

Denkschrift nicht scharf und eindringlich genug kritisiert worden ist, immerhin hätte aber die von höchst beachtenswerter Seite, beispielsweise vom Regierungsdirektor von Rasp, vorgebrachte Kritik doch darauf Anspruch gehabt, berücksichtigt zu werden, ebenso wie es Pflicht des Reichs- amts gewesen wäre, neben den Angestellten auch die anderen in Betracht kommenden Kreise eingehend zu hören. Auf den Versammlungen jener waren fast stets die hauptsächlich für den Entwurf verantwortlichen Persönlichkeiten anwesend. Es hätten vor allem die Versicherungstechniker, namentlich auch die der Privatversicherung, sich früher und noch eingehender mit dem ganzen Problem der Angestelltenversicherung befassen und sich nicht auf den leider noch immer vorhandenen Standpunkt stellen müssen, daß sie die Technik der Sozialversicherung nichts oder wenig angeht. Aber vielleicht ist es auch jetzt noch nicht zu spät, und so sollte man daran gehen, einen Gegenentwurf aufzustellen; es sollten alle verfügbaren Kräfte der Versicherungsmathematik und -technik, nicht nur in Form negativer Kritik, sondern positiver Vorschläge die Durchführbarkeit der Angestelltenversicherung, und zwar einer besseren und billigeren, in organischer Verbindung mit der Invaliden- und Altersversicherung der Arbeiter nachweisen²⁾.

Leicht ist selbstverständlich die Lösung des Problems in dieser Weise ebensowenig wie in einer anderen Form; aber allen denen, die des Glaubens sind, es gebe unter den Versicherungstechnikern keine Meinungsverschiedenheiten wie unter Juristen, würde dann doch wenistens eher die Möglichkeit geboten, objektiv Stellung zu nehmen, während jetzt bei der ganzen Gesetzesvorlage in erster Linie politische, wahlaktische Motive den Ausschlag geben, und die ganzen technischen Ausführungen leider nur als Mittel zu solchem Zweck dienen sollen und müssen. Die Versicherungstechnik darf aber nicht Selbstzweck sein, sondern nur Mittel zum Zweck; und man darf bei der Neuschaffung einer Versicherungsorganisation nicht sagen: die technischen Schwierigkeiten sind so groß, daß wir diese oder jene Form der Organisation wählen müssen, sondern man muß sagen: aus vernünftigen ökonomischen Gründen scheint diese oder jene Organisation die beste; und dann ist es die Aufgabe der Versicherungstechnik zur Lösung des als wirtschaftlich richtig Erkannten die nötigen Formeln zu finden. Die Versicherungstechnik hat schon viel schwierigere Aufgaben als die vorliegende gelöst; man blicke nur in die Privatversicherung. Mir scheint es aber, als hätten die juristischen Mitarbeiter des Gesetzentwurfs vor der Technik eine zu starke Verbeugung gemacht; es sieht so aus, als ob die umfangreichen Denkschriften mit ihren vielen mathematischen Formeln, Quadratwurzeln

²⁾ Diese vor kurzem bereits an anderer Stelle von mir zum Ausdruck gebrachte Anregung, eine Kommission von Sachverständigen aller Kreise mit der Abfassung eines Gegenentwurfs zu beauftragen, ist inzwischen verwirklicht worden, indem der Vorsitzende der Vereinigung der deutschen Privatversicherung die Angelegenheit in die Hand genommen und eine „Arbeitszentrale“ ins Leben zu rufen begonnen hat.

und anderen dem Nichtmathematiker als sakrosankt erscheinenden Darlegungen den Juristen und Volkswirten, den Parlamentariern und Regierungsmitgliedern als absolut feststehende unanfechtbare Wahrheit erschienen wären.

So sehr ich prinzipiell durchaus für den Einschluß der Angestellten in die Sozialversicherung bin, so unbedingt halte ich den zu diesem Zweck gewählten Weg für falsch, für unwirtschaftlich.

Von solchen Gesichtspunkten aus sind fast alle die Einwendungen zu erklären, welche gegen den Anschluß an die Invalidenversicherung vorgebracht werden. Kein einziges dieser Argumente hält näherer Prüfung Stand; jede in der Begründung hervorgehobene Schwierigkeit der Lösung in dieser Form läßt sich zweifelsohne beheben — man muß nur wollen, die politischen Augenblickswünsche zurücktreten lassen und etwas weniger Angst vor den Wahlen haben

[A. 73.]

Fortschritte in der Chemie der Gärungsgewerbe im Jahre 1910.

Von O. Mohr.

(Eingeg. 16.3. 1911.)

I. Chemie der Rohstoffe.

Die Gerste des Jahres 1910 ist, wie sich aus Analysenveröffentlichungen von Neumann¹⁾ und von J. Jaiss und C. Kreuzer²⁾ ergibt, qualitativ als normal zu bezeichnen, der Stickstoffgehalt bewegt sich in normalen Grenzen, der Gehalt an Wasser ist durchschnittlich mäßig hoch.

Nach W. Kraft³⁾ sind die aus Gerste und aus Malz isolierten alkohollöslichen Eiweißstoffe in ihren Eigenschaften fast völlig identisch. Es ist daher eine eingehende Nachprüfung der Osborneschen Ansicht erforderlich, daß das Hordein, der alkohollösliche Gersteneiweißstoff, sich bei der Keimung in einen davon verschiedenen, in das Bynin, den alkohollöslichen Malzeiweißstoff umforme. T orqua to Torquato⁴⁾ kann in ungekörnter Gerste kein Hordenin finden, die Bildung dieses Alkaloides setzt erst mit der Keimung ein; die Hauptmenge findet sich in den Wurzelkeimen (0,4—0,45% der Trockensubstanz). Im weiteren Verlauf des Keimungsvorganges verschwindet das Hordenin wieder. Im Gegensatz zum Gerstenmehlkörper enthalten die Gerstenspelzen nach K. Geys⁵⁾ reichlichere Mengen Rohfaser, Asche, Pentosane und sonstige stickstoffreiche Extraktstoffe; sie sind dafür ärmer an Wasser, Eiweiß, Stärke und Fett. Unter den stickstoffreichen Extraktstoffen der Spelzen finden sich namentlich Galaktane, auch Inosit fand sich in geringen Mengen. In der Asche findet sich namentlich

¹⁾ Wochenschr. f. Brauerei 21, 441.

²⁾ Z. ges. Brauwesen 33, 461, 509.

³⁾ Z. ges. Brauwesen 33, 193; diese Z. 23, 1148 (1910).

⁴⁾ Arch. Farmacol. speriment. 10, 62.

⁵⁾ Z. ges. Brauwesen 33, 347; diese Z. 23, 2106 (1910).

Kieseläsäure. Durch Äther läßt sich ein festes, farbloses Wachs und ein schmieriges, dunkelgrünes Fett ausziehen. Im wässerigen und salzauren Extrakt ist Phytin enthalten. Der Spelzengehalt mitteldeutscher Gersten wird von A. Wlokka⁶⁾ zwischen 7,5 und 9,35% liegend gefunden. Erhöhung des 1000 Korngewichtes hat Rückgang im Spelzengehalt zur Folge. Malz zeigt gegenüber der Gerste einen um 0,5—1% höheren Spelzengehalt, eine Erscheinung, die sich aus der Veratmung von Gerstenextraktsubstanz bei der Mälzung erklärt.

Die Stärke der Atmung von lagernder Gerste ist nach Messungen von J. F. Hoffmann und J. Sokolowski⁷⁾ vom Eiweißgehalt, nicht aber von der Korngröße abhängig, sie nimmt zu mit steigendem Eiweißgehalt. Befall der Gerste mit Schimmel steigert die Atmung bedeutend. Auch bei keimender Gerste bedingt, wie B. Abrahamson⁸⁾ gefunden hat, größerer Eiweißreichtum stärkere Atmung. Auch in diesem Fall erhöhen Mikroorganismen die Kohlensäureentwicklung, Sterilisierung mit alkoholischem Mercurechlorid vermindert die Atmung. Im Gegensatz zur ruhenden Gerste zeigt keimende Gerste Abhängigkeit der Atmungsintensität von der Korngröße, kleinkörnige Gerste atmet stärker als großkörnige.

A. Wlokka⁹⁾ veröffentlicht eine Arbeit über Beziehungen zwischen Eiweißgehalt, 1000-Korngehalt, Proteinquotient der Gerste und Extraktausbeute, 1000-Korngehalt und Extraktquotient des daraus hergestellten Malzes. Bei gleicher Kornschwere ist die Extraktausbeute umgekehrt proportional dem Eiweißgehalt, bei gleichem Eiweißgehalt direkt proportional dem 1000-Korngehalt. Wasser aufnahme beim Lagern von Gerste und Malz erhöht nach F. Eckardt¹⁰⁾ das Volumen der einzelnen Körner. Da diese Volumenzunahme größer ist als die Gewichtszunahme, wächst dabei die Sperrigkeit. Ähnlich liegen die Verhältnisse beim Malz.

R. Seibriger¹¹⁾ beschreibt eine Methode und die dazu gehörige Apparatur zur absoluten Extraktbestimmung in Gerste. Zum sicheren Nachweis von Schwefelung von Gerste oder Malz ist nach J. Brand¹²⁾ erforderlich, das zu untersuchende Material nach Zusatz von Phosphorsäure zu destillieren, die ersten Anteile des Destillates mit Jod zu titrieren und dann nach Salzsäurezusatz mit Chlorbarium zu fällen. Entfärbung von Jod allein ist noch kein Beweis für die Gegenwart von schwefliger Säure.

L. Brient und H. Harman¹³⁾ machen Mitteilungen über das fette Öl aus Hopfensamen. Es findet sich zu 28,5% im Samen, zeigt eine Jodzahl von 161,5 und ist durch rasches Ver-

- 6) Wochenschr. f. Brauerei **27**, 473.
- 7) Wochenschr. f. Brauerei **27**, 469.
- 8) Wochenschr. f. Brauerei **27**, 589.
- 9) Wochenschr. f. Brauerei **27**, 457; diese Z. **24**, 136 (1911).
- 10) Z. ges. Brauwesen **33**, 65.
- 11) Wochenschr. f. Brauerei **27**, 321; diese Z. **23**, 1968 (1910).
- 12) Z. ges. Brauwesen **33**, 345.
- 13) Journ. of Inst. of Brewing **16**, 5; nach Wochenschr. f. Brauerei **27**, 88.

harzen und schnelles Ranzigwerden ausgezeichnet. Enthält ein Hopfen viel Samen, so kann dieses Öl, das natürlich bei der Bitterstoffbestimmung durch Petroläther mit extrahiert wird, zu hohen Bitterstoffwerten Ursache werden. Glanzfeinheit und Geschmack des Bieres scheint durch das Fett ungünstig beeinflußt zu werden. Bei der Bitterstoffbestimmung im Hopfen verschiedener Qualität fand O. Neumann¹⁴⁾ 8,4 bis 18,5% Bitterstoff bezogen auf Trockensubstanz.

Den oben erwähnten Atmungsversuchen an Gerste analoge Versuche haben J. F. Hoffmann und L. Sokolowski¹⁵⁾ auch mit Kartoffeln angestellt. Wasser- und Stickstoffgehalt beeinflussen die Atmungsintensität in nicht erkennbarer Weise. Große Knollen zeigen schwächere Atmung als kleinere. Stark atmende Kartoffeln erwiesen sich meist als schlecht haltbar. Steigerung der Temperatur erhöht im allgemeinen die Atmung.

II. Verarbeitung der Rohstoffe.

(Mälzen und Malz, Maische- und Würzebereitung.)

Vorzüge und Nachteile der Heißwasserweiche¹⁶⁾ werden in zahlreichen Veröffentlichungen erörtert. Während E. Moufang¹⁷⁾ in der Praxis durchaus günstige Erfahrungen gemacht hat und als besonders bemerkenswert erwähnt¹⁸⁾, daß bei Heißwasserweiche die Gersten bereits mit 30% Wassergehalt auf die Tennen gebracht werden können, vorausgesetzt, daß die Tennenluft mindestens 95% relative Feuchtigkeit enthält, beobachtet C. Bleisch¹⁹⁾ bei Laboratoriumsversuchen, daß Heißwasserweiche bei Anwendung verhältnismäßig niedriger Weichtemperaturen und kurzer Weichdauer die Keimungsenergie zwar günstig beeinflussen kann, daß aber bei längerer Einwirkung das Keimvermögen geschädigt wird. Weichtemperaturen über 62,5° vernichten auch bei nur kurzer Einwirkungsdauer die Keimfähigkeit. Derselbe Vf.²⁰⁾ kann bei der Heißwasserweiche hinsichtlich des Malzschwandes und der Extraktausbeute keine besonderen Vorteile feststellen, allenfalls erleichtert die dabei eintretende Extraktion von Farbstoff aus den Spelzen die Herstellung heller Malze. W. Windisch²¹⁾ warnt vor einer schablonenhaften Anwendung der Heißwasserweiche in der Praxis, er hat bei mehreren Versuchen keine positiven Erfolge zu verzeichnen gehabt, wohl aber in einem Fall völlige Vernichtung der bereits schwachen Keimfähigkeit der Gerste beobachtet. Auch Goldacker²²⁾ gibt auf Grund seiner Erfahrungen der Luftwasserweiche unter Kalkzusatz den Vorzug.

Wie C. J. Lintner²³⁾ in einem Vortrag

- 14) Wochenschr. f. Brauerei **27**, 281; diese Z. **23**, 1535 (1910).
- 15) Z. f. Spiritus-Ind. **33**, 391.
- 16) Diese Z. **23**, 917 (1910).
- 17) Wochenschr. f. Brauerei **27**, 424.
- 18) Wochenschr. f. Brauerei **27**, 157; diese Z. **23**, 1147 (1910).
- 19) Z. ges. Brauwesen **33**, 538.
- 20) Z. ges. Brauwesen **33**, 333; diese Z. **23**, 1968 (1910).
- 21) Jahrb. Vers. u. Lehranst. f. Brauerei **13**, 35.
- 22) Z. ges. Brauwesen **33**, 369.
- 23) Z. ges. Brauwesen **33**, 593.

über den unvermeidbaren Mälzungsschwund ausführt, ist der Schwund gegen früher zurückgegangen. Ursache des Rückgangs sind: Verwendung eiweißärmerer Gersten, Anwendung besserer Weichmethoden, wie Luftwasserweiche und Heißwasserweiche, bei letzterer mäßig hohe Weichtemperaturen (höchstens 30—40°) vorausgesetzt. Die Zusammensetzung des Weichwassers ist ohne Einfluß auf die Höhe des Schwandes, sehr großen Einfluß dagegen hat die Haufentemperatur und die Länge der Führung. Wenn auch hinsichtlich der Bildung der zur Verzuckerung nötigen Diastase eine fünftägige Führung genügte, so ist zur Erzielung eines gut gelösten Malzes eine längere Führung erforderlich. Ein von H. Kramm²⁴⁾ angestellter vergleichender Mälzungsversuch mit einer kuavischen Gerste ergab bei der Herstellung von Gabelmälz 95,4%, bei Herstellung von Langmälz 89,7% Ausbeute. Die Verarbeitung des Langmalzes mit einem Zusatz von 25% Gabelmälz lieferte ein einwandfreies Bier.

A. Wlokka²⁵⁾ hat Versuche über den Einfluß niedrigerer und höherer Abdarrtemperatur auf Wassergehalt, Extraktausbeuten, 1000-Korngewicht und Farbtiefe bei Malzen vom Dortmunder Typus angestellt. Durch Wahl einer um 5° höheren Abdarrtemperatur wird zwar der Wassergehalt vermindert, die Extraktausbeute aber nur sehr wenig erhöht. Das 1000-Korngewicht wird etwas erniedrigt, die Farbtiefe der Würze erhöht sich etwas. K. Winter²⁶⁾, der diese Beobachtungen im allgemeinen bestätigt, will die Unterschiede weniger auf diejenigen in der Abdarrtemperatur als vielmehr auf die Differenzen im Wassergehalt zurückführen.

Um die Tennenarbeit, soweit sie zur Erzielung genügender Auflösung erforderlich, abzukürzen, hat W. Windisch²⁷⁾ die Wirkungen der Eiweißrasata auf der Darre studiert. Noch wenig gelöstes 4tägiges Grünmalz wurde bei abgestellter Ventilation 3 Stunden auf der oberen Horde bei 50° gehalten. Dabei trat weitgehende Nachlösung ein. Das Ergebnis war ein Malz, das sich mit dunklem Malz zusammen zu sehr malzig-vollmundigem Bier vom Münchener Typus verarbeiten ließ.

J. Bode und L. Westhofen²⁸⁾ beschreiben eine Malzdarre für Laboratoriumsversuche.

Zur Vermeidung reichlicher Wasseraufnahme durch lagern des Malz ist nach J. Niemczyk²⁹⁾ bei Bodenlagerung die Lüftung möglichst zu beschränken und ein zu hohes Aufschütteten der Haufen zu vermeiden. Weiter muß das Malz von den Außenwandungen, die oft feucht sind, isoliert werden. Diese Isolierung läßt sich durch mit Malzkeimen gefüllte Säcke erzielen, fast die gleiche Wirkung haben Ruberoid oder Blech. Hat Malz beim Lagern größere Mengen Wasser angesogen, so empfiehlt sich nach Schön³⁰⁾ ein

²⁴⁾ Wochenschr. f. Brauerei **27**, 133.

²⁵⁾ Wochenschr. f. Brauerei **27**, 268; diese Z. **23**, 2106 (1910).

²⁶⁾ Wochenschr. f. Brauerei **27**, 434.

²⁷⁾ Jahrb. Vers. u. Lehranst. f. Brauerei **13**, 38.

²⁸⁾ Wochenschr. f. Brauerei **27**, 481.

²⁹⁾ Wochenschr. f. Brauerei **27**, 289.

³⁰⁾ Wochenschr. f. Brauerei **27**, 21.

kurzes Nachtrocknen des Malzes bei 130°. Der Wasserverlust beträgt dabei durchschnittlich 1,5%, die Trocknungskosten werden durch Steuerersparnis reichlich aufgewogen, außerdem verarbeitet sich das nachgetrocknete Malz besser als das nicht nachgetrocknete. Ein für diesen Zweck geeigneter Apparat wird von Opitz und Schön³¹⁾ beschrieben. W. Windisch³²⁾ weist darauf hin, daß nicht nur der Wassergehalt, sondern auch die Lagerreife des Malzes von Wichtigkeit für die Verarbeitbarkeit sei. Frische Malze geben schlechter ablauernde Würzen als lagerreife.

Auf eine außerordentlich umfangreiche Arbeit von H. Schjerning³³⁾ über die Umwandlung der Eiweißsubstanzen der Gerste beim Mälzen und Lagern kann hier nur hingewiesen werden.

Das von Léger vor einigen Jahren in Malzkeimen aufgefondene Alkaloid Hordenin, das sich als p-Oxyphenyläthylidimethylamin erwiesen hatte, ist von K. W. Rosenmund³⁴⁾ synthetisch dargestellt worden.

T. Chrzaszcz und S. Pierozek³⁵⁾ haben in einer größeren Arbeit die verschiedenen Methoden zur Bestimmung der Verflüssigungskraft der Diastase gegenüber Stärkekleister auf ihre praktische Brauchbarkeit miteinander verglichen. Als am wenigsten genau erwies sich die Effrontsche Methode, die bei 80° arbeitet. Am besten entspricht den technischen Bedürfnissen die von den Vff. etwas modifizierte Methode Lintner-Sollied. Über den Einfluß der Reaktion auf gewisse Eigenschaften der Malzauszüge berichten A. Fernbach und M. Schön³⁶⁾. Das Verzuckerungsvermögen wird durch Neutralität gegen Methylorange erhöht, damit vermindert sich aber die Widerstandsfähigkeit des Auszugs gegen höhere Temperatur. Diese Widerstandsfähigkeit wird durch Neutralität gegen Phenolphthalein erhöht. Bei dieser Neutralität ist ferner die Selbstaktivierung der Auszüge am größten. Aus der Beobachtung, daß auf 55° erwärmte Malzauszüge stärker verzuckern als nicht erwärmte, schließt A. J. J. Vandeveld³⁷⁾ auf die Gegenwart einer wärmeempfindlichen Amylase in Malzauszügen. M. Holderer³⁸⁾ hat festgestellt, daß aus angesäuerten Malzauszügen beim Filtrieren durch ein Chamberland-filter die Diastase in stärkerem Maße durch das Filter zurückgehalten wird als aus dem neutralen Auszug. Alkalische Reaktion beeinflußt die Filterbarkeit nicht ungünstig. Für Dextrinase und Peroxydase ergeben sich ähnliche Verhältnisse. Nach A. J. J. Vandeveld³⁹⁾ findet sich im Grünmalzextrakt auch Invertase.

³¹⁾ Z. ges. Brauwesen **33**, 425; diese Z. **24**, 137 (1911).

³²⁾ Wochenschr. f. Brauerei **27**, 23.

³³⁾ Compt. rend. des Trav. d. Labor. de Carlsberg **8**, 169; diese Z. **23**, 2106 (1910).

³⁴⁾ Berl. Berichte **43**, 306 (1910); diese Z. **23**, 905 (1910).

³⁵⁾ Z. f. Spirit.-Ind. **33**, 66.

³⁶⁾ Compt. r. d. Acad. d. sciences **151**, 894.

³⁷⁾ Bll. Soc. chim. Belg. **24**, 198.

³⁸⁾ Compt. r. d. Acad. d. sciences **150**, 285.

³⁹⁾ Biochem. Zeitschr. **28**, 131.

Die Prüfung des Malzes auf Schwefelung soll nach O. Reinken⁴⁰⁾ durch Destillation mit Phosphorsäure im Kohlensäurestrom bei vorgelegter Jodlösung vorgenommen werden. Ergibt sich mehr als 0,001% SO₂, so ist das Malz als geschwefelt zu bezeichnen. (Siehe oben Referat der Arbeit von J. Brand zum gleichen Thema.) In einem Vortrag gibt H. Wolfs⁴¹⁾ Unterlagen zur Schaffung von Vereinbarungen bezüglich der Untersuchung von Gerste, Farbmälz und Caramellmälz. Die Höhe der Temperatursteigerung beim Einteigen von Malzschrot mit Wasser ist nach E. Moulfang⁴²⁾ von der Abdarrttemperatur abhängig. Nach seinen Beobachtungen zeigt unter sonst übereinstimmenden Herstellungsbedingungen hoch abgedarrestes Malz stärkere Temperatursteigerung als niedrig abgedarrestes.

A. Winkelmann⁴³⁾ hat über die Beteiligung der Malzspelzen bei der Extraktgewinnung gearbeitet. 8—11% des Spelzentrockengewichts sind wasserlöslich, die in Lösung gehende Menge steigt mit Maischtemperatur und Maischdauer, auch der Salzgehalt des Maischwassers hat Einfluß auf die Löslichkeit. Calciumbicarbonat verursacht Dunklerfärbung des Spelzenextraktes, Calciumsulfat vermindert die Färbung.

O. Pankrath⁴⁴⁾ sucht die Wirkung der Eiweißrast auf die Lösung der stickstoffhaltigen Verbindungen des Malzes beim Maischen festzustellen. Bei hellem Malz findet bei 51° ein viel stärkerer Abbau der koagulierbaren Eiweißstoffe statt als bei dunklem Malz. Der Stickstoffgehalt ungekochter Würzen ist bei den bei 51° digerierten am größten, von gekochten Würzen weisen die bei 70° gemaischten den höchsten Stickstoffgehalt auf. Nach Ermittlungen von W. Windisch und G. Daus⁴⁵⁾ macht sich der Einfluß der Mitvermaischung von Spitzmalz, Gerste und Reis zu Langmalz auf den Stickstoffgehalt der Würzen in der Weise geltend, daß der Stickstoffgehalt in folgender Reihenfolge abnimmt: Langmalzmaische, Langmalz-Spitzmalzmaische, Langmalz-Gerstenmaische und Langmalz-Reismaische. Beim Hopfenkochen wird aus der Langmalzmaische am wenigsten, aus der Langmalz-Reismaische am meisten Stickstoff ausgeschieden. Letztere Erscheinung erklärt die gute Verwendbarkeit von Reis bei Verarbeitung der sehr eiweißreichen Gersten in den Vereinigten Staaten von Nordamerika. E. Boullanger⁴⁶⁾ hat bei Studien über die Ausbeute in der Praxis mit Hilfe des Maischfilters sehr günstige Erfahrungen bezüglich der Ausbeutehöhe gemacht. W. Windisch⁴⁷⁾ hat seine vorjährigen vergleichenden Versuche über die Ausbeutehöhe bei Benutzung verschiedener Maischverfahren fort-

gesetzt. Eine Kombination von Eiweißrast- und Vormaischverfahren gibt so hohe Ausbeuten, daß auch das Druckverfahren demgegenüber wesentliche Steigerungen nicht mehr zu bringen vermag. Ähnliche Beobachtungen macht O. Pankrath⁴⁸⁾. Die in der genannten letztyährigen Veröffentlichung von Windisch gemachte Beobachtung, daß das für die Malzanalyse vorgeschriebene Kongreßmaischverfahren die niedrigsten Ausbeutezahlen gibt, wird von J. Schmidt⁵⁰⁾ bestätigt, der daher fordert, daß die Laboratoriumsmaischmethode sich mehr den Maischverfahren der Praxis anschließen soll. Als eine der Ursachen für Differenzen bei der Extraktbestimmung in der Malzanalyse führt E. Niemczyk⁵¹⁾ die verschiedenen großen Filtriergeschwindigkeit bei Verwendung verschiedener Filterpapiersorten an, infolge deren die Malzenzyme verschieden lange Zeit ihre lösende Tätigkeit auf Malzbestandteile ausüben können. Vf. empfiehlt daher die Verwendung eines einheitlichen Filterpapiers und die Festsetzung der aufzufangenden Filtratmenge. Der beim Maischen nach dem Druckverfahren mehr erhaltene Extraktanteil besteht nach W. Windisch⁵²⁾ nur zum geringsten Teil aus mehrgelöster Stärke, in Hauptsache ist er auf Mehrlösung von Eiweißstoffen, Pentosanen und Mineralbestandteilen zurückzuführen. Das Hopfenkochen erhöht, wie C. Bleisch⁵³⁾ mitteilt, die Ausbeute nur ganz minimal, so daß diese Erhöhung für Ausbeuteberechnungen ganz außer Betracht bleiben kann.

F. Bauer⁵⁴⁾ hat einen neuen Probennehmer konstruiert, der zur Entnahme von Treberproben zwecks Extraktbestimmung dienen soll.

O. Mohr⁵⁵⁾ hat die thermische Ausdehnung von Würzen verschiedener Konzentration bei niedrigen Temperaturen (4—30°) untersucht und dabei fast völlige Übereinstimmung mit Rohrzuckerlösungen der gleichen Konzentration beobachtet. Derselbe Vf.⁵⁶⁾ gibt einige Zahlen für spezifische Wärme von Würzen verschiedener Konzentrationen.

C. Steffen jun.⁵⁷⁾ hat sich ein Verfahren zur Gewinnung von Alkohol und Kraftfutter aus Kartoffeln patentieren lassen. Die Kartoffeln werden in Form von Scheiben oder Schnitten mit diastasehaltigem Wasser von einer über der Verkleisterungstemperatur der Stärke liegenden Temperatur gewaschen, die flüssigen von den festen Anteilen getrennt, letztere ausgepreßt,

⁴⁸⁾ Diese Z. **23**, 918 (1910).

⁴⁹⁾ Z. ges. Brauwesen **33**, 25.

⁵⁰⁾ Z. ges. Brauwesen **33**, 381; diese Z. **23**, 2107 (1910).

⁵¹⁾ Wochenschr. f. Brauerei **27**, 441; diese Z. **23**, 2107 (1910).

⁵²⁾ Wochenschr. f. Brauerei **27**, 3; diese Z. **23**, 622 (1910).

⁵³⁾ Z. ges. Brauwesen **33**, 297; diese Z. **23**, 2107 (1910).

⁵⁴⁾ Z. ges. Brauwesen **33**, 374.

⁵⁵⁾ Wochenschr. f. Brauerei **27**, 401; diese Z. **23**, 2107 (1910).

⁵⁶⁾ Jahrb. Vers. u. Lehranst. f. Brauerei **13**, 53.

⁵⁷⁾ D. R. P. 223 966.

⁴⁰⁾ Chem.-Ztg. **34**, 1159.

⁴¹⁾ Z. ges. Brauwesen **33**, 298.

⁴²⁾ Wochenschr. f. Brauerei **27**, 61.

⁴³⁾ Z. ges. Brauwesen **33**, 218.

⁴⁴⁾ Wochenschr. f. Brauerei **27**, 526.

⁴⁵⁾ Wochenschr. f. Brauerei **27**, 621.

⁴⁶⁾ Z. ges. Brauwesen **33**, 229.

⁴⁷⁾ Wochenschr. f. Brauerei **27**, 1.

getrocknet und als Futtermittel verwendet. Der Preßablauf wird mit der durch wiederholte Verwendung auf entsprechende Konzentration gebrachten Waschflüssigkeit vereinigt und vergoren.

Eine Reihe von Arbeiten, z. B. W. Kirby⁵⁸⁾, G. Foth⁵⁹⁾, C. Schwalbe⁶⁰⁾ beschäftigen sich mit dem Problem der Verarbeitung der Abläugen der Sulfatzellstofffabrikation auf Alkohol. Wenn auch an der technischen Durchführbarkeit dieser Verfahren kaum zu zweifeln ist, so hat keines dieser Verfahren für Deutschland praktischen Interesse infolge der Steuerverhältnisse. Auf 1 t Zellstoff sollen sich 60 l Alkohol gewinnen lassen, dieser Sulfatalkohol enthält bis zu 10% Methylalkohol, ferner Acetaldehyd, wahrscheinlich auch Aceton und Furfurol.

A. Haury⁶¹⁾ beschreibt die Gewinnung von Alkohol aus Korinthen, die zwecks Stabilisierung des Preises der für Genusszwecke dienenden Korinthen, dem Handel entzogen worden sind und anderweitig verwertet werden müssen. Aus 100 kg Korinthen werden 28,5—32 l Alkohol gewonnen, die Schlempe liefert noch 2,5—2,8 kg weinsauren Kalk. Im Rückstand findet sich Malonsäure. H. Simonon und J. Jean⁶²⁾ haben sich ein etwas kostspielig erscheinendes Verfahren zur Gewinnung von Alkohol aus Seegras und Seetang patentieren lassen. Die Pflanzen werden mit Süßwasser gewaschen, dann mit Phosphorsäure unter Druck gedämpft, mit Calciumcarbonat neutralisiert und die erhaltenen Würzen nach dem Abfiltrieren zur Gärung angestellt.

III. Gärungssorganismen und Gärungsvorgang.

Die Zahl der in diesen Abschnitt fallenden Arbeiten ist wiederum ungemein groß, so daß die nachstehende Zusammenstellung auf die wichtigsten Arbeiten beschränkt werden muß.

In einer umfangreichen Arbeit hat W. Hennberg⁶³⁾ zu ermitteln versucht, ob zwischen dem mikroskopischen Bild der Hefenzelle und ihrem physiologischen Zustand feste Beziehungen bestehen, um bejahenden Falles die Grundlagen zu schaffen für eine physiologische Analyse der Hefe mit Hilfe des Mikroskopos. Bezuglich der Ergebnisse der Arbeit sei auf das in dieser Zeitschrift erschienene ausführliche Referat der Arbeit verwiesen. Im Zusammenhang mit dieser Arbeit beobachtet derselbe Vf.⁶⁴⁾, daß Fehlen oder Vorhandensein von Glykogen in der Hefe noch keinen Rückschluß auf den Zustand der Hefe zuläßt. Bei ausreichender Ernährung kann Glykogenmangel als Zeichen von Eiweißreichtum aufgefaßt werden. Da die Glykogenbestimmung analytisch viel weniger

Schwierigkeiten macht als die Eiweißbestimmung, kann die Glykogenbestimmung beispielsweise zur Wertbestimmung von Preßhefen herangezogen werden. Magerhefen und Masthefen lassen sich nach demselben Vf.⁶⁵⁾ durch die Vermehrungsprobe im hängenden Tropfen unterscheiden. Innerhalb von 24 Stunden vermögen sehr eiweißreiche Zellen 5—11 mal auszusprossen, gut genährte Betriebshefen 2,5 mal. In einer Arbeit über die Beeinflussung der Eigenschaften oberwärmiger Brauereihufen zeigen F. Schönfeld, Hinrichs und Roßmann⁶⁶⁾, daß Nachzuchten aus Übergangsformen zwischen ober- und unterwärmigen Hufen in keinem Fall Auftrieb zeigten. Behandlung mit Eisensalzen, z. B. Ferrotartrat und Ferri-lactat, in Verbindung mit fein gepulvertem Bimsstein rief Auftriebsvermögen hervor. In weiteren Arbeiten berichtet F. Schönfeld⁶⁷⁾ über den Einfluß der Gärtemperatur auf Bruchbildung, Auftrieb, Gäraktivität und Wachstum. Aus einer und derselben Zelle ließen sich durch fortgesetzte Isolierungen Stämme mit und solche ohne Auftrieb erhalten. An anderer Stelle⁶⁸⁾ teilt derselbe Vf. mit, daß warme Führung bei starker Lüftung den Gehalt an Asche und Eiweiß verringert, dagegen den Gehalt an Glykogen erhöht. In solchen Hufen findet sich wenig lösliche, dagegen viel anorganisch gebundene Phosphorsäure.

Interessante Ergebnisse erzielten P. Lindner und Saito⁶⁹⁾ in einer Arbeit über Assimilierbarkeit verschiedener Kohlehydrate durch verschiedene Hufen. Vor allem zeigt sich, daß Vergärbarkeit und Assimilierbarkeit nicht parallel gehen, so wird Glucose und Fructose meist nur mäßig assimiliert, Maltose dagegen auch von Hufen ohne Maltosegärvermögen fast immer gut assimiliert. Fast alle Zucker werden assimiliert von den luftliebenden Hufen (Torula, Kahm, rote Hufen). M. Rosenblatt und Frau M. Rosenblatt⁷⁰⁾ haben ihre letzjährige Arbeit über den hemmenden Einfluß der Säuren auf die Hefetätigkeit fortgesetzt. Steigende Rohrzuckerkonzentration übt eine schützende Wirkung auf die Hefe aus, die Schutzwirkung wird um so augenfälliger, je mehr die Säurekonzentration sich derjenigen nähert, welche eine völlig hemmende Wirkung ausübt. Den von Martin and⁷²⁾ beobachteten hemmenden Einfluß von schwefliger Säure auf Hefe kann E. Pozzi-Escot⁷³⁾ in Versuchen an 20 absolut reinen, an die Säure akklimatisierten Heferassen nicht bestätigt finden. Schwache Natriumselenitlösung befördern nach M. Korsakow⁷⁴⁾ bei lebender

⁵⁸⁾ Chem.-Ztg. **34**, 1077; diese Z. **24**, 189 (1911).

⁵⁹⁾ Z. f. Spiritus-Ind. **33**, 589.

⁶⁰⁾ Diese Z. **23**, 1537 (1910).

⁶¹⁾ Z. f. Spiritus-Ind. **33**, 525.

⁶²⁾ Franz. Patent 412 955; nach Z. f. Spiritus-Ind. **33**, 539.

⁶³⁾ Z. f. Spiritus-Ind. **27**, 294; diese Z. **23**, 1967 (1910).

⁶⁴⁾ Wochenschr. f. Brauerei **27**, 265.

⁶⁵⁾ Wochenschr. f. Brauerei **27**, 493.

⁶⁶⁾ Wochenschr. f. Brauerei **27**, 541.

⁶⁷⁾ Jahrb. Vers. u. Lehranst. f. Brauerei **13**, 66.

⁶⁸⁾ Wochenschr. f. Brauerei **27**, 509.

⁶⁹⁾ Compt. r. d. Acad. d. sciences **150**, 1363.

⁷¹⁾ Diese Z. **23**, 920 (1910).

⁷²⁾ Diese Z. **23**, 920 (1910).

⁷³⁾ Bull. de l'Assoc. d. Chim. de Sucr. et Distill. **27**, 561.

⁷⁴⁾ Ber. Deutsch. Botan. Gesellsch. **28**, 334.

Hefe die Kohlensäureausscheidung, schwächen sie aber stark bei Dauerhefe. *Manganonitrat* übt, wie E. K a y s e r⁷⁵⁾ mitteilt, auf die Glucosevergärung einen günstigen Einfluß aus, vorausgesetzt, daß eine für verschiedene Heferassen verschiedene Optimalmenge nicht überschritten wird. *Kaliumnitrat* zeigt schwächere Wirkung.

Die günstige Wirkung der Nitrate auf die Gärwirkung wird auch von A. Fernbach und A. L a n z e n b e r g⁷⁶⁾ bestätigt, weiter beobachten aber die genannten Forscher eine schädigende Wirkung auf die Vermehrungsfähigkeit der Bierhefe.

Alkalicarbonat, namentlich Natriumcarbonat, hemmt nach Beobachtungen von E. N a v a s s a r t⁷⁷⁾ schon in sehr geringen Mengen die Autolyse der Hefe sehr stark. Auch Säuren wirken hemmend.

E. V a h l e n⁷⁸⁾ gewinnt einen die Gärung von Zucker stark beschleunigenden Stoff indem er Pankreas durch Kochen mit Säure zersetzt, den in Säure unlöslichen Anteil mit Alkali behandelt und die alkalische Lösung durch Säure ausfällt. In einer weiteren Arbeit zur Aufklärung der Natur des Hefegiftstoffes⁷⁹⁾ in Hefe, Pepton, Weizenmehl zeigt F. H a y d u c k⁸⁰⁾, daß sich durch Aussalzen aus den Auszügen aus den genannten Stoffen Albumosen gewinnen lassen, die nach Reinigung durch Dialyse die Giftwirkung zeigen. Weizenmehlauszüge lassen vor der Albumosenfällung beim Neutralisieren mit Natronlauge einen giftigen Niederschlag fallen. Das von Fernbach gefundene flüchtige Gift von Amincharakter ist nach A. Fernbach und E. V u l q u i n⁸¹⁾ mit dem H a y d u c k schen Stoff nicht identisch, es wirkt sowohl bei Gegenwart wie Abwesenheit von Zucker nur auf das Wachstum, nicht aber auf die Gärfähigkeit der Hefe ein. H. Will und F. W i e n i n g e r⁸²⁾ haben die Wirkung des Ozons auf die für den Brauereibetrieb in Betracht kommenden Organismen untersucht. Als am widerstandsfähigsten erwiesen sich die Kulturhefen, am empfindlichsten waren die Sarzinen. Bei genügender Einwirkungsdauer genügen 0,6—0,7 g Ozon auf 1 cbm Luft zur Abtötung der schädlichen Organismen.

Ausführlichere Angaben über die konservierende Wirkung von Luft bzw. Sauerstoff⁸³⁾ auf ruhende Hefe veröffentlichten F. H a y d u c k , J. D e h n i c k e und H. W ü s t e n f e l d⁸⁴⁾. P. A. Levene und W. A. Jacobs⁸⁵⁾ erhalten bei der Mineral-säurehydrolyse von Hefenucleinsäure Adenin, Guanin, Cytosin, Urazil, d-Ribose

⁷⁵⁾ Compt. r. d. Acad. d. sciences **151**, 816.

⁷⁶⁾ Compt. r. d. Acad. d. sciences **151**, 726.

⁷⁷⁾ Z. physiol. Chem. **70**, 189.

⁷⁸⁾ D. R. P. 219 756.

⁷⁹⁾ Diese Z. **23**, 919 (1910).

⁸⁰⁾ Wochenschr. f. Brauerei **27**, 149; diese Z. **23**, 1148 (1910).

⁸¹⁾ Compt. r. d. Acad. d. sciences **151**, 656.

⁸²⁾ Z. ges. Brauwesen **33**, 4; diese Z. **23**, 622 (1910).

⁸³⁾ Diese Z. **23**, 919 (1910).

⁸⁴⁾ Wochenschr. f. Brauerei **27**, 81; diese Z. **23**, 859 (1910).

⁸⁵⁾ Berl. Berichte **43**, 3150 (1910).

und Phosphorsäure. Das Cytosin bildet sich aus Cytidin $C_9H_{12}O_2N_2$, das bei stärkerer Hydrolyse Cytosin liefert. Zu etwas abweichenden Ergebnissen bei Arbeiten über das gleiche Thema kommt K. K o w a l e v s k y⁸⁶⁾. Als stickstoffhaltige Bestandteile der Säure kommen nach der Verfasserin Guanin, Adenin und Cytosin in Frage, Urazil ist kein primäres Spaltungsprodukt. Als einfachste Formel für die Hefenucleinsäure käme die Formel $C_{29}H_{42}N_{13}O_{23}P_3$ in Betracht.

Ein Teil des in der Hefe vorhandenen H e f e - g u m m i s geht nach E. S a l k o w s k i s⁸⁷⁾ Beobachtungen bei der Autolyse wie bei der alkoholischen Gärung in Lösung. In Preßhefe fand Vf. 5,39% Gummi. Wie N i r o M a s u d a⁸⁸⁾ mitteilt, verstärkt der Hefegummi etwas die Wirkung von gummifreien Hefeinvertaslösungen. Die Invertase erweist sich in diesen Lösungen als sehr widerstandsfähig, sie verliert selbst bei weitgehender Fäulnis ihre Wirkung nicht vollständig. H. E u l e r und B e t h a f U g g l a s⁸⁹⁾ machen in einer umfangreichen Arbeit Untersuchungen über die chemische Zusammensetzung und Bildung von Enzymen Angaben über Veränderungen im Enzymgehalt der Bierhefe. Züchtung in Rohrzuckerlösungen erhöht den Invertasegehalt. Das Entwicklungsstadium der Hefe ist von großem Einfluß auf den Enzymgehalt, so ist z. B. der Invertasegehalt einer Hefe, die in schwacher Rohrzuckerlösung gärte, 5mal so groß als derjenige in Hefe, die in der Kälte in Toluolwasser aufbewahrt wurde. Aus der Beobachtung, daß Hefekochsaft Gelatine vor der Verflüssigung durch Pepsinase und Tryptase zu schützen vermag, schließen E. B u c h n e r und H. H a e h n⁹⁰⁾ auf das Vorkommen einer kochbeständigen Antiprotease im Hefepreßsaft. A. H. Koelker⁹¹⁾ stellt ein sehr stark wirksames proteolytisches Enzym aus Hefe durch Autolyse von mit Chloroform vorbehandelter Hefe bei Gegenwart von Calciumcarbonat und Filtration der erhaltenen Flüssigkeit über Kieselgur her. Obergärige und untergärige Hefe zeigen nach Beobachtungen von B r e s s o n⁹²⁾ insofern einen Unterschied in ihrem Enzymgehalt, als obergärige Hefe ein α -Methylglucosid spaltendes Enzym, eine α -Methylglucase enthält, die in untergäriger Hefe fehlt.

Bei fehlender mechanischer Bewegung kann, wie A. S l a t o r und H. J. S a n d⁹³⁾ auf Grund mathematischer Betrachtungen ableiten, eine Diffusion von Zucker in die Hefenzelle und damit Gärung nur so lange stattfinden, bis die Zuckerkonzentration auf 1,3 mg in 1 l Flüssigkeit gesunken ist. Aus einer großen Arbeit von K. F a j a n s⁹⁴⁾ über die stereochemische Spezifität der Katalysatoren mag die interessante Beobachtung erwähnt werden,

⁸⁶⁾ Z. physiol. Chem. **69**, 240.

⁸⁷⁾ Z. physiol. Chem. **69**, 466.

⁸⁸⁾ Z. physiol. Chem. **66**, 145.

⁸⁹⁾ Arkiv für Kemi **3**, Nr. 30 u. 34; nach Chem. Zentralbl. 1910, II, 1550.

⁹⁰⁾ Biochem. Zeitschr. **26**, 171.

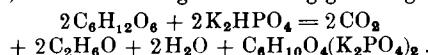
⁹¹⁾ Z. physiol. Chem. **67**, 297.

⁹²⁾ Compt. r. d. Acad. d. sciences **151**, 485.

⁹³⁾ Journ. Chem. Soc. Lond. **97**, 922.

daß Hefe die d-Glucose und d-Fructose schneller vergärt als die linksdrehenden Modifikationen.

Bei der großen Bedeutung, die nach neueren Arbeiten der Phosphorsäure und ihren organischen Abkömmlingen beim Gärungsvorgang zukommt, ist eine Arbeit von E. Buchner und H. Hahn⁹⁵⁾ über den Phosphorgehalt der Hefe und einiger Hefepräparate von Interesse. Bei der Lagerung unter Wasser gibt die Hefe mehr phosphorfreie als phosphorhaltige Stoffe an das Wasser ab, der Phosphorgehalt der Hefe steigt infolgedessen. Dagegen findet sich im Preßsaft aus gelagerter Hefe weniger Phosphor als im Preßsaft und frischer Hefe. Das phosphorsäurehaltige Koenzym läßt sich aus Acetondauerhefe durch kaltes Wasser ausziehen. Preßsaft enthält rund $\frac{1}{3}$ der in der Hefe enthaltenen Phosphorsäure. Ein Zusammenhang zwischen Phosphorgehalt und Gärkraft ließ sich weder bei Dauerhefe, noch bei Preßsaft beobachten. In Fortsetzung ihrer früheren Arbeiten⁹⁶⁾ über die Rolle der Phosphate bei der Gärung beobachteten A. Harden und W. J. Young⁹⁷⁾, daß der Zusatz von Dikaliumphosphat die Vergärung von Glucose und Fructose durch Preßsaft außerordentlich beschleunigt. Vff. stellen folgende Gärungsgleichung auf:



Die Gärung von Fructose, die bei Gegenwart von Phosphatspuren durch Zymin nur sehr schwer erfolgt, wird durch Zusatz von Natriumphosphat stark gesteigert. Kaliumhexosephosphat wird durch Hefepreßsaft, der kein Gärvermögen mehr besitzt, bei 25° unter Bildung von Fructose hydrolysiert. Nicht alle Phosphorsäure-Zuckerverbindungen sind vergärbar, so haben C. Neuberg und H. Pollack⁹⁸⁾ ein unvergärbares Saccharose-Calciumphosphat $\text{C}_{12}\text{H}_{21}\text{O}_{10}\text{PO}_3\text{Ca}$ hergestellt. Ebenso erwies sich ein von denselben Forschern⁹⁹⁾ gewonnener Glucosephosphorsäureester unvergärbar.

Bei den Versuchen, Klarheit über die Zwischenprodukte bei der alkoholischen Gärung zu schaffen — die Annahme der Milchsäure als eines solchen hat bekanntlich aufgegeben werden müssen¹⁰⁰⁾ — haben E. Buchner und J. Meisenheimer¹⁰¹⁾ Methylglyoxal, Glycerinaldehyd und Dioxyaceton auf die Vergärbarkeit mit dem Erfolg untersucht, daß sich durch Preßsaft Glycerinaldehyd und besser noch Dioxyaceton vergären ließ. Glycerinbildung durch Preßsaft tritt nur bei Zuckergegenwart ein. Allem Anschein nach entstammt das Glycerin nicht, wie die Fuselöle und die Bernsteinsäure, Eiweißspaltungsprodukten.

Bezüglich der Vergärbarkeit der Galactose durch Hefe und Hefepreßsaft haben A. Harden und R. V. Norris¹⁰²⁾ beobachtet,

daß Hefen, denen ursprünglich das Galaktosegärvermögen fehlt, durch Züchten in galaktosehaltigen Flüssigkeiten ein solches Gärvermögen erlangen. Auch der Preßsaft aus solchen Hefen vermag Galaktose zu vergären.

Nach C. J. Lintners¹⁰³⁾ Beobachtungen wird das Verschwinden des Furfurols bei der Gärung zum Teil wenigstens durch die Einwirkung von Schwefelwasserstoff verursacht, der zur Bildung von Polythiofurfurol Anlaß gibt. Anscheinend bildet sich dabei noch eine weitere schwefelhaltige Verbindung von unangenehmem Geruch. Der Acetaldehyd ist nach Ansicht von O. E. Ashdown und J. Th. Hewitt¹⁰⁴⁾ ein Produkt der Einwirkung von Hefe auf Zucker, seine Bildung läßt sich durch Alaninzusatz zur Gärflüssigkeit unter gleichzeitiger Steigerung der Alkoholausbeute steigern. Trillat und Sauton¹⁰⁵⁾ betrachten die Aldehydbildung als einen sekundären Vorgang, der durch lebende Hefe verursacht wird. Tote Hefe, ebenso wie Preßsaft zeigen nur sehr geringes Aldehydbildungsvermögen. Zügrenden Flüssigkeiten zugesetzter Aldehyd wird schnell zu Essigsäure und Äthylacetat oxydiert.

Große wirtschaftliche Bedeutung kommt den Bestrebungen zu, für die außerordentlich großen Mengen Abfallhefe aus den Brauereien, von denen nach einer Mitteilung¹⁰⁶⁾ in der Wochenschrift für Brauerei aus den deutschen Brauereien jährlich 775 000 dz im nassen Zustand zur Verfügung stehen, eine angemessene Verwertung zu finden. Es kommen hauptsächlich zwei Verwendungsarten in Frage: einmal als Viehfutter und weiter für menschliche Nährzwecke. Um die an sich leicht verderbliche Hefe in eine haltbare Dauerform zu bringen, ist Trocknen der Hefe nötig. Daß diese technisch möglich und wirtschaftlich durchführbar ist, beweisen eine Reihe von Hefentrocknungsapparaten auf der Oktoberausstellung der Versuchsanstalt für Brauerei in Berlin¹⁰⁷⁾. Über den hohen Wert der Trockenhefe als Viehfuttermittel geben namentlich Arbeiten von W. Völtz gemeinsam mit Pächtnern und Baudreux¹⁰⁸⁾ Auskunft. Ein Fütterungsversuch an Ratten zeigte, daß die Hefe durch längere Zeit hindurch als einzige Stickstoffnahrung dienen kann. Ein Entbittern der Hefe, die zu Futterzwecken dienen soll, ist nicht erforderlich. Daß die Trockenhefe auch zur Bereitung von Speisen für menschlichen Genuss ein sehr brauchbares Material abgibt, teilt F. Hayduck¹⁰⁹⁾ in einem Vortrag mit. Hefe, die für menschliche Genusszwecke bestimmt ist, muß aber vor dem Trocknen entbittert werden. Sind die Bestrebungen zur Verwertung der Hefe als Futter- und Nahrungsmittel von nachhaltigem Erfolg gekrönt, so ist es sehr wohl möglich, daß man die Hefe künftig ihrer eiweißbildenden Kräfte wegen

⁹⁴⁾ Z. physikal. Chem. **33**, 25.

⁹⁵⁾ Biochem. Zeitschr. **27**, 418.

⁹⁶⁾ Diese Z. **23**, 920 (1910).

⁹⁷⁾ Proc. Royal Soc. London B, **182**, 321.

⁹⁸⁾ Biochem. Zeitschr. **23**, 515.

⁹⁹⁾ Berl. Berichte **43**, 2060 (1910).

¹⁰⁰⁾ Diese Z. **23**, 921 (1910).

¹⁰¹⁾ Berl. Berichte **43**, 1773; diese Z. **23**, 2108 (1910).

¹⁰²⁾ Proc. Royal Soc. London B, **82**, 645.

¹⁰³⁾ Z. ges. Brauwesen **33**, 361; diese Z. **23**, 985 (1910).

¹⁰⁴⁾ Journ. Chem. Soc. London **97**, 1636.

¹⁰⁵⁾ Bll. Soc. chim. **7**, 244.

¹⁰⁶⁾ Wochenschr. f. Brauerei **27**, 253.

¹⁰⁷⁾ Jahrb. Vers. u. Lehranst. f. Brauerei **13**, 389.

¹⁰⁸⁾ Z. f. Spiritus-Ind. **33**, 588.

¹⁰⁹⁾ Jahrb. Vers. u. Lehranst. f. Brauerei **13**, 389.

züchtet und ihr die Rolle eines Fleischersatzes zuweist. Wie F. Hayduck und Wüstenfeld¹¹⁰) zeigen, vermag Hefe unter geeigneten Bedingungen Ammoniakstickstoff in reichlichem Maße in Eiweißstickstoff zu verwandeln. Von wichtigen Veröffentlichungen über die Frage der Hefeverwertung seien noch solche von M. Delbrück¹¹¹) erwähnt.

Einen Apparat aus Glas zur Hefereinzucht im Kleinen beschreibt G. Feuerstein¹¹²). Zur Bereitung von Milchsäurehefe für Brennereizwecke¹¹³) in 24 Stunden wird in einem Reinzuchtapparat ein Teil des Hefegutes mit Milchsäurerereinzucht kräftig gesäuert und der Inhalt auf die Hefengefäße verteilt. Nach 2—3stündiger Säuerung kann die Hefenaussaat erfolgen, so daß eine Zeiterparnis von 24 Stunden erzielt wird. Der Wegfall der Maischraumsteuer gibt anscheinend Anlaß zu Veränderungen in Form und Größe der Gärbottiche. So werden z. B. geschlossene Bottiche¹¹⁴) beschrieben, bei denen die Alkoholverluste durch Verdunstung verringert werden sollen. Weiter geht man vielfach auch in landwirtschaftlichen Brennereien zu sehr großen Gärbottichen, bis zu 15 000 l Inhalt, über¹¹⁵). Vollständige Vergärung von Melassemaishefen lässt sich nach G. Heinemann¹¹⁶) nur durch Bierhefe erzielen, bei hohem Raffinosegehalt ist völlige Vergärung nur in Verdünnung möglich. Die Vollständigkeit der Vergärung wird zweckmäßig polarimetrisch kontrolliert.

A. Frank-Kamenetzky¹¹⁷) erweitert das von ihm früher mitgeteilte Verfahren zur Ermittlung von Alkohol- und Extraktgehalt in gärenden oder vergorenen Kartoffelmaischen mittels Saccharometer und Eintauchrefraktometer auf Maismaischen und Kartoffelmaismaischen. Die Refraktion der entgeisteten Maische lässt mit Sicherheit auf die verwendeten Rohstoffe zurückschließen. Aus Dichte und Refraktion des Rohsprites lässt sich dessen Verunreinigungsgrad bestimmen.

IV. Gärungserzeugnisse.

P. Petit¹¹⁸) macht auf die Bedeutung der Acidität bei der Bierbereitung aufmerksam. Im Sudhaus führt zu geringe Acidität — diese kann eine Folge stark carbonathaltigen Brauwassers sein — zu schlechter Verzuckerung, die erhaltenen Würzen läutern schwieriger ab und laufen leichter trüb. Das Gärungsbild wird ebenfalls ungünstig beeinflußt, das fertige Bier klärt schlechter, ist weniger kältebeständig und scheidet beim Pasteurisieren reichlicher Bodensatz ab. Sehr ausführlich behandelt W. Windisch¹¹⁹) die

- ¹¹⁰) Jahrb. Ver. Spiritusfabr. **10**, 25.
¹¹¹) Wochenschr. f. Brauerei **27**, 373; Jahrb. Vers. u. Lehranst. f. Brauerei **13**, 31.
¹¹²) Wochenschr. f. Brauerei **27**, 301.
¹¹³) Z. f. Spiritus-Ind. **33**, 3.
¹¹⁴) Z. f. Spiritus-Ind. **33**, 249.
¹¹⁵) Z. f. Spiritus-Ind. **33**, 537.
¹¹⁶) Z. f. Spiritus-Ind. **33**, 612.
¹¹⁷) Diese Z. **23**, 293 (1910).
¹¹⁸) Wochenschr. f. Brauerei **27**, 237.
¹¹⁹) Jahrb. Vers. u. Lehranst. f. Brauerei **13**,

Aciditätsfrage, der in den letzten Jahren zu wenig Beachtung geschenkt worden sei. Die Änderungen der Arbeitsmethoden sowohl in der Mälzerei wie im Sudhaus haben fast durchweg zu einem Rückgang im Säuregehalt von Würze und Bier geführt. Es erscheint wünschenswert, daß wiederum eine etwas höhere Acidität angestrebt wird. Bei diesen Bestrebungen ist vor allem auch auf das Brauwasser Rücksicht zu nehmen, das bei hohem Carbonatgehalt sicher des öfteren Ursache zu Schwierigkeiten und, wie Versuche gezeigt haben, auch zu mangelhaften Ausbeuten im Betrieb geworden ist. Als Nachteil säurericherer Biere ist, wie F. Schoenfeld und W. Hirt¹²⁰) zeigen, die größere Neigung zu bezeichnen, bei Zusammentreffen mit Zinn, Metalltrübungen zu geben.

H. Will¹²¹) berichtet über oxalsauren Kalk als Ursache von Bierabsätzen und Biertrübungen. Solche treten ein, wenn der an sich normal in geringen Mengen im Bier vorkommende oxalsaurer Kalk in zu großen Mengen auftritt. Die Ausscheidung tritt besonders leicht nach dem Filtrieren oder Pasteurisieren ein, wahrscheinlich weil dadurch Eiweißstoffe, die als Schutzkolloid das Oxalat in Lösung gehalten haben, durch Ausscheidung unwirksam gemacht werden. Das Oxalat scheint nicht den Rohstoffen zu entstammen, sondern einem Vorgang bei der Gärung seine Entstehung zu verdanken.

W. Völtz, R. Förster und A. Baudrexel¹²²) haben sehr eingehende Versuche über die Verwertung des Bierextraktes und des Bieres im menschlichen und tierischen Organismus angestellt. Aus den Ergebnissen seien folgende hervorgehoben: Bierextrakt ist als ein Genußmittel anzusprechen, da er die Resorption der stickstofffreien Stoffe in Nahrung, die von sonstigen organischen Genußstoffen ziemlich frei ist, erhöht. Als Bier verabfolgt, wird der Extrakt vom menschlichen Organismus zu rund 80% resorbiert. Bei Tagesgaben von 1510 g Bier am Tag konnten toxische Wirkungen des Alkohols nicht beobachtet werden, der physiologische Nutzwert des Bieres wurde zu 91,2% seines Energiegehaltes bestimmt.

Wie F. Schoenfeld¹²³) auf Grund exakter Versuche findet, ergibt die Berechnung des Stammwürzegehaltes nach der Balling'schen Formel zu hohe Werte. Vf. empfiehlt die Benutzung etwas anderer Vergärungsquotienten. V. Stanek und O. Miskovský¹²⁴) haben Tabellen zur refraktometrischen Bieranalyse bei Temperaturen zwischen 15,0° und 25,2° aufgestellt. F. Danziger¹²⁵) erweitert den Geltungsbereich der Ackermannschen Rechenscheibe für Bieranalyse durch Tabellen für Biere mit sehr hoher und sehr niedriger Stammwürzenkonzentration.

¹²⁰) Wochenschr. f. Brauerei **27**, 633.

¹²¹) Z. ges. Brauwesen **33**, 129; diese Z. **23**, 1149 (1910).

¹²²) Pflügers Arch. d. Physiolog. **134**, 133.

¹²³) Wochenschr. f. Brauerei **27**, 57.

¹²⁴) Z. f. ges. Brauwesen **33**, 145; diese Z. **23**, 1149 (1910).

¹²⁵) Z. ges. Brauwesen **33**, 10; diese Z. **23**, 622 (1910).

A. Bonn¹²⁶⁾ macht Angaben über Produktion und Herstellungsweise von Bier in Nordfrankreich und fügt zahlreiche Analysen nordfranzösischer Biere bei.

Eine neue Methode zum Nachweis von Amylalkohol in Branntweinen gibt H. Hollaender¹²⁷⁾. Der Branntwein wird nach Zusatz von etwas Ätzkali destilliert, das Destillat mit konz. Essigsäure 1 Minute lang gekocht und 1 Tropfen Phenylhydrazin hinzugefügt. Unterschichtet man nach dem Erkalten die Flüssigkeit mit Salzsäure, so tritt bei Gegenwart von Amylalkohol an der Berührungsfläche ein grüner Ring auf. H. P. Bassett¹²⁸⁾ empfiehlt zum Nachweis und zur quantitativen Bestimmung von Fuselöl in Branntwein die S a v a l l e sche Methode in etwas modifizierter Form, während A. Lasserre¹²⁹⁾ zur Bestimmung des Butyl- und Amylalkohols die Allen-Marquardtsche Methode etwas abgeändert hat. Zum Ausschütteln der höheren Alkohole empfiehlt Vf. Schwefelkohlenstoff an Stelle von Tetrachlorkohlenstoff. Soll Fuselöl in ölhaltigem Spiritus bestimmt werden, so muß nach E. Duntze¹³⁰⁾ der Spiritus erst durch Tonderhydrat vom Öl befreit werden. Die Farbreaktion nach Komarowsky wird, wie Th. v. Fellenberg¹³¹⁾ festgestellt hat, außer von den höheren Fettalkoholen auch von deren Estern, von den hydroaromatischen Alkoholen, von Phenolen, von Verbindungen mit Äthylenbindungen in offener Kette oder im hydroaromatischen Ring hervorgerufen. Mehrwertige Alkohole, Alkohole und Phenole mit Carboxylgruppen usw. geben die Reaktion nicht. Die Ergebnisse nach der Komarowskyschen Methode stimmen meist gut mit denen nach Röse überein.

Für die colorimetrische Aldehydbestimmung mit Rosanilinbisulfit ist nach L. Ronnet¹³²⁾ die jeweilige Herstellung von Vergleichslösungen aus ganz frisch bereitetem Aldehydammoniak unerlässlich. Äther in Spiritus läßt sich durch Destillation des mit Wasser verdünnten Alkohols und Ausschütteln des Destillates mit Kochsalzlösung quantitativ bestimmen (H. Wolff¹³³⁾). Zum Nachweis von Methylalkohol in Äthylalkohol oxydiert G. Denigès¹³⁴⁾ die Untersuchungsflüssigkeit mit Permanganat. Bei Gegenwart von Methylalkohol wird Formaldehyd gebildet, der mit Fuchsinbisulfit Violettfärbung ergibt. Es soll nach dieser Methode noch 0,1% Methylalkohol nachweisbar sein.

Bei der Untersuchung von Rum verschiedener Herkunft, Arrak, Zwetschenbranntwein, Kognak, Weinglägerbranntwein hat K. Micko¹³⁵⁾ in jedem dieser Branntweine

typische Geruchsstoffe nicht esterartiger Natur gefunden, deren Nachweis von großer Bedeutung für den Nachweis der Echtheit der Branntweine ist, da diese Stoffe bislang noch nicht nachgeahmt worden sind.

J. Kluge¹³⁶⁾ ist ein Verfahren zum Denaturieren von Branntwein patentiert worden, dadurch gekennzeichnet, daß man das in der Fabrikation von Steinkohlenleuchtgas als Waschöl benutzte Anthracenöl, soweit es bei der Destillation bis 200° übergeht, nach Abzug der wässrigen Flüssigkeit dem Branntwein zusetzt. O. Mohr¹³⁷⁾ berichtet über beobachtete Verunreinigungen im Brennspiritus; als solche machen sich besonders Öle, Essigsäure, Firnis, Zucker unangenehm bemerkbar. Die Quelle dieser Verunreinigungen ist meist in Benutzung unreiner Fässer zu suchen. Aus Rüben- oder Melasseschlempen läßt sich das Kali nach L. Rivière¹³⁸⁾ auch durch Behandeln der Schlempen mit unlöslichen Fluorsilicaten, Fluorboraten oder Fluoraluminaten gewinnen.

Die Essiggärung des Weines wird, wie J. Schnitzler und V. Henri¹³⁹⁾ mitteilen, durch ultraviolette Strahlen verlangsamt oder unterbrochen. Es bilden sich dunkle Niederschläge, der Geschmack wird ungünstig beeinflußt. Da die gleiche Wirkung auch durch Wasserstoffsuperoxyd hervorgebracht wird, ist es wahrscheinlich, daß es sich um Oxydationsvorgänge handelt.

W. Henneberg¹⁴⁰⁾ erörtert die Vorteile der Verwendung von Reinkulturen von Essigpilzen in der Essigfabrikation und gibt Vorschriften für das Arbeiten mit Reinkulturen.

Gegen Essigälchen, die gegen Mineralsäuren sehr widerstandsfähig sind, lassen sich nach Versuchen von F. Rothenbach, W. Hoffmann und H. Roßmann¹⁴¹⁾ vielleicht verschiedene Drogen, z. B. Arecanüsse mit Erfolg anwenden.

Nach P. Fleury¹⁴²⁾ Beobachtungen enthalten echte Weinessige stets Inosit, so daß der Nachweis dieses Stoffes zum Nachweis, ob wirklich Weinessig vorliegt, benutzt werden kann. J. Hertkorn¹⁴³⁾ zweifelt an der Möglichkeit eines sicheren analytischen Nachweises, ob Weinessig, den Vorschriften gemäß, aus mindestens 20 Teilen Wein und 80 Teilen Essigsprit hergestellt ist, und schlägt Buchkontrolle vor. E. Russell und T. R. Hodgson¹⁴⁴⁾ veröffentlichen Analysenmaterial über die Zusammensetzung von Malzessigen. Der Extraktgehalt schwankte zwischen 1,47 und 3,15%, der Säuregehalt zwischen 3,85 und 6,36% und der Aschengehalt zwischen 0,18 und 0,60%.

Von verschiedenen Seiten werden Anstrengungen

- 126) Ann. d. Falsific. **3**, 190.
 127) Münch. med. Wochenschr. **57**, 82.
 128) Journ. Ind. and Engin. Chem. **2**, 389.
 129) Ann. Chim. anal. appl. **15**, 338.
 130) Z. f. Spiritus-Ind. **33**, 150.
 131) Chem.-Ztg. **34**, 791; diese Z. **24**, 137 (1911).
 132) Ann. d. Falsific. **3**, 205.
 133) Chem.-Ztg. **34**, 1193; diese Z. **24**, 180 (1911).
 134) Compt. r. d. Acad. d. sciences **150**, 832.
 135) Z. Unters. Nahr.- u. Genußmittel **19**, 305; diese Z. **23**, 1044 (1910).

- 136) D. R. P. 220 887.
 137) Z. f. Spiritus-Ind. **33**, 53.
 138) Franz. Patent 413 677; nach Z. f. Spiritus-Ind. **33**, 571.
 139) Biochem. Zeitschr. **25**, 263.
 140) Deutsche Essigind. **14**, 129.
 141) Deutsche Essigind. **14**, 329.
 142) Journ. Pharm. et Chim. **2**, 264.
 143) Chem.-Ztg. **34**, 1090.
 144) Analyst **35**, 346.

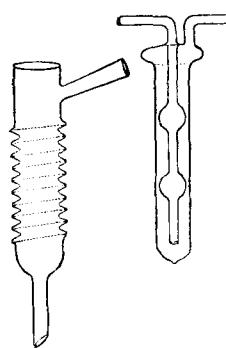
gemacht, die biologische Oxydation des Äthylalkohols zu Essigsäure durch elektrische Oxydation zu ersetzen. So gewinnen Askenasy, Leiser und Grünstein¹⁴⁵⁾ Essig aus vergorenem Rübensaft durch Elektrolyse bei Gegenwart von etwas Schwefelsäure zur Verbesserung der Leitfähigkeit. Etwas Chromsulfat unterstützt katalytisch die Oxydation. Auch bereits fertiggebildeter Alkohol läßt sich nach denselben Vff.¹⁴⁶⁾ elektrolytisch zu Essigsäure oxydieren. Andere elektrolytische Essigerstellungsverfahren sind M. H. Jacob¹⁴⁷⁾ und E. A. Behrens und J. Behrens¹⁴⁸⁾ patentiert worden.

[A. 57.]

Verbesserter Schraubenkühler nach Friedrichs (D. R. G. M.)

(Eingeg. 1.4. 1911.)

Dieser Kühler unterscheidet sich von den in Heft 51 des vorigen Jahrgangs dieser Z. beschriebenen Modellen hauptsächlich dadurch, daß der Mantel eine schraubenförmige Gestalt erhalten hat,



während der eigentliche Kühlkörper von einer glatten, zylindrischen Glashöhre gebildet wird, welchen die Dämpfe in einem spiralförmigen Wege umkreisen müssen. — Die Kondensate können daher ungehindert nach unten ablaufen und die Kanäle noch weniger verunreinigen und verstopfen, als das bei den früher beschriebenen Schraubenkühlern der Fall war. — Mantel und Kühlrohr passen genau zusammen, können aber auf Wunsch auch miteinander verschmolzen geliefert werden.

Angefertigt werden diese sehr praktischen Kühler von der Firma Greiner & Friedrichs in Stützerbach i. Thür.

[A. 70.]

Die Darstellung von Bleiweiß nach dem Wultzeschen Verfahren.

Erwiderung von seiten des Deutschen Bleiweißkartells auf die Veröffentlichung von

Dr. Kalkow.

(Diese Z. 24, 400—403 [1911].)

Das Bleiweißkartell hat sich in seinen letzten Auslassungen nicht, wie Herr Dr. Kalkow meint, gegen einen unbequemen Outsider wenden wollen, (denn dieser Outsider hat sich trotz seines 2½jährigen Bestehens bis zur Stunde für das Bleiweißkartell noch nicht fühlbar gemacht), sondern es hat

es für seine Pflicht gehalten, zahlreiche unrichtige und irreführende Behauptungen des früheren Wenzkischen Artikels richtig zu stellen.

Wenn in dem neuen Artikel des Herrn Dr. Kalkow der Versuch gemacht wird, einen großen Teil der früheren unrichtigen und irreführenden Behauptungen durch Hinweis auf Literaturstellen und Berichte von Behörden zu stützen, so muß ein solcher Versuch auf der ganzen Linie als verfehlt bezeichnet werden, angesichts der auf reinen Tatsachen und praktischen Fabrikationserfahrungen von 30 deutschen Bleiweißfabriken beruhenden Darlegungen, die sich auf eine Praxis von mehr als 60 Jahren aufbauen. Die deutschen Bleiweißfabrikanten werden wohl besser wissen, wie es in allen einzelnen Punkten ihrer Betriebe aussieht, als die Theoretiker von Lehrbüchern. Wie unrichtig und verfehlt es ist, mit solchem Material zu operieren, geht u. a. daraus hervor, daß Herr Dr. Kalkow hinsichtlich des Arbeiterwechsels in den Bleiweißfabriken, welche nach dem Kammersystem arbeiten, zwei Fabriken aus einem einzelnen Bezirke herausgreift und das Resultat von zwei Jahren, ohne die Gründe für den dort in diesen beiden Jahren stattgehabten außerordentlichen Arbeiterwechsel zu untersuchen, und ohne die notorische Tatsache zu berücksichtigen, daß gerade diese zwei Jahre in eine Zeit der Hochkonjunktur fallen, wo überall in der ganzen Industrie ein ungewöhnlicher Arbeiterwechsel stattfand. Herr Dr. Kalkow wird seine Auffassung in diesem Punkte wohl erheblich einschränken müssen, angesichts der Tatsache, daß der jährliche Arbeiterwechsel bei sämtlichen deutschen Bleiweißfabriken im Durchschnitt der letzten sechs Jahre nur die Zahl von 2½% aufweist. Ebenso verfehlt muß es erscheinen, wenn hinsichtlich der Erkrankungen in reinen Bleiweißfabriken auf einen Bericht des österreichischen Handelsministers zurückgegriffen wird. Was beweist dieser Bericht für die deutschen Verhältnisse?

Als Antwort darauf diene die Tatsache, daß bei sämtlichen deutschen Bleiweißfabriken im Durchschnitt der letzten sechs Jahre auf einen überhaupt beschäftigten Arbeiter pro Jahr nur 1,1 Tag von Bleierkrankungen gekommen ist, und daß die Gesamtzahl der auf einen in den deutschen Bleiweißfabriken durchschnittlich beschäftigten Arbeiter entfallenden Krankheitstage pro Jahr im Durchschnitt der letzten sechs Jahre nur 15 Tage betrug, während diese Zahl sich z. B. bei den 83 Krankenkassen des großen Kölner Industriebezirkes im Durchschnitt der gleichen sechs Jahre auf 20,3 belief.

Während die in unseren früheren Darlegungen enthaltenen Berichtigungen der Wenzkischen Ausführungen über die Produktionsstatistik und über die Verhältnisse der Kammerbleiweißfabriken durchweg aufrecht erhalten werden müssen, sei hinsichtlich des Wultzeschen Verfahrens selbst nur noch folgendes bemerkt:

Die Gewichtszunahme des angezogenen Versuches von 1,07 auf 1,18 spez. Gew. erklärt sich so, daß dieser Versuch nach einem längeren Stillstande des Apparates ausgeführt wurde. Während des Leerstehens oxydiert die frei hinzutretende Luft infolge der längeren Einwirkungszeit das nasse Blei stärker, als wenn sie wenige Stunden durch die

¹⁴⁵⁾ Deutsche Essigind. 14, 111.¹⁴⁶⁾ Z. f. Elektrochem. 15, 846.¹⁴⁷⁾ D. R. P. 218 863.¹⁴⁸⁾ D. R. P. 223 208.