

Zeitschrift: Bündnerisches Monatsblatt : Zeitschrift für bündnerische Geschichte, Landes- und Volkskunde

Herausgeber: F. Pieth

Band: 3 (1898)

Heft: 3

Artikel: Über Fälschungen der Milch und Nachweis derselben mit einfachen Hilfsmitteln

Autor: [s.n.]

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-895244>

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: 20.02.2026

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

Bündnerisches Monatsblatt.

Nr. 3.

Chur, März.

1898.

Erscheint den 15. jeden Monats. **Abonnementpreis:** franko durch die ganze Schweiz Fr. 3. — im Ausland Fr. 3. 60.
Insertionspreis: Die zweigespaltene Petitzeile 15 Cts.

Redaktion und Verlag: S. Meißer.

Über Verfälschungen der Milch und Nachweis derselben mit einfachen Hilfsmitteln.

(Nach einem Vortrage von Dr. G. N.)

Mit Milch kurzweg wird wie bekannt nur die Kühmilch bezeichnet und von ihr soll im folgenden die Rede sein. Sie weist als Hauptbestandteile auf: Wasser, Milchfett, eiweißartige Stoffe (Käsestoff und Milcheiweiß) Milchzucker und Mineralstoffe.

Sollen wir Fälschungen erkennen können, so werden wir uns zunächst fragen: In welchem Verhältnis finden sich diese Bestandteile in der Milch? Bleibt der Gehalt an denselben in verschiedenen Milchproben ziemlich der gleiche oder ist er erheblichen Schwankungen ausgesetzt?

Nach König sind der Durchschnittsgehalt, berechnet aus 800 Analysen von Milch verschiedenster Art, der beobachtete Minimal- und Maximalgehalt folgende:

	Durchschnitt:	Minimum:	Maximum:
Wasser	87,17	69,32	90,69
Casein	3,02	1,79	6,29
Albumin	0,53	0,25	1,40
Fett	3,60	1,67	6,47
Milchzucker	4,88	2,11	6,12
Mineralstoffe	0,71	0,35	1,21

Die Bestandteile mit Ausnahme des Wassers werden Trocken-
substanz genannt und machen wie erstaunlich im Durchschnitt 12,83 % aus. Vergleichen wir die von König festgestellten Durchschnittszahlen mit denjenigen anderer Analytiker, so ist groÙe Uebereinstimmung vorhanden, sobald die Durchschnitte sich auf eine gröÙere Anzahl von Analysen beziehen. Wir kennen somit einen bestimmten Durchschnittsgehalt der Milch: es ist der eben angeführte; wir ersehen aber auch aus den daneben stehenden Minimal- und Maximalgehalten, daß die Milch ein Produkt von äußerst schwankender Zusammensetzung ist, d. h. daß ihre Bestandteile bei dem Produkte einer einzelnen Kuh in sehr ungleicher Menge vorkommen können. Durch ein umfangreiches Untersuchungsmaterial hat man feststellen können, welche Umstände wesentlich die Zusammensetzung der Milch beeinflussen. Von ihnen hebe ich folgende hervor:

Bei jeder Melkzeit haben die zuerst ausgemolkenen Portionen eine ganz andere chemische Zusammensetzung als die zuletzt ausgemolkenen, wie das aus folgenden Mittelzahlen mehrerer Untersuchungsergebnisse klar hervorgeht. (Die Kuh wurde in 3 Absäzen gemolken).

	Wasser	Eiweißstoffe	Fett	Zucker	Salze
I. Quantum	89,84	2,88	1,78	4,81	0,69
II. "	88,12	2,94	3,34	4,92	0,68
III. "	86,29	2,59	4,54	5,88	0,72

Man hat früher Milchkuren gemacht, indem man die direkt ins Glas gemolke Milch getrunken hat. Vom sanitären Standpunkte aus hat man dieser Kurmethode viele berechtigte Vorwürfe gemacht. Zu ihnen kommt der weitere hinzu, daß die Kuranten ganz verschiedenartige Milch erhalten. Die ersten bekommen eine verdünnte Milch, die letzten aber erhalten eine so gehalt- und speziell fettreiche Milch, daß dadurch besonders bei schwächlichen Personen leicht Verdauungsstörungen hervorgerufen werden können.

Der Käufer einer Milch setzt begreiflicherweise an dieselbe die Anforderung, daß sie ein gut durchgemischtes Gemenge einer vollständig ausgemolkenen Milch darstelle.

Gewöhnlich wird im Tage zweimal gemolken, morgens und abends. Es hat sich nun gezeigt, daß auch hier Unterschiede im Gehalte auftreten, und zwar kommt es darauf an, ob zwischen den beiden Melkzeiten mehr oder weniger als 12 Stunden verstrichen sind. Nach Fleischmann beträgt indessen dieser Unterschied speziell im Fett-

gehalte im Winter selten mehr als 0,5 %, kann aber bei Weidgang oder Grünfütterung zuweilen bis 1 % betragen.

Stark beeinflußt wird fernerhin auch die Milch durch die Art der Fütterung. Darauf können wir indessen, weil zu weit vom Thema wegführend, nicht näher eingehen. Bekannt ist, daß eiweißhaltige Futtermittel im allgemeinen eine gehaltreichere Milch, wässrige Futtermittel aber eine größere Milchmenge und weniger Gehalt liefern. Speziell mit Beziehung auf unsere Verhältnisse ist zu erwähnen, daß das Bergheu erheblich eiweißreicher und wasserärmer als das Thalheu ist, und daß folglich auch die Milch, welche von der Fütterung mit Bergheu stammt, im allgemeinen gehaltreicher ist als andere.

Von ganz besonderem Einfluß auf die Milch ist die Rasse und das Individuum. Nach den Mitteilungen aus der Versuchs-Molkerei Kleinhof-Tapiau von Dr. Hittcher ist die Eigenschaft, eine gehaltreichere Milch abzusondern eine rein individuelle, welche manchen Tieren in besonders hohem Grade innenwohnt, während bei andern diese Eigenschaft viel weniger ausgebildet ist. Ferner wurde nachgewiesen, daß diese Eigenschaft vererbbar ist, sodaß der Milchertrag sowohl, wie ihre Qualität bei einer Herde gesteigert werden kann, wenn der Landwirt die guten Tiere herausfindet und sie bei der Zucht bevorzugt.

Des weiteren ist noch hinzuweisen auf Veränderungen der Milch während der Jahreszeiten (der Fettgehalt ist im Herbst am größten), infolge von Überanstrengung der Tiere und von Änderung im Laktationszustande.

Man ersieht aus dem eben erwähnten, daß recht viele Faktoren (und wir haben nur die wichtigeren angeführt) den Gehalt der Milch an ihren Nährbestandteilen beeinflussen, sodaß die Milch einer Einzelkuh wohl die Schwankungen aufweisen kann, die aus obigen Analyseresultaten von König ersichtlich sind, und ferner, daß die Milchkontrolle dadurch sehr erschwert wird, daß die Beurteilung einer vorliegenden Milch unter Umständen eine schwierige Aufgabe sein kann, die erst mit Sicherheit gelöst wird, wenn dem Untersuchenden nicht nur die genaue Zusammensetzung der Probe, sondern auch die örtlichen Milchverhältnisse, die Haltung und Fütterung des Kindviehs, Rasse, Zahl der Kühe und Durchschnittsgehalt der gelieferten Milch genau bekannt ist.

Wenn solche Fälle eintreten können, so muß anderseits auch betont werden, daß sie seltener sind und daß im allgemeinen vor-

kommende Fälschungen leichter zu ermitteln sind und oft schon ohne eingehende chemische Untersuchung, wenn nicht erkannt, so doch vermutet werden können. Darauf wollen wir etwas näher eintreten.

Was zunächst die vorher angegebenen Schwankungen im Gehalte der Milch an ihren einzelnen Bestandteilen anbetrifft, so sind dieselben bei normaler Milch gut gefütterter und vollständig ausgemolkener Tiere einer bestimmten Gegend nicht in dem Maße vorhanden, wie aus der Tabelle von König hervorgeht. Die dort angegebenen Maxima und Minima beziehen sich vielmehr auf besondere Umstände und Abnormalitäten; sehen wir von solchen ab, so gestaltet sich die Zusammensetzung der Milch viel gleichmäßiger. Sodann repräsentieren die angeführten Zahlen die Analysenresultate von Milch einer einzelnen Kuh. Diese kann verschieden gehaltreich sein und wird es auch sein; sie spielt aber als Handelsartikel gewiß eine weniger bedeutende Rolle als die Sammelmilch, d. h. das Gemisch der Milch mehrerer Kühe. Die Sammelmilch weist von Ausnahmen, welche von unrichtiger Behandlung der Tiere herrühren, abgesehen, eine ziemlich konstante Zusammensetzung auf, weil eben bei ihr die Gehaltsverhältnisse der einzelnen Milcharten ausgeglichen sind. Da wir im folgenden doch nur zeigen wollen, wie Milchfälschungen im allgemeinen mit einfachen Hilfsmitteln auch von Nichtchemikern vermutet und unter Umständen auch nachgewiesen werden können, so legen wir unsern Ausführungen eine Sammelmilch zu Grunde. Anderwärts, beispielsweise in Basel ist vom Staate aus nur solche Milch zum Verkaufe zugelassen, welche Sammelmilch von mindestens vier Kühen repräsentiert. Es wird auf diese Art begreiflicherweise erreicht, daß das kaufende Publikum mit gleichmäßiger Milch bedient wird, daß fernerhin auch die Milchkontrolle bedeutend erleichtert und, nebenbei bemerkt, auch verhindert, daß eine stark bakterienhaltige, speziell tuberkulöse Milch in den Handel kommt, da kaum anzunehmen ist, daß in einem Stalle von mehreren Kühen sämtliche Tiere an Tuberkulose erkrankt sind.

Durch ein großes Analysenmaterial, erhalten von Milch aus unserem Kanton, hat man nun festgestellt, daß die Milch hier folgende Minimalgehalte in Bezug auf die bei der Beurteilung besonders wichtige Bestandteile aufweist:

	Minimum
Trockensubstanz	12%
Fett	3%

Es sind das die Zahlen, welche die Ausführungsverordnung vom Februar 1897 als Minimalgehalte vorsieht. Sie sind so gewählt, daß sie bei normaler Milch gesunder Kühe nur ausnahmsweise erreicht, niemals aber überschritten werden. Sie stimmen mit denjenigen anderer Kantone und mit den in den Vereinbarungen schweizerischer analytischer Chemiker enthaltenen überein und haben nicht etwa die Bedeutung, daß eine Milch mit geringerem Gehalte als unbedingt verfälscht hingestellt, wohl aber als zu geringwertige Ware vom Verkauf ausgeschlossen werden kann.

Nachdem wir uns so über die qualitative und quantitative Zusammensetzung der Milch einigermaßen orientiert haben, wollen wir zum Nachweis der Verfälschungen übergehen. Wann ist eine Milch verfälscht? Auf diese Frage gab Fleischmann in einem Vortrage, gehalten in einer Versammlung zur Besprechung landwirtschaftlich-genossenschaftlicher Fragen zu München am 5. Oktober 1884, eine auch von den Landwirten akzeptierte Erklärung ab, aus der wir folgendes entnehmen:

„Als verfälscht ist die Milch zu betrachten, sobald die chemische Zusammensetzung, mit welcher sie das Euter der Kuh verläßt, durch äußere Eingriffe irgendwie verändert wurde. Als Arten der Verfälschung verdienen Erwähnung: die Verwässerung der Milch, die mehr oder weniger weitgehende Entrahmung oder, was auf dasselbe hinausläuft, ein Zusatz von Magermilch zur Milch und eine gleichzeitig erfolgende Entrahmung und Verwässerung. Alle andern Arten der Verfälschung: Zusätze von Mehl, Zucker, Hirn und allen möglichen und unmöglichen andern Stoffen zur Milch, wie sie vielleicht einmal ein ganz besonders bornierter Betrüger mache, spielen erfahrungsgemäß eine völlig untergeordnete Rolle. Aus der Erklärung, welche ich von verfälschter Milch gab, folgt, daß ich auch den Zusatz von Konservierungsmitteln zur Milch als Verfälschung der Milch aufgefaßt wissen möchte. Erstens liegt ein Bedürfnis für die Anwendung solcher Stoffe überhaupt nicht vor, indem es sehr wohl möglich ist, die Milch durch zweckmäßige Behandlung, durch Reinlichkeit, durch rasches Abkühlen nach dem Melken und durch Vorsicht bei der Versendung solange frisch zu erhalten, als dies gewünscht werden kann. Zweitens wäre die Zulassung von Konservierungsmitteln für die Praxis gleichbedeutend mit der Herabminderung der Ansprüche an die Sorgfalt in der Milchbehandlung. Drittens ist

noch lange nicht bewiesen, daß sich die in Betracht kommenden Stoffe völlig indifferent gegen die Verdauungswerzeuge von Kindern im Säuglingsalter oder von Kranken verhalten. Viertens endlich liegt bei der Anwendung von Konservierungsmitteln auch insofern eine Täuschung des Käufers vor, als dadurch dessen Voraussetzung, der süße Zustand lasse einen Schluß auf eine reinliche und zweckmäßige Behandlung der Milch vor dem Verkaufe zu, vollständig hinfällig wird."

Man ersieht daraus, daß folgende vier Fälschungen hier in Betracht kommen:

1. Zusatz von Wasser,
2. Entrahmung, beziehungsweise Vermischen der Milch mit abgerahmter Milch,
3. Gleichzeitige Anwendung beider Verfahren,
4. Zusatz von Konservierungsmitteln, wie: Natriumkarbonat, Boräsüre, Salicylsäure, Benzoësäure, Formaldehyd.

Der Nachweis der unter 4. angeführten Verfälschung kann nur mit chemischen Hilfsmitteln vom Fachmannen ausgeführt werden. Wir treten daher nicht näher darauf ein.

Um Verfälschungen, wie sie unter 1—3 angegeben sind, rasch erkennen zu können, müssen wir wissen, welche Bestimmungen am raschesten ausgeführt werden können, welche Bestandteile in normaler Milch den geringsten Schwankungen ausgesetzt sind und endlich, wie diese durch die erwähnten Verfälschungen verändert werden. Die Bestimmung der meisten Milchbestandteile ist mit Ausnahme der Fettbestimmung eine umständliche und nur vom Fachmannen ausführbare. Wir kennen aber ein physikalisches Untersuchungsverfahren, das uns zwar nicht die absoluten Mengen der Milchsubstanzen angibt, wohl aber einen Schluß auf ihre relativen Mengen zuläßt und so Veränderungen, die mit normaler Milch vorgenommen werden, oft ziemlich sicher anzeigt: es ist das die Bestimmung des spezifischen Gewichts. Das spezifische Gewicht ist diejenige Größe, die bei der normalen Milch am konstantesten ist, die durch Verfälschungen verändert wird und die leicht, rasch und genau bestimmbar ist. Das spezifische Gewicht ist die Zahl, welche angibt, wie vielmals eine Substanz schwerer ist als ein gleich großes Volumen Wasser, mit andern Worten: es ist das Gewicht der Volumeneinheit. Das spezifische Gewicht von Wasser

ist 1, heißtt 1 Liter Wasser wiegt 1 Kilogramm; von einer Substanz, deren spezifisches Gewicht 1,032 ist, wiegt 1 Liter 1,032 Kilogramm.

Lösen wir in Wasser Salze auf, deren spezifisches Gewicht größer als 1 ist, so wird das spezifische Gewicht der Lösung auch größer als 1 sein; es wird umso höher, je mehr Salz in Lösung ist. Wird anderseits Wasser mit einer Substanz, die leichter als Wasser ist, gemengt, so sinkt das spezifische Gewicht des Gemenges unter 1 und zwar umso stärker, je mehr leichtere Substanz zugesetzt wird, sodaß man unter Umständen aus dem spezifischen Gewicht einer Mischung mit Leichtigkeit auf die Menge der gelösten Substanz schließen kann. Schauen wir zu, wie das auf die Milch angewendet werden kann. Die Eiweißstoffe, Zucker und Salze sind schwerer als Wasser. Die vollkommen entfettete Milch hat daher ein spezifisches Gewicht, welches größer als 1 und zwar 1,033—1,037 ist. Das Milchfett ist leichter als Wasser und hat ein spezifisches Gewicht von 0,868. Durch Fett wird daher das eben angeführte spezifische Gewicht des Serum's erniedrigt, sodaß es bei der Milch 1,029—1,034 ist. Selten sind übrigens die Schwankungen so groß; sodaß wir setzen dürfen 1,030—1,034. Setzen wir nun zu der Milch Wasser, einen Bestandteil, der leichter ist als Milch, so hat das eine Verminderung des spezifischen Gewichtes zur Folge, sodaß an dem niedrigen spezifischen Gewicht eine gewässerte Milch erkennlich ist.

Anderseits hat die Entrahmung, Fettentzug eine Erhöhung des spezifischen Gewichtes zur Folge.

Das spezifische Gewicht einer Sammelmilch fällt nun vorherrschend zwischen die Grenzen 1,030—1,034. Zeigt eine Probe ein geringeres oder höheres spezifisches Gewicht, so ist sie der Fälschung (Wasserzusatz beziehungsweise Entrahmung) dringend verdächtig. Fällt das Gewicht zwischen die Grenzen, so sollte man ein reines Produkt voraussetzen können; dem ist leider nicht so; der Grund davon liegt in folgender Überlegung: Wenn Wasserzusatz das spezifische Gewicht erniedrigt und Fettentzug dasselbe erhöht, so läßt sich durch Kombination beider Fälschungen zweifellos ein Produkt erhalten, dessen spezifisches Gewicht gleich demjenigen einer normalen Durchschnittsmilch ist. Durch die Bestimmung des spezifischen Gewichtes lassen sich somit wohl Wasserzusatz oder Entrahmung, nicht aber beide nebeneinander ermitteln. Es muß demnach zur Erforschung der kombinierten Fälschung mindestens noch eine weitere Untersuchung unternommen werden. Von den übrigen

physikalischen Eigenchaften eignet sich keine mehr. Wir fragen uns daher, welcher von den oben erwähnten Milchbestandteilen läßt sich am leichtesten abscheiden und messen, und die Antwort lautet das Fett.

Wie eine Gewichtsbestimmung der Milch allein zur Entdeckung einer stattgehabten Veränderung nicht immer führt, ebensowenig thut es die Fettbestimmung allein. Der Fettgehalt zeigt zu große Schwankungen. Sein Minimum ist, von Abnormitäten abgesehen 3 %, das Maximum über 4. Es muß somit eine fettreiche Milch schon ganz wacker mit Wasser vermengt worden sein, bevor der Fettgehalt unter 3 % sinkt. Verbinden wir aber beide Bestimmungen miteinander, so kommen wir unserm Ziel schon bedeutend näher. Hat nämlich eine Milch Wasserzusatz und Abrahmung erfahren, dann kann das spezifische Gewicht normal sein, weil aber durch Wasserzusatz der Fettgehalt vermindert, durch Abrahmung aber nochmals erheblich verkleinert wird, so ist am auffallend geringen Fettgehalt bei normalem spezifischem Gewicht eine kombiniert verfälschte Milch doch erkennbar.

Die praktische Ausführung der Bestimmung des spezifischen Gewichtes mit der Milchwage oder dem Lactodensimeter bietet gar keine Schwierigkeiten und dürfte auch so bekannt sein, daß hier weitere Erörterungen wegbleiben können. Was die Fettbestimmung anbelangt, so bediente man sich dabei bisher vielfach des sog. Cremometers oder Rahmmessers, der in verschiedenen Formen im Handel vorkommt. Dieses Instrument giebt aber oft recht ungenaue Resultate und zwar deswegen, weil in verschiedenen Milchproben mit gleichem Fettgehalte infolge ungleicher Größe der Fettkügelchen und ungleicher Beschaffenheit des Milcherums das Fett ungleich rasch in die Höhe steigt und daher verschiedene Rahmschichten bildet.

Durch Dr. N. Gerber ist ein sogenanntes Acid lactobutyrometer hergestellt worden, das ermöglicht, in kurzer Zeit von einer Anzahl Milchproben den Fettgehalt genau und leicht zu bestimmen, und ich möchte an dieser Stelle speziell auf diesen sehr brauchbaren Apparat aufmerksam machen.

Ist von einer Milch das spezifische Gewicht und der Fettgehalt bekannt, so kann in vielen Fällen eine Fälschung, wenn nicht genau nachgewiesen, so doch vermutet werden. Die genaue Bestimmung derselben, sowie ihres Umfangs ist nur auf Grund einer chemischen Untersuchung möglich. Weil aber die Milch unter besondern Umständen

ganz abnorme Zusammensetzungsverhältnisse aufweisen kann, ohne daß eine Verfälschung stattgefunden hat, so ist es oft nach stattgehabter chemischer Untersuchung noch notwendig, daß sich der Untersuchende über die von den Kühen zur betreffenden Zeit gelieferte Milch genau orientiert und das geschieht durch Erhebung einer Stallprobe.

Weiß man aus welchem Stall die fragliche Milch stammt, so werden die Kuh unter Aufsicht einer Vertrauensperson gemolken, die Milch, sog. Stallprobe, wird nachher wieder untersucht, die dadurch erhaltenen Ergebnisse werden mit den früheren verglichen und so untersucht, ob der Verdacht auf Fälschung berechtigt war oder nicht. Bei der Erhebung einer Stallprobe sind folgende Punkte genau im Auge zu behalten:

1. Die Stallprobe muß nicht später als am 3. Tag nach der Melkzeit der fraglichen Milch entnommen werden, damit umso eher angenommen werden kann, daß die Kuh genau dieselbe Milch liefern.

2. Die Stallprobe muß sich auf alle Kühe erstrecken, von denen Sammelmilch zum Verkauf gebracht wurde.

3. Es ist vor allem darauf zu sehen, daß alle Kuh vollständig ausgemolken werden.

4. Von der gutdurchmischten abgekühlten Milch sämtlicher in Frage kommender Kühe ist eine Durchschnittsprobe von einem Liter zu erheben und sofort der Untersuchungsstelle einzusenden.

Dabei ist dieser letztern mitzuteilen, von wieviel Kühen die Stallprobe stammt, welches Futtermittel Verwendung findet, und ob Tiere erkrankt sind.

Hat wirklich keine Fälschung stattgefunden, dann stimmen die Analysenresultate der fraglichen Milch mit der Stallprobe vollständig überein oder dann kommen nur minimale Abweichungen vor. Ist das nicht so, so ist es möglich, die Art sowie den Umfang der Fälschung durch Berechnung genau festzustellen.
