vielleicht noch eine neue zu finden. Das Ergebniss war folgendes.

1) Das spec. Gewicht des reinen Balsams schwankt von 1,140 bis 1,160 (der Balsam der alten Sammlung hatte 1,157, die Handelsproben von 1,131 bis 1,147), und darf nicht unter 1,14 liegen.

2) Die Wagner'sche Probe ist etwas umständlich und daher nicht in der Hand eines Jeden sicher.

3) Die Probe nach Ulex ist einfach und gut, besonders wenn das von der anhängenden Säure durch Auswaschen befreite Harz nach 1 Stunde als resultirend betrachtet wird und die Lufttemperatur nicht sehr kalt.

4) Eine Reaction auf Ricinusöl durch Bildung von Caprylalkohol, von der ich mir einiges Resultat versprach, ist nicht viel zu brauchen. Bei 10 Proc. Oelgehalt zeigte sich beim Verseifen mit Aetzlauge und nachherigem Erhitzen bis zur Bräunung allerdings entschiedener Geruch nach Caprylalkohol, bei geringerem Gehalt dagegen war derselbe schwer wahrzunehmen.

Ueber Milchprüfung;

von

Dr. Schlienkamp.

In der Schweizerischen Zeitschrift für Pharmacie (Juliheft 1859) findet sich eine Mittheilung von Herrn L. R. v. Fellenberg über Aräometer für Dichtigkeiten, welche nur um Weniges die des reinen Wassers übertreffen. Herr v. Fellenberg hat ein Aräometer zur Untersuchung der Dichtigkeit von Mineralwässern empfohlen, welches nach demselben Principe construirt ist, wie dasjenige, welches seit einigen Jahren zur Prüfung der Milch hier von der Marktpolizei benutzt wird.

Dies Aräometer unterscheidet sich nämlich von den bisher gebräuchlichen dadurch, dass der Schwimmer zu

der Scala in einem ungleich grösseren Volumunterschiede steht, als dies sonst der Fall ist.

Das Quantum Wasser von dem Volumen des Schwimmers beträgt 3 Unzen 1 Quentchen, dasjenige von dem Volumen der Scala 10 Gr.; das Volumverhältniss ist hiernach 150 zu 1. Bei den gewöhnlichen Aräometern ist das Volumen des Schwimmers zur Scala im Verhältniss von 10 zu 6.

Ein so construirtes Aräometer reagirt äusserst empfindlich.

Vor einigen Jahren ist auf Veranlassung der Polizeibehörde zu Frankfurt a. M. eine Commission thätig gewesen, um die beste Methode zur Prüfung der Milch zu ermitteln. Diese Commission hat den Gegenstand gründlich untersucht und darüber einen höchst interessanten Bericht erstattet.

Wenn es auch zugegeben werden muss, dass bei einer so zusammengesetzten Flüssigkeit, wie die Milch ist, das spec. Gewicht allein nicht ein unumstössliches Kriterium geben kann, so hat doch das von der angegebenen Commission empfohlene Instrument sich hier als dasjenige bewährt, das zur schnellen Entscheidung von einem Polizeibeamten mit Erfolg gehandhabt werden kann, d. h. was in diesem Falle allein praktisch ist.

Erst nach zahlreichen Versuchen, welche von mir in Gegenwart von Polizeibeamten und Richtern angestellt wurden, sind die Milchverdünner richterlich verurtheilt worden und der Marktmeister steht bei den Milchbauern mit seinem Instrument in grossem Respect. Der Mechanicus Schrödter in Düsseldorf verfertigt solche Aräometer, die ganz exact gearbeitet sind.

Die Arbeit der Frankfurter Commission verdient bekannt gemacht zu werden, und bin ich auf Grund der gemachten Erfahrung jetzt um so mehr dazu übergegangen, als mir die angeführte Mittheilung über ein nach

einem neuen Gesichtspuncte construirtes Aräometer zu Händen kam.

Die Berichterstattung des Comités zu Frankfurt lautet:

Da der dem Comité zur Begutachtung vorgelegte Erlass in folgenden zwei Puncten besteht:

- 1) ein technisches Gutachten abzugeben über die Eigenschaften *a)* des Stahls und *b)* der Senkwage bei Prüfung der Milch, oder
- 2) irgend ein anderweitiges sicheres Prüfungsmittel der Milch, letzteres eventuell mit Exposition der physischen oder chemischen Gründe seiner Zweckdienlichkeit, zu bezeichnen:

so wurde in einer ersten Berathung zunächst der erste Punct ins Auge gefasst.

Ad 1. *a)* Was zuvörderst die Anwendung eines blankpolirten Stahlstabes zur Untersuchung der Güte einer Milch oder einer etwaigen Verfälschung derselben mit Wasser betrifft, so wurde einstimmig anerkannt, dass dieselbe der Unzuverlässigkeit ohne Zweifel unterliege, und dass derselbe als ein für den beabsichtigten Zweck höchst trügerisches Instrument angesehen werden müsse.

b) Eine allgemeine Anerkennung hatte bisher die Milchwage, und zwar das vom hochl. Polizeiamte in Anwendung gebrachte Baumé'sche Galaktometer gefunden, und doch hat sich derselbe bei den von genanntem Amte angestellten Versuchen als ebenfalls sehr ungenügend herausgestellt.

Da die Construction aller Senkwagen, also auch der sogenannten Milchwagen, auf dem specif. Gewichte der Flüssigkeiten beruht, indem dieselben in einer schweren Flüssigkeit nicht so tief einsinken können, als in einer leichteren, und da also dieselben in einer mit einer leichteren Flüssigkeit versetzten eine tiefere und in einer mit einer schwereren Flüssigkeit versetzten einen höheren Stand haben, als in der unverfälschten Flüssigkeit; so müsste offenbar, da Wasser und Milch ein verschiedenes

spec. Gewicht haben, eine Milchwage dem Zwecke, eine Verfälschung der Milch mit Wasser zu entdecken, entsprechen können. Das erwähnte Baumé'sche Galaktometer würde dies auch sicherlich thun, wenn die spec. Gewichte der Milch und des Wassers eine bedeutendere Verschiedenheit zeigten, als dies in der Wirklichkeit der Fall ist. Bekannt ist nämlich, dass das spec. Gewicht der Milch, wenn man das des reinen Wassers = 1 setzt, im Mittel = 1,03 ist, und das Comité hat sich durch die weiter unten anzugebenden Versuche eines Mitgliedes desselben von der Richtigkeit dieser Angabe überzeugt. Für diese kleine Differenz der spec. Gewichte beider Flüssigkeiten musste daher der Baumé'sche Milchmesser bei dem kleinen Volumen, in dem er gewöhnlich ausgeführt ist, viel zu unempfindlich und daher ebenfalls unbrauchbar sein. Nachdem daher das Comité auf diese Weise den ersten Punct erledigt zu haben glaubte, war die Aufmerksamkeit desselben zunächst dem zweiten Puncte zugewendet.

Ad 2. Zuerst glaubte das Comité durch Anwendung chemischer Mittel den gewünschten Zweck zu erreichen. Eine nähere Untersuchung der vorgeschlagenen Mittel, durch welche der Butter- und Käsestoff ausgeschieden worden und die Menge dieser ausgeschiedenen Körper einen vergleichenden Maassstab für die Güte der Milch liefern sollte, zeigte jedoch bald, dass dieselben für eine leichte praktische Handhabung nicht wohl geeignet seien. Das Comité zog deshalb das Princip der Galaktometer oder Milchwagen abermals in Betracht, und da demselben die Ursache der Unglaublichkeit des Baumé'schen Instruments bekannt war, so fragte es sich, ob diese Ursache nicht aufgehoben und beseitigt werden könne. Nun erlaubte aber das bekannte physikalische Gesetz, dass ein fester Körper beim Einsinken in eine Flüssigkeit so viel von seinem absoluten Gewichte verliert, als ein seinem Volumen gleich grosses Volumen der Flüssigkeit wiegt, die Folgerung, dass eine Senkwage um so

empfindlicher sein müsse, als der in die Flüssigkeit eintauchende Theil den zur Scala bestimmten hervorragenden Theil an Volumen übertreffe.

Man vereinigte sich daher dahin, nach einer neuen Angabe und mit Berücksichtigung dieses Umstandes ein Galaktometer von Silber in geeigneter Form und Grösse anfertigen zu lassen, um mit demselben specielle Versuche anzustellen. Nachdem das Comité das nach seiner Angabe angefertigte Galaktometer erhalten hatte, suchte es sich auf zuverlässigem Wege unverfälschte Milch von 11 verschiedenen Kühen im Alter von 5 bis 18 Jahren zu verschaffen. Aus diesen elf verschiedenen Sorten wurde eine Normalmilch in der Art hergestellt, dass man ein gleich grosses Volumen von jeder derselben zusammengoss. In diese Normalmilch wurde das Galaktometer bei einer Temperatur von $+15^{\circ}$ R. eingesenkt und auf diese Weise der Nullpunct des Instruments, der einer reinen unverfälschten Milch entspricht, gefunden. Indem man hierauf der Milch 5 Proc. destillirtes Wasser von gleicher Temperatur zusetzte und dieselbe gut umrührte, um eine innige Vereinigung beider Flüssigkeiten zu bewerkstelligen, konnte durch ein abermaliges Einsenken des Galaktometers derjenige Punct angegeben werden, bis zu welchem das Instrument bei 5 Proc. Wassergehalt der Milch einsenken muss. Auf gleiche Weise wurden auch diejenigen Stellen auf der Scala bezeichnet, die einem Wassergehalt von 10, 15 und 20 Proc. entsprechen. Für eine noch weiter gehende Eintheilung reichte die 6" lange Scala nicht aus. Obwohl wir uns auf diese Weise augenscheinlich durch dieses Experiment von der grossen Empfindlichkeit unsers Instruments überzeugt hatten, so gewährte es uns doch noch eine neue Befriedigung, als wir aus den von einem Mitgliede des Comité's angestellten directen Versuchen über das spec. Gew. der Milch bei verschiedenem Wassergehalt ersahen, dass durch Zusatz von 25 Procent Wasser das spec. Gew. der Milch nur um 0,006 abnehme, während sich diese Veränderung an unserm

Galaktometer sehr auffallend bemerkbar macht. Der bessern Veranschaulichung wegen fügen wir die von dem gedachten Comitmitglied erhaltenen Resultate hier selbst an:

Unverflschte Milch bei 12R. zeigte ein sp. Gew. von 1,032

Ssser Rahm 1,026

Die gleiche Milch mit $\frac{1}{8}$ Wasser 1,028

 " " " " $\frac{1}{7}$ " 1,028

 " " " " $\frac{1}{6}$ " 1,027

 " " " " $\frac{1}{5}$ u. $\frac{1}{4}$ Wasser . . . 1,026

 " " " " $\frac{1}{3}$ u. $\frac{1}{2}$ " 1,025

 " " " " 1 Wasser 1,016

Zur Ermittlung des verschiedenen Rahmgehalts in den 11 Milchsorten fllte man mit einer jeden derselben ein tarirtes Reagensglschen und berliess diese 11 Glschen so lange der Ruhe, bis sich der Rahm vllig abgeschieden hatte (bei mittlerer Temperatur ist dieses hchstens in 6 Stunden geschehen). Durch ein, mglichste Genauigkeit gewhrendes Verfahren wurde darauf der Rahmgehalt in den einzelnen Glschen nach Procenten bestimmt und so ergaben sich fr den Rahmgehalt der 11 verschiedenen Milchsorten folgende Resultate.

Fr die Milch No. 1. betrug der Rahmgehalt 14,6 Proc.

 " 2. " " " 10,5 "

 " 3. " " " 11,5 "

 " 4. " " " 12,5 "

 " 5. " " " 12,9 "

 " 6. " " " 9,5 "

 " 7. " " " 9,7 "

 " 8. " " " 10,9 "

 " 9. " " " 10,9 "

 " 10. " " " 5,8 "

 " 11. " " " 16,3 "

Ziehen wir aus diesen 11 gewonnenen Zahlen das arithmetische Mittel, so ergibt sich, dass der Rahmgehalt einer Normalmilch durchschnittlich 11,3 Proc. betragen msse. Das angewandte Verfahren unterwarfen wir noch

dadurch einer Prüfung, dass wir ein mit Normalmilch gefülltes Glas ebenfalls der Ruhe überliessen und die völlige Abscheidung des Rahms abwarteten. Als hierauf der Rahmgehalt dieser Normalmilch bestimmt wurde, stellte sich derselbe auf 12 Proc., eine Angabe, die von der vorher berechneten nur um 0,07 Procent abweicht. Nachdem sich das Comité in dem silbernen Galaktometer ein Normal-Instrument verschafft hatte, nach welchem alle noch fernerhin anzufertigenden Galaktometer justirt werden können, liess es einen zweiten Milchmesser von verzinnem Eisenblech anfertigen und die Scala oben mit einer Schraube versehen, die Scala von flach gewalztem Eisendraht, auch länger als an dem silbernen Instrumente; die Schraube dient dazu, um verschiedene Gewichte aufschrauben zu können. Es verschaffte sich hierauf abermals die 6 verschiedenen Milchsorten, um dieselben theils durch das silberne Galaktometer zu prüfen, anderntheils zugleich das aus verzinnem Eisenblech gefertigte zu justiren.

No. 1. war Milch von derselben Kuh, wie bei früherem Versuche,

„ 2. „ aus einer Oekonomie,

„ 3. „ von derselben Kuh, wie bei früherem Versuche,

„ 4. „ durch eine Milchfrau bezogen,

„ 5. „ vom Markte,

„ 6. „ sogenannte Bäckermilch.

Man untersuchte diese 6 Sorten sowohl auf ihren Wassergehalt mittelst des Galaktometers, als auch auf ihren Rahmgehalt mittelst derselben Methode, wie bei dem vorhergehenden Versuche, und erhielt folgendes Resultat:

No. 1. um $\frac{1}{2}$ Proc. schlechter als Normalmilch mit einem Rahmgehalt von 12,1 Proc.

„ 2. „ 7 „ schlechter als Normalmilch mit einem Rahmgehalt von 9,2 Proc.

„ 3. „ $\frac{1}{2}$ „ besser do. do. 10,0 „

No. 4. um $2\frac{1}{2}$ Proc. schlechter als Normalmilch mit
einem Rahmgehalt von 8,0 Proc.

"	5.	"	10	"	"	do.	do.	5,8	"
"	6.	"	60	"	"	do.	do.	3,1	"

Der Wassergehalt der letzteren Sorte konnte, da die 12" lange Scala des Galaktometers nur für 35 Proc. ausreichte, nur dadurch bestimmt werden, dass das kleine Gewicht von dem obern Theile des Galaktometers abgeschraubt und das Instrument durch ein leichteres Gewicht so justirt wurde, dass dasselbe in Milch mit 35 Procent Wassergehalt nur bis zum 0-Puncte einsank. Als dasselbe hierauf in die Milch No. 6. eingesenkt wurde, sank es noch bis zu dem Theilstriche, der einen Wassergehalt von 25 Procent Wasser anzeigt, wodurch sich demnach 60 Procent Wasser ergaben.

Da die eben mitgetheilten Resultate zeigen, dass der Rahmgehalt der Milch nicht genau in demselben Verhältnisse abnimmt, als der Wassergehalt in derselben grösser wird, so folgt hieraus, dass zu einer ganz genauen Bestimmung des Werthes auch stets zugleich der Rahmgehalt bestimmt werden müsste.

Nehmen wir daher an, dass 1 Maass unverfälschter Normalmilch mit 88 Proc. Milch und 12 Proc. Rahm 6 kr. koste, und dass sich der Preis des Rahms wie jener zur Milch wie 4 zu 1 verhält, so zeigt die Rechnung, dass wir für 3,88 kr. Milch und für 2,12 kr. Rahm haben.

Berechnen wir auf dieselbe Weise für 1 Maass von jeder der 6 angeführten Milchsorten sowohl den Werth der darin enthaltenen Milch nach Abzug des Wassers und Rahmgehalts, als auch den Werth des darin enthaltenen Rahms, und addiren die beiden Werthangaben, so erhalten wir den wahren reellen Werth einer Maass Milch von jeder der 6 Sorten.

	Der Werth der Milch in 1 Maass	Werth des Rahms in 1 Maass	und die Summe
No. 1.	3,86 kr.	2,14 kr.	6,00 kr.
„ 2.	3,57 „	1,63 „	5,20 „
„ 3.	3,90 „	1,77 „	5,67 „
„ 4.	3,77 „	1,41 „	5,18 „
„ 5.	3,44 „	1,02 „	4,46 „
„ 6.	1,23 „	0,55 „	1,78 „

Um zu erforschen, wie sich völlig abgerahmte Milch zur Normalmilch verhalte, wurde die mit No. 1. bezeichnete während 6 Stunden der Ruhe überlassen und nachdem sich der Rahm abgeschieden, ein Theil der Milch mittelst eines Hebers übergezogen. Als das Galaktometer in diese rahmlose Milch eingesenkt wurde, musste derselben noch $1\frac{1}{2}$ Proc. Wasser zugesetzt werden, um bis zu seinem Nullpunkte einzusinken. Aus diesem Versuche erhellt nun aber so viel, dass unser Instrument für abgerahmte Milch eben so gut, als für unabgerahmte von der Behörde in Anwendung gebracht werden kann, da dasselbe auch in ersterem Falle keineswegs zum Nachtheil des Verkäufers entscheidet, sondern vielmehr noch $1\frac{1}{2}$ Proc. Wassergehalt einer Milch verschweigt.

Da die Temperaturveränderung ebenfalls eine Verschiedenheit des spec. Gewichts der Milch veranlasst, so musste das Comité auch hierauf sein Augenmerk richten und diese Verschiedenheit zu erforschen suchen. Die in dieser Absicht von dem Comité angestellten Versuche zeigten, dass jeder Grad Wärme einem Zusatz von $1\frac{1}{2}$ Proc. Wasser entspreche. Nun kann aber die Temperatur der Milch von 0^0 bis $+20^0$ R. wechseln, und wäre es daher möglich, dass das Instrument dieselbe Milch zu einer Zeit als unverfälschte und zu einer andern als verfälschte (mit 10 Proc. Wasser versetzte) anzeigte. Um aber auch diesem Missstande zu begegnen, setzte man als Mitteltemperatur der Milch im Winter $+5^0$ R. und als Mitteltemperatur im Sommer $+15^0$ R. fest und justirte das Galaktometer für beide Temperaturen, indem man für die erstere Temperatur ein leichteres und für die zweite Temperatur ein schwereres Gewicht auf die Scala setzte. Auf diese Weise kann die Angabe des Instruments im

schlimmsten Falle nur um $2\frac{1}{2}$ Proc. von dem wirklichen Wassergehalt der Milch verschieden sein.

Diejenigen Personen, welchen diese Untersuchung übertragen ist, haben sich vor allen Dingen über die jedesmal stattfindende Temperatur der Luft zu belehren, und so lange dieselbe unter $+10^0$ R., ist das schwerere, im entgegengesetzten Falle aber das leichtere Gewichtchen auf das Galaktometer aufzuschrauben. Diese Vorschrift ist vorzüglich im Frühjahr und im Herbste anzuempfehlen, weil in diesen Jahreszeiten eine Ungewissheit in dieser Hinsicht am leichtesten eintreten kann.

Darauf rühren sie mit einem Stabe die Milch in dem Gefässe selbst durch einander, um den oben aufschwimmenden Rahm durch die ganze Masse zu vertheilen, senken das Galaktometer ein und beobachten, wie tief dieses einsinkt. Im Fall das Galaktometer nur bis zu dem mit 0 bezeichneten Striche sich senkt, enthält die Milch kein Wasser, senkt es sich dagegen bis 5, dann enthält sie 5 Proc. Wasser, und zeigt jeder folgende Strich, sobald das Galaktometer bis zu demselben untersinkt, wie viel Procente Wasser in der Milch enthalten sind. Milch, bei der das Galaktometer noch 3 Procent Wasser zeigt, muss noch als unverfälscht gelten, da dieser Unterschied des spec. Gewichts von der Fütterung oder dem Alter der Kuh oder andern Umständen abhängen kann. Zeigt bei einer sonst verdächtigen Milch der Milchmesser nichtsdestoweniger keinen Wassergehalt, so ist anzunehmen, dass dieselbe ausser mit Wasser auch noch mit Mehl oder Stärke verfälscht ist, um die durch den Wasserzusatz entstandene bläuliche Farbe und grössere Flüssigkeit wieder zu verdecken.

In diesem Falle haben die mit der Untersuchung Beauftragten ein Stückchen weisses ungeleimtes Papier mit der zu untersuchenden Milch zu befeuchten und zu der befeuchteten Stelle einen Tropfen alkoholisirte Jodlösung zu bringen. Zeigt sich alsdann ein blauer Fleck, so ist die Milch sicherlich mehlhaltig.