

Nahrungs- und Genussmittel; verwandte Gegenstände.

Im folgenden sind eine Reihe von Methoden zur Untersuchung von Nahrungs- und Genussmitteln, sowie verwandten Gegenständen zusammengestellt. Es ist dabei nicht beabsichtigt, diese Gegenstände eingehend, bis ins letzte zu behandeln; es sei vielmehr zur Ergänzung auf die einschlägigen Lehr- und Handbücher verwiesen. Von diesen seien einige herausgegriffen:

König, Chemie der menschlichen Nahrungs- und Genussmittel.

Röttger, Kurzes Lehrbuch der Nahrungsmittelchemie.

Hilger, Vereinbarungen, betr. Untersuchung und Beurteilung von Nahrungs- und Genussmitteln.

Vereinbarungen zur einheitlichen Untersuchung und Beurteilung etc. für das deutsche Reich.

Elsner, die Praxis des Nahrungsmittelchemikers.

Benedikt, Analyse der Fette und Wachsarten.

Borgmann-Fresenius, Anleitung zur chemischen Analyse des Weines.

Prior, Vereinbarungen betr. Untersuchung und Beurteilung des Bieres.

Aschenbestimmung in Gewürzen und Mehl.

3—5 g des Mehles oder des gemahlene Gewürzes werden in einer gewogenen Platinschale eingeäschert. Man erhitze anfangs ganz gelinde und vergrößere erst allmählich die Flamme: doch erhitze man nie so stark, dass sich Alkalien verflüchtigen können. Man wird in dieser Weise verhältnismässig rasch einäschern können und direkt eine helle Asche bekommen. (Erhitzt man zu rasch, so scheidet sich viel Kohle ab, die von den Alkalien umkrustet und so der Verbrennung entzogen wird. Sollte dies der Fall sein, so ziehe man die kohlehaltige Asche mit Wasser aus, filtriere durch ein kleines Filterchen von bekanntem Aschengehalt, äschere Filterchen samt Kohle in der Schale ein, gebe das Filtrat zu, verdampfe und glühe nochmals gelinde.) Die Schale wird nach dem Erkalten mit der Asche zurückgewogen. Die Filterasche ist in Abzug zu bringen.

Bei den Gewürzen ist auch der in der Asche enthaltene Sand, d. h. das in 10%iger Salzsäure Unlösliche zu bestimmen; bei Mehl könnten hierbei Schwerspath, Gyps etc. zurückbleiben. Man ziehe die Asche mit 10%iger Salzsäure aus, sammle das Ungelöste auf einem Filterchen, von bekanntem Aschengehalt, gebe in die Schale zurück und äschere ein, wie oben.

Zur Vorprüfung auf mineralische Beimengungen kann man Mehl etc. mit etwas Chloroform schütteln und dann absetzen lassen: das Mehl schwimmt oben auf, die mineralischen Beimengungen sammeln sich unter dem Chloroform an; sie sind auf ihre Zusammensetzung zu prüfen.

Maximalaschengehalt von Gewürzen und Mehl; darin maximal zulässig an Sand:

	Max.	Sand.
Anis	10 ‰	2 ‰
Fenchel	10 ‰	2 ‰
Ingwer	8 ‰	3 ‰
Kümmel	8,5 ‰	2 ‰
Macis	2,5 ‰	0,5 ‰
Muskat	5 ‰	0,5 ‰
Nelken	7 ‰	1 ‰
Paprika	5 ‰	0,5 ‰
Pfeffer, schwarz	6,5 ‰	2 ‰
" weiss	3,5 ‰	1 ‰
Piment	6 ‰	0,5 ‰
Safran	8 ‰	0,5 ‰
Zimmt	5 ‰	1 ‰
Roggenmehl	2,5 ‰	0,35 ‰
Weizenmehl	2 ‰	0,35 ‰

Milch.

Die Kuhmilch, das Produkt der Milchdrüsen der Kühe, enthält als Hauptbestandteile ausser dem Wasser Eiweisskörper (Casein neben etwas Albumin und peptonartigen Körpern), Fett, Milchzucker und Salze. Sie enthält den Milchzucker, die Salze und das Albumin in Wasser gelöst, das Casein in gequollenem Zustande; in dieser Flüssigkeit ist das Milchfett in Form mikroskopisch kleiner Tröpfchen emulgiert. Die Zusammensetzung der Kuhmilch ist nach *König* im Mittel von etwa 800 Analysen:

Spez.G.	Wasser	Casein	Albu- min	N.-sub- stanz	Fett	Milch zucker	Salze	
	‰	‰	‰	‰	‰	‰	‰	
Minimum	1,0264	80,32	1,79	0,25	2,07	1,67	2,11	0,35
Maximum	1,0370	90,69	6,29	1,44	6,40	6,47	6,12	1,21
Mittel	1,0315	87,17	3,02	0,53	3,55	3,69	4,88	0,71

Der wertvollste Bestandteil ist das Fett; darnach richtet sich im Molkereibetrieb der Preis der Milch. Die Haupt-

Korrektionstabelle für Vollmilch.

Lactodensi- meter- Grade	Wärmegrade der Milch nach Celsius.											Lactodensi- meter- Grade
	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
20	19,3	19,4	19,5	19,6	19,8	20	20,1	20,3	20,5	20,7	20,9	20
21	20,3	20,4	20,5	20,6	20,8	21	21,2	21,4	21,6	21,8	22,0	21
22	21,3	21,4	21,5	21,6	21,8	22	22,2	22,4	22,6	22,8	23,0	22
23	22,3	22,4	22,5	22,6	22,8	23	23,2	23,4	23,6	23,8	24,0	23
24	23,3	23,4	23,5	23,6	23,8	24	24,2	24,4	24,6	24,8	25,0	24
25	24,2	24,3	24,5	24,6	24,8	25	25,2	25,4	25,6	25,8	26,0	25
26	25,2	25,3	25,5	25,6	25,8	26	26,2	26,4	26,6	26,8	27,1	26
27	26,2	26,3	26,5	26,6	26,8	27	27,2	27,4	27,6	27,9	28,2	27
28	27,1	27,2	27,4	27,6	27,8	28	28,2	28,4	28,6	28,9	29,2	28
29	28,1	28,2	28,4	28,6	28,8	29	29,2	29,4	29,6	29,9	30,2	29
30	29,0	29,2	29,4	29,6	29,8	30	30,2	30,4	30,6	30,9	31,2	30
31	30,0	30,2	30,4	30,6	30,8	31	31,2	31,4	31,7	32,0	32,3	31
32	31,0	31,2	31,4	31,6	31,8	32	32,2	32,4	32,7	33,0	33,3	32
33	32,0	32,2	32,4	32,6	32,8	33	33,2	33,4	33,7	34,0	34,3	33
34	32,9	33,1	33,3	33,5	33,8	34	34,2	34,4	34,7	35,0	35,3	34
35	33,8	34,0	34,2	34,4	34,7	35	35,2	35,4	35,7	36,0	36,3	35

Korrektionstabelle für Magermilch.

Lactodensi- meter- Grade	Wärmegrade der Milch nach Celsius.											Lactodensi- meter- Grade
	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
20	19,5	19,6	19,7	19,8	19,9	20	20,1	20,2	20,4	20,6	20,8	20
21	20,5	20,6	20,7	20,8	20,9	21	21,1	21,2	21,4	21,6	21,8	21
22	21,5	21,6	21,7	21,8	21,9	22	22,1	22,2	22,4	22,6	22,8	22
23	22,5	22,6	22,7	22,8	22,9	23	23,1	23,2	23,4	23,6	23,8	23
24	23,4	23,5	23,6	23,7	23,9	24	24,1	24,2	24,4	24,6	24,8	24
25	24,3	24,4	24,5	24,6	24,8	25	25,1	25,2	25,4	25,6	25,8	25
26	25,3	25,4	25,5	25,6	25,8	26	26,1	26,3	26,5	26,7	26,9	26
27	26,3	26,4	26,5	26,6	26,8	27	27,1	27,3	27,5	27,7	27,9	27
28	27,3	27,4	27,5	27,6	27,8	28	28,1	28,3	28,5	28,7	28,9	28
29	28,3	28,4	28,5	28,6	28,8	29	29,1	29,3	29,5	29,7	29,9	29
30	29,3	29,4	29,5	29,6	29,8	30	30,1	30,3	30,5	30,7	30,9	30
31	30,3	30,4	30,5	30,6	30,8	31	31,2	31,4	31,6	31,8	32,0	31
32	31,3	31,4	31,5	31,6	31,8	32	32,2	32,4	32,6	32,8	33,0	32
33	32,3	32,4	32,5	32,6	32,8	33	33,2	33,4	33,6	33,8	34,0	33
34	33,3	33,4	33,5	33,6	33,8	34	34,2	34,4	34,6	34,8	35,0	34
35	34,2	34,3	34,4	34,6	34,8	35	35,2	35,4	35,6	35,8	36,0	35
36	35,2	35,3	35,4	35,6	35,8	36	36,2	36,4	36,6	36,9	37,1	36
37	36,2	36,3	36,4	36,6	36,8	37	37,2	37,4	37,6	37,9	38,2	37
38	37,2	37,3	37,4	37,6	37,8	38	38,2	38,4	38,6	38,9	39,2	38
39	38,2	38,3	38,4	38,6	38,8	39	39,2	39,4	39,6	39,9	40,2	39
40	39,1	39,2	39,4	39,6	39,8	40	40,2	40,4	40,6	40,9	41,2	40

fälschungen erstrecken sich deshalb auf Fettentnahme und auch auf Wässerung. Es möchte nun scheinen, dass nach obigen Zahlen eine solche Verfälschung schwer zu konstatieren sei, da z. B. die Gesamtmenge an gelösten Stoffen von 9,31—19,68, an Fett von 1,67—6,47, der Wassergehalt von 80,32—90,69 schwanke; allein es ist zu beachten, dass diese abnorm hohen und niederen Zahlen nur Ausnahmefälle sind, dass die Marktmilch meist Mischmilch (von einer grösseren Anzahl Kühe) ist und dass eben doch schliesslich auch die Stallprobe (d. h. Entnahme und Untersuchung der ursprünglichen Milch, s. sp.) vorgenommen werden kann. Wir sind deshalb in den meisten Fällen in der Lage, durch verhältnismässig wenige Bestimmungen Verfälschung nachzuweisen. Die hiezu dienenden Methoden sollen zunächst erörtert werden, dann einige weitere Bestimmungen folgen. Vorher sei noch erwähnt, dass gute Milch einen Stich ins Gelbliche, wässrige Milch (gewässert oder abgerahmt) einen Stich ins Bläuliche zeigt.

1. Bestimmung des spez. Gewichtes.

Erfolgt mittelst Pyknometers oder *Westphal'scher* Wage, meist aber mittelst der amtlich geprüften Lactodensimeter, Araometer, an denen bei 15° C. das spez. Gewicht bis auf die 4. Dezimale abgelesen werden kann. Das spez. Gewicht wird unter Weglassung der ersten Ziffern (1,0) in Graden ausgedrückt; 1,0357 z. B. = 35,7 Grad. Die Bestimmung erfolgt bei einer von 15° C. nicht zu weit abliegenden Temperatur, also zwischen 10 und 20°; das Resultat ist nach den beiden beigegebenen Tabellen für Voll- und Magermilch auf 15° umzurechnen. (Da die Tabellen nur ganze Grade, d. h. die 2. und 3. Dezimale berücksichtigen, sind die Bruchgrade zu berechnen und zuzuaddieren. Hätte man bei Vollmilch gefunden 29,5 bei 20°, so würde sich aus der Tabelle berechnen 30,7 für 15° C.) (Siehe Tabellen pag. 120 und 121.)

Das spez. Gewicht der Vollmilch liegt meist bei 1,0290 bis 1,0330; das der abgerahmten Milch ist höher, da das spezifische leichte Fett entnommen ist, liegt etwa bei 1,0330—1,0370. Doch kann dasselbe dann durch Wasserzusatz wieder herabgedrückt und normal gemacht werden. Die Bestimmung des spez. Gewichtes allein reicht also nicht aus; es ist zum mindesten noch Bestimmung der Trockensubstanz und des Fettes erforderlich.

2. Bestimmung der Trockensubstanz.

Es wird diese Bestimmung — um damit die Fettbestimmung verbinden zu können — am besten in einem sog. *Vogel'schen* Schiffchen vorgenommen; kann aber auch in einer Schale durchgeführt werden. Man giebt in das Schiffchen (oder die Schale) ca. 15 g gewaschenen, ausgeglühten, trockenen Quarzsand und ein kleines Glasstäbchen und wägt. Nun misst man 5—10 cc Milch hinein und wägt wieder; die Wägung ist für einigermaßen genaue Bestimmung erforderlich. Man dampft zunächst

unter zeitweiligem Umrühren auf dem Wasserbade ein und trocknet dann im Wassertrockenschranke bis zu konstantem Gewicht.

3. Fettbestimmung.

a. Gewichtsanalytisch. Das Schiffchen mit der eingetrockneten Milch bringt man in einen *Soxhlet'schen* Extraktionsapparat und extrahiert das Fett mit Aether in bekannter Weise. Der Aether wird dann in einem gewogenen Fläschchen vorsichtig verdunstet, das zurückbleibende Fett noch eine Stunde im Wassertrockenschranke getrocknet und gewogen.

b. Araeometrisch (*Soxhlet's* Methode). Diese Methode beruht auf folgendem: Schüttelt man eine gemessene Menge Milch mit bestimmten Mengen von Kalilauge und wassergesättigtem Aether, so löst der Aether alles in der Milch enthaltene Fett. Das spez. Gewicht der durch Absitzen getrennten Aetherfettlösung erhöht sich im Verhältnis zur aufgenommenen Fettmenge.

Zu dieser Bestimmung hat *Soxhlet* seinen Apparat konstruiert, dessen Handhabung nun erläutert werden soll. Ausser dem Apparat sind erforderlich: Kalilauge vom spez. Gewicht 1,026—1,027; wasserhaltiger (mit dest. Wasser geschüttelter) Aether; ferner ein geeignetes Gefäss, um die zu prüfende Milch auf 17—18° C. zu bringen. (Bei warmer Zimmertemperatur nimmt man 17°, bei kalter 18° als Anfangstemperatur.)

Von der gründlich gemischten Milch, die man auf 17½° (resp. 17—18°) gebracht hat, misst man 200 cc ab und giebt in die dem Apparat beigegebene Schüttelflasche, ebenso 10 cc Kalilauge und 60 cc wasserhaltigen Aethers (von 16,5—18,5° Temperatur). Nachdem die Flasche gut mittelst eines Korkes geschlossen ist, schüttelt man dieselbe ½ Minute heftig durch, setzt sie in das Gefäss mit Wasser von 17—18° C. und schüttelt sie dann ¼ Stunde lang von ½ zu ½ Minute ganz leicht durch, indem man jedesmal 3—4 Stösse in senkrechter Richtung macht. Nach weiterem ¼stündigem ruhigem Stehen hat sich im oberen verjüngten Teil der Flasche eine klare Schicht angesammelt. Die Ansammlung und Klärung dieser Schicht wird beschleunigt, wenn man in der letzten Zeit dem Inhalt der Flasche eine drehende Bewegung erteilt (oder sie zentrifugiert). Es ist gleichgültig, ob sich die ganze Fettlösung an der Oberfläche gesammelt hat oder nur ein Teil, wenn dieser nur genügend gross ist, um die Senkspindel des Apparates zum Schwimmen zu bringen. Die Lösung muss indessen vollkommen klar sein.

Der eigentliche Apparat ist nun folgendermassen angeordnet: Das Stativ trägt an einem Halter mit Muffe ein Kühlrohr mit Wasserzu- und -abfluss; das Rohr kann durch Drehen in horizontale Lage gebracht werden. Zentrisch im Kühlrohr befestigt ist ein Glasrohr, das um 2 mm weiter ist, als der

Schwimmkörper des Araeometers, zu dessen Aufnahme es bestimmt ist. Um ein Verschliessen des unteren Teiles durch das Araeometer oder ein Festklemmen desselben zu verhindern, sind an dem unteren Ende drei nach innen gerichtete Spitzen angebracht. Das obere offene Ende ist mittelst eines Korkes zu verschliessen. — Das Araeometer trägt auf der Skala der Spindel die Grade 66—43, welche dem spez. Gewicht 0,766 bis 0,743 bei $17\frac{1}{2}^{\circ}$ entsprechen. (Für Magermilch ist ein zweites Araeometer mit Teilung für 21—43 Grad anzuwenden.) Im Schwimmkörper des Araeometers befindet sich ein in $\frac{1}{5}$ Grade geteiltes Thermometer, das noch $\frac{1}{10}^{\circ}$ abzulesen gestattet.

Behufs Gebrauches taucht man den Kautschukschlauch des unteren seitlichen Ablaufrohres am Kühler in das Gefäss mit Wasser, saugt am Schlauche des oberen Ablaufrohres, bis der Zwischenraum des Kühlers sich mit Wasser gefüllt hat, und verschliesst, indem man beide Schlauchenden durch ein Glasröhrchen vereinigt. Man entfernt nun den Stöpsel von der Schüttelflasche, steckt an dessen Stelle einen doppelt durchbohrten Kork, durch dessen beide Bohrungen zwei verschieden lange Knierohre gehen, in die Mündung und schiebt das langschenkelige, durch Kautschukschlauch (mit Quetschhahn) mit dem inneren Rohr des Kühlers verbundene Knierohr soweit herunter, dass das Ende bis nahe an die untere Grenze der Aetherfettschicht eintaucht. Nachdem man ein kleines Gummi-gebläse an das kurze Knierohr gesteckt und den Kork auf dem Rohr im Kühler gelüftet hat, öffnet man den Quetschhahn und drückt möglichst sanft auf die Kugel des Gebläses; die Aetherfettlösung steigt in das Araeometerrohr und hebt das Araeometer; wenn letzteres schwimmt, schliesst man den Quetschhahn und befestigt den Kork im Araeometerrohr, um Verdunstung des Aethers zu vermeiden. Man wartet 1—2 Minuten, bis Temperaturlausgleichung stattgefunden hat, und liest den Stand der Skala ab, nicht ohne vorher die Spindel in die Mitte der Flüssigkeit gebracht zu haben, was durch Neigen des Knierohrs am beweglichen Halter und durch Drehen an der Schraube des Stativfusses sehr leicht gelingt.

Da das spez. Gewicht durch höhere Temperatur verringert, durch niedrigere erhöht wird, so muss die Temperatur bei der Bestimmung des spez. Gewichts der Aetherfettlösung berücksichtigt werden. Man liest deshalb kurz vor oder nach der Araeometerablesung die Temperatur der Flüssigkeit am Thermometer im Schwimmkörper auf $\frac{1}{10}^{\circ}$ ab. War die Temperatur genau $17,5^{\circ}$ C., so ist die Angabe des Araeometers ohne weiteres verwendbar; im anderen Falle hat man das abgelesene spez. Gewicht auf die Temperatur $17,5^{\circ}$ zu reduzieren: man zählt für jeden Grad C., den das Thermometer mehr zeigt als $17,5^{\circ}$, einen Grad zum abgelesenen Araeometerstand hinzu und zieht für jeden Grad C., den es weniger zeigt als $17,5^{\circ}$, einen Grad von demselben ab; doch soll hiebei die Abweichung von

der mittleren Temperatur $17,5^{\circ}$ nicht mehr als 1° betragen. Aus dem für $17,5^{\circ}$ gefundenen spez. Gewicht ist dann der Fettgehalt der Tabelle zu entnehmen, bzw. zu berechnen.

Tabelle angehend den Fettgehalt
der Milch in Gewichtsprozenten nach dem spez. Gewicht der
Aetherfettlösung bei $17,1^{\circ}$ nach Soxhlet.

Spez. Gew.	Fett %	Spez. Gew.	Fett %	Spez. Gew.	Fett %	Spez. Gew.	Fett %
21,1	0,00	32,5	1,05	44,0	2,18	55,5	3,56
21,5	0,04	33,0	1,10	44,5	2,24	56,0	3,63
22,0	0,09	33,5	1,15	45,0	2,30	56,5	3,69
22,5	0,14	34,0	1,19	45,5	2,35	57,0	3,75
23,0	0,19	34,5	1,24	46,0	2,40	57,5	3,82
23,5	0,24	35,0	1,28	46,5	2,46	58,0	3,90
24,0	0,28	35,5	1,33	47,0	2,52	58,5	3,96
24,5	0,32	36,0	1,37	47,5	2,58	59,0	4,03
25,0	0,37	36,5	1,42	48,0	2,64	59,5	4,11
25,5	0,41	37,0	1,47	48,5	2,71	60,0	4,18
26,0	0,46	37,5	1,52	49,0	2,76	60,5	4,24
26,5	0,51	38,0	1,57	49,5	2,81	61,0	4,32
27,0	0,55	38,5	1,62	50,0	2,88	61,5	4,39
27,5	0,60	39,0	1,67	50,5	2,94	62,0	4,47
28,0	0,64	39,5	1,72	51,0	3,00	62,5	4,55
28,5	0,69	40,0	1,77	51,5	3,06	63,0	4,63
29,0	0,74	40,5	1,82	52,0	3,12	63,5	4,70
29,5	0,79	41,0	1,87	52,5	3,18	64,0	4,79
30,0	0,83	41,5	1,92	53,0	3,25	64,5	4,87
30,5	0,88	42,0	1,97	53,5	3,30	65,0	4,95
31,0	0,92	42,5	2,02	54,0	3,37	65,5	5,04
31,5	0,96	43,0	2,07	54,5	3,43	66,0	5,12
32,0	1,01	43,5	2,12	55,0	3,49		

(Um nach Beendigung einer Untersuchung den Apparat für die folgende Bestimmung in den Stand zu setzen, lüftet man den Kork der Schüttelflasche und lässt die Fettlösung in dieselbe zurückfließen. Hierauf giesst man das Araeometerrohr voll mit gewöhnlichem Aether und lässt auch diesen abfließen. Treibt man mittelst des Kautschukgebläses einen kräftigen Luftstrom durch den ganzen Apparat, so erhält man denselben rasch rein und trocken, event. wiederholt man das Ausspülen mit Aether.)

4. Schlüsse aus diesen Bestimmungen.

Die Verfälschungen der Milch sind meist:

- 1) Verkauf abgerahmter Milch als Vollmilch;
- 2) " gewässerter Milch;
- 3) " abgerahmter und gewässerter Milch.

Zur Feststellung genügt die Bestimmung des spez. Gewichts, des Fett- und des Trockensubstanzgehaltes. Bei der Beurteilung in gerichtlichen Fällen ist, ausser in ganz eklatanten Fällen, der Vergleich mit einer rechtzeitig und richtig

entnommenen Stallprobe erforderlich. Kann keine Stallprobe entnommen werden, so sind die für die betreffende Gegend ermittelten Durchschnittszahlen zu Grunde zu legen. Fehlen auch diese, so muss man sich mit den allgemeinen Grenzzahlen (spez. Gewicht 1,0290—1,0330; Fett mindestens 2,5—3%, Trockenrückstand 11—12,5%) begnügen.

Ist der Milch Fett entzogen, d. h. ist sie abgerahmt, so ist das spez. Gewicht erhöht, der Fettgehalt vermindert; ist sie gewässert, so ist das spez. Gewicht erniedrigt, ebenso Fett- und Trockengehalt. Ist sie abgerahmt und gewässert, so kann zwar das spez. Gewicht normal scheinen, doch ist Fett- und Trockensubstanz zu niedrig.

Um die Grösse des Wasserzusatzes und der Entrahmung zu berechnen, bediene man sich der folgenden von Herz aufgestellten Formeln, die von der fettfreien Trockensubstanz (Trockensubstanz minus Fett) ausgehen:

$$1. w = \text{Wasserzusatz in 100 T. gewässerter Milch} = \frac{100(r^1 - r^2)}{r^1};$$

$$2. W = \text{Wasserzusatz auf 100 T. reiner Milch} = \frac{100(r^1 - r^2)}{r^2};$$

$$3. \varphi = \text{das von 100 T. reiner Milch genommene Fett bei einfacher Entrahmung} = F^1 - F^2 + \frac{F^2(F^1 - F^2)}{100};$$

$$4. \text{ bei kombinierter Fälschung} \\ \varphi = \frac{\left[100 - \left(\frac{MF^1 - 100F^2}{M} \right) \right] \cdot \left[F^1 - \frac{MF^1 - 100F^2}{M} \right]}{100}$$

In diesen Formeln bedeutet

r^1 = fettfreie Trockensubstanz der Stallprobe;

r^2 = fettfreie Trockensubstanz der beanstandeten Milch;

F^1 = Fett der Stall-, F^2 der beanstandeten Probe;

$M = 100 - w$ = die in 100 T. gewässerter Milch enthaltene Menge ursprünglicher, ungewässerter Milch.

Da bei den Übungsanalysen wohl häufig die Stallprobe fehlen wird, setze man $r^1 = 9$ (berechnet aus dem mittleren Trockensubstanz- und dem mittleren Fettgehalt, 11,8% und 2,8%), dann $F^1 = 2,8$.

5. Bestimmung des spez. Gewichtes des Serums.

Zu weiterer Bestätigung einer eventuellen Wässerung gebe man zu 100 cc Milch 2 cc 20%iger Essigsäure, erhitze (ohne umzurühren!) das Gemenge in bedecktem Becherglase 5—10 Minuten auf dem Wasserbade auf 55 bis 65° und filtriere. Im Filtrate bestimmt man das spez. Gewicht bei 15° C. Bei ungewässerter Milch sinkt dasselbe nicht unter 1,0270.

6. Nachweis von Konservierungsmitteln.

a. Einen Teil des Serums (von 5.) schüttelt man mit

Aether-Petroläthermischung (1:1) aus, verdunstet die Ausschüttelung, nimmt in wenig Wasser auf und prüft mit Eisenchlorid auf Salicylsäure.

b. Einen 2. Teil des Serums äschert man unter Zusatz von überschüssiger Kalkmilch ein, nimmt die Asche in verdünnter Salzsäure auf und prüft mit Curcumapapier (oder Tinktur) auf Borsäure.

c. Zur Prüfung auf Zusatz von Soda oder Bicarbonat giebt man nach *E. Schmidt* zu 10 cc der aufgekochten Milch 10 cc Alkohol und einige Tropfen Rosolsäurelösung (1:100) und mischt. Bei Gegenwart dieser Salze tritt eine Rosa-färbung ein. (Kontrollversuch mit reiner Milch!)

7. Prüfung auf Mehlzusatz.

Bei Gegenwart von Mehl in der Milch tritt auf Zusatz von Jodlösung Blaufärbung ein. Da die Milch Jod bindet, nehme man auf 10 cc Milch 12–13 cc $\frac{1}{100}$ Normaljodlösung.

Fette und fette Oele.

a. Bestimmung des spez. Gewichtes.

Man ermittelt das spez. Gewicht bei fetten Oelen direkt mittelst Pyknometers oder *Westphal'scher* Wage; bei festen Fetten fülle man das Pyknometer mit dem geschmolzenen Fett, hänge ins lebhaft siedende Wasserbad und fülle nach 1 Stunde genau bis zur Marke. Man lässt abkühlen und wägt.

Zu dieser, wie zu den folgenden Bestimmungen müssen die Oele und Fette gegebenen Falles filtriert werden. Die festen Fette sind zu diesem Behufe zu schmelzen und im Luft-trocknenkasten durch ein trockenes Filter zu filtrieren, damit sie nicht partiell unter Entmischung erstarren.

b. Bestimmung des Schmelz- und Erstarrungs-punktes.

Die hier einschlägige Bestimmung des Arzneibuches lautet: „Die Bestimmung des Schmelzpunktes der Fette und der fettähnlichen Substanzen wird in einem dünnwandigen, an beiden Enden offenen Glasröhrchen von höchstens 1 mm lichter Weite ausgeführt. In dieses saugt man soviel von dem klar geschmolzenen Fette auf, dass es eine etwa 1 cm hoch auf dem Boden stehende Schicht bildet. Das Röhrchen lässt man 24 Stunden lang bei niederer Temperatur (etwa 10°) liegen, um das Fett völlig zum Erstarren zu bringen. Erst dann ist das Röhrchen mit einem geeigneten Thermometer zu verbinden und in ein etwa 30 mm weites Reagensglas zu bringen, in welchem sich das zum Erwärmen dienende Wasser befindet. Das Erwärmen soll allmählich und unter häufigem Umrühren des Wassers geschehen. Der Wärmegrad, bei welchem das Fettsäulchen durchsichtig wird und in die Höhe schnellt,