

schaftlichen Standpunkte aus kommt dieser Erfindung eine eminente Bedeutung zu: sie hat auch auf die Wissenschaft fördernd zurückgewirkt und gibt heute noch den Anstoß zu Forschungsarbeiten auf dem Gebiete der organischen Chemie, die hier nicht unerwähnt bleiben dürfen.

Ihren ganzen Charakter nach stellt nämlich die aus der Pflanzenfaser und Salpetersäure entstehende Schießbaumwolle eine chemische Verbindung aus der Gruppe der sog. Ester dar. Während aber sonst die Bildung chemischer Verbindungen nach bestimmten und unveränderlichen Verhältnissen vor sich geht, läßt sich die Pflanzenfaser innerhalb gewisser Grenzen in jedem beliebigen Verhältnis mit Salpetersäure vereinigen. Daß aber das Produkt dieser Vereinigung nicht etwa zu den nach unbestimmten und veränderlichen Verhältnissen zusammengesetzten sog. Ab- oder Adsorptionsverbindungen gehört, geht u. a. aus seiner Beständigkeit gegen Wasser unwiderleglich hervor. Trotz aller, sich über einen Zeitraum von mehr als 60 Jahren erstreckenden Bemühungen hat es bislang nicht gelingen wollen, die Zusammensetzung der nitrirten Pflanzenfaser und ihr Verhalten gegen Agenzien durch ein Formelbild in völlig befriedigender Weise zum Ausdruck zu bringen.

Ein klarer Einblick in die Konstitution der nitrirten Pflanzenfaser wird sich freilich erst gewinnen lassen, wenn der Schleier, der zurzeit über dem chemischen Bau der Pflanzenfaser selbst lagert, gelüftet ist. Andererseits ist es aber mehr als wahrscheinlich, daß gerade durch das eingehende Studium der Verbindungen der Pflanzenfaser das Wesen dieser Muttersubstanz aufgeheilt wird und von diesem Gesichtspunkt aus darf man sich auch von der Weiterführung der Forschungsarbeiten über die Schießbaumwolle eine Vertiefung unserer Kenntnisse des Hauptbestandteiles der pflanzlichen Zellmembran und des verbreitetsten Kohlehydrates versprechen.

Aus diesen Andeutungen mögen Sie ersehen, daß über die Schießbaumwolle noch nicht das letzte Wort gesprochen ist, und daß, wie die Entdeckungen, so auch die Erfindungen Schönbeins den Keim der Fortentwicklung in sich tragen.

Bei dem mittags im Hotel Sprandel stattgefundenen Festbankett, zu dem sich auch die Metzinger Bürgerschaft zahlreich eingefunden hatte, gab zunächst Prof. v. Hell einen Rückblick auf die Tätigkeit des Württ. Bezirksvereins aus Anlaß des nunmehr 20jährigen Bestehens desselben. Der Redner schloß mit dem Wunsche, daß sich der Verein auch fernerhin in gedeihlicher Weise weiterentwickeln möge. Stadtschultheiß Caspar beglückwünschte den Verein im Namen der Stadt Metzgingen zu seinem 20jährigen Bestehen. Der Vors., Prof. Dr. Philip, dankte dem Vorredner für die dargebrachten Glückwünsche und führte weiter aus, wie erfreut und dankbar der Verein sei, hier in so lebenswürdiger und herzlicher Weise aufgenommen worden zu sein. Apotheker Brand brachte das Hoch auf die Damen aus.

Überraschend dankbar wurde es aufgenommen, daß Dir. Dr. Bujard die Herstellung und Verwendung der Schießbaumwolle, sowie verwandter Produkte, wie Kollodium, Celluloid, in eingehender

Weise schilderte und die Anwesenden mit den Eigenschaften der Schießbaumwolle durch wohlgeleitete Experimente vertraut machte.

Die Feier nahm in allen Teilen einen wohlgeleiteten und eindrucksvollen Verlauf.

Fortschritte in der Chemie der Gärungsgewerbe im Jahre 1909.

Von O. MOHR.

(Eingeg. 30./3. 1910.)

I. Chemie der Rohstoffe.

Trotz der ungünstigen Witterungsverhältnisse im Berichtsjahre ist die *Gerstenernte*¹⁾ nach jeder Richtung hin befriedigend ausgefallen, bei niedrigem Stickstoffgehalt zeigen die Gersten hohen Extraktgehalt. In einem Vortrag über den kolloidalen Zustand der Braustoffe weist C. J. Lintner²⁾ darauf hin, daß sowohl bei den Reifungsvorgängen der Gerste, wie bei den einzelnen Phasen der Braustoffverarbeitung kolloidchemische Vorgänge eine sehr bedeutsame Rolle spielen, und daß daher zur Erklärung dieser Vorgänge die Ergebnisse der Kolloidforschung mehr wie bislang herangezogen werden müssen.

Umfangreiche Untersuchungen führen T. Chrzaszcz³⁾ zu der Ansicht, daß die Amylase der Gerste identisch ist mit der des Malzes. Außer der Amylase finden sich nach M. Holdener⁴⁾ noch Emulsin, Lab, Glutennase, Trehalase, Cellase und Invertase sowohl in Gerste wie in Malz. Außerdem enthält Gerste noch Tyrosinase, vielleicht auch Reduktase und Lipase. Von diesen letztgenannten Enzymen fehlt Reduktase im Malz, das Vorkommen der beiden anderen Enzyme ist noch unsicher. Die von A. Brown⁵⁾ beobachtete Halbdurchlässigkeit der Samenhaut der Gerste scheint nach A. Reichard durch den Gerbstoffgehalt der Gerste bedingt zu sein.

Reiches Analysenmaterial von Untersuchungen von Gersten- und ausländischer Provenienz gibt O. Neumann⁶⁾. Aus einer sehr umfangreichen Arbeit von W. Windisch und E. Biskopff⁷⁾ über den Einfluß des Lagerns und Trocknens auf die Gerste mag mitgeteilt werden, daß der Säuregehalt wässriger Auszüge aus gelagerter und getrockneter Gerste zurückgeht, während der Gehalt an löslichen Phosphaten und an Diastase meist zunimmt.

Von Bestimmungsmethoden der Stärke in Gerste mögen erwähnt werden die-

1) Jahrb. Vers. u. Lehranst. f. Brauerei **12**, 81.

2) Z. ges. Brauwesen **32**, 633; diese Z. **22**, 2121 (1909).

3) Z. f. Spiritus-Ind. **32**, 520 u. fl.; diese Z. **23**, 232 (1910).

4) Ibid. **32**, 425.

5) Diese Z. **22**, 626 (1909).

6) Z. ges. Brauwesen **32**, 145; diese Z. **22**, 1647 (1909).

7) Wochenschr. f. Brauerei **26**, 465.

8) Ibid. **26**, 449 u. fl.

jenige von L. M. Lallin⁹⁾, der die Stärke mittels Diastase verflüssigt und die Refraktion der Lösung im Zeißschen Eintauchrefraktometer bestimmt. F. Schubert¹⁰⁾ polarisiert Lösungen, die er durch Erhitzen des Gerstenmehles mit salzsäurehaltiger Chlornatriumlösung erhalten hat, und in denen sich die Stärke quantitativ zu Glucose invertiert finden soll. E. Ewers¹¹⁾ hält die Hydrolyse bis zur Glucose für nicht zweckmäßig, weil dabei auch andere optisch aktive Stoffe mit in Lösung gebracht werden, so daß man zu hohe Stärkewerte erhält. F. Schubert¹²⁾ weist diese Einwände gegen seine Methode zurück.

In einer Arbeit: Beiträge zur Chemie des Hopfens, gibt R. Siller¹³⁾ Methoden zur Reindarstellung der α -Hopfenbittersäure (des Humulons) und zur quantitativen Bestimmung der verschiedenen Harze und Säuren an. Im Gegensatz zu früheren Arbeiten kann Verf. eine ziemliche Sauerstoffbeständigkeit der α -Bittersäure bei gewöhnlicher Temperatur beobachten, bei 100° tritt unter Sauerstoffaufnahme rasch Verharzung ein. Das γ -Harz läßt sich in zwei Bestandteile, einen bitter schmeckenden und einen nicht bitter schmeckenden, zerlegen. A. Chapman¹⁴⁾ hat frühere Untersuchungen über den Hopfengerbstoff fortgesetzt, der Gehalt verschiedener Hopfensorten an Gerbstoff schwankte zwischen 2,07 und 4,25%. Auf den Brauwert des Hopfens ist der Gerbstoffgehalt ohne Einfluß. J. F. Hoffmann¹⁵⁾ hat nun auch eine Methode zur Wasserbestimmung im Hopfen mittels seines Wasserbestimmers ausgearbeitet.

F. Pilz¹⁶⁾ hat den Stohmannschen Kartoffelprober etwas modifiziert und die große Oberfläche des Originalapparates durch eine kleinere ersetzt.

Als neue Rohstoffe zur Spiritusfabrikation wurden von H. Lange¹⁷⁾ Maniok, die Wurzel von Manihot utilisima, von J. Kocks¹⁸⁾ die Helianthiknollen (Helianthus macrophyllus var. sativa) in Vorschlag gebracht. Maniok, das auch zur Hefefabrikation geeignet ist, enthält 67% Stärke, 2% Zucker und 2% Eiweiß. Im gemahlten Zustand wird es mit Wasser unter Druck gedämpft und dann mit Malz verzuckert. In den leicht kultivierbaren Helianthiknollen finden sich rund 20% Inulin und Zucker.

II. Rohstoffverarbeitung.

Bei weiteren Versuchen über Schälender Gerste¹⁹⁾ vor dem Vermälzen stellt M. Ri-

gaud²⁰⁾ zwar einen etwas größeren Weichverlust fest, derselbe sei aber ohne praktische Bedeutung. Im Gegensatz hierzu spricht sich Vogel²¹⁾ auf Grund seiner Versuche gegen das Schälen der Gerste aus.

Die günstige Wirkung der Weiche mit Kalkwasser besteh. nach P. Ehrenberg²²⁾ in der die Keimung fördernden Hemmung der Mikroorganismenentwicklung. Das Lösen der Schleimhüllen hat keinen Einfluß auf die Keimung. Eine weitere günstige Wirkung besteht vielleicht in dem Herauslösen schädlicher Huminstoffe aus den Samenschalen. In einer Studien über das Weichen betitelten Arbeit empfiehlt E. Moulfang²³⁾ warmes bzw. heißes Weichen. Besonders günstige Weichwassertemperatur ist 40–50°. Kalkzusatz bei Heißwasserweiche hat mit großer Vorsicht zu geschehen, da er leicht schädigt. Die Menge der den Spelzen entzogenen Stoffe wächst mit steigender Weichtemperatur, auf diese Menge ist auch die Zusammensetzung des Weichwassers von Einfluß. Gemeinsam mit L. Vetter²⁴⁾ hat derselbe Verf. beobachtet, daß es durch Heißwasserweiche gelingt, ein wurzelloses Malz zu bereiten, das beim Vermaischen Biere von lichter Farbe und großer Schaumhaltigkeit und Vollmundigkeit ergibt. Auch verregnete Gerste²⁵⁾ läßt sich bei Anwendung der Heißwasserweiche auf helle Malze verarbeiten. Die Verringerung des Schwandes durch Unterdrückung des Wurzelwachstums läßt sich nach E. Jalowetz²⁶⁾ auch durch kalte Haufenführung erzielen. Nach W. Windisch, L. Frantzen und R. Clemens²⁷⁾ enthält kalt geführtes Malz im Vergleich zu warm geführtem meist weniger Diastase, der Schwand ist geringer, Hektoliter- und 1000-Korngewicht höher. Daraus bereitete Würzen haben niedrigeren Vergärungsgrad. Zum viel erörterten Thema: Bedeutung des Eiweißgehaltes der Gerste für die Vermälzung zeigen A. Cluß, E. Cluß und J. Schmidt²⁸⁾, daß sich auch stickstoffreiche Gersten unter Umständen mit gutem Erfolg verarbeiten lassen. Es ist eben notwendig, worauf J. Schmidt²⁹⁾ hinweist, daß nicht nur die absolute Menge der stickstoffhaltigen Bestandteile berücksichtigt wird, sondern auch die Art dieser Stoffe. Im allgemeinen aber bleiben die früheren Beobachtungen zu Recht bestehen, wie aus Arbeiten von W. Rommel³⁰⁾ und von J. Fries³¹⁾ hervorgeht, daß mit steigendem Stickstoffgehalt der Gerste die Extraktaubeute des Malzes zurückgeht, und daß der Mälzungsschwand ansteigt. Wie A. Simandl³²⁾ im Gegensatz zu Emslander beobachtet, läßt sich

⁹⁾ Z. ges. Brauwesen 32, 231; diese Z. 22, 1561 (1909).

¹⁰⁾ Österr.-ungar. Z. f. Zuckerind. u. Landw. 38, 17; diese Z. 22, 794 (1909).

¹¹⁾ Ibid. 38, 213; diese Z. 22, 1422 (1909).

¹²⁾ Ibid. 38, 218; diese Z. 22, 1422 (1909).

¹³⁾ Z. Unters. Nahr.- u. Genußm. 18, 241; diese Z. 22, 2156 (1909).

¹⁴⁾ Journ. of the Inst. of Brew. 15, 360; diese Z. 23, 233 (1910).

¹⁵⁾ Wochenschr. f. Brauerei 26, 460; diese Z. 22, 2253 (1909).

¹⁶⁾ Z. österr. landw. Vers.-Wes. 12, 42.

¹⁷⁾ Z. f. Spiritus-Ind. 32, 200; diese Z. 22, 1282 (1909).

¹⁸⁾ Ibid. 32, 161.

¹⁹⁾ Diese Z. 22, 626 (1909).

²⁰⁾ Z. ges. Brauwesen 32, 41; diese Z. 22, 1511 (1909).

²¹⁾ Ibid. 32, 464, 487.

²²⁾ Ibid. 32, 253, 268, 277; diese Z. 22, 1511 (1909).

²³⁾ Wochenschr. f. Brauerei 26, 345, 358.

²⁴⁾ Wochenschr. f. Brauerei 26, 629.

²⁵⁾ Wochenschr. f. Brauerei 26, 571.

²⁶⁾ Brau- u. Malzindustr. 1909, 141.

²⁷⁾ Wochenschr. f. Brauerei 26, 165.

²⁸⁾ Wochenschr. f. Brauerei 26, 81, 400 u. fl.

²⁹⁾ Z. ges. Brauwesen 32, 332.

³⁰⁾ Wochenschr. f. Brauerei 26, 357.

³¹⁾ Z. ges. Brauwesen 32, 500.

³²⁾ Z. ges. Brauwesen 32, 229.

durch sechstägige Führung auf der *Tenne* eine vollkommene Auflösung nicht erzielen. Wurzelkeimentwicklung und Atmungsverlust gehen nicht parallel.

G. Jakob³³⁾ gibt ein Diagramm zur Ermittlung der Laboratoriumsausbeute im lufttrockenen Malz und in der Malztrockensubstanz.

Eine große Arbeit von H. Brown³⁴⁾ über die Stickstofffrage in der Brauerei handelt hauptsächlich über den löslichen, teils assimilierbaren, teils nicht assimilierbaren Stickstoff in Würze und Bier und die Faktoren, welche die Mengenverhältnisse dieser Verbindungen beeinflussen.

Sehr zahlreich sind die Arbeiten über die Mehrausbeute im Sudhaus bei Anwendung des sog. Digestionsverfahrens³⁵⁾. Aus den Arbeiten von W. Windisch³⁶⁾, von C. Bleisch³⁷⁾, von v. Hest³⁸⁾, von Emslander³⁹⁾, von E. Moufang⁴⁰⁾, von M. Rigaud⁴¹⁾ ergibt sich, daß dieses Verfahren auch in der Praxis höhere Ausbeute liefert, die zum Teil dadurch hervorgerufen wird, daß bei der Digestionstemperatur Stoffe in Lösung gehen, die bei höheren Maischtemperaturen unlöslich werden. Auf die Höhe der Mehrausbeute sind von Einfluß: Malzbeschaffenheit, Feinheitsgrad des Schrotens, Zeitdauer und Temperatur des Vormaischens. Die erzielten Würzen zeigen einen höheren Vergärungsgrad, die Biere weichen bisweilen in der Farbe etwas von den ohne Vormaischen hergestellten ab, sind diesen aber im Geschmack gleichwertig.

Eine Prüfung der Ausbeute bei Anwendung verschiedener Maischverfahren im Laboratorium zeigte W. Windisch, E. Bischkopff und A. Stadel⁴²⁾, daß die niedrigsten Ausbeuten bei Anwendung des sog. Kongreßmaisverfahrens erhalten werden. Die höchsten Ausbeuten ergibt eine Vereinigung von Vormaischen, Eiweißbrast und Aufschluß unter Druck. Nach diesen Ergebnissen erscheint wiederum eine Diskussion darüber angebracht, ob es zweckmäßig ist, das Kongreßverfahren für die Malzanalyse beizubehalten.

Bei Verarbeitung von Farbmalz empfehlen G. Jakob und E. Rausch⁴³⁾ kalte Extraktion, die, allerdings auf Kosten der Farbintensität und der Extraktausbeute, geschmacklich bessere Auszüge liefert wie heißes Ausziehen. O. Pankrath⁴⁴⁾ gelangt in einer Arbeit: Betrachtungen über Maischen und Abläutern unter Berücksichtigung der Volumina von Schrot und Trebern zur Ansicht, daß es zweckmäßig

sei, die einzelnen Bestandteile des Malzschrotens: Mehl, Gries und Spelzen getrennt zu verarbeiten und unter Umständen für die Mehl und Griesmaische das Maischefilter, für die Spelzenmaische den Läuterbottich zum Abläutern zu benutzen.

Die Extraktverluste bei Herstellung und Verarbeitung dunkler Malze gegenüber hellen Malzen erklären sich nach W. Windisch⁴⁵⁾ zum Teil aus der intensiveren Atmung des dunklen Malzes auf der Darre, zum Teil aus Substanzzerstörung. Größer als diese Verluste sind diejenigen infolge der Minderausbeute bei der Verarbeitung. Zum Teil ist diese nur ein Scheinminderausbeute infolge weniger weitgehender Verzuckerung.

Die Pentosane der Gerste werden nach W. Windisch und G. v. Wavereen⁴⁶⁾ bei der Weiche in beträchtlichen Mengen, namentlich aus den Spelzen herausgelöst. Beim Mälzen nimmt der Gehalt von löslichen Pentosanen zu. Der Gehalt der Würze an diesen Stoffen — derselbe wird durch das Maischverfahren beeinflusst — wird durch die Gärung nicht verändert, auf den Biergeschmack sind die Pentosane ohne Einfluß.

Ein Vorschlag von Jung⁴⁷⁾ geht dahin, die schwer aufschließbaren Malzbestandteile durch Kochen im Autoklaven unter Druck aufzuschließen. O. Pankrath⁴⁸⁾ ist ein Verfahren patentiert worden zur Herstellung eines konz. Auszuges aus Spelzen, die auf trockenem Wege vom Korninhalt des Malzes getrennt wurden. Farbbestimmung in opalisierenden Würzen läßt sich nach C. Roeder⁴⁹⁾ nach Klären durch Schütteln mit Bariumsulfat und Filtrieren durchführen.

Der Wegfall der Maischraumsteuer nach dem neuen Branntweinsteuergesetz hat eine lebhaft diskutierte⁵⁰⁾ darüber verursacht, welche Arbeitsweise unter den neuen Verhältnissen die zweckmäßigste sei. Je nach den besonderen Verhältnissen in dem einzelnen Betriebe wird entweder das Hauptgewicht darauf zu legen sein, die Alkoholausbeute auf höchste zu steigern oder aber eine möglichst nahrhafte Schlempe zu erzeugen, ev. unter Zurückdrängung der Alkoholausbeute. Da jetzt ein Befüllen der Bottiche während der Gärung zulässig ist, ist die Anwendung kontinuierlicher Gärverfahren⁵¹⁾ möglich. Auftretende Infektionen der Hefe lassen sich nach E. Lühder⁵²⁾ durch Waschen der Hefe mit verd. Mineralsäuren beseitigen. Auch Büchler⁵³⁾ hat günstige Erfahrungen mit kontinuierlicher Gärung gemacht. Diese Neuordnung der Verhältnisse regt

³³⁾ Z. ges. Brauwesen **32**, 241; diese Z. **22**, 1512 (1909).

³⁴⁾ Journ. Inst. of Brewing 1909, 169; Wochenschrift f. Brauerei **26**, 223, u. fl.

³⁵⁾ Diese Z. **22**, 627 (1909).

³⁶⁾ Wochenschr. f. Brauerei **26**, 18, 67, 93.

³⁷⁾ Z. ges. Brauwesen **32**, 43.

³⁸⁾ Z. ges. Brauwesen **32**, 30.

³⁹⁾ Z. ges. Brauwesen **32**, 77.

⁴⁰⁾ Wochenschr. f. Brauerei **26**, 43, 77.

⁴¹⁾ Z. ges. Brauwesen **32**, 41.

⁴²⁾ Wochenschr. f. Brauerei **26**, 593; diese Z. **23**, 47 (1910).

⁴³⁾ Wochenschr. f. Brauerei **26**, 1.

⁴⁴⁾ Wochenschr. f. Brauerei **26**, 149.

⁴⁵⁾ Wochenschr. f. Brauerei **26**, 549.

⁴⁶⁾ Wochenschr. f. Brauerei **26**, 581; diese Z. **23**, 46 (1910).

⁴⁷⁾ Z. ges. Brauwesen **32**, 539, 553; diese Z. **22**, 2121 (1909).

⁴⁸⁾ D. R. P. 213 127.

⁴⁹⁾ Z. ges. Brauwesen **32**, 169; diese Z. **22**, 1512 (1909).

⁵⁰⁾ Z. f. Spiritus-Ind. **32**, 341, 351, 374, 397, 402, 403.

⁵¹⁾ Z. f. Spiritus-Ind. **32**, 401, 430, 433.

⁵²⁾ Z. f. Spiritus-Ind. **32**, 485, 496; diese Z. **23**, 47 (1910).

⁵³⁾ Z. f. Spiritus-Ind. **32**, 511.

auch die Frage an, ob es zweckmäßig ist, zur Verzuckerung der Maischen Langmalz zu verwenden, oder ob nicht eine Rückkehr zum Kurzmaltz zu empfehlen sei, da der Mälzungsschwand bei letzterem viel geringer ist. Für die Kartoffelbrennerei empfiehlt G. Foth ⁵⁴⁾ die Beibehaltung von Langmalz, während in der Getreidebrennerei Kurzmaltz vorzuziehen sei.

B. Hafner und F. Krist ⁵⁵⁾ wollen eine Verzuckerung der Stärke durch Erhitzen unter Druck unter dem Einfluß eines elektrischen Stromes ohne Anwendung anderer hydrolysierender Mittel erzielen. Gleichzeitige Wirkung der schwach verzuckernden aber stark verflüssigenden Diastase aus ungekeimter Hirse und von Gersten- oder Weizendiastase ergibt nach Y o s h i o T a n a k a ⁵⁶⁾ eine sehr kräftige Verzuckerung von Reisstärke, entweder zum Zwecke der Spiritusbereitung oder der Gewinnung von Zuckersirup. Zwei Patente, ein deutsches von G. E k s t r ö m ⁵⁷⁾ und ein französisches von E. B o u c h a u d - P r a c e i q ⁵⁸⁾ haben Celluloseverzuckerung zwecks Vergärung zum Gegenstand. Nach dem deutschen Patent wird die zuerst erhaltene Azidcellulose durch Zusammenkneten mit konz. Mineralsäure und Erhitzen nicht über 100° in leicht verzuckerbare wasserlösliche Cellulose übergeführt. Nach dem französischen Patent werden die cellulosehaltigen Stoffe zunächst mit verd. Säure unter Druck erhitzt. Der dabei erhaltene zuckerhaltige Saft wird abfiltriert, der Rückstand getrocknet, mit konz. Schwefelsäure gemischt und nach 24 Stdn. mit dem ersten Filtrat in der Hitze gemischt. Der so erhaltene Saft kann nach Neutralisation mit Calciumcarbonat entweder auf Zucker oder auf Alkohol weiter verarbeitet werden.

III. Gärungsorganismen und Gärungsvorgang.

Die von anderen Autoren, wie von Laer, Seyffert, Schiönning, Claußen beschriebenen bukettbildenden Porternachgärungshafen konnten F. Schoenfeld und J. Dehnicke ⁵⁹⁾ nur in englischen, nicht aber in deutschen Portern finden. Die in letzteren gefundenen Hefen waren mehr von Art der wilden Hefen, die sich auch in anderen obergärigen Bieren finden.

Zur Unterscheidung von obergäriger und untergäriger Gärung und Hefen dient nach F. Schoenfeld ⁶⁰⁾ die Feststellung, ob Hefenauftrieb erfolgt oder nicht. Nach demselben Verf. ⁶¹⁾ lassen sich die Eigenschaften obergäriger Hefen, vor allem die Stärke des Auftriebsvermögens viel leichter beeinflussen wie

die Eigenschaften untergäriger Hefen. Durch geeignete Züchtung können die abgeänderten Eigenschaften zu konstant vererblichen gemacht werden. R. N a k a z a w a ⁶²⁾ beschreibt morphologisch und biologisch zwei neue Hefearten aus Sakehefe, den *Saccharomyces* Tokyo und *Saccharomyces* Yedo. Bemerkenswert an diesen Hefen ist die Bildung roter Bodensätze und Rotfärbung der Flüssigkeit bei Züchtung in rohrzuckerhaltigem neutralem Hefenwasser. F. Schoenfeld und J. Dehnicke ⁶³⁾ haben aus Berliner Weißbier drei Milchsäurepilze: *Saccharobacillus pastorianus* var. A, var. B und var. C isoliert. Das Überwiegen der einen oder der anderen Art ist von Einfluß auf Säuregrad und Charakter des Bieres. Die Organismen des Yoghurt vergären nach G. Bertrand und F. Duchacek ⁶⁴⁾ außer den Monosacchariden nur noch Laktose. Als Gärungsprodukte treten Rechts- und Linksmilchsäure zu gleichen Teilen auf, in Milch überwiegt die Rechtsmilchsäure. Außerdem werden kleine Mengen Ameisensäure, Essigsäure und Bernsteinsäure gebildet. Als einen Erreger der Salpetergärung in Melassemaischen beschreibt W. Henneberg ⁶⁵⁾ den *Bacillus megaterioides*. Bei Gegenwart von Calciumcarbonat ist der Bacillus auch in Getreidemaischen entwicklungsfähig, bleibt aber bei Fehlen von Nitraten ohne schädigenden Einfluß auf die Hefe. Eine vom Verf. aufgefundene Granulobakterart ist ebenfalls imstande, Nitrite aus Nitraten zu bilden.

In Fortsetzung der von Delbrück ⁶⁶⁾ geleiteten Arbeiten über den physiologischen Zustand der Hefenzelle hat F. Hayduck ⁶⁷⁾ einen konservierenden Einfluß des Sauerstoffes auf ruhende Hefe bei höherer Temperatur beobachtet. Wahrscheinlich ermöglicht Sauerstoff, der von der Hefe reichlich absorbiert wird, der Hefe längere Zeit normale Atmung und hemmt die zur Selbstverdauung führende Tätigkeit der proteolytischen Hefenenzyme. Die Hefengifte ⁶⁸⁾ betreffen wiederum eine Anzahl Arbeiten. So ist es z. B. F. Hayduck ⁶⁹⁾ gelungen, aus getrockneter obergäriger Bierhefe durch Extraktion mit sehr verd. Salzsäure gegen Bierhefe stark giftige Auszüge zu erhalten. Schwache oder ungiftige Auszüge aus Bierhefe wurden durch Dialyse gegen destilliertes Wasser stark giftig. Brennereihefe ist weniger empfindlich gegen das Gift wie Bierhefe. Nach A. Fernbach ⁷⁰⁾ ist der mit Salzsäure aus Hefe extrahierte Giftstoff im Vakuum flüchtig. F. Hayduck ⁷¹⁾ kann eine solche Flüchtigkeit des für Hefe giftigen Stoffes nicht beobachten. J. Baker und H. Hulton ⁷²⁾ erweitern die

⁶²⁾ Centr.-Bl. f. Bakter. Paras.-Kunde II, 22, 529; diese Z. 22, 795 (1909).

⁶³⁾ Wochenschr. f. Brauerei 26, 605; diese Z. 23, 48 (1910).

⁶⁴⁾ Compt. r. d. Acad. d. Sciences 148, 1338.

⁶⁵⁾ Landw. Jahrbücher 38, Erg.-Bd. V, 329.

⁶⁶⁾ Jahrb. Vers. u. Lehranst. f. Brauerei 12, 34.

⁶⁷⁾ Jahrb. Vers. u. Lehranst. f. Brauerei 12, 370.

⁶⁸⁾ Diese Z. 22, 628 (1909).

⁶⁹⁾ Wochenschr. f. Brauerei 26, 177.

⁷⁰⁾ Ann. de la Brass. et Destill. 12, 361.

⁷¹⁾ Wochenschr. f. Brauerei 26, 677.

⁷²⁾ J. Soc. Chem. Ind. 28, 778, 781; diese Z. 22, 1249 (1909).

⁵⁴⁾ Z. f. Spiritus-Ind. 32, 532.

⁵⁵⁾ D. R. P. 214 997; d. Z. 22, 2345 (1909).

⁵⁶⁾ Journ. Coll. Eng. Tokio 4, 205.

⁵⁷⁾ D. R. P. 207 354; d. Z. 22, 599 (1909).

⁵⁸⁾ Franz. Patent 393 336; Z. f. Spiritus-Ind. 32, 237.

⁵⁹⁾ Wochenschr. f. Brauerei 26, 365, 377; diese Z. 22, 2253 (1909).

⁶⁰⁾ Wochenschr. f. Brauerei 26, 521; diese Z. 23, 233 (1910).

⁶¹⁾ Wochenschr. f. Brauerei 26, 333; diese Z. 22, 1251 (1909).

Beobachtungen älterer englischer Forscher über die Giftigkeit von Weizenmehl gegen Bäckerei- und Bierhefe. Auch sie beobachteten, daß die Bäckereihefe wesentlich widerstandsfähiger gegen das Gift ist wie die Bierhefe. Durch Züchten in Whiskywürze kann auch letztere gegen das Gift immunisiert werden.

Die Humusstoffe der Ackererde sind auf die Entwicklung der Hefe bei kleiner Aussaat von günstiger Wirkung (A. Dzierzbicki⁷³). Rosenblatt und Rozenband⁷⁴) haben für eine Anzahl Säuren, organische wie unorganische, die Konzentrationen (in Grammolekülen auf 1 l Flüssigkeit) ermittelt, welche a) gerade noch ohne Wirkung auf die Gärung sind und b) welche die Gärung gerade vollständig unterdrücken. P. Martinand⁷⁵) berichtet über den Gärungsverlauf bei Gegenwart von Schwefligsäureanhydrid. Soweit dieser Stoff sich im Gärungssubstrat im freien Zustande findet — ein Teil wird an Zucker gebunden — hemmt er die Gärung. Diese kann trotzdem noch einsetzen, dann haben andere gegen schweflige Säure widerstandsfähigere Organismen, vor allem Torulaarten, die schweflige Säure unschädlich gemacht. Die bisweilen beobachteten Störungen im Hefewachstum in kupfernen Gefäßen treten nach A. Chapman⁷⁶) dann ein, wenn aus irgendwelchen Gründen größere Mengen Kupfer in Lösung gegangen sind. Kupfermengen bis zu 0,013 g Cu in 1 l Würze schädigen die Hefenernte noch nicht. Fäulnisgase oder tierische Atmungsgase haben, wie Trillat und Sauton⁷⁷) beobachtet haben, in sehr kleinen Mengen günstigen Einfluß auf die Hefenentwicklung. Stärkere oder zu lange Zeit andauernde Einwirkung dieser Gase schädigt. J. Gaule⁷⁸) stellt bei Gärversuchen in einem stromdurchflossenen Solenoid eine gesteigerte Zuckerzersetzung fest.

H. Will⁷⁹) berichtet über Beobachtungen an Hefenkonserven in Rohrzuckerlösungen. Die Lebensdauer solcher Konserven ist nach Art und Rasse der Hefe verschieden, bei lebenskräftigen Rassen findet kein vollständiges Absterben der Zellen statt, auch wenn die Flüssigkeit fast oder gänzlich eingetrocknet ist.

Bei Versuchen, Hefepreßsaft durch fraktionierte Fällung (als geeignetstes Fällungsmittel erwies sich Aceton) in verschiedene Fraktionen zu zerlegen, stellten E. Buchner und F. Duchacek⁸⁰) fest, daß die Gärkraft sich auf die ersten beiden Fraktionen beschränkt, während das Koenzym sich in der dritten Fraktion findet. Demzufolge ist diese phosphorsäurereicher wie die ersten Fraktionen. Die Zymase erleidet durch die Acetonbehandlung eine erhebliche Schädigung. In einer „Das Spiel der Enzyme im Hefenpreßsaft“ betitelten Arbeit teilen

E. Buchner und H. Hahn⁸¹) folgende Beobachtungen mit: Ausgegorener Preßsaft verliert nach einigen Tagen seine Regenerierbarkeit durch Kochsaft, und zwar erlischt diese früher, wenn der Preßsaft ohne Zuckerzusatz aufbewahrt wurde. Ebenso wie Zucker übt auch Glycerin einen konservierenden Einfluß auf die Gärkraft des Preßsaftes aus, namentlich bei Gegenwart von Kochsaft. Ein Zusatz von Kaliumcarbonat, der auf die Erhaltung der Zymase günstig wirkt, zerstört das Koenzym, eine Erscheinung, die mit der Annahme in guter Übereinstimmung steht, daß das Koenzym ein sehr leicht verseifbarer Phosphorsäureester ist. Antiseptica verhalten sich nach F. Duchacek⁸²) verschieden gegen die Preßsaftenzyme. Phenol in kleinen Mengen schädigt nicht, ebenso wenig wie Chloroform, das in noch geringeren Mengen sogar günstig wirkt. Auffallend ist die stark anregende Wirkung kleiner Mengen Chloralhydrat. Antiseptische Säuren wie Benzoesäure, Salicylsäure, schädigen schon in kleinen Dosen.

E. Salkowski⁸³) hat durch Extraktion von Preßhefe mit Wasser bei niedriger Temperatur eiweißfreie Auszüge erhalten, in denen sich die Hefeninvertase fand. Der gleichfalls darin auftretende Gummi hat mit der Invertase nichts zu tun. Aus getrockneter Hefe lassen sich zwar konz. Auszüge erhalten, aber deren Invertasegehalt ist relativ geringer (im Verhältnis zum Gesamtgehalt). Fäulnisbakterien beeinflussen die Invertase nicht. Von Nucleinenzyemen fanden M. N. Straughn und W. Jones⁸⁴) in Hefe nur Guanase, dagegen keine Xanthooxydase oder Adepase. Die Hefenucleinsäure hat nach P. A. Levene⁸⁵) die Formel $C_{38}H_{50}N_{15}P_4O_{29}$. Darin finden sich in äquimolekularen Verhältnissen Adenin, Guanin, Cytosin und Uracil. Alkalische Hydrolyse liefert Phosphorsäure, aber keine reduzierenden Stoffe, die Hydrolyse durch Schwefelsäure ergibt eine wahrscheinlich aus Phosphorsäure, Pentose und Uracil zusammengesetzte Substanz. Bei neutraler Hydrolyse erhielten derselbe Verf. mit W. Jacobs⁸⁶) neben Guanosin auch Adenosin, das bei weiterer Hydrolyse seines Pikrates in Adenin und d-Ribose spaltete. Der reduzierende Bestandteil aus der Hefennucleinsäure hat nach W. F. Boos⁸⁷) ein Drehungsvermögen von $[\alpha]_D = -49,47^\circ$ und reduziert Fehlingsche Lösung.

Eine Reihe von Arbeiten läßt die wichtige Rolle erkennen, welche Phosphorsäureverbindungen bei der Gärung spielen. So beobachten Harden und Young⁸⁸)⁸⁹), daß die Gärung der Hexosen durch Hefepreßsaft — Fructose wird schneller vergoren wie Mannose und Glucose — durch Zusatz von Phosphaten beschleunigt wird. Die Phosphorsäure geht dabei in eine durch

⁷³) Anz. Akad. Wiss. Krakau 1909, 651.

⁷⁴) Compt. r. d. Acad. sciences **149**, 309.

⁷⁵) Compt. r. d. Acad. sciences **149**, 465.

⁷⁶) Journ. of Inst. of Brew. **15**, 36.

⁷⁷) Compt. r. d. Acad. sciences **149**, 875.

⁷⁸) Zentr.-Bl. f. Physiolog. **23**, 469.

⁷⁹) Centr.-Bl. f. Bakter. u. Paras.-Kunde II, **24**,

⁸⁰) Biochem. Zeitschr. **15**, 221.

⁸¹) Biochem. Zeitschr. **19**, 191.

⁸²) Biochem. Zeitschr. **18**, 211.

⁸³) Z. physiol. Chem. **61**, 124; diese Z. **22**, 2243 (1909).

⁸⁴) Journ. biolog. Chem. **6**, 245.

⁸⁵) Biochem. Zeitschr. **17**, 120.

⁸⁶) Berl. Berichte **42**, 2703.

⁸⁷) Journ. biolog. Chem. **5**, 469.

⁸⁸) Proc. Chem. Soc. **24**, 115.

⁸⁹) Proc. royal Soc. London, Serie B, **81**, 336.

Magnesiummischung nicht mehr fällbare Form über. Bei Überschreitung eines Optimalzusatzes von Phosphat tritt Schädigung der Gärung ein; setzt man zu einer solchen geschädigten Glucose- oder Mannosegärung Fructose hinzu, so wird die Gärung mächtig angeregt. A. v. Lebedew⁹⁰⁾ hat die zellenfreie Gärung mit dem Ultramikroskop untersucht. Das teilweise Verschwinden von Zucker bei der Preßsaftgärung wird auch durch den inaktiven Preßsaftanteil bewirkt, der bei der Ultrafiltration auf dem Filter zurückbleibt. Glykogenfreier Preßsaft enthält noch mindestens zwei Zuckerverbindungen, deren eine einen Zuckerphosphorsäureester darstellt. Vielleicht ist diese Verbindung die ein Zwischenprodukt der Gärung darzustellen scheint, identisch mit dem Koenzym der Zymase. L. Iwanow⁹¹⁾ nimmt folgenden Verlauf der Zuckerspaltung bei der Alkoholgärung an: Zerfall der Glucose in zwei Moleküle Triose. Vereinigung dieser unter Mitwirkung eines synthetisierenden Enzyms, der Synthase (!) mit Phosphorsäure zu einer esterartigen Verbindung, Spaltung dieser durch das schwer lösliche Enzym Alkoholase. Auch auf lebende Hefe konnte E. Mouton⁹²⁾ eine günstige Wirkung der Phosphorsäure beobachten, sie bewirkte gesteigerte Gärtätigkeit und größere Haltbarkeit. L. Iwanow⁹³⁾ beschreibt einen neuen Apparat für Gärversuche, bei dem der infolge der Kohlensäurebildung sich steigernde Druck (bei konstantem Volumen) zum Messen der Gärung benutzt wird.

E. Buchner und J. Meisenheimer⁹⁴⁾ haben nun endgültig die Ansicht fallen gelassen, daß Milchsäure ein Zwischenprodukt der Alkoholgärung bildet; lebende Hefe ist nicht imstande, Milchsäure zu vergären, weder bei Gegenwart noch bei Anwesenheit von Zucker. F. Ehrlich⁹⁵⁾ zeigt, daß die Bildung der Bernsteinsäure bei der Gärung in ähnlicher Weise erfolgt wie die Bildung der Fuselöle, auch die Bernsteinsäure verdankt ihre Bildung dem Ammoniakbedürfnis der Hefe. Die Muttersubstanz ist die Glutaminsäure, die zunächst unter Ammoniakabspaltung in Oxyglutarsäure übergeht, diese zerfällt in Ameisensäure und Bernsteinsäurehalbdehyd, der sich leicht zu Bernsteinsäure oxydiert.

E. Kayser und A. Demolon⁹⁶⁾ berichten über den Einfluß der Lüftung auf die Bildung von flüchtigen Produkten bei der Gärung. Lüftung begünstigt die Aldehydbildung; nach längerer Zeit, 6 Monate, tritt Abnahme des Aldehyds bis zum völligen Verschwinden ein, zum Teil infolge weiter gehender Oxydation zu Essigsäure. Auch letztere kann bei starker Lüftung weiter verbrannt werden.

⁹⁰⁾ Biochem. Zeitschr. 20, 114.

⁹¹⁾ Zentralbl. Bakter. u. Paras.-Kunde II, 24, 1; diese Z. 22, 2156 (1909).

⁹²⁾ Wochenschr. f. Brauerei 26, 642; diese Z. 23, 233 (1910).

⁹³⁾ Zentralbl. Bakter. u. Paras.-Kunde II, 24, 429.

⁹⁴⁾ Landw. Jahrbücher 38, Erg.-Bd. V, 265.

⁹⁵⁾ Biochem. Zeitschr. 18, 391; diese Z. 22, 1730 (1909).

⁹⁶⁾ Compt. r. d. Acad. d. sciences 148, 103; diese Z. 22, 598 (1909).

Bei der ammoniakalischen Gärung von Aminosäuren durch Preßhefe erhält J. Effront⁹⁷⁾ den Stickstoff in Form von Ammoniak, Betain, Trimethylamin, gebunden an flüchtige Fettsäuren. Die erhaltene Säuremenge übersteigt die theoretische Ausbeute, wahrscheinlich infolge der Zersetzung von der Hefe entstammenden Stoffen. Auftretende Wasserstoffentwicklung soll nach Verf. von Wasserzersetzung herrühren, der Sauerstoff soll Oxydationszwecken dienen. Industriell läßt sich nach demselben Verf.⁹⁸⁾ eine solche Gärung von Brennerischlempe durchführen, die mit Gartenerde infiziert ist. Unter Wasserstoff- und Kohlensäureentwicklung erfolgt Spaltung der Aminosäure in Ammoniak und Fettsäure. Der Gärungserreger ist eine Buttersäurebakterie, die gemeinsam mit anderen Mikroorganismen tätig ist. In einer Arbeit: Die Stereochemie der Milchsäuregärung zeigen R. Herzog und F. Hörth⁹⁹⁾, daß unter gleichen Versuchsbedingungen eine große Anzahl Milchsäurepilze aus den vergärbaren Stoffen: Mono-, Di-, Trisaccharide, Pentosen, Mannit — nicht vergärbbar sind Glycerin, Erythrit, Dulcitol — meist ein Gemisch aktiver mit inaktiver Milchsäure bilden, und daß das optische Verhalten der Säure nicht vom Gärungs-substrat, sondern vom Gärungsorganismus abhängt.

F. Schoenfeld und M. Hardeck¹⁰⁰⁾ zeigen, daß die üblichen Angaben über die Höhe des Schwandes bei der Gärung mit 3—7% viel zu hoch sind, der Schwand beträgt bei mittelstark vergärenden Hefen 1,4%, bei stark vergärenden 2%. In einem Artikel, die Gärmethoden der Obergärung¹⁰¹⁾ gibt F. Schoenfeld¹⁰²⁾ an, daß die Bottichgur im allgemeinen der Faßgur vorzuziehen sei, bei Herstellung des Berliner Weißbieres sogar direkt notwendig sei. Nur in kleinen Betrieben ist die Faßgur am Platze.

Das von amerikanischer Seite¹⁰³⁾ empfohlene Waschen infizierter Hefe mit Ammoniumpersulfat ist nach F. Schoenfeld und M. Hardeck¹⁰⁴⁾ ohne die gewünschte Wirkung. Mißerfolge, die bei der künstlichen Säuerung von Berliner Weißbier mit Milchsäurereinkulturen beobachtet worden sind, sind nach F. Schoenfeld¹⁰⁵⁾ auf die baktericide Wirkung des Hopfens zurückzuführen und lassen sich durch geeignete Abänderung der Art und Weise des Hopfenkochens, ev. durch Zugabe von Calciumcarbonat beheben.

Bei vergleichenden Versuchen über die Hefeführung in der Brennerei hat T. Chrzascz¹⁰⁶⁾ die günstigsten Erfahrungen mit Hefeextrakt nach Bauer gemacht, fast ebensogut

⁹⁷⁾ Moniteur Scient. I, 23, 145; diese Z. 22, 795 (1909).

⁹⁸⁾ Compt. r. d. Acad. d. sciences 148, 238.

⁹⁹⁾ Z. physiol. Chem. 60, 131.

¹⁰⁰⁾ Wochenschr. f. Brauerei 26, 437.

¹⁰¹⁾ Landw. Jahrbücher 38, Erg.-Bd. V, 333.

¹⁰²⁾ Am. Brewers Rev. 8, 397.

¹⁰³⁾ Wochenschr. f. Brauerei 26, 621; diese Z. 23, 233 (1910).

¹⁰⁴⁾ Wochenschr. f. Brauerei 26, 585; diese Z. 23, 48 (1910).

¹⁰⁵⁾ Z. f. Spiritus-Ind. 32, 215; diese Z. 22, 1512 (1909).

waren die Erfolge bei schwacher Säuerung mit Milchsäure. Lactoformol und Formalin beeinflussen nach T. Chrzaszcz und S. Pierözek¹⁰⁶) Säurebildung und Alkoholausbeute günstig, und zwar wirkt Lactoformol noch besser wie Formalin, ist aber kostspieliger. V. Magerstein¹⁰⁷) meint, daß dieser höhere Preis des Lactoformols durch die erhöhte Alkoholausbeute ausgeglichen würde. Nach seiner Ansicht besitzt Lactoformol außer seinen antiseptischen Wirkungen regenerierende gegen das Zymasekoenzym. Bei einer Nachprüfung des Rivièreschen Verfahrens¹⁰⁸) beobachtet Heinzelmann¹⁰⁹), daß die Entfernung der Kalisalze aus Melassemaischn durch Kieselfluorwasserstoffsäure oder Salze dieser Säure in der Tat den Gärungsverlauf erleichtert, auch wenn die Ausfällung der Salze nur eine teilweise ist. Die Wirtschaftlichkeit des Verfahrens erscheint aber fraglich. Nach einem Patent der Aktiebolaget Tourbière¹¹⁰) werden aus Torf oder ähnlichen Stoffen bereitete Maischen zur Vergärung mit Mineralstoffen neutralisiert, die zugleich Hefenährstoffe liefern. Hierzu eignet sich z. B. der stickstoffhaltige Wiesenalk.

F. Pamppe¹¹¹) ist ein Verfahren zur Konzentration von Schlempe in Mehrkörperverdampfungsapparaten in Verbindung mit der Destillationskolonne patentiert worden.

J. Effront¹¹²) will Ammoniak aus Brenner- und ähnlichen Rückständen gewinnen durch Destillation der eingetrockneten Schlempe bei dunkler Rotglut, ev. unter Anwendung von überhitztem Dampf und einem Luftstrom bei Gegenwart von Harz. Nach demselben Verf.¹¹³) kann der Stickstoff aus solchen Rückständen auch durch Überführung in Aminosäuren nutzbar gemacht werden, die Nährzwecken dienen sollen.

Ein Gärungssaccharometer nach H. Breddin¹¹⁴) ist durch ein vom Gärgefäß trennbares Manometer gekennzeichnet, das zur Messung der entstandenen Kohlensäure dient und das nur zur Ablesung an das Gärgefäß angeschaltet wird.

L. Neustadt und B. Ehrenfreund¹¹⁵) schlagen vor, die gravimetrische Bestimmung des Restzuckers in vergorenen Melassemaischn durch eine polarimetrische zu ersetzen.

IV. Gärungserzeugnisse.

Säuregrad und Haltbarkeit des Bieres stehen nach E. Moufang¹¹⁶) in

enger Beziehung zueinander. Der Säuregehalt erhöht die Haltbarkeit. Bei geringem Anfangssäuregehalt, der starkes Ansteigen erfährt, zeigen die Biere mangelhafte Haltbarkeit. Zur Aufklärung über die eigentlichen Ursachen der Kälteempfindlichkeit der Biere empfiehlt O. Fürnrohr¹¹⁷) eingehende Untersuchung der Rohstoffe und der Produkte auf die verschiedenen stickstoffhaltigen Bestandteile, weiter eine systematische Prüfung von Würze und Bier bei tiefen Temperaturen. In einer Arbeit über die Wirkung verschiedener Pasteurisationstemperaturen auf obergärige, durch Milchsäurebakterien infizierte Biere beobachteten F. Schoenfeld und W. Rommel¹¹⁸), daß die zu den Versuchen benutzte Hefe für sich allein eine sehr hohe Widerstandsfähigkeit zeigt, die bei Gegenwart von Milchsäurebakterien geringer wird, aber immer größer bleibt wie die der Bakterien. Infektion mit Essigsäurebakterien macht die Hefe sehr viel temperaturempfindlicher.

Th. Dietrich¹¹⁹) beobachtete in einer Alebrauerei, daß sich der Eisengehalt der Würze bei der Gärung und der Lagerung des Bieres verminderte infolge der Abscheidung von Eisen in unlöslicher Form. Gleich stark eingebrautes Stout und Ale unterscheiden sich chemisch nach N. v. Laer und J. D. Wilson¹²⁰) nur wenig, bei Stout ist der Gehalt an nicht flüchtigen Säuren höher.

G. Jakob¹²¹) gibt ein Diagramm zur Berechnung der Bieranalyse.

Bei Vergleichsdestillationen von Spirituosen an der Luft und im Vakuum stellen Girard und Chauvin¹²²) fest, daß der Gehalt der Destillate an Furfurol und höheren Alkoholen nach beiden Verfahren der gleiche ist, der Aldehydgehalt ist bei Vakuumdestillation niedriger. Die Aciditätssumme von Rückstand plus Destillat ist der ursprünglichen Acidität gleich. Die Vakuumdestillation ist der Destillation an der Luft vorzuziehen. A. Simon¹²³) veröffentlicht umfangreiches Analysenmaterial über Martinique-Rume, die nach ihrem Unreinigkeitskoeffizienten klassifiziert werden. F. Rocques¹²⁴) berichtet über die Zusammensetzung der Weinbranntweine, besonders der Kognaks der Charente. Da der Nichtalkoholkoeffizient bei diesen Branntweinen ein außerordentlich schwankender ist, eignet er sich nicht als Grundlage zur Beurteilung. Auch an anderer Stelle¹²⁵) wendet sich Verf. gegen die Festsetzung von Grenzzahlen für die Nichtalkohol-

¹⁰⁶) Z. f. Spiritus-Ind. **32**, 23, 35.

¹⁰⁷) Z. f. Spiritus-Ind. **32**, 235.

¹⁰⁸) Z. f. Spiritus-Ind. **32**, 272.

¹⁰⁹) Z. f. Spiritus-Ind. **32**, 437; diese Z. **22**, 2254 (1909).

¹¹⁰) D. R. P. 208 027.

¹¹¹) D. R. P. 205 614.

¹¹²) D. R. P. 209 114; diese Z. **22**, 1035.

¹¹³) Z. f. Spiritus-Ind. **32**, 355; diese Z. **22**, 1137 (1909).

¹¹⁴) D. R. P. 206 399.

¹¹⁵) Chem.-Ztg. **33**, 1056; diese Z. **23**, 46 (1909).

¹¹⁶) Wochenschr. f. Brauerei **26**, 368; diese Z. **22**, 2253 (1909).

¹¹⁷) Z. ges. Brauwesen **32**, 589, 605; diese Z. **23**, 48 (1910).

¹¹⁸) Wochenschr. f. Brauerei **26**, 397; diese Z. **22**, 2204 (1909).

¹¹⁹) Wochenschr. f. Brauerei **26**, 544.

¹²⁰) Wochenschr. f. Brauerei **26**, 6.

¹²¹) Z. ges. Brauwesen **32**, 421.

¹²²) Moniteur Scient. I, **23**, 73; diese Z. **22**, 941 (1909).

¹²³) Sucr. indig. et colon. **24**, 686.

¹²⁴) Ann. de la Brass. et Distill. 1909, 272; nach Z. f. Spiritus-Ind. **32**, 524.

¹²⁵) Bull. de l'Assoc. des Chim. de Sucre et Dist. **26**, 1074.

bestandteile der Weinbranntweine wegen der sehr großen Schwankungen auch bei absolut einwandfreier Ware. Analysen russischer Monopolbranntweine (Wodka) teilt E. Duntze¹²⁶⁾ mit.

J. Rosset¹²⁷⁾ will künstliche Alterung von Branntweinen usw. dadurch erzielen, daß er die Branntweine 8–12 Stunden lang mit verschiedenen Heferassen bei Gegenwart von Luft schüttelt. Die Wirkung soll in einer durch die Hefen verursachten Oxydation bestehen. Der Einfluß von Wasserstoffsuperoxyd auf Spirituosen, namentlich Rum, bewirkt nach A. Chauvin¹²⁸⁾ Zunahme der Dichte und Verminderung des Alkohol- und Extraktgehaltes. Der Gehalt an Gesamtsäure und flüchtiger Säure steigt an, ebenso der an Aldehyd. Dieser letztere aber nur bis zu einem Maximum, dann tritt Abnahme ein.

Ein Verfahren von H. Kapeller¹²⁹⁾ zur Alkoholbestimmung in alkoholhaltigen Flüssigkeiten besteht darin, daß die zu untersuchende Flüssigkeit mit einem bestimmten Volumen Äther durchgeschüttelt wird, worauf man aus einem Meßgefäß solange absoluten Alkohol zugibt, bis keine Schichtenbildung mehr eintritt. Aus der hierzu verbrauchten Menge Alkohol ergibt sich der Alkoholgehalt der untersuchten Flüssigkeit. Ein Alkoholmeßapparat von P. Desq¹³⁰⁾ gibt die Temperatur der Flüssigkeit, das auf Temperaturkonstanz reduzierte Volumen und das Gewicht derselben an, so daß sich der Gehalt der Flüssigkeit an reinem Alkohol berechnen läßt.

Nach einem J. Ury Lloyd¹³¹⁾ patentierten Verfahren wird der Nachlauf aus Spiritus, Branntwein u. dgl. in der Weise abgeschieden, daß die Flüssigkeit nur an der Oberfläche erhitzt wird, während man sie unten kühlt. Auf diese Weise werden nur die edleren, leichter flüchtigen Bestandteile verflüchtigt, die höher siedenden verbleiben im Erhitzungsgefäß.

Nach B. Neubert¹³²⁾ ist die von Heike¹³³⁾ vorgeschlagene Permanganatprobe zur schnellen Ermittlung der Gärungsnebenprodukte in Spiritus nicht brauchbar, die Ergebnisse weichen von den nach der Röschen Methode erzielten Werten sehr stark ab. Bei der Beurteilung von Fuselöl hat die Wasserbestimmung nach Fausten und Bengs¹³⁴⁾ am besten durch Ausschütteln mit Salzlösungen oder Salzen zu geschehen. Der Äthylalkohol läßt sich durch Chlornatriumlösung extrahieren, die höheren Alkohole sind durch Fraktionierung in drei Fraktionen: bis 105°, 105° bis 128° und über 128° zu ermitteln. A. Vorisek¹³⁵⁾ gibt eine Methode zur Bestimmung von Methylalkohol in Äthylalkohol

an. Der Alkohol wird mit schwefelsäurefreier Chromsäure oxydiert und dann destilliert. Im Destillat tritt bei Gegenwart von Methylalkohol auf Zusatz von Eisenchlorid und Albuminlösung Violettfärbung ein. Zum Nachweis von Caramel in Spirituosen, Bier, Wein, kocht man nach A. Jägerschmid¹³⁶⁾ die Flüssigkeit mit Eiweiß und digeriert das Filtrat nach den Einengen zum Teil mit Äther, zum Teil mit Aceton. Der Ätherrückstand wird mit Salzsäure-Resorcinlösung befeuchtet, der Acetonauszug mit konz. Salzsäure versetzt. Bei Gegenwart von Caramel tritt Rottfärbung ein. Zwei Patente des Vereins der Spiritusfabrikanten¹³⁷⁾ haben Verfahren zur Herstellung von kältebeständigen Mischungen von Spiritus mit Benzolkohlenwasserstoffen zum Gegenstand. Der beabsichtigte Zweck wird durch Mitverwendung von Benzin erreicht. Ein Verfahren von A. J. Durupt¹³⁸⁾ vereinigt Denaturierung und Carburierung von Spiritus durch gemeinschaftliche Destillation einer Mischung von Alkohol mit einem Destillat aus rohem Holzgeist und einem Destillat aus Steinkohlenteer, Teeröl oder Petroleum.

In Fortsetzung früherer Arbeiten über die Angreifbarkeit der gebräuchlichsten Metalle durch Alkohol, Verunreinigungen desselben und Denaturierungsmittel stellt R. Duchemin¹³⁹⁾ vor allem den bereits von Heinzelmann¹⁴⁰⁾ beobachteten schädlichen Einfluß größeren Wassergehalts im Alkohol fest. Dämpfe von Alkohol, Äther oder Aceton lassen sich nach A. de Chardonnet¹⁴¹⁾ aus Luft dadurch wiedergewinnen, daß man die Luft in Berührung mit höher siedenden aliphatischen Alkoholen (Fuselölen) bringt, die ein außerordentlich starkes Absorptionsvermögen für diese Dämpfe haben. Absorbens und absorbierte Stoffe werden durch Destillation getrennt. Fester Spiritus¹⁴²⁾ wird durch Auflösen von 3% Tristearin und 5% fettsaurem Natrium erhalten, wenn man der Lösung noch einen Zusatz von Cellulosenitrat in Alkoholäther gibt.

J. Brode und W. Lange¹⁴³⁾ veröffentlichen eine umfangreiche Arbeit über die Chemie des Essigs mit besonderer Berücksichtigung der Untersuchungsverfahren. In erster Linie behandelt die Arbeit die Methoden zur Säurebestimmung im Essig, ferner Versuche zur Bestimmung von Glycerin, Extrakt usw.

Die stärker baktericide Wirkung der Essigessenz im Vergleich zum Gärungseisig ist nach F. Rothenbach¹⁴⁴⁾ kein Vorteil der Essenz, da diese Wirkung der Essenz durch Gegenwart fremder Stoffe, schwefliger Säure, Chlor-

¹²⁶⁾ Z. f. Spiritus-Ind. **32**, 345.

¹²⁷⁾ Franz. Patent 400 256; durch Z. f. Spiritus-Ind. **32**, 582.

¹²⁸⁾ Moniteur Scient. II, **23**, 567.

¹²⁹⁾ D. R. P. 213 259.

¹³⁰⁾ D. R. P. 213 651.

¹³¹⁾ D. R. P. 203 074.

¹³²⁾ Zeitschr. Zollwesen u. Reichssteuern **9**, 95.

¹³³⁾ Diese Z. **22**, 676 (1909).

¹³⁴⁾ Chem.-Ztg. **33**, 1057.

¹³⁵⁾ J. Soc. Chem. Ind. **28**, 823.

¹³⁶⁾ Z. Unters. Nahr.- u. Genußm. **17**, 269; diese Z. **22**, 979 (1909).

¹³⁷⁾ D. R. P. 216 699, 217 201; d. Z. **23**, 95, 284.

¹³⁸⁾ D. R. P. 212 135; diese Z. **22**, 1771.

¹³⁹⁾ Bull. de l'Assoc. des Chim. de Sucre et Dist. **26**, 1076; diese Z. **22**, 1254.

¹⁴⁰⁾ Jahrb. Ver. Spiritusfabr. **5**, 32.

¹⁴¹⁾ D. R. P. 207 554; diese Z. **22**, 653.

¹⁴²⁾ Amer. Patent 919 759.

¹⁴³⁾ Arb. des Kaiserl. Gesundheitsamt. **30**, 1; diese Z. **22**, 742 (1909).

¹⁴⁴⁾ Deutsche Essigind. **13**, 293, 305.

wasserstoff hervorgerufen wird. Die Parowsche Reaktion des Gärungssessigs wird nicht durch Toxine sondern durch Enzyme bedingt.

Gärungssessig mit mindestens 3,5% Säure soll nach Witte¹⁴⁵⁾ einfacher Essig, solcher mit mindestens 7% Säure Doppelessig, solcher mit über 10,5% Säure als Essigsprit bezeichnet werden. L. Medri¹⁴⁶⁾ gibt eine qualitative, F. Repiton¹⁴⁷⁾ eine quantitative Methode zur Bestimmung von Mineralsäure in Essig an.

In einer Arbeit über Weinessigbakterien vertritt A. Perold¹⁴⁸⁾ die Ansicht, daß jedem Wein eine bestimmte Art Essigbakterien charakteristisch sei. Die alkoholreichen Südweine haben stark säuernde Bakterien, die leichteren, mitteleuropäischen weniger kräftig säuernde. Die stark säuernden Bakterien sind viel weniger gegen Alkohol empfindlich wie die schwach säuernden. Nach V. Henri und J. Schnitzler¹⁴⁹⁾ heben ultraviolette Strahlen die Essiggärung in Wein auf.

F. C. Gore¹⁵⁰⁾ beschreibt einen kleinen, schnell wirkenden Essigerzeuger, bestehend aus zwei mit Buchenspänen gefüllten, miteinander kommunizierenden Glasflaschen, zwischen denen die zu Essig zu verwandelnde alkoholische Flüssigkeit hin und her gedrückt wird. [A. 67.]

Zur Bestimmung des Bleichgrades.

Von CARL G. SCHWALBE-Darmstadt.

(Eingeg. d. 30./3. 1910)

In einem Aufsatze, betitelt: „Zellstoffkontrolle im Fabrikbetriebe“ hat W. Vieweg¹⁾ ein Verfahren zur Bestimmung des Bleichgrades beschrieben.

Nach Vieweg kocht man 3,2 g lufttrockene Baumwolle oder 3,3 g Kunstseide eine Viertelstunde lang mit 50 ccm Wasser und 50 ccm $\frac{1}{2}$ -n. NaOH, titriert unter der Verwendung von Phenolphthalein als Indicator mit $\frac{1}{2}$ -n. H_2SO_4 zurück, rechnet den Ätznatronverbrauch auf 100 Teile Baumwolle um und erhält so die „Säurezahl“. Alkali zersetzt beim Kochen Oxy- und Hydrocellulose, der Verbrauch von Alkali soll daher das Maß für den Gehalt an Oxy- und Hydrocellulosen sein. Ist sehr viel Oxy-

oder Hydrocellulose zugegen, oder werden diese für sich allein mit Alkali gekocht, so sind eine Reihe von Kochungen erforderlich, um die Reaktion zu Ende zu führen. Aus der Summe der bei diesen Kochungen gefundenen Säurezahlen ergibt sich dann der wahre Wert für Hydro- und Oxycellulose.

Einige mit Hilfe dieses Verfahrens erhaltene Zahlen hat schon Piest²⁾ veröffentlicht. Piest wendete auf Veranlassung von Vieweg noch ein halbstündiges Sieden mit Lauge an. Vergleicht man in der von Piest gegebenen Tabelle (diese Z. 22, 1222 [1909]) die „Kupferzahlen“ und die „Säurezahlen“ verschiedener Baumwollsorten, so sieht man ohne weiteres, daß die Unterschiede bei den Kupferzahlen größer sind als bei den Säurezahlen, daß also offenbar die „Kupfermethode“ feinere Unterschiede zu erkennen gestattet als die „Alkalimethode“. Des weiteren aber zeigt sich, daß bei der mercerisierten Baumwolle der Wert für Säurezahl um ein Drittel gegen das Ausgangsmaterial zurückgeht, während die Kupferzahl nach den mit den meinigen³⁾ übereinstimmenden Angaben von Ost und Westhoff⁴⁾ und von Piest⁵⁾ fast konstant bleibt und sich ergeben hat, daß die in der Kälte durchgeführte Mercerisation kaum einen Einfluß auf das Reduktionsvermögen der Baumwollcellulose hat. Die Säurezahl geht aber stark zurück, so daß anscheinend die Mercerisation den Bleichgrad geändert hätte. Bei der Mercerisation wird wahrscheinlich alkalilöslicher Zellstoff herausgelöst. Da nun, wie ich gleich zeigen werde, Alkali nicht nur von Hydro- und Oxycellulose, sondern auch von Cellulose verbraucht wird, muß bei der Bestimmung der Säurezahl in der mercerisierten Cellulose weniger Alkali verbraucht werden, als bei der Untersuchung des Ausgangsmaterials.

Offenbar ist bei Empfehlung dieser Methode für Bestimmung des Oxy- und Hydrocellulosegehaltes in Cellulosen übersehen worden, daß Alkali kleine Mengen Cellulose löst, wodurch gewisse Alkalimengen verbraucht werden. Die Menge des alkalilöslichen Zellstoffs kann nun sehr schwanken, sie ist unabhängig von der Menge der vorhandenen Oxy- und Hydrocellulosen.

Ich habe die Viewegsche Methode mit Baumwollcellulose, Kunstseide und Sulfitzellstoff nachgeprüft und folgende Zahlen erhalten:

Material	Kochung 1		Kochung 2		Kochung 3		Kochung 4		Kochung 5		Kochung 6	
	a Alkali in ccm	b Säure- zahl	a desgl.	b desgl.	a desgl.	b desgl.	a desgl.	b desgl.	a desgl.	b desgl.	a desgl.	b desgl.
1. Baumwolle .	2,16	1,4	1,58	1,0	1,42	0,9						
2. „ . . .	2,05	1,3	1,67	1,0	1,58	1,0	1,54	0,96	1,56	0,97	1,94	1,2
3. „ . . .	2,06	1,3	2,08	1,3	1,93	1,2						
5. Viscose . . .	3,33	2,0	0,65	0,4	0,8	0,5						
6. Sulfit gebl. Zellstoff . .	6,15	4,0	4,12	2,6	1,33	0,8	1,42	0,9	1,52	0,95		
4. Baumwolle .	1,68	1,0	0,8	0,5	1,07	0,7	0,95	0,6	0,85	0,5		

¹⁴⁵⁾ Z. öff. Chem. 15, 123; d. Z. 22, 1275 (1909).

¹⁴⁶⁾ Boll. Chim. Farm. 48, 331.

¹⁴⁷⁾ Moniteur Scient. 23, 172; d. Z. 22, 979 (1909).

¹⁴⁸⁾ Z. Bakt. u. Paras.-Kunde II, 24, 13; diese Z. 22, 2156 (1909).

¹⁴⁹⁾ Compt. r. d. Acad. d. sciences 149, 312.

¹⁵⁰⁾ Journ. Ind. and Engin. Chem. 1, 260.

¹⁾ W. Vieweg, Papier-Ztg. 34, 149—153 (1909).

²⁾ Piest, diese Z. 22, 1222 (1909).

³⁾ Diese Z. 20, 2177 (1907).

⁴⁾ Ost u. Westhoff. Chem.-Ztg. 33, 197 (1900).

⁵⁾ Piest, diese Z. 22, 1215—1224 (1909).