

tiert werden, wenn seine einzige Verwendungsmöglichkeit in der Färberei liegt, denn durch Erteilung des Färbeschutzes hat das Patentamt anerkannt, daß eine Erfindung auf dem Gebiete der Färberei gemacht ist, zu deren Begründung die in der Darstellung liegende Erfindung nicht herangezogen wurde⁴⁾. Angenommen, A hätte z. B. das Verfahren zum Färben mit Thioindigo als erster angemeldet und patentiert erhalten, und in der Beschreibung hätte er die Darstellung des Farbstoffes beschrieben, hierauf aber keinen Anspruch gerichtet. B hätte nun nach A dieselbe Herstellung des Körpers unter Begründung der technischen Verwertbarkeit einzig und allein durch die Färbereigenschaften des Produktes angemeldet. Durch das vorher erteilte Färbepatent wären dann die patentfähigen Momente der Darstellungserfindung nicht vorweggenommen. Der Beweis für die Richtigkeit dieser Auffassung liegt wohl darin, daß gegen die Patentierung irgendeines neuen Darstellungsverfahrens von Thioindigo, das von dem in der früheren Färbearmeldung beschriebenen verschieden ist, patentrechtlich nicht das geringste einzuwenden wäre, auch wenn Thioindigo nur zum Färben verwendet werden könnte und dies dem A schon geschützt wäre. Die alleinige Anmeldung des Färbeverfahrens hat also eine gewisse Gefahr für den Erfinder. [A. 46.]

Fortschritte in der Chemie der Gärungsgewerbe im Jahre 1911.

Von O. MOHR.

(Eingeg. 4./4. 1912.)

I. Chemie der Rohstoffe.

Die Gersten des Berichtsjahres sind durchweg stickstoffarm, sie zeigen sich aber wenig lagerfest und machen bei der Verarbeitung Schwierigkeiten. Windisch¹⁾ bezeichnet sie als „unterreif“, er ist der Ansicht, daß infolgedessen beim Lagern Nachreifungsvorgänge einsetzen, welche die geringe Lagerfestigkeit verursachen. Um eine Gerste im Hinblick auf die zu erwartende Extraktausbeute aus dem Malz zu bewerten, stehen verschiedene Methoden zur Verfügung: Sortierung und Stickstoffbestimmung, Gerstenextraktbestimmung, Stärke-

⁴⁾ Das Patentamt hätte vielleicht in diesem Fall ein Färbepatent nicht erteilen, sondern den Anmelder des Färbeverfahrens darauf hinweisen sollen, daß die unentbehrliche Voraussetzung für dieses die Darstellung des Produktes sei, und das Färbeverfahren allein gar keine selbständige Bedeutung habe, der wesentlichste und allein patentfähige Teil seiner Erfindung also das Darstellungsverfahren sei. Für die Beurteilung der nach Bekanntmachung oder Erteilung des Patentes auf das Färbeverfahren zur patentamtlichen Behandlung kommenden Darstellungsanmeldung kommt die Frage, ob das Färbeverfahren zu Recht oder Unrecht geschützt wurde, nicht mehr in Betracht.

¹⁾ Wochenschr. f. Brauerei 29, 100.

bestimmung. Nach C. J. Lintner²⁾ ist die letztgenannte Methode für den gedachten Zweck die empfehlenswerteste. E. Moufang und A. Scheer³⁾ wollen auch den Hopfen durch Extraktbestimmung bonitieren. Der Hopfen wird unter bestimmten Versuchsbedingungen eingemaischt und in der erhaltenen Maische der Extrakt bestimmt. Nach der Vff. Beobachtungen zeigen die besten Hopfensorten die größte Extrakt-ergiebigkeit. Zur Extraktion des Hopfens bei Bestimmung der α - und β -Bittersäure wird, wie G. Feuerstein⁴⁾ beobachtet hat, zweckmäßig Petroläther vom Siedepunkt 45–50° verwendet. Niedriger siedender extrahiert nicht vollständig. Vff. empfiehlt, die Höhe der Hopfengabe im Sudhaus dem Bitterstoffgehalt des Hopfens anzupassen. Das Humulen des Hopfenblütenöls ist nach E. Deußen⁵⁾ mit inaktivem α -Karyophyllen identisch. Der ungewöhnlich trockene Sommer des Jahres 1911 ist Ursache, daß die Kartoffeln vielfach eine ungewöhnliche Zusammensetzung zeigen; Trockensubstanz und Stärkegehalt erreichen eine außerordentliche Höhe, so berichtet J. F. Hoffmann⁶⁾ über sehr starke reiche Kartoffeln, die bis zu 34% Stärke enthielten.

Bei dem sehr niedrigen Ernteertrag an Kartoffeln sind einige Arbeiten über anderweitige Rohstoffe von Interesse, deren Verarbeitung auf Spiritus möglich ist. So zeigt G. Foth⁷⁾, daß unter Umständen Pülpe mit wirtschaftlichem Erfolg auf Spiritus verarbeitet werden kann. Zichorienwurzel ergibt nach W. Donnell⁸⁾ auf 100 kg nur einen Spiritusertrag von 4,4 l reinen Alkohols, die Verarbeitung ist also nicht lohnend. Koloezek Antal⁹⁾ schildert die zweckmäßigste Verarbeitung von Zuckerrüben auf Spiritus, nach seinen Berechnungen ist der Rübenspiritus billiger als Kartoffelspiritus.

II. Verarbeitung der Rohstoffe. (Mälzen und Malz, Maische- und Würzebereitung.)

In einer Arbeit, betitelt: Studien über das Einweichen, zeigt O. Füllrohr¹⁰⁾, daß sich die Wirkung des Einweichens bis auf das fertige Bier erstreckt. Namentlich die Umwandlung der Eiweißstoffe wird durch die Einweichtemperatur beeinflusst. Höhere Einweichtemperatur erhöht die Menge des durch Phosphorwolframsäure fällbaren Stickstoffs, dafür geht die Menge des durch Zinkaulfat fällbaren Stickstoffs zurück. W. Windisch¹¹⁾ hat Weichversuche mit angesäuertem Wasser angestellt in der Absicht, die Aciditätsabnahme zu verhindern, wie sie bei der Kalkwasserweiche zu beobachten ist. Bei gesunden Gersten wurden zunächst im Labora-

²⁾ Z. ges. Brauwesen 34, 301; diese Z. 24, 1561 (1911).

³⁾ Wochenschr. f. Brauerei 28, 449; diese Z. 25, 184 (1912).

⁴⁾ Ibid. 28, 169; diese Z. 24, 1292 (1911).

⁵⁾ J. prakt. Chem. 83, 483.

⁶⁾ Z. f. Spiritus-Ind. 34, 522.

⁷⁾ Z. f. Spiritus-Ind. 34, 25.

⁸⁾ Ibid. 34, 93; diese Z. 24, 1052 (1911).

⁹⁾ Ibid. 34, 239, 252; diese Z. 24, 1548 (1911).

¹⁰⁾ Z. ges. Brauwesen 34, 449; diese Z. 25, 183 (1912).

¹¹⁾ Jahrb. Vers. u. Lehranst. f. Brauerei 14, 38.

torium günstige Ergebnisse erzielt, so daß nun Versuche in der Praxis angestellt werden sollen. Nach C. Winckler¹²⁾ übt gute Lüftung des Weichwassers eine Beschleunigung auf die Keimung aus. Es handelt sich hierbei zweifellos um eine Sauerstoffwirkung, denn diese Beschleunigung wird besonders auffällig bei Zusatz von Wasserstoffsuperoxyd zum Weichwasser. Bei geeigneter Konzentration des Weichwassers an diesem Stoffe spitzt die Gerste schon nach 24 Stdn. die Wurzelkeime bleiben sehr klein, während die Blattkeime sehr kräftige Entwicklung zeigen. J. Oettinger und F. Hirsch¹³⁾ haben sich ein Verfahren zur Verminderung des Stickstoffgehaltes und Erhöhung der Extraktausbeute bei Braugerste während des Weichens patentieren lassen. Das Verfahren besteht darin, daß ein elektrischer Strom von hoher Stromdichte durch die Flüssigkeit geschickt wird, in der sich die Gerste suspendiert befindet. C. Bleisch beschreibt ein neues, von Kropff¹⁴⁾ angelegenes Mälzungssystem. Die Keimung erfolgt in Keimkästen, in denen das Malz sehr hoch geschichtet wird, und wobei die Luftzufuhr zwecks starker Kohlensäureansammlung im Keimgut zeitweise abgesperrt wird. Der Erfolg des Arbeitens nach Kropff ist ein sehr geringer Malzschwand, weil die Atmung infolge Sauerstoffmangels stark gehemmt wird.

Eine Arbeit von J. Weinstein¹⁵⁾ betrifft die Koagulationsverhältnisse der löslichen Eiweißstoffe des Malzes und die Einwirkung der proteolytischen Enzyme auf das koagulierbare Eiweiß. Von den Ergebnissen der Arbeit mögen folgende erwähnt sein: Die Optimaltemperatur der proteolytischen Malzenzyme liegt bei 50 bis 55°. Ein aus hellem Malz hergestellter Kaltwasserauszug beginnt bei 52—54° zu koagulieren, bei Auszügen aus dunklem Malz war dieser Punkt nicht so scharf bestimmt. Nach dem Kongreßmaischverfahren bereitete Würzen zeigen Koagulation bei 85°.

Kiyohisa Yoshimura¹⁶⁾ hat aus Malzkeimen Histidin, Cholin und Betain isolieren können, nicht dagegen Arginin, Vernin und Asparagin. Von Zuckern fand er Maltose und Invertzucker, aber keinen Inosit. In Fortsetzung früherer Arbeiten¹⁷⁾ über Malzdiastase kommt T. Chrzascz¹⁸⁾ zur Annahme, daß die stark verflüssigende und die verzuckernde Wirkung durch verschiedene Enzyme hervorgerufen wird. Durch fraktionierte Fällung von Malzauszügen mit Ammoniumsulfat gelang es dem Vf., Niederschläge zu erhalten, deren erste Fraktion stärker verflüssigend, deren letzte Fraktion stärker verzuckernd wirkte.

Die Malze aus den 1911er Gersten

¹²⁾ Brasserie et Malterie 1911, 228; nach Wochenschr. f. Brauerei 28, 497.

¹³⁾ D. R. P. 235 877.

¹⁴⁾ Z. ges. Brauwesen 34, 209; diese Z. 24, 1291 (1911).

¹⁵⁾ Ibid. 34, 308; diese Z. 24, 1985 (1911).

¹⁶⁾ Biochem. Z. 31, 221.

¹⁷⁾ Diese Z. 24, 775 (1911).

¹⁸⁾ Wochenschr. f. Brauerei 28, 510.

sind, entsprechend dem niedrigen Eiweißgehalt der Gersten, eiweißarm und extraktreich, wie aus zahlreichen analytischen Daten hervorgeht, die H. Keil und E. Weber¹⁹⁾ veröffentlichten. In einer Arbeit, betitelt: Mechanische und thermische Einflüsse auf die Höhe der Wasser- und Extraktzahlenwerte des Malzes, macht A. Wločka²⁰⁾ Vorschläge für Vereinbarungen, betreffend die Methoden bei der Malzanalyse zwecks Erzielung übereinstimmender Analyseergebnisse. G. Jakob²¹⁾ zeigt, daß bei Farbmälze eine Wertverminderung durch hohen Wassergehalt und geringe Extraktausbeute weniger von Belang ist, als genügend hohes Färbvermögen und Geschmacksreinheit.

Eine große Zahl von Arbeiten behandelt die Brauwasserfrage, die Windisch²²⁾ zum Gegenstand eines umfangreichen Vortrages macht. Er zeigt darin, daß der Gehalt an Carbonaten für die Beurteilung des Wassers von besonderer Bedeutung ist, die Carbonate üben einen ungünstigen Einfluß auf Verzuckerung, Ausbeute, Farbe, Vergärung aus, weil sie die Acidität der Würze herabdrücken. Da nur gelöstes, nicht aber fest ausgeschiedenes Calciumcarbonat diese ungünstigen Wirkungen hat, ist es nach F. Pott²³⁾ wichtig, festzustellen, welche Mengen Carbonat durch Erwärmen bis 100° abcheidbar sind. Calciumsulfat soll diese Abscheidung günstig beeinflussen. Auch Windisch und seine Mitarbeiter²⁴⁾ bestätigen, daß nur gelöstes Carbonat ungünstig wirkt, so daß nach dem Entcarbonisieren des Wassers durch Kochen Filtration nicht erforderlich ist. Unerwünscht großer Gipsgehalt läßt sich durch Kochen mit Bariumcarbonat beseitigen. Wie ebenfalls W. Windisch²⁵⁾ durch Versuche feststellt, gibt die Beseitigung der Carbonate durch Neutralisation mit Säuren (Schwefelsäure, Salzsäure, Phosphorsäure) keine ganz zufriedenstellenden Ergebnisse. Eine weitgehende Entcarbonisierung erzielt E. Jalowetz²⁶⁾ dadurch, daß er das Wasser in einem geschlossenen, mit guter Rührvorrichtung versehenen Gefäß hoch erhitzt. Die Carbonate scheiden sich bei dieser Behandlung in fein kristalliner Form aus. Versuche in der Praxis ergeben nach W. Röchlitz²⁷⁾ mit derartig entcarbonisiertem Wasser gute Erfolge. Eine längere Arbeit von O. Miskovsky²⁸⁾ behandelt den Einfluß des Brauwassers auf die Eigenschaften des Bieres. Vf. arbeitet mit künstlich bereiteten Wässern und studiert den Einfluß verschiedener Calcium- und Magnesiumsalze auf Verzuckerung, Farbe der Würze, Schaumhaltigkeit, Stickstoffgehalt, Aschgehalt usw. W.

¹⁹⁾ Ibid. 28, 549.

²⁰⁾ Ibid. 28, 317; diese Z. 24, 1405 (1911).

²¹⁾ Ibid. 28, 341; diese Z. 24, 2130 (1911).

²²⁾ Jahrb. Vers. u. Lehranst. f. Brauerei 14, 361.

²³⁾ Wochenschr. f. Brauerei 28, 249; diese Z. 24, 1984 (1911).

²⁴⁾ Jahrb. Vers. u. Lehranst. f. Brauerei 14, 52.

²⁵⁾ Ibid. 14, 39.

²⁶⁾ Z. ges. Brauwesen 34, 509; Wochenschr. f. Brauerei 28, 494; diese Z. 25, 182.

²⁷⁾ Z. ges. Brauwesen 34, 574.

²⁸⁾ Ibid. 34, 49, 525; diese Z. 24, 1546 (1911).

Windisch²⁹⁾ hat in Laboratoriumsversuchen zwecks Erhöhung der Würzeacidität die noch unverzuckerten Maischen mittels *Bacillus Delbrücki* gesäuert. Bei dreistündiger Säuerungszeit ließ sich so viel Milchsäure erzielen, daß etwa 65 g Calciumcarbonat auf 1 hl Maischwasser neutralisiert wurden. Die praktische Durchführbarkeit des Verfahrens ist noch festzustellen.

In kritischen Betrachtungen zur Frage der Sudhausausbeute und zum Stammwürzegehalt des Bieres erörtert Stockmeier³⁰⁾ die Fehlerquellen, auf welche bei Berechnung der Ausbeute Rücksicht zu nehmen ist. Eine sehr wesentliche kann in einem größeren Salzgehalt des verwendeten Brauwassers liegen. Auch die Stammwürzenberechnung aus der Bierzusammensetzung ist mit Unsicherheiten behaftet (siehe auch Gärungserzeugnisse). C. Bleisch und H. Leberle³¹⁾ haben Versuche angestellt über Ausbeuten von Malzen aus derselben Gerste mit verschiedenen langer Tennenzeit unter Berücksichtigung der Feinheit des Schrotens und verschiedener Maischverfahren. Die größte Ausbeute wurde nicht am Schluß der üblichen Tennenzeit, sondern einen Tag vorher erhalten. Kürzere Führung verringert die Ausbeute. Verwendung von Feinschrot ist bei solchen Malzen ein Mittel zur Steigerung der Extraktergiebigkeit. Das Druckverfahren gibt auch bei Kurzmalzen sehr hohe Ausbeute. Ein Zumaischen von Caramelmalz empfiehlt F. Schoenfeld³²⁾ für Biere, die dunkel in der Farbe, röstaromatisch bitter im Geschmack sein sollen. Das Zumaischen von solchem Malz erhöht den Dextringehalt der Maischen.

Die Extraktbestimmung in Würzen mittels Saccharometer hat gegenüber der pyknometrischen Extraktbestimmung zu hohe Werte ergeben. O. Mohr³³⁾ zeigt, daß die Ursache hierfür in der Nichtberücksichtigung der Verschiedenheit der Oberflächenspannung von Würze und Zuckerlösungen bei Einstellung der Saccharometer liegt. J. Satava³⁴⁾ veröffentlicht einen längeren Aufsatz im gleichen Sinne.

Die Säurebestimmung in Würze und Bier empfiehlt E. Moufang³⁵⁾ durch direkte Titration der ev. verd. Flüssigkeiten unter Anwendung von Phenolphthalein vorzunehmen, die erhaltenen Werte sind anzugeben in Gramm Milchsäure auf 1 hl 10%iger Würze. Klärung trüber Würzen mit Asbest ist nicht zulässig. Bei Bier ist die Kohlensäure durch Kochen völlig zu entfernen. F. Barnstein³⁶⁾ berichtet über die Zusammensetzung von Drucktrebern. Durch Behandeln der Treber eine halbe Stunde lang bei

3 Atm. (144°) wird die Stärke ganz zum Verschwinden gebracht, der Gehalt an wasserlöslichen Extraktstoffen ist um ca. 2½% zurückgegangen. Die Verdaulichkeit der Eiweißstoffe ist herabgesetzt. C. Kreuzer³⁷⁾ gibt ein jodtitrimetrisches Verfahren zur Bestimmung der Stärke in Trebern an.

Einige Artikel von G. Foth³⁸⁾ behandeln die neue Betriebsweise in den Brennereien, wie sie durch die Neuordnung der Branntweinsteuergesetzgebung bedingt wird. An Stelle der Dickmaischen sind Dünnmaischen getreten, zu deren Bereitung geringere Malzgaben ausreichen. Die Entschalung ist überflüssig geworden, es genügt, die Maische zur Entfernung größerer Stücke durch ein Sieb zu gießen. Die Hefeführung ist im allgemeinen die alte geblieben, bei den dünneren Maischen ist sorgfältige Reinhaltung der Hefe nötig. Zur möglichsten Einschränkung der Alkoholverdunstungsverluste empfiehlt sich, die Bottiche bedeckt zu halten, ev. die Kohlensäure zu waschen. Die Ausbeuten sind bessere als früher, sie betragen 66–67 l reinen Alkohol auf 100 kg eingemaischte Stärke.

III. Gärungsorganismen und Gärungsvorgang.

F. Hayduck und G. Anders³⁹⁾ haben das bereits früher behandelte Thema des Einflusses der Hefenaussaat auf die Sproßbildung von neuem experimentell behandelt. Es zeigt sich, daß auch günstige Wachstumsbedingungen nicht imstande sind, bei steigender Hefenaussaat die Ernte aus einem gegebenen Gärflüssigkeitsvolumen zu steigern. Die Versuche der Vf. lassen es wahrscheinlich erscheinen, daß die Ursache dieser Erscheinung Raummangel, nicht Hemmung durch die Gärungserzeugnisse ist.

Eine umfangreiche Arbeit über die Bedeutung des Züchtungsverfahrens für die chemische und physiologische Beschaffenheit der Hefe veröffentlichen F. Schönfeld und H. Krampp⁴¹⁾. Mit Variierung des Züchtungsverfahrens ließ sich Eiweiß-, Aschegehalt, Gehalt an Glykogen, Gehalt an Phosphorsäure und Verteilung dieser an löslich organische Verbindungen und lösliche anorganische Verbindungen variieren. Eine variierbare physikalische Eigenschaft ist das spezifische Gewicht. In physiologischer Beziehung ließen sich Unterschiede erzielen in Flokkungsvermögen, Triebkraft, Gärkraft, Widerstandsfähigkeit gegen höhere Temperatur. Eine Zusammenstellung der Ergebnisse früherer Arbeiten über das Verhalten der Hefe in der Praxis in Beziehung zu ihren chemischen und physiologischen Eigenschaften geben F. Schönfeld und W. Hirt⁴²⁾.

Nach Beobachtungen von H. Will⁴³⁾ über die Lebensdauer von Hefen in Gela-

²⁹⁾ Jahrb. Vers. u. Lehranst. f. Brauerei **14**, 62.

³⁰⁾ Z. ges. Brauwesen **34**, 473; diese Z. **25**, 184 (1912).

³¹⁾ Z. ges. Brauwesen **34**, 485.

³²⁾ Wochenschr. f. Brauerei **28**, 371; diese Z. **24**, 2130 (1911).

³³⁾ Ibid. **28**, 304.

³⁴⁾ Z. ges. Brauwesen **34**, 398; diese Z. **24**, 2131 (1911).

³⁵⁾ Wochenschr. f. Brauerei **28**, 329; diese Z. **24**, 2131 (1911).

³⁶⁾ Z. ges. Brauwesen **34**, 54.

³⁷⁾ Ibid. **34**, 277; diese Z. **24**, 1985 (1911).

³⁸⁾ Chem.-Ztg. **35**, 297; diese Z. **24**, 1548 (1911).

³⁹⁾ Z. Spiritus-Ind. **34**, 1.

⁴⁰⁾ Wochenschr. f. Brauerei **28**, 233; diese Z. **24**, 1986 (1911).

⁴¹⁾ Ibid. **28**, 157; diese Z. **24**, 1292 (1911).

⁴²⁾ Ibid. **28**, 421.

⁴³⁾ Zentralbl. Bakt.- u. Parasitenk. II, **31**, 436.

teinkulturen ist eine Würzelgelatine mit 10% Gelatine am günstigsten für die längere Erhaltung. Erforderlich ist Aufbewahren der Kulturen in kühler, feuchter Luft.

F. Ehrlich⁴⁴⁾ hat zu ermitteln versucht, welche Aminosäuren oder Zuckerzerfallsprodukte von Hefen und Schimmelpilzen zur Bildung von Plasmaeiweiß ausgenutzt werden können. Vf. benutzt in erster Linie Tyrosin als Stickstoffquelle, Milchsäure, Weinsäure, Ameisensäure, Glycerin und Äthylalkohol als Kohlenstoffquelle. Willia anomala kann bei Tyrosingegenwart sehr einfache Stoffe, wie Methyl- und Äthylalkohol, zur Eiweißsynthese verwerten, ähnliche Verhältnisse zeigt *Oidium lactis*. Kulturhefen und Kalmhefen können Brenztraubensäure sehr gut sowohl als Kohlenstoffquelle als auch als Energiequelle ausnutzen. Möglicherweise tritt diese Säure als Zwischenprodukt bei der alkoholischen Gärung auf. Der Bestätigung bedarf wohl noch eine Beobachtung Ch. B. Lipmans⁴⁵⁾, dahingehend, daß die Hefen die Fähigkeit besitzen, Atmosphärestickstoff zu assimilieren.

P. Lindner⁴⁶⁾ hat, in Fortsetzung früherer Arbeiten⁴⁷⁾ eine große Zahl Hefen auf ihr Gärvermögen gegenüber einer Anzahl Kohlehydrate, neben gewöhnlichen auch Inulin, Mannose, Galaktose, Trehalose, α -Methylglucosid, Arabinose, Rhamnose, Xylose untersucht. In nicht seltenen Fällen, in denen anfänglich keine Vergärung zu beobachten war, trat solche bei Verlängerung der Gärzeit noch ein. Derselbe Forscher hat gemeinsam mit O. Mohr⁴⁸⁾ eine Reihe von Dextrinen, Säuredextrin, Bier- und Würzedextrin, auf ihre Vergärbarkeit durch Hefen und Schimmelpilze geprüft. Ein Würzedextrin wurde von den meisten Hefen etwas angegriffen, gegenüber den anderen Dextrinen zeigten die Kulturhefen meist kein Gärvermögen, wirksamer waren wilde Hefen, Tropenhefen und vor allem *Monilia*, *Amylomyces*- und *Sachsaia*-arten.

Das Verhalten abgepreßter Hefen bei der Schlagprobe kann nach W. Hennesberg⁴⁹⁾ zur Erkennung des physiologischen Zustandes der Hefe dienen. Normale Hefe mit festem Plasma hält die Schlagprobe aus. Sehr schnell gewachsene Hefe dagegen besitzt weiches, reizbares Plasma, das Ursache des Naßwerdens der Hefe bei der Schlagprobe ist. Eine Reihe von Arbeiten handelt von dem Einfluß des Waschens der Hefe mit verd. Säuren. So beobachtet W. Windisch⁵⁰⁾, daß Hefe, die bei sehr carbonatreichem Brauwasser zu stark Bruch bildete und daher nicht genügend weit vergor, sich durch Waschen mit verd. Säuren erfolgreich behandeln ließ. Ähnlich günstige Ergebnisse wurden bei der Gärung erzielt, als bei Würzen aus sehr carbonatreichem Wasser die Würzeacidität durch Zusatz von Mine-

ralssäure etwas erhöht wurde, jedoch nur so weit, daß die Würze gegen Methylorange noch alkalisch reagierte. Benutzt wurden Phosphorsäure, Schwefelsäure und Salzsäure. G. Feuerstein⁵¹⁾ hat Säurewaschung mit günstigem Erfolg zur biologischen Reinigung infizierter Hefe benutzt. Nach E. Moufang⁵²⁾ besteht die günstige Wirkung bei Behandlung der Hefe mit verd. Phosphorsäure darin, daß einmal Verunreinigungen gelöst, infizierende Organismen beseitigt werden, und die Hefe angeregt wird. Säureempfindliche Hefen lassen sich mit gutem Erfolg durch Waschen mit Phosphatlösungen behandeln.

Bei der biologischen Untersuchung von Brauwässern ist nach H. Will⁵³⁾ für die Beurteilung die Zahl der Organismen ohne wesentliche Bedeutung. Als wichtigste Prüfung ist die Widerstandsfähigkeit der Wasserorganismen gegen gärende Hefe durch die Gärprobe zu ermitteln. Vf. gibt ein Verfahren zur Anstellung dieser Probe an.

M. W. Beijerinck⁵⁴⁾ veröffentlicht Beobachtungen über die Pigmentbildung bei Essigbakterien. In leichten Biersorten entwickelte sich spontan ein vom Vf. als *Acetobacter melanogenum* bezeichnetes Essigbakterium, das durch die Fähigkeit, einen tief braunen Farbstoff zu bilden, ausgezeichnet war. Der Farbstoff ist ein aromatischer Stoff, vielleicht identisch mit Chinon. J. Holm⁵⁵⁾ gibt eine Methode zum Nachweis von *Mykoderma* in Brenneieren und Preßhefabriken an.

Von Arbeiten über Hefenzymen betreffen einige die Hefeninvertase. H. Euler und S. Kulberg⁵⁶⁾ haben versucht, die Invertase aus autolyzierter Hefe rein darzustellen. Die Eiweißstoffe des Hefensaftes wurden mit Bleiacetat und Kaolin entfernt, die Aminosäuren durch Dialyse. Aus der Diffusionsgeschwindigkeit berechnen Vff. für die Invertase ein Molekulargewicht von ungefähr 27 000. Die Lösungen des Enzyms zeigen eine ihrem Invertasegehalt proportionale Wirksamkeit. Von A. P. Mathews und T. H. Glenn⁵⁷⁾ aus Hefe gewonnene Invertase enthielt ca. 1% Asche und 2,2% Stickstoff. Durch Säurehydrolyse lassen sich etwa 70% des Enzyms als reduzierender Zucker abspalten, der Zucker erwies sich als in der Hauptsache aus Mannose bestehend. Vff. betrachten nach diesen Befunden die Invertase als eine Verbindung eines Eiweißstoffes mit einem Mannosan. In Fortsetzung ihrer früheren Arbeiten⁵⁸⁾ über chemische Zusammensetzung und Bildung von Enzymen beobachten H. Euler und Bethaf Ugglas⁵⁹⁾, daß Behandeln der Hefe mit Natriumphosphat den Invertasegehalt erhöht, ebenso

51) Wochenschr. f. Brauerei 28, 16; diese Z. 24, 1051 (1911).

52) Ibid. 28, 410.

53) Z. ges. Brauwesen 34, 125; diese Z. 24, 1049 (1911).

54) Zentralbl. Bakt. u. Parasitenk. II, 29, 169.

55) Bl. de l'Assoc. des Chim. de Sucre et Distill. 28, 1040.

56) Z. physiolog. Chem. 73, 335.

57) Z. biolog. Chem. 9, 29.

58) Diese Z. 24, 778 (1911).

59) Z. physiolog. Chem. 70, 279.

44) Biochem. Z. 36, 477.

45) J. biolog. Chem. 10, 169.

46) Wochenschr. f. Brauerei 28, 61.

47) Ibid. 17, 713, 762.

48) Ibid. 28, 393; diese Z. 24, 2131 (1911).

49) Z. f. Spiritus-Ind. 34, 86; diese Z. 24, 1548 (1911).

50) Jahrb. Vers. u. Lehranst. f. Brauerei 14, 43.

wie den Zymasegehalt. Daß die Hefedauerpräparate soviel schwächere Gärwirkung entfalten als die lebende Hefe, liegt nach der Vff. Ansicht daran, daß die Zymase in der lebenden Zelle zum größten Teil an Protoplasma gebunden ist. Bei der Abtötung des Plasmas wird der gebundene Enzymanteil inaktiviert, aktiv bleibt nur der vom Plasma abgespaltene Zymaseanteil. In einer weiteren Arbeit zeigen H. Euler und S. Kullberg⁶⁰⁾, daß die Invertasewirkung durch lebende Hefe eine monomolekulare Reaktionskonstante aufweist. Es ist anzunehmen, daß die Invertase nicht wie die Zymase zum größten Teil an Plasma gebunden ist, der Temperaturkoeffizient ist bei lebender Hefe der gleiche wie bei Invertasepräparaten. Das Verhältnis Inversionskonstante zur Gärungskonstante weist, da die Inversion stets viel schneller verläuft als die Gärung, sehr hohe Werte auf; diese Quotienten scheinen eine für die verschiedenen Heferasen charakteristische Größe zu sein. Dieselben Vff.⁶¹⁾ erklären das verschiedenartige Verhalten der Hefenenzyme, Zymase, Invertase, Maltase, hinsichtlich ihrer Extrahierbarkeit aus lebender und aus trockener Hefe und hinsichtlich ihrer Widerstandsfähigkeit gegen Antiseptica durch die bereits angedeutete Annahme, daß diese Enzyme entweder an Protoplasma gebunden sein können oder von demselben als unabhängige Stoffe abgeschieden werden. Im letzteren Falle sind sie leicht extrahierbar und gegen Antiseptika ziemlich widerstandsfähig, im letzteren Falle lassen sie sich nur schwierig aus der lebenden Zelle extrahieren und sind dann gegen Antiseptica sehr empfindlich.

A. v. Lebedeff⁶²⁾ ⁶³⁾ ⁶⁴⁾ beschreibt in einer Reihe von Arbeiten eine sehr einfache Methode zur Gewinnung gärkräftigen Hefesaftes. Abgepreßte Hefe wird in dünner Schicht bei 25 bis 30° höchstens 2 Tage lang getrocknet. Diese Trockenhefe gibt beim Macerieren mit der zweieinhalb- bis dreifachen Menge Wasser einen Macerationsaft, der starke Gärkraft zeigt. Die getrocknete Hefe ist ausgezeichnet haltbar, so daß sich nach monatelangem Aufbewahren noch gärkräftige Säfte daraus gewinnen lassen. E. Kayser⁶⁵⁾ zeigt, daß die Wirksamkeit des Lebedeffschen Saftes in hohem Maße vom Zustande der Hefe, von der Art des Trocknens und vor allem von der Macerationstemperatur abhängt. Ein Zusatz von Glycerin zum Macerationswasser ergibt haltbarere, aber weniger wirksame Säfte. Eine weitere Methode zur Gewinnung aktiver Hefensaftes gibt P. Rinckleben⁶⁶⁾ an. Er plasmolysiert Hefe mittels Glycerin. In dem dabei erhaltenen Saftes wird das Koenzym leicht zerstört, ist dies der Fall, so gelingt die Aktivierung des Saftes leicht durch Zusatz von Kochsaft.

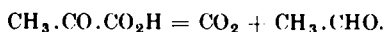
In einer Arbeit über den Einfluß der Antiseptica auf die Hefenautolyse

stellt E. Navassart⁶⁷⁾ fest, daß eine befördernde Wirkung bestimmter Antiseptikakonzentrationen auf die proteolytischen Hefenenzyme nicht zu beobachten ist. Nur die Nuklease wird durch Snfölsäure etwas angeregt. Formaldehyd in 1%iger Lösung hebt die Autolyse auf.

Gegenstand eines Vortrages von F. Fernbach⁶⁸⁾ ist die Rolle der Phosphorsäure in der Brauerei. Die anorganischen Phosphate, die sich bei der Keimung aus den organischen Phosphorsäureverbindungen der Gerste gebildet haben, sind von großem Einfluß auf den Verlauf der enzymatischen Vorgänge bei Maischen, sie spielen weiter eine wichtige Rolle bei der Ernährung der Hefe und als Regulator der Gärung. Die noch im Bier verbleibenden Phosphatmengen beeinflussen die Haltbarkeit günstig.

H. Euler und A. Fodor⁶⁹⁾ haben an Hefegummi, der nach Salkowskis Methode gewonnen war, einige Untersuchungen angestellt. Das Molekulargewicht liegt über 10 000. Bei der Hydrolyse wurden nur Mannose und Glucose erhalten, keine Pentosen.

Sehr zahlreich sind wiederum die Arbeiten, die sich mit dem Verlauf, dem Chemismus und der Dynamik der Gärung befassen. Zunächst zeigen einige Arbeiten, daß die Hefe imstande ist, eine große Zahl anderer Stoffe als Zucker zu vergären, d. h. in einfachere Stoffe zu zerlegen. So haben H. Franzen und O. Stepph⁷⁰⁾ beobachtet, daß Natriumformiat durch eine ganze Reihe von Hefen vergoren wird. Da Ameisensäure auch gebildet wird, ohne daß Aminosäuren als Stammsubstanz in Frage kommen können, neigen Vff. zur Ansicht, daß Ameisensäure eine Rolle als Zwischenprodukt der Alkoholgärung spielt. C. Neuberger⁷¹⁾ ⁷²⁾ zeigt in einer Anzahl Arbeiten (gemeinsam mit L. Karczag und L. Tir), daß außer Ameisensäure auch Essigsäure, Buttersäure, Oxysäuren, Oxalsäure und Homologe, vor allem aber α -Ketosäure, wie besonders die Brenztraubensäure bei Abwesenheit von Zucker durch Hefe, auch durch Dauerpräparate, in Form ihrer Calciumsalze unter Kohlendioxydabspaltung vergoren werden. Vf. schreibt diese Wirkung einem Enzym, der Carboxylase zu. Die Vergärung der Brenztraubensäure vollzieht sich nach der Formel:



Es ist von hohem Interesse, daß nach Beobachtungen von H. Euler⁷³⁾ ultraviolettes Licht ähnlich zersetzend wirkt und z. B. Milchsäure, viel stärker aber Brenztraubensäure unter Kohlendioxydabspaltung zersetzt. Beiläufig mag hier auf eine Mitteilung L. Massola⁷⁴⁾ hingewiesen sein, nach der ultraviolettes Licht auch verzuckernde Wirkungen

⁶⁰⁾ Ibid. **71**, 14.

⁶¹⁾ Ibid. **73**, 85.

⁶²⁾ Compt. r. d. Acad. d. sciences **152**, 49.

⁶³⁾ Bll. Soc. Chim. de France **9**, 744; diese Z. **25**, 185 (1912).

⁶⁴⁾ Z. physiolog. Chem. **73**, 447.

⁶⁵⁾ Compt. r. d. Acad. d. sciences **152**, 975.

⁶⁶⁾ Chem.-Ztg. **35**, 1149.

⁶⁷⁾ Z. physiolog. Chem. **72**, 151.

⁶⁸⁾ Z. ges. Brauwesen **34**, 359; diese Z. **24**, 1985 (1911).

⁶⁹⁾ Z. physiolog. Chemie **72**, 339.

⁷⁰⁾ Ber. **44**, 2915.

⁷¹⁾ Biochem. Z. **36**, 60.

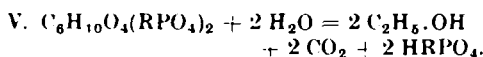
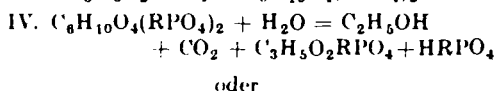
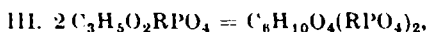
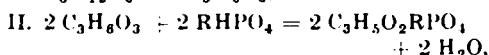
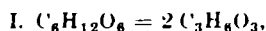
⁷²⁾ Ibid. **37**, 170.

⁷³⁾ Z. physiolog. Chem. **71**, 311.

⁷⁴⁾ Compt. r. d. Acad. d. sciences. **152**, 902.

auszuüben vermag und in Stärkelösungen reduzierende Zucker, wahrscheinlich Maltose, und etwas durch Alkohol fällbare Substanzen (Dextrin?) bildet. Auch durch Radioaktivität sollen die Gärerscheinungen beeinflusst werden. W. Caspari⁷⁵⁾ hat sich ein Brauverfahren unter Anwendung von Radioaktivität patentieren lassen, bei dem durch Emanation Wachstum und Tätigkeit der Hefe, besonders hinsichtlich der Bildung von Bukettstoffen günstig beeinflusst werden soll.

Hinsichtlich der Ansichten über die Rolle der Phosphorsäure bei der eigentlichen alkoholischen Gärung ist eine gewisse Klärung eingetreten. A. v. Lebedew⁷⁶⁾⁷⁷⁾⁷⁸⁾ findet jetzt die Angaben von Harden und Young⁷⁹⁾ über die Formel des Hexosephosphorsäureesters zu $C_6H_{10}O_4(H_2PO_4)_2$ bestätigt. Da Vf. den gleichen Ester bei der Vergärung von Dioxyceton durch Hefemacerations-saft beobachtet, ist er der Ansicht, daß als erste Phase der Alkoholgewinnung ein Zerfall der Hexose in 2 Moleküle Triose zu betrachten ist, und daß sich der Gärungsverlauf durch nachstehendes Formelschema wiedergeben läßt:



Auch Harden und Young⁸⁰⁾ bestätigen, im Gegensatz zu den früheren Angaben Lebedeffs⁸¹⁾ bei erneuten Versuchen die Richtigkeit der oben erwähnten Formel des Hexosephosphorsäureesters bestätigt. Sie beschreiben die Eigenschaften dieser Verbindung und einer Anzahl Derivate derselben. Die nähere Formel des Esters ist wahrscheinlich $H_2PO_4 \cdot C_6H_8O_3 \cdot CO \cdot CH_2 \cdot H_2PO_4$. Außer diesem Hexosediphosphat scheint nach Beobachtungen von H. Euler und A. Fodor⁸²⁾ noch ein Monophosphat zu entstehen. Die naheliegende Annahme, daß die gärungsbeschleunigende Wirkung von Arseniaten bei Preßsaftgärungen in gleicher Weise zustande komme wie die der Phosphate, kann nach Versuchen von A. Harden und W. Young⁸³⁾ nicht zutreffen, das Arseniat geht dabei nicht in organische Bindung über. Bis zum Erreichen einer Optimalkonzentration beschleunigt Arseniat den Zerfall von Glucose, Mannose, Fructose. In höherer Konzentration wirkt Arseniat hemmend. Auch die Selbstgärung des

Preßsaftes und die Glykogen-gärung wird beschleunigt. Arsenite wirken ähnlich, aber schwächer.

Aus einer Arbeit: Beitrag zur Kenntnis der Dynamik der Hefegärung von H. Euler und G. Lundquist⁸⁴⁾ mögen folgende Beobachtungen erwähnt sein. In der ersten Hälfte ist bei Maltosegärung die Menge der entwickelten Kohlensäure der Zeit proportional. Der Zerfall von Maltose ist fast ebenso schnell wie der von Glucose. Die Hydrolyse der Maltose scheint nicht wesentlich schneller zu verlaufen als die Gärung. Auf die Mannosegärung, die langsamer als die Glucosegärung verläuft, ist Mononatriumphosphat ohne Einfluß. R. O. Herzog und O. Saladin⁸⁵⁾ haben die Änderung des Gärvermögens bei Überführung lebender Hefe in Acetondauerhefe zum Gegenstand einer Arbeit gemacht. Lebende Hefe und Dauerhefe, die gegenüber Glucose die gleiche Gärkraft besitzen, zeigen anderen Hexosen gegenüber völlig anderes Verhalten. Wenn die lebende Hefe am raschesten bei Glucose, langsamer bei Fructose und am langsamsten bei Mannose wirkt, so vergärt die Acetonhefe die Fructose am schnellsten und Mannose am wenigsten schnell. Die Geschwindigkeitskonstante berechnet sich am besten nach der Formel:

$$v = \frac{1}{t} \log \frac{C_0 + (C_0 + C_t)}{C_t}$$

A. Slator⁸⁶⁾ zeigt in einer: Über den Grad der alkoholischen Gärung betitelten Arbeit, daß der Vergärungsgrad, gemessen durch den Druck der entwickelten Kohlensäure, bis zu 150 Mill. Zellen in 1 ccm (?) proportional der vorhandenen Hefenmenge ist. Die Zuckerkonzentration ist bei mittleren Beträgen ohne wesentlichen Einfluß auf die Gärung. Glucose, Fructose, Saccharose und Maltose lassen keinen Unterschied im Gärungsgrad erkennen. Der Temperaturkoeffizient ist sehr groß, er beträgt für Glucose bei 20° gegenüber einer Temperatur von 10° 3,6.

Wie F. Ehrlich⁸⁷⁾ findet, wird auch das Tyrosin in analoger Weise wie die anderen Aminosäuren vergoren, und zwar liefert es dabei p-Oxyphenyläthylalkohol, den Vf. als Tyrosol bezeichnet, und der ein ganz allgemein vorkommendes Gärungsnebenprodukt zu sein scheint. Nebenher entsteht noch etwas p-Oxyphenylmilchsäure oder p-Oxyphenylessigsäure. Derselbe Vf. hat gemeinsam mit K. A. Jacobsen⁸⁸⁾ das Verhalten von Schimmelpilzen gegenüber von Aminosäuren studiert, die sich meist ganz anders verhalten als Hefe. Bei Abwesenheit von Kohlehydraten findet meist ein sehr weitgehender Abbau der Aminosäuren statt, in anderen Fällen sind die Umwandlungen keine tiefergreifenden. So wandelt z. B. *Oidium lactis*, *Monilia candida* und eine Anzahl *Mukorineen* die natürlich vorkommenden Aminosäuren unter Ammoniakabspaltung in die entsprechenden Oxy-säuren um. Die Reaktion verläuft so glatt, daß sie zur

75) D. R. P. 235 173; diese Z. 24, 1455 (1911).

76) Compt. r. d. Acad. d. sciences. 153, 136.

77) Biochem. Z. 36, 248.

78) Ber. 44, 2932.

79) Diese Z. 24, 779 (1911).

80) Biochem. Z. 32, 173.

81) Ibid. 28, 213.

82) Ibid. 36, 401.

83) Proceed. Royal Soc. London B, 83, 451.

84) Z. physiolog. Chem. 72, 97.

85) Ibid. 73, 263.

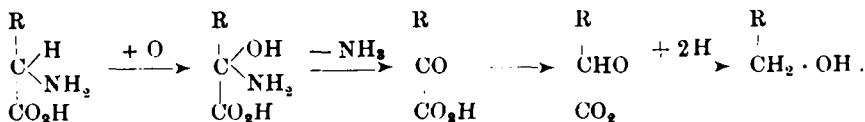
86) J. Inst. Brewing 17, 147; Wochenschrift f. Brauerei 28, 141.

87) Ber. 44, 139; diese Z. 24, 1050 (1911).

88) Ibid. 44, 888.

Darstellung solcher Oxyssäuren benutzt werden kann. O. Neubauer und K. Fromherz⁸⁹⁾ konnten zeigen, daß bei dem Aminosäure-

abbau durch Hefe, gerade so wie im Säugetierorganismus, intermediär Ketosäuren entstehen. Als Schema für den Abbau geben sie das folgende:



Als Nebenprodukt entstehen Alkoholsäuren $\text{R}-\text{CH}_2\text{OH}-\text{CO}_2\text{H}$. Furfurol wird nach C. J. Lintner und H. J. v. Liebig⁹⁰⁾ durch gärende Hefe zu Furfurylalkohol reduziert. Auch nichtgärende, im Wasser aufgeschlämmte Hefe zeigt Reduktionswirkung, aber schwächer. Als Nebenprodukt entsteht ein bei 50,5° schmelzender, dem Furfurylalkohol ähnlich riechender krystalliner Stoff. L. Mathieu⁹¹⁾ hat gelegentlich die Bildung von Äthylmercaptan bei der alkoholischen Gärung beobachtet.

In einer Arbeit: Hopfen und Hefe zeigt H. W. Harman⁹²⁾, daß die spezifische Hopfenwirkung nur beim Hopfenkochen zutage tritt. Bei allen anderen Verfahren des Hopfens erzielt man meist schlecht haltbares Bier ohne Verbesserung des Hopfengeschmacks. Abzuraten ist von der Verwendung von Hopfenextrakten. Der Stickstoffgehalt der mit Hopfen gekochten Würzen ist nur unbedeutend geringer als der Würzen, die nicht mit Hopfen gekocht wurden. Auf die Hefetätigkeit wirkt der Hopfen anregend. Wie Versuche an Zucker-Peptonlösungen zeigten, ist die von der Hefe herausgenommene Stickstoffmenge unabhängig vom Stickstoffgehalt der Würze. Auch dieser Vf. bestätigt, daß die Hefenernte von der Aussaat unabhängig ist. Dem Verein der Spiritusfabrikanten in Deutschland⁹³⁾ ist ein Verfahren zur Vergärung von Brennermaisäsen unter Verwendung von Brauereihefe patentiert worden. Ein Teil der Hefe wird mit vermaischt, ein anderer wird zum Anstellen der Gärung benutzt. Ein Gärungs-saccharometer von O. Wiedmann⁹⁴⁾ bestimmt den Druck der bei der Gärung entwickelten Kohlensäure manometrisch. Als Manometerflüssigkeit dient die Gärflüssigkeit selbst. L. von Vetter⁹⁵⁾ macht Angaben über die Verwendung von Ozon im Brauereibetrieb. Das Ozon kann benutzt werden zur desinfizierenden Behandlung der Roh- und Betriebsstoffe, von Geräten und als Zusatz zur Frischluft bei der Gärkellerventilation. Einwirkung von Luft mit 3 g Ozon auf 1 cbm sterilisiert die Hefe, höhere Ozonkonzentrationen töten auch die Hefe. Zum gleichen Thema siehe auch eine Veröffentlichung von L. v. Vetter und E. Moufang⁹⁶⁾.

Über die weiteren Fortschritte auf dem Gebiete der Hefeverwertung berichtet F. Hayduck⁹⁷⁾. Als wichtigste Verwertungsart scheint sich diejenige der entbitterten und getrockneten Hefe als Nährpräparat zu entwickeln, die bislang gesammelten praktischen Erfahrungen sind durchweg günstig. Exakte Versuche von W. Völtz und A. Baudrexel⁹⁸⁾ ergänzen die von diesen Vff. früher gemachten Beobachtungen⁹⁹⁾. Auch im menschlichen Organismus ist die Ausnutzung der Trockenhefe eine sehr gute. Die mittels Soda entbitterte Hefe zeigte folgende Zusammensetzung: 6,87% Wasser, 7,04% Asche, 50,04% Reineiweiß, 3,12% Fett, 1,44% Rohfaser und 28,09% N-freie Extraktstoffe. O. v. Czadek¹⁰⁰⁾ hat Fütterungsversuche mit Trockenhefe an Schweinen angestellt, die gleichfalls zu sehr günstigen Ergebnissen führten. O. Fallada¹⁰¹⁾ hat aus getrockneter Hefe und Melasse ein haltbares und wertvolles Futtermittel hergestellt.

IV. Gärungserzeugnisse.

In einer längeren Arbeit: Ursachen des Ausscheidens von Eiweiß aus fertigem Flaschenbier trotz normaler Behandlung im Sudhaus und Keller erörtert F. Emslander¹⁰²⁾ vom kolloidchemischen Standpunkte aus die chemischen und physikalischen Ursachen, die auf der einen Seite eine Stabilisierung des kolloid gelösten Eiweißes bewirken, und die andererseits diese Lösungen zur Ausflockung bringen. Stabilisierend wirken in erster Linie die im Biere vorhandenen sauer reagierenden Stoffe, sofern nicht eine optimale Wasserstoffionenkonzentration überschritten wird. Auch die Hopfenharze wirken in der gleichen Richtung. Die Ausflockung begünstigen starke mechanische Erschütterungen, zu hoher Kohlensäuregehalt usw. Eine andere kolloidchemische Arbeit von A. Reichard¹⁰³⁾ handelt über Malz- und Hopfengerbstoff. Der erstere findet sich zunächst in gröber dispersem Zustande in den Malzauszügen und geht erst allmählich in einen feineren Dispersionsgrad über. Der Hopfengerbstoff scheint aus zwei Komponenten zu bestehen, die infolge verschiedenen Dispersitätsgrades verschiedenen Fällungswert gegenüber Ei-

⁸⁹⁾ Z. physiolog. Chem. **70**, 326.

⁹⁰⁾ Ibid. **72**, 449.

⁹¹⁾ Bll. de l'Assoc. des Chim. de Sucr. et Distill. **28**, 971.

⁹²⁾ Wochenschr. f. Brauerei **28**, 385; diese Z. **24**, 2130 (1911).

⁹³⁾ D. R. P. 236 486.

⁹⁴⁾ D. R. P. 232 009; diese Z. **24**, 605 (1911).

⁹⁵⁾ Wochenschr. f. Brauerei **28**, 13; diese Z. **24**, 1049 (1911).

⁹⁶⁾ Ibid. **28**, 377.

⁹⁷⁾ Jahrb. Vers. u. Lehranst. f. Brauerei **14**, 282

⁹⁸⁾ Wochenschr. f. Brauerei **28**, 85; diese Z. **24**, 1097 (1911).

⁹⁹⁾ Diese Z. **24**, 779 (1911).

¹⁰⁰⁾ J. landwirtsch. Versuchswesen Österr. **14**, 214.

¹⁰¹⁾ Österr.-ungar. Z. Zuckerind. **40**, 709.

¹⁰²⁾ Kolloidchem. Beihefte **3**, 47; diese Z. **25**, 186 (1912).

¹⁰³⁾ Z. ges. Brauwesen **34**, 253; diese Z. **24**, 1986 (1911).

weiß besitzen. Nach P. Rohland¹⁰⁴⁾ wirken von den Bierkolloiden, welche für die Schaumbildung des Bieres in Betracht kommen, besonders günstig die Hopfenharze. Eine andere wichtige Rolle der Kolloide ist nach Vf. Ansicht auch ihre Adsorptionswirkung gegenüber der Kohlensäure, aus der sich die Kohlensäurehaltung des Bieres erkläre. Diese Ansicht scheint nach Versuchen von A. Findlay und B. Shen¹⁰⁵⁾ nicht zutreffend zu sein, nach deren Versuchen ergab sich, daß die Löslichkeit von Kohlensäure sowohl in Würze wie in Bier geringer ist als in kolloidfrem Alkohol-Wassermischungen. Bei Bier sinkt die Löslichkeit mit steigendem Alkoholgehalt. Die diesen Befunden widersprechenden älteren Angaben von Langer und Schultze dürften sich aus dem Umstande erklären, daß diese Autoren mit übersättigten Bieren gearbeitet haben.

Nach E. Moufang¹⁰⁶⁾, der eine Arbeit: Kälteempfindlichkeit und Haltbarkeit der Biere veröffentlicht, sind die Eiweißstoffe, welche Anlaß zu Eiweißtrübungen geben können, im Biere teils an Säuren, teils an Basen und teils an Salze gebunden. Günstig beeinflußt wird Haltbarkeit und Kälteempfindlichkeit nach Vf.'s Ansicht durch genügenden Säuregehalt, besonders aber durch einen Gehalt des Brauwassers an Magnesiumsalzen. Daß der Säuregehalt von großer Bedeutung für die Haltbarkeit des Bieres ist, zeigen Versuche von F. Schoenfeld und W. Hirt¹⁰⁷⁾. Zusatz von Milchsäure zum fertigen Biere erhält dieses länger blank. Wird aber eine Optimalkonzentration überschritten, so trübt sich das gesäuerte Bier schneller als das ungesäuerte, die Ausscheidungen bestehen aus Hopfenharz. Auf Alkalizusatz erfolgt rasche Entwicklung von Mikroorganismen, namentlich Sarzina.

F. Schoenfeld¹⁰⁸⁾ zeigt, daß die Benutzung der Ballingschen Formel zur Berechnung des Stammwürzegehaltes zu hohe Werte ergibt wegen des zu hohen Hefevermehrungsfaktors von Balling. Bei obergärigen Bieren werden wegen eintretender Alkoholverdunstung und stärkerer Hefenvermehrung etwas zu niedrige Werte erhalten. Vf. empfiehlt, an Stelle der Ballingschen Formel die nachstehende zu benutzen:

$$p = \left(\frac{2,0195 \times A + n}{1,0195 \times A + 100} \right) \times 100$$

Modifizierte Formeln zur Stammwürzenberechnung geben auch Doemens und F. Pawlowski¹⁰⁹⁾.

A. Bau¹¹⁰⁾ beschreibt eine Methode zur Alkoholbestimmung im Biere zwecks rascher Feststellung, ob das Bier über oder unter 1,75 Maßprozent Alkohol enthält. Diese Methode

¹⁰⁴⁾ Wochenschr. f. Brauerei **28**, 273; diese Z. **24**, 1987 (1911).

¹⁰⁵⁾ J. Chem. Soc. **99**, 1313; diese Z. **25**, 187 (1912).

¹⁰⁶⁾ Wochenschr. f. Brauerei **28**, 501.

¹⁰⁷⁾ Ibid. **28**, 467; diese Z. **25**, 187 (1912).

¹⁰⁸⁾ Ibid. **28**, 209; diese Z. **24**, 1547 (1911).

¹⁰⁹⁾ Z. ges. Brauwesen **34**, 369; diese Z. **24**, 2131 (1911).

¹¹⁰⁾ Wochenschr. f. Brauerei **28**, 55.

hat große praktische Bedeutung, weil in der kommunalen Bierbesteuerung die Biere mit weniger als 1,75% Alkohol nur mit einem geringeren Steuersatz belegt werden dürfen. E. Pozzi-Escot¹¹¹⁾ gibt eine Methode zur Bestimmung des Dextrins im Bier an. Das eingeengte Bier wird mit Alkohol gefällt, zentrifugiert, der Niederschlag wieder gelöst, abermals gefällt, mit Äther oder Aceton gewaschen und dann bei 80–90° über Schwefelsäure getrocknet. Zur Bestimmung kleiner Mengen von Blei im Biere eignet sich eine von A. W. Knapp¹¹²⁾ angegebene colorimetrische Methode.

K. v. Buchka¹¹³⁾ berichtet über Beobachtungen betreffend die Alkoholstärke von Trinkbranntweinen. Der allgemein zu beobachtende Rückgang in der Alkoholstärke weckt den Verdacht, daß behufs Verdecken der geringen Stärke Brantweinschärfen Verwendung finden. Vf. regt die Verständigung der beteiligten Kreise über festzulegende Mindestgrenzen des Alkoholgehaltes für Trinkbranntweine an.

Die von Hollaender¹¹⁴⁾ angegebene Methode zum Nachweis von Amylalkohol in Brantwein ist nach E. Herzog¹¹⁵⁾ nicht brauchbar, da die der Methode zugrunde liegende Reaktion eine Furfurolreaktion, keine Amylalkoholreaktion ist. Die höheren Alkohole im Jamaicarum bestehen nach Th. von Fellenberg¹¹⁶⁾ in der Hauptsache aus n-Butylalkohol, dem vielleicht sehr geringe Mengen Propylalkohol beigemengt sind. Isobutylalkohol und Amylalkohol sind höchstens spurenweise vorhanden.

C. Ordonneau¹¹⁷⁾ gibt eine Formel zur Bestimmung des Alkoholgehaltes zuckerhaltiger Liköre aus dem scheinbaren Alkoholgehalt und dem Extraktgehalt. Zum Nachweis kleiner Alkoholmengen in gärenden Flüssigkeiten usw. kann nach A. Klöcker¹¹⁸⁾ folgende Methode dienen: Einige Kubikzentimeter der betreffenden Flüssigkeit werden in einem Reagensglas mit aufgesetztem Steigrohr als Kühler zum Sieden erhitzt. Bei Gegenwart auch kleinster Mengen von Alkohol beobachtet man am Kühler die Bildung „öliger“ Tropfen Kondensates. F. Janak¹¹⁹⁾ beschreibt einen Apparat zum Alkoholnachweis im Lutter. Es wird die Reduktion von Chromsäure durch Alkohol zum Nachweis benutzt.

Die Chemische Fabrik Griesheim-Elektron¹²⁰⁾

¹¹¹⁾ Bl. de l'Assoc. des Chim. de Suer. et Distill. **29**, 72.

¹¹²⁾ J. Soc. Chem. Ind. **30**, 165; diese Z. **25**, 187 (1912).

¹¹³⁾ J. Unters. Nahr.- u. Genußm. **22**, 34.

¹¹⁴⁾ Diese Z. **24**, 781 (1911).

¹¹⁵⁾ Z. Unters. Nahr.- u. Genußm. **21**, 280; diese Z. **24**, 854 (1911).

¹¹⁶⁾ Mitt. Lebensmittelunters. u. Hygiene **1**, 352.

¹¹⁷⁾ Ann. Chim. analyt. **16**, 139; diese Z. **24**, 2075 (1911).

¹¹⁸⁾ Zentralbl. Bakter. u. Parasitenkunde II, **31**, 108.

¹¹⁹⁾ Österr. Chem.-Ztg. **14**, 17.

¹²⁰⁾ D. R. P. 236 591.

stellt absoluten Alkohol her durch Behandeln von Spiritus mit mehr als 90% Alkohol mittels entwässerten Schwefelnatriums. J. Traube¹²¹⁾ ist ein Verfahren zur Reinigung von Rohspiritus durch Schichtenbildung patentiert worden. Dem Rohspiritus wurden Chlornatrium- oder Chlorkaliumlösungen unter Zusatz von Salzen mit zwei- und mehrbasischen Säuren und Basen zugesetzt. J. Kluge¹²²⁾ will Brantwein vergällen mit den von Wasser befreiten, bis 180° übergehenden Destillationsprodukten aus Steinkohlenteer.

Der Maschinenbau-A.-G. Golzern-Grimma und A. Zeckendorf¹²³⁾ ist ein Verfahren patentiert worden zur Gewinnung des bei dem Durchlüften gärender Maischen, insbesondere bei der Lufthefefabrikation, mit der Luft entweichenden Alkohols. Die alkoholhaltige Luft wird vor dem Einleiten in die zum Niederschlagen des Alkohols dienende Vorrichtung mit Wasserstaub, Wasserdampf oder anderen Alkohol absorbierenden Dämpfen vermischt.

Zur Ausbeutebestimmung in Schnell-essigfabriken können nach H. Wüstenfeld¹²⁴⁾ zwei Berechnungsarten in Frage kommen, entweder aus regelmäßigen Analysen von leichter Maische und Ablaufessig und Feststellung der verbrauchten Maischemenge und des gewonnenen Essigs oder indirekt durch Ermittlung der zu Anfang und Schluß eines bestimmten Zeitabschnitts vorhandenen Menge Denaturat, leichter Maische und Essig.

F. Rothenbach und H. Wüstenfeld¹²⁵⁾ schildern die innere Beschaffenheit eines Schnell-essigbildners, der nach fünfzehnjährigem Gebrauch geöffnet wurde. Besonders bemerkenswert war das starke Anwachsen des Stickstoffgehaltes der Späne. C. Kippenberger¹²⁶⁾ schildert die Fabrikationsverhältnisse des Weinessigs, die dazu führen, daß Essig, bei dessen Bereitung mindestens 20% Wein verwendet wurden, als Weinessig anzuerkennen ist. A. Silverman¹²⁷⁾ will die Kontrolle der Essigsäurezusammensetzung durch Gefrierpunktbestimmung durchführen. Nach H. Finke¹²⁸⁾ können Gärungssig und Essenzsig durch Bestimmung des Ameisensäuregehaltes unterschieden werden. Letzterer hat immer sehr viel höheren Gehalt an Ameisensäure als ersterer. Derselbe Vf.¹²⁹⁾ berichtet über Verwendung vergällten Brantweins zur Essigfabrikation. Diese verrät sich durch Pyridingegenwart im Essig. Aus Essigsäure- und Pyridingehalt läßt sich annähernd berechnen, wieviel vergällter Brantwein verwendet wurde.

H. Wüstenfeld, H. Roßmann und Th. Föhr¹³⁰⁾ haben weitere Versuche zum Ab-

töten der Essigälchen angestellt. Die bereits bekannte Wirkung des Chlornatriums läßt sich durch Kohlensäure erhöhen, auch Calcium- und Magnesiumsuperoxyd wirken tödlich. [A. 68.]

Über die Lumineszenzanalyse, eine neue Untersuchungsmethode für Chemikalien im ultravioletten Licht.

(Mit Demonstrationen.)

Von Dr. H. LEHMANN, Jena.

Vortrag in der Sitzung 1) des Märkischen Bezirksvereins des Vereins deutscher Chemiker in Berlin am 27. Februar 1912; 2) des Bezirksvereins Sachsen-Thüringen des Vereins deutscher Chemiker im Hüttenmännischen Institut der Bergakademie zu Freiberg am 10. März 1912

(Eingeg. 25./3. 1912.)

M. H.! Ich habe die Ehre und das Vergnügen, Ihnen einen Apparat vorführen zu können, der eine Bestrahlung mit intensivem, reinem ultravioletten Licht gestattet, und der neuerdings von dem Zeißwerk in Jena hergestellt wird. Apparate, welche intensives ultraviolettes Licht ausstrahlen, sind ja längst bekannt, ich erinnere hier nur an die Uviolampe von Schott in Jena oder an die Quarzlampe von Heraeus. Diese Lampen ergeben zwar, wie gesagt, ein sehr intensives ultraviolettes Licht, aber dieses Licht ist noch gemischt mit den sichtbaren Strahlen, so daß man die Wirkung der ultravioletten Strahlen allein nicht beobachten kann. Es ist also noch eine Vorrichtung nötig, welche die sichtbaren Strahlen von den ultravioletten scheidet. Derartige Vorrichtungen sind ja auch schon bekannt. Man kann diese Scheidung von Strahlen entweder durch Dispersion oder durch Absorption bewerkstelligen, z. B. durch Zerlegung des gemischten Lichtes durch ein Prisma, welches die Strahlen bekanntlich zu einem Spektrum ausbreitet. Man braucht dann nur die sichtbaren Strahlen in diesem Spektrum abzublenden und nur die ultravioletten zu benutzen. Aber derartige Vorrichtungen haben für die Zwecke, welche ich Ihnen hier erklären will, große Nachteile: einmal wird die Helligkeit durch solche Vorrichtungen stark herabgesetzt, und dann ist auch eine geringe Beimischung von sichtbaren Strahlen schwer zu vermeiden. Weit einfacher und zweckmäßiger ist für unsere Zwecke die Anwendung der Absorption, deren man sich bei der Verwendung von sog. Lichtfiltern bedient. Lichtfilter, die ein bestimmtes Gebiet im sichtbaren Spektrum herausausscheiden oder gewissermaßen heraussieben, sind ja zur Genüge bekannt. Es gibt Platten, welche nur das rote Licht durchlassen, solche, die nur das grüne durchlassen usw. Hiernach liegt es auf der Hand, daß auch Lichtfilter denkbar sind, die nur ultraviolettes Licht hindurchlassen. Auch derartige Lichtfilter sind bereits bekannt geworden, so hat z. B. Prof. Straubel eine dünne Silberfläche vorgeschlagen, welche nur ein enges Spektralgebiet bei etwa 320 mμ hindurchläßt. Dieses Filter ist für astro-physikalische Zwecke wiederholt in Anwendung gekommen. Für unsere Zwecke reicht seine Durchlässigkeit jedoch nicht aus. Ferner hat der amerikanische Physiker Wood

121) D. R. P. 233 209; diese Z. **24**, 959 (1911).

122) D. R. P. 239 530; diese Z. **25**, 188 (1912).

123) D. R. P. 240 473.

124) Deutsche Essigind. **15**, 253.

125) Ibid. **15**, 334.

126) Diese Z. **24**, 2006 (1911).

127) Chem.-Ztg. **35**, 43; diese Z. **24**, 996 (1911).

128) Deutsche Essigind. **15**, 145.

129) Ibid. **15**, 113; diese Z. **24**, 1491 (1911).

130) Ibid. **15**, 387.