

| Ver- such Nr. | Ammon- iak- stick- stoff- % | Hefeernte | | Eigenschaften der Hefen | | | Aussatz Hefe N- Gehalt % |
|---------------------|---|---|---|--|-------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|
| | | abzügl. der Aussatz g je Liter | weniger gen versuch Nr. 1 % | N-Gehalt in der Trocken- masse % | Trieb- kraft Min. | Haltbarkeit bei 35° nach Std. | |
| 1 | 0 | 19,56 | — | 6,74 | 67 | fest | 9,04 |
| 2 | 10 | 18,92 | 3,3 | 6,98 | 64 | 72 | 9,15 |
| 3 | 20 | 15,98 | 18,3 | 7,66 | 75 | 24 | 9,10 |
| 4 | 30 | 15,88 | 18,8 | 8,60 | 76 | 48 | 9,15 |
| 5 | 40 | 14,36 | 26,5 | 8,13 | 72 | 24 | 9,10 |
| 6 | 50 | 17,85 | 8,8 | 8,81 | 59 | 72 | 9,03 |
| 7 | 60 | 17,02 | 12,9 | 8,86 | 59 | 24 | 8,92 |
| 8 | 70 | 16,30 | 16,6 | 9,15 | 62 | 72 | 8,95 |
| 9 | 80 | 16,82 | 13,9 | 8,95 | 51 | 72 | 8,92 |
| 10 | 90 | 17,40 | 11,5 | 8,88 | 51 | 72 | 8,95 |
| 11 | 100 | 12,89 | 34,0 | 9,58 | 56 | 72 | 8,78 |

Aus der Tafel und noch deutlicher aus den Kurven ist zu ersehen, daß die von Wohl für die Herstellung von Hefe aufgestellte Arbeitsregel nur für die optimale Stickstoffkonzentration gilt. Bei Anwendung der dreifachen Konzentration sind die Hefeernten (mit 75% Wassergehalt) bei Ersatz des Malzkeimstickstoffs durch Ammoniakstickstoff stets geringer, am geringsten gerade bei den Prozentsätzen, bei denen nach Wohl für die einfache Konzentration der wirksamste Erfolg des Ersatzes eintritt, nämlich zwischen 10—50%. Die Verringerung der Hefeernten erreicht bei 40% Ersatz eine Höhe von 26,5%, die nur noch bei Verwendung von rein anorganischer Stickstoffnahrung überschritten wird.

Aber auch die Qualität ändert sich bei Verwendung der dreifachen Stickstoffkonzentration ganz anders wie bei der einfachen. Der Stickstoffgehalt bleibt bis zu 50% Ersatz nicht gleich dem bei Verwendung von reinem Malzkeimstickstoff, sondern steigt mit der Größe des Ersatzes durch Ammoniakstickstoff an, so daß er bei 50% Ersatz bereits 8,8% in der Trockenmasse erreicht hat, ein Gehalt, der sich bei weiterem Ersatz kaum mehr ändert.

Ganz besonders ist dann noch auf die Höhe der Triebkraft und auf die Haltbarkeit der Hefeernten hinzuweisen. Die Triebkraft (umgerechnet auf Hefe mit

73% Wassergehalt) bleibt bei Verwendung der dreifachen Stickstoffkonzentration nicht die gleiche, sondern wird gerade bei dem Ersatz von 20—40%, also bei den Sätzen, die nach der Wohlschen Regel zu bevorzugen sind, viel schlechter. Noch auffallender ist die schlechte Haltbarkeit bei 20—40% Ersatz. Um ganz sicher zu gehen, sind die Versuche mit 0—50% Ersatz doppelt ausgeführt worden und haben dabei innerhalb der Versuchsfelbergrenzen gleiche Zahlen ergeben.

Meine Versuche beweisen also, daß die von Wohl aufgestellte Arbeitsregel für den praktischen Betrieb der Hefeherstellung nicht brauchbar ist, weil dabei die Hefeernten so stark vermindert werden, daß ein wirtschaftlicher Betrieb ausgeschlossen ist, und auch die Eigenschaften der Hefe derart beeinflußt werden, daß sie nur eine minderwertige Bäckereihefe ist. Damit ist auch die Erklärung für die Feststellung der Versuchsanstalt für die Hefefabrik in der Festschrift des Institutes für Gärungsgewerbe vom Jahre 1924 (Seite 113 und 114) gegeben, daß die nach Umstellung der Hefefabriken auf die neuen Rohstoffe (Melasse und Ammoniaksalze) bis 1924 hergestellten Hefen den früher gewohnten Qualitätsansprüchen nicht genügten, weil zu weitgehende Sparsamkeit mit organischem Stickstoff (also Ersatz dieses durch Ammoniakstickstoff nach der Arbeitsregel von Wohl) getrieben wurde. Seit 1924 hat der Wettbewerb die Hefefabriken gezwungen, allmählich bessere Hefen herzustellen. Sie haben ihre Betriebe daher wieder auf Arbeitsweisen umgestellt, die auf den Forschungen der Vorkriegszeit, insbesondere auf denen von Hennеб erg, beruhen. Die Grundlage für den Stickstoffgehalt der Nährösungen und für die Ernährung der Hefe bildet zur Zeit in den meisten Fällen wieder eine ausreichende Menge von organischer Stickstoffnahrung, der dann mehr oder weniger Ammoniakstickstoff zu dem Zwecke zugegeben wird, den Eiweißgehalt und die Eigenschaften der Hefen entsprechend den Anforderungen, die von den Verbrauchern gestellt werden, zu regeln. [A. 117.]

Die Ermittlung des Fuselölgehaltes in fuselölreichen alkoholischen Flüssigkeiten (Lutterproben).

Von Dr. W. KILP und B. LAMPE.
(Institut für Gärungsgewerbe, Berlin.)
(Eingeg. 22. August 1928.)

Die von Röse zur quantitativen Bestimmung des Fuselöls ausgearbeitete Methode war ursprünglich nur für fuselöarme Branntweine bzw. Sprite gedacht. Auch war die für die Bestimmung besonders konstruierte Bürette in ihren Ausmaßen nur für solche Flüssigkeiten zugeschnitten. Für die genaue Bestimmung des Fuselöls ist die Röse-methode neben anderen Methoden, die sich weniger eingebürgert haben, als die geeignetste befunden und infolgedessen amtlich vorgeschrieben worden¹⁾.

Die Röse-methode beruht darauf, daß fuselölhaltiger Spiritus, wenn man ihn mit Chloroform ausschüttelt, eine stärkere Raumzunahme des Chloroforms bewirkt als fuselölfreier Branntwein oder Spiritus.

Mitunter ist nun der Chemiker vor die Aufgabe gestellt, fuselölreichere Flüssigkeiten zu untersuchen, die wegen ihres höheren Fuselölgehaltes beim Verdünnen mit Wasser beim Einstellen auf 24,68 Gew.-% = 30 Vol.-%, wie

dies für die Röse bestimmung nötig ist, Abscheidungen von Öl geben. Dieser Fall ist z. B. gegeben, wenn es sich darum handelt, bei Apparaten für hochprozentigen Spiritus die Zusammensetzung der einzelnen Lutterböden in bezug auf ihren Fuselölgehalt zu prüfen. Hierfür mußte die vorhandene Röse-methode zweckentsprechend umgeändert werden. Die nachstehend beschriebene Modifikation ist auch auf die Fälle anwendbar, in denen zwar durch Wasserzusatz keine Ölabscheidung eintritt, jedoch der Fuselölgehalt des Branntweins bzw. Lutterbodens so hoch ist, daß die Volumenzunahme des Chloroforms größer ist als die für die Ablesung vorgesehene Teilung der Schüttelbürette, selbst bei Anwendung der für solche Zwecke bestimmten geräumigeren Bürette. Wir haben daher die Methode folgendermaßen abgeändert:

Im Gegensatz zu der ursprünglichen Vorschrift wird bei fuselölreicher Proben nicht direkt die Flüssigkeit durch Wasserzugabe auf 24,68 Gew.-% gebracht, sondern man geht von einem bestimmten Volumen aus. So werden je nach ungefähr zu erwartendem Fuselöl-

¹⁾ „Technische Bestimmungen“ zu den Ausführungsbestimmungen zum Gesetz über das Branntweinmonopol vom 8. April 1922, Maerker - Delbrück, Handbuch der Spiritusfabrikation, 9. Auflage.

gehalt genau 10, 20, 30 ccm u. s. f. zur Anwendung gebracht. Diese aliquoten Mengen werden jeweils zunächst mit etwa 75 ccm fuselölfreiem Weinsprit versetzt. Hiernach wird durch Zusatz von destilliertem, kohlenstofffreiem Wasser die Flüssigkeit nach gutem Durchmischen auf genau 24,68 Gew.-% eingestellt. Bei diesen Arbeiten ist unbedingt darauf zu achten, daß kein nennenswerter Verlust an Flüssigkeit eintritt, da nach der genauen Einstellung das endgültige Volumen genau auf 0,5 ccm festgestellt werden muß. Da trotz sorgfältiger Arbeit ein kleiner Verlust nicht vermieden werden kann, so macht man einen Zuschlag von 1 ccm zu dem festgestellten Endvolumen. Dieser Zuschlag von 1 ccm wurde von uns durch eine größere Anzahl von Untersuchungen aus den durchschnittlichen Verlusten ermittelt.

Mit 100 ccm dieser auf 24,68 Gew.-% eingestellten Flüssigkeit wird nun nach der üblichen Röse Methode die Volumenvergrößerung des Chloroforms festgestellt.

Die Berechnung des Fuselölgehaltes in der ursprünglichen Probe geschieht nach folgender Überlegung:

Röse hat festgestellt, daß, wenn in 100 ccm eines auf die Dichte 0,965575 (24,68 Gew.-% Weingeist) eingestellten Sprites 0,5428 g Amylalkohol enthalten sind, die Volumenzunahme des Chloroforms 1 ccm beträgt. Da bei der Bestimmung 100 ccm der auf 24,68 Gew.-% eingestellten Flüssigkeit zur Ausschüttung kommen, so ergibt die Volumenzunahme des Chloroforms (Z), ausgedrückt in Kubikzentimeter, mit 0,5428 multipliziert den Amylalkoholgehalt in Gramm ($= Z \times 0,5428$). Da das Gesamtvolume (V) des aus dem aliquoten Teil (a)

der ursprünglichen Probe hergestellten 24,68-Gew.-%-Spirits bekannt ist, so erhält man die in dem aliquoten Teil enthaltene Amylalkoholmenge durch Multiplikation von $Z \times 0,5428$ mit $\frac{V}{100}$

$$Z \times 0,5428 \times \frac{V}{100}$$

Für 100 ccm der Originalprobe ergibt sich dann unter Berücksichtigung des zur Anwendung gelangten aliquoten Teiles (a) der Amylalkohol in Gramm zu

$$\frac{Z \times 0,5428 \times V \times 100}{100 \times a}$$

woraus sich also folgende Endformel errechnet:

$$\frac{Z \times 0,5428 \times V}{a} = \text{Gramm Amylalkohol (Fuselöl) in 100 ccm der Originalprobe.}$$

Als Unterlage für ein Beispiel mögen die bei einem Lutterboden gefundenen Werte dienen:

Volumenzunahme des Chloroforms (Z) = 2,59 ccm, Gesamtvolume nach der Einstellung auf 24,68 Gew.-% (V) = 242 ccm. Zur Anwendung gelangte ein aliquoter Teil der Originalprobe (a) = 20 ccm. Diese Zahlen ergeben, in die Formel

$$\frac{Z \times 0,5428 \times V}{a}$$

eingesetzt, $\frac{2,59 \times 0,5428 \times 242}{20} = 17 \text{ g Fuselöl in 100 ccm Lutter.}$

Bei der üblichen Methode nach Röse erhält man den Fuselölgehalt in 100 g Weingeist des ursprünglichen Branntweins, während nach der letzten Formel der Fuselölgehalt in 100 ccm der Originalprobe errechnet wird.

[A. 188.]

Die Gesamtzahl der Chemiker nach der amtlichen Berufszählung vom 16. Juni 1925.

Von Dr. FRITZ SCHARF, Berlin.
(Eingeg. 29. September 1928.)

Die wesentlichsten Ergebnisse der Berufszählung vom Jahre 1925 sind vor wenigen Monaten im Band 402 (Teil I und II) der Statistik des Deutschen Reichs (Verlag Reimar Hobbing) veröffentlicht. Diese Statistik erstreckt sich auch auf den Chemikerberuf. Da die Statistik des Vereins deutscher Chemiker sich auf die in der eigentlichen chemischen Industrie tätigen Chemiker beschränkt und auch diese bisher noch nicht vollständig zu erfassen vermochte, wird in der amtlichen Berufszählung zum ersten Male ein Anhalt über die Gesamtzahl der in Deutschland tätigen Chemiker geboten, so daß es sich lohnt, die Ergebnisse kritisch zu betrachten und für unsere Zwecke auszuwerten.

Die Zahl der in abhängiger Stellung befindlichen Chemiker wird angegeben auf 10 574, davon 9653 männliche und 921 weibliche. Davon entfallen auf:

| Wirtschaftszweig | Direktoren | Angestellte |
|-------------------------------------|-----------------|-------------|
| | m. | m. w. |
| Chemische Industrie | 803 (plus 4 w.) | 4754 458 |
| Steinkohle | — | 70 4 |
| Braunkohle | — | 25 2 |
| Erze | — | 20 1 |
| Salzbergbau | 10 | 131 4 |
| Cement | — | 50 1 |
| Grobkeramik | — | 25 3 |
| Feinkeramik | — | 46 3 |
| Glas | — | 29 3 |
| Großeisenindustrie | 15 | 274 22 |
| Metallhütten u. Metallhalbzeugwerke | 27 | 173 11 |
| Eisen- und Metallwaren | — | 74 3 |
| Maschinenbau | 12 | 141 25 |

| Wirtschaftszweig | Direktoren | Angestellte |
|---|------------|-------------|
| | m. | m. w. |
| Apparatebau | — | 24 2 |
| Land- und Luftfahrzeuge | — | 9 2 |
| Elektrotechnik | 19 | 191 26 |
| Feinmechanik und Optik | — | 34 4 |
| Seide und Kunstseide | 12 | 71 16 |
| Wolle | — | 28 3 |
| Baumwolle | — | 51 2 |
| Bastfaser | — | 11 — |
| Textilveredelung, -ausrüstung | 21 | 89 5 |
| Papiererzeugung (Zellstoff) | 14 | 79 14 |
| Papierverarbeitung | — | 17 — |
| Druckerei | — | 16 1 |
| Leder | — | 43 4 |
| Kautschuk | — | 76 9 |
| Blei- und Farbstoffe | — | 10 — |
| Mühlenindustrie | — | 9 6 |
| Zucker | 19 | 146 79 |
| Schokolade | — | 18 1 |
| Fleischerei, Fleischkonserven, Schlachthäuser | — | 8 3 |
| Molkerei | — | 21 7 |
| Margarine, Fett | — | 51 13 |
| Stärke, Ersatzlebensmittel, Dörrgemüse | — | 43 5 |
| Brauerei | — | 73 6 |
| Wein, Branntwein, Mineralwasser | — | 59 14 |
| Bauingenieurbüro | — | 21 — |
| Hoch-, Eisenbeton-, Tiefbau | — | 15 1 |
| Gas | — | 46 3 |
| Elektrizität | — | 12 1 |
| Waren- und Produktenhandel | 19 | 129 9 |