergestellt worden ist und nicht oder nur kurze Zeit auf den Tretern gegoren hat. Weine aus Direktträgertrauben (Amerikanertrauben) sind als „Direktträgerwein“, Verschnitte von Wein mit Direktträgerweinen ebenfalls als „Direktträgerwein“ oder als „Tischwein“ zu bezeichnen. Gebiets-, Gemeinde- und Lagebezeichnungen für solche Weine dürfen auf Flaschenetiketten usw. nicht in größerer und nicht auffälligerer Schrift angebracht sein als die Bezeichnung Direktträgerwein. Die Bestimmungen für Wein gelten auch für Weinmost und Sauser. Bezeichnungen von Wein betreffend Ursprung (Produktionsgegend, Produktionsort, Lage, Traubensorte usw.), Bereitungsart, Jahrgang, Alkoholgrad oder andere, müssen wahrheitsgetreu sein und jede Täuschung ausschließen. Es ist verboten, auf Fakturen, Fässern, Weinkarten, Etiketten usw. Bezeichnungen wie „Typ, Genre, Façon, Art“ u. dgl. in Verbindung mit Ursprungsbezeichnungen zu verwenden. Phantasie- oder Firmenbezeichnungen, die einen bestimmten Ursprung des betreffenden Weines vortäuschen könnten, sind verboten. Unter der allgemeinen Bezeichnung Rotwein, Weißwein oder Landwein dürfen nur inländische Weine in den Verkehr gebracht werden. Die Kantone können die Bezeichnung Landwein (Vin du Pays, Nostrano) auf die Weine ihres Gebietes beschränken. Aus einheitlichen Produktionsgebieten verschiedener Gemeinden stammende, in Zusammensetzung, Charakter und sonstiger Beschaffenheit ähnliche Weine dürfen die Bezeichnung einer der Gemeinden des betreffenden Gebietes tragen. Dabei ist aber Bedingung, daß der Wein aus derjenigen Gemeinde, deren Name er trägt, der Menge nach überwiegt. Lagebezeichnungen dürfen für solche Weine nicht verwendet werden. Die Bezeichnung der einheitlichen Produktionsgebiete ist Sache der Kantone. Fremdweine müssen als solche bezeichnet werden, soweit ihre fremde Herkunft sich nicht schon aus ihrer Bezeichnung ergibt, wie Montagner, Rosé, Bordeaux usw.

Weine, welche infolge einer ungeeigneten Kellerbehandlung ihren Charakter verloren haben, dürfen nicht unter einer bestimmten Herkunftsbezeichnung (Gegend, Weinberg und Rebsorte) in den Verkehr gebracht werden. Es ist erlaubt, Wein aus Erzeugnissen verschiedener Herkunft oder Jahre herzustellen (Verschnitt, Coupage), sofern diese Erzeugnisse Wein oder Roh- und Zwischenprodukte (Trauben, Traubenmaische, Weinmost, Weinsauser) zur Gewinnung von Wein sind; die Vornahme von Verschnitten ist zeitlich nicht begrenzt. Für die Bezeichnung von Verschnitten gelten folgende Vorschriften: Wo die Verhältnisse es erfordern, haben die Kantone das Recht, für die Weine ihres Gebietes oder für einen Teil derselben den Grundsatz aufzustellen, daß ein Wein mäßig verschnitten werden darf, ohne daß dies in der Ursprungsbezeichnung angegeben zu werden braucht. Solche Verschnitte müssen in Zusammensetzung und Charakter einem Wein der betreffenden Gegend in einem mittleren Jahrgang ähnlich sein. Das Zugeständnis des deklarationsfreien Verschnittes darf von den Kantonen noch an weitere einschränkende Bedingungen geknüpft werden. Verschnitte von Inlandsweinen unter sich oder mit Fremdwein, für die die Kantone die Deklarationsfreiheit nicht bewilligt haben oder die über das hierfür zulässige Maß verschnitten worden sind, in denen aber der Inlandswein mengenmäßig noch vorwiegt, können als Rot- oder Weißwein bezeichnet werden. Die Kantone sind aber berechtigt, die Bezeichnung Rot- oder Weißwein auf die unver schnittenen Weine ihres Gebietes zu beschränken. Verschnitte von Inlandswein mit Fremdwein, in denen der Fremdwein mengenmäßig vorwiegt, sind als „Tischwein“ zu bezeichnen. Werden für Verschnitte ausschließlich von Fremdweinen Ursprungsbezeichnungen verwendet, so müssen solche

Verschnitte neben der Ursprungsbezeichnung mit der Angabe „verschnitten“ („coupiert“) versehen sein. Als Ursprungsbezeichnung genügt der Name der mengenmäßig vorwiegenden Fremdwinsorte. Verschnitte von Fremdweinen ohne Ursprungsbezeichnung sind als „roter“ bzw. „weißer“ Fremdwein zu bezeichnen. Schiller und Rosé, die den zahlenmäßigen Anforderungen des Lebensmittelbuches nicht genügen, müssen als „Weißbrotverschnitt“ bezeichnet werden, ebenso Verschnitte von Weißwein mit Rotwein. Die genannten Bezeichnungen müssen in Ausschreibungen, Rechnungen, Preislisten, Weinkarten, Etiketten und auf Fässern und anderen Aufbewahrungsgefäßen ohne Abkürzungen oder Zusätze angebracht sein.

Zur Kellerbehandlung von Wein dürfen die folgenden Stoffe verwendet werden: gewöhnliche Weinhefe, Reinhefe und besonderen Zwecken angepaßte Hefe, unschädliche Schönungsmittel (Gelatine, Hausen-, Stör- und Welsblase, frisches Eiweiß, Zentrifugmagermilch [bis höchstens 1 Liter auf 1 Hektoliter] Magermilchpulver, Kaolin, Klärerden), Filterdichtungsstoffe, Tannin, enzymatische Klärmittel, reine Kohlensäure, arsenfreier Schwefel, verflüssigtes Schwefelsäureanhydrid, wäßrige Lösungen von Schwefliger Säure, die wenigstens 5% Schwefeldioxyd enthalten, reiner gefällter kohlensaurer Kalk, soweit er nicht zur Entsäuerung stichiger Weine verwendet werden soll, Kaliummetabisulfit, Speiseöl, Paraffinöl, ausgewaschene Pflanzenkohle und gereinigte Tierkohle. Ausnahmsweise und ausschließlich für die Behandlung von Weißweinen, die vom weißen Bruch oder ähnlichen Krankheiten chemischer Art befallen oder bedroht sind, ist die Verwendung von höchstens 50 g reiner kristallisierter Citronensäure auf 1 Hektoliter gestattet. Die Beimischung anderer Stoffe zu Wein ist verboten. Die Entfärbung von Rotwein ist verboten.

Für die Weinbehandlung dürfen nicht mehr als 3 Liter gewöhnliche Hefe (Weingeläger oder Druse) auf den Hektoliter des zu behandelnden Weines verwendet werden. Zugekaufte Weinhefe darf nicht zur Herstellung von Wein verwendet werden, der zum Verkehr bestimmt ist. Dagegen darf die Flüssigkeit (Hefewein), die durch Absetzenlassen, Filtrieren oder Zentrifugieren von im eigenen Betrieb gewonnener Hefe erhalten wurde, dem Wein in einem Verhältnis zugesetzt werden, das dem Volumen der vom betreffenden Weine stammenden Hefe entspricht. Wein darf höchstens eine 2 g neutralem, schwefelsaurem Kalium entsprechende Menge von schwefelsauren Salzen (Sulfaten) auf 1 Liter enthalten. Der Sulfatgehalt darf auch von einem im Produktionsland gestatteten Zusatz von Gips herkommen. Bei Weinen, die eine größere Menge von Sulfaten enthalten, muß dieser Gehalt durch Verschnitt unter die vorgenannte Grenzzahl gebracht werden, bevor sie ausgeschenkt oder im Kleinverkehr verkauft werden dürfen. Diese Vorschriften finden auf Süßweine oder trockene Dessertweine keine Anwendung. Es ist verboten, den Sulfatgehalt der Weine durch Zusatz von Chemikalien zu vermindern. Eingebraute (geschwefelte) Weine dürfen nicht mehr als 400 mg gesamte, wovon höchstens 40 mg freie Schweflige Säure auf 1 Liter enthalten. Bei stärker geschwefelten Weinen muß der Gehalt an Schwefliger Säure durch Lagerung oder Verschnitt unter diese Grenzzahl gebracht werden, bevor sie ausgeschenkt oder in den Kleinverkehr kommen dürfen. In natürlich süßen Luxusweinen ist ein Gehalt bis höchstens 450 mg gesamter, wovon höchstens 100 mg freier Schwefliger Säure auf 1 Liter zulässig. Schweflige Säure darf nicht durch Zusatz von Chemikalien vermindert werden. Weinmoste dürfen höchstens 50 mg, Sauser höchstens 20 mg, Wein höchstens 10 mg Kupfer im Liter enthalten. Süßweine, trockene und süße Dessertweine sowie gespriteter Weinmost (Mistella) dürfen höchstens 20 mg Kupfer im Liter enthalten. Weine, die im Liter mehr als 0,5 g Chloride (als Chlor berechnet) enthalten, sind zu beanstanden. Weine, die giftige

Substanzen (lösliche Verbindungen von Aluminium, Barium und Strontium, Zink und von Schwermetallen, Kaliumferrocyanid, Schwefelsäure usw.) enthalten, müssen als gesundheitsschädlich betrachtet werden. Weine, denen andere als die zuvor erlaubten Stoffe, wie organische Säuren und ihre Salze, Glycerin, künstliche Süßstoffe, Kochsalz, künstliche Riechstoffe, Geheimmittel oder Stoffe zur Erhöhung des Extraktgehaltes (Gummi, Dextrin usw.) zugesetzt wurden, sind als verfälscht zu betrachten. Das Gleiche gilt für Wein, der unerlaubterweise einen Zusatz von Citronensäure erhielt. Weine, die als Getränk verkauft werden, dürfen im Geruch, Geschmack, Aussehen und Farbe keine nachteilige Veränderung durch Mikroorganismen (Kahm oder Blumen, Essigstich, Umschlagen oder Brechen, Zäh- oder Lindwerden, Bitterwerden, Mannitgärung usw.), Enzymwirkung (brauner Bruch), weißer und schwarzer Bruch, anormale Geruchs- und Geschmacksänderungen, Böckser oder Schwefelwasserstoffgeruch und -geschmack, Mäuseln, Schimmel- und Fäulnisgeruch und -geschmack, Holz-, Korkgeschmack, sowie Geruch und Geschmack nach fremden Stoffen zeigen. Weine, deren Gehalt an flüchtigen Säuren 2,0 g im Liter übersteigt, sind als verdorben zu betrachten. Weine, die im Geruch und Geschmack deutlich essigstichig erscheinen, sind als minderwertig zu betrachten, auch wenn sie weniger als 2,0 g flüchtige Säuren im Liter enthalten. Essigstichige oder in anderer Weise kranke oder sonstwie nachteilig veränderte Weine dürfen weder ausgeschenkt noch sonst als Getränke verkauft werden. Fehlerhafte, kranke aber nicht verdorbene Weine können zu ihrer Wiederherstellung der notwendigen Kellerbehandlung (Pasteurisierung oder Entkeimung) unterworfen werden. Wenn Weinmoste oder Sauser nach der Vergärung weniger als 7 Vol.-% Alkohol aufweisen, oder Weine mit einem Alkoholgehalt unter 7 Vol.-% in den Verkehr gebracht werden, so ist der Nachweis zu führen, daß solche Weinmoste, Sauser und Weine dem natürlichen Erzeugnis der betreffenden Gegend, Traubensorten und Jahrgang entsprechen. Weine sind in Lagerkellern, auf Fässern und anderen Behältern dem Inhalt entsprechend zu bezeichnen; auch Ursprungsbezeichnungen, Bereitungsart, Jahrgang und Herkunftsbezeichnungen sind anzugeben; dies gilt auch für Weine, die auf Bahnhöfen, in Lagerhäusern und an ähnlichen Orten aufbewahrt werden. Beim Ausschank oder im Kleinverkauf müssen Bezeichnungen und Preise auf Weinkarten oder durch Anschlag bekannt gemacht werden. Gefäße, die verdorbenen Wein enthalten, sind durch die Aufschrift „verdorben, nicht zum Verkauf bestimmt“ kenntlich zu machen. Zu einheimischem Wein darf technisch reiner Zucker ohne Wasser bis zur Erreichung des mittleren Alkoholgehaltes und des Charakters von Wein aus gleichartigen, reifen Trauben der betreffenden Gegend zugesetzt werden. Auch Fremdw Wein darf gezuckert sein, sofern die Zuckerung für den Verkehr auch im Ursprungsland zugelassen ist. Die Zuckerung von Fremdw Wein in der Schweiz ist verboten. Wein, dem mehr Zucker zugesetzt worden ist, oder der aus irgendeinem Grund nicht deklarationsfrei gezuckert werden durfte, ist als „gezuckert“ zu bezeichnen. Die Kantone können über die Zuckerung andere Vorschriften erlassen. Zusatz von Zuckerwasser zu Weinmost, Sauser und Wein (Gallisieren) ist verboten. Mit Alkohol versetzter Wein muß als „aviniertes Wein“ bezeichnet werden, soweit die Verordnung den Alkoholzusatz nicht ausdrücklich ohne Kennzeichnung erlaubt oder eine Kennzeichnung nicht fordert. Auch Mischungen von aviniertem Wein mit Wein müssen als „aviniertes Wein“ bezeichnet werden. Die Vorschriften der Verordnung gelten auch für gezuckerte und avinierte Weine. Auf allen Geschäftspapieren müssen die Bezeichnungen angebracht sein, ebenso auf Fässern und sonstigen Behältern.

Süßweine unterscheiden sich von Wein durch ihren süßen Geschmack und durch höheren Alkoholgehalt. Zu ihnen gehören Weine, die durch Eindicken

des Saftes in den Trauben selbst oder durch teilweises Eindicken des ausgepreßten Traubensaftes oder durch Zufügen von eingedicktem Traubensaft zu frischem Traubensaft vor oder nach der Gärung (Malaga, Tokajer) hergestellt sind; trockene Qualitätsweine wie Xeres, Madeira, Marsala, trockener Porto, mit einem Gehalt an Invertzucker von weniger als 40 g im Liter und mit einem Alkoholgehalt von meistens 18—20 Vol.-%, der durch Zusatz von Alkohol erzielt worden ist; süße Qualitätsweine, wie süßer Porto, mit einem Gehalt von über 40 g Invertzucker im Liter; gespritzte Weinmoste, erhalten aus Weinmost, dessen Gärung durch Zusatz von Alkohol verhindert worden ist (Mistellen). Die Verwendung von Zucker oder zuckerähnlichen Stoffen zu solchen Weinen ist verboten. Die Herkunftsbezeichnung dieser Weine muß wahrheitsgemäß sein und ihre Zusammensetzung muß den in dem betreffenden Lande geltenden Gesetzen entsprechen. Der Gehalt an flüchtiger Säure darf nicht höher sein als 2,5 g im Liter. Die Entsäuerung mit chemischen Mitteln ist verboten. Aus Trockenbeeren (Korinthen, Rosinen usw.) und aus Konzentraten durch Zusatz von Wasser hergestellte Süßweine sind als Kunstweine vom Verkehr ausgeschlossen (Bundesgesetz über Kunstwein und Kunstmost). Krankenweine, Medizinal-süßweine usw. müssen den Vorschriften der Schweizerischen Pharmakopöe entsprechen (vinum rubrum, album, meridianum austerum, vinum spumans usw.). Bezeichnung „Champagner“ gilt nur für flaschenvergorene Champagneweine auch für solche, die in der Schweiz auf Flaschen gefüllt sind, Schaumwein (vin mousseux) für flaschenvergorene Weine jeden Ursprungs, auch für in geschlossenen Behältern vergorene, Ortsnamen wie Epernay, Reims usw., auch Bezeichnungen wie „Mousseux“, „Grand Mousseux“ ohne die gleichzeitige Bezeichnung „Vin“ sind verboten. In Behältern vergorene Schaumweine müssen entsprechend bezeichnet sein. Weine, deren Kohlensäuregehalt ganz oder teilweise auf einem Zusatz fremder Kohlensäure beruht oder bei deren Abfüllung auf Flaschen fremde Kohlensäure in das Getränk gelangt, sind als „mit Kohlensäure imprägniert“ (gazéifié, gasificato) zu bezeichnen. In der Bezeichnung solcher Weine darf „Wein“ nicht durch Phantasienamen ersetzt werden. Alle Bezeichnungen müssen auf sämtlichen Geschäftspapieren angebracht sein. Auf der Etikette der Schaumweine muß der Hersteller und der Abfüllort angegeben sein. Für Schaumweine sind die gleichen Zusätze gestattet wie für Wein. In Schaumweinbetrieben dürfen Apparate für die Herstellung imprägnierter Weine nicht vorhanden sein. Astiweine (asti naturale, asti moscato) sind Weine aus der Astizone, die außer der erlaubten Kellerbehandlung einen Zusatz von Alkohol erhalten haben. Dieser Alkoholzusatz darf nur im Ursprungsland erfolgen und nicht zu einem Alkoholgehalt von über 9 Vol.-% führen. Zuckerzusatz ist verboten, dagegen darf Astischaumwein Rohrzucker oder Alkoholzusatz erhalten, so daß der Alkoholgehalt des fertigen Produktes höchstens  $\frac{1}{4}$  mehr beträgt als der des natürlichen Weines. Mit Kohlensäure imprägnierte Astiweine dürfen nicht als Astischaumwein (asti spumante usw.) bezeichnet werden. Zusatz von sog. Likören ist verboten.

Als Wermut darf nur Wermutwein in den Verkehr gebracht werden. Wermutwein ist ein Getränk, das aus Wein oder Süßwein, Alkohol, Zucker und einem mit Wein oder Alkohol gewonnenen Auszug aus verschiedenen aromatischen Pflanzen, darunter auch Wermutkraut, hergestellt ist und das im Liter mindestens 40 g Gesamtzucker und mindestens 10 g zuckerfreies Extrakt enthält. Der Alkoholgehalt darf nicht unter 15,5 Vol.-% und nicht mehr als 18 Vol.-%, der Gehalt an Gesamtsäure (als Weinsäure berechnet) 2,5—7 g im Liter betragen. Der Gehalt an flüchtigen Säuren darf 2,0 g im Liter nicht übersteigen. Auffärbung mit Caramel ist gestattet. Wermut mit über 18 Vol.-% ist als Wermutlikör zu bezeichnen. Zur Herstellung von Wermutwein und

Wermutlikör müssen mindestens 70% Wein verwendet werden. Entfärben von Rotwein zur Wermutherstellung ist verboten. Getränke, die diesen Anforderungen nicht entsprechen, müssen als „Wermutnachahmungen“ bezeichnet werden. Wermut mit Ursprungsbezeichnungen (Vermut torino, Vermut uso torino) muß aus dem betreffenden Ursprungsgebiet eingeführt sein und den Vorschriften des Einfuhrlandes entsprechen. Zur Begutachtung von Wein jeder Art ist auf Aussehen, Geruch und Geschmack (Degustation durch Kenner) Rücksicht zu nehmen. Die weiteren Vorschriften betreffen die Kontrolle des Weinverkehrs. Hausieren mit Wein ist verboten. Kantone können, wo die Umstände es erfordern, besondere Vorschriften erlassen.

#### XXIX. Obstwein, Most, Obstschäumwein und Beerenobstwein.

Reiner Obstwein oder Saft wird aus dem frischen Saft von frischem Kernobst (Äpfel und Birnen) durch alkoholische Gärung gewonnen und darf nur die durch die erlaubte Kellerbehandlung hineingelangenden Stoffe enthalten. Teilweise vergorener (halbsüßer, süßheller) Obstwein enthält mehr oder weniger Alkohol und ursprünglichen Zucker und wird hergestellt entweder durch Unterbrechen der Gärung von Kernobstsaft oder durch Zusatz von unvergorenem Kernobstsaft zu Obstwein. Solche Getränke müssen neben den sonstigen Bezeichnungen die Angabe „leicht alkoholhaltig“ tragen. Als Most, Obstmost, gestreckter Obstwein sind die aus Kernobstsaft und einem wäßrigen Auszug von Obstrestern (sog. Ansteller oder Glör) durch alkoholische Gärung hergestellten Getränke zu bezeichnen. Most muß mindestens 4 Vol.-% Alkohol und wenigstens 18 g zuckerfreies Extrakt im Liter enthalten. Most, der diesen Anforderungen nicht entspricht, ist als „Kunstmot“ vom Verkehr ausgeschlossen. Bei teilweise vergorenem Most muß zur Berechnung des Alkohols der unvergorene Zucker in Anrechnung gebracht werden. Für die Kellerbehandlung von Obstwein gelten die gleichen Vorschriften wie bei Wein. Außerdem darf bei Obstwein Ammoniumsulfat (20 g auf 1 Liter) Verwendung finden. Für die Behandlung schwarz werdender Obstweine (Saft, teilweise vergorener Obstwein und Most) ist die Verwendung von höchstens 2 g Citronensäure oder Weinsäure auf 1 Liter gestattet. Obstweine, die infolge der erlaubten Kellerbehandlung ihre Farbe verloren haben, dürfen mit Caramel aufgefärbt werden. Die für Wein gegebenen Vorschriften finden sinngemäß Anwendung auf Obstweine. Obstschäumwein muß seiner Herstellung entsprechend als „durch Flaschengärung“, „Faßgärung“ hergestellt gekennzeichnet sein. Mit Kohlensäure imprägnierter Obstwein darf nicht als „Obstschäumwein“ bezeichnet werden.

Beerenobstweine sind die aus dem frischen Saft von frischem Beerenobst (ausgenommen Trauben) mit oder ohne Zusatz von Zucker oder Zuckerwasser hergestellten Getränke. Sie müssen nach der Art der verwendeten Beerenfrüchte bezeichnet werden (z. B. Johannisbeer-, Stachelbeerwein). Die gegebenen Vorschriften gelten sinngemäß auch für Beerenobstweine.

#### XXX. Bier und Bierausschank.

Bier (Schenkier, Lagerbier, Exportbier, Bockbier usw.) ist ein aus Gerstenmalz, Hopfen und Wasser durch Maischen und Kochen hergestelltes, durch Hefe vergorenes, alkoholisches, kohlensäurehaltiges Getränk. Wenn die während der Gärung entzogene Kohlensäure nachträglich wieder zugesetzt oder sonst gewonnene Kohlensäure dem Bier zugesetzt ist; muß das Bier als „mit Kohlensäure imprägniert“ oder „mit Kohlensäurezusatz“ gekennzeichnet sein.

Ist die Gerste ganz oder teilweise durch andere Getreidearten in roher oder gemalzter Form ersetzt worden, so muß das Bier als Weizenbier, Reisbier od. dgl. bezeichnet werden. Wo solches Bier in den Verkehr kommt, muß durch deutlich sichtbaren Anschlag („Ausschank von Reisbier“, „Verkauf von Weizenbier“) darauf hingewiesen werden. Bei der Bierbereitung und Bier-

behandlung sind verboten: Ersatzmittel für Getreide und Hopfen, Färbemittel außer Farbmalz, Farbmalzextrakt und Farbmalzbiere (Färbemittel), Neutralisierungsmittel, Alkohol; Schweflige Säure, herrührend von geschwefeltem Hopfen oder von der Reinigung von Gefäßen, darf bis zu 20 mg im Liter vorhanden sein. Erzeugnisse für die Bereitung von Hausbier sind verboten.

Bier muß aus 10%iger Stammwürze hergestellt sein, der Milchsäuregehalt des kohlenstofffreien Bieres muß zwischen 0,09 und 0,27% liegen, der Kohlenstoffgehalt muß mindestens 0,30% betragen. Flüchtige Säure (als Essigsäure berechnet) darf 0,06% nicht übersteigen. Das Bier muß klar sein, darf keine nachteilige Veränderung zeigen, Verwendung von Tropfbier oder Bierresten ist verboten. Fässer und Flaschen müssen Firmenangabe tragen. Es folgen Vorschriften über Ausschankräume, Abfüllräume, Druckleitungen für Getränke (jede Leitung darf nur für ein Getränk verwendet werden) für die Reinigung der Druckleitungen und deren Beschaffenheit. Die Kantone können weitere Bestimmungen über Reinhaltung und Überwachung von Bierdruckleitungen aufstellen.

XXXI. Spirituosen (Rohspiritus, Sprit, Branntwein, Branntweinerschnitte, Liköre, Bitter).

Spirituosen sind alle Erzeugnisse der Destillation vergorener Pflanzenteile (Maischen), wobei der Gärung oft eine Umwandlung der Stärke in Zucker vorhergegangen ist, Mischungen von Branntweinen mit Sprit (Verschnitte) und Mischungen von Branntwein, Sprit und deren Verschnitten mit Zucker, aromatischen Stoffen, Bitterstoffen oder sonstigen pflanzlichen Stoffen (Liköre und Bitter).

Rohspiritus muß einen Alkoholgehalt von mindestens 75 Vol.-% haben, nach dem verwendeten Rohmaterial wird unterschieden: Melasse-, Rüben-, Kartoffel-, Getreide-, Trauben-, Trester-, Kernobst-, Cellulose-, Carbidrohsprit usw., Sprit ist gereinigter Rohspiritus mit mindestens 95 Vol.-% Alkoholgehalt, er ist als Feinsprit und Extrafeinsprit zu unterscheiden. Branntwein besteht zur Hauptsache aus Äthylalkohol und Wasser sowie verschiedenen geruch- und geschmackgebenden Stoffen. Es sind folgende Branntweine aufgeführt: Weindestillat, frisches Destillat von Wein oder mit seiner Hefe gemischter Wein; Weinbrand, gelagertes Weindestillat; Cognac und Armagnac sind nur französische Erzeugnisse, die nicht verschnitten werden dürfen. Bezeichnungen wie „Cognac- (Armagnac-) Façon, Typ, Genre“ u. dgl. sind verboten, desgleichen Bezeichnungen Cognac, Armagnac in Verbindung mit anderen Herkunftsbezeichnungen. Rum ist ein Destillat aus vergorenem Zuckerrohrsaft, Zuckerrohrmelasse und Zuckerrohrrückständen. Arrak ist ein Destillat aus vergorener Reismaische, welcher zuckerhaltige Pflanzensäfte beigemischt sein können, oder aus Palmwein. Weintresterbranntwein (marc) ist ein Destillat aus vergorenen Traubentrestern; Hefe- oder Drusenbranntwein ist ein Destillat aus Weindruse; Grappa ist ein Destillat entweder aus vergorenen Traubentrestern oder aus Traubentrestern und Weindruse; Kernobstbranntwein ist ein Destillat aus Äpfeln, Birnen, den daraus gewonnenen Obstweinen und Obstrestern sowie aus anderen Abfällen dieser Rohstoffe; Kartoffelbranntwein ist ein Destillat aus vergorener Kartoffelmaische; Kornbranntwein ist ein Destillat aus vergorener Maische von Körnerfrüchten; Whisky ist ein Destillat aus vergorener Maische von Körnerfrüchten (meist Gerste oder Mais); von Kornbranntwein unterscheidet sich Whisky durch besonderen Geschmack, der durch die Art, die Behandlung und die Verarbeitung der Rohstoffe bedingt ist; Enzianbranntwein ist ein Destillat aus vergorener Maische von Enzianwurzeln; Wacholderbranntwein ist ein Destillat aus vergorener und mit Sprit versetzter Maische von Wacholderbeeren oder das Destillat eines alkoholischen Auszugs aus Wacholderbeeren; Kirschwasser (Kirsch) ist ein Destillat aus vergorener Maische von Kirschen; Zwetschgenwasser ist ein

Destillat aus vergorener Maische von Zwetschgen; Gin (Genever) ist ein Kornbranntwein, der Wacholder und andere aromatische Stoffe enthält; Kräuterbranntweine sind durch Destillation oder durch Ausziehen von Kräutern mit Branntwein hergestellte Erzeugnisse. Mit Branntweinverschnitten hergestellte Erzeugnisse müssen entsprechend bezeichnet werden. Vorbehalten bleiben die Bestimmungen des Absinthgesetzes. Als Branntweinverschnitte (Weinbrandverschnitt, Kirschwasserverschnitt usw.) müssen Erzeugnisse bezeichnet werden, die in der Maische oder im fertigen Zustand einen Zusatz von Alkohol erhalten haben (Ausnahme Wacholderbranntwein). Nur Feinsprit oder Extrafeinsprit dürfen für Branntweinverschnitte verwendet werden. Zucker oder Stoffe, die durch Vergärung Alkohol liefern, dürfen zur Herstellung von Branntweinverschnitten nicht verwendet werden. Kernobstbranntweine dürfen mit Kernobstroschspiritus verschnitten werden. In Branntweinverschnitten muß mindestens die Hälfte des Alkohols von echtem Branntwein der betreffenden Art herrühren. Ursprungs- und Qualitätsbezeichnungen sind für Branntweinverschnitte verboten. Als „gewöhnlicher Branntwein“ müssen Branntweinverschnitte bezeichnet werden, die den Anforderungen an Verschnitte nicht genügen oder Branntweine, die nur durch Mischen von Sprit und Wasser hergestellt sind. Ursprungs- und Qualitätsbezeichnungen sowie Phantasiebezeichnungen dürfen für gewöhnliche Branntweine nicht verwendet werden. Der Alkoholgehalt der Trinkbranntweine muß mindestens 40 Vol.-% betragen. Nach längerem Lagern in Fässern darf der Alkoholgehalt um höchstens 2 Vol.-% niedriger sein, aus solchen Fässern darf aber kein Kleinverkauf stattfinden. Herabsetzung stärkerer Destillate durch Wasser auf Trinkbranntweinstärke ist gestattet. Die Ursprungsbezeichnung wird dadurch nicht beeinflusst. Zur unmittelbaren Abgabe an den Verbraucher bestimmte Trinkbranntweine dürfen nicht mehr als 55 Vol.-% Alkohol enthalten. Für gewisse Spezialitäten kann das eidgenössische Gesundheitsamt Ausnahmen bewilligen. Branntwein, der infolge Verwendung von verdorbener Maische oder aus anderen Gründen in Geruch, Geschmack und Aussehen nachteilig verändert ist, darf nicht in den Verkehr kommen. Solcher Branntwein kann einer geeigneten Behandlung unterzogen werden. Branntweinschärfen, Schwefelsäure, Pfeffer, Paprika usw. sind verboten. Branntweine, ausgenommen Kirsch-Zwetschgenwasser, Kartoffelbranntwein, Enzianbranntwein und Wacholderbranntwein dürfen mit Caramel gefärbt werden. Bei Kräuterbranntweinen ist eine Auffärbung auch mit anderen pflanzlichen Farbstoffen gestattet, Branntweine, ausgenommen Kirsch, Zwetschgenwasser und Enzian, dürfen mit geringen Mengen Zucker und mit unschädlichen geschmackverbessernden Pflanzenauszügen (bonificateurs) versetzt sein; verboten ist die Verwendung von vanillinhaltigen Zusätzen. Bonificateurs dürfen nur mit Feinsprit oder Extrafeinsprit hergestellt sein, ihre Zusammensetzung ist auf Verlangen den kantonalen Kontrollorganen bekanntzugeben. Zusatz von ätherischen Ölen und Essenzen ist verboten. Der Gehalt an Gesamtextrakt darf 10 g im Liter nicht übersteigen. In Steinobstbranntweinen darf der Gehalt an Blausäure bis zu 40 mg im Liter betragen. Den Anforderungen nicht genügende Branntweine sind vor dem Inverkehrbringen mit hochwertigen so zu verschneiden, daß sie den Vorschriften genügen. Liköre sind Mischungen von Feinsprit, Extrafeinsprit, Wasser, Zucker und die Art bestimmenden Aromastoffen. Mittels Diffusion und Destillation aus den Auszügen (Resten) wiedergewonnener Alkohol kann für die Herstellung von Likören gleicher Art mitverwendet werden. Fruchtsaftliköre müssen aus den Säften der Früchte, nach denen sie benannt sind, mit Feinsprit oder Extrafeinsprit, Zucker und Wasser hergestellt sein. Cherry Brandy muß aus Kirschwasser oder Kirschwasserverschnitt, Kirschsirup und natürlichen Aromastoffen hergestellt

sein. Eiercognac und Eierkirsch sind aus Eiern oder Eigelb, Zucker, Cognac oder Kirsch und Aromastoffen hergestellte Erzeugnisse. Eierlikör kann an Stelle von Cognac oder Kirsch Feinsprit oder Extrafeinsprit enthalten. Fruchtsaftliköre dürfen gefärbt werden, soweit dies bei Fruchtsäften gestattet ist. Cherry-Brandy darf nicht künstlich gefärbt werden, Eiercognac darf außer dem Caramel des Cognac keine fremden Farbstoffe enthalten, auch andere nach Eiern benannte Liköre dürfen nicht künstlich gefärbt werden; die übrigen Liköre können an Stelle von Zucker, Fruchtzucker, Stärke- zucker oder Stärke- sirup enthalten mit aromatischen Stoffen versetzt und künstlich gefärbt sein. Solche Liköre können mit Phantasienamen oder als Liköre mit Frucht- aroma in den Verkehr kommen. Liköre müssen mindestens 20 Vol.-% Alkohol enthalten, sofern nicht für bestimmte Spezialitäten der Hersteller den Nachweis erbringt, daß das Erzeugnis von jeher mit einem geringeren Alkoholgehalt in den Verkehr kam. Mit Ursprungsbezeichnungen in den Verkehr kommende Erzeugnisse (Jamaika-Rum, Fernet-Milano, Holländische Liköre) müssen aus den angegebenen Ländern stammen. Diese Erzeugnisse dürfen nur in Originalflaschen verkauft werden. Auf den Etiketten muß die Firma des Herstellers angegeben sein. Unter Bitter sind Getränke zu verstehen, die aus Feinsprit oder Extrafeinsprit, Wasser, Auszügen aus bitteren und aromatischen Pflanzenteilen, ätherischen Ölen, natürlichen Essenzen, mit oder ohne Zusatz von Zucker, sowie mit anderen, ihrer besonderen Art entsprechenden Zusätzen hergestellt sind. Teilweiser Ersatz von Sprit durch Weinbrand ist zulässig, ebenso künstliche Färbung. Der Alkoholgehalt muß mindestens 20 Vol.-% betragen. In Spirituosen ist ein Gehalt von Eisen und Kupfer von zusammen 30 mg im Liter zulässig, Zink darf nur in Spuren, andere gesundheitsschädliche Metallverbindungen dürfen nicht nachweisbar sein. Begutachtung soll auch durch Geschmacksprüfung durch Kenner erfolgen. Die Bezeichnungsvorschriften sind auf allen Geschäftspapieren, in Lokalen und Verkaufsgeschäften auf Aushängen anzubringen. Für Absinth gelten die Bestimmungen des Bundesgesetzes vom 24. Juni 1910.

#### XXXII. Essig und essigähnliche Erzeugnisse.

Essig (Speiseessig) ist das durch Essiggärung verdünnter alkoholischer Flüssigkeiten (Gärungessig) oder durch Zusatz von Wasser zu reiner, 80%iger Essigsäure (Essiggessenz) erhaltene Erzeugnis (Essenzessig). Auszüge aus Gewürzkräutern (Estragon, Lorbeer usw.) oder Gewürze (Paprika, Senf, Pfeffer usw.) dürfen zugesetzt werden. Weinessig ist aus Wein durch Gärung hergestellt und entsprechend verdünnt. Obstessig ist ebenso aus Obstwein oder Most hergestellt. Malzessig entsteht durch Essiggärung von Malzwürze. Bieressig aus essigstichigem Bier, Honigessig aus Honig, Essigsprit aus Sprit. Traubenweine mit weniger als 8,5 Vol.-% Alkohol dürfen mit Feinsprit oder Extrafeinsprit auf diesen Gehalt gebracht werden. Durch Vermischen von Essigsäure und Wasser hergestellte Essige dürfen nicht als Gärungessig bezeichnet werden. Essenzessig ist das aus Essiggessenz (reiner 80%iger Essigsäure) auf mindestens 15fache Verdünnung gebrachte Erzeugnis. Essig muß klar, unverdorben sein, darf nicht brenzlich oder scharf schmecken, sofern er nicht als gewürzhaltig deklariert ist; Essigälchen und Pilzwucherungen dürfen nicht in größerer Menge vorhanden sein, die Entfernung geringer Mengen durch Filtration ist gestattet. Essig muß 4% Essigsäure enthalten, der Gehalt an Alkohol darf 1% nicht übersteigen. Mineralsäuren und gesundheitsschädliche Säuren dürfen nicht vorhanden sein. Essig darf künstlich gefärbt oder mit reiner Kohle entfärbt sein. Der Gehalt an Schwefliger Säure darf nicht mehr als 400 mg gesamte, wovon höchstens 40 mg freie  $\text{SO}_2$  betragen. Zur Essigherstellung bestimmter Rotwein darf mit Kohle entfärbt werden. Kaliumsulfat darf höchstens 2 g im Liter enthalten sein. Essig mit Kräuterauszügen ist

entsprechend zu bezeichnen. Weinessig und Obstessig müssen mindestens 10 g zuckerfreies Extrakt im Liter und mindestens 1 g Mineralstoff im Liter enthalten. Mischungen von Wein und Obstessig sind als Gärungsessig zu bezeichnen. Konzentrierte Essigsäure darf nur an Wiederverkäufer und nicht unmittelbar an Verbraucher abgegeben werden. Essigessenzflaschen müssen am Hals mit Querrillen versehen sein und die Aufschrift tragen: „Vorsicht! Konzentrierte Essigsäure 80% (Essigessenz) unverdünnt lebensgefährlich! Vor Abgabe an den Verbraucher mit mindestens 15 Teilen Wasser zu verdünnen!“ Die Flaschen sind von anderen Gefäßen gesondert zu halten und Verwechslungen zu vermeiden. Aus Essigsäure hergestellter Essig muß 4% Essigsäure enthalten; alle Behältnisse müssen die Aufschrift tragen: „Essenzessig zu Speisezwecken“. Essigähnliche Flüssigkeiten sind Erzeugnisse, die an Stelle von Essigsäure Citronen-, Wein- oder Milchsäure — auch zum Teil — enthalten. Sie sind als Essig (Speisessig) unter Angabe der verwendeten übrigen Säuren zu bezeichnen und dürfen keine Abbildungen von Früchten tragen. Der Gesamtsäuregehalt muß (als Essigsäure berechnet) 4% betragen. Bezeichnungen wie Citronenessig und Abbildungen von Citronen sind für Erzeugnisse, die aus Essig und Citronensaft hergestellt sind, zulässig; solcher Essig muß mindestens 4 g Gesamtsäure (als Essigsäure berechnet) und mindestens 20 g von Citronensaft stammenden Extrakt im Liter enthalten. Der Extraktrest (Extrakt abzüglich freie und gebundene Säure, sowie Zucker und Glycerin) muß mindestens 2 g im Liter betragen. Die für Citronensaft zulässigen Konservierungsmittel sind in einer Menge, die dem enthaltenen Citronensaft entspricht, zulässig. Aus Molken hergestellter Essig ist als solcher zu bezeichnen. Auch essigsäurehaltige Zusätze sind anzugeben. Der Gehalt an Eisen und Kupfer darf zusammen 30 mg betragen, Zink darf nur in Spuren vorhanden sein.

Gesetzliche Bestimmungen der Schweiz über Wein, Bier, Essig usw.:

1. Bundesratsbeschluß, betreffend die Verwendung von zum Tafelgenuß verzollten Weintrauben zur Wein- oder Brantweinerzeugung, vom 18. September 1906 (Veröffentl. kaiserl. Gesundheits.-Amt 1906, 1208).

2. Bundesratsbeschluß, betreffend die Zollbehandlung von Muskat- und Malvasierweinen, vom 28. September 1906 (Veröffentl. kaiserl. Gesundheits.-Amt 1907, 201).

3. Bekanntmachung, betreffend die Zulassung von amtlichen Analysezeugnissen an Stelle der Ursprungszeugnisse bei der Einfuhr von Weinspezialitäten, vom 19. November 1906 (Veröffentl. kaiserl. Gesundheits.-Amt 1907, 56).

4. Bekanntmachung, betreffend die Zollbehandlung von Traubentrestern (Veröffentl. kaiserl. Gesundheits.-Amt 1907, 201).

5. Bundesratsbeschluß, betreffend die Zollbehandlung von Weinspezialitäten, vom 28. September 1906 (Veröffentl. kaiserl. Gesundheits.-Amt 1907, 201).

6. Bekanntmachung, betreffend Zollbehandlung von Wein, vom 15. Juni 1907 (vgl. Veröffentl. 1907, 201) (Veröffentl. kaiserl. Gesundheits.-Amt 1907, 911).

7. Bundesgesetz, betreffend Abänderung des Alkoholgesetzes, vom 22. Juni 1907 (vgl. Veröffentl. 1900, 1173) (Veröffentl. kaiserl. Gesundheits.-Amt 1907, 931).

8. Abänderung des Alkoholgesetzes (Veröffentl. kaiserl. Gesundheits.-Amt 1907, 1278).

9. Bundesratsbeschluß, betreffend Verbot der Herstellung, Einfuhr usw. von Absinth, vom 7. Oktober 1908 (Veröffentl. kaiserl. Gesundheits.-Amt 1909, 684).

10. Bundesgesetz, betreffend das Absinthverbot, vom 24. Juni 1910 (Veröffentl. kaiserl. Gesundheits.-Amt 1910, 897).

11. Ausführungsbestimmungen zum Gesetz, betreffend das Absinthverbot, vom 5. Oktober 1910 (Veröffentl. kaiserl. Gesundheits.-Amt 1910, 1205).

12. Bundesratsbeschluß, betreffend die Einfuhr von weißen Bordeauxweinen, vom 2. Juni 1911 (Veröffentl. kaiserl. Gesundheits.-Amt 1911, 772).

13. Vollziehungsverordnung des Bundesrats zum Bundesgesetz (siehe Nr. 15), betreffend das Verbot von Kunstweinen und Kunstmost, vom 12. Dezember 1912 (Veröffentl. kaiserl. Gesundheits.-Amt 1913, 255).

14. Bundesratsbeschluß, betreffend Änderung des Abschnitts XVI Branntweine und Liköre, vom 9. Dezember 1912 (Veröffentl. kaiserl. Gesundheits.-Amt 1913, 254).

15. Bundesgesetz, betreffend das Verbot von Kunstwein und Kunstmost, vom 7. März 1912 (Veröffentl. kaiserl. Gesundheits.-Amt 1913, 6).

16. Bundesratsbeschluß, betreffend Abänderung des Artikel 217 (betreffend Bier), vom 27. November 1914 (Veröffentl. kaiserl. Gesundh.-Amt 1915, 72) und vom 6. März 1917 (Veröffentl. kaiserl. Gesundh.-Amt 1917, 316) (vgl. Veröffentl. 1914, 639, 660).

17. Bundesratsbeschluß, betreffend Abänderung der Vollziehungsverordnung vom 5. Oktober 1910 zum Bundesgesetz über das Absinthverbot, vom 20. Februar 1917 (Veröffentl. kaiserl. Gesundh.-Amt 1917, 316) (vgl. Veröffentl. 1910, 1205).

18. Bundesratsbeschluß, betreffend Verwendung von Natriumsulfiten bei der Kellerbehandlung von Wein und Obstwein, vom 15. Oktober 1918 (Veröffentl. kaiserl. Gesundh.-Amt 1918, 658).

19. Bundesratsbeschluß, betreffend Abänderung des Artikel 217 (Bier), vom 24. Mai 1918 (Veröffentl. kaiserl. Gesundh.-Amt 1918, 413, vom 25. Oktober 1918 (Veröffentl. kaiserl. Gesundh.-Amt 1919, 33), vom 2. August 1919 (Veröffentl. kaiserl. Gesundh.-Amt 1919, 642).

20. Bundesratsbeschluß, betreffend die Erhöhung des Extraktgehaltes und des Alkoholgehaltes für Most, vom 23. August 1919 (Veröffentl. kaiserl. Gesundh.-Amt 1919, 799).

21. Bundesratsbeschluß, betreffend Verwendung von Ammoniumsulfat bei der Behandlung von Obstweinen, vom 9. Februar 1920 (Veröffentl. kaiserl. Gesundh.-Amt 1920, 485).

22. Bundesratsbeschluß, betreffend Wermut, vom 26. Juni 1922 (Veröffentl. kaiserl. Gesundh.-Amt 1922, 640).

23. Bundesratsbeschluß, betreffend die Anwendung der Nr. 30, 31 der Alkoholgesetzgebung auf das Brennen von reinen und gestreckten Obstweinen, vom 3. April 1922 (Veröffentl. kaiserl. Gesundh.-Amt 1922, 510).

24. Bundesratsbeschluß, betreffend Ergänzung der Verordnung vom 23. Februar 1926 durch einen Artikel 264 bis (Weine und Weinmoste), vom 21. Oktober 1927 (Reichsgesundh.-Bl. 1928, 3, 183).

25. Bundesratsbeschluß, über die Abänderung und Ergänzung einzelner Bestimmungen der Vollziehungsverordnung vom 5. Oktober 1910 zum Bundesgesetz über das Absinthverbot vom 27. Juni 1930 (Reichsgesundh.-Bl. 1930, 5, 951).

26. Bundesgesetz über die gebrannten Wasser (Alkoholgesetz), vom 21. Juni 1932 (Reichsgesundh.-Bl. 1933, 8, 954).

Weine mit mehr als 12 Vol.-% Alkohol erleiden eine Monopolgebühr für die überschießenden Grade.

27. Vollziehungsverordnung zum vorstehenden Gesetz, vom 19. Dezember 1932 (Reichsgesundh.-Bl. 1933, 8, 954).

28. Bundesratsbeschluß, betreffend Änderung der Verordnung vom 23. Februar 1926 (Rot- und Weißwein), vom 23. Juni 1933 (Reichsgesundh.-Bl. 1933, 8, 956; vgl. Reichsgesundh.-Bl. 1933, 8, 920; 1936, 11, 220).

29. Bundesratsbeschluß, betreffend Änderung des Lebensmittelbuchs (Beurteilung des Wermutweins) vom 31. März 1924 (Veröffentl. kaiserl. Gesundh.-Amt 1924, 958).

30. Ausführungsbestimmungen zur Verordnung des Großen Rats über den Ausschank und den Kleinverkauf von gebrannten Wassern, vom 24. November 1924 (Veröffentl. kaiserl. Gesundh.-Amt 1925, 142).

31. Bundesratsbeschluß über die Bezeichnung von Verschnittweinen, vom 16. September 1935 (Deutsch. Handels-Arch. 1936, 1076; Reichsgesundh.-Bl. 1936, 11, 448).

## Spanien.

Wie alle Weinbau treibenden Länder hat auch Spanien eine große Zahl von gesetzlichen Vorschriften. Von besonderer Wichtigkeit ist die Königliche Verordnung, betreffend den Verkehr mit Wein, Weinerzeugnissen, Branntwein und Essig, vom 29. April 1926<sup>1</sup> (Gaceta de Madrid Nr. 120). Nach dieser Verordnung ist Wein nur die durch alkoholische Gärung aus dem Saft frischer Trauben gewonnene Flüssigkeit, die keine anderen, als die in der Verordnung erlaubten Stoffe enthalten oder nach anderen Verfahren behandelt sein darf. Andere Getränke haben auch nicht den Anspruch auf die Bezeichnung Wein.

Bei der Bereitung, Haltbarmachung und Pflege der Weine sind nur folgende Verfahren und Zusätze gestattet:

1. Mischen der Weine und Moste (eingedickt oder nicht) unter sich;
2. Mischen trockener Weine (vinos secos), aber nur zum Zwecke, sie mit anderen edlen Weinen (vinos generosos), Mistellen oder eingedickten oder nicht eingedickten Mosten zu versüßen;

<sup>1</sup> Reichsgesundh.-Bl. 1927, 2, 144.

3. Gefrierenlassen der Weine zum Zwecke der Eindickung;
4. Eindickung der Moste durch beliebiges Verfahren;
5. Pasteurisieren, Filtrieren, Umfüllen, Behandeln mit Luft, Sauerstoff, Kohlensäure;
6. Alterung (añejamiento) durch ein beliebiges physikalisches Verfahren;
7. Klärung mit den für diesen Zweck üblichen Stoffen (fremde Stoffe oder Gerüche dürfen nicht im Weine zurückbleiben), wie Eiweiß, Casein, Milch, Gelatine, Fischblase (cola de pescado), Infusorienerde, Lebrijaerde;
8. Alkoholische Tanninlösung, Kohle als Entfärbungsmittel, Senföl oder Senfmehl zur Behebung bestimmter Weinfelder;
9. Kochsalz bis zur Höchstmenge von 1 g auf 1 Liter;
10. Entsäuerung der Moste oder Weine durch neutrales weinsaures Kalium oder Calciumcarbonat;
11. Citronensäure bis zu 1 g auf 1 Liter;
12. Hefekulturen rein gezüchtet oder nicht;
13. Caramel aus Traubenmost (caramelo de mosto de uva) zum Färben;
14. Weinsäure zu Mosten oder Weinen mit unzureichendem Säuregehalt;
15. Schweflige Säure aus Schwefel, gasförmige oder unter Druck verflüssigte  $\text{SO}_2$ . Auch Alkalibisulfid<sup>1</sup> (im Verkaufswein höchstens 100 mg freie, und 450 mg gesamte  $\text{SO}_2$ );
16. Verstärken (encabezamiento) mit Alkohol (Tischweine bis 2 Grad über den natürlichen Alkoholgehalt);
17. Entschwefeln durch ein beliebiges physikalisches Verfahren;
18. Zusatz von Calciumphosphat und Ammoniumphosphat, Ammonium-Glycerophosphat für die Hefeentwicklung;
19. Calciumsulfat bis zu 2 g Kaliumsulfat im Liter (ausgenommen hiervon sind die trockensten oder süßen Edelweine wie Jerez, Malaga und ähnliche alte (añejos) Weine, die mehr enthalten dürfen); vgl. Königl. VO. vom 24. August 1912<sup>2</sup>.
20. Verwendung durch die Sonne mehr oder weniger getrockneter Trauben (uvas más o menos hechas pasas por asoleamiento); nur für Spezialweine.
21. Für trockene blaßfarbige Edelweine (generosos pálidos secos) ist Zusatz von Zuckersirup (jarabe de azúcar) bis zu 30 g Zucker auf 1 Liter erlaubt.

Jede andere Behandlung ist verboten, insbesondere der Zusatz von Wasser, von Farbstoffen, von Zucker und Glykose, von fäulnis- und gärungshemmenden Mitteln, Salzen, Riechstoffen, Estern, Essenzen.

Ausfuhrweine müssen sich den Anforderungen der betreffenden Länder anpassen. Es folgen Bestimmungen über Besteuerung, Herstellung, Einfuhr, Verwendung, Veräußerung von alkoholischen Flüssigkeiten in Spanien. Hierbei werden unterschieden: Weindestillate und Rektifikate; Destillate und Rektifikate von Trestergetränken (piquetas); Rektifikate von verzuckerten, Stärke- oder Mehl enthaltenden Stoffen, deren Verwendung als Getränk verboten ist.

Weitere Vorschriften betreffen die Bildung eines Weinbauausschusses, den Vertrieb zu hoch gespritzter Weine, Branntweinsteuerbestimmungen, Bestimmungen für den Verkauf usw.

Die Wiederherstellung kranker, stichiger Weine ist verboten. Als Mistela werden mit Alkohol zur Verhinderung der Gärung versetzte Moste bezeichnet. Schaumweine (vinos espumosos) sind Kohlensäure enthaltende Weine. Von diesen, durch sog. Flaschengärung hergestellten Weinen, werden unterschieden

<sup>1</sup> Vgl. Königl. VO., betreffend die Behandlung der Weine mit  $\text{SO}_2$ , durch Verbrennen von Schwefel und Zusatz von Alkalibisulfiten, vom 1. September 1922 (Veröffentl. kaiserl. Gesundh.-Amt 1923, 11). <sup>2</sup> Veröffentl. kaiserl. Gesundh.-Amt 1912, 1222.

die imprägnierten Schaumweine (vinos gasificados); genaue Kennzeichnung ist erforderlich.

Als Edelweine, trockene oder süße (vinos generosos secos o dulces) werden Weine besonderer Art wie Jerez, Malaga und ähnliche bezeichnet, die stärker, älter und sorgsamer zubereitet sind als gewöhnliche Weine (vinos comunes). Den Edelweinen gleichgestellt werden die Süßweine, Halbsüßweine oder Firnweine (vinos dulces semidulces o abocados), das sind auf natürliche Weise oder durch Alkoholzusatz gewonnene Weine, Verschnitte von Landweinen (vinos corrientes) mit Mistela, eingedicktem Most oder Edelwein, sowie Getränke die durch Vergärung teilweise eingedickten Mostes gewonnen sind.

Essig ist ausschließlich die aus der Essiggärung von Wein oder Wein-erzeugnissen erhaltene Flüssigkeit mit einem Mindestgehalt von 4 g Essigsäure im Liter. Essigsäurelösungen dürfen weder als Essig noch als Kunstessig bezeichnet werden.

Wermut (Vermut) besteht aus 75% verstärktem oder nicht verstärktem Wein, Zucker oder eingedicktem Most und einem Auszug aus verschiedenen aromatischen Kräutern.

Branntwein ist eine mit Anis gewürzte, gesüßte oder nicht gesüßte, gefärbte oder ungefärbte (mit Zuckerkouleur, caramelo de azúcar) Mischung von Alkohol und Wasser. Hierher zählen Weinbrand (coñac oder brandy), die Rohrzuckerbranntweine (aguardientes de caña), Rum (ron), Wacholder (ginebra) und die anisgewürzten Branntweine (anisados). Liköre (licores) sind gefärbte oder ungefärbte, gesüßte, durch Ausziehen oder Destillation mit verschiedenen Pflanzenstoffen oder durch Zusatz von alkoholischen Auszügen hergestellte alkoholische Getränke. Sie dürfen Zink und Kupfer nicht über 4 cg, Blausäure nicht über 40 mg im Liter enthalten. Ersatz von Rohrzucker durch Stärkezucker ist gestattet, wenn dem Namen des Likörs das Wort Phantasie (fantasia) zugefügt ist. Es folgen Bestimmungen über Ausschank, Abgaben, Einschränkung der Erzeugung, Anzeigepflicht, Verkauf, Unterricht über Weinbau und Weinkunde, Einfuhr- und Ausfuhrbestimmungen, den Schluß bilden die Durchführungs- und Strafbestimmungen.

Weitere gesetzliche Bestimmungen:

1. Dekret des Ministers für Landwirtschaft, Industrie und Handel, betreffend Herstellung und Handel mit Wein und dessen Nebenerzeugnissen, vom 8. September 1932 (Reichsgesundh.-Bl. 1933, 8, 789).

2. Königl. Verordnung, betreffend Festsetzung der Alkoholgehaltsgrenze für Weine zwecks Rückerstattung bei der Ausfuhr, vom 1. Februar 1927 (Reichsgesundh.-Bl. 1927, 2, 470).

3. Königl. Verordnung, betreffend Freigabe der Destillation und Reinigung von Alkohol aus Wein, Traubentrestern und sonstigen Rückständen der Weinbereitung (Änderung der Verordnung vom 29. April 1926 (s. oben), vom 6. März 1930 (Reichsgesundh.-Bl. 1930, 5, 833).

4. Verordnung des Landwirtschaftsministers über die Errichtung eines öffentlichen Dienstes zur Beaufsichtigung, Überwachung und Durchführung aller Erfordernisse bei der Herstellung, dem Verbrauch und dem Verkehr von Weinen, Mistellen und anderen alkoholischen Getränken, vom 4. November 1932 (Reichsgesundh.-Bl. 1934, 9, 293).

5. Verordnung, betreffend Branntweinkrisengesetz, vom 10. März 1934 (Reichsgesundh.-Bl. 1935, 10, 43).

6. Verordnung des Landwirtschaftsministers über die Anwendung der Ursprungsbezeichnungen Jerez, Xeres, Sherry, vom 17. Januar 1935 (Reichsgesundh.-Bl. 1935, 10, 787).

7. Königl. Verordnung, betreffend Verbot der Verwendung von künstlicher Essigsäure zur Herstellung von Konserven, vom 17. Januar 1925 (Veröffentl. kaiserl. Gesundh.-Amt 1925, 206; Deutsch. Handels-Arch. 1925, 633).

8. Verordnung, betreffend die Verfälschung von Wein, vom 23. Juli 1907 (Veröffentl. kaiserl. Gesundh.-Amt 1908, 1079).

9. Verordnung, betreffend den Zusatz von schwefelsaurem Kalk oder Gips zu Wein, vom 24. August 1912 (Veröffentl. kaiserl. Gesundh.-Amt 1912, 1222).

10. Weinuntersuchung (Veröffentl. kaiserl. Gesundh.-Amt 1913, 1165).

**Vereinigte Staaten von Amerika.**

Das nationale Prohibitionsgesetz vom 28. Oktober 1919 in der Fassung vom 23. November 1921 verbot den Verkehr mit alkoholischen Getränken. Die Bekanntmachung des Secretary of Agriculture über Begriffsbestimmungen und Festsetzungen für Lebensmittel, vom 15. November 1928<sup>1</sup>, enthält folgende Vorschriften für Wein: Wein ist das durch normale alkoholische Gärung des Saftes gesunder reifer Weintrauben auf dem Wege der üblichen Kellerbehandlung gewonnene Erzeugnis. Er enthält 7—16 Raumhundertteile Alkohol; Natriumchlorid höchstens 0,1 g, Kaliumsulfat nicht mehr als 0,2 g in 100 ccm. Rotwein enthält nicht mehr als 0,14 g, Weißwein nicht mehr als 0,12 g flüchtige Säure (berechnet als Essigsäure). Rotwein enthält Schalenfarbstoff. Weißwein ist Wein weißer Trauben oder aus Saft frisch abgepreßter anderer Trauben gewonnen. Trockener Wein (dry wine) ist Wein, dessen Zucker praktisch völlig vergoren ist (Zuckergehalt in 100 ccm weniger als 1 g); trockener Rotwein ergibt nicht weniger als 0,16 g (Wein-) Asche und enthält nicht weniger als 1,6 g zuckerfreie (Wein-) Trockensubstanz, trockener Weißwein ergibt nicht weniger als 0,13 g (Wein-) Asche und enthält nicht weniger als 1,4 g zuckerfreie (Wein-) Trockensubstanz. Verstärkter, trockener Wein ist trockener Wein, dem Branntwein (brandy) zugesetzt ist, der aber in allen anderen Punkten den an trockenen Wein gestellten Anforderungen entspricht. Süßwein (sweet wine) ist Wein, bei dessen Herstellung die alkoholische Gärung unterbrochen wurde und der in 100 ccm (20° C) nicht weniger als 1 g Zucker enthält; Roter Süßwein gibt nicht weniger als 0,16 g, weißer Süßwein nicht weniger als 0,13 g (Wein-) Asche. Verstärkter Süßwein ist Süßwein, dem Weinalkohol (d. i. durch Destillation von vergorenem Traubensaft gewonnener Alkohol) oder das als Weinbranntwein bekannte Erzeugnis zugesetzt ist.

Gestattet ist der Zusatz von reinem gekochtem oder eingedicktem Traubenmost, von reinem kristallisiertem Rohr- oder Rübenzucker, reiner Dextrose oder von Wasser.

Die zum Süßen zugesetzte Zuckermenge darf höchstens 11 Gewichtshundertteile des zu verstärkenden Weines betragen. Schaumwein ist Wein, bei dem der spätere Teil der Gärung in der Flasche durchgeführt ist, aus welcher dann der Bodensatz entfernt und durch Wein oder Zuckerlösung ersetzt ist und von dem 100 ccm (20° C) nicht weniger als 0,12 g (Wein-) Asche ergeben. Verbesselter (modified, ameliorated, corrected) Wein ist das auf dem Wege der üblichen Kellerbehandlung durch Gärung aus Traubensaft und Zucker oder nicht weniger als 65% Zucker (Saccharose) enthaltendem Zuckersirup so hergestellte Erzeugnis, daß der Alkoholgehalt nach der Vergärung nicht mehr als 11 Raumhundertteile beträgt.

Essig, Apfelweinessig, Apfelessig ist das Erzeugnis, das durch alkoholische und darauffolgende Essiggärung aus dem Saft von Äpfeln hergestellt wird und das in 100 ccm (20° C) mindestens 4 g Essigsäure enthält. Weinessig, Traubenessig ist ebenso aus Traubensaft hergestellt, auch er enthält mindestens 4 g Essigsäure. Malzessig wird Maische von Gerstenmalz oder anderem gemälzten Getreide durch alkoholische und nachfolgende Essiggärung ohne Destillation gewonnen. Zuckeressig wird in gleicher Weise aus Lösungen von Zucker, Sirup, Melasse oder raffiniertem Sirup, Stärkezuckeressig aus Lösungen von Stärkezucker oder Traubenzucker hergestellt; Spiritessig, destillierter Essig, Getreideessig wird durch Essiggärung aus verdünntem destilliertem Alkohol gewonnen. Alle Sorten enthalten 4 g Essigsäure in 100 ccm.

<sup>1</sup> Reichsgesundh.-Bl. 1929, 4, 447.

Weitere gesetzliche Bestimmungen:

1. Angabe des Empfängers und des Inhalts auf Packstücken mit geistigen Getränken (Veröffentl. kaiserl. Gesundh.-Amt 1910, 299).
2. Entscheidungen des Ackerbauministers, betreffend die Etikettierung mit Zucker behandelten Weines (Veröffentl. kaiserl. Gesundh.-Amt 1910, 815).

#### Anhang.

### Kurze Zusammenstellung von Gesetzen über Wein, Bier, Branntwein und Essig einiger anderer Länder.

#### Griechenland.

1. Runderlaß, betreffend das Einfuhrverbot für ausländische Weine ohne Ursprungszeugnis, vom 24. Februar 1906 (Veröffentl. kaiserl. Gesundh.-Amt 1907, 633).
2. Runderlaß des Finanzministeriums, betreffend die Vermischung von Alkohol mit Wein oder Most, vom 9./22. Juli 1911 (Veröffentl. kaiserl. Gesundh.-Amt 1913, 915).
3. Königl. Verordnung, betreffend Ausführungsbestimmungen vom Gesetze 971 über die Besteuerung von Alkohol, vom 21. Oktober 1917 (Bestimmungen über den Weinverkehr) vom 25. Dezember 1917 (Veröffentl. kaiserl. Gesundh.-Amt 1923, 154).
4. Verordnung mit Gesetzeskraft, betreffend den Handel mit Wein und den Schutz der Weinerzeugnisse, vom 12. Mai 1926 (Reichsgesundh.-Bl. 1927, 2, 29).
5. Gesetz, betreffend den Schutz der einheimischen Weinerzeugung, vom 26. Mai 1932 (Reichsgesundh.-Bl. 1933, 8, 140).
6. Verordnung des Präsidenten der Republik, betreffend Ursprungsbezeichnungen für typische griechische Weine, vom 11. September 1932 (Reichsgesundh.-Bl. 1933, 8, 141).
7. Beschluß der Ministerien für Wirtschaft und für Landwirtschaft, betreffend Typisierung der Griechischen Weine, vom 16. September 1932 (Reichsgesundh.-Bl. 1933, 8, 141).
8. Gesetz zum Schutz der Erzeugung von natürlichem Essig und Schutz des Handels mit natürlichem Essig, Einfuhrverbot für künstlichen Essig und Einfuhrbeschränkungen für Essigsäure, vom 28. April 1930 (Reichsgesundh.-Bl. 1930, 5, 744).

#### Portugal.

1. Königl. Verordnung, betreffend die Erzeugung, den Verkauf und die Ausfuhr von Wein, vom 10. Mai 1907 (Veröffentl. kaiserl. Gesundh.-Amt 1907, 973).
2. Verordnung, betreffend die Ausfuhr gewisser Weine (Veröffentl. kaiserl. Gesundh.-Amt 1907, 890).
3. Königl. Verordnung, betreffend die Zusammenfassung des Gesetzes vom 18. September 1908 über den Verkehr mit Wein und der darauf sich beziehenden Verordnungen, vom 1. Oktober 1908 (Veröffentl. kaiserl. Gesundh.-Amt 1909, 1164).
4. Königl. Verordnung, betreffend den Portweinhandel. Ausführungsbestimmungen zum Gesetz vom 18. September 1908 (Veröffentl. kaiserl. Gesundh.-Amt 1909, 1164).
5. Königl. Verordnung, betreffend die Untersuchung von Wein, Essig und Olivenöl, vom 31. August 1910 (Veröffentl. kaiserl. Gesundh.-Amt 1910, 811).
6. Verordnung, betreffend den Verkehr mit Madeirawein, vom 11. März 1909 (Veröffentl. kaiserl. Gesundh.-Amt 1911, 1096; vgl. ebenda 1909, 1164).
7. Königl. Verordnung, betreffend die Überwachung des Verkehrs mit landwirtschaftlichen Erzeugnissen. Sonderbestimmungen für Wein, vom 22. Juli 1905 (Veröffentl. kaiserl. Gesundh.-Amt 1911, 160).
8. Anweisung der Minister der Justiz, der Finanzen und der öffentlichen Arbeiten zur Ausführung der Vorschriften des Artikel 45 der Verordnung, betreffend den Portweinhandel, vom 27. November 1908 (Veröffentl. kaiserl. Gesundh.-Amt 1909, 1164), berichtet am 12. April 1909, vom 23. März 1911 (Veröffentl. kaiserl. Gesundh.-Amt 1912, 963).
9. Verkehr mit Tischwein (Veröffentl. kaiserl. Gesundh.-Amt 1913, 698).
10. Verordnung, betreffend die Erzeugung von Madeirawein und den Handel mit solchem, vom 8. 11. 1913 (Veröffentl. kaiserl. Gesundh.-Amt 1914, 870).
11. Regierungsverordnung, betreffend Lagerung und Ausfuhr von Wein aus der Gegend des Douro, vom 31. Juli 1926, mit Ausführungsbestimmungen vom 31. Juli 1926 (Reichsgesundh.-Bl. 1927, 2, 439).
12. Verordnung mit Gesetzeskraft, betreffend die Herstellung und Behandlung von Wein, Branntwein und Alkohol, vom 21. August 1926 (Reichsgesundh.-Bl. 1927, 2, 356).
13. Verordnung, betreffend Steuer für Branntwein, Einfuhr von portugiesischem Rotwein, und Verbot der Versetzung des eingeführten Weines mit Alkohol und der Vermischung mit Madeirawein auf Madeira, vom 12. November 1926 (Reichsgesundh.-Bl. 1927, 2, 323).
14. Regierungsverordnung, betreffend Ursprungszeugnisse für Portwein, vom 6. März 1928 (Reichsgesundh.-Bl. 1928, 3, 664).

15. Dekret, betreffend Erzeugung von herben Weinen und Handel damit, vom 22. März 1929 (Reichsgesundh.-Bl. 1929, 4, 657).

16. Vorschriften für die Herstellung und den Handel mit Schaumwein vom 13. Mai 1929 (Reichsgesundh.-Bl. 1929, 4, 561).

17. Regierungsverordnung, betreffend die Entnahme und Untersuchung von Proben bei der Ausfuhr von gewöhnlichem Wein, vom 10. April 1930 (Reichsgesundh.-Bl. 1930, 5, 701).

18. Verordnung, betreffend Verbot der Herstellung von Wein und anderen alkoholischen Getränken auf der Insel Madeira aus Trauben, die nicht auf der Insel erzeugt sind, vom 31. Oktober 1930 (Reichsgesundh.-Bl. 1931, 6, 198).

19. Regierungsverordnung, betreffend Einführung einer Garantiemarke für Wein aus der Gegend von Colares und Änderung der Vorschriften für den Handel mit diesem Wein, vom 23. Oktober 1930 (Reichsgesundh.-Bl. 1931, 6, 298).

20. Gesetz, betreffend Einkauf, Verkauf und Durchfuhr gewöhnlicher Weine, Moste und Trauben, vom 8. Oktober 1934 (Reichsgesundh.-Bl. 1935, 10, 317).

21. Verordnung über die Erzeugung von Wein aus Dão und Handel damit, vom 10. November 1934 (Reichsgesundh.-Bl. 1935, 10, 297).

21. Verordnung mit Gesetzeskraft über das Weinbaugebiet von Colares, vom 19. November 1934 (Reichsgesundh.-Bl. 1935, 10, 272).

23. Verordnung des Ministers für Handel, Industrie und Landwirtschaft über die Herstellung von Naturschaumweinen und schäumendem Wein sowie dem Handel damit, vom 3. Februar 1933 (Reichsgesundh.-Bl. 1934, 9, 292).

24. Verordnung mit Gesetzeskraft über den Handel mit Portwein und dessen Ausfuhr, vom 28. 10. 1933. (Reichsgesundh.-Bl. 1934, 9, 566).

25. Verordnung mit Gesetzeskraft über die Herstellung der Tischweine von Bucelas, der Dessertweine von Carcavelos und der Muskateller von Setubal sowie den Handel damit, vom 17. November 1933 (Reichsgesundh.-Bl. 1934, 9, 566).

26. Verordnung mit Gesetzeskraft über den Bund der Weinbauer für Mittel- und Südportugal, vom 17. November 1933 (Reichsgesundh.-Bl. 1934, 9, 567).

27. Verordnung mit Gesetzeskraft über die Gründung eines Ausschusses für den Ausfuhrhandel mit Weinen, vom 17. November 1933 (Reichsgesundh.-Bl. 1934, 9, 567).

28. Verordnung mit Gesetzeskraft über die amtliche Überwachung der Ausfuhr von Weinen oder von daraus gewonnenen Erzeugnissen, vom 7. Mai 1934 (Reichsgesundh.-Bl. 1934, 9, 962).

29. Verfügung des Ministers für Handel und Gewerbe über Abgrenzung des Bereichs für Edelweine des Douro, vom 18. Juni 1935 (Reichsgesundh.-Bl. 1935, 10, 978).

30. Verordnung mit Gesetzeskraft über den Schutz ausländischer Weinmarken, vom 15. Juni 1935 (Reichsgesundh.-Bl. 1936, 11, 118).

31. Verordnung mit Gesetzeskraft, betreffend Begriffsbestimmungen für Schaumweine, vom 26. Juni 1935 (Reichsgesundh.-Bl. 1936, 11, 164).

32. Verordnung mit Gesetzeskraft über den Pflichtbeitritt aller Weinausfuhrhandelsunternehmen zur Vereinigung des Weinausfuhrhandel., vom 1. Juli 1935 (Reichsgesundh.-Bl. 1936, 11, 164).

### Ungarn.

1. Gesetz, betreffend das Verbot der Weinfälschung und des Verkehrs mit verfälschtem Wein, vom 14. Dezember 1908 (Veröffentl. kaiserl. Gesundh.-Amt 1910, 157).

2. Verordnung des Ackerbauministers zur Durchführung des Gesetzes vom 14. Dezember 1908, vom 30. Dezember 1909 (Veröffentl. kaiserl. Gesundh.-Amt 1910, 178).

3. Bezeichnung des Fassungsraumes der Wein, Bier und andere geistige Getränke enthaltenden Flaschen (Veröffentl. kaiserl. Gesundh.-Amt 1912, 801).

4. Erlaß des Ministeriums des Innern, betreffend „Acetan“ (aus Ameisensäure bestehendes Ersatzmittel für Essigsäure), vom 13. Februar 1913 (Veröffentl. kaiserl. Gesundh.-Amt 1913, 628).

5. Verordnung des Ackerbauministers, betreffend Vorschriften für die Herstellung, Behandlung, Bezeichnung, Inverkehrsetzung und Einfuhr von Weinbrand, vom 17. Juni 1926 (Reichsgesundh.-Bl. 1926, 1, 1043).

6. Vollzugsverordnung des Ackerbauministers zu der Verordnung der Regierung über die Herstellung von Traubenmost und Wein aus der Ernte des Jahres 1923, vom 19. September 1923, vom 4. Oktober 1923 (Veröffentl. kaiserl. Gesundh.-Amt 1924, 509).

7. Gesetz zur Änderung und Ergänzung einzelner Bestimmungen des Gesetzes, betreffend Regelung des Verkehrs, der Erzeugung und der Behandlung von Wein und Verbot der Weinfälschung (vgl. Veröffentl. kaiserl. Gesundh.-Amt 1925, 550) (Reichsgesundh.-Bl. 1930, 5, 720).

8. Verordnung des Ackerbauministers zur Durchführung des Gesetzes, betreffend Regelung des Verkehrs, der Erzeugung und der Behandlung von Wein und Verbot der Weinverfälschung, vom 29. Juli 1929 (Reichsgesundh.-Bl. 1930, 5, 720).

## Sachverzeichnis.

- Aalborger Tafelaquavit 724.  
 Abbildungen 717.  
 Abelmoschuskörner 585.  
 Abfüllen der Weine in Flaschen 244.  
 Abfüllräume 788.  
 Abgabe von berauschenden Getränken 782.  
 — von Bier 771.  
 Abgrenzung des Obst- und Beerenbegriffs 491.  
 — weinhaltiger Getränke gegenüber Trinkbranntwein 488.  
 Absinth 763, 767, 771, 773, 790.  
 — Begriff 578.  
 — Gesetz über den Verkehr mit 758.  
 — Herstellung 578.  
 — Nachahmungen 579.  
 — Untersuchungsverfahren 710.  
 — Vertrieb, Niederlande 781.  
 — Zusammensetzung 647.  
 Absinthähnliche Getränke 771.  
 — Liköre 774.  
 Absinthbranntwein 578.  
 Absinthessenz 773.  
 Absinthgesetz von 1923 578.  
 Absinthin 578.  
 Absinthlikör 578.  
 Absinthöl 578, 773.  
 Absinthol 578.  
 Absinthverbot 578, 579.  
 — Schweiz 791.  
 Abstechen, Wein 220.  
 Abzugbier 762.  
 Acetaldehyd 25, 27, 555, 601.  
 — Bildung 602.  
 Acetan 797.  
 aceto 777.  
 — di spirito 777.  
 — di vino 777.  
 Aceton, Nachweis und Bestimmung 689.  
 — Prüfung, amtliche Vorschrift 693.  
 Acetonglycerin 553.  
 Achillea atrata 584.  
 — moschata 584.  
 — nana 584.  
 Acorus calamus 584.  
 Advokaat 512.  
 Älchen 768, 779, 780.  
 Äpfelbranntwein 763.
- Äpfelsäure 427.  
 — Bestimmung 337.  
 — Most 195.  
 — Wein, Aufspaltung 226.  
 — — Bestimmung 337.  
 Äquivalentmengen 413.  
 Äthanol s. Alkohol.  
 Ätherische Öle 555.  
 Äthylacetat 598.  
 Äthylalkohol s. Alkohol.  
 Äthyläther 552.  
 Äthylbutyrat 598.  
 Äthylester, Rum 595.  
 Äußere Beschaffenheit, Proben 289.  
 Affentaler 178.  
 Agar-Agar 467, 489, 532.  
 — zur Schöning, Wein 232.  
 Agavearten 562.  
 Agavenwein 281.  
 aguardientes de caña 794.  
 Ahornwein 281.  
 Ahr 479.  
 Aktivatoren, Enzymspaltung 22.  
 Aktivkohle 615.  
 — Weinbereitung 235.  
 Alantwurz 585.  
 Alaun 761, 768.  
 Albanello 264.  
 Albumosen 38.  
 alcool de vin 770.  
 Aldehyde, Nachweis und Bestimmung 377.  
 Aldehydmutase 20.  
 Aldehydrase 20.  
 aleatici 776.  
 Alicanteweine 176.  
 Alkalibisulfit 770.  
 Alkalilaugen 552.  
 Alkalität, Asche 412.  
 — — wasserlösliche 298.  
 Alkalitätszahl 412.  
 Alkaloide 766, 767.  
 Alkohol 28; s. a. Weingeist.  
 — Bestimmung, kleiner Mengen 659.  
 — — Most 386.  
 — — Wein 290.  
 — feste Form 553.  
 — fremder 766.  
 — Haltbarmachung 468.  
 — Herstellung von absolutem 552.  
 — mit — versetzt 497.
- Alkohol Umrechnung von g/Liter in Maßprocente 292.  
 — wasserfrei, Herstellung 552.  
 — Wein 210, 253, 404.  
 — Welterzeugung 542.  
 — Zusatz zu Wein, Erkennung 420.  
 — — zum Wein oder Most 243.  
 Alkoholausbeute 405.  
 Alkoholdestillation, geschichtlich 539.  
 Alkohole, höhere 28, 253, 555.  
 — — Branntwein 589.  
 — — Rum 566.  
 — — Wein 210, 254.  
 Alkoholfreie Obstgetränke 490.  
 Alkoholfreier Wein 458, 779.  
 Alkoholfreies Bier 762.  
 Alkoholgehalt.  
 — Absinth 774.  
 — Angaben 717.  
 — — ungenaue 718.  
 — Bestimmung, Destillation 651.  
 — — aus spezifischem Gewicht 650.  
 — — — Destillats 291.  
 — — mit Chromsäure 653.  
 — — Oxydationsanalyse 653.  
 — — mit Petroläther 653.  
 — — refraktometrische 656.  
 — Bier 125, 136.  
 — Branntwein 741.  
 — — Berechnung 573.  
 — — Herabsetzung mit Wasser 574.  
 — Liköre 579.  
 — Obstbranntwein 560.  
 — Weine 772.  
 Alkoholgehaltsgrenze 794.  
 Alkoholgesetz, Schweiz 791.  
 Alkohol-Glycerinverhältnis 418.  
 Alkoholgrad 783.  
 Alkoholische Flüssigkeiten 538.  
 — Gärung 1.  
 — — Ablauf 21.  
 — — ältere Ansichten 1.  
 — — Geschichtliches 1.  
 — — Most 206.  
 — Genußmittel, ausländische Gesetzgebung 760.  
 — Getränke 781.

- Alkoholkraftstoff 552.  
 Alkoholprocente, Verringerung 612.  
 Alkoholschwund bei Aufbewahrung in Flaschen 614.  
 Alkoholspindeln 650.  
 Alkoholstärke, steueramtliche Ermittlung 650.  
 — — — Vorschrift 651.  
 Allasch 715, 725.  
 — Begriff 583.  
 Allgemeine Begriffsbestimmungen, Liköre 739.  
 Alpenbeifuß 584.  
 Alpinia galanga 568.  
 — officinarum 584.  
 al rate 567.  
 Alter klarer 717, 723.  
 Alterung 793.  
 — künstliche, Branntwein 614.  
 — — Weinbrand 558.  
 — Weine 224.  
 Alterungsmittel 615.  
 Aluminium 431.  
 — Wein 260.  
 — — Bestimmung 352, 353.  
 Aluminiumhaltige Stoffe 766.  
 Aluminiumsalze 761, 776.  
 Aluminiumverbindungen 767, 768, 785.  
 Amarant 780.  
 Amarena 264.  
 Amboina 585.  
 Ameisensäure 343, 428, 601, 761, 768.  
 — Branntwein 594.  
 — Wein, Nachweis 343.  
 Ameisensäureäthylester 553, 567, 569.  
 Ameisensäuregehalt, Essig780.  
 Ameisensäurelinaloylester 598.  
 ameliorated 795.  
 Amerikanerrebent 179.  
 Amerikanertrauben 783.  
 Amerikanische Ertragskreuzungen 496.  
 Amerikanischer Whisky, Lagerung 609.  
 — — Zusammensetzung 645.  
 Amide 38.  
 Aminosäuren 38.  
 Ammoniak 437.  
 — Bestimmung, Wein 381.  
 Ammoniumglycerophosphat 770, 793.  
 Ammoniumphosphat 770, 793.  
 Ammoniumsalze 488.  
 Ammoniumsulfat 787.  
 Amtliche Untersuchung durch eine öffentliche Fachanstalt 500.  
 Amtsverschwiegenheit der bei der Monopolverwaltung beschäftigten Personen 758.  
 Amygdalin 6, 626.  
 Amylacetat 598.  
 Amyläther 571.  
 Amylalkohol, Branntwein 592.  
 — Wein 210.  
 l-Amylalkohol 29.  
 Amylasen 61, 79.  
 Amylbutyrat 598.  
 Amyloverfahren 547.  
 Amylvalerianat 598.  
 Ananas 491.  
 Ananasaroma 598.  
 Ananasgeschmack, Rum 566.  
 Ananasjamaikarum 763.  
 Ananaslikör, Begriff 581.  
 Anbieten 473, 498.  
 Añejamiento 793.  
 Añejos 793.  
 Angabe 473.  
 — irreführende 536.  
 Angaben 766.  
 — Alkoholgehalt 717.  
 — — ungenaue 718.  
 — — Trinkbranntwein 743.  
 — — Wermutwein und Kräuterwein 536.  
 — Proben 287.  
 — — unrichtige 717.  
 — vorgeschriebene, Fehlen 718.  
 — zur Irreführung geeignet 716.  
 Angelica Archangelica 584.  
 Angelikasamen 578.  
 Angelicawurzel 576.  
 Angostura-Bitter 585.  
 Angosturarinde 584.  
 Angoulême 558.  
 Anima vini 540.  
 Anis 572, 578, 584.  
 Anisados 794.  
 Anisette 774.  
 Anisgewürzte Branntweine 794.  
 Anisöl 571, 578, 763.  
 Ankündigen 749.  
 Anona squamosa 565.  
 Anordnung Nr. 3 des Reichsbeauftragten betr. Kennzeichnung von Wein 476.  
 Anschwemmfilter 232.  
 Anstellhefe 209.  
 Anstelltemperatur 95.  
 Antiklopfmittel 553.  
 Antiseptica 767.  
 Antiseptische Mittel 771.  
 Anweisung, Untersuchung, chemische, Wein, Traubenmost und Traubenmaische 394.  
 — — des Weines 287.  
 Anzeigepflicht 794.  
 — Zuckering 770.  
 — vor Beginn 463.  
 Apéritif 765.  
 Apertife Weine 778.  
 Aperitiv 777.  
 Apfeldessertwein 445.  
 Apfelessig 795.  
 Apfelriesling 492.  
 Apfelsäure s. Äpfelsäure.  
 Apfelsinen 491.  
 Apfeltresterbranntwein, blausäurehaltig 705.  
 Apfelwein 273, 447, 489, 770, 773.  
 — naturreiner 447.  
 Apfelweinessig 795.  
 Aramont 179.  
 Aramont 556.  
 Arenga saccharifera labile 568.  
 Armagnac 771, 772, 788.  
 Arnica 584.  
 — montana 584.  
 Aroma 536.  
 Aromazide 789.  
 Aromatische Weine 778.  
 Aromatisieren, Eierlikör 581.  
 Aromatisierte Weine 761.  
 Aromatisierter Industriesprit 771.  
 Aromatisierung 714.  
 Arope 262.  
 Arrak 763, 788.  
 — Begriff 567.  
 — Beurteilungsgrundsätze 708.  
 — Herstellung 568.  
 — Untersuchungsverfahren 708.  
 — Zusammensetzung 643.  
 Arrakverschnitt, Begriff 567.  
 Arrobe 263.  
 Arsen 115, 430.  
 — Bestimmung 348.  
 — — nach GANGL und SÁNCHEZ 350.  
 — — Most 387.  
 — — Wein 348.  
 — — — Amtliche amerikanische Methode 350.  
 Arsengehalt, Wein 780.  
 Arsenhaltige Stoffe 766.  
 Arsenmittel 184.  
 Art 536, 783.  
 — des Erzeugnisses 484.  
 — des Kognaks 512.

- Artemisia absinthium 578, 584.  
 — glacialis 584.  
 — mutellina 584.  
 — Pontica 578.  
 — spicata 584.  
 Artikel 15 der Ausführungsverordnung zum Weingesetz 559.  
 Arzneiwein 283, 506, 531, 766.  
 Asbach Uralt 722.  
 Asbest 768, 778.  
 Asbestfilter 233.  
 — Wein 232.  
 Asche, Alkalität 412.  
 — — — Bestimmung 295.  
 — — — des wasserlöslichen Anteiles 298.  
 — Bestimmung, Most 387.  
 — — Wein 295.  
 — Rum 763.  
 — Verhältnis zum Extrakt 411.  
 — Wein 258, 411.  
 Aspergillus oryzae 547.  
 Asperula odorata 584.  
 Assimilation 181.  
 — Zuckerbildung 193.  
 Astischaumwein 786.  
 Astiweine 786.  
 Atmungsferment 20.  
 Attier 565.  
 Auffärben, Kräuterbranntwein 789.  
 — Obstwein 761.  
 — Rotwein 761.  
 Auffrischung, Wein 760.  
 Auffüllen, Fässer 225.  
 Aufmachung 473.  
 — irreführende 534.  
 Aufspritung, ausländischen Dessertweinen 469.  
 — Verbot 468.  
 Ausbeute, Sprit 551.  
 Ausbruch 458, 472, 762.  
 Ausbruchwein, Ruster 262.  
 Ausbruchweine, ungarische 261.  
 Aus der Schatzkammer 473.  
 Ausfrieren, Wein 778.  
 Ausfuhr, Frankreich 774.  
 — Italien 776.  
 — Wein, Jugoslawien 779.  
 — — Portugal 796.  
 Ausfuhrbestimmungen, Spanien 794.  
 Ausführungsbestimmungen, italienisches Weingesetz 775.  
 — Lebensmittelgesetz, Jugoslawien 779.  
 — Weingesetz (Ausf.V.O.) 453.  
 — — Jugoslawien 777.  
 Ausfuhrweine, italienische 777.  
 — Spanien 793.  
 Ausf.V.O., jeweils als Anm. 1 in ihrem derzeitigen Wortlaut 453.  
 — zum Weingesetz Artikel 15, 559.  
 Ausgiebigkeitsprüfung, Brennwein nach WÜSTENFELD 391.  
 Auskunftspflicht 474, 519.  
 — Weinkontrolleur 519.  
 Ausländische Brennweine 469.  
 — Gesetzgebung über alkoholische Genußmittel 760.  
 — Weine, in Italien 777.  
 Ausländisches Erzeugnis 742, 762.  
 — — gesetzlicher Begriff 461.  
 Ausleerbier 762.  
 Auslese 471, 472.  
 Ausschank, alkoholische Getränke 767.  
 — Branntwein im Gast- und Schankwirtschaftsbetrieb 727.  
 — Reisbier 787.  
 — Wein, Schweiz 785.  
 Ausschankräume 788.  
 Ausschuß für Ausfuhrhandel, Portugal 797.  
 Ausübung des Gnadenrechts bei Steuerzuwiderhandlungen 750.  
 Auszüge 505.  
 — aus geröstetem Getreide 771.  
 Avinierter Wein 785.  
 Azeotropisch 550.  
 Azijnbesluit 780.  
 Azijnzuroplossing 780.  
 Azolitmin 299.  
 Azolitminlösung 299.  
 Azolitminpapier 299.  
 Azulen 578.  
 Bacterium Delbrücki 546.  
 — gracile 227.  
 — tartarophthorum 250.  
 Baden 480.  
 Badianöl 763.  
 Badischer Most 447, 490.  
 Bäckereihefen 12; s. a. Hefe.  
 Bändler 631.  
 Bärenfang 583.  
 Bärme 748.  
 Bakterientrübungen der Flaschenweine 251.  
 Baldrian 728.  
 Balsamkraut 584.  
 Bananen 491.  
 Banyls 772.  
 Barbados 564.  
 BARBETSche Rektifiziersäulen 550.  
 Bariumhaltige Stoffe 766.  
 Bariumsälze 776.  
 Bariumverbindungen 761, 767, 768, 785.  
 Basen, Branntwein 688.  
 — Weinbrand 617.  
 Batatenbranntwein 591.  
 Bataviaarrak 568.  
 — Zusammensetzung 643.  
 Baueröl 591.  
 Baumkelter 189.  
 Bautzener Münchener 153.  
 Bayerischer Bierbitter 715.  
 — Bitter 715.  
 — Kräuterlikör 715.  
 Bayrisches 152.  
 Beaufsichtigung des Weines 777.  
 Bedarfsgegenstände im Sinne des LMG. 737.  
 Beeren 745.  
 Beerenauslese 472.  
 Beerenfrüchte, Edelbranntwein 560.  
 Beerenobst 488, 760.  
 Beerenobstwein, Italien 787.  
 Beerensaft, Nachweis im Wein 365.  
 Beerenschaumwein 508.  
 Beerenwein 272, 273, 275, 436, 446, 493.  
 — Nachweis im Wein 365.  
 Begleitscheine 510.  
 Begleitschreiben 288.  
 Begriffsbestimmungen, allgemeine, Liköre 739.  
 — Branntwein 725.  
 — — Reichsverband Deutscher Spirituosenfabrikanten 721.  
 — — und Spirituosen 580.  
 — Schaumwein 508.  
 — Wein 457.  
 — — Österreich 760.  
 — weinähnliche Getränke 490.  
 Begutachtung von Wein, Schweiz 787.  
 Behandlung, Wein 766.  
 — Weinproben 287.  
 Behandlungsverfahren 766.  
 — Wein 776.  
 Belgien, Gesetzgebung über alkoholische Genußmittel 765.  
 Benachbart 482.  
 Benediktiner 724.  
 Benedictinerlikör 585.  
 Benzaldehyd, Obstbranntwein 628.  
 Benzaldehyde, substituierte, zum Nachweis von Sorbit 363.  
 Benzaldehydcyanhydrin 627.  
 Benzin, Nachweis und Bestimmung 691.  
 Benzoeharz 552.

- Benzoesäure 343, 428, 761, 762, 768.  
 — Most 195.  
 — Wein, Nachweis und Bestimmung 343.  
 Benzoesäureäthylester 567.  
 Benzoesäurezusatz 780.  
 Benzol 552.  
 — Nachweis und Bestimmung 691.  
 — Druckdestillation 552.  
 Benzylalkohol 632.  
 Berberitzen 581.  
 Berechnung des Alkoholgehalts von Branntwein nach Mischen mit anderem, mit Wasser und Zucker 573.  
 Bereitung, Weine, Spanien 792.  
 Bereitungsart 783.  
 Bergamotten 581.  
 Bergstraße 480.  
 Berliner Kümmel 715.  
 — Weißbier 105, 149, 162, 163.  
 Bernewin 540.  
 Bernsteinsäure 336, 427.  
 — aus Glutaminsäure 29.  
 — Wein 211.  
 — — Bestimmung 336.  
 Bertramwurzel 585, 688, 767.  
 Berufsuntersagung 522.  
 Beschaffenheit von Weinen, französisches Herkunftsgebiet 775.  
 Beschaffenheitsangaben, Bedeutung bei Trinkbranntwein 723.  
 Beschaffenheitsbezeichnung 481.  
 Beschaffenheitsvorschriften, Essig, Niederlande 781.  
 — Trinkbranntweinarten 721.  
 — Wein, Niederlande 781.  
 Beschränkung des Weinausschankes, Norwegen 781.  
 Besichtigungen, Vornahme 518.  
 Bester 746.  
 Besteuerung, Alkohol, Griechenland 796.  
 — der Spirituosen, Frankreich 772.  
 — Zucker 772.  
 Betriebswürze 124.  
 Beurteilung, Wein 403.  
 Beurteilungsgrundsätze für den Gehalt an flüchtiger Säure 415.  
 Beurteilungsmerkmale von Wein, weinhaltigen Getränken und weinähnlichen Erzeugnissen 393.  
 Beurteilungsrichtlinien für Wein von 1911 424.  
 Bewirtschaftung von Sprit 540.  
 Bezeichnung 473.  
 — Branntweine 715.  
 — — Frankreich 773.  
 — geographische 767.  
 — Inhalts der Gefäße 517.  
 — irreführende 536.  
 — Schweiz 786.  
 — Trinkbranntweine 720.  
 — — geographische Bestandteile 723.  
 — Verschnitten 783.  
 — Verschnittweine 768.  
 — Wein, Frankreich 771.  
 — Weinbrand, Inverkehrbringen 699.  
 Bezeichnungsbeschränkungen, Verschnitte 484.  
 Bezeichnungsvergünstigung 484.  
 Bezeichnungsvorschriften für Branntwein, Schweiz 790.  
 Bezugsmonopol 734.  
 Bier 32, 124, 762, 767, 768, 769, 777, 779.  
 — Abfüllen 101.  
 — alkoholfreies 762.  
 — Alterungszeit 100.  
 — ausländische Gesetzgebung 760.  
 — Ausschank, Schweiz 787.  
 — Bakterientrübung 109.  
 — Begriffe 34, 146.  
 — Behandlung im Ausschank und Verkauf 140.  
 — — Schweiz 787.  
 — Bereitung 160.  
 — — obergäriges, Biersteuergesetz 157.  
 — — Niederlande 781.  
 — — Schweiz 787.  
 — — Verwendung unzulässiger Stoffe, Strafe, Biersteuergesetz 158.  
 — Beurteilung 109.  
 — — allgemeine 137.  
 — Bezeichnungen 148, 152.  
 — — Belgien 771.  
 — — Beschaffenheitsbezeichnungen 152.  
 — — Biersteuergesetz 157.  
 — — gewerbliche Rechtsschutzgesetze 153.  
 — — Herkunft 152.  
 — — Niederlande 780.  
 — — Schweden 782.  
 — Bindung der Kohlensäure 99.  
 — Buchliteratur 141.  
 — Eigenschaften 104.  
 — Eiweiß-Gerbstofftrübungen 99.  
 — Eiweißtrübung 108.  
 — Endvergärungsgrad 100.  
 — Farbfehler 107.  
 — Farbmittel, künstliche 52.  
 — — aus Zucker 161.  
 Bier, Färbung 762.  
 — Fassen 96.  
 — Faßfüllung, isobarometrische 102.  
 — Fehler 107.  
 — flüchtige Säure 788.  
 — Gärung 91.  
 — geschichtlicher Rückblick 32.  
 — Geschmacksfehler 107.  
 — Gesetzgebung, Deutsche 142.  
 — — gesundheitsschädlich 143.  
 — — Rechtsquellen 142.  
 — — Reste aus benutzten Gläsern 144.  
 — — saures Bier 143.  
 — — Tropfbier 144.  
 — — Überwachung, lebensmittelpolizeiliche 145.  
 — — Verdorbensein 144.  
 — Hauptgärung 91.  
 — Hefegeschmack 99, 108.  
 — Hefentrübung 108.  
 — Herstellung 53.  
 — Klärmittel 145, 160.  
 — Klärung 99.  
 — Kleistertrübung 109.  
 — konserviertes 779.  
 — Kräusen 161.  
 — Kräusenbildung 95.  
 — Krankheiten 107.  
 — Lagerkeller 98.  
 — Lagerung, Zeitdauer 100.  
 — Malz 160.  
 — Metalltrübungen 109.  
 — Nachgärung 98.  
 — Nährwert 106.  
 — obergärig 105, 161.  
 — Oberhefe 91.  
 — Pasteurisieren 103.  
 — Pech 98.  
 — Pichen 98.  
 — Probeentnahme 124.  
 — Reifung 99.  
 — Reste 788.  
 — Rohmaterialien 109.  
 — Rohstoffe 35.  
 — Samenhefe 91.  
 — Satz 91.  
 — Säuregehalt 762.  
 — Schaumhaltigkeit 108.  
 — Schleimigwerden 109.  
 — Schwand 104.  
 — Schweiz 787.  
 — Sinnenprüfung 124.  
 — Spänen 99.  
 — Stammwürzegehalt 157, 159.  
 — — Anleitung zur Feststellung 165.  
 — Süßstoff 161, 163.  
 — Trübungen 108.  
 — untergärig 104, 161.  
 — Untersuchung 109.

- Bier, Untersuchung, chemische 125.  
 — — — Alkoholgehalt 125.  
 — — — Borsäure 129.  
 — — — Dextrin 127.  
 — — — Extrakt, wirklicher 125.  
 — — — Extraktgehalt, Stammwürze 125.  
 — — — Färbemittel 130.  
 — — — Farbenbestimmung 128.  
 — — — Fluorverbindungen 129.  
 — — — Gesamtsäure 125.  
 — — — Glycerin 127.  
 — — — Kohlensäure 125.  
 — — — Konservierungsmittel 128.  
 — — — Mineralstoffe 127.  
 — — — Neutralisationsmittel 129.  
 — — — Pasteurisation, Nachweis 131.  
 — — — Rohmaltose 127.  
 — — — Salicylsäure 128.  
 — — — Schaumhaltigkeit 127.  
 — — — scheinbarer Endvergärungsgrad 125.  
 — — — scheinbarer Vergärungsgrad 125.  
 — — — schweflige Säure 128.  
 — — — spez. Gewicht 125.  
 — — — Stickstoff 127.  
 — — — Süßstoffe, künstliche 130.  
 — — — Zuckercouleur 130.  
 — — — Mikroskopische 132.  
 — — — Glutintrübung 132.  
 — — — Haltbarkeit 132.  
 — — — Harztrübung 132.  
 — — — Krystalltrübung 133.  
 — — — Metalleweiβtrübung 132.  
 — — — Stärketrübung 132.  
 — — — verdorben 143, 779.  
 — — — Vergärungsgrad 100.  
 — — — Vermischung untereinander 149, 157.  
 — — — Verwendung von Rückständen 161.  
 — — — von Zucker 150, 163.  
 — — — Vollmundigkeit 108.  
 — — — Wasser 161.  
 — — — Zusatz 157, 162.  
 — — — Wirtschaftszahlen aus der Bierstatistik 139.  
 — — — Würze, Abkühlen 89.  
 — — — Abläutern, Anschwänzen 85.
- Bier, Würze, Abläutern, mit dem Läuterbotich 84.  
 — — — Maischefilter 85.  
 — — — Oberteig 85.  
 — — — Abläuterung und Gewinnung 84.  
 — — — Ausschlagen 88.  
 — — — Höhe der Hopfengabe 87.  
 — — — Kochen 86.  
 — — — Zeug 91.  
 — — — Zusammensetzung 104, 109, 135.  
 — — — Alkoholgehalt 136.  
 — — — Extraktgehalt 135.  
 — — — Glycerin 137.  
 — — — Kohlenhydrate 137.  
 — — — Mineralstoffe 137.  
 — — — Säuren 136.  
 — — — Stickstoffgehalt 136.  
 — — — Vergärungsgrad 135.  
 — — — weitere Stoffe 137.  
 Bierähnliche Getränke 164.  
 — — Beschaffenheit und Bezeichnung 169.  
 — — Biersteuergesetz 159, 169.  
 Bierbesluit 780.  
 Bierbranntwein 578, 763.  
 Bierdruckleitungen 788.  
 Bieressig 771, 780, 790.  
 Bierextrakt Gärö 765.  
 — Präparat 765.  
 Bierfilter 102.  
 Bierhefe 721.  
 — Gemisch mit Branntweინhefe 748.  
 Bierputzer 578, 763.  
 Biersarcinen 14.  
 Bierstein 91.  
 Biersteuergemeinschaft 145.  
 Biertypen 104.  
 — belgische 106.  
 — englische 105.  
 Bindungszustand der Säuren 412.  
 Biologische Trübungsstoffe 365.  
 Birkenteeröl 567.  
 Birnenbranntwein 763.  
 Birnenwein 274, 447, 489, 766, 770, 773.  
 — naturrein 447.  
 Bisamkörner 585.  
 Bischofswein 779.  
 Bisulfitrest, Wein 328.  
 Bitter 790.  
 — Schweiz 790.  
 Bittere 767.  
 — Begriff 583.  
 — Überwachung des Verkehrs 716.  
 — Zusammensetzung 647.  
 Bitterklee 584.  
 Bitterlikör 764.
- Bitterlikör, Begriff 583.  
 — Mindestalkoholgehalt 579.  
 Bittermandeln 584.  
 Bittermandelöl 567, 571.  
 Bittermandelwasser 581.  
 Bitterstoffe, Bestimmung 117.  
 Bitterwerden, Rotweine 250.  
 — Wein 785.  
 Bitterwurzel 563.  
 Blackberry-Brandy 581.  
 Blattfallkrankheit 183.  
 Blattgrün, Most 198.  
 Blausäure, Edelbranntwein 555.  
 — Nachweis und Bestimmung 370.  
 — Obstbranntwein 626.  
 Blauschönung 230, 369.  
 Blei 436, 694, 779.  
 — Nachweis und Bestimmung 379.  
 Bleiessig 694.  
 Bleihaltige Stoffe 766.  
 Bleisalze 776.  
 Bleiverbindungen 767.  
 Blending Rum 565.  
 Blüten 584.  
 — Reben 182.  
 Blut 770, 776.  
 Blotalbumin 776.  
 Blutfarbstoff, Hefe 17.  
 Blutorange, Zusammensetzung 648.  
 Blutorangenlikör 581.  
 Blutroter Wein 471.  
 Blutwein 471.  
 — irreführende Bezeichnung 536.  
 Bockbier 104, 151, 787.  
 Bodensatz 780.  
 Bodensee 480.  
 Böckser 247, 439, 785.  
 — Entfernung 235.  
 Boisson de pommes (poires) sèches 771.  
 — vineuse 766.  
 Bonificateur 789.  
 Boonekamp 585, 723.  
 — Zusammensetzung 648.  
 Boonekamp-Bitter, holländischer 585.  
 Borassu flabelliformis L. 569.  
 Bordeaux 768.  
 Bordeaux-Heidelbeerwein 492.  
 Bordeauxweine 176, 178.  
 — weiß 791.  
 Borneol 575.  
 Bornewin 540.  
 Borovka 575.  
 Borowiczka 575.  
 Borsäure 129, 346, 429, 761, 762, 768, 770.  
 — Methyl esterflammenreaktion 347.  
 — Nachweis und Bestimmung im Wein 346.

- Bourbon-Whisky 571.  
 — Lagerung 609.  
 Bowle 284, 506, 779.  
 Bräu 152.  
 ...brand 555.  
 Branddörre Fässer 260.  
 Brandtwein 540.  
 Brandy 795.  
 Branntwein 538—718, 769, 780, 794.  
 — Alkoholschwund bei Aufbewahrung in Flaschen 614.  
 — Alterung, künstliche 614.  
 — Begriff 554, 725.  
 — — Österreich 763.  
 — — Reichsverbandes deutscher Spirituosen-Fabrikanten 721.  
 — Berechnung des Alkoholgehaltes nach Mischen 573.  
 — Beseitigung, Trübungen 615.  
 — — fremdartigen Geruchsstoffen 615.  
 — — — Geschmacksstoffe 615.  
 — Bezeichnung 715.  
 — — Belgien 767.  
 — — Norwegen 781.  
 — — Schweden 782.  
 — bezogen zum regelmäßigen Verkaufspreis 736.  
 — Buch-Literatur 718.  
 — Deutsche Gesetzgebung 719.  
 — einfacher 572, 739.  
 — — Zusammensetzung 646.  
 — Einfluß der Destillation 604.  
 — — der Lagerung 607.  
 — fine 775.  
 — Furfurolgehalt 603.  
 — Geschmacksverbesserung 614.  
 — Gesetze Belgien 767.  
 — gesüßte 739.  
 — gewöhnlicher 572, 789.  
 — — Zusammensetzung 646.  
 — Heilmittel 728.  
 — Herabsetzung des Alkoholgehaltes mit Wasser 574.  
 — Lebensmittel und Bedarfsgegenstand 729.  
 — Mirabellen 634.  
 — Probenentnahme 684.  
 — Prüfung 685.  
 — — Acetaldehyd 695.  
 — — Alkohole, fremde 687.  
 — — Basen 688.  
 — — Blausäure 695.  
 — — Blei 694.  
 — — Branntweinschärpen 688.  
 — — Farbstoffe 694.  
 Branntwein, Prüfung, Furfurol 695.  
 — — Fuselöl 695.  
 — — Konservierungsmittel 694.  
 — — Kupfer 694.  
 — — Mindestalkoholgehalt 685.  
 — — Mineralsäure, freie 688.  
 — — Schwermetalle 694.  
 — — Süßstoffe 694.  
 — — Vergällungsmittel 689.  
 — — Zink 694.  
 — — — amtliche Methoden 692.  
 — — Rohstoffe 538, 744.  
 — — schädlicher 767.  
 — — Schweiz 788.  
 — — Sinnenprüfung 684.  
 — — Statistik 542.  
 — — süßer 764.  
 — Unbrauchbarmachung zu Genußzwecken 738.  
 — Untersuchung 648.  
 — — Acetaldehyd 676.  
 — — Acetale 676, 677.  
 — — Ätherische Öle 675.  
 — — Äthylalkohol 649.  
 — — Aldehyde 676.  
 — — Alkohole, höhere 663.  
 — — Benzaldehyd 678.  
 — — Buttersäure 672.  
 — — Caprinsäure 673.  
 — — Capronsäure 673.  
 — — Caprylsäure 673.  
 — — Caprylsäurewert 673.  
 — — Ester 671.  
 — — Extrakt 660.  
 — — Fettsäuren 672.  
 — — Furfurol 677.  
 — — Fuselöl 663.  
 — — Gesamttester 674.  
 — — Gesamtsäure 671.  
 — — Laurinsäure 672.  
 — — Methylalkohol 661.  
 — — Mineralstoffe 661.  
 — — Pelargonsäure 672.  
 — — Säuren 671.  
 — — — flüchtige 671.  
 — — — nichtflüchtige 671.  
 — — Sinnenprüfung 648.  
 — — spezifisches Gewicht 648.  
 — — Zucker 661.  
 — Untersuchungsverfahren 710.  
 — unverarbeiteter 726, 735.  
 — Verfälschung durch zu geringen Alkoholgehalt 741.  
 — vergällter 727.  
 — Vergällungszwang bei allgemein ermäßigtem Verkaufspreis 736.  
 — Verkehr, Überwachung 684.  
 Branntwein, Verwertungsordnung 730.  
 — zuckerarme Früchte 576.  
 — zum besonderen ermäßigten Verkaufspreis 737.  
 — zum Essigbranntweinpreise 736.  
 — zur Bereitung von Speiseessig, zu Putz-, Heizungs-, Koch- und Beleuchtungszwecken oder zu gewerblichen Zwecken 735.  
 — zur Herstellung von Heilmitteln 735.  
 — — — Riech- und Schönheitsmitteln 737.  
 — — — Zusammensetzung 585, 586, 604.  
 — — — Acetale 602.  
 — — — Aldehyde 601.  
 — — — Alkohole, höhere 589.  
 — — — mehrwertige 586.  
 — — — Amine 586.  
 — — — Ammoniak 586.  
 — — — Benzaldehyd 603.  
 — — — Benzoesäure 586.  
 — — — Blausäure 586.  
 — — — Campher 586.  
 — — — Coniferyllalkohol 586.  
 — — — Ester 593.  
 — — — Eugenol 586.  
 — — — Fettsäure, höhere 586.  
 — — — — niedere 586.  
 — — — Furfurol 603.  
 — — — Fuselöl 589.  
 — — — Methylalkohol 586.  
 — — — Säuren 593.  
 — — — Terpene 586.  
 — — — Trimethylamin 586.  
 — — — Vanillin 586.  
 — — — Weinbeeröl 600.  
 — — — Weinhefeöl 600.  
 Branntweinaufschlag 734, 740.  
 Branntweindestillat, Zusammensetzung der Fraktionen 606.  
 Branntweinerzeugung, Rohstoffe 744.  
 Branntweinessenzen, Zusammensetzung 646.  
 Branntweinessig 764.  
 Branntweinfarbe 572.  
 Branntweinhaltige Arzneimittel 728.  
 — Genußmittel 727.  
 Branntweinhefe 721.  
 — Gemisch mit Bierhefe 748.  
 Branntweinschärpen 688, 744, 746, 789.  
 — Zusammensetzung 646.  
 Branntweinsteuerbestimmungen, Spanien 793.  
 Branntweinsteuergesetz von 1887, 541.  
 — von 1909, 541.

- Branntweinverschnitte 789.  
 — Schweiz 788.  
 Branntweinzählordnung 730.  
 Brantenwein 540.  
 Branten Wein 540.  
 Branter Wein 540.  
 Brauereiausshank, gesetzlicher Begriff 152.  
 Brauereihefe 9, 10, 91.  
 Brauereihefen s. a. Hefen.  
 Braugerste, Eigenschaften 38.  
 Brauglasur 552.  
 Braunschweiger Mumme 105.  
 Braunstein 569.  
 Braunwerden, Weine 245.  
 Brausenweichen 57.  
 Braustoffe, Zusammenstellung 168.  
 Brauvorgang 75.  
 Brauwasser 40, 114, 145.  
 — Härte, Härtegrad 41.  
 — Verbesserung 44.  
 Brauwirtschaft, Hauptvereinigung der deutschen 154.  
 — Reichsnährstand und ernährungswirtschaftliche Marktordnung 154.  
 Brauwirtschaftsverbände, gesetzliche 154.  
 Brechen der Weine 785.  
 Brechnuß 767.  
 Brechwein 283.  
 Brendewin 540.  
 Brennapparate 549.  
 — kontinuierlich arbeitende 549.  
 Brennereien, deutsche, Rohstoffverbrauch 542.  
 Brennereihefen 9, 11.  
 — Rasse „M“ 11.  
 — Rasse XII 11.  
 — s. a. Hefe.  
 Brennereiordnung, Neufassung von 1935 730.  
 Brennsprit 551.  
 Brennwein 441, 558.  
 — Destillate, Zusammensetzung 606.  
 — hefetrüber, Verwendung 559.  
 — Untersuchung 388, 502.  
 — — Richtlinien 389.  
 — Untersuchungsergebnisse 625.  
 — verstärkter 506.  
 — Zusammensetzung 617.  
 brenten Wein 540.  
 Brentenwein 540.  
 Brenterwein 540.  
 Brentwein 540.  
 Brenztraubensäure 25.  
 Breslauer 715.  
 — Korn 570, 709.  
 Britisch-Guayana 564.  
 Broihan 149.  
 Bromäthyl 552.  
 Brombeerdessertwein 445.  
 Brombeeren 560.  
 Brombeergeist, Begriff 576.  
 — Bezeichnung 746.  
 Brombeerlikör 581.  
 — Zusammensetzung 648.  
 Brombeertischwein 446.  
 Brombeerwein 277.  
 Brouillis 557.  
 Bruch, weißer 246, 431, 785.  
 Bucelas 797.  
 Buchführung 514.  
 Buchführungspflicht 513, 762.  
 Buchführungspflichtige 515.  
 Buchführungszwang 770.  
 Bukett, Kirschwasser 632.  
 Bukettstoffe 202.  
 — Most 202.  
 Bund Deutscher Nahrungsmittel-Fabrikanten und -Händler 554.  
 Burgunder 768.  
 — blauer 178.  
 — grauer 177.  
 — weißer 177.  
 Burgunderweine 176.  
 Butteräther 567.  
 Buttersäure 28, 30, 438, 590, 601.  
 — — Brantwein 594.  
 — Nachweis und Bestimmung 375.  
 — Weinbrand 595.  
 Buttersäureäthylester 567.  
 Buttersäureamylester 598.  
 Buttersäurebakterien 14.  
 Buttersäurebutylester 598.  
 Buttersäureester, Rum 566.  
 Buttersäurehexylester 598.  
 Buttersäureisopropylester 598.  
 Butylalkohol 28.  
 n-Buytlalkohol 591, 639.  
 Butylenglykol, Wein 254.  
 2,3-Butylenglykol, Nachweis und Bestimmung 377.  
 Cabernet-Sauvignon 178.  
 Cabinetwein 472, 473.  
 Cadinen 575, 578.  
 Cadiniumchlorid 693.  
 Calabrese 264.  
 Calcium 431.  
 — Bestimmung, Wein 355.  
 — kohlen-saures 776.  
 Calciumcarbid 547.  
 Calciumcarbonat 768.  
 — Entsäuerung von Wein 241.  
 Calciumphosphat 770, 793.  
 Calciumtartrat 196.  
 Campbeltowns 572.  
 Camphen 575.  
 Campher 552.  
 Campherwein 283.  
 Canthariden 767.  
 Caprinsäure 590.  
 Caprinsäuregewinnung 591.  
 Caprinsäure 590, 600.  
 Caprinsäureisoamylester 598.  
 Caprylsäure 590, 600.  
 Caprylsäureäthylester 598.  
 Caprylsäurewert alkoholischer Flüssigkeiten 598.  
 Capsaicin 646, 689.  
 Caramel 760, 768, 770, 771, 776, 780.  
 — de raisin 770.  
 — Nachweis, Wein 326.  
 — aus Traubenmost 793.  
 Caramelbier 150.  
 Caramelmalz 53, 762.  
 Caramelo de açúcar 794.  
 — de mosto de uva 793.  
 Carbidrosprit 788.  
 Carbohydrasen 18.  
 Carbogase 20.  
 Carbonsäure 552.  
 Carbonat 488.  
 Carbo Purfino 235.  
 Carpopuron 235.  
 Carboxylase 20.  
 Carcavellos 264.  
 Carcavelos 797.  
 Cardillo rosso 264.  
 Carbenediktenkraut 584.  
 Carum Carvi 584.  
 Caryophyllus aromaticus 584.  
 Caryota ureus L. 569.  
 Casein 770, 776, 778, 793.  
 Cassiaöl 578.  
 Cassis 279.  
 Cassislikör 582.  
 Cellulose 37, 778.  
 Cellulosehaltige Stoffe, Brantwein 539.  
 Celluloseerohsprit 788.  
 Ceratonia siliqua 577, 584.  
 Cerevesin 15.  
 Ceylon 567.  
 Champagne 767, 772.  
 — deuxième zone 773.  
 Champagnemethode 770.  
 Champagner 266, 509.  
 — Bezeichnung, Schweiz 786.  
 Champagnerwein 768, 773.  
 Chaptalisieren 238.  
 Charente 556.  
 Charentetrauben 775.  
 Chartreuse 722, 724, 768.  
 Chartreuselikör 585.  
 Chasselas 178.  
 Cheribonarrak, Zusammensetzung 643.  
 Cherry Brandy 789.  
 — Begriff 581.  
 — Zusammensetzung 648.  
 Chinarinde 584.  
 Chinawein 283, 531, 779.  
 Chinin 766.  
 Chlor, Bestimmung im Wein 334.  
 — Most und Wein 425.

- Chlor, Wein 260, 784.  
 Chloräthyl 552.  
 o-Chlorbenzaldehyd 363.  
 p-Chlorbenzoesäure 345.  
 Chlorid 488, 776.  
 Chloroform 552, 767.  
 Chlorophyll, Most 198.  
 Cholin 16.  
 Cichorienauszug 770.  
 Cider 493.  
 Cideressig 771.  
 Cidre 766, 770.  
 — moussoux 771.  
 Cinchonaarten 584.  
 Cinnamomum Cassia 584.  
 — Ceylanicum 584.  
 Citronen 581.  
 Citronenessig 791.  
 Citronenöl 567.  
 Citronensäure 339, 427, 532,  
 770, 776, 778, 784, 793.  
 — Bestimmung als Pentabromacetone 341.  
 — — Wein 339.  
 — Most 197.  
 — Nachweis und Bestimmung 387.  
 — Vorprüfung mit Mercurisulfatlösung 340.  
 Citronensaft 791.  
 Citrus Aurantium 584.  
 Citrusarten 582.  
 Citrusfrüchte 581.  
 Clean sprit 572.  
 Clairette de Die 773.  
 Clarettweine 266.  
 Clysia ambigua 183.  
 Cnicus benedictus 584.  
 Co-Carboxylase 23.  
 Co-Enzyme 22.  
 Co-Ferment 22.  
 Co-Zymase 20, 22.  
 Coca 767.  
 Cocablätter 584.  
 Cochenille 770.  
 Cocktails 537.  
 Cocos nucifera 569.  
 Cocospalme 569.  
 Coffea arabica 584.  
 Cognac 511, 771, 772, 774, 788.  
 — s. a. Kognak.  
 — Bezeichnung 700.  
 — Französisches Erzeugnis 741.  
 — Herkunftsbezeichnung 556.  
 — Weingesetz, § 18 740.  
 Cola s. a. Kola.  
 — de pascado 793.  
 — vera 584.  
 Colares 797.  
 Common clean 642.  
 Cordial-Medoc 583, 725, 768.  
 — Zusammensetzung 648.  
 Coriander 584.  
 Coriandrum sativum 584.  
 Cornus mas 577.  
 Corrected 795.  
 Cottbusser 715.  
 Coupage 267, 783.  
 Coupiert 784.  
 Crataegus oxyacantha 577.  
 Creme, Bezeichnung 579.  
 Crocus sativus 584.  
 Cuba 564.  
 Cuba-Rum, Zusammensetzung 642.  
 Curaçao 715.  
 — Zusammensetzung 648.  
 Curaçaoschalen 585.  
 Curcuma Zedoaria 584.  
 Curcumin 346.  
 Curcuminpapier 346.  
 Cusparia trifoliata 584.  
 Cuvée 266.  
 Cyanide, mineralisch, gebundene 766.  
 Cyanverbindungen, Nachweis von gelösten 370.  
 Cydonia vulgaris 577.  
 Cytasen 61, 71.  
 Cytochrom 17.  
 Czajeessenz 764.  
 Dämpfer 545.  
 Dänemark, Gesetzgebung über alkoholische Genußmittel 767.  
 Dänischer Aquavit 724.  
 — Korn 709, 723, 724.  
 Danzig, im Weingesetz 452.  
 Danziger Goldwasser 715, 723, 724.  
 — Kurfürst 715.  
 — Pomeranzen 715.  
 — Tropfen 715.  
 Darrdauer 74.  
 Darrmalz 70, 545.  
 — Abdarrtemperatur 74.  
 — Behandlung 73.  
 — Darreinrichtung 72.  
 — Enzyme 71.  
 — — proteolytische 71.  
 — — säurespaltende 71.  
 — Farb- und Aromabildung 71.  
 — Reinigung und Aufbewahrung 74.  
 Datteln 491, 577.  
 Decken, Rotweine 244.  
 Decylalkohol 591.  
 Degorgieren 268, 509.  
 Dehydrasen 19.  
 Demerara-Rum 565.  
 — Zusammensetzung 642.  
 Denaturiert 551.  
 Denigés-Reaktion, Citronensäure 340.  
 Dephlegmator 548.  
 Dépiquer 770.  
 Depot bei Schaumweinbereitung 267.  
 Desmolasen 19.  
 Dessertweine 261, 407, 459, 497, 762, 765, 778.  
 — Begriff, gesetzlicher 461.  
 — Carcavelos 797.  
 — hochgradiger, Untersuchung 503.  
 — trockener 784.  
 Dessertweinähnliche Getränke 445.  
 Destillate 793.  
 — Bezeichnung 551.  
 — Brennweinen, Zusammensetzung 606.  
 Destillation 548.  
 — Einfluß auf die Zusammensetzung von Branntwein 604.  
 Destillationsessig 768.  
 Destillierapparate 548.  
 Désulfiter 770.  
 Deutscher Arrak 567.  
 — — Herstellung 569.  
 — Burgunder 481.  
 — Rum 564, 567.  
 — — Zusammensetzung 643.  
 — Weinbrand, Bezeichnung 741.  
 — — Kennzahl 697.  
 — — Verschnitt, Bezeichnung 741.  
 — Whisky 571, 710, 724.  
 Deutsches Erzeugnis 742.  
 Deutschlands Erzeugung an Alkohol 541.  
 — Verbrauch an Alkohol 541.  
 Deutsch-Pilsener, gesetzlich 153.  
 Deutsch-portugiesisches Handelsabkommen 486.  
 Deuxième brouillis 557.  
 Dextrin 22, 127, 546, 761, 785.  
 — Nachweis, Wein 324.  
 Dextrose, Most 193.  
 Diacetonfructose,  $\alpha$ - und  $\beta$ - 553.  
 $\alpha$ -Diacetonfructoseschwefelsäure 553.  
 Diacetonlaktose 553.  
 Diacetonlucose 553.  
 Diacetyl 633.  
 Diastase 6, 71, 545.  
 Diazoessigesterverfahren zur Bestimmung des Säuregrades von Wein 303.  
 Diffusion 583.  
 Diffusionsweine 770.  
 Digestion 583.  
 Dikaliumtartrat 242.  
 Diphenylthiocarbazon 348, 379; s. a. Dithizon.  
 Dipterix odorata 584.  
 Direktes Extrakt 408.  
 Direktträger 179.  
 Direktträgerweine 762, 783.  
 Disaccharide 22.

- Dissoziationskonstanten 413.  
 Dithizon, Blei, Nachweis 379.  
 — Kupferbestimmung 348.  
 „Doppel-“ 741.  
 Doppellessig 764, 768, 780.  
 Doppelkorn 709, 723, 741.  
 — Begriff 570.  
 Doppellikör, Begriff 580.  
 Dortmunder 105.  
 Dosage 268.  
 Dosierung 268.  
 Dotterhaut, Entfernung 580.  
 Douro 797.  
 Drawinol-Verfahren 552.  
 Drehwendefaß 218.  
 Dreifachessig 764, 769.  
 Drinking Rum 565.  
 Drogen für Gewürzliköre 584.  
 Druckapparate, gesetzliche Bestimmungen Österreichs 763.  
 Druckleitungen 140.  
 Druckregler 102.  
 Drusen 219, 784.  
 Drusenbranntwein 578, 788.  
 — Zusammensetzung 647.  
 Drusenöl 600.  
 Dry wine 795.  
 Dulcin 776.  
 Dunder 565, 601.  
 Durchschnittsweine 463.  
  
 Eau-de-vie 557.  
 — á bouquet 558.  
 — de cidre 771.  
 — de cognac 700.  
 — de marc 771.  
 — de piquettes 771.  
 — de poiré 771.  
 — de vin 770, 771.  
 Ebereschen 581.  
 Ebereschenbranntwein 763.  
 Ebereschenlikör 582.  
 Ebulioskop nach MALLGAND 254.  
 Eckau 715.  
 — 00 715.  
 — Kümmel 715.  
 Echt 471, 716, 723, 778.  
 „echter“ 746.  
 Ecolit 235.  
 Edelauslese 472.  
 Edelbrand 700.  
 Edelbranntwein 553, 763.  
 — Begriff 554.  
 — echter 763.  
 — Gesamtstergelhalt 599.  
 — Herstellung 554, 555.  
 — Kennzahl 696.  
 — Prüfung 695.  
 — — Aldehyde 696.  
 — — Benzaldehyd 696.  
 — — Blausäure 696.  
 — — Buttersäure 698.  
 — — Caprylsäurereihe 698.  
 Edelbranntwein, Prüfung, Essigsäure 696.  
 — — Ester 697.  
 — — Furfurol 696.  
 — — Sinnenprüfung 698.  
 — — Spritzusatz 695.  
 — Untersuchung 678.  
 — — Ausgiebigkeitsprüfung 680.  
 — — Benzaldehyd 683.  
 — — Blausäure 681.  
 — — Destillation, fraktionierte 678.  
 — — Oxydationspotentiale 680.  
 — Verschnitt 554.  
 Edelbranntweinerzeuger 556.  
 Edelbranntweimaische 556.  
 Edelenzian, Begriff 563.  
 — Zusammensetzung 638.  
 Edelenzianbranntwein, Begriff 563.  
 Edelfäulepilz 185.  
 Edelgewächs 471.  
 Edelhell 152.  
 Edellikör 723.  
 — Begriff 580.  
 Edelsüße Weine 421.  
 Edelwein 472.  
 — blaßfarbig 793.  
 — des Douro 797.  
 — Spanien 794.  
 Edestin 38.  
 Eialbumin 776.  
 Eibenstöcker 715.  
 Eichelbranntwein 591.  
 Eichenholz 558.  
 Eichenholzgerbsäuren 608.  
 Eichenrindenextrakt 567.  
 Eichordnung 289.  
 Eiercognac s. Eierkognak.  
 Eiercreme 512.  
 Eiereiweiß 467, 489, 505, 532.  
 Eierkirsch 790.  
 Eierkognak 512, 743, 790.  
 Eierlikör 512, 764, 790.  
 — Begriff 580.  
 — Beurteilung 711.  
 — Mindestalkoholgehalt 579, 742.  
 — Stabilisator 581.  
 — Untersuchungsverfahren 711.  
 — — Alkohol 713.  
 — — Fett 713.  
 — — Gesamtphosphorsäure 712.  
 — — Lecithin-Phosphorsäure 712.  
 — — Stickstoffsubstanz 713.  
 — — Tragant 714.  
 — — Trockensubstanz 713.  
 — — Verdickungsmittel 714.  
 — — Zucker 713.  
 — Zusammensetzung 647.  
 Eieröl, Abscheidung 581.  
 Eierverordnung, Liköre 580.  
 Eierweinbrand 512, 764.  
 — Begriff 580.  
 — Beurteilung 711.  
 — Untersuchungsverfahren 711.  
 — — Alkohol 713.  
 — — Fett 713.  
 — — Gesamtphosphorsäure 712.  
 — — Lecithin-Phosphorsäure 712.  
 — — Stickstoffsubstanz 713.  
 — — Tragant 714.  
 — — Trockensubstanz 713.  
 — — Verdickungsmittel 714.  
 — — W.G., § 18 740.  
 — — Zucker 713.  
 — Zusammensetzung 647.  
 Eierweinbrandverschnitt 512, 580.  
 Eigelb, Eierlikör 580.  
 Eigenbrennereien 744.  
 Eigengewächs 471.  
 Eiklar, Eierlikör 580.  
 Einblasenapparat 548.  
 Eindicken, Most 770, 778, 793.  
 Einfachbier 148, 156, 159.  
 Einfache Branntweine 572.  
 Einflüsse auf die Zusammensetzung der Branntweine 604.  
 — Lagerung 572, 607.  
 Einfuhr, Bier, Schweden 782.  
 — Branntwein 739.  
 — rechtlich vollendet 501.  
 — Wein, England 769.  
 — — Jugoslawien 779.  
 — — Österreich 762.  
 — Weinbrand, Ungarn 797.  
 Einfuhrbescheinigungen, Belgien 766.  
 — Spanien 794.  
 Einfuhrbeschränkungen, Frankreich 772.  
 Einfuhrfähigkeit, Prüfung 503.  
 Einfuhrmonopol 734.  
 Einfuhrverbot 499.  
 — Frankreich 772.  
 Eingliederung der Weinwirtschaft in den Reichsnährstand 454.  
 Einmachessig 764.  
 Einmischung, doppelte 218.  
 Einziehung 752, 753.  
 — Branntwein 751.  
 — Erzeugnisse 523.  
 — nach § 128 755.  
 — nach § 129 755, 756.  
 — rechtspolizeiliche Sicherungs- und Vorbeugungsmaßregel 524.  
 — Wein 762.  
 — Wirkung 524.

- Einziehungsmöglichkeit im Falle des § 142 756.  
Eisen 430.  
— phosphorsaures 368.  
— Wein 259.  
— — Bestimmung 352.  
Eisencyanverbindungen, Nachweis gelöster 370.  
Eismost 185.  
Eiswein 458.  
Eiweiß 38, 768, 770, 778, 784, 793; s. a. Proteine.  
— Gerbstofftrübungen, Flaschenweine 251.  
— Eiweißtrübungen, Beseitigung in Wein 231.  
Elbling 178.  
Elektrischer Strom 614.  
Elektrometrische Bestimmung des Säuregrades, Wein 303.  
Elettaria major 584.  
— minor 584.  
Elsässische Art 560.  
Elsebeeren 560.  
Emulsin 6, 626.  
Emulsionsliköre 580.  
— Herstellung 580.  
Endvergärungsgrad 124.  
— scheinbarer 125.  
Engelwurz 584.  
England, Gesetzgebung über alkoholische Genußmittel 769.  
Englisch Bitter 715.  
Entdeckung, Alkoholgewinnung 539.  
Entfärbung von Rotwein 784.  
Entfernung der schwefligen Säure 778.  
Entgeisteter Wein 458.  
Entkeimen des Mostes 192.  
Entkeimungsfilter 234.  
Entmischung 611.  
Entnahme von Weinproben 287.  
Entrahmte Milch 532.  
Entrappen der Trauben 188.  
Entsäuerung 768, 770, 793.  
— chemische Mittel 786.  
— Kalk 467, 488, 761.  
— stichige Weine 784.  
— Wein 241, 385.  
Entschleimen, Most 191.  
Entschwefeln 770, 793.  
Enzian 584.  
— Begriff 563.  
Enzianbranntwein 763, 788.  
— Begriff 563.  
— Bestandteile 638.  
— Herstellung 563.  
— Untersuchung 705.  
— Zusammensetzung 638.  
Enzianwurzeln 563.  
Enzymatische Klärmittel 784.  
Enzyme 6, 17, 200.  
— Most 200.  
Enzymwirkung 785.  
Eponit 235, 615.  
Erdbeeren 560.  
Erdbeerdessertwein 445.  
Erdbeerlikör 581.  
Erdbeerwein 277.  
Ereptase 19.  
Ergosterin 16.  
Erhitzen, Most 770.  
— Wein 760.  
Erkundigungspflicht 474.  
Ersatz der Abgänge aus dem Fasse 483.  
Ersatzgetränke 780.  
Ersatzmittel für Getreide 788.  
— für Hopfen 788.  
Erythraea Centaurium 584.  
Erytroxylon Coca 584.  
Erzeuger 472.  
Erzeugnis, ausländisches 762.  
Erzeugungsort 766.  
Eschenholz, Fässer 561.  
Esprit de vin 770.  
Essenz 536.  
— Bezeichnung 717.  
— aus Fuselöl 590.  
— aus ungarischem Wein 262.  
Essenzessig 790.  
Essig 767, 777, 779, 780.  
— ausländische Gesetzgebung 760.  
— Bezeichnung, Amerika 795.  
— — Belgien 768.  
— — — Vorschriften 769.  
— — — Frankreich 771.  
— — — Österreich 764.  
— — — Schweiz 790.  
— — — Spanien 794.  
— Molken 791.  
— Weinaroma 764.  
— zur Vergällung 552.  
Essigähnliche Flüssigkeiten 791.  
Essigälchen 790.  
Essigbakterien 14, 248.  
Essigbereitung, Calciumacetat 781.  
— unter Zollsicherung 499.  
Essigbildner 366.  
Essigbranntweinpreis 736.  
Essigessenz 779, 780, 790.  
— Flaschen 791.  
Essigester, Rum 566.  
Essigesterverfahren zur Bestimmung des Säuregrades von Wein 303.  
Essiggärung 779, 790.  
Essigpilze 779.  
Essigsäure 27, 30, 590, 779.  
— Branntwein 594.  
— konz. 765, 791.  
— Wein 212.  
Essigsäureäthylester 567, 569.  
Essigsäureamylester 567.  
Essigsäurebutylester 598.  
Essigsäuregehalt von Weinen, Jugoslawien 778.  
Essigsäuregeschmack 778.  
Essigsäurelösung 780, 794.  
Essigsäureordnung 730.  
Essigsprit 790.  
Essigstich 410, 415, 785.  
— Nachweis 375.  
— Wein 248.  
— — untrinkbar 498.  
Essigverordnung, Niederlande 780.  
Ester 30.  
— Branntwein 594, 598.  
— Edelbranntwein 555.  
— flüchtige, Bestimmung 377.  
— Wein 212, 254.  
— Weinbrand 595.  
Estergehalt im Rum 763.  
Esterzahl von Rum 566.  
Exportbier 152, 787.  
export trade quality von Rum 566.  
Extra fein filtrierter Sprit 551.  
Extrafeinsprit 788.  
Extrakt, Bestimmung, direkte Methode 294.  
— — indirekte Methode 294.  
— Bier 135.  
— Most, Bestimmung 386.  
— Weins 252, 408.  
— — Bestimmung 293.  
— wirklicher 125.  
— zuckerfreier 409.  
Extrakterhöhende Moststoffe 761.  
Extraktgehalt, Farbmaltz 123.  
— Stammwürze 780.  
— Verringerung 409.  
Extraktivstoffe, Ausscheidung 615.  
— Rum 763.  
Extraktrest I 411.  
— II 411, 418.  
— totaler 411.  
Fackelhell 430.  
Façon 783, 788.  
Façon-Rum 706.  
Façon-Weine 487.  
Färbieber 762, 788.  
Färbemittel, Bier 130.  
Färben, Arrak 567.  
— Essig 779.  
Färberdistel, Farbstoff, Nachweis 326.  
Färbertraube 179.  
— Farbstoffe 199.  
Färbung, Bier 762.  
— Fruchtsaftlikören 581.  
— künstliche 714.  
— Rum 566.  
— Wein 770.  
Fässer, alte, Behandlung 607.  
Faints 572.

- Familienrum 763.  
 Fantasia 794.  
 Farbbier 53, 157.  
 Farbfehler 107.  
 Farbmalz 52, 123, 762, 788.  
 — Extraktgehalt 123.  
 — Färbekraft 123.  
 — Geschmacksprüfung 123.  
 — Wassergehalt 123.  
 Farbmalz bier 788.  
 Farbmalzextrakt 788.  
 Farbstoff 332, 425, 761, 768, 770, 776, 780.  
 — Bier 128.  
 — Liköre und Sirupe 773.  
 — Traubenmost 198.  
 — Wein 257.  
 — — Bestimmung 332.  
 — — fremde, Nachweis 324.  
 Faßgärung 508.  
 — Obstschäumwein 787.  
 Faßgeschmack 247.  
 Faßlagerung 613.  
 — Whisky 572.  
 Faß Nr. . . 471.  
 Fassonrum 564.  
 Faulböckser 247.  
 Federweißer 216.  
 Fehler, Bier 107.  
 — Wein 245.  
 FEHLINGSche Lösung, Zuckerbestimmung 311.  
 Feigen 491, 577, 761, 770.  
 Feigenbranntwein 763.  
 Feilhalten von Essig 780.  
 Feinbitterlikör, Zusammensetzung 648.  
 Feinbrand 699.  
 Feinbrennen, Rauhbrand 636.  
 Feinfiltrierter Sprit 551.  
 Feinsprit 788.  
 Fenchel 572, 578, 584.  
 Fenchelöl 578.  
 Fendant 178.  
 Fermente, geformte 6.  
 — ungeformte 6.  
 Fernet-Milano 790.  
 Ferriion, Wein, Bestimmung 354.  
 Ferriphosphattrübung 247.  
 Ferrocyanide 768.  
 Ferrocyanalium 467.  
 Fertiggestellt für den Verbrauch 513.  
 Fertigstellung, Schäumwein 509.  
 — Trinkbranntwein 742.  
 Fett, Hefe 16.  
 — Traubenmost 199.  
 — Wein 199.  
 Fette Öle 552.  
 Feuergeist 689.  
 Fichtelgebirgsbitter 715.  
 Fichtenkolophonium 552.  
 Ficus carica 577.  
 Fieberwurzel 563.  
 Filterdichtungsstoffe 467, 489, 505, 532, 784.  
 Filtersysteme 233.  
 Filtration, Bier 102, 762.  
 — Branntwein 551.  
 — Weine 232.  
 Filtrationsenzym 201, 467.  
 Filtrato dolce 776.  
 Filtrieren 793.  
 Firmenangabe 788.  
 Firmenbezeichnungen 783.  
 Firnwein 794.  
 Fischblase 793.  
 Flaschenaufschriften 513.  
 Flaschengärung 770, 793.  
 — Obstschäumwein 787.  
 Flaschengärverfahren 265, 266, 508.  
 Flaschenlagerung 613.  
 Flaschenschild 581.  
 Flaschenweine 778.  
 Flavoured 642.  
 Flüchtige Ester, Bestimmung 377.  
 — Säure 415, 671, 762.  
 — — Bestimmung 300.  
 — — Most 195.  
 — — Wein 249.  
 Fluor 429.  
 — Wein, Nachweis 347.  
 Fluorverbindungen 129, 761.  
 Fluorsalze 776.  
 Flußsäure 762.  
 Foeniculum vulgare 584.  
 Folle blanche 556.  
 Formaldehyd 345, 429, 761, 768, 770.  
 — Wein, Nachweis 345.  
 Formalin 762.  
 Formeln zur Errechnung der ursprünglichen Säure 415.  
 Four-shots 572.  
 Fragaria vesca 560.  
 Franken 480.  
 Frankreich, Gesetzgebung über alkoholische Genußmittel 769.  
 Französische Bezeichnungen, geographische 485.  
 — Verordnung von 1909, 700.  
 Französischer Branntwein 578.  
 — Weinbrand, Bezeichnung 700, 741.  
 — — Zusammensetzung 622.  
 — Weinbrandverschnitt, Bezeichnung 741.  
 Franzbranntwein 578.  
 Freie Säuren 256, 598.  
 Fremde rechtsdrehende Stoffe, Nachweis 322.  
 Fremdgeruch 438.  
 — Nachweis 375.  
 Fremdgeschmack 438.  
 — Nachweis 375.  
 Fremdsprachliche Ausdrücke auf der Flaschenaufschrift 481.  
 Fremdweine, Schweiz 783.  
 Frische Weintraube 458.  
 Frisches Destillat, Wein 788.  
 — Obst 491.  
 Frostgeschmack 185, 438.  
 Fruchtaromalikör 721.  
 — Begriff 581.  
 Fruchtauszüge 534.  
 Fruchtdessertwein 765.  
 Fruchtessig 764, 780.  
 Fruchtliköre, Herstellung 582.  
 Fruchtsaftliköre 721, 789.  
 — Begriff 581.  
 — Beurteilung 714.  
 — Untersuchungsverfahren 714.  
 Fruchtschäumwein 269, 508, 765.  
 — Zusammensetzung 270.  
 Fruchtwein 493, 765, 766, 767, 768, 779, 782.  
 — Bezeichnung Norwegen 781.  
 Fruchtzucker, Most 193, 194.  
 Früchte 584.  
 — Most 194.  
 Fructose 421.  
 — Berechnung des Gehaltes bei rohrzuckerfreien Weinen 320.  
 d-Fructose 21.  
 Frühlesen, Verbot der Zuckerrückung von 238.  
 Fuder Nr. . . . 471.  
 Fürstenbrand 699.  
 Furfuröl 556.  
 — Brennwein, Bestimmung 390.  
 Furmintraube 177.  
 Fuselöl, Batatenbranntwein 591.  
 — Bestimmung 593.  
 — Branntwein 589.  
 — Edelbranntweine 591.  
 — Eichelbranntwein 591.  
 — Hefenbranntwein 647.  
 — Kornbranntwein 644.  
 — Tresterbranntwein 647.  
 — Wein 254.  
 — Zusammensetzung 590.  
 Futterzucker, Nachweis und Bestimmung 372.  
 Gärbehälter 218.  
 Gärbottiche 94, 546.  
 Gärführung, Bier 94.  
 — Rotwein 217.  
 — weißer Most 216.  
 Gärkeller 93.  
 Gärtrichter 219.  
 Gärung, Ansichten, heutige 4.  
 — Einfluß verschiedener Faktoren 213.

- Gärung, Enzymtheorie 6.  
 — und Fäulnis 2.  
 — Most 206.  
 — Urzeugung 2, 4.  
 — vollendete 474.  
 Gärungsamylalkohol 29.  
 — Wein 210.  
 Gärungsbukettstoffe, Weinbrand 616.  
 Gärungserreger 206.  
 Gärungserzeugnisse 28, 210.  
 Gärungsessig 768, 790.  
 Gärungsferment 20.  
 Gärungsgleichung GAY-LUS-SACS 2.  
 Gärungsmilchsäure 30.  
 Gärungsstadien 95.  
 Gärungstheorie, LIEBIGS 4.  
 — molekular-physikalische 7.  
 — vitalistische 3, 4, 5.  
 Gärverfahren, besondere 97.  
 Gärverlauf 215.  
 d-Galaktose 587.  
 d-Galakturonsäure 587.  
 Galgant 584.  
 Galgantwurzel 568.  
 Galläpfel 567.  
 Gallisieren 239, 785.  
 Gallisierte Weine, Nachweis 371.  
 Gamutipalme 568.  
 Gasificato 786.  
 Gaststättengesetz 720, 726.  
 Gattungsbezeichnungen 765.  
 — Branntwein 715.  
 Gattungslagen 482.  
 Gazéifié 786.  
 Gebiete und Untergebiete zur Kennzeichnung von Wein 479.  
 Gebietsbezeichnungen 783.  
 Gebrannte Wasser 792.  
 Gebrannter Wein 540.  
 Gebundene Säuren 256.  
 — Weinsäure 412.  
 Gedörrtes Obst 491.  
 Gefäße, Bezeichnung des Inhaltes 517.  
 Gefrierenlassen 770, 793.  
 Gegenprobe 519.  
 Gegoren, im Sinne des Gesetzes 163.  
 Geheimmittel 785.  
 „Geist“ 746.  
 Geistige Getränke 796.  
 Geistrohr 548.  
 Geläger 219.  
 Gelägerbranntwein 578, 763.  
 Gelatine 467, 489, 505, 532, 762, 768, 770, 776, 778, 784, 793.  
 — Schönung 231.  
 Gelatine-Hausenblase-Tanninschönung 369.  
 Gelber 572.  
 Geldstrafen 755.  
 Gelee 777.  
 Gemarkung 480.  
 Gemarkungsnamen 471.  
 Gemeindebezeichnungen 783.  
 Gemeindebiersteuer 146.  
 Gemeindegetränksteuer 146.  
 Gemenge 762.  
 Gemische von Natur- und Nicht-Naturweinen oder Tresterwein 776.  
 Generosos pálidos secos 793.  
 Genever 576, 740, 789.  
 Genèvre 576.  
 Genossenschaften, gewerbsmäßig 526.  
 Genre 783, 788.  
 Gentiamarin 638.  
 Gentiana lutea 563.  
 — punctata 563.  
 — purpurea 563.  
 Gentianaarten 584.  
 Gentianasäure 638.  
 Gentianin 638.  
 Gentianose 638.  
 Gentiobiase 638.  
 Gentiogenin 638.  
 Gentiopikrin 638.  
 Gentiosterin 638.  
 Gentirin 638.  
 Gentirinsäure 638.  
 Geographische Bestandteile bei der Bezeichnung von Trinkbranntwein 723.  
 — Bezeichnungen 767.  
 — — französische und portugiesische 485.  
 — — Kennzeichnung der Herkunft 476.  
 — — Schaumwein 509.  
 Gerbstoff 50, 116, 425.  
 — Traubenmost 197.  
 — Wein 197.  
 — — Bestimmung 332.  
 Geropiga 263.  
 Gerste 109, 770.  
 — Desinfektion und Schönung 57.  
 — Eigenschaften der Braugerste 38.  
 — Ersatzstoffe 39, 114.  
 — Extraktausbeute 111.  
 — Extraktgehalt 112.  
 — Glasigkeit 39.  
 — Hektolitergewicht 39, 110.  
 — Keimbedingungen 59.  
 — Keimenergie 39.  
 — Keimfähigkeit 39, 110.  
 — Keimung 58.  
 — — Vorgänge 60.  
 — Korn, Morphologie 59.  
 — Korngewicht 39.  
 — Korngröße 39.  
 — Mehligkeit 110.  
 — Mehlkörper 39.  
 — Rohfaser 37.  
 Gerste, Schwefelung, Prüfung 113.  
 — Sortierung 110.  
 — Spelzengewicht 110.  
 — Tausendkorngewicht 110.  
 — Untersuchung, mechanische 39.  
 — Vorbereitung zum Vermälzen 53.  
 — Wassergehalt 110.  
 — Weichdauer 57.  
 — Weichen, Gewichtsverluste 58.  
 — Weichwasser 46.  
 — Zusammensetzung, chemische 36.  
 — — Albumosen 38.  
 — — Amide 38.  
 — — Aminosäuren 38.  
 — — Eiweißstoffe 38.  
 — — Mineralstoffe 112.  
 — — Pentosane 111.  
 — — Phosphorsäure 112.  
 — — Säuregehalt 113.  
 — — Stärke 37.  
 — — Stärkegehalt 111.  
 — — Stickstoffgehalt 110.  
 — — stickstofffreie organische Verbindungen 37.  
 — — stickstofffreie organische Verbindungen Cellulosen 37.  
 — — stickstofffreie organische Verbindungen, Hemicellulosen 37.  
 — — stickstoffhaltige organische Verbindungen 38.  
 Gerstenmalz 771.  
 Gerstenputz- und Sortieranlage 55.  
 Geruch 778.  
 Geruchsänderungen 785.  
 Geruchsstoffe, fremdartige, Beseitigung Branntwein 615.  
 Gesamtalkalität, Asche 412.  
 — Wein, Bestimmung 295.  
 Gesamteisen, Wein, Bestimmung 354.  
 Gesamttester, Branntweine, Begriff 598.  
 Gesamsttergehalt von ausländischen Weinen 600.  
 Gesamt-Oxydationskoeffizienten 695.  
 Gesamtsäure 256.  
 — Bier 125.  
 — Most, Bestimmung 386.  
 — Wein, Bestimmung 298.  
 — titrierbare 413.  
 Gesamtschweflige Säure 766, 770, 778, 780.  
 Gesamtwinsäure, Bestimmung 306.

- Gescheine 180.  
 Geschichtliches, Branntwein 539.  
 Geschmack 536, 778.  
 Geschmacksänderungen 785.  
 Geschmacksfehler der Weine 247.  
 Geschmacksstoffe, fremdartige, Branntwein, Beseitigung 615.  
 Geschmacksverbesserung, Branntwein 614.  
 Geschwefelt 780.  
 Geschwefelter Hopfen 788.  
 Gesetzgebung, ausländische:  
 — Belgien 765—767.  
 — Dänemark 767—769.  
 — Elsaß-Lothringen 774.  
 — England 769.  
 — Frankreich 769—775.  
 — Griechenland 796.  
 — Italien 775—777.  
 — Jugoslawien 777—779.  
 — Niederlande 779—781.  
 — Norwegen 781.  
 — Österreich 760—765.  
 — Portugal 796—797.  
 — Schweden 782.  
 — Schweiz 782—792.  
 — Spanien 792—794.  
 — Ungarn 797.  
 — Vereinigte Staaten von Amerika 795—796.  
 Gesetzgebung, deutsche;  
 Absinth:  
 — Gesetz über den Verkehr mit Absinth von 1923 579, 758.  
 Gesetzgebung, deutsche; Bier:  
 — Biersteuergesetz 142, 145.  
 — — Auszug 156.  
 — — Bierbereitung 134.  
 — — Durchführungsbestimmungen 159.  
 — — — Anmerkungen 166.  
 — — — Gefährdung 169.  
 — — — Hinterziehung 158.  
 — — — Merkmale 133.  
 — — — Sortenbezeichnung 133.  
 — — — Steueraufsicht 145.  
 — — — Überwachungsbestimmungen 163.  
 — — — — Steueraufsichtsstellen und der Lebensmittelpolizei 168.  
 — — — — Verkehr mit Bier 134.  
 Gesetzgebung, deutsche;  
 Branntwein:  
 — Begriffsbestimmungen 554.  
 — Branntweinmonopolgesetz § 100 560.  
 — — § 101 und 102 560.  
 — — kein Steuergesetz im Sinne der RAbgO. 757.
- Gesetzgebung, Branntweinmonopolgesetz, Lebensmittelpolizeiliche Bestimmungen 738.  
 — — Strafbestimmungen 750.  
 — — Tragweite 733.  
 — — Übersicht über den Inhalt 732.  
 — Branntweinmonopolgesetz von 1918 und 1922 541.  
 — Branntweinmonopolgesetzgebung 730.  
 — Verordnung über die Verwertung von Getreide zur Herstellung von Branntwein 720.  
 Gesetzgebung, deutsche;  
 Hopfen:  
 — Verordnung, Förderung der Verwendung von inländischem Hopfen 155.  
 Gesetzgebung, deutsche;  
 Wein:  
 — Gesetzgebung über Wein 448—537.  
 — Geschichte 449.  
 — Grundsätze 521.  
 — — für die einheitliche Durchführung des Weingesetzes 454.  
 — Verordnung über Wermutwein und Kräuterwein 529; § 1 530; § 2 531; § 3 532; § 4 534; § 5 534; § 6 535; § 7 536; § 8 537;  
 — Weingesetz 171, 393, 518.  
 — — Inkrafttreten 528.  
 — — neben dem — für Wein geltendes Recht 452.  
 — — räumlicher Geltungsbereich 452.  
 — — Strafverfahren 454.  
 — — tritt in Kraft 528.  
 — — Verhältnis zu anderen Gesetzen 527.  
 — — Vollzug des 521.  
 — — vom 20. April 1892 449.  
 — — vom 24. Mai 1901 450.  
 — — vom 7. April 1909 450.  
 — — von 1930 450.  
 — — — Fortschritte, wichtigste 451.  
 — — — § 1 457; § 2 459; § 3 462; § 4 466; § 5 471; § 6 476; § 7 478; § 8 485; § 9 486; § 10 488; § 11 493; § 12 496; § 13 496; § 14 499; § 15 503; § 16 504; § 17 507; § 18 510, 740; § 19 513; § 20 517; § 21 518;
- Gesetzgebung, deutsche;  
 Wein:  
 — Weingesetz von 1930 § 22 518; § 23 519; § 24 520; § 25 521; § 26 521; § 27 523; § 28 523; § 29 525; § 30 525; § 31 526; § 32 526; § 33 527; § 34 528.  
 — — Weinkontrolleure 454.  
 — Wettbewerb, unlauterer 452.  
 Gespritete Dessertweine als „naturein“ 474.  
 Gespritzter Wein 284.  
 Gestreckter Arrak 763.  
 — Obstwein 787.  
 — Rum 763.  
 Gesüßte Branntweine 739.  
 Gesundheits- 492.  
 Gesundheitsbier 150.  
 Gesundheitsbitter 725.  
 Gesundheitswein 471.  
 — irreführende Bezeichnung 536.  
 Getränke, alkoholische 781.  
 — — Herstellung 767.  
 — — — Italien 777.  
 — aus Beerenobst, Steinobst, Hagebutten, Schlehen oder Rhabarberstengeln 488, 489.  
 — aus Honig 489.  
 — aus Malzauszügen 489.  
 — geistige 796.  
 — obergärique 780.  
 — obstweinähnliche 762.  
 — obstweinhaltige 762.  
 — süß vergorene 489.  
 — weinähnliche 762.  
 — dem Weine ähnliche 488.  
 — weinhaltige 762.  
 Getränkeschankanlagen 144.  
 Getreide, Spritgewinnung 546.  
 Getreidebranntwein 569.  
 — Begriff 709.  
 — Zusammensetzung 644.  
 Getreideessig 795.  
 Getreiderohsprit 788.  
 Getrocknete Trauben 778.  
 Gewächs 471.  
 — gesetzlich 483.  
 Gewerbsmäßig 526.  
 Gewerbsmäßige Herstellung der dem Weine ähnlichen Getränke 488.  
 Gewichthundertteile 729.  
 Gewichtsprozent Alkohol, Berechnung des Alkoholgehaltes von Branntwein 573.  
 Gewinnsucht 755.  
 Gewöhnlicher Branntwein 572, 789.  
 Gewürz 536.  
 Gewürz 778.

- Gewürzlikör, Begriff 582.  
 — Herstellung 583.  
 — Überwachung des Verkehrs 714.  
 — Zusammensetzung 647.  
 Gewürznelkentinktur 567.  
 Gewürzte Weine 761.  
 Gewürzwein 487, 506.  
 — likörähnlich 530.  
 Gezuckert 471, 785.  
 Gezuckerter Wein 762, 766.  
 — — Nachweis 371.  
 Gießflaschen 742.  
 Gin 576, 740, 789.  
 Ginebra 794.  
 Gips 761, 770, 784, 794.  
 Gipsen, Maische 243.  
 — Weine 776.  
 Glanzruß 567.  
 Glasprobe, Wein 225.  
 Gleichartig 482.  
 Gleichwertigkeit 482.  
 Gleukometer 203.  
 Glockenblumen 770.  
 Glucose 421, 770, 793.  
 — Berechnung des Gehaltes bei rohrzuckerfreien Weinen 320.  
 — und Fructose, Verhältnis 421.  
 — Most 193.  
 — Weinbereitung 772.  
 d-Glucose 2.  
 Glühextrakt 506.  
 Glutintrübung 132.  
 Glycerin 16, 27, 29, 127, 137, 211, 254, 417, 761, 762, 768, 776, 785.  
 — Bestimmung 307.  
 — — Jodidverfahren 308.  
 — — Kalkverfahren 307.  
 — Beziehung zum Zucker 418.<sup>1</sup>  
 — künstlich zugesetzt 419.  
 Glycerinaldehyd 24.  
 Glycerinzahl, Erhöhung 419.  
 — Erniedrigung 419.  
 Glycerophosphatase 62.  
 Glycyrrhiza glabra 584.  
 Glykogen 16.  
 Glykolyse 30.  
 Goa 568.  
 Goldbrand 555, 700.  
 Goldorange, Zusammensetzung 648.  
 Goldwasser, Zusammensetzung 648.  
 Gosebier 105, 149.  
 Grätzer Bier 105, 149, 162, 163.  
 Grand Mousseux 786.  
 Grappa 788.  
 Grenzdextrin 546.  
 Grenzzahlen 450.  
 Griechenland, Gesetzgebung über alkoholische Genußmittel 796.  
 Griechische Dessertweine 264.  
 Griechischer Malaga 481.  
 Großhandel, Branntwein 727.  
 Grünberg 480.  
 Grünmalz 65, 545.  
 — Bereitung auf mechanischem Wege 67.  
 — — auf der Tenne 65.  
 — Beurteilung 70.  
 — Kastenmälzerei nach SALADIN 68.  
 — Kohlensäurerastverfahren 68.  
 — Mälzerei, pneumatische 68.  
 — Trommelmälzerei nach GALLAND 68.  
 Grundbestimmungen des Branntweinmonopolesgesetz 730.  
 Grundsätze, Weingesetz 511.  
 — — einheitliche Durchführung 454, 518.  
 Grundstoff von Wein 457.  
 Grundwein 441.  
 Guajacum officinale 584.  
 Guajakholz 584.  
 Guajakolsulfosaures Kalium 692.  
 Guayana 564.  
 Guildive 564.  
 Gummi 17, 761, 785.  
 Gummimyrren 585.  
 Gummistoffe, Most 201.  
 — Wein, Bestimmung 381.  
 Gutedel 178.  
 Guter Jahrgang 405.  
 — — gesetzlich 462.  
 Hafer 762, 780.  
 Haftung für Geldstrafe und Kosten 753.  
 Hagebutten 488, 577, 581.  
 Hagebuttendessertwein 445.  
 Hagebuttenwein 278.  
 Hagelschnüre, Entfernung 580.  
 Häger 715.  
 Halbgebundene Säuren 256.  
 Halbsüßer Obstwein 787.  
 Halbsüßweine 794.  
 Halb und Halb, Zusammensetzung 648.  
 Haltbarkeit, Bier 132.  
 Haltbarmachung mit Alkohol 468.  
 — Wein 766.  
 — — Spanien 792.  
 — mit Tannin 778.  
 Hamburger Tropfen 715.  
 Handel mit Wein, Spanien 794.  
 Handelsabkommen, deutschportugiesisches 486.  
 Handelsbezeichnung für Getränke 782.  
 Handelsbräuche 684.  
 Handelsmarke 471.  
 Handelsmonopol 735.  
 Handzuckerrefraktometer 204.  
 Harz, Ingwer 689.  
 — Paradieskörner 689.  
 — spanischer Pfeffer 689.  
 Harztrübungen 108.  
 — Bier 132.  
 Hauptgärung, Stoffumwandlungen 101.  
 — des weißen Mostes 216.  
 Hauptlese 187.  
 Hauptmaische 546.  
 Hauptvereinigung der Deutschen Weinbauwirtschaft 455.  
 Hauptweinorte 482.  
 Hausbier 788.  
 Hausenblase 369, 489, 505, 532, 762, 768, 770, 776, 784.  
 — für Schönung 467.  
 — — von Wein 232.  
 Hausenblase-Gelatine-Tanninschönung 369.  
 Haushalt, Haustrunk im 494.  
 Haushaltskreis 495.  
 Hausieren 787.  
 Hausmarke 471.  
 Haustrunk 205, 493, 494, 762, 770.  
 — vereinbarter Lohnbestandteil 495.  
 — für Winzergenossenschaften 496.  
 Hautvegetationen 207.  
 Hefe 9, 10, 11, 12, 762.  
 — Atmungsferment 20.  
 — Enzyme 6, 7, 17, 18, 19, 20, 21, 22.  
 — Farbstoffe 17.  
 — Gewinnung 546.  
 — Granula 8.  
 — Morphologie 8.  
 — obergärige 9.  
 — Protoplasma 8.  
 — Schaumweinbereitung 267.  
 — Sporenbildung 8.  
 — Sproßmycelien 8.  
 — Sprossung 8.  
 — Sproßverbände 8.  
 — Steinberg 10.  
 — Tokayer 10.  
 — Torula-Arten 8.  
 — untergärige 9.  
 — — Bierhefe Rasse „E“ 11.  
 — Vakuolen 8.  
 — Vermehrung 8.  
 — Vitamine 21.  
 — des jungen Weines 219.  
 — wilde 9, 13.  
 — Zellinhalt 8.  
 — Zellkern 8.  
 — Zellwand 8, 16.  
 — Züchtung, Lüftungsverfahren 12.

- Hefe, Zusammensetzung, chemische 15.  
 — — — Cerevesin 15.  
 — — — Cholin 16.  
 — — — Ergosterin 16.  
 — — — Fett 16.  
 — — — Glycerin 16.  
 — — — Glykogen 8, 16.  
 — — — Kohlenhydrate 16.  
 — — — Glykogen 8, 16.  
 — — — Gummi 17.  
 — — — Hemicellulose 16.  
 — — — Mineralstoffe 17.  
 — — — Nucleinsäure 16.  
 — — — Phosphatide 16.  
 — — — Phytosterine 16.  
 — — — Proteine 15.  
 — — — Zymocasein 15.  
 Hefeansatz 209.  
 Hefearten 8, 9, 10.  
 Hefeböckser 247.  
 Hefebrenntwein 220, 788.  
 — Begriff 577.  
 — Herstellung 577.  
 — Kirschwasser 704.  
 — Untersuchung 704.  
 — Weinbrand, Nachweis 702.  
 — Zusammensetzung 646.  
 Hefenentwicklung 793.  
 Hefegeschmack 99, 108.  
 Hefegut, Herstellung 546.  
 Hefekulturen 793.  
 Hefeöl 555.  
 Hefepreßwein 219, 438, 494, 496.  
 — Nachweis 374.  
 Hefereinkultur 208.  
 Hefereinzucht 92.  
 Heferückstände 766.  
 Hefetrüber Wein 559.  
 Hefetrübungen, Flaschenweine 250.  
 Hefewein 219, 408, 438, 494, 762.  
 — Nachweis 374.  
 Heidelbeer-Bordeauxwein 492.  
 Heidelbeerenbranntwein 763.  
 Heidelbeerdessertwein 445.  
 Heidelbeere 560, 584.  
 — Farbstoff, Nachweis 326.  
 Heidelbeergeist, Begriff 576.  
 — Bezeichnung 743, 746.  
 Heidelbeerlikör 581.  
 Heidelbeersaft, Wein, Nachweis im 365.  
 Heidelbeertischwein 446.  
 Heidelbeerwein 276.  
 — Wein, Nachweis im 365.  
 Heilmittel, Branntwein zur Herstellung 737.  
 Heins Schnellklärung 430, 764.  
 Heißextraktion 583.  
 Heißwein 768.  
 Hellbock 154.  
 Hemicellulose 16, 37.  
 Henze-Dämpfer 545.  
 Herabsetzung des Alkoholgehaltes von Branntwein mit Wasser 574.  
 — — von Rum 763.  
 Hérault 556.  
 Herbe Weine 797.  
 Herbstzuckerung 410.  
 Herkunft, Bedeutung der 481.  
 Herkunftsangaben 762.  
 — Madrider Abkommen 485.  
 Herkunftsbezeichnungen 765, 774, 780.  
 — Branntwein 715.  
 — falsche 717.  
 — Französische Verordnung von 1909, 700.  
 Herstellungsmonopol 733.  
 Herstellungsvorschriften für Trinkbranntweinarten 721.  
 Heu- und Sauerwurm 183.  
 Hexamethylentetramin 770.  
 Hexasen 20.  
 Hexose, Wein 253.  
 Hexosediphosphat 24, 26.  
 Hexose-Diphosphorsäure 22.  
 Hexosemonophosphat 24.  
 Highland Malts 572.  
 Himbeeren 560.  
 Himbeergeist, Begriff 576.  
 — Bezeichnung 746.  
 Himbeerlikör 581.  
 Himbeerwein 277.  
 Hinterziehung 750.  
 Hobro 724.  
 Hochgewächs 472.  
 Höchstkonzentrierte Weinbrandessenz, fine Champagne 596.  
 Hölzer 584.  
 Hoffmannstropfen 728.  
 Holländische Liköre 790.  
 Holunder 577.  
 Holunderbeeren, Farbstoff, Nachweis 326.  
 Holundersaft, Nachweis 326.  
 Holz, Spritgewinnung 547.  
 Holzessig 569.  
 Holzfässer, neue, Behandlung 607.  
 Holzgeist 551, 767.  
 Holzgeschmack 247, 385, 438.  
 Holzkohle 467, 489, 615.  
 Home trade quality, Rum 566.  
 Honig 488.  
 Honigessig 764, 790.  
 Honigmet 773.  
 Honigwein 280, 762, 766.  
 Hopfen 46, 114, 762, 771.  
 — Bestandteile, chemische 47.  
 — Bestimmung von Arsen 115.  
 — — Kupfer 115.  
 — Beurteilung 51.  
 Hopfen, Förderung der Verwendung von inländischem, Verordnung 155.  
 — Gerbstoff 50, 116.  
 — geschwefelt 788.  
 — Harze 49.  
 — — Gesamt- 116.  
 — Herkunftsbezeichnungen 155.  
 — Humulon 48.  
 — Lagerung und Konservierung 50.  
 — Lupulin 47.  
 — Lupulon 49.  
 — Schwefelung 115.  
 — Wassergehalt 114.  
 — Weichharze 116.  
 — der Würze 86.  
 Hopfenbitter, Ausscheidung 99.  
 Hopfenbitterstoffe 48, 117.  
 Hopfenöl 48.  
 Hopfenseiher 78, 88.  
 Hopfensurrogate 762.  
 — gesetzliche Bestimmungen Österreichs 763.  
 Hordein 38.  
 Huile volatile de Cognac ou de vie de vin 600.  
 Humulon 48.  
 Hundsrose 577.  
 Hybriden 179, 457.  
 Hybridenerzeugnisse 503.  
 Hybridenweine 459, 532, 762.  
 — Nachweis 373.  
 Hydrolasen 18.  
 Hydromel 766.  
 Hyssopus officinalis 584.  
 Ignatiusbohnen 767.  
 Illicium verum 584.  
 Imprägniert mit Kohlensäure 786.  
 Imprägnierung 508.  
 Imprägnierverfahren 269.  
 In den Verkehr bringen 498.  
 Indigolösung 332.  
 Indirektes Extrakt 408.  
 Indische Dattelpalme 569.  
 Industriesprit, aromatisierter 771.  
 Infusorienerde 770, 793.  
 Ingwer, 584, 688.  
 Ingwerlikör, Zusammensetzung 648.  
 Inkrafttreten des Weingesetzes 528.  
 Inlandswein, Schweiz 783.  
 Inosit, Wein, Nachweis 381.  
 Inosol 575.  
 Inulinhaltige Rohstoffe für Branntwein 539.  
 Inversionsversuch, Bestimmung des Säuregrades von Wein 302.  
 Invertase 7.

- Invertin 18.  
 Inverkehrbringen 749.  
 — Weinbrand, Bezeichnung 699.  
 — Weinbrandverschnitt 701.  
 Iris florentina 584.  
 — germanica 584.  
 — pallida 584.  
 Irreführende Angabe 536.  
 — Aufmachung 534.  
 — Bezeichnung 536.  
 Islays 572.  
 Isoamylalkohol 29, 590.  
 — Branntwein 592.  
 Isobaldriansäureester 578.  
 Isoborneol 575.  
 Isobutylaldehyd 602.  
 Isobutylalkohol 590.  
 Isobutylen glykol 254, 617.  
 d-Isoleucin 592.  
 Isopropylalkohol 687.  
 — Vergällungsmittel 586.  
 Italien, Gesetzgebung über alkoholische Genußmittel 775.  
 Italienische Dessertweine 264.  
 Ivakraut 584, 585.
- Jahrgang** 766, 783.  
 — guter, gesetzlicher Begriff 462.  
 Jamaika 564.  
 Jamaikarum 566, 763, 790.  
 — Bezeichnung 706.  
 — Zusammensetzung 642.  
 Jarabe de azúcar 793.  
 Jasmin 561.  
 Java 567.  
 Jerez 793.  
 — de la Frontera, Weine 262.  
 Jodidverfahren, Bestimmung von Glycerin 308.  
 Jodoform 552.  
 Johannisbeeren 560.  
 — schwarze 581.  
 Johannisbeerdessertwein 445, 492.  
 Johannisbeertischwein 446.  
 Johannisbeerwein 275.  
 Johannisbrot 567, 577, 584, 761, 770.  
 Juchtingeschmack, Rum 566.  
 Juchtenledergeschmack 706.  
 Jugoslawien, Gesetzgebung über alkoholische Genußmittel 777.  
 Jungbier 96.  
 Junipen 575.  
 Juniperin 575.  
 Juniperinsäure 575.  
 Juniperol 575.  
 Juniperus communis 575.  
 — foetidissima 575.  
 — oxycedrus 575.  
 — Phoenicea 575.  
 Juniperusarten 575.
- Kämme 180.  
 Käsestoff 505.  
 Kaffee 584.  
 Kaffeextrakt 567.  
 Kaffeelikör 582.  
 — Mindestalkoholgehalt 579, 742.  
 — Überwachung des Verkehrs 714.  
 Kahlhiefen 8, 248, 365.  
 Kahlmigerwerden 248, 410.  
 Kaiserbirnikör 764.  
 Kakao 584.  
 Kakaolikör 582.  
 — Mindestalkoholgehalt 579, 742.  
 — Überwachung des Verkehrs 714.  
 — Zusammensetzung 648.  
 Kaliseife 552.  
 Kalium 432.  
 — guajakolsulfosaures 692.  
 — kohlsaures 776.  
 — Weingewinnung 356.  
 Kaliumferrocyanid 230, 778, 785.  
 Kaliumgehalt der Weine 259.  
 Kaliummetabisulfit 222, 760, 784.  
 Kaliumpermanganat 770.  
 Kaliumphosphat 770.  
 Kaliumpyrosulfit 222, 467, 489.  
 Kaliumsulfat 766, 768, 770.  
 Kaliumsulfid 776.  
 Kaliumtartrat 770.  
 — saures 196.  
 Kalk 770.  
 — kohlsaurer, Bestimmung des Bedarfs zur Entsäuerung von Wein 385.  
 — schwefelsaurer 794.  
 Kalkverfahren zur Bestimmung von Glycerin 307.  
 Kalmus 584.  
 Kalte Ente 284.  
 Kaltextraktion 583.  
 Kaltgärhefen 209.  
 Kamillen 584.  
 Kaolin 467, 489, 532, 776, 778, 784.  
 Karamel s. Caramel.  
 Kardamomen 584.  
 Karlsbader Bitter 715.  
 Karoben 585.  
 Kartoffel 543, 762.  
 Kartoffelbranntwein 788.  
 Kartoffelbrennerei, schematische Darstellung 544.  
 Kartoffelfuselöl 569.  
 — Zusammensetzung 590.  
 Kartoffelmehl 780.  
 Kartoffelrohsprit 788.  
 Kartoffelwäsche 545.  
 Kasein 505.  
 Katadynverfahren 615.
- Katalase 21.  
 Katechu 567.  
 Kellerabfüllung 471.  
 Kellerabzug 471.  
 Kellerbehandlung 466, 467, 760, 783.  
 — Obstwein 787.  
 — Wein 220.  
 — — Schweiz 784.  
 Kellereinspektoren 762.  
 — Dienstvorschriften 764.  
 Kellerräume, Einfluß auf Branntwein 612.  
 Kelter 189.  
 Keltertrauben 177.  
 Kelterung 188.  
 Kennzahlen, Edelbranntwein 695, 696.  
 Kennzeichnung, Herkunft 476.  
 — Wein, Jugoslawien 778.  
 — Weingeistgehalt von Trinkbranntwein 742.  
 — Wermutwein und Kräuterwein 534.  
 Kermesbeeren 768.  
 — Farbstoff, Nachweis 326.  
 Kernhefe 97, 219.  
 Kernobst 488, 745.  
 Kernobstbranntwein 560, 788.  
 — Bezeichnung 743.  
 Kernobstrosprit 788.  
 Kernobstsaft 787.  
 Keton 568.  
 Ketonreis 569.  
 Kiji 568.  
 Kirsch 763, 771, 773, 788.  
 — artificiel 771.  
 — Begriff 560.  
 — Bezeichnung 743.  
 — de commerce 771.  
 — de fantasie 771.  
 — mit Rum 581.  
 Kirschbranntwein, Begriff 560.  
 — Bezeichnung 743.  
 — Blausäuregehalt 627.  
 — Herstellung 560.  
 Kirschdestillate 560.  
 Kirschen 560.  
 — Zusammensetzung 631.  
 Kirschlikör 581.  
 — Zusammensetzung 648.  
 Kirschenmaischesaft, vergorener, Zusammensetzung 631.  
 Kirschenmaischen, Zusammensetzung 628.  
 Kirschsyrup 789.  
 Kirschwachs 632.  
 Kirschwasser 788.  
 — Begriff 702.  
 — Bezeichnung 743.  
 — Blausäuregehalt 627.  
 — Bukett 632.  
 — Herstellung 560.  
 — normale 630.  
 — Oxydationspotentiale 704.  
 — reine 632.

- Kirschwasser, Schwarzwälder 702.  
 — Sinnenprüfung 703.  
 — Untersuchungsverfahren 702.  
 — — chemische 703.  
 — Verfälschungen 702.  
 — Zuger 607.  
 — Zusammensetzung 628.  
 Kirschwein 277.  
 Kitulpalme 569.  
 Klarer 572.  
 Klärerden 784.  
 Klärmittel 768.  
 — enzymatische 784.  
 Klärung 467, 489.  
 — Bier 762, 771.  
 — Weine 229, 770, 776, 778, 793.  
 — Wermutwein 532.  
 Klävner 177.  
 Klebreis 568.  
 Kleeblätter 565.  
 Kleinhandel, Branntwein 727.  
 Kleinverkauf 789.  
 — Wein, Schweiz 785.  
 Knochenkohle 467, 489, 615.  
 Kochsalz 761, 770, 778, 793.  
 Köstritzer Schwarzbier 105.  
 Kognak 510, 556, 763, 768.  
 — Art 512.  
 — Begriff 557.  
 — Bezeichnung 510, 700.  
 — Flaschenaufschrift 513.  
 — französisches Erzeugnis 741.  
 — Kennzahlen 695.  
 — Weingesetz, § 18 740.  
 Kognaköl 600.  
 Kohle 770, 793.  
 — aktive, Weinbereitung 235.  
 — Behandlung 615.  
 Kohlenhydrate 16, 21, 22, 137, 253.  
 — Wein 253.  
 Kohlensäure 125, 439, 489, 760, 784.  
 — impräg. Obstwein 787.  
 — Verwendung 467.  
 — Wein, Bestimmung 383.  
 Kohlensäurezusatz — 787.  
 — Wein 243.  
 Kohlensaurer Kalk, Bestimmung des Bedarfs zur Entsäuerung von Wein 385.  
 Kockelskörner 767.  
 Koksrum, Bezeichnung 706.  
 Kola s. a. Cola.  
 Kolanuß 584.  
 Kolawein 531.  
 Koloquinthen 767.  
 Kompressionsfestigkeit 553.  
 Kondurangowein 283, 531.  
 Konserven 777.  
 Konserviertes Bier 779.  
 Konservierungsmittel 128, 762, 766, 768, 772, 780.  
 — Nachweis, Most 387.  
 — — Wein 382.  
 Kontinuierlich arbeitende Brennapparate 549.  
 Kontrolle des Weinverkehrs 787.  
 Konzentrieren 762.  
 Koriander 573.  
 Korianderöl 578.  
 Korinthen 185, 458, 762.  
 Korinthenauszüge 761.  
 Korkaufdruck 472.  
 Korkbrand 472.  
 Korkgeschmack 785.  
 Korn 709.  
 — Begriff 569.  
 — echter 763.  
 — warmer 570, 709.  
 Kornbranntwein 745, 788.  
 — Begriff 569, 709.  
 — Bezeichnung 743.  
 — — irreführende 709.  
 — Herstellung 570.  
 — Kennzahlen 696.  
 — mit Kümmel aromatisiert 573.  
 — Mischungen 709.  
 — Zusammensetzung 644.  
 Kornbranntweinpunsch 570.  
 Kornbrennerei, geschichtlich 540.  
 Kornessenzen 571.  
 Kornfuselöl 567, 570.  
 Kornfuselölgehalt 745.  
 Kornlutter 572.  
 Kornöl 571, 600.  
 Kornpunsch 570.  
 Kornverschnitt, Bezeichnung 743.  
 Kornwein 780.  
 Korn-Whisky, Lagerung 609.  
 Kornelkirsche 577.  
 Kornelkirschenbranntwein 763.  
 Krätzer 216.  
 Kräuter 584.  
 Kräuterbranntwein 789.  
 Kräuteressig 768.  
 Kräuterliköre, Zusammensetzung 648.  
 Kräuterobstwein 534.  
 Kräuterwein 283, 779.  
 — Angabe des Alkoholgehaltes 536.  
 — Bezeichnung 531.  
 — Herstellung nur aus 534.  
 — Kennzeichnung 534.  
 — nachgemacht oder verfälscht 535.  
 — Verordnung 529.  
 Kraftbier 150.  
 Kraft-Kräuterbier, irreführende Bezeichnung 536.  
 Kraftwein 471.  
 Kraft-Wermutwein, irreführende Bezeichnung 536.  
 Krankenwein 471, 786.  
 — irreführende Bezeichnung 536.  
 Kranker Wein 778.  
 Krankheiten der Weine 248.  
 Krauseminze 584.  
 Kreosotgeschmack 438.  
 Kresole 767.  
 Kreszenz 471, 483.  
 Krotonaldehyd 602.  
 Krystaltrübung, Bier 133.  
 Kubarum 566.  
 Kubeben 584.  
 Kühlapparate, Bier 90.  
 Kühlen, Most 770.  
 Kühlgeläger, Bier 90.  
 Kühlschiff, Bier 89.  
 Kümmel 572, 584.  
 — Zusammensetzung 648.  
 Kümmellikör 583.  
 Kümmelöl 571.  
 Künstlich, Bezeichnung 714.  
 — zugesetztes Glycerin 419.  
 — — Salicylsäure 424.  
 Künstliche Färbung von Sirupen und Likören 773.  
 — Süßstoffe 425.  
 Künstlicher Wein 762, 766.  
 Küstenarrak 568.  
 — Zusammensetzung 643.  
 Kulturhefen 8.  
 Kумыß 147.  
 Kunstarrak 567.  
 — Herstellung 569.  
 Kunstessig 794.  
 Kunstkirsch 763.  
 Kunstkognak 763.  
 Kunstmost 787.  
 — Verbot, Schweiz 791.  
 Kunstmostersatz 491.  
 Kunstpech 98.  
 Kunstrum 567, 763.  
 — Begriff 564.  
 — Bestandteile 640.  
 — Bezeichnung 706.  
 — Zusammensetzung 640.  
 Kunstsliwowitz 763.  
 Kunststretterbranntwein 763.  
 Kunstwein 408, 769, 770, 772, 786.  
 — Verbot, Schweiz 791.  
 Kupfer 115, 429, 694.  
 — Bestimmung 347.  
 — Nachweis und Bestimmung im Wein 347.  
 Kupfergefäße 779.  
 Kupfergehalt im Wein 784.  
 Kupferverbindungen 767.  
 Kurfürstlicher Magenbitter 724.  
 — — Zusammensetzung 648.  
 Kurtropfen 725.  
 Kurzmalz 545.  
 Kwass 106.

- Lacke 552.  
 Lackmuspapier, Bestimmung der Gesamtsäure 298.  
 Lactase 7, 18, 22.  
 Lactose 22.  
 Lacrimae Christi 262.  
 Läuterbottich 78.  
 Lävulose, Most 194.  
 Lävulosin 437.  
 — Nachweis im Wein 384.  
 Lage 783.  
 Lagebezeichnungen 783.  
 Lagen 480.  
 Lagenamen 471.  
 Lagerbier 762, 787.  
 Lagerung, Bier 98.  
 — Einfluß auf Brennwein 607.  
 — Flaschen, Weindestillate 610.  
 — Kirschwasser 561.  
 — von Tresterbranntweinen 577.  
 — warme 609.  
 — Wein 224.  
 — Weinbrand 558.  
 Lagerungsbuketstoffe, Weinbrand 616.  
 Lagerungsversuche, Branntwein 612.  
 — Weindestillat 611.  
 — Whisky 609, 612.  
 Lahn 480.  
 Lakritzen 585.  
 Landwein 783.  
 Langmalz 545.  
 Laurinsäure 591, 600, 601.  
 — Bestimmung 594.  
 Laurinsäuregehalt alkoholischer Getränke 597.  
 Lavendel 584.  
 Lavendula spica 584.  
 — vera 584.  
 Lebensmittelpolizeiliche Bestimmungen des Branntweinmonopolgesetzes 738.  
 Lebrijaerde 793.  
 Lesebeginn 187.  
 Leucin 592.  
 Leukosin 38.  
 Lichtenhainer Bier, gesetzlicher Begriff 149.  
 Licores 794.  
 Liebfraumilch 475.  
 Lies 766.  
 Lignin 587.  
 Likör 739, 742, 767, 794.  
 — Begriff 579, 583.  
 — Johannisbeeren, schwarze 581.  
 — Mindestalkoholgehalt 579, 742.  
 — Schweiz 789.  
 — Untersuchungsverfahren 711.  
 — Zusammensetzung 647.  
 Likörähnliche Erzeugnisse 534.  
 — Gewürzweine 530.  
 Likörbohnen 727.  
 Likörpralinen 728.  
 Likörwein 273, 765, 776, 778.  
 — portugiesischer Herkunftsbezeichnung in Frankreich 774.  
 Limousin 558.  
 Lindwerden, Wein 785.  
 — — Lipase 19.  
 Local trade quality, Rum 566.  
 Lowerzer Kirschen 631.  
 Lowland Malts 572.  
 Low-vines 572.  
 Luftheife 12, 748.  
 Luftheifeverfahren 546.  
 Luft-Wasserweiche 56.  
 Lüften, Most 770.  
 Lüftungsverfahren 744.  
 Lupulin 47.  
 Lupulon 49.  
 Lutter 548.  
 Maceration 583.  
 Madeira 486, 768, 779, 786.  
 Madeirawein 263, 486, 764, 796.  
 Madrider Abkommen 720.  
 — — betr. die Unterdrückung falscher Herkunftangaben 485, 724.  
 Mälzen 545; s. a. Malz.  
 Mälzungsschwand 74.  
 Märzenbier 104, 152.  
 Mäuseln, Wein 250, 785.  
 Magendocor 725.  
 Magenwein, irreführende Bezeichnung 536.  
 Magermilchpulver 784.  
 Magnesium 431.  
 — Bestimmung im Wein 355.  
 Magnesiumsalze bei enzymatischer Spaltung 23.  
 Magnesiumverbindungen 761, 768.  
 Maibowle 284.  
 Mais 762, 780.  
 Mais-Whisky 610.  
 Maischbottich 78.  
 Maische, gesetzlicher Begriff 458.  
 — phosphatieren 243.  
 Maischen 788.  
 — Dekoktionsverfahren 83.  
 — Dreimaischverfahren 83.  
 — Einmaischverfahren 83.  
 — Eiweißabbau 81.  
 — Eiweißrastverfahren 84.  
 — Hochkurzverfahren 83.  
 — Infusionsverfahren 84.  
 — Praxis 82.  
 — Stärkeabbau 79.  
 Maischen, Theorie 79.  
 — Zweimaischverfahren 83.  
 Maischesäule 549.  
 Maischraumsteuer 541.  
 Maitrank 506.  
 Maiwein 284, 506, 779.  
 Malaga 786, 793.  
 Malagaweine 262.  
 Maltase 7, 18, 22, 61.  
 Maltonweine 280, 492, 493.  
 Maltose 22, 545.  
 Malt-Whisky 571.  
 Malvasie dolci 776.  
 Malvasier, Traube 177.  
 Malvasierwein 791.  
 Malven, Farbstoff, Nachweis 326.  
 Malz 117, 491, 762, 780.  
 — Analyse 118.  
 — — Asche 122.  
 — — diastatische Kraft 120.  
 — — Extraktausbeute 119.  
 — — Farbe 120.  
 — — Stickstoff 122.  
 — — Wasser 119.  
 — Auflösung 63.  
 — Auszüge 488.  
 — Biersteuergesetz 157.  
 — Haufenführung 64.  
 — Probeentnahme 118.  
 — Zerkleinerung 118.  
 — — Feststellung des Feinheitsgrades 118.  
 — Zusammensetzung 123.  
 Malzbereitung 53, 62, 543.  
 Malzbier 762.  
 — gesetzlicher Begriff 151.  
 Malzersatz 547.  
 Malzersatzstoffe, pflanzliche 147.  
 Malzessig 764, 768, 790, 795.  
 Malzgetränk 782.  
 Malzmilch 545.  
 Malzschrot 160.  
 Malzwein 280, 761, 780.  
 Mandarinen 491, 581.  
 Mangan 437.  
 — Nachweis und Bestimmung 381.  
 — Wein 260.  
 Manna 585.  
 Mannit 435.  
 — Bestimmung 364.  
 — Wein 255.  
 — — Nachweis 364.  
 Mannitgärung 249, 411, 415, 785.  
 d-Mannose 21.  
 Manzanilla 263.  
 Marascakirsche 561.  
 Marascasprit 740.  
 Maraschino 740.  
 Maraschinokirschen 628.  
 Maraschinolikör 627.  
 Marc 205.

- Marktregelung für Weinbauerzeugnisse 455.  
 — Weinwirtschaft innerhalb des Reichsnährstandes 454.  
 Marmelade 777.  
 Marmor 770.  
 Marsala 264, 776, 780, 786.  
 Martinique 564.  
 Maskenbildung 268.  
 Massé 780.  
 Massefilter 232.  
 Matricaria chamomilla 584.  
 Maulbeeren 577.  
 Mauritius 564.  
 Medikamentöse Weine 760, 764.  
 Medizinal- 492.  
 Medizinalbrand 700.  
 Medizinalsekt 509.  
 Medizinalsüßwein 786.  
 Medizinalwein 471.  
 — irreführende Bezeichnung 536.  
 Medizinische Weine 283.  
 Meerrettich 688.  
 Meerzwiebeln 688.  
 Mehlbeeren 560.  
 Mehrfruchtdessertwein 445.  
 Mehrfruchtischwein 446.  
 Melasse 547.  
 Melassefuselöl 591.  
 Melasserohsprit 788.  
 Melibiase 18.  
 Melissa officinalis 584.  
 Melisse 578, 584.  
 Mellobiose 22.  
 Meltau 183.  
 Menge bei Einfuhrbesch. 766.  
 Mentha crispata 584.  
 — piperita 584.  
 Menyanthes trifoliata 584.  
 Mescal 562.  
 Mespilus germanica 577.  
 Messinggefäße 779.  
 Meßuhrordnung 730.  
 Meßwein 473.  
 Met 147, 280, 762, 767.  
 Metaldehyd 602.  
 Metalleiweißtrübung 132.  
 Metallgeschmack 438.  
 Metalltrübungen, Wein, Beiseitigung 231.  
 Metallverbindungen 790.  
 — schädliche 780.  
 Methylacetylcarbinol, Nachweis und Bestimmung 376.  
 Methylalkohol 29, 438, 687, 747, 765, 767.  
 — Branntwein 586, 781.  
 — reiner 586, 588.  
 — Herstellung von technischem 587.  
 — Nachweis 378.  
 — — und Bestimmung 661.  
 Methylalkohol, Prüfung, amtliche Vorschrift 692.  
 — Tresterbranntwein 577.  
 — — deutscher 588.  
 — Tresterwein 201.  
 — Trinkbranntwein 541.  
 — Wein 254.  
 Methylcarbinol s. Alkohol.  
 Methylglyoxal 24, 25.  
 Methylpentosen, Wein, Nachweis und Bestimmung 372.  
 Methylsalicylat 767.  
 Mikrobin 345.  
 Milazzo 264.  
 Milch 793.  
 — entrahmte 532.  
 — saure 778.  
 — zur Schönong 369.  
 Milchlikör, Mindestalkoholgehalt 579, 742.  
 Milchsäure 28, 30.  
 — Haustrunk 496.  
 — Wein 226, 416.  
 — — Bestimmung 304.  
 — — — Einheitsverfahren 305.  
 Milchsäurebakterien 14, 227  
 Milchsäurepilz 546.  
 Milchsäurestich 415.  
 — Nachweis 375.  
 — Wein 249.  
 Milchsäurezusatz 417.  
 Minderwertige Weine 778.  
 Mindestalkoholgehalt, Branntwein, Prüfung 685.  
 — Trinkbranntwein 741.  
 — Unterschreitung, Beurteilung 685.  
 Mineralsäuren 767, 768, 770, 776.  
 — freie, Branntwein 688.  
 Mineralstoffe 112, 258, 411.  
 — Bier 127, 137.  
 — Most 200.  
 — Wein 258.  
 Minze 584.  
 Mirabellen 560.  
 — Branntwein 634.  
 Mirabellengeist 771.  
 Mirbanessenz 767.  
 Mischen, Most 792.  
 — Wein, Spanien 792.  
 Mischungen von Obstbranntwein mit anderen Erzeugnissen 560.  
 Mispeln 577.  
 Mistela 215, 263, 784, 793.  
 Mistellaweine 499.  
 Mistellen 408, 421, 792.  
 Mistler 631.  
 Mit Filter entkeimt 472.  
 Mitteilungen der Abteilung für Trinkbranntwein- und Likörfabrikation am Institut für Gärungsgewerbe in Berlin 722.  
 Mittelrhein 479.  
 Mixgetränke 537.  
 Modified 795.  
 MÖSLINGER, Schönongverfahren 230.  
 MÖSLINGERScher Säurerest 415.  
 MOHLERSche Reaktion 344.  
 Mohnköpfe 767.  
 MOHR-WESTPHALSche Waage 204.  
 Mokka mit Sahne 580.  
 Mokkalikör, Begriff 580.  
 Molybdänblaulösung nach ZINZADZE 298.  
 Molybdänlösung zur Phosphorsäurebestimmung im Wein 297.  
 Monopolausgleich 735, 740.  
 Morphinsulfat 693.  
 Moscati 776.  
 Mosel-Saar-Ruwer 479.  
 Most 770, 776,  
 — s. a. Traubenmost.  
 — Ansatz 491.  
 — badischer 447.  
 — Behandlung 191.  
 — Bezeichnung von Getränken aus Obst 490.  
 — Eindicken 778.  
 — gesetzlicher Begriff 458.  
 — gezuckert 414.  
 — Nachweis der mit — gesüßten Weine 372.  
 — schwäbischer 447.  
 — Schweiz 787.  
 — stumm gemacht 408.  
 — Untersuchung 202.  
 — — Säuren 194.  
 — — Stickstoff 197, 336, 426.  
 — Verbesserung 235.  
 — württembergischer 447, 490.  
 Mostersatzstoffe 491.  
 Mostextrakt 491.  
 Mostgärung 404.  
 Mostgewicht 186, 202.  
 — Bestimmung 385.  
 Mostgewinnung 187.  
 Most-Obstwein 271.  
 Mostsäure 413.  
 — Bestimmung 204.  
 Mostsubstanz 491, 762.  
 Mostwaage nach OECHSLE 202.  
 Mostwaagen 202.  
 Mostzusatz zu Wein 421.  
 Mousseux 786.  
 Moussierende Getränke 770.  
 Mowrablumen 770.  
 Mucorarten 547.  
 MÜLLER-Rebe 178.  
 — -Thurgau, Rebe 178.  
 Münchener, Bier 104, 152.  
 Münsterländer 715.  
 — Korn 570.  
 Muskat, Blüte 584.

- Muskateller 486.  
 — von Setubal 264, 797.  
 — Trauben 177.  
 Muskatgewürzweim 487.  
 Muskatlikör 487.  
 Muskatnuß 584.  
 Muskatweine 264, 487, 791.  
 Mutterkorn 571, 600.  
 Muttersäfte für Beerenweine 275.  
 Myristica fragans 584.  
 Myristinsäure 600.  
 Myrrhen 585.  
 Myrtilidin 425.
- Nachgärung, Wein 225.  
 — des weißen Mostes 217.  
 Nachgemacht, Absinth 579.  
 — Kräuterwein 535.  
 — Wein 487, 498.  
 — Wermutwein 535.  
 Nachuntersuchung 503.  
 Nachweine 776.  
 Nachweis fremder rechtsdrehender Stoffe 322.  
 — von Spritzusatz zu Edelbranntwein 593.  
 — von vergälltem Sprit, amtliche Methoden 692.  
 Nährbier 150, 154.  
 Nahe 479.  
 Nahegelegen 482.  
 Namen einzelner Gemarkungen oder Weinbergslagen 476.  
 Narawno 778.  
 Naßzuckerung 238, 406.  
 Nationalmarke, Italien 777.  
 Natrium 432.  
 — Wein 259.  
 — — Bestimmung 356, 359.  
 Natriumbisulfat 760.  
 Natriumsulfat 770.  
 Natriumsulfat 792.  
 Natriumthiosulfatlösung zur Zuckerbestimmung 310.  
 Natur 762.  
 Naturrein 471, 490, 776.  
 — Wein 408.  
 — — Nachweis 371.  
 Naturreinheit, Wein 407.  
 Naturschaumwein 797.  
 Naturwein 471.  
 — Bezeichnung, Italien 776.  
 — deutsche, Untersuchungsergebnisse 624.  
 — kleine, Untersuchungsergebnisse 624.  
 — ungarische, Untersuchungsergebnisse 624.  
 — für einen Verschnitt 484.  
 Natürlich 778.  
 Necarello 264.  
 Neigenbier 144.  
 Nelken 584.  
 Nelkenöl 578.
- Neroli 561.  
 Neroliöl 569.  
 Neuburger, Trauben 178.  
 Neukirchener 715.  
 Neukircher 715.  
 Neutraler Geschmack, Rum 566.  
 Neutralisationsmittel 129, 788.  
 Nicht-Naturweine 776.  
 Nicotin, Spritzmittel 184.  
 Niederländisch-Guayana 564.  
 Niederlande, Gesetzgebung über alkoholische Genußmittel 779.  
 Nipacombin, Wein 345.  
 Nipagin, Wein 345.  
 Nipasol, Wein 345.  
 Nitrobenzol 767.  
 m-Nitrobenzaldehyd 363.  
 o-Nitrobenzaldehyd 363.  
 2-Nitro-5-Chlorbenzaldehyd 363.  
 Nitroprussidnatrium 693.  
 Nome di origine 777.  
 Nonylalkohol 591.  
 Nordhäuser 715, 723, 746.  
 — Korn 570.  
 Normaltemperatur 289.  
 Normativbestimmungen, Obst- und Beerenweine 456.  
 — — — Hagebutten- und Rhabarberweine 445.  
 — Obstsüßmoste 456.  
 — des Reichsnährstandes 458.  
 Norwegen, Gesetzgebung über alkoholische Genußmittel 781.  
 Nostrano 783.  
 Nucleinsäure 16.  
 Nürnberger Bier 104.
- Obgärung 97.  
 Obst zur Spritgewinnung 547.  
 Obstbranntwein, Alkoholgehalt 560.  
 — Begriff 560.  
 — Herstellung 560.  
 — Mittelauffraktionen, Zusammensetzung 636.  
 — Nachlauf fraktionen, Zusammensetzung 636.  
 — Nachweis von Weinbrand 702.  
 — Untersuchung 704.  
 — Vorlauf fraktionen, Zusammensetzung 635.  
 — Zusammensetzung 626, 637.  
 Obstbranntweinverschnitte 742.  
 Obstbrennereien 744.  
 Obstdrusenbranntweine, Zusammensetzung 647.
- Obstessig 790.  
 Obstmost, Italien 787.  
 Obstpreßbrückstände 577.  
 Obstsaft 777.  
 Obstsaft aus Kernobst, Nachweis im Wein 364.  
 — aus Steinobst, Nachweis im Wein 364.  
 Obstschaumwein 490, 508, 761, 762.  
 — Schweiz 787.  
 Obstsüßmoste 493.  
 Obstsüßwein 760, 761, 762.  
 Obsttresterbranntwein, Untersuchung 704.  
 — Zusammensetzung 647.  
 Obstwein 272, 273, 436, 447, 490, 760.  
 — Bezeichnung 762.  
 — chemische Untersuchung 772.  
 — aus Kernobst, Nachweis im Wein 364.  
 — Nachweis in Traubenwein nach dem Sorbitverfahren 361.  
 — Schweiz 787.  
 — aus Steinobst, Nachweis im Wein 364.  
 Obstweihnähnliche Getränke 762.  
 Obstweibereitung 271, 774.  
 Obstweinerzeugung 271.  
 Obstweinhaltige Getränke 762.  
 OECHSLE, FERDINAND 202.  
 OECHSLE-Mostwaage 464.  
 OECHSLE-Waage 202, 203.  
 Öffentliche Bekanntmachung der Verurteilung 525.  
 Önanthäter 571, 578, 600.  
 Önidin 199.  
 Önin 199, 425.  
 Oenocarbon 235.  
 Önocyanin 199.  
 Önotannin 425.  
 Österreich, Gesetzgebung über alkoholische Genußmittel 760.  
 Oidium 183.  
 Oil of Cognac 600.  
 Olbernhauer 715.  
 Opium 767.  
 Opol 778.  
 Oporto 768.  
 Optosorbol 235.  
 Opuntia vulgaris 577.  
 Orange 581, 584.  
 Orangenblütenöl 567.  
 Orangenblütenwasser 567, 581.  
 Orangenwein 278.  
 Ordnungsstrafe 751, 753.  
 Original 716, 723, 746, 762.  
 Originalabfüllung 471, 472, 484.  
 Originalabzug 471, 472.  
 Original-Edelbranntwein 763.

- Original-Franzbranntwein 578.  
 Originalrum 706.  
 Originalwein 471.  
 Ortsnamen 768.  
 — in der Bezeichnung von  
 Trinkbranntwein 723.  
 Ostéocolle 231.  
 Ostindien 567.  
 Oxalsäure 767, 768.  
 — Most 195.  
 — Rhabarberwein 279.  
 Oxhoft 768.  
 p-Oxybenzoesäure, Wein 345.  
 Oxydasen 62.  
 Oxydationskoeffizienten 695.  
 Oxydationspotentiale, Rum  
 698.  
 Oxymethylfurfurol, Nachweis  
 im Wein 383.  
 Oxyreduktasen 19.  
 Ozon 505, 614.
- Palmitinsäure** 578.  
 Palmwein 281, 568, 788.  
 — Arrakherstellung 568.  
 Palmyrapalme 569.  
 Paprika 688, 779, 789.  
 Paprikalikör 764.  
 Paradieskörner 688, 767.  
 Paraffinöl 784.  
 Paraldehyd 602.  
 Pasteurisation, Nachweis 131.  
 Pasteurisieren 192, 768, 793.  
 — Bier 771.  
 — Most 770.  
 — Wein 770.  
 PASTEURSche Formel 404.  
 Patent-still-Whisky 571.  
 Pattay 565.  
 Pektin 439, 587.  
 — Bestimmung im Wein 381.  
 Pektinsäure 587.  
 Pektinstoffe 201, 587.  
 Pelargonsäure 590, 600.  
 Pelargonsäureäthylester 598.  
 Pentagalloylglucose 425.  
 Pentosane 111.  
 Pentosen, Wein 253.  
 — — Nachweis und Bestim-  
 mung 372.  
 Pepsin 6.  
 Pepsinasen 62.  
 Pepsinwein 284, 531.  
 Peptidasen 62.  
 Peptone 38.  
 Perkolation 583.  
 Perkolator 584.  
 Perlweine 269.  
 Peronospora 183.  
 Perubalsam 567, 596.  
 Petite bière 771.  
 Petroleumbenzin 552.  
 Petzfang 583.  
 Pfeffer 584, 688, 767, 779, 789.  
 Pfefferminze 584.
- Pfefferminzlikör, Zusammen-  
 setzung 648.  
 Pfirsiche 560, 581.  
 Pflanzen, aromatische 786.  
 — zuckerhaltige 761.  
 Pflanzenauszüge 789.  
 Pflanzenfarbstoffe, Wein,  
 Nachweis 326.  
 Pflanzengummi 587.  
 Pflanzenkohle 760, 784.  
 Pflanzenteile 761.  
 — aromatische 778.  
 Pflaumen 560, 581.  
 Pflicht zur Hilfeleistung und  
 Auskunft am Weinkon-  
 trolleur 519.  
 Pfropfreben 182.  
 Phantasie 794.  
 Phantasiebezeichnungen 471,  
 475, 783, 789.  
 — Rum 706.  
 Phantasienamen 768, 786.  
 Phellandren 578.  
 Phenole 767.  
 Phenylalanin 425.  
 Phenyllessigsäure 639.  
 Phlegma 557.  
 Phlobaphene 425.  
 Phoenix dactylifera 577.  
 — sylvestris Roxl. 569.  
 Phosphatase-Phosphatase 20.  
 Phosphatide 16.  
 Phosphatieren der Maische  
 243.  
 Phosphoglycerinsäure 25, 26.  
 Phosphorsäure 24.  
 — Wein 260, 413.  
 — Bestimmung 295.  
 — — — gewichtsanalytisch  
 297.  
 — — — maßanalytisch 296.  
 Phthalsäurediäthylester 552.  
 — Prüfung, amtliche Vor-  
 schrift 694.  
 Phylloxera vastatrix Plan-  
 chon 183.  
 Phytase 62, 79.  
 Phytosterine 16.  
 Pic-poul-blanc 556.  
 Pils 153.  
 Pilsator 153.  
 Pilsener, Bezeichnung 152,  
 153.  
 — Bier 104, 765.  
 — Getränke 782.  
 — Hansaquell 153.  
 Pilzwucherungen 790.  
 Piment 584, 767.  
 Pimenta officinalis 584.  
 Pimpinella Anisum 584.  
 $\alpha$ -Pinen 575.  
 Piper Cubeba 584.  
 — nigrum 584.  
 Piperin 646.  
 Piquetas 793.  
 Piquette 205.
- Pirnaer Bitter 715.  
 Pitome 778.  
 Plemenite 778.  
 Poiré 766, 770.  
 — mousseux 771.  
 Polarisation, Bestimmung 320.  
 — Zucker 420.  
 Polychrosis botrana 183.  
 Pommier Canelle 565.  
 Pomona 493.  
 Ponceaurot 780.  
 Porphyryne 17.  
 Port 779.  
 Porto 486, 779.  
 — süßer 786.  
 — trockener 786.  
 Portugal, Gesetzgebung über  
 alkoholische Genußmittel  
 796.  
 Portugieser, Trauben 178.  
 Portugiesische Dessertweine  
 263.  
 — geographische Bezeich-  
 nungen 485.  
 Portwein 263, 486, 764, 767,  
 769, 779.  
 Portweinhandel 796.  
 Portweintyp 768.  
 Pot-still-Whisky 571.  
 — Zusammensetzung 645.  
 Pottasche 770.  
 prerodno 778.  
 Preißelbeeren 581.  
 Preißelbeerwein 277.  
 Premier brouillis 557.  
 Preßhefe 748.  
 — Gewinnung 546.  
 Preßwein 218.  
 Primasprit 553.  
 Prioratoweine 176.  
 Privatbrand 700.  
 Probeentnahme 109, 519.  
 Branntwein 684.  
 — kein Kauf 519.  
 — Wein 287.  
 Proben, Bezeichnung des In-  
 haltes 289.  
 Probestecher 109.  
 Produktionsgegend 783.  
 Produktionsort 783.  
 Produzentenvergünstigungen  
 484.  
 Propionaldehyd 602.  
 Propionsäure 30.  
 — Branntwein 594.  
 Propylalkohol 590, 687.  
 Proteasen 19, 62, 79.  
 Proteinase 19.  
 Proteine 15, s. a. Eiweiß.  
 Protopektin 587.  
 Prünellenlikör, Zusammenset-  
 zung 648.  
 Prunier Concentrat 595.  
 Prunus acida 560.  
 — amygdalus 584.  
 — armeniaca 560.

- Prunus avium* 560.  
 — *cerasifera* 560.  
 — *cerasus* 560.  
 — *domestica* 560.  
 — *fruticans* 560.  
 — *insititia* 560.  
 — *italica* 560.  
 — Mahalep 560.  
 — *padus* 560.  
 — *persica* 560.  
 — *spinosa* 560.  
 Puerto-Rico 564.  
 Pulque 281.  
 Punsch 767.  
 Punschessenzen, Begriff 585.  
 — Beurteilungsgrundsätze 714.  
 — Zusammensetzung 648.  
 Punschextrakte, Begriff 585.  
 — Beurteilungsgrundsätze 714.  
 — Zusammensetzung 648.  
 Punschsirup 585.  
 Pure Rye-Whisky 571.  
 Pyknometer 204, 289, 649.  
 Pyrazine 590.  
 Pyrethrum, Spritzmittel 184.  
 Pyridin 551.  
 Pyridinbasen 767.  
 — Nachweis und Bestimmung 691.  
 — Prüfung, amtliche Vorschrift 693.  
 Pyrogallol 694.  
  
 Qualitätsbezeichnungen 768.  
 — Branntwein 789.  
 Quassia amara 584.  
 Quassiaholz 584.  
 Quatrième brouillis 557.  
 Quellstöcke 57.  
 Quercetin 425.  
 Quercitrin 425.  
 Quitten 577.  
  
 Radeberger Pilsener 153.  
 Raggi 568.  
 Rak 567.  
 Raki 567, 763.  
 Rappen 180.  
 Ratafias 764.  
 Rauchgeschmack 438.  
 — Whisky 571.  
 Rauhbrand 557.  
 Raumbunderteile 729.  
 Raumprocente 729.  
 Rebèche 267.  
 Rebfläche der Erde 174.  
 Rebkrankheiten 183.  
 Reblaus 183.  
 Rebschädlinge 183.  
 Rebschnitt 181.  
 Rechtsfolge erlaubter Zuckering 464.  
 Rechtsfolge unerlaubter Zuckering 466.  
 Rechtsfolgen verbotener Nachmachung 488.  
 Reduzierender Zucker, Bestimmung im Wein 316.  
 Reichsausschuß für Wein-forschung 402.  
 Reichsgesundheitsamt 402.  
 Reichsmonopolverwaltung 541.  
 Reichsnährstand, Weinwirtschaft im 454.  
 Reichsstelle für Garten- und Weinbaurzeugnisse 456.  
 Rein 471, 762.  
 Reinasche, Begriff 411.  
 — Most 200.  
 Reinbrand 699.  
 Reineklauden 560.  
 Reinhefe 207, 467, 488, 760, 768, 771, 784.  
 — Arten 208.  
 Reinhefezusatz 770.  
 Reinheit 473.  
 Reinheitsgebot für Korn-branntwein 745.  
 Reinigungsmonopol 734.  
 — Verstöße gegen 756.  
 Reis 762, 770, 780.  
 Reiskbier 787.  
 Reisewitzer Pilsener 153.  
 Reiswein 281.  
 Rektifikate 793.  
 Rektifikationskolonne 549.  
 Repasse 558.  
 Retorte 539.  
 Rezeptbuch von KOECKRITZ 581.  
 Rezepte, Herstellung von Gewürzlikören 585.  
 Rhabarberdessertwein 445.  
 Rhabarberstengel 488, 491.  
 Rhabarberwein 281.  
 Rheingau 479.  
 Rheinhessen 479.  
 Rheinpfalz 480.  
 Rheinwein 768.  
 Rheinische Weinbrandessenz 595.  
 Ribes grossularia 577.  
 — *nigrum* 50.  
 — *rubrum* 560.  
 Richtenberger 715.  
 Richtpreise für Wein 456.  
 Riechmittel 552, 738.  
 — Branntwein zur Herstellung 737.  
 Riechstoffe, synthetische 598.  
 Riesling, Trauben 177.  
 Rinden 584.  
 Rodewischer 716.  
 Roggenwhisky, Lagerung 609.  
 Rohasche, Begriff 411.  
 — Most 200.  
 Rohbukett 632.  
 Rohfäule der Trauben 185.  
 Rohgerste 54.  
 Rohmaltose 127.  
 Rohrzucker 762, 776, s. a. Zucker.  
 — Bestimmung in Süßwein 316.  
 — — im trockenen Wein 314.  
 — — im Wein 314.  
 — technisch reiner 505, 532.  
 — im Traubenmost 440.  
 — Verbesserung von Most 194.  
 Rohrzuckerbranntweine 794.  
 Rohrzuckersirup 565.  
 Rohspiritus, Schweiz 788.  
 Rohsprit, Zusammensetzung 551.  
 Ron 794.  
 Rosa canina 577.  
 Rosados 460.  
 Rosenwasser 581.  
 Rosowein 460, 783.  
 Rosinen 185, 458, 762.  
 — Verwendung 497.  
 Rosinenauszüge 761.  
 Rosinenessig 780.  
 Rosinenwein 265, 767, 768, 770, 771, 776.  
 — Nachweis 374.  
 Rosinenzider 767.  
 Rosmarin 584.  
 Rosmarinus officinalis 584.  
 Rosoglios 764.  
 Rossara, Trauben 179.  
 Roßfeigen 577.  
 Rostocker 716.  
 — Kümmel 716.  
 Rote Deckweine 461.  
 Roter Süßwein 795.  
 Rotwein 459, 460, 778, 782, 795.  
 — entfärbter, Nachweis 373.  
 — verfälscht, Italien 776.  
 Rotweinsbereitung 217.  
 Rotweinfarbstoffe 199.  
 Rotweinsmaischen, Vergärung 217.  
 Rot-Weißweinschnitt, Nachweis 373.  
 Rubus fruticosus 560.  
 — *Idaeus* 560.  
 Rüben, Spritzgewinnung 547.  
 Rübengetränke 170.  
 Rübenrohsprit 788.  
 Rübenzucker, technisch reiner 505, 532.  
 Rückschönung 370.  
 Rückstände von Weinbrand 761.  
 Rückverbesserte Weine 498.  
 Rückverbesserung 238, 466.  
 Ruländer, Trauben 177.  
 Rum 763, 771, 794.  
 — Begriff 564.  
 — Bestandteile 639.

- Rum, Beurteilung 705.  
 — Esterzahl 566.  
 — Herstellung 564.  
 — Kennzahl 697.  
 — Schweiz 788.  
 — Untersuchungsverfahren 707.  
 — — chemische 707.  
 — — Oxydationspotentiale 707.  
 — — Sinnesprüfung 707.  
 — Zusammensetzung 640, 643.  
 — — echter 642.  
 Rumessenz 569.  
 — Zusammensetzung 640.  
 Rumfasson 564.  
 Rumschlempe 601.  
 Rumverschnitt, Begriff 564.  
 — Bezeichnung 706.  
 — Zusammensetzung 640.  
 Runkelrübenfuselöl 590.  
 Ruster Ausbruchweine 262.  
 Ruzika 778.  
 Rye-Whisky 571.
- Saale-Unstrut 480.  
 Sabadillsamen 688, 767.  
 Saccharase 18, 61.  
 Saccharimeter 203.  
 Saccharin 776, 782.  
 — Nachweis im Wein 331.  
 Saccharinhaltiger Zucker 422.  
 Saccharokolloide 587.  
 Saccharomyces 8, 206.  
 — cerasi I und II 561.  
 — cerevisiae 8.  
 — — Froberg 10.  
 — — Hansen 10.  
 — Chodati 561.  
 — ellipsoideus 8, 9.  
 — Fischlinii 561.  
 — pastorianus 8, 9.  
 — Vordermanni 568.  
 — Zopfii 561.  
 Saccharose 22.  
 — im Most 194.  
 Sachsen 480.  
 Sachverständige im Hauptberufe 518.  
 Safran 584, 585.  
 Sake 106.  
 Saké 281.  
 Saladinweiche 57.  
 Salicylaldehyd 767.  
 Salicylsäure 128, 424, 761, 762, 767, 768, 770, 776.  
 — Bestimmung und Nachweis im Wein 330.  
 — Most 195.  
 Salpetersäure, Bestimmung und Nachweis im Wein 335.  
 — Most und Wein 426.  
 Salpetersäureäthylester 567.
- Salvator 104.  
 Sambucus nigra 577.  
 — racemosa 577.  
 Samen 584.  
 Samenhefe 97.  
 — Gewinnung 96.  
 Sammelgemarkungsnamen 482.  
 Samoswein 265.  
 Samotok 778.  
 Sandarakharz 552.  
 Saponin 439.  
 — Nachweis im Wein 382.  
 Säuren 761.  
 — Bestimmung, acidimetrische 122.  
 — — elektrometrische 122.  
 — — Formoltitration 123.  
 — — Inversion 302.  
 — Bier 136.  
 — Branntwein 594.  
 — flüchtige 415, 762.  
 — Most 194.  
 — nichtflüchtige, Berechnung und Bestimmung 300.  
 — von Obstbranntweinen 597.  
 — organische fremde 768.  
 — Rum 595.  
 — titrierbare 256, 298, 300, 386.  
 — von Tresterbranntweinen 597.  
 — Wein 255.  
 — Weinbrand 595.  
 — Zusatz 242, 778.  
 Säureabbau, Ausmaß 228.  
 — biologischer 409.  
 — Erreger 226.  
 — Wein 225.  
 Säuregehalt des Bieres 762.  
 — Gerste 113.  
 — Weine 255.  
 Säuregrad 256.  
 — Wein 413, 416.  
 — — Bestimmung 301.  
 Säurerest, MÖSLINGERSCHER 415.  
 Sauerkirchdessertwein 445.  
 Sauerkirsche 560.  
 Sauerstoff 468, 505.  
 Sauerwurm 183.  
 Sauser 216.  
 — Bezeichnung, Schweiz 782.  
 Sauternes 768.  
 Sauternesähnlich 482.  
 Sauvignon blanc 177.  
 Schankbier 148, 149, 159, 762.  
 Schankbranntwein 763.  
 Schankrum 763.  
 Schäumende Getränke aus unvergorenen Fruchtsäften 509.  
 Schäumender Wein 797.  
 Schaumhaltigkeit 100, 127.
- Schaummittel 780.  
 Schaumwein 265, 442, 506, 761, 762, 765, 769, 770, 776, 779, 786, 793, 795.  
 — Begriffsbestimmung 508.  
 — Bezeichnung 507.  
 — — Österreichische V.O. 764, 765.  
 — Faßgärung 508.  
 — Flaschengärungsverfahren 508.  
 — geographische Bezeichnungen 509.  
 — Imprägnierung 508.  
 — Kennzeichnung 507.  
 — naturreiner 269.  
 — Untersuchung 392.  
 — Verwendung bestimmter Stoffe 504.  
 — Zusammensetzung 270.  
 — Zusatz von Kohlensäure 508.  
 Schaumweinähnliche Getränke 506, 509.  
 — — Verwendung bestimmter Stoffe 504.  
 Schaumweinbereitung 266.  
 Schaumweihen 267.  
 Schellack 552.  
 Schenkblei 787.  
 Schichtenfilter 233.  
 Schillerwein 459, 498, 778, 782.  
 Schimmel 768, 780.  
 Schimmelgeschmack 247, 438.  
 Schizosaccharomyceten 8.  
 Schlangenzwanzel 585.  
 Schlehen 488, 560, 581.  
 Schlempe, Zusammensetzung 551.  
 Schlibowitza 561.  
 Schloßabzug 471.  
 Schlußschein 456.  
 Schlußscheinplicht 456.  
 SCHMITTHENNER, Entkeimungsfilter 234.  
 Schnellklärung „Blitz“ 430.  
 Schönheitsmittel 552, 738.  
 — Branntwein zur Herstellung 737.  
 Schönung 230, 467, 489, 765.  
 — Wermutwein 532.  
 Schönungsbedarf, Bestimmung 369.  
 Schönungsmittel 760.  
 — unschädliche 784.  
 Schokoladenlikör, Begriff 580.  
 — eigelbhaltiger, Mindestweingeistgehalt 742.  
 — Mindestalkoholgehalt 579.  
 Schorle-Morle 284, 506.  
 Schrotten, Malz 75.  
 Schrotmühlen 75.  
 Schutz ausländischer Weinmarken 797.  
 Schwache Getränke 782.

- Schwäbischer Most 447, 490.  
 Schwanung des Weines 225.  
 Schwarzer Bruch 431, 785.  
 Schwarzriesling, Trauben 178.  
 Schwarzwälder Kirschwasser 702, 715.  
 Schwarzwerdender Obstwein 787.  
 Schwarzwerden der Weine 246.  
 Schweden, Gesetzgebung über alkoholische Genußmittel 782.  
 Schwedenpunsch 716.  
 — Zusammensetzung 648.  
 Schwedischer Aquavit 724.  
 — Punsch 586, 716, 723.  
 — — Herstellung 569.  
 — — Mindestalkoholgehalt 579, 742.  
 Schwefel 768, 770, 784.  
 Schwefeln 467, 488.  
 — Wein 221, 770.  
 Schwefelsäure 789.  
 — Bestimmung im Wein 327.  
 — Gesundheitsschädlichkeit 422.  
 — Most und Wein 422.  
 — Wein 260, 422.  
 Schwefelsäurefirne 247, 422.  
 Schwefelschnitten 221.  
 Schwefelung, Most 191.  
 — Stärke der 223.  
 — Wein 760.  
 Schwefelwasserstoff 439.  
 — Nachweis 379.  
 Schweflige Säure 128, 760, 766, 768, 770, 771, 774, 776, 778, 793.  
 — — Getränke 773.  
 — — Most, Bestimmung 387.  
 — — Wein 423.  
 — — — Bestimmung 328.  
 Schwefligsäureanhydrid 784.  
 Schweiz, Gesetzgebung über alkoholische Genußmittel 782.  
 Schweizer Bitter 716.  
 — Bundesgesetz von 1910, Fassung von 1930, 579.  
 — Kräuterlikör 716.  
 Schweizerisches Lebensmittelbuch 703.  
 Schwelken, Darmmalz 70.  
 Schwermetalle 768, 785.  
 Schwund 611.  
 — Wein 225.  
 Secondi vini 776.  
 Sectionnement 557.  
 Seidelbast 688.  
 Seifen im Sinne des LMG. 737.  
 Sekt 265, 504, s. a. Schaumwein.  
 — Bezeichnung 508.  
 Selbstbezeichnung 517.  
 Selbstverbrauch 498.
- Selleriesamen 584.  
 Semillon blanc 177.  
 Senf 767.  
 Senfmehl 793.  
 Senföl 793.  
 Senfsamen 688.  
 Senkwaagen 729.  
 Sesquiterpen 575.  
 Setubal 797.  
 Sherry 769, 779, 780.  
 Sherrybukett 207.  
 Sherrytyp 768.  
 Sherryweine 262.  
 Siam 567.  
 Sichen 568.  
 Sicherungsmaßregel, rechtspolizeiliche 524.  
 Siegel von Proben 287.  
 — — Unversehrtheit 289.  
 Silvaner, Trauben 178.  
 Sirup 777.  
 Sirupverordnung, Niederlande 780.  
 Skimmings 565.  
 Slibowitz 561, 725.  
 Slibowitz-Zwetschgenwasser 560.  
 Sliwowitz 763.  
 Solbrol im Wein 345.  
 Solera 263.  
 Sorbit 201, 433.  
 — Most 201.  
 — — Nachweis 387.  
 — Wein 254.  
 — — Nachweis 361.  
 Sorbitverfahren, Nachweis von Obstwein in Traubenwein 361.  
 — Werdersche 490.  
 Sorbus Aria 560, 582.  
 — aucuparia 560, 582.  
 — domestica 560.  
 — torminalis 560.  
 Sorbusarten 560.  
 Spätbrand 556.  
 Spätlese 187, 471, 472.  
 Spalthefen 8.  
 Spaltpilze 13.  
 Spanien, Gesetzgebung über alkoholische Genußmittel 792.  
 Spanische Dessertweine 262.  
 — Erde 232, 489, 532, 776, 778.  
 — Weine 176.  
 — Wachholder 575.  
 Spanischer Bitter 716.  
 Speierlinge 560.  
 Speiseessig 777.  
 — Schweiz 790.  
 Speiseöl 784.  
 Spezialbier, gesetzlicher Begriff 152.  
 Spezialdestillat, Bezeichnung 559.  
 Spezialweine 778.
- Spezifisches Gewicht 125, 289, 385.  
 — — Berechnung 290.  
 — — 20°/4° 291; 20°/20° 291.  
 Spirituosen 767, 768, 769, 771, 777.  
 — ausländische Gesetzgebung 760.  
 — Begriff, Österreich 763.  
 — — Schweiz 788.  
 — in fremder Flasche 725.  
 Spiritus, geschichtlich 540.  
 Spiritusessig 777.  
 Spiritusgewinnung 543—553.  
 Spitzengewächs 472.  
 Sprit, Bewirtschaftung 540.  
 — Schweiz 788.  
 — unreiner 768.  
 Spritessig 764, 768, 780, 795.  
 Spritgetränke, Schweden 782.  
 Spritgewinnung, Rohstoffe 543.  
 Spritisierter Weinessig 764.  
 Stabilisator beim Eierlikör 581.  
 Stachelbeerdessertwein 445.  
 Stachelbeeren 577, 581.  
 Stachelbeerwein 276.  
 Stärke 37.  
 Stärkegehalt, Gerste 111.  
 Stärkehaltige Früchte 539.  
 — Rohstoffe, Verarbeitung 543.  
 Stärkepräparate 762.  
 Stärkesirup 779.  
 — Verwendung 581.  
 Stärkerührung 132.  
 Stärkezucker 240, 422, 761, 768.  
 — Bestimmung 322.  
 — unreiner, Bestimmung durch Polarisation 322.  
 Stärkezuckeressig 764.  
 Stärkungs- 492.  
 Stärkungswein 471.  
 — irreführende Bezeichnung 536.  
 Stahltanks für Weine 229.  
 Stammwürze 788.  
 Stargarder Bitter 716.  
 — Tropfen 716.  
 Starkbier 148, 149, 156, 159.  
 Starkbitter, Zusammensetzung 648.  
 Statistisches über Branntwein 542.  
 Stechapfel 767.  
 Steinhäger 715, 716, 723, 746,  
 — s. a. Wacholderbranntwein.  
 — Begriff 575.  
 — Bezeichnung 763.  
 Steinobst 488, 745.  
 Steinobstarten für Obstbranntwein 560.  
 Steinobstbranntwein 789.  
 — Begriff 560.

- Steinobstbranntwein, Bezeichnung 743.  
 — Blausäuregehalt 627.  
 — Zusammensetzung 634.  
 Steinobstwein 436.  
 Steinweichsel 560.  
 Sterilisation von Flüssigkeiten, ohne Erwärmung 234.  
 Sternanis 584, 585.  
 Sternanisöl 571, 578.  
 Steueramtliche Ermittlung der Alkoholstärke 650.  
 — Vorschrift zur Ermittlung der Alkoholstärke 651.  
 Stichig gewordene Weine 497.  
 Stichige Erzeugnisse aus dem Ausland 497.  
 Stichwein 441.  
 — Untersuchung 387.  
 — Verkehrsfähigkeit 415.  
 Stickstoff, Bestimmung im Wein 336.  
 Stiftswein 475.  
 Stockrosen, Farbstoff, Nachweis 326.  
 Störblase 467, 489, 532, 784.  
 Stoffe, bittere und geschmackgebende 776.  
 — zur Verfälschung von Wein 776.  
 Stonsdorfer 716.  
 — Bitter 716.  
 — Zusammensetzung 648.  
 Strafbestimmung des W.G. nicht anwendbar bei Mitverletzung anderer Strafgesetze 526.  
 — zu § 24 525.  
 Strafbestimmungen des Branntweinmonopolgesetzes 750.  
 Strafschutz der Monopolherstellung 758.  
 Strafverfahren wegen Weingesetz 454.  
 Strafvorschriften 521—526.  
 Stralsunder 716.  
 Strauchweichsel 560.  
 Straußwirtschaft 473.  
 Streckung, Rum 763.  
 — Wein 761.  
 Strohweine 185, 458.  
 Strontiumhaltige Stoffe 766.  
 Strontiumsalze 776.  
 Strontiumverbindungen 761, 768, 785.  
 Stumm gemachte Moste 408.  
 Suberin 587.  
 Sudhausausbeute 88.  
 Sudhaus 77.  
 Sudwerk 78.  
 Südweine 261.  
 — gesetzlicher Begriff 461.  
 Süßabdruck 783.  
 Süße Branntweine 764.  
 Süße Dessertweine 778.  
 Süßholz 584, 762.  
 Süßer Porto 786.  
 Süßheller Obstwein 787.  
 Süßstoffe 130, 761, 772, 779, 785.  
 — künstliche 130, 425, 762, 768.  
 Süßvergorene Getränke 489.  
 Süßweine 261, 761, 762, 784, 795.  
 — Bezeichnung, Schweiz 785.  
 — Spanien 794.  
 — gesetzlicher Begriff 461.  
 Sulfatrest, Bestimmung im Wein 327.  
 Sulfitablaugen 547.  
 Sulfite 762.  
 Sulfithefen 209.  
 Sultaninen 185, 458.  
 Surrogate 762.  
 Sweet wine 795.  
 Syringidin 425, Szamorodny 261.  
 Tabak 767.  
 Tafelbier 152.  
 Tafellikör, Begriff 580.  
 Tafeltrauben 179, 499, 791.  
 — zollrechtliche Behandlung 502.  
 Tafelwein 778.  
 Taffia 564.  
 Tafia 771.  
 Taille 267.  
 Tamarinden 491, 761.  
 Tamarindenpräparate 761.  
 Tamarindenwein 281.  
 Tanacetum 578.  
 Tanacetum balsamica 584.  
 Tankgärverfahren 268.  
 Tannin 231, 369, 467, 489, 532, 760, 768, 770, 771, 776, 784, 793.  
 — Bestimmung im Wein 333.  
 Tannin-Hausenblase-Gelatine Schönung 369.  
 Tapey 568.  
 Tapioka 780.  
 Taumelloch 767.  
 Taupo 568.  
 Tausendgüldenkraut 584, 585.  
 Teakholzfässer 569.  
 Technisch reiner, nicht färbender Zucker, Verwendung 421.  
 — — Rüben- oder Rohrzucker 505.  
 Technische Bestimmungen des Reichsmonopolamtes 730.  
 Tee 584.  
 Tee-Essenz 569.  
 Teelikör 582.  
 — Mindestalkoholgehalt 579, 742.  
 Teelikör, Überwachung des Verkehrs 714.  
 Teerfarbstoff 768.  
 — Nachweis im Wein 324, 325.  
 Teergeschmack 438.  
 Teerum 763.  
 Teinturier, Trauben 179.  
 Terpene, Weinbrand 617.  
 Terpentinsel 552.  
 Terpeneol 575, 591.  
 Thea chinensis 584.  
 Theobroma cacao 584.  
 Theriak 585.  
 Thorner Lebenstropfen 716.  
 — Tropfen 716.  
 Thujon 578.  
 — Nachweis 710.  
 Thujylalkohol 578.  
 Thymian 584.  
 Thymol 552.  
 Thymus Serpyllum 584.  
 Tierkohle 760, 784.  
 Tieröl 552.  
 Tinkturen, Phthalsäure-diäthylester, Prüfung 694.  
 Tipo Canelli 776.  
 Tirage 267.  
 Tischwein 408.  
 — Bezeichnung, Schweiz 783.  
 — Bucelas 797.  
 — Spanien 793.  
 Tischweineähnliche Getränke 446.  
 Titrierbare Gesamtsäure 413.  
 — Säure 256.  
 — — Berechnung 300.  
 — — Bestimmung im Most 386.  
 — — — Wein 298.  
 Toddy 568.  
 — Zusammensetzung 644.  
 Tokajer 764, 786.  
 Tokayer Ausbruchweine 262.  
 — Essenzen 262.  
 Tollkirsche 767.  
 Toluol 552.  
 Tonerde, weiße 489, 532.  
 Tonkabohnen 584.  
 Tonkabohnentinktur 567.  
 Totweiche 56.  
 Tragant 587.  
 Traminer, Trauben 177.  
 Translokationsdiastase 61.  
 Trauben 180.  
 — Entwicklung 184.  
 — getrocknete 778.  
 — verdorbene 499.  
 — Vorlese 187.  
 Traubenausfuhr, Überwachung, Jugoslawien 779.  
 Traubenbukettstoff, Weinbrand 616.  
 Traubendicksaft 458, 494.  
 Traubenessig 768, 795.  
 Traubenkernöl 200, 205.

- Traubenkirsche 560.  
 Traubenlese 187.  
 Traubenmaische 496.  
 — ausländischen Ursprungs 497.  
 — Beurteilung 288.  
 — chemische Untersuchung, Anweisung 394.  
 — verdorbene 499.  
 — volle 463.  
 Traubenmost 439, 496, 760, 765, 775, 776.  
 — ausländischen Ursprungs 497.  
 — Bestandteile 192.  
 — — Gummistoffe 201.  
 — — Mineralstoffe 200.  
 — — Stickstoffverbindungen 197.  
 — — Wachse 199.  
 — — Wasser 192.  
 — Beurteilung 288.  
 — Herstellung, Ungarn 797.  
 — Untersuchung 385.  
 — — Spez. Gewicht 385.  
 — — chemische, Anweisung 394.  
 — Zusammensetzung, Frankreich 1911 773.  
 Traubenmühle 188.  
 Traubenreife 184.  
 Traubenrohsprit 788.  
 Traubensaft 765, 774.  
 — filtrierter 776.  
 — Nachweis der mit — gesüßten Weine 372.  
 — Stickstoffverbindungen 197.  
 — Wassergehalt 186.  
 — Zuckergehalt 186.  
 — Zusammensetzung 186.  
 Traubensaftklötze 494.  
 Traubensorten 177, 783.  
 Traubensüßmost 440, 458.  
 Traubentrester 791.  
 Traubenwickler 183.  
 Traubenzucker 193.  
 Traubenzuckercaramel 770.  
 Treber 86.  
 Trehalase 19.  
 Trehalose 22.  
 Treibstoffe aus Sprit 552.  
 Trester 189.  
 — Verwertung 204.  
 Tresterbranntwein 205, 763, 771.  
 — Begriff 577.  
 — Herstellung 577.  
 — Kirschwasser 704.  
 — Nachweis, Weinbrand 702.  
 — Zusammensetzung 646.  
 Tresterbranntweinverschnitt 745.  
 Trestergetränke 793.  
 Tresterhut 217.  
 Tresterrohsprit 788.  
 Tresterwein 205, 408, 437, 762, 770, 776, 777.  
 — Nachweis 374.  
 Tresterweinessig 764.  
 Trichloräthylen 552.  
 Trinkbranntwein 506.  
 — aus Apfel- und Birnenwein 771.  
 — ausländisches Erzeugnis 742.  
 — Begriff 553.  
 — Bezeichnung 720.  
 — Deutsches Erzeugnis 742.  
 — einfacher, zum Massenverbrauch 739.  
 — Fertigstellung 742.  
 — gewöhnlicher 763.  
 — Herstellung 553.  
 — Kennzeichnung des Weingeistgehaltes 740.  
 — Kennzeichnungsvorschriften 741.  
 — Mindestgehalt an Alkohol 720, 742.  
 Trinkbranntweinarten, Beschaffenheits- oder Herstellungsvorschriften 721.  
 Trinkbranntweingemische 537.  
 Trinkrum 565, 763.  
 Triosephosphorsäure 26.  
 Trockenbeeren 458, 786.  
 — Dessertweibereitung 261.  
 Trockenbeerenauslesen 177, 185, 472.  
 Trockener Porto 786.  
 — Wein 795.  
 — — verstärkter 795.  
 Trockenweichen 57.  
 Trockenzucker 464.  
 Trockenzuckerung 238.  
 — Most 405.  
 Troisième brouillis 557.  
 Trollinger, Trauben 178.  
 Tropfbier 762, 779, 788.  
 Trub 91.  
 — Schaumweibereitung 267.  
 — Wein 219.  
 Trubsäcke 91.  
 Trübungen, Branntwein, Beseitigung 615.  
 — Flaschenweine 250.  
 Trübungsstoffe, chemische 366.  
 — Nachweis im Wein 365.  
 Trübungsursache, Nachweis im Wein 365.  
 Tryptase 19, 62.  
 Tryptophanreaktion 345.  
 Türlesfässer 562.  
 Typ 536, 783, 788.  
 Typagen 505.  
 Typenweine 778.  
 Typische italienische Weine 777.  
 Typisierung griechischer Weine 796.  
 Tyrosin 425.  
 Tzuika 561.  
 Überkelterter Wein 766.  
 Überschönung 370.  
 — und Rückschönung 370.  
 Überschweifelter Weißwein 773.  
 Überseearrak 567.  
 Übersicht über den Inhalt des Branntweinmonopolesgesetzes 732.  
 — über den im Weingesetz geregelten Rechtsstoff 451.  
 Überstreckung, qualitative 411.  
 — quantitative 411.  
 Über-Vier-Gärung 218.  
 Überwachung des Verkehrs mit berauschenden Getränken 782.  
 — — mit Branntwein 684.  
 — — mit Wein 393.  
 — — — Belgien 770.  
 — — — Italien 777.  
 Überwiegend branntweinhaltinge Genußmittel 727, 728.  
 Überzuckerung 407.  
 Umfüllen von Wein 793.  
 Umgärung 404, 406, 410.  
 Umschlagen, Rotwein 250.  
 — Wein 785.  
 Unbefugt Branntweinreinigen, Bestrafung 752.  
 Unbrauchbarmachung von Branntwein 738.  
 Undecansäure 591.  
 Ungarische Dessertweine 261.  
 Ungarn, Gesetzgebung über alkoholische Genußmittel 797.  
 Ungezuckerter Wein 471.  
 Unlauterer Wettbewerbsgesetz 452.  
 Untergärige Biere 104.  
 Untergärung 93.  
 Unterhefe 91.  
 Untersagung, Branntweinergewerbe auszuüben 751.  
 Untersuchungsämter, chemische 403.  
 Untrinkbar gewordener essigstichiger Wein 498.  
 Unvollständig vergällter Sprit 551.  
 Unvollständige Vergällung 737.  
 Uranylreagens, zur Bestimmung von Natrium 359.  
 Urease 7.

- Urquell 154.  
 Ursprung 783.  
 Ursprungsbezeichnungen 768, 783, 794.  
 — Branntwein 789.  
 — Griechenland 796.  
 — Trinkbranntwein 775.  
 Ursprungsland 470, 769.  
 Ursprungsnamen 777.  
 Ursprungszeugnisse für Portwein 796.  
 — für Wein und Spirituosen, England 769.
- Vaccinium Myrtillus 560, 584.  
 Valerianaldehyd 602.  
 Valeriansäure 30.  
 Valeriansäureamylester 567.  
 Valin 592.  
 Vanilla planifolia 584.  
 Vanille 561, 569, 584.  
 Vanilleessenz 567.  
 Veilchenwurzeln 584.  
 Verbessertes Wein 795.  
 Verbesserung der Moste und Weine 235.  
 Verbesserungsformel 238.  
 Verbot der Aufspritung 468.  
 — Branntweinschärpen 541.  
 — Weinverfälschung, Ungarn 797.  
 — Weiterverarbeitung 503.  
 Verbotten nachzumachen 486.  
 Verbotene Stoffe, Italien 777.  
 — Zusätze zu Wein 768.  
 Verbrauchsabgabe für Branntwein 541.  
 Verbrauchsstärke der Branntweine, Frankreich 773.  
 Verdorben, Bier 779.  
 — im Sinne des Gesetzes 502.  
 — Trauben 499.  
 — Traubenmaische 499.  
 — Wein 773, 778.  
 Verein Deutscher Lebensmittelchemiker 554.  
 Vereinigte Staaten von Amerika, Gesetzgebung über alkoholische Genußmittel 795.  
 Vereinszollgesetz 501.  
 Verfälscht, Kräuterwein 535.  
 — Wein 794.  
 — Weinbrand, Zusammensetzung 622.  
 — Wermutwein 535.  
 Vergällter Branntwein 727.  
 Vergällung, Nachweis, amtliche Methoden 692.  
 — Sprit 551.  
 — unvollständige 737.  
 — vollständige 736.  
 Vergällungsmittel 552.  
 — Nachweis und Bestimmung 689.
- Vergällungszwang 541.  
 — für Branntwein 736.  
 Vergärung der Hauptmaische 546.  
 Vergärungsgrad 100, 135.  
 — scheinbarer 125.  
 Verkauf 794.  
 — Weizenbier 787.  
 Verkaufspreis, regelmäßiger für Branntwein 740.  
 Verkehr mit Branntwein, Überwachung 684.  
 — mit Essig, Frankreich 774.  
 — mit Wein, Frankreich 772, 774.  
 — — Portugal 796.  
 — — Spanien 794.  
 — vom — ausgeschlossen 497.  
 — zum — zugelassen 497.  
 Verkehrsfähigkeit von Wein 415, 698.  
 Verkehrsscheine für Trinkbranntwein mit gesetzlich geschützten Ursprungsbezeichnungen 700.  
 Verkehrsverbot 497.  
 Verkehrsverbotener Wermut- und Kräuterwein 535.  
 Verletzung der Verschwiegenheitspflicht 518.  
 Vermischung von Erzeugnissen 483.  
 Vermittlung des Absatzes von Wein 456.  
 Vermouth 766.  
 — di Torino 282.  
 Vermut 794.  
 — torino 787.  
 — uso torino 787.  
 Vermutungstatbestand 754.  
 Vernaccia 264.  
 Vernichtung von Erzeugnissen 523.  
 Verpflichtet, Verschwiegenheit zu beobachten 520.  
 Verringerung der Alkoholprocente 612.  
 — des Extraktgehaltes 409.  
 Versandbier 152.  
 Verschneiden 768.  
 — Wein 243, 770.  
 Verschnitt, 459, 763, 783.  
 — benannt 483.  
 — Edelbranntwein 554.  
 — gesetzliche Bestimmungen 483.  
 — von Inlandswein mit Fremdwine 783.  
 — Kirsch 771.  
 — Landwein 794.  
 — Wein 761, 778.  
 — — mit Direktträgerwein 783.  
 — — selbst gewonnener 483.  
 Verschnitten 471, 784.
- Verschnittfreiheit 459.  
 Verschnitttrum 565.  
 Verschnittweine 408.  
 — Bezeichnung, Belgien 768.  
 Verschwiegenheit, Verpflichtung zur 520.  
 Verschwiegenheitspflicht, Verletzung 518.  
 Verstärken, Wein 793.  
 Verstärkter Brennwein 506.  
 — Süßwein 795.  
 — Wein 499, 505, 506.  
 Vertrieb zu hoch gespriteter Weine 793.  
 Verunreinigungskoeffizient 695.  
 Verwendung bestimmter Stoffe bei der Herstellung von weinhaltigen Getränken, Schaumwein (Sekt), dem Schaumwein ähnlichen Getränken, Weinbrand, Weinbrandverschnitt 503.  
 — hefetrüber Brennweine 559.  
 — von Rosinen 497.  
 — von Zucker 497.  
 Verwendungsverbot für Wermutwein 537.  
 Verwertungsmonopol 735.  
 Verzuckerung der Vormaische 545.  
 Vierfachessig 764.  
 Vierka-Trockenhefe 469.  
 Vin de diffusion 770, 773.  
 — de marc 770.  
 — du Pays 783.  
 — de sucre 770.  
 — gris 460.  
 — mousseux 786.  
 — — fantaisie 770.  
 Vinaigre de bière 771.  
 — de cidre 771.  
 — de vin 771.  
 Vinalcometer 292.  
 Vinelli 777.  
 Vinello 776.  
 Vini genuini 776.  
 — non genuini 776.  
 — speciali 776.  
 — di zucchero 776.  
 Vino liquorosi 776.  
 — piccolo 205.  
 — santo 264.  
 Vinos communes 794.  
 — corrientes 794.  
 — dulces, semidulces o abocados 794.  
 — espumosos 793.  
 — gasificados 794.  
 — generosos 792.  
 — — secos o dulces 794.  
 — secos 792.  
 Vinum adustum 540.  
 — ardens 540.

- Vitamine, Hefe 21.  
 Vogelbeeren 560.  
 Vogelkirsche 560.  
 Vollbier 148, 149, 156, 159.  
 Volle Traubenmaische 463.  
 Vollendete Gärung 474.  
 Vollständig vergällter Sprit 551.  
 Vollständige Vergällung 736.  
 Vollzug des Weingesetzes 521.  
 Volumenprozent 729.  
 — Alkohol, Berechnung des Alkoholgehaltes von Branntwein 573.  
 Vorbeugungsmaßregel 524.  
 Vorlese, Trauben 187.  
 Vormaischbottich 545.  
 Vormaische 545.  
 — Herstellung 545.  
 — Verzuckerung 545.  
 Vorrätighalten im gewerbmäßigen Verkehr 749.  
 Vorschriften der RABGO, anwendbar 757.  
 — über die jährliche Feststellung des Ergebnisses der Traubenernte 521.  
 — über Kirschwasser 541.  
 — über Korn 541.  
 — über Zwetschgenwasser 541.  
  
 Wachholder 575, 763, 771, 794.  
 Wachholderbeeren 575.  
 Wachholderbranntwein 788.  
 — Begriff 575.  
 — Herstellung 575.  
 — Untersuchungsverfahren 710.  
 — Zusammensetzung 646.  
 Wachholderbrennerei, geschichtlich 540.  
 Wachholdercampher 575.  
 Wachholderlutter 576.  
 Wachholderöl 571.  
 Wachs 632.  
 — Most und Wein 199.  
 Wachstum 471, 483.  
 Wärmestarre 71.  
 Waldmeister 584.  
 Waldrebe 172.  
 Warenzeichengesetz 452, 481.  
 Warme Lagerung 609.  
 Warmer Korn 570, 709, Wasser 770.  
 — Bestimmung im Äthylalkohol 657.  
 Wasserlösliche Alkalität der Asche 412.  
 Wasserstoffionen, Bestimmung im Wein 301.  
 Wasserstoffsperoxyd 615.  
 Weichen 57.  
 — Gerste 55.  
  
 Weichgrad 58.  
 Weichselkirsche 560.  
 Weichselrosoglio 764.  
 Wein 171, 765, 766, 767, 769.  
 — Abfüllen in Flaschen 244.  
 — Absatz, Vermittlung 456.  
 — Abstechen 220.  
 — alkoholfreier 458.  
 — Alterung 224.  
 — aromatisiert 761.  
 — ausländischer 769.  
 — ausländischen Ursprungs 497.  
 — avinierter 785.  
 — Begriffsbestimmung 457.  
 — Begutachtung, Schweiz 787.  
 — Behandlung mit Gasen 793.  
 — Beurteilung 403.  
 — Beurteilungsmerkmale 393.  
 — Bezeichnung, Amerika 795.  
 — — Belgien 765.  
 — — Dänemark 767.  
 — — irreführende 471.  
 — — Jugoslawien 778.  
 — — Niederlande 779.  
 — — Norwegen 781.  
 — — Schweden 782.  
 — — Schweiz 782.  
 — Böckser 247.  
 — Bruch, weißer 246, 431, 785.  
 — Buchliteratur 285.  
 — aus Dão 797.  
 — aus Direktträgertrauben 703.  
 — edelsüßer 421.  
 — Einfuhr nach Österreich 762.  
 — entgeisteter 458.  
 — entkeimt durch Filtration 471.  
 — Entsäuerung 241.  
 — Erzeugung 175.  
 — — Griechenland 796.  
 — — der Länder Europas 174.  
 — Extrakt 252, 408.  
 — Fehler 245.  
 — Filtration 232.  
 — in der Gärung unterbrochen 421.  
 — gallisiert, Nachweis 371.  
 — Geschmacksfehler 247.  
 — gesetzlicher Begriff 457.  
 — gespritzter 284.  
 — gewürzt 761.  
 — gezuckert 762, 766.  
 — — gesetzmäßig 408.  
 — — Nachweis 371.  
 — Grundstoff 457, 775.  
 — hefetrüber 559.  
 — Italien 176.  
  
 Wein, Kellerbehandlung 220.  
 — Klärung 229.  
 — Kohlensäurezusatz 243.  
 — krank, fehlerhaft, Wiederherstellung 785.  
 — Krankheiten 248, 410.  
 — künstlicher 762, 766.  
 — Lagerung 224.  
 — medikamentöser 760, 764.  
 — medizinischer 283.  
 — mit Most 421.  
 — naturrein, Nachweis 371.  
 — Pflege, Spanien 792.  
 — portugiesischer Herkunftsbezeichnung in Frankreich 774.  
 — Prüfung 777.  
 — aus Rosinen s. Rosinenweine.  
 — rückverbessert 238, 466, 498.  
 — Säureabbau im 225.  
 — Säurezusatz 242.  
 — Schönung 230.  
 — Schwarzwerden 246.  
 — Schwefeln des 221.  
 — Spanien 176.  
 — trockener 795.  
 — — Bestimmung des Zuckers 310.  
 — typischer italienischer 777.  
 — überkelterter 766.  
 — Überwachung des Verkehrs 393.  
 — ungezuckert 471.  
 — Untersuchung 286.  
 — — amtliche Anweisung 286, 287.  
 — — chemische, Anweisung 394.  
 — — Extrakt 293.  
 — — Frankreich 773.  
 — — Italien 777.  
 — — Jugoslawien 779.  
 — — Nachweis von Beeren-saft 365.  
 — — — von Beerenwein 365.  
 — — — Obstsaft aus Kernobst 364.  
 — — — Steinobst 364.  
 — — — Obstwein, Kernobst 364.  
 — — — Steinobst 364.  
 — — — Polarisation 320.  
 — — — Probenentnahme 287.  
 — — — Spanien 794.  
 — — spezifisches Gewicht 289.  
 — — — Umfang 288.  
 — — — Verfahren 502.  
 — — — Äpfelsäure 337.  
 — — — Aluminium 352.  
 — — — Ameisensäure 343.  
 — — — Arsen 348.

- Wein, Untersuchung, Ver-  
fahren, Asche 295.  
— — — Benzoesäure 343.  
— — — Bernsteinsäure 336.  
— — — Borsäure 346.  
— — — Calcium 355.  
— — — Chlor 334.  
— — — Citronensäure 339.  
— — — Eisen 352.  
— — — Extrakt 293.  
— — — Farbstoffe 332.  
— — — Fluor 347.  
— — — Formaldehyd 345.  
— — — fremde rechts-  
drehende Stoffe  
322.  
— — — Gerbstoffe 332.  
— — — Gesamtsäure 298.  
— — — Glycerin 307.  
— — — Kalium 356.  
— — — Kupfer 347.  
— — — Magnesium 355.  
— — — Mannit 364.  
— — — Natrium 356.  
— — — Saccharin 331.  
— — — Säuregrad 301.  
— — — Salicylsäure 330.  
— — — Salpetersäure 335.  
— — — Schwefelsäure 327.  
— — — schweflige Säure  
328.  
— — — Sorbit 361.  
— — — Stickstoff 336.  
— — — Stärkezucker 322.  
— — — Weinsäure 305.  
— — — Zimtsäure 345.  
— — — Zink 351.  
— — — Zucker 310.  
— unverfälscht 473.  
— ohne Ursprungsbezeich-  
nung 775.  
— Verbesserung 235.  
— zum Verbrauch ungeeignet  
775.  
— verdorbener 773.  
— verkehrsfähig 698.  
— Verkehrsfähigkeit 415.  
— Verschneiden 243.  
— verstärkter 499, 506.  
— Wässerung 769, 772, 773.  
— weißer Bruch 246, 431, 785.  
— Zuckerung 761.  
— Zusammensetzung 251.  
— — chemische 251.  
— — — Alkohole 253.  
— — — Farbstoffe 257.  
— — — Kohlenhydrate 253.  
— — — Mineralstoffe 258,  
411.  
— — — Säuren 255.  
— — — Stickstoffverbin-  
dungen 197, 257,  
336, 426.  
— Zollbehandlung, Schweiz  
791.
- Weinähnliche Erzeugnisse,  
Überwachung 393.  
— — Untersuchung 392.  
— Getränke 270, 443, 487,  
498, 762.  
— — ausländische Gesetzge-  
bung 760.  
Weinarten, andere 260.  
Weinartige Getränke 767.  
Weinausfuhrhandelsunter-  
nehmungen 797.  
Weinausfuhrstelle 455.  
Weinbau 775, 794.  
— geschichtliche Entwick-  
lung 172.  
— wirtschaftliche Bedeutung  
174.  
Weinbauausschuß, Spanien  
793.  
Weinbaufläche in Deutsch-  
land 174.  
Weinbaugebiet von Colares  
797.  
Weinbaugebiete der Erde 175.  
Weinbauwirtschaftsverbände  
454.  
Weinbeeröl 567.  
Weinbereitung, erlaubte Ver-  
fahren, Frankreich 772.  
— Stoffe, Belgien 766.  
Weinbergslage 480, 483.  
Weinbitter 764.  
Weinbrand 506, 556, 763,  
770, 771.  
— Art 512.  
— Ausgiebigkeit 702.  
— Begriff 557.  
— Bezeichnung 510, 511.  
— — Österreich, Verordnung  
764, 765.  
— — für Trinkbranntwein  
740.  
— fertiggestellt 513.  
— Flaschenaufschrift 513.  
— französische, Zusammen-  
setzung 622.  
— gesetzliche Bestimmungen  
698.  
— Herstellung 698.  
— — Frankreich 557.  
— Kennzahlen 695.  
— — deutscher 697.  
— Rückstände von 761.  
— Untersuchung von ver-  
stärktem Wein zur Her-  
stellung von —, Richt-  
linien 389.  
— Verwendung bestimmter  
Stoffe 504, 505.  
— Zusammensetzung 616,  
620.  
— — verfälschter 622.  
Weinbrandersatz 512.  
Weinbrandessenz fine Cham-  
pagne mit Bouquet 596.
- Weinbrandessenz, von Dr.  
MELLINGHOFF 596.  
— Zusammensetzung 595.  
Weinbrandextrakt von HÄR-  
TIG 597.  
Weinbrandfaçon 512.  
Weinbrandgrundstoff 699.  
— Weinbrandgrundstoff von  
LOUIS MAUL 596.  
Weinbrandpralinen 727, 728.  
Weinbrandverschnitt 506.  
— Begriff 557.  
— Bezeichnung 510.  
— Herstellung 700.  
— Inverkehrbringen 701.  
— Verwendung bestimmter  
Stoffe 504.  
Weinbranntwein 776.  
Weindestillat 441, 558, 779,  
788, 793.  
— deutsches 558, 559.  
— Handelsartikel 559.  
— Handelsware 701.  
— Lagerung in Flaschen 640.  
— nicht Weinbrand 699.  
— Untersuchungsverfahren  
701.  
— Weinbrand 618.  
Weinertrag der deutschen  
Länder 174.  
Weinessig 764, 768, 771, 779,  
780, 790, 795.  
— spritisierte 764.  
— Zollsicherung 499.  
Weinessigessenz 764.  
Weinessigverschnitt 764.  
Weinfälschung 773.  
— Ungarn 797.  
Weinfässer 229.  
Weinfilter 232.  
Weinforschung, Reichsaus-  
schuß 402.  
Weingeist s. a. Alkohol.  
— geschichtlich 540.  
— gleichsinnig mit Alkohol  
(Äthylalkohol) 728.  
Weingeisthaltige Zubereitun-  
gen, Schweden 782.  
Weingeistspindeln 729.  
Weingeläger 784.  
Weingut 481.  
Weinhaltige Getränke 282,  
443, 506, 762.  
— — Abgrenzung gegenüber  
Trinkbranntwein 488.  
— — ausländische Gesetz-  
gebung 760.  
— — deren Bezeichnung die  
Verwendung von  
Wein andeutet 506.  
— — deren Bezeichnung  
nicht die Verwen-  
dung von Wein an-  
deutet 506.

- Weinhaltige Getränke, Überwachung 393.  
 — — Untersuchung 392.  
 — — Verwendung bestimmter Stoffe 504.
- Weinhandel, Frankreich 775.  
 Weinhefe 9, 768, 786.  
 — im eigenen Betriebe gewonnen 467.
- Weinhefedestillat 507.  
 — Zusammensetzung 618.
- Weinhefezellen 365.
- Weinjahre 187.
- Weinkohle 235.
- Weinkontrolle 762.
- Weinkontrollleur 454, 518.
- Weinkorn 709.
- Weinkultur 172.
- Weinkunde 794.
- Weinlikör 764.
- Weinmarkt 775.
- Weinmost, Bezeichnung, Schweiz 782.
- Weinöl 600.
- Weinorte, berühmte 175.  
 — Italien 176.  
 — Frankreich 176.
- Weinparlament von 1906 540.
- Weinproben 773.
- Weinpumpe 221.
- Weinpunsch 284, 506.
- Weinpunschessenz 506.
- Weinpunschextrakte 714.
- Weinrebe, Blüten 180.  
 — Kultur 179.  
 — Vermehrung 182.
- Weinsäure 367, 417, 770, 776, 778.  
 — Bestimmung im Wein 305.  
 — Entzug 778.  
 — freie 412.  
 — gebundene 412.  
 — Most 195.  
 — Zusatz 761, 770.
- Weinspezialitäten 791.
- Weinstatistik 186.
- Weinstein 196.  
 — Abscheidung 409.
- Weinsteintrübungen der Flaschenweine 250.
- Weinstock 179.  
 — Ernährung 181.  
 — Erziehung 181.
- Weintrauben 760.  
 — frische 458.  
 — zum Tafelgenuß 791.
- Weintresterbranntwein 788.
- Weintresterdestillate, Zusammensetzung 618.
- Weintresteressig 764.
- Weinverbrauch 175.
- Weinverkauf 772.
- Weinverkehr 772.
- Weinzollordnung 394, 500, 501.
- Weinzollordnung vom 17. Juli 1909 453.
- Weißbier, Berliner 149.
- Weißdornbeeren 577.
- Weißer 572.  
 — Bruch 246, 431, 785.  
 — Süßwein 795.  
 Weißherbst 459, 460.  
 Weißwein 460, 766, 778, 782, 795.  
 — verfälscht, Italien 776.
- Weiterverarbeitung 498.  
 — Verbot 503.
- Weizen 762, 780.
- Weizenbier 787.
- Weizenmalz 97.
- Weisblase 467, 489, 532, 784.
- Werdersches Sorbitverfahren 490.
- Wermut 584, 776, 777, 794.  
 — Herstellung 776.  
 — Ursprungsbezeichnungen 787.
- Wermutbranntwein, gesetzliche Bestimmungen 579.  
 — Untersuchungsverfahren 710.
- Wermutkraut 532.
- Wermutlikör 786.
- Wermutnachmachungen 787.
- Wermutöl 578, 763.
- Wermutpflanzen 578.
- Wermutwein 282, 530, 779.  
 — Angabe des Alkoholgehaltes 536.  
 — Bezeichnung Schweiz 786.  
 — Herstellung 532.  
 — Kennzeichnung 534.  
 — nachgemacht oder verfälscht 535.  
 — Verordnung 529.  
 — Verwendung von Stoffen bei der Herstellung 532.  
 — Verwendungsverbot 537.
- Wernigeröder 716.
- Wertersatz als Geldstrafe 755.
- Westfälischer 716.  
 — Korn 570.
- Wettbewerbsgesetz, unlauterer 452.
- Whisky 724, 740, 763, 788.  
 — Begriff 571, 710.  
 — Herstellung 571.  
 — Kennzahlen 696.  
 — Lagerung 609.  
 — Veränderung beim Lagern in Holzfässern 610.  
 — Zusammensetzung 645.
- Whiskygeschmack, Erzeugung 608.
- Wickler, bekreuzter 183.
- Wiener Bier 104.
- Wildkirsche 560.
- Willkür 518.
- Winzergenossenschaften 472.
- Winzergenossenschaften, Haustrunk 496.
- Winzervereine 472.
- Wirtschaftsrum 763.
- Wirzwein 218.
- Wismutverbindungen 768.
- Wodka 573.
- Württemberg 480.
- Württembergischer Most 490.
- Württembergischer Most 447.
- Würze, Herstellung 77.  
 — Zusatz von Wasser 162.
- Würzpfanne 78.
- Würzpumpe 78.
- Würzverfahren 546, 744.
- Wurzeln 584.
- Wurzelreben 182.
- Xeres 786.
- Ysop 578, 584.
- Zährerden, Wein 248, 785.
- Zarakirsche 561.
- Zeller, Schwarze Katz 480.
- Zellstoff 768.
- Zentrifugenmagermilch 784.
- Zibeben 265.
- Zider 445.
- Zimt 584.
- Zimtapfel 565.
- Zimtöl 567.
- Zimtrinden 584.
- Zimtsäure 428, 768.  
 — Nachweis im Wein 345.
- Zingiber officinale 584.
- Zink 430, 694, 785.  
 — Bestimmung im Wein 351.
- Zinkhaltige Stoffe 766.
- Zinkverbindungen 767, 768.
- Zittwer 584.
- Zittwerwurzel 585.
- Zrnjak 778.
- Zucco 264.
- Zucker 762, 770, 771, 772.  
 — Bestimmung im Most 387.  
 — — in trockenem Wein 310.  
 — — im Wein 310.  
 — — — gewichtsanalytisch 312.  
 — — — maßanalytisch 310.
- Hefevermehrung 463.  
 — Polarisation 420.  
 — reduzierende, Bestimmung in Wein 316.  
 — saccharinhaltige 422.  
 — technisch rein 160, 161.  
 — — — Verwendung 421.  
 — Traubenmost 193.  
 — Verwendung 497.

- Zucker, Zusatz 766, 778.  
 am-Zucker 24.  
 Zuckerarten, gärfähige 21.  
 Zuckercouleur 53, 130, 468, 495, 505, 532, 768, 794.  
 — Nachweis im Wein 326.  
 Zuckeressig 795.  
 Zuckergefreier Extrakt 409.  
 Zuckerhaltige Pflanzen 761.  
 — Rohstoffe, Branntwein 539.  
 — — Verarbeitung 547.  
 — Stoffe 770.  
 Zuckerlösungen 761.  
 Zuckern, Anzeige vor Beginn 463.  
 — mit Saccharose 770.  
 Zuckerpalmen 568.  
 Zuckersirup 793.  
 Zuckering 235, 405, 406, 410, 761, 770, 773.  
 — Ausführung 239.  
 — Berechnung 237.  
 — erlaubte, Rechtsfolge 464, 466.
- Zuckering, gesetzliche Vorschrift 462.  
 — Maische 770.  
 — mißbräuchliche 769, 772.  
 — unerlaubte, Rechtsfolge 466.  
 Zuckeringbeschränkungen, örtliche und zeitliche 466.  
 Zuckerverordnung, Niederlande 780.  
 Zuckerwasser 464.  
 Zuckerweine 776.  
 Zuckerzerfall, Reaktionsstufen 23.  
 Zuger Kirschwasser 607.  
 Zum Getreide gehören 744.  
 Zum Verkauf vorrätig halten 498.  
 Zusatz von Alkohol zu Wein, Erkennung 420.  
 Zusätze, erlaubte 766.  
 Zuständigkeitsüberschreitungen 518.  
 Zweiblasenapparate 548.
- Zwetschenbranntwein 763.  
 — Bezeichnung 743.  
 Zwetschengeist 771.  
 Zwetschenwasser, Bezeichnung 743.  
 Zwetschen, Branntweinbereitung 560.  
 Zwetschenbranntwein, Begriff 560.  
 — gewöhnlicher 633.  
 — — Spätbrand 633.  
 Zwetschenwasser 788.  
 — Blausäuregehalt 627.  
 — Herstellung 561.  
 — Kirschwasser 704.  
 — reine, Zusammensetzung 633.  
 — Zusammensetzung 633.  
 Zwischenmostgewicht 238.  
 Zygosaccharomyces 214.  
 Zymase 7, 19, 20.  
 Zymasekomplex 22.  
 Zymohexosen 20, 21.  
 Zymocasein 15.