

bei nur dreistündiger Extractionsdauer von ganzer Milch, ganz wie bei Röse's Sandmethode.

Die Differenzen schliesslich zwischen der Röse'schen und Soxhlet'schen aräometrischen Methode sind am grössten und betragen im Mittel + 0,081 Proc. und finden wir hier auch die höchste Maximaldifferenz von + 0,21 Proc.

Aus den Analysen geht hervor, dass die Methode von Röse im Vergleiche mit der Sand- und der aräom. Methode die genauesten Resultate liefert; um mittels der Sand-(Gyps-)Methode genaue Resultate zu erhalten, muss die Auslaugung unbedingt länger dauern, als bis jetzt angenommen wird; sofern man überhaupt noch zur Sand-(Gyps-) Methode greift, müsste die Extraction bei Vollmilch mindestens 6 bis 8 Stunden, bei Magermilch vielleicht 10 bis 20 Stunden dauern.

Die aräometrische Methode gibt bei ihrer grossen Einfachheit und Raschheit der Ausführung doch oft zu niedrige Resultate, wie dies übrigens schon von J. Klein (Rep. 1888, 290) und anderen hervorgehoben wurde.

Daraus geht hervor, dass es nicht mehr an der Zeit ist, etwa neue Methoden zur Bestimmung des Milchfettes, wie diese ja nochl. immer in Vorschlag kommen, einfach mit der gewichtsanalytischen Sand-(Gyps-) Methode verglichen werden; es muss vielmehr, damit man ein richtiges Urtheil über die neue Methode fällen könnte, noch wenigstens angegeben werden, wie lange die Extraction bei der Sand-(Gyps-) Methode sowohl bei ganzer, als auch bei magerer Milch, dauerte.

Odessa, im Juni 1890.

Über das Verhalten verschiedener Hefearten gegenüber den Dextrinen des Honigs und des Kartoffelzuckers.

Von

Dr. Ed. von Raumer.

Mittheilung aus dem kgl. Untersuchungslaboratorium Erlangen.

In einer früheren Mittheilung (d. Z. 1889, 607) wurde von mir die Thatsache bestätigt, welche früher schon durch Amthor und andere festgestellt war, dass auch reine Honigsorten einen nicht unbedeutenden Gehalt an Dextrinen besitzen. Ich isolirte damals diese Dextrine so gut als möglich und unterzog sie einer eingehenden Unter-

suchung, bei welcher sich herausstellte, dass dieselben mit keinem der bisher beschriebenen Dextrine völlig übereinstimmen, dem sogen. Gallisin Schmitt's jedoch am nächsten stehen. Auch Amthor (d. Z. 1889, 575) hatte zu derselben Zeit diese Dextrine einer näheren Untersuchung unterworfen.

Auffallend war mir nun, nachdem auch durch eine weitere Verfolgung dieses Gegenstandes in unserem Laboratorium durch Dr. Mader (Arch. Hyg. 1890) festgestellt war, dass die meisten Honige nach der Vergärung noch Rechtsdrehung zeigten, wie Sieber zu dem Resultat gelangen konnte, dass reine Naturhonige nach der Vergärung keine Drehung zeigten und keine Dextrine enthielten.

Ich hatte bei meinen ersten Untersuchungen, da völlig stärkefreie Presshefe hier nicht zu bekommen war, einestheils mit Weinhefe, hauptsächlich aber mit ganz frischer, ausgewaschener Bierhefe gearbeitet. Da bei Anwendung der Weinhefe, jedoch nach gleicher Gährdauer, eine viel stärkere Rechtsdrehung bei denselben Honigsorten beobachtet wurde als bei Bierhefe, glaubte ich, die Weinhefe sei nicht mehr völlig gährkräftig und verwendete nur mehr Bierhefe.

Später fand ich in einer Arbeit von Barth (Pharm. Centr. 1885, 87) erwähnt, dass die Dextrine des Honigs gegen Weinhefe nicht ganz widerstandsfähig seien und bei längerem Stehen allmählich die Rechtsdrehung abnehme. Dieselbe Erfahrung hatte ich auch gemacht. Mit Weinhefe erzielte ich erst nach mehrmaliger Erneuerung der Hefe und nach etwa 3 bis 4 fach so langer Zeit denselben Grad der Vergärung, den ich mit Bierhefe schon nach 2×24 Stunden erreichte.

Es lag somit der Gedanke nahe, dass die von Sieber verwendete Presshefe sich zur Bierhefe verhalte, wie diese zur Weinhefe. Ich stellte daher verschiedene Versuche in dieser Richtung an, bei denen zugleich auf die Arbeit von G. Gastine (C. r. 109, 479) Rücksicht genommen wurde, welcher behauptet, dass die schwere Vergährbarkeit der Honiglösungen durch den Mangel derselben an stickstoffhaltigen und mineralischen Nährstoffen bedingt sei. Die Nährlösungen wurden nach der Tollens'schen Vorschrift aus Hefedecocyt dargestellt. Umstehende Tabelle enthält die Resultate dieser Versuche. (Tabelle I).

Aus den angeführten Resultaten ist ersichtlich, dass die Hefenährlösung zwar die Wirksamkeit der Hefe durchweg etwas steigert, jedoch in kaum nennenswerthem Grade, dass aber der Grad der Vergärung allein

Tabelle I.
Die Concentration der Lösungen war die von Sieber vorgeschlagene.

	Mit Bierhefe vergohren*) 2 mal 24 Std.	Mit Bierhefe und Nährlösung 2 mal 24 Std.	Vorige Probe von Neuem mit Bierhefe weitere 24 Stunden	Vorige Probe von Neuem mit Bierhefe weitere 65 Stunden	Mit Press- hefe bei 30° 2 mal 24 Std.	Mit Press- hefe bei Zimmertem- peratur 2 mal 24 Std.
Windsheimer Lindenhonig	+ 2,71°	+ 2,5°	+ 1,6°	+ 1,1°	± 0	+ 0,6°
Honig von Nibler, Erlangen, No. 1 .	+ 2,55°	+ 2,1°	+ 1,6°	+ 1,0°	± 0	+ 0,6°
Honig von Vollrath, Erlangen . . .	+ 3,2°	+ 2,7°	+ 2,0°	+ 1,3°	—	+ 0,16°
	Mit Bierhefe 2 mal 24 Std.	Mit Weinhefe 2 mal 24 Std.	Mit Weinhefe 10 Tage			
Honig von Nibler, Erlangen, No. 2 .	+ 2,70°	+ 3,56°	+ 2,9°	—	—	—
Seyfierths Honig, Erlangen	+ 2,88°	+ 4,33°	+ 2,91°	—	—	—

*) Mit Ausnahme der letzten Spalte (bei Zimmertemperatur) wurden alle Proben bei 30° im Brutschrank vergohren. Die Polarisation fand im 200 mm-Röhr bei 15° unter Verwendung von Natriumlicht statt.

von der Hefeart abhängig ist und die Reihenfolge der Hefearten nach ihrem Vermögen Dextrine zu vergären folgende ist. Weinhefe greift Dextrine kaum an und verarbeitet erst nach längerer Zeit einen Theil derselben, während Bierhefe in der Mitte steht und Presshefe die Dextrine des Honigs leicht völlig vergährt. Dass diese rechtsdrehenden Körper wirklich Dextrine sind, wurde durch ihr Verhalten gegenüber dem polarisierten Licht sowohl, als auch nach ihrem Reduktionsvermögen vor und nach dem Invertieren (nach Art der Dextrinverzuckerung) gegenüber Fehling'scher Lösung bereits in der früheren Arbeit gezeigt.

Es war nun fraglich, ob diese Verschiedenheit der Vergärungsresultate sich auch gegenüber den Dextrinen des Kartoffelzuckers sich zeigte. Es wurde zu diesem Zweck eine Lösung von käuflichem Kartoffelzucker hergestellt und dieselbe unter den gleichen Bedingungen wie die Honiglösungen zum Vergären gebracht. Der Erfolg zeigte, dass hier dieselbe Erscheinung zu Tage tritt, wie oben bei den Honiglösungen:

Tabelle II.

Käuflicher Kartoffelzucker, sogenannter Traubenzucker, dreht im 200 mm-Röhr in 10 prozentiger Lösung + 12° 13'.

	Mit Bierhefe und Hefefärbung nach 2 mal 24 Std.	sank im Laufe von weiteren 10 Tagen	Mit Presshefe und Hefefärbung 2 mal 24 Stunden
No. I	+ 4,75	+ 4,13 + 3,41 + 3,0	+ 1,4
No. II	+ 3,37	—	+ 1,34

Die Presshefe ist im Stande, viel grössere Mengen Dexrin mit zu vergären als Bierhefe und wenn auch nicht eine völlige Vergärung möglich war, so ist das Verhältniss zwischen beiden Hefearten doch charakteristisch.

Dass hier von unvergohrener Dextrose keine Rede sein kann, ist für Jeden, der die Arbeiten Hansen's verfolgt hat, ausser Frage. Hansen schreibt (Mitth. a. d. Carlsberger Lab. Deutsch von J. Holm III. Heft Wien 1889): „Die Dextrose war die einzige Zuckerart, welche von allen untersuchten Alkoholgärungspilzen ohne Ausnahme vergohren wurde, und in den Fällen, wo ein Vergleich gemacht wurde, ergab es sich immer, dass sie schneller und mit grösserer Kraft als die Saccharose und Maltose vergoren wurde“.

Dass Rohrzucker nicht vorliegt, ergibt sich aus der Drehung nach der Inversion, ausserdem würde er auch durch die Hefe invertirt werden.

Dass nur von Dextrinen die Rede sein kann, ergibt sich für den aus Honig isolirten Körper aus der Combination seines Verhaltens gegen polarisiertes Licht vor und nach der Dextrinverzuckerung, sowie aus dem Verhalten gegen Fehling'sche Lösung vor und nach der Inversion.

Ein weiteres Vorkommen aus unserer Praxis möchte ich an diese Erörterung anschliessen, aus welchem ersichtlich, mit wie grosser Vorsicht man an die Frage, ob Dextrine vorhanden sind oder nicht, herantreten muss.

Wir hatten Weine zur Untersuchung, welche sämmtlich stark rechts drehen. Die Neubauer'sche Alkoholfällung wies ebenfalls darauf hin, dass hier Weine vorliegen, welche mit Kartoffelzucker vergohren wurden. Bei der Vergärungsprobe jedoch wurde dies wieder zweifelhaft, d. h. vielmehr die Resultate waren rätselhaft, da zum Theil mit Presshefe völlige Vergärung erzielt wurde.

Ich machte nun den gleichen Versuch mit verschiedenen Hefearten und zwar mit Bierhefe und Presshefe und bestimmte ausserdem das Reduktionsvermögen der Weine vor

und nach der Dextrinverzuckerung. Die Weine wurden zu den Reductionsversuchen mit Bleiessig erst entfärbt und das überschüssige Blei durch kohlensaures Natron entfernt. Dass der Alkohol zu allen Versuchen erst verjagt wurde, ist selbstverständlich.

wendung von Flusswasser angewiesen sind, sie sind auch zu berücksichtigen bei der Abwasserfrage, wenn es sich darum handelt, welche Stoffe dem Flusse oder Bachen zugeführt werden dürfen. Eine ausführliche Arbeit von C. Piefke (Z. Hyg. 8; Sonderabdr.)

Tabelle III.
Mit Kartoffelzucker vergorene Weine.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
Polarisation direct ^o	+ 1,05	+ 0,83	+ 0,7	+ 1,08	+ 0,95	+ 0,61	+ 0,85
Polarisation nach der Inversion ^o	+ 1,05	+ 0,9	+ 0,7	+ 1,1	+ 0,96	+ 0,65	+ 0,85
Polarisat. nach der Vergärung mit Presshefe ^o	+ 0,43	+ 0,41	+ 0,38	+ 0,23	± 0	± 0	± 0
Polarisat. nach der Vergärung mit Bierhefe ^o	—	—	—	—	+ 0,78	+ 0,38	+ 0,41
Das reducere Kupfer ent- spricht Dex- trosepercent	im ursprünglichen Wein . .	—	—	—	0,4	0,54	0,41
	nach der Inversion	—	—	—	0,62	0,54	0,41
Das reducere Kupfer ent- spricht Dex- trosepercent	nach der Rohrzuckermethode }	—	—	—	—	—	—
	nach der Inversion	—	—	—	0,797	0,68	0,72
nach der Dextrinverzuckerung }	—	—	—	—	—	—	—

Es zeigte sich aus den Resultaten mit unabweisbarer Sicherheit, dass nur durch Dextrine diese Rechtsdrehung bedingt sein konnte. Deutn wäre Dexrose die Ursache, so würde die Stärke der Drehung und die Menge der gefundenen Dexrose im ursprünglichen Wein nicht übereinstimmen, ausserdem könnte Dexrose, die von allen Zuckerarten am leichtesten vergährt, in so geringer Menge, solchem Überschuss von Bierhefe unter den günstigsten Vergährungsbedingungen wohl unmöglich so lange Widerstand leisten und schliesslich würde sich die Zunahme des Reductionsvermögens um etwa das Doppelte nach der Dextrinverzuckerung nicht erklären lassen.

Es ist somit ersichtlich, dass bei der Prüfung auf Dextrine die Anwendung von Presshefe nicht ratsam erscheint und unter jeder Bedingung ein Parallelversuch mit Bierhefe gemacht werden muss. Ausserdem aber ist in zweifelhaften Fällen auch das Reductionsvermögen vor und nach der Dextrinverzuckerung festzustellen, da ein sicheres Urtheil erst durch Combination sämmtlicher Resultate gefällt werden kann.

Wir werden das Verhalten der Dextrine gegen die verschiedenen Hefearten in Rein-cultur noch weiter prüfen.

Einrichtung und Betrieb von Filteranlagen.

Einrichtung und Wirkung von Filteranlagen sind nicht nur wichtig für Städte und grössere Fabrikanlagen, welche auf die Ver-

über die Berliner Wasserwerke verdient daher allgemeinere Beachtung.

Das alte Berliner Wasserwerk am Stralauer Thore hat seit dem Jahre 1873 eine Filterfläche von 37 067 qm und ist in 11 Abtheilungen zerlegt. Die Anlage ist für höchstens 60 000 cbm täglich berechnet, hat aber an einzelnen Tagen schon 80 000 cbm Wasser liefern müssen. Drei Filter von zusammen 9000 qm Fläche sind frostsicher überwölbt.

Für die Herstellung der Umfassungsbez. Scheidemauern sind hartgebrannte Ziegelsteine den Bruchsteinen vorzuziehen. Hinter den Umfassungsmauern und unter der aus Beton hergestellten Sohle der Filter ist ein sorgfältig hergestellter Thonschlag von etwa 0,3 m Dicke angebracht, wie in Fig. 182 bis 184 angedeutet ist. Die überdeckten Filter (Fig. 184) sind mit Lichtschächten versehen, welche jedoch im Winter mit Holzdeckeln bedeckt werden müssen.

Die Filterschichten haben folgende Zusammensetzung:

feiner scharfer Sand	559 mm
grober Sand	51
feiner Kies	152
mittlerer Kies	127
grober Kies	76
kleine Feldsteine	102
große Feldsteine	305
	1372 mm

In England verwendet man meist erheblich stärkere Filterschichten¹⁾; Piefke schliesst aber aus seinen früheren Untersuchungen (S. 236 d. Z.), dass diese dicken Sandschichten nicht viel besser arbeiten, als die in

¹⁾ Ferd. Fischer: Chemische Technologie des Wassers (Braunschweig 1878) S. 170.