bezw. 0,8 *ccm* 10%iger H_2O_2 -Lösung zu 1 *l* Milch verhindern die Entwicklung pathogener Keime, geringere Mengen aber (0,3 *ccm* 10%iger Lösung) schädigen die pathogenen Bakterien nicht, diese (ausser Dysenterie) wachsen vielmehr bei 22° schon innerhalb 24 Stdn. gut, während dieselbe H_2O_2 -Konzentration genügt, um die Gerinnung innerhalb dieser Zeit zu verhindern. Es liegt daher die Gefahr vor, dass bei Zusatz der vorgeschriebenen Menge H_2O_2 -Lösung, wenn diese einen zu geringen Gehalt hat, zwar die Säuerung der Milch, also die äusserlich erkennbare Zersetzung, aber nicht das Wachstum der pathogenen Keime gestört wird.

Wasserzusatz. Über die Eignung der im Vorstehenden¹⁾ behandelten Untersuchungsverfahren zum Nachweis eines Wasserzusatzes liegen zahlreiche Erfahrungen aus der Praxis vor. A. Burr und F. M. Berberich²⁾ sind der Ansicht, dass, während die Dichte und das Brechungsvermögen des Spontan- oder Essigsäureserums von verschiedenen Faktoren abhängen und daher für die Beurteilung der Milch nicht geeignet sind, der Aschengehalt des Spontanserums einen sicheren Schluss auf Reinheit zulässt. Allerdings kann die Einzelmilch grössere Schwankungen im Gehalt an Serumasche aufweisen (0,63—1,4%), bei Mischmilch ist der Wert aber ziemlich konstant. Die Fütterung hat sich als nahezu einflusslos erwiesen. Bei Euterkrankheiten und einigen anderen Krankheiten kann der Mineralstoffgehalt grösseren Schwankungen unterliegen und die Asche anormal zusammengesetzt sein. Der Aschengehalt des Serums ist konstanter als der der Milch, weil bei ersterem der Einfluss des Phosphor- und Schwefelgehaltes des Kaseins und der Eiweissstoffe ausgeschaltet ist, auch ist beim Spontanserum das Alter der Milchprobe belanglos. Einige von Verff. untersuchte Proben hatten folgende Aschengehalte: Vollmilch 0,790—0,861, Rahm 0,783—0,844, Buttermilch 0,780—0,851. Die Impfung pasteurisierter Milch mit einer Reihe von verschiedenen Mikroorganismen veränderte den Aschengehalt nicht. Bei Buttermilch wurde der Wert von 0,780 durch 10% Wasser auf 0,710, 20% Wasser auf 0,622, 30% Wasser auf 0,539 herabgedrückt. Als niedrigster Gehalt kann bei Mischmilch 0,75% angenommen werden. Der Aschengehalt kann auch zur Berechnung eines Wasserzusatzes dienen. Bei einer eingehenden Nachprüfung dieses Verfahrens konnten Sprinkmeyer u. Diedrichs³⁾ im allgemeinen seine Brauchbarkeit nur bestätigen, allerdings war der durchschnittliche Aschengehalt der Spontanseren der von ihnen untersuchten Milchproben etwas niedriger, so dass erst auf einen Wasserzusatz geschlossen werden konnte, wenn derselbe unterhalb 0,705 lag.

E. Ackermann und C. Valencien⁴⁾ haben durch Versuche die Gleichwertigkeit der Bestimmung der Refraktion und der Dichte des Chlorkalzium-

¹⁾ S. die Referate dieser Ztschrft. 58, 504 (1919) 59, 99 (1920). — ²⁾ Chem. Ztg. 32, 617 (1908). — ³⁾ Ztschrft. f. Unters. d. Nahrungs- u. Genussm. 17, 505 (1909). — ⁴⁾ Schweiz. Wochenschr. f. Chem. u. Pharm. 48, 741 (1910).

serums für den Wässerungsnachweis festgestellt. Wenn die Dichte aus der Refraktion nach der Formel von Wiegner $D_{15} = 0,00103 R + 0,98578$

berechnet wurde, so betrugen bei 120 Proben die Differenzen zwischen gefundenem und berechnetem Werte höchstens 2 Einheiten der 4. Dezimale. Die Dichtebestimmung kann aber die Refraktometerzahl nicht ersetzen, weil letztere viel schneller zu ermitteln ist. Verff. geben eine Tabelle für die Berechnung der Dichte des Serums aus den Refraktometerzahlen 42,0 bis 31,0 ($D = 1,0290 - 1,0177$).

E. Müller-Hössly¹⁾ weist darauf hin, dass die Berechnung des Wasserzusatzes aus der Serumrefraktion derjenigen aus der fettfreien Trockensubstanz vorzuziehen ist. Wässerungen unter 20% können berechnet werden nach den einfachen Formeln:

$$W = 100 \frac{s_1 - s}{s - 1} = 100 \cdot \frac{R_1 - R}{R - 15},$$

worin bedeuten s_1 , bzw. s die spez. Gewichte und R_1 , bzw. R die Refraktionswerte der Stallprobe, bzw. der gewässerten Milch. Bei stärkeren Wasserzusätzen muss das Volumen V des Koagulums berücksichtigt werden und sind daher die Formeln zu verwenden:

$$W = (100 - V) \frac{s_1 - s}{s - 1,0011} = (100 - V) \frac{R_1 - R}{R - 15,8},$$

$$V = 1,1 F + 0,7 (T - F - 240 [s_1 - 1]),$$

worin bedeuten T = Trockensubstanz der Stallprobe und F = Fettgehalt der Stallprobe. Die Wiegnersche Formel zur Berechnung des spez. Gewichtes aus der Refraktion (vergl. vorstehendes Referat) gibt bei starker Wässerung zu hohe Werte, auch bei ungewässelter Milch mit abnorm hohem Aschengehalt des Serums können die gefundenen Werte von den berechneten stark abweichen.

Während die kolloidal gelösten und suspendierten Stoffe in der Milch beträchtlichen Schwankungen unterliegen, ist die Summe der gelösten Milchbestandteile nahezu konstant, sie ist daher der sicherste und genaueste Wert zur Feststellung selbst kleinster Wasserzusätze. Bei frischer und nicht konservierter Milch leisten denselben Dienst die physikalischen Konstanten, welche von den gelösten Bestandteilen abhängen (Refraktion, Kryoskopie). G. Cornalba²⁾ ist auf Grund dieser Erwägungen zu folgenden Vorschlägen gekommen. Man ermittelt 1. den Gesamtrückstand durch Eindampfen von 3—4 g Milch in einer flachen Porzellanschale von 8 cm Durchmesser auf dem Wasserbade und Trocknen bei 100° bis zur Gewichtsbeständigkeit; 2. das Kasein und Fett, indem man 20 ccm Milch mit 80 ccm Wasser und 1 ccm 10% iger Essigsäure versetzt, einige Stunden bei Zimmerwärme stehen lässt, durch ein gewogenes Filter filtriert, mit 100—150 ccm Wasser auswäscht, trocknet

¹⁾ Mitt. Lebensmittelunters. u. Hyg. Schweiz. Gesundh. Amt. 9, 47 (1918)
— ²⁾ Ann. falsific. 2, 529 (1909); vgl. Rev. gén. de Lait 7, 33, 56 (1908).

und wägt; 3. das Fett nach Gerber. Die Differenz von 1. und 2. ergibt die gelösten Stoffe, man kann sie auch durch Abdampfen eines aliquoten, etwa 2—5 g Milch entsprechenden Teiles des Filtrates vom Essigsäureniederschlag direkt ermitteln; die so erhaltenen Werte sind etwas höher als die berechneten. Die Summe der gelösten Stoffe schwankte bei Mischmilch unter den verschiedensten Bedingungen, sogar während des Herrschens der Maul- und Klauenseuche, nur zwischen 5,96 und 6,26 ‰, im Mittel betrug sie 6,15 ‰, die täglichen Schwankungen überschritten nicht 0,3 ‰ bei Mischmilch und 0,7 ‰ bei Einzelmilch. Die Durchschnittszahl 6,15 ‰ wird schon durch 5 ‰ Wasserzusatz auf 5,8, durch 10 ‰ auf 5,5 herabgesetzt, im allgemeinen entspricht einer Erniedrigung um 0,1 ‰ ein Wasserzusatz von 1,6 ‰.

Wuyts und Courtoy haben die Cornalbasche Methode an belgischer Milch nachgeprüft und gefunden, dass die Zahlen nicht ohne weiteres für jedes Gebiet anwendbar sind, sondern durch Untersuchung einwandfreier Proben festgestellt werden müssen. Die in diesem Sinne von F. Bordas und F. Touplain¹⁾ ermittelten Zahlen schwankten zwischen 5,17 ‰ und 5,94 ‰, Mittel 5,49 ‰, sie sind also erheblich niedriger als die von Cornalba angegebenen, was Verf. auf die Verwendung eines anderen Fällungsmittels, nämlich 65 ‰ igen Alkohols mit 0,1 ‰ Essigsäure, zurückführen. Nach ihrer Ansicht bietet die Konstante von Cornalba keinen Vorteil gegenüber der fettfreien Trockensubstanz, sie kann aber in zweifelhaften Fällen mit herangezogen werden.

R. Sanfelici²⁾ empfiehlt zum Nachweise von Wässerungen ein Weinsäureserum. 300 ccm Milch werden mit 6 ccm 50 ‰ iger Weinsäurelösung ohne Erwärmung gemischt. Die Koagulation erfolgt fast sofort, schon nach etwa 2 Minuten kann man filtrieren, wobei man das zuerst nicht ganz klare Filtrat 2—3 mal zurückgiesst. Mit den ersten 60 ccm des Serums bestimmt man das spez. Gewicht mittels Laktodensimeters. Zur Umrechnung auf 15° gibt Verf. eine Tabelle (zwischen 6 und 21° beträgt die Korrektur je 1 Einheit der 4. Dezimale). Bei 106 reinen Milchproben des Bezirks Lodi wurden Werte von 1,028 bis 1,030 gefunden. Schon 5 ‰ Wasserzusatz bringen eine deutliche Erniedrigung hervor.

Nach einem Vorschlag von G. Knappé³⁾ werden 10 ccm Milch in einem Reagenrohr durch einen Tropfen Lablösung zum Gerinnen gebracht, indem das Glas etwa 2 Minuten in Wasser von 35—40° eingetaucht wird. Beim beginnenden Gerinnen wird mit einem Platindraht gerührt, um das Zusammenballen des Kaseins zu einer kompakten Masse zu verhindern. Das Ganze wird in einen sehr feineschigen Drahtnetzylinder gegossen, welcher sich im oberen Teil eines unten verjüngten Glasrohres befindet. Der verjüngte Teil ist in 10 ccm eingeteilt, in

¹⁾ Ann. falsific. 5, 171 (1912). -- ²⁾ Staz. sperim. agrar. ital. 46, 550 (1913). -- ³⁾ Chem. Ztg. 38, 941 (1914).

ihn fließt das Serum ab, wobei der im Drahtnetz zurückbleibende Quark mit einem entsprechend dicken Glasstab zusammengedrückt wird, um alles Serum auszutreiben. Wenn die Flüssigkeit mehr als 8 *ccm* beträgt, liegt Wässerung der Milch vor.

H. Durand¹⁾ bestimmt, unter der Voraussetzung, dass das Serum von Vollmilch eine konstante Menge Silber löst, welche sich bei Wasserzusatz erhöht, was jedoch noch nicht genügend erwiesen ist, durch Titration mit Rhodanlösung die Silbermenge, welche im Serum vorhanden ist, wenn man 2 *g* feingepulvertes Silbernitrat zu 100 *ccm* Milch zufügt. Er hält das Verfahren für den Wässerungsnachweis für brauchbar.

W. Gerö²⁾ weist darauf hin, dass sich die Wässerung auch durch Erhöhung der Molkenmenge zu erkennen gibt. Zu ihrer Bestimmung werden 100 *ccm* Milch in einem weithalsigen Stöpselglase der Gerinnung überlassen, man wartet (evtl. unter Einstellen in warmes Wasser oder den Brutschrank), bis der geronnene Teil sich von der Flaschenwand absondert, was durch Schiefhalten der Flasche und Drehen befördert werden kann, giesst dann die abgeschiedene Flüssigkeit auf ein Filter von 9,5 *cm* Durchmesser, hält den Trichter gut bedeckt, gibt nach 8 stündigem Filtrieren die Molke in einen Messzylinder und bestimmt das Volumen bei 17°. Normale Molkenmenge = 59—65 (selten 68) *ccm*, grössere Menge zeigt Wässerung an. — Der Säuregrad (nach Thörner) unverfälschter Milch liegt in der Regel über 15, ist er niedriger, so ist Wässerung anzunehmen. Auch im Sommer bleibt der Säuregrad gewässerter Milch niedrig, da verdünnte Milch langsamer gerinnt als normale.

R. Eichloff und H. Bleckmann³⁾ haben die Erfahrung gemacht, dass Milchproben, welche mit 0,1% Kaliumbichromat konserviert sind, bei der Berechnung eines Wasserzusatzes unrichtige Ergebnisse geben, wenn die fettfreie Trockensubstanz nach der Fleischmannschen Formel berechnet wird. Die Trockensubstanz muss deshalb gewichtsanalytisch bestimmt werden. Aus dem Aschengehalt lässt sich die Wässerung nicht genau berechnen, bei frischer Milch sind die berechneten Werte zu hoch, bei mit Bichromat konservierter zu niedrig. Auf die Bestimmung des Fettgehaltes und des spezifischen Gewichtes der Trockensubstanz ist der Bichromatzusatz ohne Einfluss. Für die Bestimmung der Trockensubstanz wird eine Schnellwäge empfohlen, wobei 3 *ccm* Milch über freier Flamme bis zur Vertreibung des Wassers erhitzt werden.

Nach E. Ackermann (vgl. oben S. 266) soll die fett- und zuckerfreie Trockensubstanz, berechnet durch Verminderung der fettfreien Trockensubstanz um den aus der Refraktion berechneten Milchzucker-gehalt, bei abnorm zusammengesetzten Milchproben zeigen, ob es sich

¹⁾ Journ. Ind. Eng. Chem. 44 (1917). — ²⁾ Ztschr. f. Unters. d. Nahrungs- u. Genussm. 32, 572 (1916) — ³⁾ Milchw. Zentrbl. 43, 561 (1914).

um gewässerte Milch oder um solche euterkranker Kühe handelt, da die Zahl im allgemeinen über 4% liege und nur durch Wasserzusatz erheblich unter 4% sinke. R. Strohecker¹⁾ bemerkt hierzu, dass die Zahl im wesentlichen die Summe aus Eiweiss- und Mineralstoffen darstellt, und dass sich aus zahlreichen Proben von Milch euterkranker, tuberkulöser und unterernährter Kühe ergeben hat, dass auch bei solcher Milch die fett- und zuckerfreie Trockensubstanz erheblich unter 4% sinken kann, dass daher der Schluss Ackermanns nicht zutrifft. Das gilt sowohl für Einzelmilch wie für Mischmilch. Bei starker Wässerung sinkt allerdings die Ackermannsche Zahl unter 4%, dann kann die Fälschung aber auch aus den gewöhnlichen Analysendaten gefolgert werden. Für die Unterscheidung gewässerter Milch von der kranker Tiere hat sich die Bestimmung der spezifischen Leitfähigkeit bewährt, sie beträgt bei normaler Milch $44,0 - 54 \cdot 10^{-4}$ und wird durch Wasserzusatz herabgesetzt, dagegen durch Krankheit der Tiere in der Regel erheblich erhöht.

L. Mathieu und L. Ferré²⁾ schlagen zur Erkennung der Wässerung von Milch eine vereinfachte Konstante die »Molekularkonzentration« vor. Dieselbe kann im wesentlichen als durch die Summe von Laktose und Chlornatrium bedingt angesehen werden, wobei 1 g Chlornatrium äquivalent ist 11,9 g Laktose. Die Summe der Laktose und des mit 11,9 multiplizierten Chlornatriumgehaltes ist die mit CmS bezeichnete »Molekularkonzentrationskonstante«, welche einen nahezu konstanten Wert darstellt und bei 239 Milchproben zwischen 74 und 79 g im l schwankte und bei den Stallproben niemals unter den ersten Wert sank. Wenn als untere Grenze 73 angenommen wird, sind Wasserzusätze fast in allen Fällen durch sie nachweisbar. Die Bestimmung der Laktose erfolgte mit Fehlingscher Lösung, die des Chlornatriums durch Titration in bekannter Weise.

Weitere Bestimmungen³⁾ der Konstante in 93 Milchproben ergaben als niedrigsten Wert 72,9, als höchsten 82,2, wobei nur 2% der Proben Werte unter 74 zeigten. Die Proben mit Zahlen über 79 stammten meist aus der heissen Jahreszeit.

Die Bestimmung der Viskosität der Milch als Mittel zur Feststellung eines stattgehabten Wasserzusatzes empfiehlt W. D. Kooper⁴⁾. Die Viskosität der Milch ist abhängig von ihrem Gehalt an Trockensubstanz, durch ihre Bestimmung lässt sich daher ein Schluss auf Verfälschung sowohl durch Wasserzusatz wie durch Entrahmung ziehen, weil beide ein Sinken der Zahl bewirken. Möglicherweise besteht das Verhältnis zwischen Viskosität und Trockensubstanz auch bei Einzelmilch, in diesem Falle hätte man ein Universalverfahren zur Bestimmung der Wässerung, wobei Stallproben und Grenzzahlen entbehrlich wären.

¹⁾ Ztschr. f. Unters. d. Nahrungs- u. Genussm. **35**, 153 (1918). — ²⁾ Ann. falsific. **7**, 12 (1914). — ³⁾ Ann. falsific. **9**, 45 (1916). — ⁴⁾ Milchw. Zentrbl. **43**, 169 (1914).

Einem höheren Fettgehalt entspricht meist eine höhere Viskosität, doch ist zuweilen auch das Umgekehrte der Fall, es bestehen in dieser Hinsicht keine gesetzmäßigen Beziehungen, dasselbe trifft zu für das Verhältnis von Viskosität und Dichte. Zur Ermittlung der Konstante diente ein durch Abbildung erläutertes Viskosimeter, welches die Form einer Bürette mit 15 *cm* langem Kapillaransatzrohr besass. Das Büettenrohr trug 2 Marken, welche ein Volumen von 10 *ccm* begrenzten, es war mit einem Kühlmantel und über dem Abflusshahn mit einem eingesetzten Thermometer versehen. Eine frühere Untersuchung von E. Oertel¹⁾ war zu dem Ergebnis gekommen, dass der Einfluss der einzelnen Bestandteile, insbesondere des Fettgehaltes, bei dem anscheinend auch die Grösse der Fettkügelchen eine Rolle spielt, auf die Viskosität doch zu schwankend sei, um sie in der praktischen Milchkontrolle zu verwenden.

Bei längerer Aufbewahrung findet auch in mit Bichromat konservierter Milch eine Zersetzung statt, welche den Gehalt an fettfreier Trockensubstanz ändert, während der Fettgehalt erhalten bleibt. Daher ist der Fälschungsnachweis auf Grund der fettfreien Trockensubstanz nicht mehr möglich. A. Kling und P. Roy²⁾ haben daher den Gesamtstickstoff herangezogen, weil dieser konstant bleibt, obwohl das Eiweiss teilweise in lösliche Verbindungen übergeführt wird. Hat man Vergleichsproben, so kann der Wasserzusatz genau berechnet werden, anderenfalls ist der Mittelwert von 33 *g* Eiweiss im *l* zugrunde zu legen. Die Bestimmung muss mit der Gesamtprobe erfolgen, indem man diese nach Feststellung des Gewichtes mit Essigsäure versetzt, auf dem Wasserbade eindampft und den Gesamtstickstoff nach Kjeldahl bestimmt. Das Ergebnis ist durch das mittlere spez. Gew. von Milch 1,033 zu dividieren. Man kann auch die Milch, um gleichzeitig den Fettgehalt zu bestimmen, nach dem Erhitzen mit Essigsäure filtrieren, das Filtrat in einem Kolben eindampfen, den Rückstand bei 110° trocknen, mit Äther extrahieren, zum eingedampften Filtrat in den Kolben geben und nach Kjeldahl verbrennen. Zur Umrechnung ist der Faktor 6,39 zu benutzen.

L. Ronnet³⁾ schlägt für den Fall, dass eine Milchprobe (trotz Zusatz von Bichromat) verdorben ist, vor, mit Essigsäure zu koagulieren und Serum und Koagulum getrennt zu analysieren. Ist diese Trennung nicht möglich, so gibt man in eine Porzellanschale von 500 *ccm*, welche mit Glasstab oder Porzellanspatel gewogen ist, 100 *g* ausgeglühten Sand und 250 *g* der zu untersuchenden Milch, dampft unter Rühren zur Trockne ein, trocknet bei 90—95° bis zur Gewichtskonstanz, wägt, pulvert und mischt den Rückstand und bewahrt ihn im Exsikkator auf.

1) Dissert. Leipzig 1908. — 2) Bull. soc. chim. de France [4] 5, 746 (1909); Compt. rend. 148, 1050 (1909); Ann. chim. anal. appl. 14, 215 (1909); ferner Ann. falsific. 2, 257 (1909) und A. Kling, Ann. falsific. 4, 636 (1911). —

3) Ann. falsific. 4, 557 (1911).

Zur Fettbestimmung werden 10 g des Pulvers mit Äther extrahiert, den Stickstoff bestimmt man in 10 g in üblicher Weise nach Kjeldahl und berechnet die Stickstoffsubstanz mit dem Faktor 6,39. Hieraus lässt sich der Fett- und Eiweißgehalt der Milchtrockensubstanz und der ursprünglichen Milch leicht berechnen.

Zum Nachweis der Milchentrahmung kann nach L. Vandam¹⁾ das Verhältnis Kasein:Fett = c:g dienen. Kaseinbestimmung nach Cornalba: 20 ccm Milch mit 81 ccm Wasser und 1 ccm 10%iger Essigsäure 2 Stdn. bei 40° stehen lassen, das Koagulum abfiltrieren, bis zu 250 ccm Filtrat auswaschen, im Luftstrom und dann bei 97 bis 98° bis zur Gewichtsgleichheit (5—6 Stdn.) trocknen und wägen. Fettbestimmung nach Röse-Gottlieb. Die Verhältniszahl c:g schwankte bei 144 Stallproben von 0,53—0,98 (nämlich 0,53—0,72 bei mehr als 4% Fett, 0,56—0,86 bei 3—4%, 0,67—0,98 bei 2—3% Fett), Mittel 0,74. Durch Entrahmen wird sie erhöht, beispielsweise steigt sie bei einer Milch mit 2,52% Kasein und 3,5% Fett durch Entrahmung bis zu einem Fettgehalt von 2,5% von 0,72 auf 1.

Auf der Grundlage dieser Vandamschen Verhältniszahl c:g lässt sich nach einem Vorschlage von R. Ledent²⁾ der Entrahmungsnachweis verschärfen, wenn gleichzeitig die Cornalbasche Zahl (Summe der gelösten Milchbestandteile ausser Kasein und Fett) berücksichtigt wird. Die Verhältniszahl Cornalba:Vandam (C:V) schwankt in sehr engen Grenzen, ist sie niedriger als 6,00, so ist nach den bisherigen Ergebnissen die Milch als entrahmt zu betrachten. Die Zahl ist besonders dann von Bedeutung, wenn die Milch von Natur fettarm ist. Dagegen liefert fettreiche, nur schwach entrahmte Milch noch keinen unter 6 liegenden Wert. Die Veränderung der Konstante bei der Entrahmung wird an mehreren Beispielen gezeigt, doch stammen die bisher untersuchten Proben jeweils von einer einzelnen Kuh.

Für die Unterscheidung entrahmter von verdünnter Milch hat E. Comanducci die Sauerstoffzahl vorgeschlagen, deren Bestimmung nach T. Jona³⁾ wie folgt ausgeführt wird: 5 ccm Milch verdünnen zu 500 ccm mit Wasser; 10 ccm hiervon mit 20 ccm verd. Schwefelsäure (1:5) auf 60—70° C erwärmen, mit $\frac{1}{10}$ Permanganatlösung titrieren. Sauerstoffzahl = verbrauchte ccm Permanganat für 1 ccm Milch. Ausführung der Bestimmung mit Milchserum: 100 ccm Milch + 2 ccm 20%ige Essigsäure auf dem Wasserbade mit Rückflusskühler 10 Min. erwärmen, abkühlen, einen Teil der Mischung auf das 100 fache Volumen verdünnen, filtrieren, 5 ccm Filtrat wie oben titrieren. In 200 Proben aus der Umgegend von Pavia wurde die Sauerstoffzahl bei Mischmilch = 43—45, des Serums = 36—38, bei Einzelmilch = 41—48, bzw. 32—40 gefunden. Bei abgerahmter Milch ist nur die Sauerstoffzahl der Milch, bei verdünnter auch die des Serums

¹⁾ Ann. falsific. 7, 187 (1914). — ²⁾ Ann. Chim. anal. appl. 20, 77 (1916). — ³⁾ Gazz. chim. ital. 40, II, 414 (1910).

erniedrigt. Die Sauerstoffzahl der Milch ermöglicht die Berechnung des Wasserzusatzes, da ihre Erniedrigung diesem proportional ist.

Über den Nachweis von Nitraten in der Milch und seine Bedeutung für die Feststellung stattgehabter Wässerungen ist an dieser Stelle¹⁾ bereits ausführlich berichtet. Das Verfahren von Tillmans hat sich inzwischen weiter eingebürgert und leistet vielfach recht gute Dienste.

An einer Reihe von Proben aus der Praxis haben Tillmans und Schneehagen²⁾ gezeigt, dass die quantitative Bestimmung der Salpetersäure in der Milch mittels des kolorimetrischen Verfahrens mit Diphenylamin-Schwefelsäure nach Tillmans zusammen mit der Nitratbestimmung in dem in Frage kommenden Wasser eine wertvolle Ergänzung und Bestätigung der Stallprobe, ferner den Nachweis kleiner, unter 5% liegender Wasserzusätze und endlich die Feststellung gestattet, welches Wasser für die Wässerung verwendet ist in Fällen, in denen mehrere Personen als Fälscher in Frage kommen. Eine Verdunstung von Wasser aus Milchkannen oder den benutzten Seichtüchern kann zu Irrtümern nur dann Veranlassung geben, wenn die gelieferte Milchmenge abnorm klein ist; schon bei einer Milchmenge von 2 l beim jedesmaligen Melken sind die Fehler, welche hierdurch entstehen können, belanglos. Beim Gefrieren der Milch reichern sich die Nitratre wie die übrigen gelösten Stoffe im flüssigen Anteil an, ein Verschwinden derselben findet nicht statt. In saurer Milch verschwinden geringe Nitratmengen ziemlich schnell. Nach der Gerinnung ist bei Mengen bis zu 20 mg Salpetersäure im l im allgemeinen Salpetersäure nicht mehr vorhanden. Bei grösseren Nitratmengen dauert die Zersetzung in ungekochter Milch gewöhnlich erheblich längere Zeit, es ist deshalb zweckmäßig, auch geronnene Milch auf Nitrate zu prüfen. A. Scholl.

Die Bestimmung der Stärke in Trebern auf polarimetrischem Wege kann nach F. M. Wieninger³⁾ folgendermaßen ausgeführt werden:

1. Bestimmung der Gesamtdrehung. 2,5 g feinstgemahlene, ausgewaschene und getrocknete Treber werden in einem 100 ccm-Kölbchen mit 2,5 ccm 1%iger Zinksulfatlösung gut durchtränkt und dann 25 ccm Schwefelsäure D. 1,4 unter Umschütteln zugesetzt. Nachdem das Kölbchen unter öfterem Umschütteln 20 Minuten in einem Temperierbad bei 22° C verweilt, gibt man weitere 25 ccm Schwefelsäure (D. = 1,4) und ferner 10 ccm 25%iger Zinksulfatlösung zu, um linksdrehende Körper zu entfernen, schüttelt um und füllt mit Schwefelsäure D. 1,3 zur Marke auf. Nach dem Durchschütteln wird durch ein mit einem kleinen glatten Filter gestütztes Faltenfilter 30 Minuten lang filtriert, ohne zurückzugießen. Das trübe Filtrat lässt man 4—5 Stdn. stehen, wobei die Trübung noch zunimmt, gibt etwa 6—7 g trocknes,

¹⁾ Vergl. diese Ztschrft. 51, 519 (1912). — ²⁾ Ztschrft. f. Unters. d. Nahrungs- u. Genussm. 31, 341 (1916). — ³⁾ Ztschrft. f. d. ges. Brauw. 38, 257 (1915).