

(Aus dem städtischen Untersuchungslaboratorium  
von Professor A. Werigo zu Odessa.)

## Zur Frage der Milchfettbestimmungen.

Von

Dr. Jul. Gorodetzky.

Unter den Verfahren zur quantitativen Bestimmung des Milchfettes verdient diejenige von B. Röse (d. Z. 1888, 100) wegen ihrer Einfachheit und guten Resultate grössere Beachtung. Um zu sehen, wie die Resultate nach dieser Methode mit denen nach der gewichtsanalytischen Sand- bez. Gypsmethode zusammenfallen, führte ich im hiesigen Laboratorium 29 vergleichende Analysen aus, wobei in vielen Fällen auch noch die aräometrische Methode von Soxhlet hinzugezogen wurde.

Die zur Untersuchung genommene Milch wurde von verschiedenen Milchhändlern bezogen und war theils Morgen-, theils Abendmilch, theils ein Gemisch beider; bei fettarmer Magermilch vom Markte war es stets ein Gemenge von abgerahmter Morgen- und Abendmilch des vorhergehenden Tages.

Um die Milch von den festen Theilchen zu befreien, welche von Eintrocknung der Milch an den Gefässwänden der Milchhändler stammten, wurde dieselbe vor der Analyse durch entfettete Baumwolle filtrirt.

Bei der Ausführung der Seesandmethode wurden Anfangs auf 10 cc Milch etwa 30 g geglähter Sand genommen und 3 Stunden lang ausgelaugt. Beim Vergleiche der Resultate, welche nach der Seesand- und der Röse'schen Methode erhalten wurden, zeigte es sich bald, dass die Resultate der letzteren fast stets höher ausfielen, und zwar bis zu 0,19 Proc. Es wurde deshalb, unter Anwendung von 30 g Sand bei den folgenden Versuchen, nachdem zuerst 3 Stunden lang ausgelaugt worden war, ein frisches Kölbchen untergestellt und weitere 2 Stunden oder etwas darüber fortextrahirt. Das zweite Kölbchen zeigte nur selten keine Gewichtszunahme; in den meisten Fällen wurde noch zwischen 0,002 und 0,014 g Fett erhalten. Es wurde deshalb in der Folge mit der Sand- bez. Gypsmethode folgenderweise gearbeitet:

In einem kleinen, geraden Gläschen mit Marke bei 10 cc, eingeschliffenem Stöpsel und kurzem Näschen wurden etwa 10 cc Milch abgewogen, diese auf etwa 30 g Sand gegossen<sup>1)</sup> und das wieder geschlossene

Gläschen rasch zurückgewogen. Der Sand (Gyps) wurde in einer geräumigen Porzellanschale mit Ausguss von etwa 125 cc Inhalt abgewogen.

Der Glasstab, welcher zum Verrühren des feuchten Sandes (Gypses) während des Eindampfens diente, wurde an einem Ende zu einem Spatel geformt. Nachdem der Sand unter beständigem Umrühren auf dem Wasserbade vollständig ausgetrocknet war, wurde derselbe nach dem Erkalten noch mit einem Pistill in der Schale selbst zerrieben, um die auch beim sorgfältigsten und noch so langen Umrühren mit dem Glasstabe doch gebildeten, einzelnen kleinen Klümpchen zu zerreiben. Der Inhalt wurde nun aus der Schale direct in die Papierhülse, welche auf ein Blatt Papier gestellt wurde, eingefüllt, was mit Hilfe des auf besagte Weise hergerichteten Glasstabes und Ausgusses rasch und ohne Verlust geschah. Damit beim nachherigen Auslaugen keine Sand- (und besonders Gyps-) Körner in das untergestellte Kölbchen durch den Äther mitgerissen werden konnten, wurde der Boden der Papierhülse zuvor mit einem dünnen, aber dichten, runden Stückchen entfetteter Watte ausgekleidet. — Nachdem der Extractionsapparat sammt Hülse auf das Kölbchen dicht aufgesetzt war, wurde auf den ersteren ein kleines Trichterchen mit so langem Halse aufgesetzt, dass das Ende desselben bis an den oberen Rand der Hülse reichte. Die Schale, in welcher nach dem Einfüllen in die Hülse nur noch wenige Sand(Gyps)körner zurückgeblieben waren, wurde viermal mit im Ganzen so viel absolutem Äther mittels des Glasstabes abgerieben, als zur Auslaugung nöthig war; der Äther wurde dabei aus der Schale auf den Trichter, in den zuerst ein fest zusammengedrücktes Stückchen mit Äther abgewaschener Watte eingelegt wurde, gegossen.

Auf diese Weise werden Verluste beim Zerreiben und Einfüllen des eingetrockneten Materials oder beim Auswaschen der Schale völlig vermieden. Die ganze Arbeit des Zerreibens, des Einfüllens in die Hülse und Auswaschens der Schale dauert kaum 10 Minuten, beim Gyps ein wenig mehr.

Nach dreistündiger Auslaugung wurde ein frisches Kölbchen untergestellt und weitere 2 Stunden oder etwas darüber fortextrahirt; das zuerst erhaltene Fett wurde im Wasserbade (bei 100°) etwa 2 Stunden, die zuletzt erhaltene Menge Fett etwa eine Stunde lang getrocknet. Aus der Summe beider Fettmengen wurde nun der Procentgehalt berechnet.

<sup>1)</sup> Bei Vers. 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24 wurde 35 g Sand angewendet, und bei 25, 26, 27, 28 und 29 wurde Gyps genommen.

Bei der Methode von Röse wurde der Äther, wie auch der Petroläther zuerst aus dem Wasserbade abdestillirt und erst dann das Gemisch hergestellt. Es wurde concentrirtes Ammoniak angewendet. Nach dem Einfüllen aller nöthigen Stoffe in die Röhre<sup>2)</sup> wurde das Schütteln auf die Weise herbeigeführt, dass der Stöpsel mit der rechten, das andere Ende mit der linken Hand gefasst wurden und die Röhre 1 bis 2 Minuten lang in horizontaler Richtung hin- und herbewegt wurde; auf diese Weise ist es am leichtesten möglich, die innigste Mischung der Flüssigkeiten herbeizuführen, und ist auch ein Herausschleudern des Stöpsels unmöglich. Der Stand der Flüssigkeiten in der Röhre wurde — wegen Mangel an Zeit — erst nach  $\frac{1}{2}$  bis  $\frac{3}{4}$  Stunden abgelesen. Das Trocknen im Glycerinbade dauerte gewöhnlich 15 bis 20 Minuten. Das Glycerinbad wurde bei den letzten Versuchen durch ein gewöhnliches Wasserbad bei der gleichen Temperatur (85 bis 90°) ersetzt, und fand ich dies insofern bequemer, als man es nicht nöthig hat, noch erst das anhaftende Glycerin sorgfältigst mit Wasser abzuwaschen. Dagegen versuchte ich es, das Trocknen im Glycerin- oder Wasserbade mittels Luft überhaupt durch gewöhnliches Trocknen im Wasserbade bei 100° zu ersetzen; es wurden zu dem Zwecke, unter Anwendung aller Vorsichtsmassregeln, bei einigen Versuchen aus denselben Proben je zweimal 25 cc nach dem Verjagen des Äther-Petroläthers nach der einen und der andern Weise getrocknet. Die Gewichtsmenge Fett, welche nach dem Trocknen bei 100° erhalten wurde, war aber um 0,015 bis 0,035 g höher, als die nach dem kurzen Trocknen mittels Luft und bei 85 bis 90° erhaltene, gleichgültig, ob das Trocknen im Wasserbade (100°) 1 oder 3 Stunden dauerte. Es scheint nämlich, dass ausser dem Fett vom Äther-Petroläther noch Stoffe aufgenommen werden, die beim Erhitzen unter Hindurchsaugen von Luft sich sehr leicht und rasch verflüchtigen und vollkommen reines Fett zurücklassen, während beim blossen, wenn auch noch so langen Erhitzen bei 100° sie sich noch nicht ganz verflüchtigen oder vielleicht noch höher oxydiren<sup>3)</sup>.

Bei der aräometrischen Methode von Soxhlet wurde nach etwa  $1\frac{1}{2}$  Minuten

<sup>2)</sup> Bei diesen Versuchen bediente ich mich einer grossen Röhre.

<sup>3)</sup> Es wurden einige mit 30 bis 35 g Sand gefüllte Patronen einer dreistündigen, sowie eine mit 27 g Gyps gefüllte Patrone einer fünfstündigen Extraction mit Äther unterworfen. Ich erhielt bei allen etwa 0,003 g Extract. Dieses wurde jedoch nicht von den erhaltenen Fettzahlen abgezogen.

langem kräftigen Schütteln mit der Kalilauge und etwa  $\frac{1}{2}$  Minute langem Schütteln mit dem Äther bei der Vollmilch gewöhnlich in kürzester Zeit mehr Äther abgeschieden als nöthig war, um das Aräometerrohr zu füllen; bei der Magermilch dagegen, welche zuvor mehrere Stunden, jedoch nicht über einen Tag, auf Eis gestanden hatte, musste die Flasche nach dem viertelstündigen schwachen Schütteln stets hingelegt werden, und dauerte die Abscheidung einer genügenden Äthermenge gewöhnlich noch  $\frac{3}{4}$  bis 2 Stunden.

Aus der zweiten Tabelle ist ersichtlich, dass bei nur dreistündiger Extractionsdauer von ganzer Milch (1 bis 21) die Differenz zwischen der Röse'schen und der Sandmethode im Mittel + 0,08 Proc. beträgt, bei fünfstündiger Extractionsdauer im Mittel + 0,04 Proc. herabsinkt und bei noch längerer Extraction jedenfalls noch kleiner werden würde.

Bei siebenstündiger Extractionsdauer von Magermilch mit 1,59 bis 1,13 Procentgehalt an Fett steigt die Differenz wiederum im Mittel bis auf + 0,07 Proc.; bei siebenstündiger Extractionsdauer von Magermilch (unter Anwendung von 27 bis 28 g Gyps) wird der Trockenrückstand weniger erschöpft, als bei nur fünfstündiger Extractionsdauer von ganzer Milch (unter Anwendung von 30 bis 35 g Sand). Dass in der That auch bei siebenstündiger Extractionsdauer von Magermilch noch nicht alles Fett erschöpft wird, zeigt folgender Versuch. Drei Proben wurden, nachdem dieselben 7 Stunden lang ausgelaugt worden waren, im Extractionsapparate mit Äther voll über Nacht stehen bleiben gelassen und am andern Morgen ungefähr 1 Stunde lang ausgelaugt, um das während der Nacht ausgezogene Fett ungefähr vollständig aus dem Apparate herauszubringen; es wurden auf diese Weise einmal 0,002 g, ein anderes Mal 0,006 g und ein drittes Mal 0,007 g Fett erhalten (was ungefähr 0,02, 0,06 und 0,07 Proc. entspricht).

Die Proben 1, 3, 4 und 16 sind mehr oder weniger abgestandene Milch, wie aus den specifischen Gewichten zu ersehen ist. Auch bei diesen Proben, welche zwar reich an Fett sind, bei denen aber die anderen festen Bestandtheile zurückgetreten sind, war eine dreistündige Extractionsdauer noch nicht ganz genügend, und ist die Differenz zwischen Röse und fünfstündiger Extractionsdauer bei 3 und 4 noch eine ziemlich grosse (0,08 und 0,09 Proc.).

Die Proben 22 und 24 sind dagegen stark gewässert, was sich ebenfalls durch

No.	Spec. Ge- wichte	Fett in Gewichtsprocenten				Differenzen in Gewichtsprocenten zwischen					
		Sand- (Gyps-) Methode		Röse's Methode	Soxh- let's aröm. Methode	Röse's und Sand- (Gyps-) Methode		Sand- (Gyps-) und aröm. Methode		Röse's und aröm. Methode	
		3 stündige Extractions- dauer	5 stündige Extractions- dauer			3 stündige Extractions- dauer	5 stündige Extractions- dauer	3 stündige Extractions- dauer	5 stündige Extractions- dauer		
80 g Sand											
1.	1,0302	4,547	4,568	4,532	4,52	— 0,015	— 0,036	+ 0,227	+ 0,048	+ 0,012	
2.	1,0345	4,170	4,228	4,277	4,16	+ 0,107	+ 0,049	+ 0,010	+ 0,068	+ 0,117	
3.	1,0307	4,186	—	4,284	4,20	+ 0,098	—	— 0,014	—	+ 0,084	
4.	1,0302	3,939	3,958	4,023	—	+ 0,084	+ 0,065	—	—	—	
5.	1,0312	3,368	—	3,512	3,30	+ 0,169	—	+ 0,068	—	+ 0,212	
6.	1,0310	3,184	3,282	3,334	—	+ 0,150	+ 0,052	—	—	—	
7.	1,0338	—	3,190	3,233	—	—	+ 0,043	—	—	—	
8.	1,0337	3,113	—	3,220	—	+ 0,107	—	—	—	—	
9.	1,0326	—	3,097	3,182	3,10	—	+ 0,085	—	— 0,003	+ 0,082	
10.	1,0330	3,017	3,055	2,995	—	— 0,022	— 0,060	—	—	—	
11.	1,0312	2,885	—	2,966	2,92	+ 0,081	—	— 0,035	—	+ 0,046	
12.	1,0337	2,563	2,660	2,639	2,55	+ 0,076	— 0,021	+ 0,013	+ 0,110	+ 0,089	
13.	1,0319	2,485	—	2,560	2,42	+ 0,075	—	+ 0,060	—	+ 0,140	
14.	1,0303	2,151	2,170	2,192	—	+ 0,041	+ 0,022	—	—	—	
15.	1,0363	1,967	2,018	2,035	2,02	+ 0,068	+ 0,017	— 0,053	— 0,002	+ 0,015	
35 g Sand											
16.	1,0308	4,484	4,512	4,499	—	+ 0,016	— 0,012	—	—	—	
17.	1,0340	3,199	3,269	3,321	—	+ 0,122	+ 0,052	—	—	—	
18.	1,0336	—	3,172	3,262	—	—	+ 0,090	—	—	—	
19.	1,0323	3,050	3,079	3,126	—	+ 0,076	+ 0,047	—	—	—	
20.	1,0319	2,522	2,562	2,582	—	+ 0,060	+ 0,030	—	—	—	
21.	1,0315	2,460	2,507	2,539	—	+ 0,079	+ 0,032	—	—	—	
22.	1,0193	1,578	1,588	1,631	1,61	+ 0,053	+ 0,043	— 0,032	— 0,022	+ 0,021	
23.	1,0341	1,308	1,308	1,503	1,42	+ 0,195	+ 0,195	+ 0,112	+ 0,112	+ 0,083	
24.	1,0133	1,158	1,158	1,203	1,13	+ 0,045	+ 0,045	+ 0,028	+ 0,028	+ 0,073	
25 g Gyps											
25.	1,0357	1,184	1,263	1,255	1,16	+ 0,071	— 0,003	+ 0,024	+ 0,103	+ 0,095	
27—28 g Gyps											
			7 stündige Extractd.				7 stündige Extractd.		7 stündige Extractd.		
26.	1,0352	—	1,335	1,355	1,22	—	+ 0,020	—	+ 0,115	+ 0,135	
27.	1,0313	—	1,128	1,219	1,14	—	+ 0,091	—	— 0,012	+ 0,079	
28.	1,0350	—	1,118	1,153	1,11	—	+ 0,035	—	— 0,008	+ 0,043	
		7 stündige Extractd.	Über Nacht			7 stündige Extractd.	Über Nacht	7 stündige Extractd.	Über Nacht		
29.	1,0328	1,130	1,189	1,258	1,21	+ 0,128	+ 0,069	— 0,08	— 0,02	+ 0,048	

Es ergeben sich demnach Differenzen für:

	Röse's Sand- (Gyps-) Methode		Sand- (Gyps-) und aröm. Methode			Röse's u. aröm. Methode
	3 stündige Extractd.	5 stündige Extractd.	3 stündige Extractd.	5 stündige Extractd.	7 stündige Extractd.	
Maximum . . . . .	+ 0,195	+ 0,195	+ 0,128	+ 0,112	+ 0,112	+ 0,212
Minimum . . . . .	- 0,022	- 0,060	+ 0,020	- 0,053	- 0,022	+ 0,015
Mittel . . . . .	+ 0,079	+ 0,037	+ 0,068	+ 0,017	+ 0,050	+ 0,081

die niedrigen specif. Gewichte verräth. Hier, wo überhaupt nur wenig Gesammttrocken- substanz vorhanden ist, ist nicht nur die Differenz zwischen fünfstündiger und dreistündiger Extractionsdauer eine geringe (bei 22 = 0,01 Proc. und bei 24 = 0,00 Proc.), sondern auch die Differenz zwischen Röse und fünfstündiger Extractionsdauer ist klein (bei 22 = + 0,04 Proc. und bei 24 = + 0,04 Proc.).

Die Differenzen zwischen der Sand-

(Gyps-) Methode und der Soxhlet'schen aräometrischen Methode sind bei nur dreistündiger Extractionsdauer in der That gering und betragen im Mittel, wie aus der Tabelle 2 ersichtlich, nur + 0,02 Proc., dagegen steigen sie bei fünfstündiger Extractionsdauer im Mittel auf + 0,05 Proc. Dagegen sinken wiederum die Differenzen bei siebenstündiger Extractionsdauer von magerer Milch, indem dieselben im Mittel = + 0,015 betragen und sind kleiner, als

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 noch 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. Untersuchungs-  
laboratorium 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 4fach so langer Zeit denselben Grad der Vergärung, den ich mit Bierhefe schon nach  $2 \times 24$  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 Hefedecoct 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