

Beiträge zur Untersuchung von Milch.

Von

Dr. Isbert (Ref.) und Venator.

Mittheilung aus der amtlichen Versuchsstation
in Saarbrücken.

Die seit einigen Monaten durch uns in Saarbrücken eingeführte Milchcontrole hat uns Gelegenheit geboten, einige Beobachtungen über abnorme Zusammensetzung reiner Milch zu machen, welche wir der Veröffentlichung für werth halten, weil hierdurch die Frage der Grenzwerte für unverfälschte Milch bezüglich ihres specifischen Gewichtes und ihres Gehaltes an Fett bez. an Trockensubstanz auf's Neue angeregt wird.

Es dürfte sich unserer Ansicht nach unter den Fachgenossen heute ziemlich allgemein die Anschauung Bahn gebrochen haben, dass die Aufstellung allgemein gültiger Grenzzahlen für den Fett- bez. Trockensubstanzgehalt einer Milch ein überwundener Standpunkt ist, sind doch hierfür dieselben Gesichtspunkte maassgebend, welche auch bei der Untersuchung eines Trinkwassers in's Gewicht fallen. Die Beurtheilung muss sich aber hier wie da nach den Localverhältnissen richten, und wie sie bei einem Trinkwasser die geologischen und Grundwasserverhältnisse des betr. Ortes berücksichtigen muss, ebenso ist bei der richtigen Begutachtung einer Milch auf die Rasse der Kühe, ihre Behandlung, die Art und Menge des Futters, Arbeitsleistung u. A. m. Werth zu legen.

Wenn nun unter Berücksichtigung dieser Umstände für die in einer Stadt zu Markte gebrachte Milch als niedrigster Grenzwert für Fett 2,7 Proc. festgesetzt wird, wie dies beispielsweise in Berlin und Bonn der Fall ist, so liegt hierzu zweifellos volle Berechtigung vor, da derselbe das Resultat längerer Erfahrung ist; man kann in diesem Falle vorbehaltlich der Stallprobe, eine Milch, welche diesen Grenzzahlen nicht entspricht, unbedenklich als gewässert bez. theilweise entrahmt bezeichnen, um so unbedenklicher, je grösser der Viehstand des Stalles ist, aus welchem die Milch stammt.

Je mehr man von der Wahrheit letzterer Behauptung überzeugt ist, mit um so grösserer Überraschung wird man von folgendem Untersuchungsergebniss Kenntniss nehmen, das der Durchschnittsprobe einer Milch entspricht, welche von 50 Kühen eines und desselben Stalles herrührt.

Specif. Gewicht bei 15°	=	1,0355
Gehalt an Fett	=	2,6 Proc.
„ „ Trockensubstanz	=	10,9 „
„ „ Rahm (cremometr.)	=	7 „

Es sind diese Zahlen das Resultat einer ganzen Reihe von Untersuchungen.

Wir besannen uns, als wir diese Milch zum ersten Male untersucht hatten, keinen Augenblick, dieselbe, vorbehaltlich der Stallprobe, als „theilweise entrahmt“ zu bezeichnen, überzeugten uns jedoch bei Vornahme von letzterer sehr bald, dass wir im Irrthum waren. Bei wiederholt in grösseren und geringeren Zwischenräumen vorgenommenen Stallproben, welche mit grösster Sorgfalt gezogen wurden, zeigte sich mit sehr geringen Schwankungen immer wieder das nämliche Resultat. Dagegen ist die Durchschnittsmilch der ganzen übrigen Production aus hiesiger Gegend von sehr guter Qualität und entspricht etwa folgender Zusammensetzung:

Specif. Gewicht bei 15°	=	1,0290 bis 1,0320
Gehalt an Fett	=	3,5 Proc. bis 4,5 Proc.
„ „ Trockensubstanz	=	11,5 „ „ 13 „
„ „ Rahm	=	12 „ „ 14 „

Wir glauben nun auf Grund eingehender Beobachtungen die Ursache der geringen Qualität obiger Milch in der Rasse der hier in Frage kommenden Kühe gefunden zu haben. Während nämlich der Viehstand der übrigen Gutsbesitzer und Kleinbauern sich hauptsächlich aus sogenannten Landkühen zusammensetzt, finden sich in dem Stalle, aus welchem obige Milch stammt, fast ausschliesslich Kühe Ostfriesischer und Holländer Rasse, welche vom Eigenthümer, dem Besitzer eines grossen Hofgutes, lediglich als Milchkühe verwendet werden, denen also keinerlei Arbeitsleistung zugemuthet wird.

Die tägliche Production dieser 50 Kühe an Milch beträgt etwa 600 l, demnach pro Stück etwa 12 l. Gemolken wird 3 Mal jeden Tag. Der Unterschied in der Beschaffenheit dieser verschiedenen Tagesproben ist sehr unbedeutend.

Das Melken selbst wird von gelernten sogenannten Schweizern gut und gründlich besorgt, sodass ein gutes Ausmelken, sowie eine sachgemässe Behandlung der Kühe zweifellos ist.

Die Fütterung (Stallfütterung) findet zweimal am Tage statt: Morgens von 6—9 Uhr und Nachmittags von 3—5; hierbei wird verabreicht für den Kopf: 20 k eingemachter Mais, 3 k Heu, 7,5 k Treber, 1,5 k Malzkeime, 1 k Palmkuchen, 1 k Erdnusskuchen und ausserdem Abends nach dem Melken Stroh nach Belieben.

Die zur Verwendung gelangenden Kühe haben durchschnittlich das 4. bis 5. Kalb gehabt, wurden einige Tage nach dem Abkalben als Milchkühe eingestellt und, sobald der Milchertrag auf 6 bis 7 l heruntergegangen ist, wieder verkauft.

Der Zustand der Ställe ist ein musterhafter in jeder Beziehung; dieselben sind geräumig, hell, trocken, luftig und werden mit grosser Sorgfalt reingehalten.

Man sieht also, dass sich eine directe Ursache der aussergewöhnlich geringen Qualität dieser Milch nicht ohne Weiteres erkennen lässt, man könnte vielmehr annehmen, dass unter all diesen erwähnten günstigen Vorbedingungen gerade eine Milch von vorzüglicher Qualität geliefert werden müsste. Es bleibt hiernach also nur die allerdings viel Wahrscheinlichkeit für sich habende Vermuthung bestehen, dass diese Geringwerthigkeit lediglich auf die Rasse der eingestellten Kühe zurückzuführen sein dürfte.

Es ist ja bekannt, dass die Kühe der Ostfriesischen sowie Holländer Rasse in der Milchproduction quantitativ vorzüglich, dagegen qualitativ nur höchst mittelmässig sind, weniger bekannt ist es jedoch jedenfalls, dass die Qualität dieser Rassen unter Umständen zu einer so geringwerthigen herabsinken kann, dass dem Publikum nicht zugemuthet werden darf, für eine solche Milch 20 Pf. das Liter zu bezahlen, und dass polizeilicherseits der Verkauf derselben zu diesem Preise untersagt werden muss. Welche Umstände an dieser Abnormität die Schuld tragen, ist uns vorläufig unverständlich, und wäre es interessant, von anderer Seite Mittheilungen über ähnliche Beobachtungen zu erhalten, welche etwa dazu geeignet wären, zur Aufklärung dieser Thatsache beizutragen. Aller Wahrscheinlichkeit nach müsste die Milch von Kühen derselben Rasse, deren Behandlung und Pflege hier nicht das Geringste zu wünschen übrig lässt, eine Behandlung, welche man vielmehr als mustergültig bezeichnen darf, unter anderen, weniger günstigen Umständen, z. B. bei sehr wasserreicher — etwa Schlempfütterung, — von noch schlechterer Qualität sein.

Welchen Einfluss ein einziger Stall von 50 Kühen mit der Production derartiger minderwerthiger Milch auf die etwaige Feststellung der Grenzwerte eines Ortes für normale, unverfälschte Milch haben könnte, bedarf keiner näheren Erläuterung. Wir fanden, wie oben erwähnt, bei der hiesigen Durchschnittsmilch, abgesehen von dem einen, bei einer Stadt von nur etwa 25000 Einwohnern und dementsprechend nicht sehr bedeutenden Milchverbrauch, doppelt schwerwiegenden Ausnahmefälle, einen Gehalt an Fett von 3,5 bis 4,5 Proc. und an Trockensubstanz von 11,5 bis 13 Proc., sodass, wenn wir die Einführung einer Minimalgrenze für die hier zum Verkauf gelangende Milch in Vorschlag bringen würden, ein Gehalt von 2,7 Proc. Fett und 10,7 Proc. Trockensubstanz als niedrigst zulässige Grenze keinesfalls zu hoch angesetzt wäre.

Es fragt sich nun, kann unter Zugrundelegung dieser Grenzwerte dem Producenten einer als rein und unverfälscht erwiesenen Milch der Verkauf derselben untersagt werden, wenn diese Minimalgrenzen bezüglich ihres Gehaltes nicht erreicht sind. Wir glauben diese Frage bedingungsweise bejahen zu dürfen, insofern als wir es in diesem Falle für angezeigt hielten, dem betreffenden Milchproducenten den Vertrieb seiner Milch nicht etwa ohne Weiteres zu untersagen, sondern dem-

selben aufzugeben, seinen Viehstand durch allmähliche Einstellung anderer, auf die Qualität der Milch vorthellhaft wirkenden Kühe nach und nach, innerhalb einer bestimmten Zeit, soweit aufzubessern, dass die Qualität der producirten Milch den aufgestellten Grenzzahlen entspricht.

In Folge unseres diesbezüglichen Vorschlags hat die hiesige Polizeibehörde die entsprechenden Verfügungen erlassen, wonach der betreffende Milchproducent innerhalb einer gewissen Frist zur Lieferung einer Milch von vorschriftsmässiger Beschaffenheit angehalten wird. Es dürfte sich, falls diese Verbesserung nur durch Umtausch eines Theiles der Kühe zu ermöglichen wäre, kaum vermeiden lassen, dass diese Verbesserung der Qualität nur auf Kosten des gesammten Productionsquantums bewerkstelligt werden kann¹⁾.

Einer andern Beobachtung, welche wir bei Ausübung der Milchcontrole zu machen Gelegenheit hatten, sei an dieser Stelle ebenfalls Erwähnung gethan. Es handelt sich hierbei um einige Milchproben von aussergewöhnlich hohem Fettgehalt und dementsprechend niedrigem specifischem Gewichte. Letztere Eigenschaft veranlasste den die Marktcontrole hier ausübenden Polizeibeamten, die betreffenden Milchproben, nicht weniger als 4 an einem Tage, uns zur chemischen Untersuchung zu überbringen. Das Resultat der letzteren war folgendes:

	I.	II.	III.	IV.
Specif. Gewicht bei 15°	1,0270	1,0250	1,0240	1,0230
Gehalt an Fett Proc.	4,8	5,8	5,4	6,1
„ „ Trockensubstanz „	13,5	16,1	15,3	16,5

Eine cremometrische Bestimmung des Rahmgehaltes lieferte folgendes Resultat:

I: 17 % II: 25,0 % III: 23 % IV: 28 %.

Dieser ganz aussergewöhnlich hohe Fettbez. Rahmgehalt veranlasste uns zu Nachforschungen und es stellte sich heraus, dass die betreffende Milch nach dem Melken nicht gemischt, sondern direct so in die Kannen gefüllt worden war, wie sie gerade gemolken wurde, und dass aller Wahrscheinlichkeit nach gerade der Inhalt der revidirten Kannen überwiegend aus zuletzt ausgemolkenen, bekanntlich besonders fettreicher Milch bestand. Eine Prüfung des Inhalts der anderen Kannen hätte dementsprechend ein höheres specifisches Gewicht, bez. einen sehr niedrigen Gehalt an Fett ergeben müssen; leider ist dieselbe versäumt worden.

Wir machen auf dies Vorkommniss hauptsächlich aus dem Grunde aufmerksam, weil, wenn die Marktcontrole mittels des Bischoff'schen Milchprobers ausgeführt und so gehandhabt wird, wie

¹⁾ Über geringe Fettgehalte der Milch vgl. Fischer's Jahresb. 1880 S. 701; 1881 S. 835; 1885 S. 891 u. 893; 1887 S. 1086. — Aufräumung der Milch beim Verkauf vgl. dens. Jahresb. 1881 S. 833; 1882 S. 924; 1884 S. 1054; 1888 S. 1076. Die Red.

dies beispielsweise in Berlin der Fall ist, dass, wenn der Milchprober bei Vollmilch weniger als 14° (corr.) zeigt, die Milch als gewässert bezeichnet wird, in obigem Falle eine nicht zu rechtfertigende Polizeistrafe hätte verhängt werden müssen. Bei den Bestimmungen, welche bezüglich der Milchcontrole in Berlin in Kraft sind, heisst es zwar nachträglich: „Wird wahrgenommen, dass sich bei beanstandeter Vollmilch der Milchprober mit einer Rahmschicht überzieht, und deshalb ein ungewöhnlicher Fettreichtum möglich erscheint, so . . .“ Ob nun aber diese Einschränkung des betreffenden Paragraphen immer ein sicheres Mittel ist, um vor unbewusster Ungerechtigkeit bei der Begutachtung einer Milch zu schützen, lassen wir dahingestellt, jedenfalls aber sind wir der Ansicht, dass, wenn man lediglich nach dem specifischen Gewicht die Reinheit, bez. Verfälschung einer Milch beurtheilen will, ein Verfahren, zu dessen Anhängern wir uns nicht unbedingt bekennen wollen, man diese Controle keinesfalls einem Polizeibeamten überlassen darf. Es ist vielmehr für einen gewissenhaften Chemiker immerhin eine kaum ganz leichte Aufgabe, die Umstände, welche neben dem specifischen Gewichte zur Beurtheilung einer Milch von Bedeutung sein können, wie das äussere Ansehen derselben, die etwaige Rahmschicht an der Spindel u. s. w. in Betracht zu ziehen; selbst dann aber, bei sorgfältigster Beobachtung aller dieser äusseren Anzeichen, würden wir uns nie dazu verstehen können, eine solche Milch lediglich auf diese Begutachtung hin und ohne vorhergegangene chemische Untersuchung für gefälscht zu erklären.

Das eine der beiden oben angeführten Beispiele zeigt zur Genüge, dass es in vereinzelt Fällen nicht ausgeschlossen erscheint, sogar auf Grund der chemischen Untersuchung hin Jemand ungerechter Weise der Milchfälschung zu beschuldigen, und kann deshalb das einzige Mittel eines unbedingt sicheren und unanfechtbaren Gutachtens über Reinheit bez. Verfälschung einer Milch — wir meinen die jedesmalige Ausführung der Stallprobe — nicht oft und warm genug anempfohlen werden. Wir beantragen in unserer Praxis die Stallprobe aus diesem Grunde nicht bloss bei vereinzelt, zweifelhaften Fällen, sondern bei jedem Gutachten, welches wir nach Maassgabe der chemischen Untersuchung auf Verfälschung abgeben, und zwar geschieht dies in der Form, dass wir unserem Gutachten an die Polizeibehörde regelmässig die Aufforderung beifügen, den betreffenden Milchhändler darauf aufmerksam zu machen, dass es ihm frei stehe, zu seiner etwaigen Entlastung innerhalb dreier Tage eine Stallprobe in der vorgeschriebenen Form nehmen und analysiren zu lassen; die hieraus erwachsenden Kosten trägt je nach dem Resultat der Untersuchung die Polizei oder der betreffende Milchhändler.

Es sei uns noch gestattet, nochmals be-

zugnehmend auf die erwähnte städtische Milchcontrole in Berlin mittels des Bischoff'schen Milchprobers, einen Punkt zu berühren, der unserer Ansicht nach manchem unserer Fachgenossen, welcher sich des genannten Apparates bedient, namentlich im Anfang etwas in Verlegenheit zu bringen geeignet ist. Wir wollen vorausschicken, dass wir dem letzteren vor sämmtlichen, uns bekannten, demselben Zwecke dienenden Instrumenten seiner Einfachheit und seiner leichten und sicheren Handhabung wegen unbedingt den Vorzug geben und dass wir denselben auch hier zur Einführung gebracht haben. So lange es sich bei der Milchverfälschung nur um Wasserzusatz handelt, ist derselbe jedenfalls sehr geeignet, sichere Anhaltspunkte zu liefern, auf Grund deren man durch nachfolgende chemische Untersuchung eine Verfälschung auffinden kann.

Anders liegt die Sache, wenn eine theilweise Entrahmung der Milch stattgefunden hat. Bischoff sagt bei der Gebrauchsanweisung zu seinem Apparat u. A.: „Bei der Prüfung soll nach der Correctur:

Vollmilch mindestens	14°
Halbmilch	15°
Magermilch	16° zeigen.“

Hiermit ist also wohl die untere Grenze für unverfälschte Milch annähernd gezogen; wie steht es dagegen mit der oberen Grenze, also bei höherem specifischen Gewichte der Milch in Folge theilweiser Entrahmung? Wir haben Vollmilch gehabt von 17° entsprechend 1,034 spec. Gew. und darüber, welche sich als unverfälscht erwies. Hierbei war also das specifische Gewicht um 1° und mehr höher als die für Magermilch angegebene niedrigste Grenze. Es bietet demnach hierbei der Milchprober nur einen sehr geringen oder keinen Anhaltspunkt, da es sich andererseits ebensowohl wieder ereignete, dass Milch von 15° mittels der chemischen Untersuchung als theilweise entrahmt erkannt wurde.

Es bleibt also dem Gutdünken jedes Einzelnen, der sich des Milchprobers bedient, überlassen, ob er jede Milch, welche einem specifischen Gewichte von 16° und darüber entspricht, der chemischen Untersuchung unterwerfen will, wodurch er sich viele unnütze Arbeit und der städtischen bez. Polizei-Verwaltung grosse Untersuchungskosten verursacht, oder aber, ob er die obere Grenze weiter hinaufrücken will, etwa auf 18° und auf diese Art dem Abrahmen der Milch bis zu einem gewissen Grade Thür und Thor öffnet, da eine „Milchwege“ heutzutage ein in der Wirthschaft bez. dem

Geschäft der meisten grösseren und vieler kleinerer Milchproduzenten und Händler ein bekannter und beliebter Apparat ist.

Einer gewissen Einigung über diesen Punkt glauben wir das Wort reden zu dürfen, ohne befürchten zu müssen, dass man uns den Vorwurf der Inconsequenz machen könnte, da es sich hierbei ja keineswegs um Festsetzung von Grenzzahlen, sondern lediglich um sachgemässe Entscheidung einer Principienfrage handelt, wobei dem eigenen Ermessen jedes Einzelnen trotzdem noch genug Spielraum zur freien Entfaltung bleiben müsste. —

Bei der letzten Hauptversammlung der Deutsch. Ges. f. ang. Chem. in Stuttgart wurde das Resultat eines am 1. März 1889 an die Mitglieder erlassenen Rundschreibens mitgetheilt (Z. 1889 S. 567), wonach 86 Proc. der Mitglieder ihre Stimmen für die Einführung von einheitlichen Untersuchungsmethoden abgaben, und möchten wir an dieser Stelle den Wunsch ausdrücken, dass sich die zur Ausarbeitung der letzteren zu berufene Commission auch mit der Frage der polizeilichen Milchcontrole eingehend beschäftigen und einen einheitlichen, einfach zu handhabenden und praktischen Apparat zur Ausübung derselben in Vorschlag bringen möge. (Vgl. S. 96.)

Zur Untersuchung der Abwässer.

Von

J. König in Münster i. W.

Die Untersuchung der Abwässer, d. h. der an organischen, fauligen oder fäulnisfähigen Stoffen reichen Abwässer ist in letzter Zeit auch nach dieser Zeitschrift vielfach Gegenstand der Besprechung in Chemikerkreisen gewesen. Dabei sind die häufig in den Analysen verschiedener Chemiker zu Tage tretenden Differenzen als höchst unerfreulich und der Abhilfe bedürftig bezeichnet worden. Ich kann mich der letzteren Forderung nur voll und ganz anschliessen, glaube aber auf Grund jahrelanger Erfahrungen behaupten zu können, dass die Ursachen dieser Differenzen in den meisten Fällen sehr leicht erklärlich sind.

Sie liegen durchweg einerseits in der Art der Probenahme, andererseits in der der Untersuchung; besonders ist dabei von Belang, wann nach der Probenahme die Abwässer zur Untersuchung gelangen.

Ich werde in der demnächst erscheinenden, jetzt in Bearbeitung begriffenen 3. Auflage meiner Nahrungsmittelchemie als Anhang zu „Wasser“ auch ein Capitel über Untersuchung dieser Art „Schmutzwässer“ bringen und habe darin über die Probenahme und Untersuchung das Folgende ausgeführt:

Die Probenahme anlangend, so ist zu berücksichtigen, dass

1) die Abwässer aus Städten, Schlachthäusern und technisch-chemischen Fabriken nicht selten von Minute zu Minute in ihrem Gehalt wechseln. Um daher gute Mittelproben zu erhalten, ist es erforderlich, entweder von Zeit zu Zeit (alle 15 Minuten während etwa 2 Stunden und wo möglich zu verschiedenen Tageszeiten) eine Weinflasche voll — die Flasche natürlich gut gereinigt, vorher mit dem betreffenden Wasser mehrmals ausgespült und mit ganz neuen Pfropfen verschlossen — zu füllen, die Einzelproben später in eine entsprechend grosse Flasche zusammenzugliessen und das Gemisch zur Analyse zu verwenden; oder von Zeit zu Zeit mit einem Schöpfgefäss Proben in ein grösseres, vorher gut gereinigtes, mit dem Abwasser nachgespültes Fass zu geben, den Gesamtinhalt nach der Probenahme gehörig durchzumischen und hiervon Probe für die Untersuchung zu entnehmen.

2) Die Proben nicht zu gering zu entnehmen. Vielfach glaubt man mit einem Arzneifläschchen voll genug zu haben, während zu einer eingehenden Untersuchung mindestens 4 bis 6 l erforderlich sind.

3) Wenn es sich darum handelt, gleichzeitig die Wirkung eines Reinigungsverfahrens (sei es Berieselung oder chemische Fällung mit mechanischer Abklärung) festzustellen, so ist zu berücksichtigen, dass das abfliessende gereinigte Wasser dem auf- oder einfliessenden ungereinigten Wasser entspricht.

Hat man z. B. die Durchschnittsprobe für das ungereinigte Wasser alle 10 Minuten von 8 bis 10 Uhr Vormittags geschöpft und gebraucht das Wasser z. B. 3 Stunden, um die Reinigungsanlage (sei es Rieselfläche oder Klärvorrichtung) zu passieren, so beginnt man mit der Probenahme des gereinigten Wassers 3 Stunden nach Anfang der Probenahme des ungereinigten Wassers, also erst 11 Uhr und setzt diese, indem man ebenfalls alle 10 Minuten gleich grosse Einzelproben schöpft, bis 1 Uhr fort. Als Anhaltspunkt, dass die Proben richtig entnommen, d. h. das gereinigte abfliessende Wasser dem einfliessenden ungereinigten entspricht, kann in den meisten Fällen das Chlor, wenn keine Chloride zur Fällung benutzt sind, dienen, weil es durch die Reinigungsmittel nicht beeinflusst zu werden pflegt. Es muss daher — unter event. Berücksichtigung der Verdunstung — der Chlorgehalt in den Durchschnittsproben des ungereinigten und gereinigten Wassers gleich sein.

Was die chemische Untersuchung anbelangt, so ist zu berücksichtigen, dass

1) in erster Linie die Untersuchung thunlichst gleich oder so bald als eben möglich nach der Probenahme ausgeführt wird; ev. ist anzugeben, wann nach der Probenahme die Untersuchung vorgenommen ist.