

Zeitschrift:	Mitteilungen aus dem Gebiete der Lebensmitteluntersuchung und Hygiene = Travaux de chimie alimentaire et d'hygiène
Herausgeber:	Bundesamt für Gesundheit
Band:	23 (1932)
Heft:	3
Artikel:	Zur Beurteilung der pasteurisierten Milch
Autor:	Wiss, K.
DOI:	https://doi.org/10.5169/seals-983185

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: 29.12.2025

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

parent de *B. coli*; il a la même signification; c'est un germe que l'on rencontre dans les matières fécales, dans l'urine; il joue un rôle important dans des cystites. Si on l'isole de l'eau c'est une preuve que cette dernière est souillée par des matières fécales ou des urines. (Dans son traité de bactériologie des eaux Molliex du reste ne considère pas le *B. lactis aerogenes* comme un germe faisant virer le Neutral Rot³⁾.

Verbalement, un expérimentateur me signalait que *B. mesentericus* faisait aussi virer le Neutral Rot. Ce germe est un type de bactérie fécale, et j'ai eu l'occasion de l'isoler maintes fois de catguts non stériles.

Malgré ces objections, le procédé au Neutral Rot garde toute sa valeur pour l'appréciation hygiénique de l'eau. S'il n'est pas le réactif exclusif de *B. coli*, il permet de déceler rapidement et sûrement la contamination de l'eau par des bactéries fécales ou d'origine urinaire.

Au point de vue de l'hygiène, l'analyse bactériologique de l'eau est de toute importance; mais pour que cette détermination présente une valeur pratique, il faut utiliser des méthodes rapides en même temps exactes; il faut qu'en 24 ou 48 heures au maximum on puisse établir si une eau est contaminée par des déjections humaines. Le procédé au Neutral Rot réalise ces deux conditions: exactitude et rapidité.

Zur Beurteilung der pasteurisierten Milch.

Von Dr. K. WISS, Kantonschemiker, Aarau.

(Referat, gehalten an der 71. Sitzung des Verbandes der Kantons- und Stadtchemiker.)

Während bis vor wenigen Jahren die Käse- und Condensmilchfabrikation die gewaltige Milchproduktion unseres Landes leicht aufnahm, ist seit dem starken Exportrückschlag eine grosse Menge Milch unverwendbar, bezw. nur mit Verlust verwertbar geblieben. Diesem tief in unseren Volkswohlstand eingreifenden Umstand suchte man auf verschiedene Weise zu begegnen: Verminderung der Milchproduktion durch Uebergang zum Ackerbau, Erzeugung von Butter und Erhöhung des Inlandkonsums von Milchprodukten und Frischmilch. Was letztere Massnahme betrifft, ist es selbstverständlich, dass sich ein Mehrkonsum nicht einfach diktieren lässt, sondern der Konsument muss dafür überzeugt werden; er muss darin auch einen Nutzen für sich erblicken. Der Wert der Milch und ihre Preiswürdigkeit als Nahrungsmittel ist unbestritten. Aber alle Anpreisung, selbst der Milch-Propaganda-Film nützen nicht viel, so lange Aerzte und Volk erklären müssen: Was Ihr uns da sagt, ist alles richtig, aber es bezieht sich auf eine Ideal-Milch, die man im Handel tatsächlich aber nicht findet. Verschiedene meiner Kollegen haben schon erlebt,

³⁾ Analyse bactériologique des eaux potables Paris, 1925, p. 142.

wie es anfängt zu donnern, wenn man etwas über die missliche Beschaffenheit der guten Schweizer Milch verlauten lässt. Heute aber hat die Not den Führern der Produzenten die Augen geöffnet und sie strengen sich an, eine gesunde und saubere Milch in den Konsum zu bringen. — Zwei Wege führen zu diesem Ziel: 1. Gesunde Milchtiere, zweckmässige Ställe, Reinlichkeit und zweckmässige Behandlung der Milch. 2. Nachträgliche Verbesserung der Milch durch Reinigung derselben und Befreien von schädlichen Keimen. Es ist eine betrübende Wahrnehmung, dass gewisse Kreise den zweiten Weg als den leichtern und erfolgreichern ansehen und empfehlen. Die Parole heisst also: Bei Vieh, Ställen und Milchgewinnung bleibt im wesentlichen beim Alten, dagegen soll diese Milch nachher gut filtriert und entkeimt werden. Mit der Bezeichnung «pasteurisierte Milch» erhofft man erhöhten Verbrauch hauptsächlich durch Schulen, Spitäler, Militär, Sportleute usw. und selbstverständlich berechtigt das «Pasteurisieren» auch zu einem höheren Preis (der für die blosse, weil selbstverständliche Reinheit, nicht wohl verlangt werden dürfte). Die Pasteurisierungsmodus ist wohl hauptsächlich vom angrenzenden Ausland hereingekommen, das ja ganz andere Verhältnisse hat und von den Vereinigten Staaten, die ja alles schön und weise machen. So kommt es, dass nicht nur Molkereien, sondern auch Milchhändler, die bei der Milchkontrolle schon verschiedentlich verwarnt werden mussten, pasteurisierte Milch herstellen und unterstützt durch die allgemeine Milchpropaganda und Abstinenzvereine die Abgabe an Schulkinder, Sportvereine usw. erreichen. Die heutigen Verhältnisse beim Verkehr mit pasteurisierter Milch stehen im krassen Widerspruch zur Lebensmittelverordnung und sind eine auch in gesundheitlicher Hinsicht nicht unbedenkliche Irreführung des Publikums. Ich behaupte, dass, mit Ausnahme der Milch von wenigen, gut geleiteten Betrieben, die pasteurisierte Milch des Handels überhaupt keine pasteurisierte Milch ist und dass sie sich in keiner Weise vorteilhaft von irgend einer, ohne besondere Massnahmen gewonnenen, gewöhnlichen Rohmilch unterscheidet. Hier gilt es, einmal gründlich Ordnung zu schaffen. Art. 33 verlangt, dass für die Inverkehrbringung von Milch unter besonderer Bezeichnung, wie Kindermilch usw. eine besondere Bewilligung notwendig ist¹⁾, und dass diese nur erteilt werden darf, wenn Gewähr dafür vorhanden ist, dass der betreffende Betrieb im Stande ist, eine hygienisch besonders wertvolle Milch zu liefern. Das heisst doch, dass Lokal, Apparate und Personal bestimmten Anforderungen genügen müssen. Es muss unbedingt dafür gesorgt werden, dass dieser Vorschrift nachgelebt wird und dass auch die leitenden Verbände ihre Mitglieder auf die Meldepflicht aufmerksam machen. Art. 32 erklärt, dass die als Kinder- oder Krankenmilch verwendeten Milchspezialitäten

¹⁾ Dass nach der L.M.V. die örtliche Gesundheitsbehörde hiefür zuständig ist, halte ich nicht für glücklich. Kompetent sollte nur sein, wer für die Beurteilung auch befähigt ist.

(z. B. pasteurisierte Milch) die der Bezeichnung entsprechenden Eigenschaften besitzen müssen. Wir verfolgen bei viel weniger wichtigen Lebensmitteln die unrichtige Deklaration oder irreführende Bezeichnung. Warum dulden wir bei der Milch diese unhaltbaren Zustände? Der Grund liegt darin, dass erst seit etwa 2 Jahren in grösserem Umfange bei uns pasteurisierte Milch hergestellt wird und darin, dass wir zur Zeit keine Beurteilungsnormen für pasteurisierte Milch haben.

Ich gestatte mir, Ihnen im folgenden in dieser Hinsicht einige Anregungen zu machen.

Die Definition ist einfach. Man versteht unter pasteurisierter Milch bekanntlich eine Milch, die einige Sekunden auf 80—90° erhitzt wurde, d. i. die sog. Hochpasteurisierung, oder ca. 30 Minuten auf 60—63° erhitzt wurde, d. i. die Dauer- oder schonende Pasteurisierung. Im grossen kann dies nur in geeigneten Apparaten geschehen. Wo kein eigentlicher Pasteurisierungsapparat vorhanden ist, fällt eine Bewilligung zum Vertrieb pasteurisierter Milch ohne weiteres dahin. Aber auch der andere, häufigere Fall, wo die Milch durch einen richtigen Pasteurisierapparat fliesst, berechtigt noch lange nicht, diese Milch als pasteurisiert zu bezeichnen. Die richtige Pasteurisierung hängt nicht nur vom Apparat, sondern auch von seiner Bedienung ab, von der Reinigung, von der Kühlung und Abfüllung der Milch und sonst von einer Menge Kleinigkeiten, kurz vom richtigen Arbeiten. Es würde zu weit führen, auf all die Fehler einzutreten, die an der Apparatur oder beim Bedienungspersonal auftreten können. Es ist ja auch nicht unsere Aufgabe, abgesehen von den allgemeinen hygienischen, Vorschriften bezüglich Apparatur und Bedienung aufzustellen. Dagegen können und müssen wir verlangen, dass das Endprodukt bestimmten Anforderungen genüge.

Für die Anforderungen können folgende Grundsätze gelten:

- a) Die Milch muss frei sein von pathogenen Keimen;
- b) Sie muss haltbarer sein als Rohmilch;
- c) Sie muss in Geruch und Geschmack normal sein;
- d) Sie darf weder geschmacklich, noch physikalisch, noch biologisch die Eigenschaften gekochter Milch zeigen.

Wie führen wir nun praktisch die Untersuchung und Beurteilung durch?

a) Man wird Kulturen anlegen auf gewöhnliche Gelatineplatten oder Laktoseagar, wobei Verdünnungen von 1:500 bis 1:1000 in Betracht kommen oder mit der unverdünnten Milch auf Schräg-Agarröhrchen nach Burri. Die Keimzahl soll gegenüber Rohmilch wesentlich geringer sein. Um ein Beispiel aus der Praxis zu geben: Rohmilch 250 000, pasteurisierte Milch 15 000 Keime. Wir dürfen dann annehmen, dass bei diesem starken Rückgang auch die pathogenen Keime entsprechend abgenommen haben,

eventuell ganz verschwunden sind. Wird die Untersuchung erst gemacht, nachdem die Milch mehrere Stunden bei gewöhnlicher Temperatur aufbewahrt worden ist, so kann der Keimgehalt sogar höher sein, als bei Rohmilch, wegen der starken Vermehrung der Thermophylen bei der Dauer-Pasteurisation. Bei der Haltbarkeitsprüfung wird man bei solcher Milch aus einem ähnlichen Grunde, nämlich der durch eine Kaseinschicht bedingten Widerstandsfähigkeit der Acidoproteolyten wegen, nicht ein Sauerwerden, sondern ein vorzeitiges süßes Gerinnen feststellen können. Die Bestimmung der Keimzahl ist nur ein indirektes Mittel zum Beweis der Abtötung der pathogenen Keime, es kann unter oben erwähntem Umstand sogar zu einem irrgen Schluss führen. Der direkte Nachweis der pathogenen Keime ist natürlich aus praktischen Gründen bei der Milchkontrolle ausgeschlossen. Dagegen haben wir noch eine andere Möglichkeit, die gestattet, auf ihre Abwesenheit zu schliessen. Wir prüfen auf Bact. Coli. Versuche, hauptsächlich am Reichsgesundheitsamt, haben ergeben, dass bei richtiger Dauer-Pasteurisation neben Coli, die meisten pathogenen Keime ebenfalls abgetötet werden. Wir können also Bact. Coli gleichsam als «Leitform» benützen. Die Bestimmung der Coli-Keime lässt sich verhältnismässig einfach und schön mittelst bestimmter Spezialnährböden durchführen. Geeignet sind: Trypaflavin-Bromthymolblau-Laktoseagar. Auf dem grünen Nährboden wächst Coli in gelben Kolonien, die Bakterien der Paratyphusgruppe und ihr nachstehende Bakterien grünlichblau oder blau und andere Bakterien wachsen kaum. Ferner gewöhnlicher Bromthylblauagar: Auf dem blauen Nährboden wächst Coli in gelben Kolonien, die Paratyphusgruppe grau. Man verwendet zweckmässig eine Verdünnung von 1:10 bis 1:500 und beimpft mit 0,1 cm³. Natürlich lässt sich Coli auch noch auf andere Weise bestimmen. Man kann z. B. prüfen, in welcher Verdünnung sich aus Trypsinbouillon noch Indol entwickelt oder aus Laktosebouillon CO₂. (Letztere Methode hat Kollege Rehsteiner auch angewandt, um die Filtration einer vorher verunreinigten Milch zu beweisen.) Bei der Rohmilch dürfte man am schnellsten zum Ziele kommen, wenn man sich mit oben genanntem Spezialagar Schrägröhrchen herstellt und mit der Burrischen Oese impft; bei sehr reiner oder pasteurisierter Milch müsste man dagegen 2 und mehr Oesen Milch übertragen, da die Oese nur 1 mg fasst. — Ich möchte Ihnen nun nicht verhehlen, dass Versuche gezeigt haben, dass ein hoher Coligehalt nicht nur von ungenügender Pasteurisation herrühren kann, sondern sehr häufig von der ungenügend gereinigten Apparatur. Für den Betriebsleiter ist das ein wesentlicher Unterschied, nicht aber für uns. Denn wo sich Coli in der Apparatur vermehren kann, können sich auch pathogene Keime vermehren und mit Recht dürfen wir deshalb eine pasteurisierte Milch mit zu hohem Keimgehalt beanstanden. Auf den genannten Nährböden lassen sich auch Bakterien aus der Paratyphusgruppe erkennen und bestimmen,

doch gehört diese Arbeit ins Gebiet der Bakteriologen. Es scheint mir, dass wir durch die Bestimmung der Keimzahl und des Coligehaltes eine gute Grundlage erhalten für die hygienische Beurteilung und damit für die Beurteilung der pasteurisierten Milch überhaupt. Für die beiden Bestimmungen bestehen bekannte und einfache Methoden, die sich auch für die normalen Kontrolluntersuchungen von pasteurisierter oder Vorzugsmilch im allgemeinen eignen.

b) Die Prüfung auf Haltbarkeit geschieht wie bei Rohmilch. Man hat nur zu berücksichtigen, dass ein niedrigerer Säuregrad für die Haltbarkeit nicht beweisend ist, da pasteurisierte Milch (weil in erster Linie die Milchsäurebazillen abgetötet werden) in der Regel der sog. süßen Gerinnung anheimfällt. Die Alkoholprobe leistet gute Dienste und die Reduktase zeigt schon nach wenigen Stunden, ob ein hoher Keimgehalt zu erwarten ist. Wertvoll ist auch die Katalase, die neuerdings gleichzeitig mit der Bromthymolprobe ausgeführt wird. Es mag hier auch darauf hingewiesen sein, dass man für die Katalase kein Wasserbad braucht, sondern ebenso gut bei Zimmertemperatur beobachten kann.

c) Betreffend Prüfung auf Geruch und Geschmack ist hier nichts zu bemerken.

d) Gekochte Milch ist wohl keimsicherer, hat aber ernährungsphysiologisch Nachteile. Pasteurisierte Milch darf also nicht auf Kochtemperatur erhitzt worden sein, was man ziemlich sicher durch den Geschmack feststellen kann. Bei bis 30" langem Erhitzen auf nur 85—87° tritt kein Kochgeschmack ein und es bildet sich auch keine Haut. Dagegen werden von den löslichen Albuminen ca. 80% koaguliert (bei der Tiefpasteurisation nur 37%) und das Aufrahmungsvermögen ist gestört. — Sehr erwünscht und gelegentlich unerlässlich ist es, dass man ohne das bakteriologische Ergebnis abwarten zu müssen, sofort beurteilen kann, ob eine Milch überhaupt pasteurisiert ist und nach welcher Art. Man prüft zu diesem Zweck mit dem Rothenfusser'schen Reagens. Entsteht keine Blaufärbung (Zerstörung der Peroxydase), so handelt es sich um hochpasteurisierte, um mit direktem Dampf gekochte Milch oder um gewöhnlich gekochte Milch. Im letzten Fall zeigt sie Kochgeschmack, und die mit Dampf erhitzte Milch verrät sich bekanntlich durch ihren Wassergehalt. Ist die Peroxydase-Reaktion positiv, so handelt es sich um Rohmilch oder um nicht wesentlich über 65° erhitzte, also tiefpasteurisierte Milch. Wir haben es also leicht, zu unterscheiden, ob eine Milch nicht oder über ca. 80° erhitzt worden war. Größere Schwierigkeiten macht es nun aber, festzustellen, ob eine Milch roh oder während einer halben Stunde auf nur 65° erhitzt worden ist. Auch hier erlauben die Enzyme eine Beurteilung. Die Katalase ist bei der Tiefpasteurisierung schon stark geschädigt und man wird deshalb eine geringe Katalasezahl

finden, das heisst $5-6 \text{ cm}^3$ O für 100 cm^3 Milch. (Hoher Keimgehalt bei niederer Katalase lässt den Schluss zu, dass die Milch nach der Pasteurisation wieder verunreinigt worden ist.) Ferner wird die Amylase bei 65° schon zum Teil zerstört. Auf dieser Tatsache hatte Rothenfusser seine Methode zur Feststellung des Erhitzungsgrades aufgebaut. Das Blei-Serum der Milch wird mit Stärkelösung versetzt, in den Blutschrank gestellt und dann mit Jodlösung versetzt. Je nach dem Erhitzungsgrad werden Färbungen von braun bis violett erhalten. Die Methode erfordert Uebung, ist nicht einfach und eignet sich schon der wenig haltbaren Reagentien wegen nicht gut für nur gelegentliche Untersuchungen. Auf eine ganz andere Grundlage bauen Schern und Goli (Montevideo) ihre Methode auf. Sie scheint irgendwie mit der veränderten Aufraumungsfähigkeit zusammen zu hängen und beruht auf der Beobachtung, dass eine Blutlösung in unerhitzter Milch nach einiger Zeit mit dem Fett oben eine rote Schicht bildet, währenddem bei tiefpasteurisierter Milch das Blut sich unten ansammelt und oben nur eine geringe Rötung zu erkennen ist. Das Arbeiten mit Blut ist etwas umständlich und die Autoren weisen darauf hin, dass man schliesslich auch mit Tierkohle-Pulver arbeiten kann. Kohn und Klemm haben auch mit Indigo und Karmin gute Resultate erhalten und bei Versuchen, die ich angestellt habe, ergaben Tierkohle, Kasslererde, Zinnober und vor allem Ultramarinblau sehr befriedigende Resultate. Man gibt zu ca. 5 cm^3 Milch in einem Reagensrohr ca. 5 Tropfen der ca. 1%igen Farbstoffsuspension und stellt die Röhrchen in Wasser von 40° . Nach einigen Stunden erscheint bei Rohmilch oben ein kräftiger farbiger Ring, bei Milch die auf 63° erhitzt worden war, sammelt sich der Farbstoff unten an und man erhält oben höchstens einen schwachen Ring.

Ich wollte Sie mit meinen Ausführungen auf die Notwendigkeit der Kontrolle der pasteurisierten Milch hinweisen, ich hoffe Ihnen ferner gezeigt zu haben, dass wir die Milch hinsichtlich der Pasteurisation verhältnismässig einfach prüfen können. Aus den oben genannten Gründen scheint es mir nötig, die Untersuchungsmethoden und die Anforderungen an pasteurisierte Milch im Lebensmittelbuch aufzuführen. Tatsächlich ist es ja eigentlich sinnlos, zu verlangen, dass eine pasteurisierte Milch die «entsprechenden Eigenschaften» besitzen müsse, wenn diese Eigenschaften nirgends definiert sind. Es muss aufhören, dass Konsumenten, Produzenten und Fabrikanten von Pasteurisierungsapparaten unter dem Begriffe «pasteurisiert», das verstehen, was ihnen am besten passt.