

Zum Schluß sei noch hervorgehoben, daß die Betriebsunternehmer mit den auszuführenden Änderungen nicht warten dürfen, bis sie ein technischer Aufsichtsbeamter der Berufsgenossenschaft besucht. Es liegt durchaus im Interesse der Unternehmer, die für sie in Betracht kommenden Unfallverhütungsvorschriften genauestens durchzusehen und die notwendigen Abänderungen baldmöglichst zu veranlassen.

[A. 50.]

## Vergleichende Milchlffettbestimmungsmethoden.

Von Dr. O. RAMMSTEDT, Dresden.

(Eingeg. 24./I. 1912.)

Bei den Milchlffettbestimmungsmethoden unterscheidet man wissenschaftliche und empirische Verfahren. Von den empirischen Verfahren benutzt man in der Praxis vornehmlich diejenigen, welche auf der Abscheidung des Milchlffettes beruhen, nachdem alle anderen in der Milch vorhandenen Stoffe durch irgendeine Flüssigkeit in Lösung gebracht sind. Das älteste und grundlegende dieser Verfahren ist die Laktokritmethode, welche de Laval<sup>1)</sup> im Jahre 1886 ausarbeitete. Ursprünglich wurde die Milch mit einer Mischung von Essigsäure mit 5% konz. Schwefelsäure zum Lösen der Eiweißstoffe gekocht, in die Laktokritprüfer übergeführt und dann zentrifugiert; später benutzte man eine Mischung von Äthylidenmilchsäure mit 5% Schwefelsäure und 10% Salzsäure<sup>2)</sup>. Der Fettgehalt wurde schon bei dieser ersten Apparatur in Gewichtsprozenten abgelesen. Barthel<sup>3)</sup> hebt besonders hervor, daß die Laktokritmethode bei Vollmilch Resultate ergibt, die mit denen der Gewichtsanalyse sehr nahe übereinstimmen, wie solches u. a. aus den Untersuchungen von L. F. Nilson<sup>4)</sup> hervorgeht; „sie läßt sich daher mit Vorteil auch bei denjenigen Untersuchungen anwenden, die einen hohen Grad von Genauigkeit erfordern.“

Dieser Methode folgte 1890 die des Amerikaners S. M. Babcock<sup>5)</sup> zur Massenprüfung von Milch, deren Grundzüge folgende sind: Je 17,5 ccm Milch und konz. Schwefelsäure (spez. Gew. 1,82 bis 1,83) werden in einem Probeglas, mit verengter Skala am oberen Ende, vermischt und nach Lösung des Caseins zentrifugiert. Darauf füllt man die Prüfer mit siedendem Wasser nahezu voll und zentrifugiert nochmals, sodann liest man den Fettgehalt direkt in Prozenten an der Skala ab. Zur besseren Abscheidung der Fettschicht gab C. C. James<sup>6)</sup> ein Gemisch von Amylalkohol und Salzsäure zu. Der Amylalkohol hat die Eigenschaft, die Abscheidung des Fettes in reinem und klarem, gelöstem Zustande zu erleichtern. Hierauf machten kurze Zeit

später auch Leffmann und Beam<sup>7)</sup> aufmerksam. In demselben Jahre noch (1892) veröffentlichte N. Gerber<sup>8)</sup>, Zürich, ein Verfahren, welches dem Babcock-Jameschen sehr ähnlich ist und Acid-Butyrometrie genannt wurde. Im Jahre 1895 erhielt diese Methode ihre jetzige Form und wurde zugleich zu einer „Universalfettbestimmungsmethode“ sowohl bei Milch als auch bei sämtlichen Molkereiprodukten erweitert. Ihre Ausführung gestaltet sich kurz folgendermaßen: Der Prüfer oder Butyrometer, ein einseitig offenes Glas mit einem weiten Hauptteil, welcher in eine graduierte, in ihrem oberen Teile in eine konische (birnförmige) Erweiterung endende Skalenröhre übergeht, wird der Reihe nach beschickt mit 10,0 ccm Schwefelsäure (1,825 spez. Gew.), 11,0 ccm Milch und 1,0 ccm Amylalkohol, umgeschüttelt und zentrifugiert; das Fett, auf 65–70° temperiert, wird direkt in Prozenten abgelesen. Die Gerbersche Methode liefert gute Werte, ist leicht ausführbar und eignet sich vorzüglich zu Massenuntersuchungen, jedoch machte einigen Analytikern die ätzende Eigenschaft der konz. Schwefelsäure Pein, und man suchte sie durch andere Eiweißlösungsmittel zu ersetzen. So entstanden die säurefreien butyrometrischen Methoden, deren erste Siehlers Sinacid-Butyrometrie (1904) war. Dies Verfahren vermeidet jede Säure (sine acido) und benutzt zunächst eine Lösung von Natriumtriphosphat und Natriumtricitrat, später eine solche von Natriumhydroxyd, Seignettesalz und Natriumsulfat. Die Siehlerschen Butyrometer sind den Gerberschen sehr ähnlich, sie werden beschickt mit 11,0 ccm Sinacidlösung, 10,0 ccm Milch und 0,6 ccm Isobutylalkohol („Sinol“ genannt), auf 45° temperiert, zentrifugiert und der Fettgehalt bei 45° abgelesen. Auch die Gerber Co., Leipzig-Zürich, veröffentlichte bald darauf (1906) eine neue säurefreie Methode, das sog. „Sal“-Verfahren nach O. Wendler, welches als Eiweißlösungsmittel eine Lösung von Natriumhydroxyd, Seignettesalz und Chlornatrium und zur leichteren Abscheidung ebenfalls Isobutylalkohol benutzt; die Untersuchungsvorschrift ist dieselbe, wie sie das alte Gerbersche Säureverfahren vorschreibt, gearbeitet wird bei 45–50°. Zur Bestimmung des Fettgehaltes im Rahm ist eine besondere Sallösung für Rahmunteruchung, für Butter eine „Buttersallösung“ vom Preisbuch 1911, Nr. VIII, der Dr. N. Gerber Co. vorgeschrieben.

Ein alkali- und säurefreies Verfahren ist die „Neusal methode“ von O. Wendler<sup>9)</sup>, nach dessen Angaben „Neusal“ ein Gemisch aus salicylsäuren und citronensäuren Salzen ist, denen ein blauer Farbstoff zugesetzt wurde. Das Neusalpulver gelangt in plombierten Beuteln, in mit Schutzmarke versehenen blauen Originalkartonpackungen für ca. 125, 250, 500 und 1000 Proben für ganze Quanten, entsprechend der doppelten Zahl Proben für halbe Quanten, zur Veräußerung; der Alkohol in Flaschen in den jeweilig entsprechen-

<sup>1)</sup> Chr. Barthel, Die Methoden zur Untersuchung von Milch. S. 63. M. Heinsius, Leipzig 1907.

<sup>2)</sup> M. Ekenberg, Die Laktokritmethode, Dissert. Königsberg 1893.

<sup>3)</sup> Barthel, loc. cit.

<sup>4)</sup> Chem.-Ztg. 1891, Nr. 37.

<sup>5)</sup> Barthel, loc. cit. 68, Milchtztg. 1910, 693 u. 746.

<sup>6)</sup> Exper. Stat. Rec. 1891, 111, 132.

<sup>7)</sup> Analyst 1892, XVII, 83, 102, 144.

<sup>8)</sup> Milchtztg. 1892, 891; 1893, 363 und 656; 1895, 169.

<sup>9)</sup> Molkerei-Ztg. Hildesheim 1910, 37. Milchtztg. 1910, Nr. 20.

den Mengen. Die Untersuchungen nach dem Neusalverfahren lassen sich auch in den für die Acidbutyrometrie gebräuchlichen Butyrometern ausführen; es bedarf hierzu nur einer Milchpipette von 9,7 ccm und einer Pipette für Neusallösung von 12,0 ccm Inhalt. Die für die Neusalbutyrometer vorgesehene Neusalösung kann hier nicht direkt verwendet werden, sondern ist noch mit der gleichen Menge Wasser zu verdünnen. Die Neusalbutyrometer unterscheiden sich von den für die Acidbutyrometrie gebräuchlichen durch wesentlich geringeren Bauchinhalt und verkürzte Skala (5,5%); vorgesehen sind zwei Sorten Butyrometer, für ganze (9,7 ccm Milch, 4,0 ccm Neusal) und halbe Quanten (4,85 ccm Milch und 2,0 ccm Neusal) und dementsprechende Pipetten resp. Kippautomaten. Die Arbeitsweise des Neusalverfahrens ist nach den Gerberschen Angaben folgende: a) Bei Benutzung der Neusalbutyrometer für ganze resp. halbe Quanten. Man füllt je nach Art der Butyrometer in dieselben 4 ccm resp. 2 ccm Neusalösung und hierauf 9,7 ccm (= 10 g) resp. 4,85 ccm (= 5g) Milch. Nach Verschließen derselben mittels Gummistopfen wird der Inhalt unter mehrmaligem Stürzen und Schütteln gut durchgemischt und die Butyrometer 4 Minuten lang in das auf ca. 50° angewärmte Wasserbad gestellt. Danach werden die Proben nochmals gut durchmischt und 3 Minuten lang bei ca. 1000 Touren pro Minute zentrifugiert. Nach kurzem, nochmaligem Verweilen der Proben in dem Wasserbad erfolgt die Ablesung bei möglichst 45°. — Bei Vollmilchen ist der untere, bei Magermilchen der mittlere Meniscus maßgebend.

b) Unter Benutzung der alten Acidbutyrometer. Hier verwendet man von der entsprechenden Lösung (1 Teil Neusalösung für Neusalbutyrometer + 1 Teil Wasser) 12,0 ccm, von Milch die gleiche Menge, also 9,7 ccm. Die Durchmischung geschieht in gleicher Weise wie vorher angedeutet. Darauf gelangen die Proben für die Zeit von 3 Minuten in das Wasserbad, werden alsdann nochmals durchgeschüttelt, wieder 3 Min. in letzteres zurückgestellt und erst dann wie oben zentrifugiert.

Die Arbeitsweise nach dem Neusalverfahren ist bequem und gefahrlos, leider ist die Methode bis jetzt nur für Voll- und Magermilch ausgearbeitet, so daß man für Rahm und Butter entweder auf das Salverfahren oder auf die Acidbutyrometrie angewiesen ist. Dies ist ein offener Nachteil, mit dem man bei Neueinrichtungen für Betriebs- und Untersuchungslaboratorien rechnen muß. Hoffentlich läßt die Ausarbeitung für Rahm und Butter nicht mehr zu lange auf sich warten, denn erst dann kann man das Verfahren als ein vollkommenes bezeichnen. Wird aber beim Neusalverfahren für Rahm und Butter eine Lösung anderer Konzentration wie für Milch benutzt werden müssen, wie das beim Salverfahren der Fall ist, so müßte dies als ein Nachteil gegenüber der Acidbutyrometrie bezeichnet werden.

Die Vergleichung des Gerber-Wendler'schen Salverfahrens durch Küttner und Ulrich<sup>10)</sup> mit dem alten Gerberschen Säurever-

fahren und der Siehlerschen Sinacidmethode ergab, daß die Sinacidmethode keinerlei Fortschritt gegenüber der Acidbutyrometrie darstellt. Dagegen fanden Küttner und Ulrich, daß die Salmethode nach Wendler selbst die Acidbutyrometrie in der Anwendung einer wesentlich niedrigeren Temperatur und in der Genauigkeit und Schärfe der Ablesung übertrifft, und daß sie ihr in bezug auf Schnelligkeit der Ausführung und Übereinstimmung der Ergebnisse vollständig ebenbürtig ist. Dagegen geht aus dem Bericht des dänischen Versuchslaboratoriums Kopenhagen<sup>11)</sup> (1907, 23—43) hervor, daß die Salmethode gegenüber der Siehlerschen Sinacidmethode die mit der chemischen Analyse am besten übereinstimmenden Zahlen geliefert hat, daß sie jedoch hinsichtlich der Genauigkeit nicht auf gleicher Stufe mit der Gerberschen Acidbutyrometrie steht, was sich besonders dann bemerkbar machte, wenn es sich um Untersuchungen von „schwerlöslicher“ Milch alt- und frischmelker Kühe sowie um solche handelt, die einige Zeitlang aufbewahrt wurde.

Die Neusalmethode wurde von verschiedenen Seiten nachgeprüft, so fand z. B. W. Grimmer<sup>12)</sup> bei der Untersuchung von 17 Milchproben im Durchschnitt nach der

Acidmethode	Neusal	Gottlieb-Röse
3,11% Fett	3,12%	3,12%

Die Werte wurden mit den Acidbutyrometern erhalten. Die Übereinstimmung war eine gute. „Allerdings muß bemerkt werden, daß streng nach der Vorschrift gearbeitet werden muß, insbesondere ist das zweite Schütteln nicht zu vergessen, da sonst vielfach Pfpfenbildung eintritt, wodurch die Resultate beeinträchtigt werden können.“ (C. Beger<sup>13)</sup> prüfte die Neusalmethode auf ihre Verwendbarkeit für Schaf- und Ziegenmilch und fand bei 96 Proben als Differenz im Mittel 0,04, höchstens 0,1 gegenüber der Acidbutyrometrie. Untereinander stimmten die Analysen fast absolut überein.

Siegfeld<sup>14)</sup> bezeichnet auf Grund seiner Untersuchungen die nach der Neusalmethode erhaltenen Werte als vorzügliche. v. Sobbe<sup>15)</sup> steht der Neusalmethode nicht sehr sympathisch gegenüber. Die durchschnittliche Differenz zwischen Säure- und Neusalmethode bei 14 Proben war 0,17%, und zwar wurde nach der Neusalbestimmung 0,1—0,2% Fett mehr gefunden als nach der Acidmethode. Im Gegensatz zu Beger hat v. Sobbe beobachtet, daß sich die Neusalflüssigkeit zur Auflösung von mit Formalin versetzter Milch weit besser eignet, als die Acidbutyrometrie. Handelt es sich aber um eine in Ammoniak gelöste Milch, so versagt die Neusalmethode. Nach dem Berichte von Hoffmeister<sup>16)</sup> ergaben die mit den Acidbutyrometern angestellten Nachprüfungen der Neusalmethode vollständige Ge-

<sup>11)</sup> Milchw. Zentralbl. 1908, 132.

<sup>12)</sup> Milchw. Zentralbl. 1910, 409.

<sup>13)</sup> Milchw. Zentralbl. 1910, 410.

<sup>14)</sup> Molkerei-Ztg. Hildesheim 1910, Nr. 38.

<sup>15)</sup> Milchw. Zentralbl. 1910, 563.

<sup>16)</sup> Molkerei-Ztg. Hildesheim 1910, Nr. 85, zit. nach W. Grimmer, Ref., Milchw. Zentralbl. 1911, 66.

<sup>10)</sup> Z. öf. Chem. 1906, 41.

naugigkeit der Resultate. Mit Kaliumbichromat oder Formalin konservierte Milch läßt sich kurz nach dem Zusatze sehr gut untersuchen, weniger gut nach ein bis mehreren Tagen. In der neuen Apparatur machte sich dieser Nachteil in geringem Maße geltend, jedoch wurden hier höhere Zahlen gefunden als nach der Gewichtsanalyse, nach der Acidmethode und der Neusalmethode in den alten Butyrometern.

Pflugradt<sup>17)</sup> untersuchte die Neusalmethode mit neuer Apparatur für ganze und halbe Quanten. Er fand bei frischer Milch gut übereinstimmende Resultate mit der Acidmethode. Für konservierte und für Buttermilch bezeichnet Pflugradt die Methode als unbrauchbar.

Tiemann<sup>18)</sup> unterzog das Neusalverfahren mit der dazu gehörigen Spezialapparatur für ganze und halbe Milchquanten einer eingehenden Prüfung. Er fand bei frischer, nicht konservierter Milch eine gute Übereinstimmung mit der Gewichtsanalyse und der Acidmethode, nicht aber bei konservierter Milch (Formalin, Kaliumbichromat). Bei Magermilch wird noch eine befriedigende Übereinstimmung erzielt, bei Buttermilch ungenügende Resultate.

F. E. Nottbohm und J. Angerhausen<sup>19)</sup> fanden bei der Untersuchung von 31 Milchproben den Fettgehalt im Durchschnitt bei der Neusalmethode um 0,045%, höher als den gewichtsanalytisch erhaltenen Wert. Der nach der gewichtsanalytischen Methode von Gottlieb-Röse erhaltene Wert liegt ungefähr in der Mitte zwischen den mittels der Neusalmethode und der Acidbutyrometrie erhaltenen Zahlen. Konservierungsmittel sowohl, als auch der verschiedene Grad der Säuerung haben nach Nottbohm und Angerhausen keinen Einfluß auf die Neusalmethode, dagegen fanden sie das Verfahren bei gekochter Milch nicht anwendungsfähig, da das durch das Kochen ausgeschiedene Albumin von Neusal nicht wieder gelöst wird.

Als im vergangenen Sommer für eine Milchwirtschaft ein Laboratorium eingerichtet werden sollte, mußte ich mich eingehender mit der Verwendungsmöglichkeit der Neusalmethode beschäftigen, da die Ausführung der Fettbestimmungen

einem chemisch nicht ausgebildeten Inspektor zugeordnet war, den man nicht gern mit konz. Schwefelsäure arbeiten lassen wollte. Da aber mit Neusal, wie Dr. N. Gerbers Co., Leipzig, mitteilte, Rahm nicht untersucht werden kann, entschloß man sich doch, der Einfachheit wegen, zur Acidbutyrometrie. Bei dieser Gelegenheit verglich ich die Acidbutyrometrie, das Sal und das Neusalverfahren mit den gewichtsanalytischen Methoden nach Röse<sup>20)</sup> - Gottlieb<sup>21)</sup>, nach Adams<sup>22)</sup> und nach dem Sandverfahren in Hoffmeisterschen Schälchen. Bei der Methode nach Gottlieb-Röse benutzte ich mit Vorteil die praktische Bürette mit Glashahn nach A. Röhrig<sup>23)</sup>.

Bei dem Adamschen Verfahren wurden die für diese Zwecke besonders entfalteten Papierstreifen der Firma Schleicher & Schüll in Düren verwendet. Schon M. Siegfeld<sup>24)</sup> teilte mit, daß er in diesen Papierstreifen noch 4,5 bis 20,0 mg ätherlösliche Stoffe gefunden habe. Bei meinen Untersuchungen ergaben sechs dieser Papierstreifen, von denen jeder ca. 5,7 g wog, bei sechsstündiger Extraktion im Soxhlet folgende Ätherextrakte: 1. 2,6; 2. 2,0; 3. 2,2; 4. 1,7; 5. 4,0; 6. 6,0 mg.

Gewöhnliches Filtrierpapier derselben Größe und dem Gewichte von ca. 2,7 g ergab bei der gleichen Behandlung 8,0 und 7,0 mg. Ätherextrakt. Man geht am sichersten, wenn man die Papierstreifen von Schleicher & Schüll, die im übrigen für diesen Zweck sehr geeignet sind, vor dem Gebrauch nochmals mit Äther extrahiert.

Das Sandverfahren wurde nach der Vorschrift, die J. König<sup>25)</sup> gibt, ausgeführt. Die fünfständige Ätherextraktion genügt nicht; der Inhalt der Soxhletpatrone muß nach sechsstündiger Extraktion zerrieben und nochmals sechs Stunden mit Äther ausgezogen werden.

Die Acidbutyrometrie und das Neusalverfahren wurden genau nach den oben erwähnten Vorschriften ausgeführt, die Salmethode mit der „Salzlösung“ der Firma Paul Funks & Co., Berlin, genau nach den Angaben. Als Butyrometer benutzte ich die alten Gerberschen Acidbutyrometer und bei einer Milch zum Vergleich Funks Original-Flachbutyrometer. Die Resultate sind in folgenden Tabellen zusammengestellt:

### 1. Gerbers Acidbutyrometer und Funks Original-Flachbutyrometer.

Bezeichnung der Milch	Gerbers Acidbutyrometer			Funks Original-Flachbutyrometer			Fettgehalt nach Röse-Gottlieb
	Acidmethode Gerber	Neusal Gerber	Salzmethode nach Funks	Acidmethode Gerber	Neusal Gerber	Salzmethode Funks	
	Fett	Fett	Fett	Fett	Fett	Fett	
	%	%	%	%	%	%	
Vollmilch	3,10	3,15	3,30	3,10	3,20	3,25	3,07

<sup>17)</sup> Molkerei-Ztg. Hildesheim 1910, Nr. 93, zit. nach W. Grimmer, Ref., Milchw. Zentralbl. 1911, 66.

<sup>18)</sup> Molkerei-Ztg. Hildesheim 1911, Nr. 33, zit. nach W. Grimmer, Ref., Milchw. Zentralbl. 1911, 357.

<sup>19)</sup> Z. Unters. Nahr.- und Genußm. 20, 495 (1910).

<sup>20)</sup> Diese Z. 1, 100—107 (1888).

<sup>21)</sup> Landw. Versuchst. 40, 1—27 (1892).

<sup>22)</sup> Analyst 10, 46 (1885).

<sup>23)</sup> Z. Unters. Nahr.- u. Genußm. 9, 531—538 (1905).

<sup>24)</sup> Z. Unters. Nahr.- u. Genußm. 6, 259 [1903].

<sup>25)</sup> J. König, Die Untersuchung landwirtschaftl. u. gewerbl. wichtiger Stoffe, Berlin 1906, 452.

II. Fettgehalt, bestimmt nach den Zentrifugier- und den gewichts-  
analytischen Methoden. (Gerbers Acidbutyrometer.)

Bezeichnung der Milch	Acidbutyro- metrie Gerber	Neusal Gerber	Sal nach Funke	Methode nach Adams	Methode nach Röse- Gottlieb	Sandmethode Hoffmeistersche Schälchen	
	Fett %	Fett %	Fett %	Fett %	Fett %	6 Stunden extrahiert Fett %	nach 6 Stunden zerrieben und nochmals 6 Std. extrahiert Fett %
Vollmilch	4,05	4,10	4,20	3,89	3,95	3,94	4,05
Abgeschöpfte Milch	6,40	6,60	6,60	6,33	6,34	6,28	6,49

III. Fettgehalt nach den Zentrifugiermethoden und nach Röse-Gottlieb.  
(Gerbers Acidbutyrometer.)

Bezeichnung der Milch	Gerbers Acidbutyrometrie %	Gerbers Neusalmethode %	Funkes Salzmethode %	Fettgehalt nach Röse-Gottlieb %
Abendmelke . . . . .	4,30	4,50	4,65	4,28
Tafelmilch . . . . .	3,80	3,85	3,90	3,76
Vollmilch . . . . .	3,20	3,30	3,35	3,23
Vollmilch . . . . .	1,95	2,00	2,00	1,96
Abendmelke . . . . .	4,20	4,25	4,40	—
Morgenmelke . . . . .	3,00	3,00	3,10	—
Tafelmilch . . . . .	3,95	3,90	4,00	—
Vollmilch . . . . .	3,55	3,60	3,55	—
Entrahmte Milch . . . . .	1,70	1,75	1,80	—
Abendmelke . . . . .	3,90	3,95; 3,95	4,05	—
Morgenmelke . . . . .	2,80	2,80; 2,70	2,90; 2,90	—
Tafelmilch . . . . .	3,60	3,70; 3,75	3,75; 3,60	—
Vollmilch . . . . .	3,00	3,05; 3,10	3,10; 3,10	—
Vollmilch . . . . .	3,25	3,25; 3,25	3,30; 3,30	—
Abendmelke . . . . .	3,80	3,75; 3,80	3,85; 3,85	—
Morgenmelke . . . . .	2,80	2,80	3,00	—
Tafelmilch . . . . .	3,60	3,60	3,70; 3,65	—
Vollmilch . . . . .	3,30	3,30; 3,30	3,40; 3,35	—
Vollmilch . . . . .	3,20	3,20; 3,25	—	—
Morgenmelke . . . . .	3,40	3,50	—	—
Vollmilch . . . . .	3,90	3,90	—	—
Vollmilch . . . . .	1,95	2,00	—	—
Vollmilch . . . . .	2,65	2,70	—	—
Vollmilch . . . . .	3,55	3,60	—	—
Pasteurisierte Milch . . . . .	3,00	3,00	—	—
Vollmilch . . . . .	3,50	3,70	—	—
Vollmilch . . . . .	2,85	2,95	—	—
Vollmilch . . . . .	3,15	3,20	—	—
Vollmilch . . . . .	2,70	2,75	—	—
Abendmelke . . . . .	4,30	4,30	4,45	—
Morgenmelke . . . . .	3,00	3,10	3,05	—
Tafelmilch . . . . .	3,80	3,85	4,00	—
Vollmilch . . . . .	3,15	3,10	3,25	—
Vollmilch . . . . .	3,60	3,60	3,75	3,60
Abendmelke . . . . .	3,50	3,50	3,60	—

IV. Fettgehalt nach den Zentrifugiermethoden und nach Röse-Gottlieb  
in erhitzt gewesener Milch. (Gerbers Acidbutyrometer.)

Bezeichnung der Milch	Gerbers Acidbutyrometrie %	Gerbers Neusalmethode %	Funkes Salzmethode %	Fettgehalt nach Röse-Gottlieb %
Gekochte Milch . . . . .	3,10	3,10	3,20	3,11
Pasteurisierte Milch . . . . .	2,90	2,90	2,95	2,98
Pasteurisierte Milch . . . . .	3,05; 3,05; 3,05	3,05; 3,00; 3,05	3,05; 3,10	3,16
Sterilisierte Milch . . . . .	3,40; 3,35; 3,40	3,45; 3,45; 3,40; 3,40	3,40; 3,55; 3,45	3,39
Sterilisierte Milch . . . . .	3,15; 3,10; 3,20	3,20; 3,30; 3,35; 3,35	3,40; 3,40; 3,45; 3,45	3,39

Aus diesen Zahlen geht hervor, daß die Neusal-  
sal-*methode* — ausgeführt mit den Acidbutyrom-  
etern — für Milch Werte gibt, die mit denen der  
Gerberschen Acidbutyrometrie und der Me-  
thode nach Röse-Gottlieb gut übereinstimmen.  
Die Sal-*methode* dagegen liefert etwas  
höhere Werte. Auch für erhitzt gewesene Milch ist  
Neusal, entgegen der Ansicht einiger Autoren,  
gut zu verwenden. Als vollkommen kann das Neu-  
salverfahren aber erst dann bezeichnet werden,  
wenn es auch für Rahm und Butter ausgearbeitet  
ist, und wenn für sämtliche Molkererprodukte eine  
einheitliche Lösung gleicher Konzentration ver-  
wendet wird. Auch müßte Gelegenheit geboten  
werden, die vorschriftsmäßige Zusammensetzung  
sowohl des Neusalpulvers als auch der Lösung kon-  
trollieren zu können, damit man nicht einem beim  
Mischen oder Lösen des Neusalpulvers unterlaufenen  
Irrtum schutzlos gegenübersteht. Ferner dürfte  
sich ein Fortlassen des „blauen Farbstoffes“ emp-  
fehlen, der meines Wissens keinen Zweck hat, oder  
sollte v. Sobbe<sup>26)</sup> recht haben, daß durch die  
Färbung die Ermittlung des Charakters der Neusal-  
flüssigkeit erschwert werden soll? Das müßte dann  
für die Firma ein triftiger Grund sein, in Zukunft  
nicht mehr zu färben. Zum Schluß möchte ich  
noch erwähnen, daß die mir zur Verfügung ste-  
hende Neusalflüssigkeit auf Lackmus keine sicht-  
bare Einwirkung hatte, während v. Sobbe<sup>27)</sup>  
eine Neusalflösung erhalten hatte, die gegen Lack-  
mus ausgesprochen sauer reagierte.

## Die Dissertationen über seltene Erden.

Gesammelt von  
Dr. C. RICHARD BÖHM.

(Eingeg. 12./I. 1912.)

Die Bausteine für eine Geschichte der Natur-  
wissenschaft und Technik finden wir nicht allein in  
der Journal- und Patentliteratur, sondern auch in  
Dissertationen. Die letzteren werden wohl meistens  
vom Doktoranden und dessen Lehrer gemeinschaft-  
lich in irgend einer Zeitschrift veröffentlicht. Im  
Original, in der Dissertation nämlich, befindet sich  
aber gewöhnlich mehr Material als in dieser Publi-  
kation.

Zur Komplettierung der Literatur muß man  
daher unbedingt die Dissertation selbst heranziehen.  
Dies ist aber leichter gesagt als getan; denn die  
Beschaffung derselben, besonders die Beschaffung  
derjenigen Dissertationen, von denen nichts an die  
Öffentlichkeit gelangte, ist mit großen Schwierig-  
keiten verknüpft. Da erst seit einigen Jahren die  
von Gustav Fock in Leipzig herausgegebenen  
Chemischen Novitäten die Titel der inländischen  
Dissertationen bringen, so kostet die Eruiierung  
älterer und fremdländischer Dissertationen sehr  
viel Mühe und Zeit. Deshalb ist es sehr wert-  
voll, Zusammenstellungen von Dissertationen ein-  
zelner Gebiete zu veröffentlichen. Ich habe schon  
seit vielen Jahren die Literatur über seltene  
Erden systematisch gesammelt und darf wohl

behaupten, daß die von mir in folgendem ge-  
gebene Aufstellung lückenlos ist. Ferner muß  
betont werden, daß ich nichts aus Referaten  
abgeschrieben, sondern, da sich jede Dissertation  
in meinem Besitz befindet, dieselbe originaliter  
eingesehen habe. Um der Allgemeinheit zu dienen,  
bin ich gern bereit, vorkommenden Falles Exem-  
plare aus meiner Sammlung zu verleihen. Denn,  
wie ich weiß, kann man im Buchhandel und in  
Bibliotheken nur die allerwenigsten erhalten. Ich  
rechne aber auch andererseits auf die Unter-  
stützung der Fachgenossen, die darin besteht, mir  
alle neu erschienenen Dissertationen zur Vervoll-  
ständigung meiner Handbibliothek zuzusenden.

1856.

1. Chandler, Charles F. Miscellaneous chemi-  
cal researches (I. Zirkonanalyse). Universität  
Göttingen. 49 S. (spez. s. S. 9--16).

1861.

2. Scheibler, C. B. Guil. De Wolframiatibus  
(Ce). Universität Königsberg. 30 S. (spez. s.  
S. 26).
3. Chydenius, Johan Jacob. Kemisk under-  
sökning af Thorjord och Thorsalter. Universität  
in Finnland. 63 S. mit 3 Abbildungen.

1864.

4. Berlien, Emil. Über die Trennung der Cerit-  
oxyde. Universität Göttingen. 35 S.
5. Popp, Otto. Über die Yttererde. Universität  
Göttingen. 55 S.

1868.

6. Becker, Ewald. Über das Mineralvorkommen  
im Granit von Striegau, insbesondere über den  
Orthoklas und den dunkelgrünen Epidot (Or-  
thit). Universität Breslau. 34 S. (spez. s. S. 8.).

1870.

7. Melliss, D. Ernest. Contributions to the  
Chemistry of Zirconium. Universität Göttingen.  
31 S.

1871.

8. Jehn, Carl. Beiträge zur Kenntnis des Babing-  
tonits und Euxenits. Universität Jena. 29 S.

1875.

9. Brauell, Alexander. Beiträge zur Kenntnis  
des Cerium. Universität Jena. 33 S.
10. Hornberger, Richard. Einige Verbindun-  
gen des Zirkoniums. Universität Erlangen. 34 S.

1876.

11. Smith, W. French. Über Didymium und  
Lanthanum. Universität Göttingen. 71 S.

1877.

12. Engström, Nils. Undersökning af nagra  
mineral som innehålla sällsynta Jordarter. Uni-  
versität Upsala. 39 S.

1881.

13. Woitschach, Georg. Das Granitgebirge  
von Königshain in der Ober-Lausitz mit beson-  
derer Berücksichtigung der darin vorkommen-  
den Mineralien (Fergusonit, Äschynit, Zirkon,  
Malakon, Orangit, Xenotim). Universität Bres-  
lau. 61 S. (spez. s. S. 43, 46, 50, 55 und 56)  
mit 12 Abbildungen.

<sup>26)</sup> Milchw. Zentralbl. 1910, 563.

<sup>27)</sup> Milchw. Zentralbl. 1910, 407.