

*Cr. polyspora*; sie scheidet Eisenoxydhydrat ab und ist bei weitem die verbreitetste Art. 2. *Cr. ochracea*, welche Aluminium neben etwas Eisen, und 3. *Cr. manganifera*, welche Mangan abscheidet. Nach Jackson's Untersuchungen hat jede dieser 3 *Crenothrix*-arten die Fähigkeit, ein ganz bestimmtes Oxyd auszufällen, welches dann etwa  $\frac{1}{3}$  ihrer Trockensubstanz bildet. Da Eisen ein sehr gewöhnlicher Bestandteil des Wassers ist, findet sich *Cr. polyspora* bei weitem am häufigsten; seltener kommt *Cr. ochracea* vor, während *Cr. manganifera* nach Jackson bisher nur an 2 Stellen in Massachusetts gefunden wurde. Jackson teilt weiter mit, daß diese Fadenbakterien nur bei Abwesenheit von Sauerstoff gedeihen, ihr Wachstum ist von Reduktionsvorgängen begleitet, welche sich entweder in stagnierenden Wässern oder bei ungeeigneter, zu schneller Filtration in Brunnen oder Filtergalerien abspielen, wobei Eisen, Aluminium oder Mangan aus dem Boden in Lösung gehen. Aus diesem Grunde muß man auch bei Brunnen und Filtergalerien jederzeit für eine möglichst gründliche Durchlüftung des Wassers Sorge tragen. Ebenso empfiehlt Jackson, die Anlage von Brunnen durch starke Torfschichten oder in zu großer Nähe von See- oder Flußufern mit großen Ablagerungen organischer Stoffe zu vermeiden und warnt vor zu schnellem Pumpen bei Brunnen und Filtergalerien, da hierdurch leicht die für das Wachstum von *Crenothrix* günstigen Bedingungen geschaffen werden.

Diese Beobachtungen Jackson's werden zum Teil durch die Mitteilung v. Raumer's bestätigt, daß die beschriebenen Manganausscheidungen nur bei erbohrtem Grundwasser, nie aber bei Quellwassern bemerkt wurden.

Nach allem liegt die Vermutung nahe, daß es sich in den von v. Raumer, von Beythien und seinen Mitarbeitern und vielleicht auch in den von Bömer beschriebenen Fällen von Manganabscheidung in Wässern nicht um *Crenothrix polyspora*, sondern um *Cr. manganifera* handelt, deren Vorkommen demnach nicht so selten wäre, wie Jackson behauptet, die indessen höchst wahrscheinlich bisher meistens für identisch mit der ersteren gehalten wurde. Gerade der oben erwähnte v. Raumer'sche Fall, in welchem die nebeneinander wachsenden Pilzkolonien verschiedene Metallabscheidungen enthielten dürfte ein Beweis dafür sein, daß es sich hier um 2 verschiedene Arten handelt. Beim Auftreten von *Crenothrix* sollte daher immer die chemische Natur der Ausscheidung festgestellt werden und es wäre sehr erwünscht, daß weitere Beobachtungen in der besprochenen Richtung zur Kenntnis der Fachgenossen gebracht würden.

## Referate.

### Gärungserscheinungen.

**M. Delbrück:** Die Bedeutung der Enzyme im Hefeleben. (Wochenschrift Brauerei 1903, 20, 65). — I. Diastasen und Peptasen. Die Zymase ist in ihrer Arbeit auf die Hilfe der Hefediastasen angewiesen. Rohrzucker kann nur vergoren werden, wenn dieser von der Invertase in Invertzucker umgewandelt wird. Zur Vergärung der Maltose muß die Maltase hinzutreten. Der Unterschied in der Gärwirkung der beiden Hefen Saaz und Froberg erklärt sich so, daß die Hefe Froberg eine Maltodextrinase besitzt, dagegen die Hefe Saaz nur eine Maltase. Bei der Pombé-Hefe und der Logos-Hefe tritt noch die Dextrinase hinzu. Endlich

schließen den Ring die Japan- und China-Hefe, wie der *Amylomyces Rouxii*, welche eine Amylase enthalten müssen. Die einzelnen Heferassen unterscheiden sich ebenso sehr durch ihre verschiedenen peptischen Kräfte, wie es für die diastatischen Kräfte nachgewiesen ist. Die peptatischen Hefen sind Staubhefen; die Bruchhefen sind die peptasearmen. Es ist oft ein Irrtum, anzunehmen, daß die Peptasen nur im Innern der Hefezellen sind. — II. Die Verdauungsenzyme als Gehilfen der Oxydasen. Soweit sich die Tätigkeit der Hefenzenzyme erstreckt, kann man von Verdauungsenzymen sprechen. Die erste Aufgabe der Hefendiastasen im Innendienst ist die Zerlegung der durch Diffusion in das Innere der Hefenzelle eingetretenen Kohlenhydrate. Es ist nicht ausgeschlossen, daß eine gleiche Vorbereitung der Kohlenhydrate auch für die Wirkung der Oxydasen geschehen muß. Die „Zymase“ und „Oxydase“ können als Kraftenzyme bezeichnet werden. Für diese gilt als Regel, daß die vorbereitende Wirkung der Diastase notwendig ist. Für die Veratmung der Eiweißstoffe ist die Mitwirkung der Peptase erforderlich. Das Fett in der Hefenzelle wird durch ein Fettzym, die Lipase, gespalten und der Oxydase als Material überwiesen. — III. Das Glykogen. Zu den Stoffen, welche die Hefenzenzyme vorbereitend für die Veratmung oder sonstige Verwendung im Hefenorganismus zu verarbeiten haben, gehört auch das Glykogen. Wenn es richtig ist, daß dasselbe als Reservestoff für die Praxis der Hefenernährung oder -züchtung eine Bedeutung nicht hat, so ist diese Bedeutung um so größer, wenn man sich theoretisch die Enzymarbeit im Hefeleben verdeutlichen will. Nicht alle Heferassen sind in der Fähigkeit, Glykogen zu bilden, gleich. *S. apiculatus* bildet kein Glykogen, andere Hefen mit starken Diastasen bilden dasselbe. Die Anwesenheit bestimmter Reservestoffe ist aber eine Indikator für die Fähigkeit der Zellen, die entsprechenden Enzyme zu bilden. Der Mangel an Glykogen weist aber nicht auf das Vorhandensein der lösenden Enzyme hin, sondern gerade umgekehrt, er beweist die Unfähigkeit der Zellen, solches zu bilden. — IV. Die zeitweise nicht verwendbaren Umsatzstoffe. Der Alkohol als nächster Umsatzstoff ist nicht unbedingt als ein Stoff anzusehen, der völlig unbrauchbar für die Hefe ist. Unter geeigneten Umständen verzehrt bei Zuckermangel die Hefe den Alkohol. Nur die Kohlensäure ist als Endprodukt des Stoffwechsels anzusehen; der Alkohol scheidet nur als zeitweise nicht verwendbar aus. Er wird andererseits dann nicht oder wenigstens nicht in den meist beobachteten Mengen entstehen, wenn die Hefe durch reichlichen Luftzutritt und vielleicht gleichzeitigen Mangel an Kohlenhydraten befähigt und veranlaßt wird, den Alkohol anzugreifen. Als solche zur Zeit nicht verwendbare und deshalb aus den Hefenzellen ausscheidende Stoffe dürfen auch die eiweißartigen Umsatzstoffe, die Amide, das Leucin und das Tyrosin aufgefaßt werden, in gleicher Weise auch die Spaltungsprodukte des Fettes, das Glycerin und die Bernsteinsäure. — V. Der Innendienst der Enzyme und die Neubildung von Plasma. Offenbar ist es aber höchst auffällig, daß die Hefe so unzweckmässig arbeiten sollte, wie es hiernach der Fall wäre, und so ist denn die Betrachtung der Spaltarbeit der Hefe lediglich vom Standpunkt der Verschaffung der Energiequelle auch eine sehr einseitige. Die Hefe bedarf der Energie nur für ihre schließlich einzige Lebensfunktion, nämlich die der Erhaltung der Art durch Fortpflanzung. Sie benutzt mit Vorliebe weit abgebautes Eiweiß, bis zu den Amidien gespaltenes als Stickstoffquelle. Leucin und Tyrosin wurden bisher betrachtet als Hefenumsatzstoffe, welche, insbesondere bei der Selbstverdauung der Hefe entstehend, den Hefenorganismus als verbrauchte Stoffe verlassen. Die Selbstverdauung braucht aber keineswegs ein Akt der Selbstzerstörung zu sein, vielmehr ist diese der normale, vielleicht der normalste Vorgang im ganzen Hefeleben und muß jeder Neubildung ein Abbau dargereicher Hefennährstoffe vorangegangen sein. Die Nährstoffe können von außen hinzutreten, sie können aber ebensowohl aus den in der Hefe niedergelegten, aus den Reservestoffen der Hefezellen genommen werden. Zu dem

Glykogen und dem Fett tritt als dritter und wichtigster das Eiweiß hinzu. Bei der Sprossung tritt die Peptase in ihrer eigentlichen Rolle des Innendienstes auf, indem sie Reserveeiweiß oder auch Plasma abbaut.

H. Will.

**M. Delbrück:** Die Kampfenzyme. Ein Anhang zu dem Artikel „Die Bedeutung der Enzyme im Hefeleben.“ (Wochenschr. Brauerei 1903, 20, 269—270.) — Die früheren Ausführungen (vergl. vorstehendes Referat) haben die Bedeutung der Enzyme im Hefeleben nur insofern behandelt, als es sich um Züchtung und Entwicklung und die Lebensabwandlung einer einheitlichen Heferasse handelt. Das ist in der Praxis der seltenere Fall. Bei technischen Gärungen konkurrieren, auch wenn man mit Reinzuchten arbeitet, immer sowohl Heferassen miteinander, als auch Heferassen gegen Spaltpilze aller Art. Verf. hat in seiner Lehre von der natürlichen Reinzucht nachgewiesen, daß Heferassen die Eigenschaft haben, konkurrierende Gegner aus den Hefen in der Entwicklung zu hemmen, ja sie in einer Züchtungsflüssigkeit vollständig zu vernichten. Indem die Hefe stark Gärung erregt, rüstet sie sich zum Kampf. Ähnlich ist das Erzeugnis des Milchsäurepilzes zu betrachten. Auch der Buttersäurepilz ist nicht ohne Waffen. Indem nunmehr die Gärwirkung nachgewiesen ist in ihrem Nutzen für die Hefe als ein Mittel, die Gärflüssigkeit von anderen Pilzen rein zu halten, kann man die Zymase auch zu den Kampfenzymen rechnen. Und ebenso ist das Enzym des Milchsäurepilzes und des Essigsäurepilzes aufzufassen. Es fragt sich aber, ob diesen als Gärenzym von den Pilzen hervorgebrachten Stoffen nicht noch andere als Kampfenzyme zuzugesellen sind. Eine einfache Betrachtung der Wirkung von bestimmten Zusätzen und der Gegenwart der Organismen selbst führt zu dem Schluß, daß Kampfenzyme der verschiedensten Art in den Pilzen vorhanden sein müssen. Jedenfalls wird die Hefe zur Kampfstätigkeit mächtig durch die Reizung angeregt, welche durch die von konkurrierenden Pilzen erzeugten Gifte ausgeübt wird. Andere Kampfenzyme gehören zu den Peptasen. Durch Peptasen wird der Gegner dadurch vernichtet, daß er aufgelöst wird. Es gibt auch Antikörper, die den Gegner durch „Konglutinieren“ unschädlich machen, indem sie Pilze zur Zoogloeaabildung führen, d. h. sie zum Zusammenballen bringen oder giftige Stoffe durch Koagulieren außer Kurs setzen. Der Pilz ist durch das Konglutinieren an der Ausbreitung gehindert und verliert so seine Giftwirkung. Nach neueren Untersuchungen besitzt die Hefe aber auch koagulierende Enzyme. Experimentell würde die Frage in der Weise zu behandeln sein, daß man die verschiedenen Heferassen vergleichend auf ihre Fähigkeit, bestimmte Bakterien zu bekämpfen, untersucht. Man wird dann vielleicht festzustellen haben, daß einige Heferassen ihre Gegner peptatisch bekämpfen, indem sie dieselben zum Zusammenballen bringen. Verf. beschränkt sich auf die zahlreichen Umsatzstoffe, welche die verschiedenen Pilzorganismen hervorbringen, hinzuweisen. Merkwürdig ist, daß in der Natur frei lebende Hefen, die Wein- und Fruchthefen, Ester erzeugende sind. Man könnte annehmen, daß die Kulturhefen in gewissem Sinne abgeschwächte Organismen sind; sie finden schon einen Schutz in dem für sie von dem Züchter passend hergestellten Züchtungsmedium; anders die wilden Hefen. Sie sind auf sich allein im Kampf ums Dasein angewiesen. Vielleicht bilden die Ester ein besonders kräftiges Kampfmittel. Die Bedeutung der Kohlensäure als Kampfmittel wächst noch, wenn man sich daran erinnert, daß sie das Bewegungsmittel für die Hefe ist, so daß sie verteilt in der Gärungsflüssigkeit überall den Kampf aufnehmen kann.

H. Will.

**M. Delbrück:** Körperfremdes Eiweiß. (Wochenschr. Brauerei 1903, 20, 569.) — In seinem Aufsatz über die Bedeutung der Enzyme im Hefeleben (vergl. das vorletzte Referat) hat Verf. auf die Eigenart des Innendienstes der Enzyme hingewiesen. Er besteht hauptsächlich darin, die verschiedenen Nährstoffe auf einfache Körper zurückzuführen, soweit, daß sie veratmet werden oder als Baustoffe zum Neubau von Zellstoffen

dienen können. Ohne jeden Zweifel haben bestimmte Enzyme die so begrenzte Aufgabe zu erfüllen, wenn es sich um die Aufschließung von Reservestoffen, von in den Zellen niedergelegtem Glykogen, Fetten oder Reserveeiweiß handelt. Der Peptase wurde ein Platz unter den Kampfenzymen angewiesen, sofern sie etwa die Fähigkeit hat, aus den Zellen heraustretend, der Hefe schädliche Organismen durch Auflösung zu vernichten. Für die Auffassung der Enzyme als Kampfenzyme sind nun neue Gesichtspunkte durch Leonor Michaelis und zwar auf Grund der Lehre vom körperfremden Eiweiß entwickelt worden. Die spezifischen Eiweißarten eines Organismus sind fast regelmäßig anderen fremden Organismen schädlich und wirken für sie giftig. Das Hefeneiweiß ist ein Gift für Bakterien und umgekehrt, und auch das Gersteneiweiß ist zunächst schädlich für die Hefe. Der Abbau von zur Ernährung eines Organismus dienendem Eiweiß hat dann nicht nur mehr die Bedeutung, den betreffenden Stoff löslich und diffusibel und als Baustoff für neue Zellen brauchbar zu machen, sondern es werden ihm auch die spezifischen, d. h. die für den Organismus, in welchen sie eintreten, schädlichen Eigenschaften genommen. Man ist geneigt anzunehmen, daß die Hefe schädlich auf die Spaltpilze durch ihre Umsatzstoffe Alkohol und Kohlensäure wirkt. Die lebendige Hefezelle wirkt jedoch ebenso wie der lebende Buttersäurebacillus schädlicher als ihre Umsatzstoffe. Sobald spezifische Eiweißstoffe des einen Organismus den anderen erreichen, ist die giftige Wirkung unmittelbar da. Dieser Giftwirkung erwehrt sich der kämpfende Pilz, indem er die Eiweißstoffe, welche auf ihn eindringen, durch seine Peptase abbaut und unschädlich macht. Er schützt sich aber auch durch die Entgegensetzung des eigenen, dem Gegner körperfremden Eiweißes. Nur die Zellen sind in vollem Verteidigungszustand, in welchem gleichzeitig aufbauende und abbauende Kräfte tätig sind. Sie müssen sich in ihrer Wirkung ergänzen, gleichmäßig oder aufeinanderfolgend verteilen. Möglicherweise sind beide Kräfte identisch, und haben wir die Umkehrbarkeit der Enzymwirkung vor uns.

*H. Will.*

**Jakob Meisenheimer:** Neue Versuche mit Hefepreßsaft. (Zeitschr. physiol. Chem. 1902/03, **37**, 518—526.) — Entgegen den Angaben von Macfadyen, Morris und Rowland weist Verf. nach, daß Hefepreßsaft auch in großer, selbst 25-facher Verdünnung noch Gärung hervorruft, daß also die Enzymnatur der Zymase nicht in Frage gestellt ist. Als Verdünnungsmittel erwies sich am brauchbarsten eine 10/o-ige Hühnereiweißlösung, während eine verdünnte Nährsalzlösung sowie 10/o-ige Glycerinlösung weniger geeignet waren. Verf. erklärt dies dadurch, daß einerseits die Eiweißstoffe die Zymase vor zu raschem Angriff durch die proteolytischen Enzyme des Saftes schützen, andererseits die kolloidale Natur der Eiweißkörper einen günstigen Einfluß auf die Beständigkeit anderer Kolloidalsubstanzen in derselben Lösung ausübt. — Der ungünstige Ausfall bisheriger Versuche zur Herstellung eines Dauerpreßsaftes mittels Acetons konnte darauf zurückgeführt werden, daß bisher zu wenig Aceton angewandt wurde. Bei Anwendung von 10 Teilen Aceton wurden Niederschläge erhalten, deren Gärkraft derjenigen von Alkohol-Ätherfällungen gleichwertig war und wie diese manchmal sogar die Gärkraft des ursprünglichen Preßsaftes übertraf, indem vermutlich die proteolytischen Enzyme des Saftes durch die Fällungsmittel stärker geschädigt wurden, als die Zymase. — Die Methode von Ahrens, durch Ausfrieren Hefepreßsaft zu konzentrieren, erwies sich als sehr zweckmäßig; indessen ist es nicht notwendig, von dem ausgeschiedenen Eis abzapressen, vielmehr tritt bei vorsichtigem Wiederauftauen des gefrorenen Saftes eine Schichtenbildung ein, so daß die oberste Zone nahezu reines Wasser, die unterste dagegen einen konzentrierten Preßsaft von sehr starker Gärwirkung vorstellt. — Trommsdorff gibt dafür, daß durch Alkohol-Äther gefällter Preßsaft bei der Gram'schen Färbung und Safraninnachfärbung sich nicht wie Alkohol-Äther-Dauerhefe schwarzblau, sondern

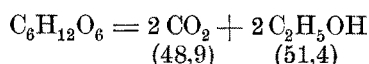
rot färbt, die Erklärung, daß die Eiweißstoffe nicht unverändert in den Preßsaft übergehen. Verf. zeigt aber, daß die schwarzblaue Färbung durch unlösliche, im Preßkuchen zurückbleibende Hefebestandteile verursacht wird. — Versuche über Essigsäure- und Milchsäurebildung haben ergeben, daß auch bei der zellenfreien Gärung flüchtige Säuren nur in geringem Maße gebildet werden, während in einem Versuche 2,5 % des vergorenen Zuckers sich als Milchsäure wiederfanden. *A. Scholl.*

**Julius Schütz:** Zur Kenntnis des proteolytischen Enzyms der Hefe. (Beitr. z. chem. Physiol. u. Pathol. 1903, 3, 433—438.) — Verf. hat Versuche angestellt, um der Frage näher zu treten, ob das proteolytische Enzym der Hefe im stande ist, verschiedene Eiweißkörper in tiefstehende Produkte von nicht mehr albumosen- oder peptonartiger Natur zu spalten. Zur Verwendung kamen: Euglobulin, Pseudoglobulin, krystallisiertes Serumalbumin und Gelatine. Die Versuchsanordnung bestand nach Angabe des Verf.'s darin, daß eine bestimmte Menge Hefenaufschwemmung von bekanntem Stickstoffgehalt mit der Lösung eines Eiweißkörpers vermischt, hierauf mit entsprechenden Mengen konzentrierter Kochsalzlösung und dest. Wassers auf 100 ccm in der Weise aufgefüllt wurde, daß schließlich ein Kochsalzgehalt von 0,7 % entstand. Die Proben wurden mit Toluol stark versetzt, gut verkorkt und unter häufigem Umschütteln acht Tage im Brutschrank bei 40° belassen. Nach dieser Zeit wurden die Proben unter Zusatz von Essigsäure mit Gerbsäure versetzt und im Filtrat der Stickstoff bestimmt. Verf. kommt zu dem Ergebnis, daß das Hefeneiweiß selbst und die Gelatine eine sehr bedeutende Zerlegung unter Bildung von Endprodukten erleiden, daß dagegen bei Euglobulin und Serumalbumin die Zerlegung viel geringer ist und beim Pseudoglobulin nur zuweilen eintritt. *Max Müller.*

**Arminius Bau:** Das Enzym Melibiase, sowie vergleichende Studien über Maltase, Invertase und Zymase. (Wochenschr. Brauerei 1903, 50, 560—564 u. 575—579.) — Die Melibiase ist ein Enzym, das im allgemeinen nur in untergärigen Bierhefen sowohl vom Froberg- wie vom Saaz-Typus enthalten ist, den obergärigen Hefen aber fehlt. Die Melibiase hat die charakteristische Eigenschaft, den Zucker Melibiose zu hydratisieren, d. h. ihn unter Wasseraufnahme in d-Glukose und d-Galaktose zu spalten. Beim Studium des Einflusses chemischer Reagentien auf Melibiase und andere Hefeenzyme ergab sich, daß die Zymase die empfindlichste unter denselben ist, während die Invertase sich am widerstandsfähigsten zeigt. Die Melibiase zeigt sich mit geringen Ausnahmen widerstandsfähiger als die Maltase. Nach ihrem Verhalten gegenüber Austrocknen gruppieren sich die vier genannten Enzyme so, daß die Invertase das widerstandsfähigste Enzym ist, dann folgen Melibiase und Maltase, zwischen denen kein auffälliger Unterschied besteht, während die Zymase das empfindlichste Enzym in dieser Beziehung ist. Zur Feststellung der Tötungstemperatur der Enzyme benutzte Verf. die Hefe als solche. Die Tötungstemperatur liegt für Maltase bei 55°, Melibiase 70°, Invertase 75° C. Die Optimaltemperatur der Enzyme stellt sich im Vergleich folgendermaßen dar: Invertase bei 52° C, Melibiase 50° C, Maltase 40° C. In bezug auf ihre Widerstandsfähigkeit gegenüber proteolytischen Enzymen gruppieren sich die untersuchten Enzyme folgendermaßen: Invertase, Melibiase, Maltase, Zymase. Lindner hat die Melibiase auch in einigen obergärigen Hefen gefunden; es ist möglich, daß diese Hefen ursprünglich untergärige waren, die obergärigen Charakter angenommen hatten. Weinhefen enthalten Melibiase nicht; ebenso sind auch die wilden Hefen im allgemeinen frei davon, desgleichen die Milchwasser vergärenden Hefen. Nach neueren Versuchen vergärt die Unterhefe No. II „Viktoria“ die Melibiase vollständig, wenn auch sehr langsam und träge. *J. Brand.*

**Julius Stoklasa:** Über die Identität der anaeroben Atmung und alkoholischen Gärung und die Isolierung gärungserregender Enzyme

aus der Zelle der höheren Pflanzen und Tiere. (Wochenschr. Brauerei 1903, 20, 270—274.) — Verf. faßt seine Ausführungen in folgenden Sätzen zusammen: 1. Das der Zymase analoge, gärungserregende Enzym läßt sich nicht nur in einzelnen Pflanzenorganen, sondern auch in verschiedenen Organen des Tierkörpers leicht nachweisen. 2. Das gärungserregende Enzym wird von dem lebenden Protoplasma sowohl bei der normalen als auch anaeroben Atmung ausgeschieden. 3. Als Hauptprodukt bei der Gärung findet sich Kohlendioxyd und Alkohol. Die Nebenprodukte sind nur in unwesentlichem Maße vertreten. Das Verhältnis zwischen dem entstandenen Kohlendioxyd und dem Alkohol ist dasselbe wie bei der durch Zymase hervorgerufenen alkoholischen Gärung. Der Mechanismus der Gärung erfolgt nach der Gleichung:



Auf 100 Teile  $\text{CO}_2$  entfallen 104,5 Teile Alkohol. 4. Aus den Gärungserscheinungen ist auch ersichtlich, daß in der Zelle der verschiedenen Organe die Enzyme: Invertase, Diastase, Laktase und Maltase existieren müssen. 5. Neben den oben erwähnten Enzymen enthält das isolierte Enzym aus den verschiedenen Pflanzen- und Tierorganen immer proteolytische Enzyme, welche tryptischer Natur sind. Diese proteolytischen Enzyme kommen zum Vorschein, wenn die alkoholische Gärung durch verschiedene Einflüsse unterdrückt wird. Wenn die alkoholische Gärung nicht auftritt, so erfolgt eine Zersetzung der stickstoffhaltigen Substanzen des Enzyms selbst.

H. Will.

**Albert Schütze:** Zur Frage der Differenzierung einzelner Hefearten mittels der Agglutinine. (Zeitschr. Hyg. 1903, 44, 423—427.) — Serum von Kaninchen, denen längere Zeit Emulsionen von Zellen verschiedener ober- und untergärtiger Getreide- und Kartoffelhefenarten subkutan einverleibt worden waren, wirkte in Verdünnungen von 1:10 agglutinierend auf Hefenemulsionen, aber nicht spezifisch. Auch die früheren Versuche des Verf.'s, mit Hefeprotein spezifische Präcipitine herzustellen, mißlingen, so daß also auf diesem Wege eine Differenzierung der Hefen nicht möglich ist und eine Artverschiedenheit bei ihnen nicht angenommen werden kann.

A. Spieckermann.

**P. Lindner:** Sporenbildung bei *Saccharomyces apiculatus*. (Wochenschr. Brauerei 1903, 20, 505—506.) — Beijerinck hat vor einigen Jahren gelegentlich die Bemerkung gemacht, daß der *S. apiculatus* in der freien Natur Sporen anlegt. Lindner brachte in seiner „Mikroskopischen Betriebskontrolle“ (3. Aufl. 1901) Abbildungen von Apiculatus-Hefe mit sporenähnlichen Gebilden aus einer Adhäsionskultur, die aus schleimig gewordenen Pflaumenschalen angestellt war. Eine Auskeimung der Sporen konnte nicht nachgewiesen werden. Vergangenes Jahr hat Verf. von Blüten von *Robinia pseudoacacia* Apiculatus-Hefen gesammelt, welche in einer Federstrichkultur fast in jeder Zelle Sporen, und zwar je eine entwickelten. Daß es sich um solche handelt, ist für den Verf. zweifellos, zumal die Sporenwand ziemlich scharf gezeichnet ist und das homogene Plasma auch einige Granula zeigt. In keinem Falle konnte jedoch eine Auskeimung der Sporen beobachtet werden und ist es Verf. bis jetzt auch nicht gelungen, die Keimungsbedingungen zu erforschen. H. Will.

**J. J. van Hest:** Beiträge zur Kenntnis der Hefe. (Zeitschr. ges. Brauw. 1903, 26, 701—706.) — Gute Aussaathefe resorbiert unmittelbar nach der Vermischung mit Würze keine Stickstoffverbindungen und erhöht den Stickstoffgehalt der Würze nicht. Minder gute Hefe oder vielleicht unzweckmäßig gewaschene Hefe resorbiert unmittelbar nach der Vermischung mit Würze Stickstoffverbindungen. Schlechte oder abgeschwächte und hierdurch viel tote Zellen enthaltende Hefe erhöht den Stick-

stoffgehalt der Würze; künstlich abgetötete Hefe erhöht den Stickstoffgehalt sehr stark. Die Wirkung der Zymase findet nur bis zu einem gewissen Punkt ohne Vermehrung der Hefe statt. Dieselbe ist von der Temperatur unabhängig. Ein Liter Normal-Anstellhefe hat eine hinreichende Menge Zymase in Vorrat, um 0,87 kg Zucker umzusetzen. Auf Würzgelatineplatten kultivierte Hefezellen vermögen Zymase in großer Menge anzuhäufen. Auf Fleischgelatine, also auf einem Nährboden, welcher keinen Zucker enthält, tun sie das gleiche. Die Menge der gebildeten Zymase ist also nicht abhängig von dem Zymaseverbrauch, sondern scheint vielmehr ein Produkt zu sein, wovon jede Hefezelle unter bestimmten Lebensverhältnissen eine bestimmte Menge erzeugt.  
H. Will.

**J. J. van Hest:** Beiträge zur Kenntnis der Hefe. Einfluß von atmosphärischer Luft auf das Leben obergäriger Hefe. (Zeitschr. ges. Brauw. 1903, 26, 757—762.) — Vergleichende Untersuchungen zweier Gärungen mit geringer Hefengabe, von denen die eine bei freiem Zutritt von Luft, die andere bei Abschluß von derselben stattfand, ergaben, wie zu erwarten, daß bei Luftabschluß nach sieben Tagen der größte Teil der Zellen (80%) abgestorben war. Weiter wurde untersucht, wie sich die Hefe bei fortgesetzter Kultur ohne Zutritt von Luft verhält. Im allgemeinen wurde durch die Versuche wieder bestätigt, daß Luft bzw. Sauerstoff für das Leben obergäriger Hefe unbedingt nötig ist, jedoch erscheint es Verf. merkwürdig, daß man ohne oder doch mindestens mit sehr wenig Luft noch neue Generationen durchführen kann, ohne daß darunter die Attenuation leidet. Selbst die große Anzahl toter Zellen war nicht im stande, den Vergärungsgrad einzuschränken. Sehr vieles Lüften ist der Oberhefe nachteilig. Die Hefezellen scheinen den Stickstoff zu zweierlei Zwecken aufzunehmen. Erstens zum Aufbau junger Zellen und zur Erhaltung des Körperbestandes der Mutterzellen, und zweitens zur Produktion von Zymase.  
H. Will.

**J. J. van Hest:** Behandlung obergäriger Deckenhefe. (Zeitschr. ges. Brauw. 1903, 26, 787—788.) — Vom theoretischen Standpunkte aus ist die Methode des Absetzens der Waschmethode vorzuziehen, weil die Hefe in ihrem eigenen Biere liegen bleibt und daher nicht ausgelaugt wird. Zweitens besteht die Gefahr nicht, daß sie durch Bakterien aus dem Wasser infiziert wird. Das über der Hefe stehende Bier enthält zuweilen mehr Stickstoff als das gewöhnliche Bier. Enthält die Flüssigkeit (Bier und Waschwasser)  $\frac{3}{4}$  oder mehr Prozent aufgelöste Stoffe, dann entzieht sie den Zellen keine oder sehr wenige Stickstoffverbindungen, so daß bei zweckmäßigem Gebrauch von Wasser die Hefe durch das Wasser nicht geschädigt wird. Nach den Versuchen des Verf. werden durch das Waschen der Hefe 20—30% Stickstoffverbindungen aus derselben im Wasser gelöst. In der Praxis wird der Betrag jedoch geringer sein, weil hier im allgemeinen die Wassermengen geringer sind. [Verf. scheint nicht zu wissen, daß ober- und untergärige Bierhefe in Wasser lösliche, schleimige Eiweißstoffe enthält. Diese dürften wohl in erster Linie in Betracht kommen und nicht Stickstoffverbindungen aus der Hefe, obwohl solche auch abgegeben werden. — Ref.]  
H. Will.

**J. J. van Hest:** Beiträge zur Kenntnis wilder Hefe. (Zeitschr. ges. Brauw. 1903, 26, 808—814.) — Verf. beschreibt zwei kleine Arten von Sproßpilzen, von welchen er die eine *Saccharomyces pinophthorus melodus*, die andere als *Saccharomyces pinophthorus enervans* benennt. Eine Berechtigung, diese beiden Arten zur Gattung *Saccharomyces* zu stellen, besteht allerdings zur Zeit nicht, da Sporenbildung bei denselben nicht bekannt ist. Die kleinen Hefen wurden in der Luft in der Umgebung der Brauerei gefunden, in der gekühlten Würze, in der Anstellhefe, in gärenden Bieren, im Faßgeläger, in den Bierfiltern, im Filtermaterial und in Retourbieren, welche trüb und opaleszierend geworden waren. Nach künstlicher Infektion verschiedener Biere mit *S. pin. melodus*

waren diese nach 24 Stunden bei 25° trübe, klärten sich aber später wieder. Die Biere hatten einen eigenartigen Geruch angenommen, welcher mit demjenigen reifer, in einem geschlossenen Raum aufbewahrter Äpfel übereinstimmt. Der Geschmack war nicht ausgesprochen schlecht. Die zweite Hefe, *S. pin. enervans* bildet weniger Alkohol und gibt der Flüssigkeit kein Aroma. Mit diesem Organismus infizierte Biere waren nach 24 Stunden bei 22° schon trüb, wurden dann aber wieder klar. Der Geruch und Geschmack des Bieres wird in geringerem Grade als durch *S. pin. melodus* verdorben. Äpfelgeruch ist in der Würze nicht nachzuweisen. *H. Will.*

**Evans:** Einige Bemerkungen über Hefe. (Journ. Federat. Inst. Brewing 1903, 35; Wochenschr. Brauerei 1903, 20, 547—548.) — Verf. bringt eine Reihe von Einzelheiten. Die Zymase muß nach seiner Anschauung zu einer neuen Klasse von Körpern gerechnet werden, da ihre Wirkung durch Verdünnung zerstört wird. Die Zymase ist während der aktiven Gärung vor der Vernichtung durch die Peptase entweder durch eine lose Verbindung mit den Kohlenhydraten oder durch ihre Zersetzungsprodukte geschützt. Im Anschluß an die Wildiers'schen Untersuchungen erwähnt Verf. wieder die Tatsache, daß die Hefe in einer mit phosphorsaurem Kalk, phosphorsaurem Kalium und weinsaurem Ammon versetzten 15%-igen Rohrzuckerlösung nur langsam gärt und die Gärung ganz einstellt, wenn der Luftzutritt verhindert wird. Er glaubt auch, daß ein Teil des Würzestickstoffes, insbesondere das Asparagin, außer daß es von der Hefe aufgenommen wird, noch zur Bildung von Bernsteinsäure, insbesondere von bernsteinsaurem Ammoniak Verwendung finde. Die Würzezusammensetzung übt einen bestimmten Einfluß auf den Hefecharakter aus. Für den Geschmack des Bieres sind besonders die Nebenprodukte der Gärung maßgebend; es gehören keine großen Mengen dazu, um den Biergeschmack erheblich zu beeinflussen. Verf. glaubt auch an den Einfluß des Druckes auf den Biergeschmack. Nach seinen Versuchen gibt der Druck ein reinschmeckendes Bier mit wenig Säuren; insbesondere werde die Milchsäure durch Druck unterdrückt. — Für die Untersuchung der Hefe auf Verunreinigungen gibt der Verf. eine Methode an, die darin besteht, daß man die Hefe in einem Kohlenhydratnährmedium wachsen läßt, das der Hefe wenig zusagt, z. B. Milchzucker. Er bereitet sich diese Lösung, indem er 50 g Hefe und 50 g Milchzucker mit 600 ccm Wasser kocht, auf einen Liter auffüllt, etwas Tonerde zufügt und filtriert. Diese Lösung wird nach dem Sterilisieren mit etwas Hefe versetzt, gut durchgeschüttelt und in den Brutschrank gesetzt. Nach 24 Stunden gießt man die Flüssigkeit ab und untersucht den Bodensatz. — Der Verf. tritt der Ansicht entgegen, als sei die Hefe nicht empfindlich bezüglich ihrer Nährstoffe, als habe die Temperatur den Haupteinfluß. *H. Will.*

**J. H. Aberson:** Alkoholische Gärung. (Rec. trav. chim. Pays-Bas 1903, 22, 78; Chem. Centralbl. 1903, I, 1188—1189.) — Die Untersuchung betrifft die Geschwindigkeit der fermentativen Spaltung der Glykose sowie die Frage, ob ein Gleichgewicht zwischen dem Zucker und seinen Reaktionsprodukten bestehen kann. Das Reaktionsgemisch wurde unter lebhaftem Schütteln bei konstanter Temperatur (bis 32°) gehalten und zu bestimmten Zeiten die Menge der noch vorhandenen Glykose sowie mehrfach nach beendeter Reaktion auch die Zunahme der Hefemenge ermittelt. Die nach der Gleichung für monomolekulare Reaktionen berechneten Geschwindigkeitskonstanten zeigen ein beträchtliches Ansteigen während eines Versuches, das sich aus dem verzögernden Einfluß der Glykose (und des gebildeten Alkohols), sowie aus der Zunahme der Hefemenge erklärt. Bei Berücksichtigung dieser Momente erhält man eine modifizierte Geschwindigkeitsgleichung, die eine bessere Konstanz der Geschwindigkeitskoeffizienten liefert. Der Temperaturkoeffizient der Reaktionsgeschwindigkeit, der durch zahlreiche Versuche zwischen 12° und 33° ermittelt wurde, zeigt, auf ein Intervall von



10<sup>0</sup> bezogen, Werte zwischen 2,34 und 3,18. Ein durch Stickstoffatmosphäre ausgeübter Druck (bis 35 Atmosphären) ist ohne Einfluß auf den Gärungsprozeß. Wird dagegen die bei der Gärung entwickelte Kohlensäure durch Anwendung geschlossener, widerstandsfähiger Metallgefäße am Entweichen verhindert, oder von vornherein Kohlensäure (in festem Zustand) hineingebracht, so hält die Reaktion schon vor vollständiger Umsetzung an; bei hoher Temperatur geht die Reaktion weniger weit als bei niederer. Ebenso bewirkt anfängliche Zufügung von Alkohol (in offenem wie eingeschlossenem Gefäß) eine Verringerung des Umsatzes. Die Lage des erreichten Gleichgewichtes ist von der Menge der Hefe unabhängig, wenn auch die Geschwindigkeit der Einstellung mit dieser wächst; dagegen wird bei hoher Glykosekonzentration ein geringerer Prozentbetrag gespalten, der osmotische Druck allein kann nicht maßgebend sein. Eine Umkehrung des Gärungsvorganges durch Einwirkung lebender oder „toter“ Hefe (also eine Bildung von Glykose aus Alkohol und Kohlensäure) ließ sich unter keinen Umständen beobachten. Die aus dem Konzentrationsverhältnis der beteiligten Stoffe beim Stillstand berechneten „Gleichgewichtskonstanten“ zeigen starke Differenzen, für die mehrere Gründe angeführt werden. Namentlich kommt in Betracht, daß, wenn sich die Gärung innerhalb des Protoplasmas vollzieht, eine genaue Bestimmung der maßgebenden Konzentrationen unmöglich ist.

H. Will.

**A. Rosenstiehl:** Einfluß der Farb- und Gerbstoffe auf die Tätigkeit der Hefen. (Wochenschr. Brauerei 1903, 20, 291—292.) — Nach Pasteur äußert sich die Tätigkeit der Hefen nach zwei verschiedenen Richtungen, je nachdem die Luft freien Zutritt hat oder nicht. Im ersten Fall vermehren sie sich, in dem zweiten bringen sie Gärung hervor. Diese zwei Formen finden aber gleichzeitig statt. Gleichwohl fand Verf. in einem Versuch mit Weinhefen, daß bei fast vollständigem Abschluß der Luft Weinhefen sich vermehrten, ohne daß eine merkliche Entwicklung von Kohlensäure stattfand. Diese Vermehrung geht nur auf Kosten der geringen in der Flüssigkeit gelösten Sauerstoffmenge vor sich. Im Äpfelmost erschwert der in wechselnder Menge vorhandene Gerbstoff die Gärung. Gerbstoff wird ebenso wie Farbstoffe von den Hefen aufgenommen. Dabei bleibt die Fortpflanzung erhalten. Entfernt man den Gerbstoff mittels Gelatine, so erlangen die Hefen ihre früheren Eigenschaften wieder. Der Zucker kann auch vergoren werden, ohne daß Vermehrung bemerkbar ist. Alkohol hemmt die Fortpflanzung und Färben der Hefen beeinträchtigt deren Gärungsvermögen. Beide Funktionen der Hefe können also getrennt werden.

H. Will.

**Th. Bockorny:** Beeinflussung des Hefe-Invertins durch konzentrierte Zuckerlösungen. (Chem.-Ztg. 1903, 27, 1106—1107.) — Eine zufällige Beobachtung, daß aus Rohrzucker hergestellter Syrup nicht so leicht vergärt wie Traubenzuckersyrup, brachte Verf. auf den Gedanken, daß das Invertin gegen hohe Konzentrationen empfindlich sein könne, und zwar empfindlicher als die Zymase. Eine völlige Inaktivierung des invertierenden Fermentes kann durch Zuckerkonzentrationen erreicht werden, welche noch weit unter der höchsten Konzentration liegen. Die Invertase wird bei gewöhnlicher Temperatur beträchtlich leichter gehemmt durch Zucker von hoher Konzentration als die Zymase. Die Invertase hört schon bei 48% Zucker auf zu arbeiten, die Zymase erst über 58,8%. Letztere wird schließlich dauernd inaktiviert, während die Invertase nach dem Versetzen der Hefe in eine 10—20%-ige Rohrzuckerlösung wieder lebenskräftig wird und dann auch unbegrenzt weiter wirkt. Die Invertase kann selbst durch höchst konzentrierte Zuckerlösungen (70%) nicht dauernd inaktiviert werden. Bei gewöhnlicher Temperatur hört die Inversionskraft der Hefe in konzentrierten Zuckerlösungen eher auf als die Gärkraft. Die nachteilige Wirkung der Zuckerlösungen kann nur von der zur Inversion nötigen chemischen Wasserbindung herrühren.

H. Will.

**H. Gillot:** Ist die Inaktivität der obergärigen Hefen gegen Melibiose eine absolute oder eine relative? (Bull. Acad. Roy. Belgique, 1902, 16, 346—355; Chem. Centralbl. 1903, I, 242. Ref. Woy.) — Verf. hat in der Nährflüssigkeit verschiedene Arten der Stickstoffnahrung gereicht, auch das Verhältnis von Stickstoff: Phosphorsäure wechseln lassen. Es zeigte sich, daß die verwendeten Oberhefen wiederum die Melibiose durchaus unvergoren lassen. *H. Will.*

**Alexander Kossowicz:** Untersuchungen über das Verhalten der Hefen in mineralischen Nährlösungen. (Zeitschr. landw. Versuchswesen Österreich 1903, 6, 27—59.) — Verf. arbeitete mit Nährlösungen, die neben Saccharose keinen organischen Stoff, sondern nur Mineralsalze enthielten. *Saccharomyces ellipsoideus* I Hansen und *Saccharomyces cerevisiae* I Hansen bilden in magnesia-haltigen Nährlösungen einen roten Farbstoff, der von der Anwesenheit von Magnesia-salzen abhängig ist. Kalisalze wirken verzögernd und hemmend auf die Gärung ein, doch findet bei nicht zu hohen Zusätzen eine Gewöhnung der Hefe an die Salze statt; Salze mit kleinerem Molekulargewicht wirken stärker hemmend auf die Gärung als solche mit großem Molekulargewicht. Auch die Vermehrung der Hefe wird durch größere Mengen von Kalisalzen stark beeinträchtigt. Die Hautbildung der Hefen ist in mineralischen Nährlösungen eine ganz andere als in Bierwürze; bei einigen Rassen tritt sie früher, bei anderen später ein. Die Wildiers'sche Behauptung, daß die Hefe zu ihrer Vermehrung neben Zucker noch andere organische Stoffe nötig habe, wurde durch Versuche mit Einsaat einer bestimmten Anzahl Hefezellen in mineralische Nährlösungen, die neben besonders gereinigter Saccharose nur Mineralstoffe enthielt, widerlegt. Allerdings entstand dabei niemals eine äußerlich sichtbare Kohlensäure-entwicklung, doch konnte diese durch tägliches genaues Wägen der Gärflaschen festgestellt werden. Sobald außer dem Zucker noch andere organische Stoffe vorhanden sind, tritt die Kohlensäureentwicklung viel stärker auf. Auch andere Organismen sind im stande, der Hefe die hierzu nötigen organischen Stoffe zu liefern; gleichzeitige Einsaat von Hefe und *Penicillium* bewirkten z. B. eine starke Kohlensäure-entwicklung. *K. Windisch.*

**Alexander Kossowicz:** Untersuchungen über das Verhalten der Hefen in mineralischen Nährlösungen. II. Mittlg. (Zeitschr. landw. Versuchswesen Österreich 1903, 6, 731—737.) — In einer früheren Arbeit (vergl. das vorstehende Referat) hat Verf. zahlenmäßig nachgewiesen, daß gewisse, ihrer Natur nach unbekannte Substanzen, die sich im gewöhnlichen Gärmaterial der Hefen, wie Würze, Most etc. vorfinden, wohl einen hervorragenden Einfluß auf die Vermehrungsgeschwindigkeit der Hefen und die durch sie verursachte Gärung nehmen, daß jedoch die Behauptung Wildiers, derzufolge außer Zucker und mineralischen Bestandteilen (Stickstoff als Ammonverbindung) zum Leben der Hefe noch besondere organische Verbindungen notwendig wären, durch die bis dahin vorgebrachten Tatsachen einschließlich derjenigen Wildiers nicht als ausreichend begründet erschien. Selbst bei Einsaat viel geringerer Mengen, als sie Wildiers verwendet hatte, trat stets eine ganz beträchtliche Zellvermehrung ein. Bei Einsaat einer einzigen Zelle blieb jedoch eine Entwicklung fast ausnahmslos aus. Sehr kleine Hefemengen vermehren sich also in üblichen gezuckerten mineralischen Nährlösungen nicht, größere Hefemengen (über 100 Zellen) zeigen offenbar infolge in die Nährlösung mitgebrachter, noch unbekannter Substanzen eine schwache Vermehrung, keine sichtbare Gärung, große Hefemengen (1 Million Zellen) zeigen sowohl Vermehrung als Gärung. Calcium-Zusatz, sei es als Phosphat oder Chlorid, fördern die Hefenvermehrung und Gärung. Die Annahme von Molisch, daß Eisen eine fördernde Wirkung auf die Hefevermehrung und Gärung ausübt, konnte durch Versuche mit abgezahlter Hefeaussaat bestätigt werden. Eisensulfat fördert dieselbe in bedeutend höherem Maße als Eisenchlorid. *H. Will.*

**A. Macfadyen:** Über symbiotische Gärungen. (Wochenschr. Brauerei 1903, 20, 386—388.) — Die Symbiose ist eine weitverbreitete Erscheinung. Die älteste und primitivste Form, alkoholische Getränke herzustellen, beruht mehr oder weniger auf symbiotischen Gärungen. Im Osten beruht die alkoholische Gärung in der Hauptsache auf der unbewußten Verwendung von symbiotischen Agentien. Das Kefirferment besteht aus gelblichen Kügelchen, die sich aus Bakterien und Hefezellen zusammensetzen. Es kommen jedenfalls zwei Arten von Bakterien in Frage, die *Dispora caucasica* und ein Milchsäureferment. Eine weitere Vergesellschaftung von Gärungsorganismen findet sich in der Ingwerbierhefe, wie sie gewöhnlich zur Herstellung des „Stein-Ingwerbieres“ benutzt wird. Die Ingwerbierhefe besteht aus einer Hefe, *Saccharomyces pyriformis* und einem Bakterium, *Bacterium vermiforme*. Das wirksame Prinzip von Koji ist der Schimmelpilz *Aspergillus oryzae* wegen seiner diastatischen Wirksamkeit; der Alkohol wird aus dem gebildeten Zucker durch die vorhandenen wilden Hefen gebildet. Der Arrak wird auf Java durch einen ähnlichen Prozeß hergestellt; das benutzte „Raggi“ enthält Pilze und Bakterien. Ebenso werden in Japan und Indien die Reisgetränke durch ähnliche Agentien hergestellt. Die Wirkung der Tonkinhefe beruht ausschließlich auf symbiotischen Prozessen. Dieser Prozeß ist genauer studiert und in das Stadium technischer Verwertung gelangt. Die „chinesische Hefe“ besteht aus einer Symbiose von einem Schimmelpilz mit mehreren Alkohol-Hefen. In den Handel kommt sie als flache Kuchen. Selbstverständlich enthält das Gemisch, welches aus 46 aromatischen Ingredienzien hergestellt wird, eine Reihe von Verunreinigungen, die auf den Gärungsprozeß nur nachteilig wirken. Der hauptsächlichste Bestandteil ist der schnell verzuckernde Schimmelpilz *Amylomyces Rouxii* (*Mucor Rouxii*). Dieser Pilz kann auch Zucker vergären, den er gebildet hat; der Prozeß verläuft aber glatter bei gleichzeitiger Mitwirkung von Hefen. Im weiteren gibt der Verfasser eine Darstellung von der technischen Verwendung des *Amylomyces*.

H. Will.

**H. Wichmann:** Ist es wünschenswert, einheitliche biologische Untersuchungsmethoden einzuführen und auf Grund derselben eine einheitliche Beurteilung (insbesondere von Hefe, Bier, Brauwasser) anzubahnen? (Wochenschr. Brauerei 1903, 20, 363—364.) — Das Persönliche spielt bei der Beurteilung der Resultate der biologischen Untersuchung eine große Rolle. Dieses persönliche Moment zu eliminieren oder doch einzuschränken, sollte das Bestreben bei einigen der wichtigsten Analysen, bei der Untersuchung des Bieres, der Hefe und des Wassers sein. Zur Anbahnung der Einheitlichkeit macht Verf. folgende Vorschläge: I. Die biologischen Untersuchungen für die Zwecke der Brauerei-Betriebskontrolle sind prinzipiell nach den folgenden Methoden auszuführen: 1. Bier. a) Mikroskopische Untersuchung der Trübung, des Absatzes oder des durch Zentrifugieren erhaltenen Rückstandes des Bieres. b) Tröpfchenkultur nach Lindner. Diese Untersuchung reicht aus, um uns über alle vorhandenen Mikroorganismen und ihr Mengenverhältnis zu orientieren und ein Gutachten über Haltbarkeit oder Ursache der Trübung abzugeben. 2. Hefe. a) Mikroskopische Untersuchung, insbesondere auf Bakterien und fremde Sproßpilze. b) Askosporenkultur nach Hansen. Reinkulturhefen aus Propagierungsapparaten (Apparathefen) sind jedoch genauer zu untersuchen. 3. Wasser. a) Bestimmung des Zerstörungsvermögens nach Wichmann (Kölbchenkultur mit Würze und Bier). b) Mikroskopische Untersuchung eines eventuellen Absatzes. II. Im Laufe der nächsten Jahre mögen alle Fachgenossen in ihren Laboratorien die Untersuchungen nach der vorgeschlagenen Methode ausführen und die Resultate mit jenen der sonst bei ihnen üblichen Methoden vergleichen, um Material für eine Diskussion und Beschlußfassung auf dem Kongreß für angewandte Chemie zu gewinnen.

H. Will.

**Theodor Sedlmayr:** Beiträge zur Chemie der Hefe. (Zeitschr. ges. Brauw. 1903, **26**, 384—385 u. 397—402.) — Die Arbeit beschränkt sich wesentlich auf die Untersuchung alkoholischer Extrakte aus Hefe, welche durch Behandlung möglichst frischer lebenskräftiger Hefe (untergärige Kernhefe aus einem Brauereibetrieb) mit starkem Alkohol erhalten wurde. Je 1 kg gewaschener und abgenutzter Hefe wurde mit 1 l 96%igen Alkohol übergossen und in einem Kolben gut durchgeschüttelt. Nach etwa 6 Stunden wurde filtriert und die Hefe wiederholt mit etwa 80%igem Alkohol bei 70° C extrahiert. Die vereinigten Auszüge wurden eingedampft und mit Äther ausgeschüttelt. Sowohl der Äther als die wässrige Schicht wurden hierauf für sich eingedampft, wodurch zwei Körper, ein Rohlecithin und eine peptonoide Substanz, erhalten wurden. Der Geruch des rohen Lecithins ist nicht unangenehm, der Geschmack ein schwacher, an Hefe erinnernder. Die peptonoide Substanz schmeckt nach Brotrinde und Braten. Die Lösung riecht und schmeckt fast wie Bouillon und dürfte dieser Körper den Hauptbestandteil der Hefenextrakte, wie sie als Fleischextraktsubstitute in den Handel kommen, bilden und ihnen den angenehmen Geschmack verleihen. Das Rohlecithin wird in Äther aufgenommen, wobei sich ein geringer Teil nicht löst. Man filtriert nun vom Ungelösten ab und trägt in das Filtrat geschmolzenes und gepulvertes Natriumsulfat ein. Ganz klar wird die Lösung durch die Entwässerung und Filtration nicht. Das erhaltene Produkt ist noch nicht ganz rein. Es besitzt wohl schon eine wachsartige Konsistenz, ist aber manchmal noch sehr dunkel gefärbt, manchmal auch noch etwas schmierig. Zur Reinigung wurde die Methode von Altmann (Lösung in Chlorform und Fällung mit Aceton) versucht. — Die in dem Lecithinpräparat enthaltene Fettsäure ist Palmitinsäure, die organische Basis Cholin; es liegt somit ein Dipalmitin-Cholin-Lecithin vor. Die Analyse verschiedener Präparate ergab jedoch, daß denselben immer noch ein Eiweißkörper beigemengt sein mußte oder das Lecithin teilweise als Lecithalbumin anwesend war. Die außerordentliche Schwierigkeit, mit der sich das Eiweiß vom Lecithin trennen läßt, sowie der Umstand, daß sich das Rohlecithin in absolutem Alkohol viel schwerer löst als in etwa 80%igem, machen die Anschauung Hoppe-Seyler's und später Liebermann's wahrscheinlich, daß Lecithin nicht frei, sondern in Verbindung mit einem Eiweißkomplex als Lecithalbumin vorkommt. *H. Will.*

**O. Hinsberg und E. Roos:** Über einige Bestandteile der Hefe. (Zeitschr. physiol. Chem. 1903, **38**, 1—15.) — Die Verff. haben untergärige Bierhefe mit Alkohol erwärmt, den nach Abdestillieren des Lösungsmittels hinterbleibenden, alkalisch gemachten Rückstand mit Äther ausgezogen und die in diesen übergegangenen Substanzen: Fett, Cholesterin, ätherisches Öl untersucht. — Das Fett, welches in Mengen von 2,3—2,8% von der Hefetrockensubstanz (Winterhefe) erhalten wurde, wurde eingehender untersucht und eine gesättigte Fettsäure der Zusammensetzung  $C_{15}H_{30}O_2$  vom Schmelzpunkt 56°, sowie zwei flüssige Säuren der Ölsäurereihe, welche mutmaßlich nach den Formeln  $C_{12}H_{22}O_2$  und  $C_{18}H_{34}O_2$  zusammengesetzt sind, abgeschieden. Das Hefefett übt, wie die Hefe selbst, auf den Organismus eine gelinde abführende Wirkung aus. — Das Hefecholesterin schmilzt bei 159°. Einmal wurde aber auch ein konstant bei 145—148° schmelzendes Präparat erhalten. Das erstere ist nach der Formel  $C_{26}H_{44}O + H_2O$  zusammengesetzt. — Das ätherische Öl der Hefe ist farblos, mit Wasserdämpfen flüchtig und riecht nach Hyazinthen. Da es in verdünntem Zustande nach Hefe riecht, ist es offenbar der Träger des spezifischen Hefegeruches. *A. Hebebrand.*

**Pierre Thomas:** Über die Bildung der Ameisensäure bei der Alkoholgärung. (Compt. rend. 1903, **136**, 1015—1016.) — Verf. beobachtete die Bildung großer Mengen von Ameisensäure, sobald man Hefe auf weiter Oberfläche einer Zuckerlösung züchtete und ihr gewisse Stickstoffverbindungen als Nah-

rung darbot. Man kann sie schon am Beginn der Gärung nachweisen, und sie scheint nicht auf eine ungünstige Ernährung der Hefe zurückzuführen zu sein. Zu den Stickstoffsubstanzen, welche die Bildung von Ameisensäure neben etwas Essigsäure begünstigen, gehören Harnstoff, Ammoniumkarbonat, Acetamid, Ammoniumsalze der Bernsteinsäure und Asparaginsäure. Aus Malzkeimlingen wurde ebenfalls Ameisensäure gewonnen.  
*H. Will.*

**F. Schönfeld:** Einige Beobachtungen aus der Praxis über die Quellen wilder Hefeninfektion. (Wochenschr. Brauerei 1903, 20, 313—316.) — Es gibt Brauereien, bei welchen jahrelang die wilde Hefeninfektion trotz straffer Durchführung der Reinigungsvorschriften nie ganz verschwindet und welche selbst nach Übergang zur warmen Gärführung die wilde Hefe aus ihrem Betriebe nicht zu bannen vermochten. Man ist nur zu leicht geneigt, außen liegende Faktoren, wie das Wasser benachbarter Fabriken u.s.w. für die entstandenen Bierkalamitäten verantwortlich zu machen. Doch traf sie in den meisten Fällen absolut keine Schuld. Die Ursachen lagen vielmehr mitten im Betriebe, und noch dazu bei mehreren Brauereien an derselben Stelle, bei welcher seit Jahren die Biertrübungen nicht zum Verschwinden kommen wollten. Verf. bespricht eine Reihe charakteristischer Beispiele. In einem Falle waren die Infektionsüberträger die leeren, von den Kunden zurückgebrachten Transportfässer. Hierzu kamen noch die Gärbottiche, deren Boden einen mehr oder minder starken Grad von Mürbheit zeigten. Auch in den gereinigten Flaschen kann sich unter Umständen noch viel wilde Hefe lebendig erhalten, namentlich dann, wenn die Gummischeiben der Patentverschlüsse brüchig und rissig sind.  
*H. Will.*

**P. Lindner:** Die biologische Analyse der untergärigen Bierhefe mit Hilfe eines Vortrocknungsverfahrens. (Wochenschr. Brauerei 1903, 20, 369—370.) — So leicht der Nachweis der wilden Hefen im Bier gelingt, so schwierig ist es oft, ihr Vorhandensein in der Bottichhefe festzustellen, weil die Kulturhefe der Menge nach die wilde meist um tausend- bis millionenfache überwiegt. Verf. diskutiert die verschiedenen Wege, welche hierbei eingeschlagen werden können, und schlägt die Eintrocknung nach folgendem Verfahren vor: Die zu untersuchende Hefe auf steriler Unterlage trocknen lassen, dann mit sterilem Wasser anrühren und aufs Deckgläschen in Form der Adhäsionskultur, jedoch nicht in allzu dünner Schicht aufragen, Stehenlassen bei Zimmertemperatur oder auch bei höherer (vielleicht 25° C); nach ein bis zwei Tagen mikroskopieren. Inwieweit sich die Methode für obergärige Betriebshefe oder für Brennerei-Preßhefen und für Weinhefen verwerten läßt, ist noch auszuprobieren. Jedenfalls steigt und sinkt ihr Wert mit dem Prozentsatz der beim Vortrocknen absterbenden Zellen der Kulturhefe und mit dem Grade der Erhaltung der peptonisierenden Kraft der letzteren. Einen Maßstab für diese dürfte die Schnelligkeit der Entwicklung der lebend gebliebenen Zellen zu Kolonien abgeben. Da es wahrscheinlich ist, daß die Abbaustoffe des Hefeplasmas nicht für alle wilden Hefen in gleicher Weise nutzbar gemacht werden können, muß ein und dieselbe Hefe für derartige Bestimmungen benutzt werden.  
*H. Will.*

**J. J. van Hest:** Bestimmung der Anzahl Hefezellen in einem Liter obergäriger Anstellhefe auf praktischem Wege. (Wochenschr. Brauerei 1903, 20, 614—617.) — In einen tarierten Sack werden 100 ccm der zu untersuchenden Anstellhefe gebracht. Dann wird der Sack während 20 Minuten zentrifugiert und gewogen. Aus dem mittleren Gewicht der Zentrifugehefe berechnet man, wieviel Anstellhefe genommen werden muß. Die Berechnung erfolgt nach der Formel  $g = \frac{400}{d} m \times hl$ , bei welcher bedeutet:  $g$  Liter Anstellhefe für den Hektoliter Würze, die man nach der

Untersuchung geben muß, 400 das normale Gewicht der Zentrifugenhefe in 100 ccm Hefe  $\times 10$ , in Methode der Hefegabe, hl Hektoliter. Verf. hat eine Tabelle ausgearbeitet, welche unmittelbar die gesuchte Zahl angibt. Durch eine Auswahl aus den mittleren Zahlen der Zentrifugenhefe kam Verf. zu folgender Zusammensetzung eines Liters normaler Anstellhefe: 0,900 kg Wasser, 0,100 kg Hefentrockensubstanz, 3 Billionen Hefezellen.

H. Will.

**F. Schönfeld:** Die Verwendung von nach dem Lufthefeverfahren hergestellter Reinhefe für die Herstellung obergäriger Biere. (Wochenschr. Brauerei 1903, 20, 275—278.) — Bei der obergärigen Brauerei trat im Gegensatz zu der untergärigen anscheinend ein dringendes Bedürfnis nach Verwendung von rein gezüchteter Stellhefe nicht hervor. Die Gründe hierfür liegen auf verschiedenen Gebieten. Die obergärigen Biere können sich gegen Infektion durch wilde Hefe von selbst schützen und rein halten, dagegen sind sie in sehr erheblichem Maße infolge der warmen Gärführung und Nachgärung und der schwachen Konzentration sowie niedrigen Hopfengabe Infektionen durch Bakterien ausgesetzt. Ferner sind viele obergärige Stellhefen meist nicht einheitlich in der Rasse und besitzen diese Mischungen keine Beständigkeit. Auf Grund dieser Tatsachen wurde die Einführung rein gezüchteter Hefe in die obergärigen Brauereien in die Hand genommen und zwar beschränkte man sich auf die Züchtung einer Rasse. Der Weg zur Erzeugung großer Quantitäten von Hefe war durch das sogenannte Luft-Hefeverfahren von Delbrück zur Herstellung von Brennereihefe vorgezeichnet. Die Hefen vom Saaz-Typus bewährten sich nicht, da sich kein Hefentrieb bei der Gärung entwickelt und sich die Hefen außerordentlich schwach vermehren. Die ausgewählte Hefe vom Froberg-Typus dagegen bewährte sich als eine schnell klärende, niedrig vergärende Stellhefe. Die ununterbrochene, stundenlang währende starke Durchlüftung der Würze bei der Züchtung und die Hefe-Temperatur hatten auf die physiologischen Eigenschaften der Hefen keinen nachteiligen Einfluß ausgeübt, daß die charakteristischen Eigenschaften verloren gegangen waren. Doch zeigte sich große Trägheit im Wachstum und mangelhaftes Auftriebsvermögen. Diesem Übelstand konnte durch zweckmäßige Änderung bei der Gärführung, besonders bei der ersten Führung der aus der Versuchsanstalt bezogenen Hefe abgeholfen werden. Plötzlich verlor die Hefe ihre niedrig vergärende Eigenschaft und gab statt dessen außerordentlich hohe Vergärung und absolut keinen Bruch. Die Ausbeute der Hefe, welche bis dahin eine verhältnismäßig sehr niedrige war, stieg ebenfalls. Durch Änderung der Züchtungsmethode vom Abimpfen aus dem Originalkölblehen an bis zur Gewinnung der fertigen Hefe aus dem großen Lüftungsbottich, insofern als der Einfluß der Lüftung und Bewegung stark eingeschränkt und die Abimpfungen aus den Originalkölblehen in möglichst kurzen Zeiträumen ausgeführt wurden, kehrten wieder normale Verhältnisse zurück.

H. Will.

**F. Schönfeld:** „Kochende“ Gärung bei Berliner Weißbier. Eine Folge von Verwendung von forciertem Weizenmalz. (Wochenschr. Brauerei 1903, 20, 301—303.) — Kochende Gärung ist eine Erscheinung, welche bei der Untergärung wenig oder gar nicht bekannt ist, dagegen bei der Obergärung des öfteren aufzutreten pflegt, hier aber auch nicht bei allen Biersorten, sondern gewöhnlich nur bei gewissen Arten, namentlich bei dem Berliner Weißbier vorkommt und sich darin äußert, daß in dem ersten Stadium der Gärung, in welchem sonst allgemein die Kräusenbildung stattfindet, eine Entstehung von Kräusen oder schaumiger Decke nicht zu bemerken ist, und daß trotzdem die Gärtätigkeit der Hefe eine sehr intensive ist, die massenhaft emporsteigenden Kohlensäurebläschen an der Oberfläche keinen Schaum zusammenschieben, sondern in demselben Augenblick, in welchem sie aus dem gärenden Bier herauszutreten, unter schwach zischendem Geräusch zerplatzen, so daß eine solche gärende Würze den Eindruck eines eben einsetzenden Kochvorganges macht. Die

kochende und brodelnde Erscheinung läßt schließlich nach, und in dem Augenblick, wo die Hefe aufzutreiben beginnt, überzieht sich auch das Bier mit einer schaumigen Decke, aus Hefe bestehend, und es setzt sich schließlich eine ganz normale Hefedecke auf der Oberfläche an mit allen den äußeren Merkmalen der Rillenbildung, wie sie sonst bei normalen Gärungen aufzutreten pflegen, so daß am Ende der Hauptgärung alle äußeren Spuren der „kochenden“ Gärung verwischt und verschwunden sind. Das Bier hat in seinen Eigenschaften ganz erhebliche Änderungen erlitten. Gleichwie nämlich der Schaum bei der Bottichgärung ohne Beständigkeit ist, ist er es auch bei dem fertigen Biere nach der Flaschengärung, und anstatt des kompakten dicksahnigen Schaumes, wie man ihn beim guten Weißbier liebt, bilden sich nur einige groblockere Blasen, welche in kürzester Zeit im Glase zusammenfallen und bald völlig zergehen. Zerplatzen die bei der Gärung entstandenen Kohlensäurebläschen, sobald sie aus dem Biere an die Oberfläche treten, so ist die Ursache weniger in dem Hopfen oder der Hefe zu suchen, sondern sie ist darauf zurückzuführen, daß nicht genügend viskose Stoffe in dem Bier vorhanden sind, um eine möglichst zähe und beständige Hülle um die Bläschen zu bilden. Meist liegt es an der Zusammensetzung der Würze, wenn schaumlose und kochende Gärung eintritt, und von den hierbei in Frage kommenden Stoffen dürften in erster Linie die Eiweißkörper von ausschlaggebender Bedeutung sein. Auf der Tenne forcierte Malze sollen nach der Anschauung von Schönfeld Veranlassung zur kochenden Gärung geben. *H. Will.*

**G. Bode:** „Kochende“ Gärung. (Wochenschr. Brauerei 1903, **20**, 491.) — Verf. teilt die Analyse eines Weizenmalzes mit, bei dessen Verarbeitung in einer Weißbierbrauerei kochende Gärung aufgetreten war. Derselbe bestätigt die Anschauung von Schönfeld (vergl. vorstehendes Referat), welcher auf die Erscheinung der „kochenden“ Gärung als Folge von Verwendung forcierten Malzes hingewiesen hat. Das Malz müßte nach der mechanischen und chemischen Analyse als gut eingeschätzt werden. Vom Eiweißgehalt (12,2%) war jedoch über die Hälfte in kaltem Wasser löslich, der Abbau durch peptische Enzyme also infolge Forcierens der Tenne ein sehr weitgehender. *H. Will.*

**L. Nathan:** Über Mittel zur Beschleunigung der Biergärung und der Reifung des Bieres (Wochenschr. Brauerei 1903, **20**, 395—398.) — Für die Beschleunigung der Biergärung und für die Beschleunigung der Reifung des Bieres ergaben sich folgende Methoden: 1. Das Bier soll während der Gärung, welche in geschlossenen Gefäßen stattfindet, durch einen Rührer bewegt werden. Werden vollmundige Biere gewünscht, so wird das Rühren periodisch und weniger stark angewendet, so daß die Vermehrung der Hefe eine wenig starke ist. Werden weniger vollschmeckende eiweißärmere Biere verlangt, so hat man es in der Hand, solche zu erzielen durch häufigeres oder gar beständiges Rühren. Je nachdem schwankt die Zeit der Vergärung des Bieres zwischen 3 und 6 Tagen. 2. Zur Beschleunigung der Reifung des Bieres ist die Gärung im Vakuum von 1—2 m Wassersäule zu empfehlen, die gewonnene Kohlensäure wird gereinigt, verflüssigt und dabei von der atmosphärischen Luft befreit, um später nach Fertigstellung des Bieres demselben wieder zugesetzt zu werden. 3. Nachdem das vergorene Bier von der Hefe getrennt worden ist, wird es mit Kohlensäure gewaschen, indem dieselbe durch die Flüssigkeit geblasen wird, bis das Bier seinen jungen Geruch vollständig verloren hat. — Bei Anwendung dieser wissenschaftlichen und praktischen Grundsätze ergibt sich ein neues Bierherstellungsverfahren. Die Bierherstellung, welche in großen, glasemailierten Gefäßen geschieht, dauert insgesamt 7—10 Tage anstatt 70—100 Tage. *H. Will.*

**P. Lindner:** Mikrochemischer Nachweis von Kleistertrübung bei Anwendung der Tröpfchenkultur. (Wochenschr. Brauerei 1903, **20**, 274 bis

275.) — Verf. wendet die Tröpfchenkultur auch zu mikrochemischen Reaktionen an. Sofern zu den letzteren erforderlich ist, die Tröpfchen mit dem Reagens zu mischen, tritt der Übelstand ein, daß gerade die Struktur des ganzen Kulturbildes verloren geht. Nun gibt es aber Reagenzien, die flüchtiger Natur sind. Bringt man solche in Lösung in Form eines kleinen Tröpfchens auf die Unterseite des Deckgläschens, nachdem dieses einen Augenblick von dem Vaseline-Ring abgehoben, oder in die Höhlung des Objektträgers, so dauert es nicht lange und man kann bei dem wieder in Stand gesetzten Präparat die allmähliche Einwirkung der flüchtigen Substanzen auf die in den Tröpfchen befindlichen Kolonien von Hefen u.s.w. oder auf die in den Tröpfchen sedimentierten Ausscheidungsstoffe beobachten und dabei die eine oder die andere Zelle genau im Auge behalten. Verf. führt ein Beispiel an, wo Jodlösung zum Nachweis einer Kleistertrübung angewendet wurde.

H. Will.

**Alliot:** Über die Ergebnisse, welche bei Anwendung der an die flüchtigen giftigen Stoffe der Rübenmelasse gewöhnten Hefen erhalten werden. (Compt. rend. 1903, **136**, 510—511.) — Die Anwendung des neuen Verfahrens (Compt. rend. 1902, **135**, 45) in der Praxis ergab folgende Vorteile: Ersparung an Kosten, Kühlwasser, Arbeitslohn und Zeit. Die Ausbeute an Alkohol war ebenso gut wie bei dem früheren Verfahren. Der Gehalt an freier Säure wurde bis auf 0,2 g (Schwefelsäure) herabgemindert. Während der Gärung konnte in der schwach sauren Melasse die Bildung neuer Hefezellen beobachtet werden. Es ist daher augenscheinlich, daß die Hefe sich an die bei der Gärung entstehenden schädlichen Stoffe gewöhnt und die Eigenschaft gewonnen hat, Antitoxine gegen Melassebakterien zu bilden.

G. Sonntag.

**W. Henneberg:** Zur Kenntnis der Milchsäurebakterien der Brennereimaische, der Milch, des Bieres, der Preßhefe, der Melasse, des Sauerkohls, der sauren Gurken und des Sauerteiges sowie einige Bemerkungen über die Milchsäurebakterien des menschlichen Magens. Wochenschr. Brauerei 1903, **20**, 438—442 u. 450—455.) — Verf. hat früher (Z. 1902, **5**, 514) die wichtigsten Beobachtungen über neun von ihm genauer untersuchte Milchsäurebakterien aus der Maische, aus der Milch und aus dem Bier in einer kurzen Übersicht veröffentlicht. Da diese Arten großes wissenschaftliches und praktisches Interesse besitzen, beschreibt sie Verf. in der vorliegenden Abhandlung noch genauer. Außerdem hat derselbe noch seine Beobachtungen über Milchsäurebakterien der Preßhefe, der schlecht vergärenden Maische und einiger anderer wichtigen Milchsäuregärungen, wie des Kohles, der Gurken, des Sauerteiges und der Melasse zusammengestellt. Die wichtigeren der genannten Milchsäuregärungen wurden ebenfalls eingehender untersucht, da bisher die betreffenden Arten nur wenig bekannt sind, und ein Vergleich mit den obengenannten Arten angebracht erschien. Über die Art der entstandenen Milchsäure soll später noch einiges mitgeteilt werden. Schließlich hat Verf. noch einige Untersuchungen über die in einem menschlichen Magensaft gefundenen Arten angestellt. Es kam darauf an, zu erfahren, ob sich auch hier die vom Verf. näher untersuchten Arten nachweisen lassen. Aus der vorhandenen medizinischen Literatur war dies nicht zu ersehen. Verf. hat zum Schluß die wichtigsten morphologischen und physiologischen Merkmale der untersuchten Bacillenarten — mit Ausnahme der aus dem Magensaft isolierten — in Tabellen zusammengestellt. Soweit unsere Kenntnisse über diese Arten reichen, kann ein Zusammenfassen derselben zu größeren Gruppen noch nicht vorgenommen werden. Nach der Zellform in Maische und im hängenden Maischetröpfchen kann ungefähr folgende Einteilung aufgestellt werden: I. Langgestreckte gerade Zellen; in hängenden Tröpfchen lange, wenig gebogene, selten sehr lange zusammenhängende Zellfäden: *Bacillus Delbrücki* (Leichmann), *Bacillus Delbrücki* var.  $\alpha$  (n. sp.), *Bacillus lactis acidii* (Leichmann), *Bacillus Aderholdii* (n. sp.). II. Lange, öfters gekrümmte Zellen; in hängen-



den Tröpfchen meist sehr lang gewundene Fädenmassen (Bier-Milchsäurebacillen): *Saccharobacillus pastorianus* (van Laer), *S. pastorianus berlinensis* (n. sp.), dazu gehört *B. fasciformis* (Schönfeld und Frommel), *Bacillus Lindneri* (n. sp.). III. Kürzere Bacillen meist in kurzen Ketten. In hängenden Tröpfchen wenig Wachstum, kurze Ketten oder lose Zellhaufen: *Bacillus cucumeris fermentati* (n. sp.), *B. brassicae fermentatae* (n. sp.). VI. Kurze Bacillen. In hängenden Tröpfchen sehr lange, deutlich gegliederte Zellketten: *Bacillus Beijerincki* (n. sp.), *B. Listeri* (n. sp.). V. Kürzere oder längere Bacillen in längeren oder sehr langen Zellketten, häufig mit Knotenbildungen: *Bacillus Leichmanni* I, II, III (n. sp.). VI. Von sehr verschiedener Form, einzelne kurze Zellen, kurze Ketten und kurze Fäden. a) Dünne kurze Bacillen; in hängenden Tröpfchen mäßig lange, gebogene Zellfäden, die gefärbt oft als Zellketten erscheinen: *Bacillus Buchneri* (n. sp.), *Bacillus Wehmeri* (n. sp.). b) Dünne, kurze Bacillen; in hängenden Tröpfchen Haufen loser Zellen, die oft *Sarcina*-ähnliche Gruppen bilden: *Bacillus panis fermentati* (n. sp.), *Bacillus Wortmanni* (n. sp.). c) Häufig zusammenklebende, kurze, einzelne Zellen; in hängenden Tröpfchen meist Haufen loser Zellen: *Bacillus Hayducki* (n. sp.). d) In Maische und hängenden Tröpfchen dickere einzelne Zellen, Ketten und Fäden: *Bacillus Maerckeri* (n. sp.).  
H. Will.

**C. Wehmer:** Über Zersetzung freier Milchsäure durch Pilze. (Ber. Deutsch. botan. Gesellsch. 1903, 21, 67—71.) — Im Verlauf der Sauerkrautgärung tritt ein schneller Rückgang der Säure auf, sobald sich die Oberfläche der Krautbrühe mit Kahl bedeckt. Bei Zimmertemperatur reichen wenige Wochen zur fast völligen Entsäuerung der Brühe aus, durch Aufkochen unter Watteverschluß wurde die Entsäuerung verhindert. Verf. untersuchte das Verhalten von *Oidium lactis* und zwei Kahlhefen gegen freie Milchsäure. Alle drei Organismen entsäuerten 1,2 % ige Milchsäurelösungen bei 15° in weniger als zwei Wochen vollständig. Dasselbe Ergebnis wurde mit nichtsterilisierter Kohlbrühe erzielt. Das Verschwinden der Säure hängt allein von der oberflächlichen Luftvegetation ab, bei unbewegten Kraftbrühen findet es zunächst unmittelbar unter der Pilzdecke statt. Durch untergärrige Hefe (*Saccharomyces cerevisiae*-Form) wurde Entsäuerung nicht bewirkt. Freie Oxalsäure und Citronensäure in verdünnten Lösungen scheinen nicht von den Kahlorganismen zerstört zu werden. *Oidium lactis* änderte den Säuregehalt in bis zweiwöchentlichen Kohlsaftkulturen nicht.  
G. Sonntag.

**W. Seifert:** Über Vergärung von Zitronensäure als Ursache einer Erkrankung des Johannisbeerweines. (Zeitschr. landw. Versuchswesen Österreich 1903, 6, 738—747.) — Bei Beerenweinen und insbesondere bei Johannisbeerweinen beobachtet man zuweilen, wie bei anderen Weinen, eine ziemlich bedeutende Säureabnahme; trotzdem solche Weine in ihrem Aussehen (in bezug auf Farbe und Klarheit) sich nicht wesentlich verändern, so weisen sie doch in bezug auf Geruch und Geschmack eine abnormale Beschaffenheit auf und gleichen solchen Weinen, welche essigstichig geworden sind. Die Krankheit tritt erst nach beendeter Gärung ein, selbst wenn der Wein von der Hefe bereits abgezogen wurde. Sie gibt sich dadurch zu erkennen, daß der Johannisbeerwein sich schwach trübt, einen weißen, leicht aufrührbaren Bodensatz abscheidet und in der Farbe etwas lichter wird, außerdem enthält der Wein reichlich Kohlensäure absorbiert, so daß er schwach moussiert. Obgleich er durch diesen Prozeß säureärmer geworden ist, so besitzt er doch einen scharfen, kratzenden Geschmack, welcher durch die Anwesenheit größerer Mengen Essigsäure verursacht wird. Rote Johannisbeerweine, welche infolge dieses Krankheitsprozesses etwas verblaßt sind, dunkeln beim Zusammenbringen mit Luft wieder nach, so daß die ursprüngliche Farbe wieder hergestellt erscheint. Die mikroskopische Untersuchung zeigt neben zahlreichen Hefen die Anwesenheit vieler Stäbchenbakterien, welche etwa 1  $\mu$  breit und zu 2 bis 4 in kurzen Ketten vereint sind. In Reinkultur konnten diese Bak-

terien, welche unzweifelhaft als die Ursache der krankhaften Veränderung des Johannisbeerweines anzusehen sind, nicht gewonnen werden. Infolgedessen wurde zu Versuchen über die Gärungsvorgänge der die Bakterien enthaltende Trub aus dem kranken Johannisbeerwein verwendet. Aus denselben ergibt sich, daß der zuweilen im Johannisbeerwein auftretende stichige Geschmack nicht immer die Folge der Einwirkung von Essigbakterien ist, daß derselbe vielmehr durch Bakterien verursacht wird, welche die Citronensäure zersetzen, dabei eine Säureverminderung verursachen und Essigsäure bilden. *H. Will.*

**A. Kwisda:** Fortschritte der Gärungschemie im Jahre 1902. (Österr. Chem.-Ztg. 1903, 6, 337—339.)

**Paul Lindner:** Scioptikonvortrag über biologische Analyse gärender Flüssigkeiten. (Wochenschr. Brauerei 1903, 20, 293.)

**Wiegmann:** Schlechte Gärbottiche, die Ursache von wilder Hefen-Infektion. (Wochenschr. Brauerei 1903, 20, 437.)

## Bier.

**Vereinbarungen der Brauerei-Versuchstationen Berlin, Hohenheim, München, Nürnberg, Weihenstephan, Wien und Zürich betreffend der Ausführung der Malzuntersuchung.** Beschlossen auf dem V. internationalen Kongreß für angewandte Chemie 1903. (Zeitschr. ges. Brauw. 1903, 26, 523—524.)

### A. Probenahme.

Die zur Untersuchung dienende Malzprobe soll einer wirklichen Durchschnittsprobe entsprechen. Unter Berücksichtigung, daß aufgeschüttetes Malz in den verschiedenen Teilen des Haufens ungleiche Zusammensetzung hat, ist die ganze Malzpartie vorher gründlich um- und überzuschaueln. Alsdann werden von verschiedenen Stellen möglichst viele gleiche Proben entnommen, gut gemischt und aus dieser Mischung die Untersuchungsprobe gezogen. Ein Probestecher ist für die Probenahme sehr dienlich, weil er gestattet, aus verschiedenen Tiefen Proben zu holen. Bei in Silos lagerndem Malze ist es besonders wichtig, aus allen Tiefen die zur Herstellung der Durchschnittsprobe dienenden Anteile zu erhalten. Von in Säcken lagerndem Malze sind Stichproben aus mehreren Säcken und aus verschiedenen Tiefen des Sackinhaltes zur Probemischung zu entnehmen.

### B. Größe und Verpackung der Probe.

Die Menge des zur Analyse einzusendenden Malzes soll mindestens 500 g betragen. Die Verpackung muß eine weitere Veränderung des Malzes, hinsichtlich des Wassergehaltes insbesondere, ausschließen. Glasflaschen (Bierflaschen) mit Korkstöpsel oder Patentverschluß, Pulvergläser mit eingeriebenem Stöpsel, Konservengläser oder auch gut schließende Blechgefäße sind dazu geeignet. Steinkrüge, Kartons, Säcke oder Holzschachteln sind ausgeschlossen<sup>1)</sup>.

### C. Nähere Angaben.

Es sollen zu einer jeden Malzprobe möglichst nähere Angaben gemacht werden über den Zweck der Einsendung; ferner: a) über Gerstenprovenienz; b) Art des Mälzens; c) Darrung; d) Alter des Malzes vom Abdarren gerechnet; e) Lagerung, Silo, Kasten, Säcke, Haufen.

<sup>1)</sup> Im Falle der ausnahmsweisen Untersuchung einer in solcher Verpackung eingegangenen Probe ist dies im Untersuchungsbericht besonders zu bemerken.