

<b>Zeitschrift:</b>	Mitteilungen aus dem Gebiete der Lebensmitteluntersuchung und Hygiene = Travaux de chimie alimentaire et d'hygiène
<b>Herausgeber:</b>	Bundesamt für Gesundheit
<b>Band:</b>	9 (1918)
<b>Heft:</b>	1
<b>Artikel:</b>	Ueber die Berechnung des Wasserzusatzes bei Milchfälschung und über die Beziehungen zwischem [i.e. zwischen] dem spezifischen Gewicht und der Refraktion des Chlorcalcium-Serums
<b>Autor:</b>	Müller-Hössly, E. / Meister
<b>DOI:</b>	<a href="https://doi.org/10.5169/seals-984323">https://doi.org/10.5169/seals-984323</a>

### Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 17.01.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# Ueber die Berechnung des Wasserzusatzes bei Milchfälschung und über die Beziehungen zwischem dem spezifischen Gewicht und der Refraktion des Chlorcalcium-Serums.

Von E. MÜLLER-HÖSSLY.

(Mitteilung aus dem Kant. Laboratorium Schaffhausen, Vorstand Prof. Meister.)

In der Kuhmilch treten die Einzelbestandteile der Trockensubstanz um so konstanter in ihrer Menge auf und sind um so weniger täglichen Schwankungen unterworfen, je höher dispers sie sind. Diese Tatsache ist zuerst von *Cornalba* erkannt worden, sie wurde namentlich von *Wiegner* eingehend begründet und konnte seither von zahlreichen Forschern immer aufs neue wieder bestätigt werden.

In der Praxis hat diese Erkenntnis dazu geführt, dass man zum Nachweis einer Wässerung zuerst das Fett ausschaltete und sich auf die fettfreie Trockensubstanz stützte; durch Einführung der Serumuntersuchung ist man dann noch einen Schritt weiter gegangen und machte sich damit auch von den Schwankungen des gerinnbaren Eiweisses frei.

Während sich aber zum qualitativen Nachweis eines Wasserzusatzes die Methoden der Serumuntersuchung ganz allgemein eingeführt haben, hat man zur quantitativen Bestimmung einer nachgewiesenen Wässerung die Konsequenzen aus dem anfangs genannten Satze noch nicht gezogen, man greift bei der Rechnung wieder auf die fettfreie Trockensubstanz zurück, die nicht nur anerkanntmassen grösseren natürlichen Schwankungen unterworfen ist, sondern auch von andern Faktoren (Abrahmen) nicht unerheblich beeinflusst wird.

Im Handbuch von *Beythien* findet sich zwar die Angabe, dass in der Formel

$$W = 100 \frac{(r_1 - r)}{r} \cdot 1,$$

die von der fettfreien Trockensubstanz ausgeht, die Werte  $r_1$  und  $r$  durch die entsprechenden spezifischen Serumgewichte  $[100 \cdot (s - 1)]$  ersetzt werden können.<sup>2)</sup> Die Berechtigung einer derartigen einfachen Substitution ist indessen nicht ohne weiteres klar. Der Wert der daraus entstehenden Formel

$$W = 100 \frac{(s_1 - s)}{s - 1},$$

in welcher  $s_1$  das spezifische Gewicht des Serums der Stallprobe,  $s$  das spezifische Gewicht des Serums der gewässerten Probe bedeutet, und ihre Genauigkeit soll im folgenden erörtert werden.

<sup>1)</sup> Infolge eines Druckfehlers enthält die Formel im Lebensmittelbuch im Nenner den Wert  $r_1$ ; sie gibt so den %-Gehalt der gewässerten Milch an zugesetztem Wasser an. Schon *Kreis* hat auf diesen Punkt aufmerksam gemacht.

<sup>2)</sup> Diese Angabe scheint sich auf das Spontanserum zu beziehen. Im folgenden ist unter Serum immer das Chlorcalciumserum verstanden.

Die Formel ist aus der Ueberlegung hervorgegangen, dass 100 Teile Serum vom spezifischen Gewicht  $s_1$  und  $x$  Teile Wasser zusammen  $100 + x$  Teile Serum vom spezifischen Gewicht  $s$  liefern. Während aber die analogen Ueberlegungen, die zur Aufstellung der Formel

$$W = 100 \frac{(r_1 - r)}{r}$$

geführt haben, einwandfrei sind, haben wir hier mit 2 nicht unbeträchtlichen Fehlern zu rechnen.

Der erste Fehler besteht darin, dass  $100 \text{ cm}^3$  Milch nicht  $100 \text{ cm}^3$  Serum liefern, sondern je nach der Menge des Koagulums entsprechend weniger. Das Volumen  $V$  des Koagulums wird im allgemeinen innerhalb verhältnismässig enger Grenzen schwanken und meist  $5-7 \text{ cm}^3$  betragen. Durch Vernachlässigung dieser Grösse erhalten wir ein zu hohes Resultat, denn das spezifische Gewicht von nur  $93-95 \text{ cm}^3$  Serum wird durch einen bestimmten Wasserzusatz natürlich stärker herabgesetzt, als das spezifische Gewicht von  $100 \text{ cm}^3$  durch dieselbe Wassermenge. Bei einigermassen normaler Zusammensetzung der ursprünglichen Milch macht der Fehler  $5-7\%$  des errechneten Wasserzusatzes aus, unabhängig von der Höhe der Wässerung.

Der zweite Fehler aber wird verursacht durch den verhältnismässig grösseren  $\text{CaCl}_2$ -Zusatz bei der Herstellung des Serums von gewässerter Milch. Wir setzen nicht nur eine der wirklich vorhandenen Milch entsprechende Menge Chlorcalcium zu, sondern wir dehnen den  $\text{CaCl}_2$ -Zusatz naturgemäss auch auf das zugesetzte Wasser aus und erhöhen damit das spezifische Gewicht desselben von 1 auf 1,0011. Der dadurch bedingte Fehler ist ebenfalls nicht konstant; er ist einerseits abhängig vom spezifischen Gewicht des Serums der ursprünglichen Milch, andererseits von der Höhe der Wässerung. Bei niederm spezifischen Gewicht wird er sich etwas stärker geltend machen als bei hohem; die dadurch verursachten Schwankungen sind aber gering. Von stärkerem Einfluss ist die Höhe des Wasserzusatzes; je grösser dieser ist, um so grösser wird auch der Fehler. Bei Wässerungen von  $5-60\%$  macht er  $4\frac{1}{2}$  bis  $8\%$  des errechneten Resultates aus, und zwar erniedrigt er dasselbe, er wirkt also in umgekehrtem Sinne wie der erste Fehler. Bei mässigen Wässerungen, etwa bis zu  $20\%$ , sind beide Fehler an und für sich nicht bedeutend, und da sie sich zudem gegenseitig mehr oder weniger aufheben, so kann die einfache Formel

$$W = 100 \frac{(s_1 - s)}{s - 1}$$

unbedenklich angewendet werden.

Auch bei stärkeren Wässerungen werden sich die beiden Fehler meist genügend kompensieren; durch Zusammentreffen von ungünstigen Umständen kann diese Kompensation aber doch eine unzureichende werden. Es wird dies namentlich der Fall sein bei kombinierter Fälschung, oder wenn die ursprüngliche Milch eine abnorme Zusammensetzung aufweist. In diesen

Fällen lässt sich der genaue Wasserzusatz nur durch die Berücksichtigung beider Fehlerquellen berechnen.<sup>1)</sup>

Die Ueberlegung:

$$(100 - V) s_1 + X \cdot 1,0011 = (100 - V + X) s$$

führt zu der Gleichung

$$X = \frac{(s_1 - s)}{s - 1,0011} (100 - V).$$

In dieser Gleichung ist V, das Volumen des abgeschiedenen Koagulums, zunächst noch unbekannt. Dieses Koagulum besteht fast ausschliesslich aus Fett und Eiweiss. Der Fettgehalt F ist bekannt, sein Volumen ist  $\frac{F}{0,9}$ . Die Menge des gerinnbaren Eiweisses aber lässt sich berechnen aus der Trockensubstanz T, dem Fettgehalt F und der Trockensubstanz des Ca Cl<sub>2</sub>-Serums T<sub>1</sub>. T und F sind bekannt, T<sub>1</sub> findet man in einer von Wiegner aufgestellten Tabelle<sup>2)</sup> aus dem spezifischen Gewicht des Serums; es lässt sich aber auch mit genügender Genauigkeit nach der folgenden empirischen Formel daraus berechnen:

$$T_1 = 240 (s_1 - 1).$$

Die Menge des gerinnbaren Eiweisses ist demnach:

$$E = T - F - 240 (s_1 - 1)$$

und wenn wir das spezifische Gewicht desselben zu 1,45 annehmen, so berechnet sich das Volumen des Koagulums wie folgt:

$$V = \frac{F}{0,9} + \frac{T - F - 240 (s_1 - 1)}{1,45}$$

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

Da man die Werte für V nur auf die erste Dezimale auszurechnen hat, so ist die Gleichung sehr rasch durchgerechnet.

Will man zur Berechnung des Wasserzusatzes statt vom spezifischen Gewicht von der Refraktion des Serums ausgehen, so hat man dieselben Ueberlegungen zu machen. Auch hier wird die einfache Formel

$$X = 100 \frac{R_1 - R}{R - 15}$$

in welcher R<sub>1</sub> die Refraktionszahl der Stallprobe, R die Refraktionszahl der gewässerten Probe bedeutet, in den meisten Fällen genügen. Bei starker Wässerung aber muss man hier neben dem Volumen des Koagulums die durch das zugesetzte Ca Cl<sub>2</sub> von 15,0 auf 15,8 erhöhte Refraktion des Wassers berücksichtigen. Die korrigierte Formel lautet:

$$X = \frac{R_1 - R}{R - 15,8} (100 - V).$$

<sup>1)</sup> Für das Spontanserum ist die Formel natürlich noch ungenauer, da dort eine Kompensation überhaupt nicht stattfindet.

<sup>2)</sup> Milchwirtsch. Centralbl., VII, S. 543.

Tabelle 1.

Nr.	Wasserzusatz cm³ Wasserzusatz zu 100 cm³ Milch		Spez. Gewicht	Fett	Trockensubstanz ind.	Refraktionszahl 17,5°	Spez. Gewicht $^{15/15}$ , be- rechnet aus Refrakt.-Zahlen	Spez. Gewicht $^{15/15}$ , ge- funden	Differenz	Wasserzusatz, berechnet aus spez. Gewicht nach		Wasserzusatz, berechnet aus Refraktion nach	
	Formel 1	Formel 2								Formel 1	Formel 2	Formel 1	Formel 2
1	0	1,0305	4,5	13,3	38,85	1,0258	1,0257	-1	93,3	-	-	-	-
	25	-	-	-	33,9	1,0207	1,0205	-2	-	26,2	25,5	25,4	25,0
	50	-	-	-	30,75	1,01745	1,0171	-3,5	-	51,4	50,6	50,3	50,2
2	0	1,0288	4,5	12,8	38,6	1,02555	1,0256	+0,5	93,5	-	-	-	-
	50	-	-	-	30,6	1,0173	1,0170	-3	-	51,3	50,5	50,6	50,6
	75	-	-	-	28,85	1,0150	1,0147	-3	-	76,8	76,4	74,1	74,9
3	0	1,0320	4,2	13,3	39,2	1,02615	1,0260	-1,5	93,4	-	-	-	-
	25	-	-	-	34,1	1,0209	1,0207	-2	-	26,7	26,0	25,6	25,2
	50	-	-	-	31,0	1,0177	1,0173	-4	-	51,3	50,4	50,3	50,2
4	0	1,0320	3,75	12,75	39,2	1,02615	1,0263	+1,5	94,0	-	-	-	-
	25	-	-	-	34,2	1,0210	1,0210	0	-	26,0	25,5	25,2	25,0
	50	-	-	-	31,1	1,0178	1,0176	-2	-	50,3	49,4	49,4	49,5
5	0	1,0320	4,2	13,2	39,1	1,02605	1,02615	+1	93,5	-	-	-	-
	25	-	-	-	34,2	1,0210	1,0209	-1	-	25,5	24,9	25,1	24,8
	50	-	-	-	30,95	1,01765	1,01745	-2	-	51,1	50,3	49,9	49,7
6	0	1,0342	1,95	11,2	39,4	1,02635	1,0263	-0,5	95,8	-	-	-	-
	12,5	-	-	-	36,75	1,02365	1,02345	-2	-	12,2	12,1	12,2	12,2
	25	-	-	-	34,5	1,0213	1,0211	-2	-	25,1	25,1	24,6	24,9
	37,5	-	-	-	32,7	1,01945	1,01925	-2	-	37,9	38,0	36,6	37,2
	50	-	-	-	31,2	1,0179	1,01765	-2,5	-	50,6	51,0	49,0	50,1
	75	-	-	-	29,05	1,0157	1,01535	-3,5	-	73,9	74,8	71,3	74,7
7	0	1,0316	4,6	13,7	39,15	1,0261	1,0261	0	93,0	-	-	-	-
	12,5	-	-	-	36,3	1,02315	1,0231	-0,5	-	13,4	12,9	13,0	12,7
	25	-	-	-	34,15	1,02095	1,0208	-1,5	-	26,1	25,3	25,5	25,0
	37,5	-	-	-	32,25	1,0190	1,0188	-2	-	40,0	39,0	38,8	38,4
	50	-	-	-	30,9	1,0176	1,0172	-4	-	51,9	50,8	51,7	51,4
	75	-	-	-	28,7	1,01535	1,01505	-3	-	76,3	75,3	73,4	73,7
8	0	1,0356	5,4	15,9	40,4	1,0274	1,02675	-6,5	91,4	-	-	-	-
	25	-	-	-	34,95	1,0218	1,02115	-6,5	-	27,3	26,0	26,5	25,5
	50	-	-	-	31,6	1,01835	1,0177	-6,5	-	53,0	50,9	51,1	49,8
9	0	1,0379	0,65	10,5	40,4	1,0274	1,0273	-1	97,0	-	-	-	-
	100	-	-	-	27,85	1,01445	1,0141	-3,5	-	97,7	101,0	93,6	98,5
10	0	1,0299	3,3	11,7	38,1	1,0250	1,0252	+2	94,7	-	-	-	-
	50	-	-	-	30,85	1,01705	1,0168	-2,5	-	50,5	50,4	50,0	50,7
11	0	1,0259	1,8	8,9	34,1	1,0209	1,0206	-3	96,5	-	-	-	-
	50	-	-	-	27,85	1,01445	1,0140	-4,5	-	48,7	50,1	47,1	49,4

Die Tabelle I gibt uns ein Bild über die Genauigkeit und den Geltungsbereich der beiden Formeln. Dabei ist unter 1 die einfache, unter 2 die genaue Formel verstanden. Um die durch Abrunden entstehenden Fehler möglichst zu vermeiden, ist das spezifische Gewicht um eine halbe Einheit genauer angegeben als üblich. Auch bei der Bestimmung der Refraktionszahl wurde die entsprechende Genauigkeit zu erreichen gesucht.

Wenn wir die gefundenen spezifischen Gewichte mit den nach der Formel von Wiegner ( $s = R \cdot 0,00103 + 0,98578$ ) aus den Refraktionszahlen berechneten Werten vergleichen, so finden wir, dass bei den gewässerten Proben die Uebereinstimmung eine recht mangelhafte ist. Die gefundenen Zahlen sind zum Teil beträchtlich kleiner als die berechneten.

Die *Wiegner'sche* Formel geht aus von den Beziehungen, die zwischen der spezifischen Refraktion und der Dichte bestehen. Ihre Anwendung gründet sich auf die Konstanz der spezifischen Refraktion des Milchserums. Nun ist aber diese Konstanz keine absolute. Zwar haben, wie Wiegner gezeigt hat<sup>1)</sup>, Änderungen in der Konzentration von Milchzucker, Eiweiss und Zitronensäure keinen merklichen Einfluss auf die spezifische Refraktion des Milchserums, da sich die spezifischen Refraktionen dieser Bestandteile nur unbedeutend von derjenigen des Wassers unterscheiden. Dagegen haben die Mineralstoffe eine viel kleinere spezifische Refraktion. Änderungen in der Konzentration der Mineralstoffe müssen auch eine Änderung der spezifischen Refraktion des Serums nach sich ziehen. Nun machen allerdings die Mineralstoffe einen verhältnismässig geringen Anteil des Serums aus, so dass die Änderungen bei geringen Wasserzusätzen zunächst unbedeutend sind; bei stärkeren Wässerungen machen sie sich aber doch bemerkbar; die mit der spezifischen Refraktion von unverändertem Serum rechnende Formel von Wiegner muss zu hohe Werte liefern.

An Hand der von Wiegner bestimmten spezifischen Refraktionen der Einzelbestandteile lässt sich die Erhöhung der spezifischen Refraktion des Serums durch eine 50%ige Wässerung berechnen, sie beträgt 0,00010. Nun macht sich aber auch hier der Umstand geltend, dass die gewässerten Proben einen verhältnismässig stärkeren  $\text{CaCl}_2$ -Zusatz erhalten als die ungewässerten. Dieser  $\text{CaCl}_2$ -Zusatz wirkt auf die spezifische Refraktion in entgegengesetztem Sinne, er erniedrigt dieselbe etwas. Unter Annahme, dass sich die spezifische Refraktion von  $\text{CaCl}_2$  nicht wesentlich von derjenigen der übrigen Mineralstoffe des Serums unterscheidet, lässt sich auch dieser Einfluss berechnen, es bleibt eine Erhöhung der spezifischen Reaktion um 0,00007 bei 50%iger Wässerung. Setzt man diesen höhern Wert in die *Wiegner'sche* Formel zur Berechnung des spezifischen Gewichts ein, so erhält man um 0,00035 kleinere Zahlen als bei Benützung der für ungewässertes Serum gültigen spezifischen Reaktion. Durch Vernachlässigung dieser Faktoren müssen die berechneten spezifischen Gewichte um 3—4 Einheiten an der 4. Stelle zu hoch gefunden werden. Wie aus der Tabelle I hervorgeht, stimmen die erhaltenen Resultate

<sup>1)</sup> Milchwirtsch. Centralbl., V, S. 473.

ganz vorzüglich mit der Theorie überein; die gefundenen Werte liegen bei 50%iger Wässerung um rund 3 Einheiten der 4. Stelle unter den Berechneten. Es ist dies ein Beweis für die grosse Genauigkeit der von Wiegner bestimmten spezifischen Reaktionen der Einzelbestandteile.

Dass auch bei ungewässerten Proben die Abweichungen zwischen berechnetem und gefundenem spezifischen Gewicht gelegentlich sehr grosse werden können, zeigt die Probe Nr. 8. Sie stammt von einem altmelken Tier im letzten Laktationsstadium und wurde von einem Tierarzt als salzige Milch eingesandt. Der Aschengehalt dieser Milch betrug 0,75%, er war also annähernd normal, das Serum dagegen zeigte einen abnorm niedern Aschengehalt, wie aus der Tabelle II ersichtlich ist, in welcher diese Probe unter Nr. 9 aufgeführt ist. Jedenfalls zeigt uns dieses Beispiel, dass der Wasser gehalt immer aus dem direkt beobachteten, und nicht aus dem durch Rechnung abgeleiteten Werte ermittelt werden muss. Auch Nr. 11 ist eine ganz anomale Probe. Die Nr. 6 und 9 sind entrahmt und gewässert worden.

Bei stärkeren Wässerungen als 50% und bei Proben mit an sich niederm Aschengehalt (Nr. 8) ist eine weitere Vergrösserung der Differenz nicht mehr deutlich nachweisbar. Es macht sich eben dann der  $\text{CaCl}_2$ -Zusatz in erhöhtem Masse geltend, in Verbindung mit andern Faktoren, auf die hier nicht näher eingegangen werden soll.

Die Resultate der Tabelle I stehen in einem gewissen Widerspruch zu den Schlussfolgerungen, die Ackermann<sup>1)</sup> aus seinen Versuchen gezogen hat. Die Neigung der Differenz, bei gewässerten Proben negative Werte zu liefern, zeigt sich aber auch bei seinen Zahlen deutlich. Dass diese Differenzen bei Ackermann verhältnismässig klein blieben, mag wohl damit zusammenhängen, dass zu den Versuchen zufällig Proben mit hohen Mineralstoffgehalten verwendet wurden, bei denen naturgemäss die Erscheinung nicht so scharf hervortritt.

Dass die Genauigkeit der Wiegner'schen Formel in erster Linie vom Mineralstoffgehalt des Serums abhängig ist und vom Milchzucker nicht beeinflusst wird, zeigt auch die folgende Tabelle:

Tabelle II.	Nr.	Refraktionszahl	Spezifisches Gewicht		Differenz	Asche %	Milchzucker %
			berechnet	gefunden			
	1	39,6	1,02655	1,0267	+ 1,5	0,64	4,76
	2	39,1	1,02605	1,02615	+ 1	0,60	4,66
	3	39,15	1,0261	1,0261	0	0,58	4,65
	4	39,65	1,0266	1,02655	- 0,5	0,57	4,77
	5	39,4	1,02635	1,0263	- 0,5	0,57	4,72
	6	38,85	1,0258	1,02575	- 0,5	0,58	4,61
	7	38,85	1,0258	1,02565	- 1,5	0,55	4,61
	8	38,9	1,02585	1,02565	- 2,0	0,53	4,65
	9	40,4	1,0274	1,02675	- 6,5	0,50	4,91

<sup>1)</sup> Diese Mitteilungen, I, S. 263.

Wir ersehen daraus, dass uns bei exaktem Arbeiten die Differenz zwischen gefundenem und berechnetem spezifischem Gewicht direkt einen Anhaltspunkt gibt über den Mineralstoffgehalt des Serums. Eine positive Differenz deutet auf einen hohen, eine negative Differenz auf einen niedern Aschengehalt. Ein vollständiges Parallelgehen der beiden Werte ist natürlich nicht zu erwarten, einmal weil die Zusammensetzung der Mineralstoffe keine konstante ist, und weil die Bestimmung der Differenz mit zu grossen Ungenauigkeiten verknüpft ist.

Zum Schlusse sind noch in einer Tabelle III die den Refraktionszahlen entsprechenden spezifischen Gewichte für gewässerte Milchproben angegeben, berechnet unter Berücksichtigung des Einflusses der Wässerung auf die spezifische Refraktion des Serums.

Tabelle III.

Refrakt.-zahl 17,5	Spezifisches Gewicht $^{15}/_{15}$	Refrakt.-zahl 17,5	Spezifisches Gewicht $^{15}/_{15}$	Refrakt.-zahl 17,5	Spezifisches Gewicht $^{15}/_{15}$
36,8	1,0237	34,7	1,0214	32,6	1,0192
36,7	235	34,6	213	32,5	191
36,6	234	34,5	212	32,4	189
36,5	233	34,4	211	32,3	188
36,4	232	34,3	210	32,2	187
36,3	231	34,2	209	32,1	186
36,2	230	34,1	208	32,0	185
36,1	229	34,0	206	31,9	184
36,0	228	33,9	205	31,8	183
35,9	227	33,8	204	31,7	182
35,8	226	33,7	203	31,6	181
35,7	225	33,6	202	31,5	180
35,6	224	33,5	201	31,4	178
35,5	223	33,4	200	31,3	177
35,4	222	33,3	199	31,2	176
35,3	220	33,2	198	31,1	175
35,2	219	33,1	197	31,0	174
35,1	218	33,0	196	30,9	173
35,0	217	32,9	195	30,8	172
34,9	216	32,8	194		
34,8	215	32,7	193		

Die Differenz gegenüber den in der Tabelle des Lebensmittelbuches angegebenen spezifischen Gewichten ist dadurch noch etwas grösser geworden, dass dort die letzten 14 Zahlen wohl infolge eines Schreibfehlers um eine Einheit an der vierten Stelle zu hoch angegeben sind.

### Zusammenfassung der Resultate.

1. Als Grundlage für die Berechnung des Wasserzusatzes haben nicht die fettfreien Trockensubstanzen zu dienen, sondern die geringeren Schwankungen unterworfenen Werte der Serumuntersuchung.

Bei Wässerungen unter 20 % genügen die einfachen Formeln:

$$W = \frac{s_1 - s}{s - 1} \cdot 100$$

$$W = \frac{R_1 - R}{R - 15} \cdot 100$$

dabei bedeutet:

$s_1$  = Spezifisches Gewicht des Serums der Stallprobe;

$s$  = Spezifisches Gewicht des Serums der gewässerten Probe;

$R_1$  = Refraktionszahl der Stallprobe;

$R$  = Refraktionszahl der gewässerten Probe.

Bei stärkeren Wässerungen hat man den Wasserzusatz nach folgenden Formeln zu ermitteln:

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

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

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

dabei bedeutet:

$T$  = Trockensubstanz der Stallprobe;

$F$  = Fettgehalt der Stallprobe.

In diesen Formeln ist das Volumen des Koagulums  $V$  und der Einfluss des Chlorcalcium-Zusatzes berücksichtigt.

2. Die *Wiegner'sche* Formel zur Berechnung des spezifischen Gewichtes aus den Refraktionszahlen gibt bei stark gewässerten Proben zu hohe Werte. Auch bei ungewässerten Proben kann die Differenz zwischen berechnetem und gefundenem spezifischen Gewicht bei abnormem Aschengehalt des Serums ganz beträchtlich werden.

## Dosage de la caféïne dans les cafés.

Par E. VAUTIER.

(Travail exécuté au laboratoire du Service suisse de l'hygiène publique,  
Chef F. Schaffer.)

Ayant entrepris de déterminer la teneur en caféïne dans des cafés dits « sans caféïne » nous nous sommes heurté au bout de peu de temps à une grande difficulté provenant du manque actuel presque absolu de chloroforme. Il nous a donc paru qu'il serait utile, surtout pendant ces temps, de posséder un procédé permettant d'opérer sans chloroforme. Les méthodes les plus couramment employées sont toutes basées sur le principe de la dissolution de la caféïne, laquelle est très soluble dans le chloroforme (de même que dans le tétrachlorure de carbone d'après Lendrich et Nottbohm), puis de la séparation de cet alcaloïde d'avec les graisses et huiles.

Rappelons rapidement ces procédés: