

Zeitschrift:	Mitteilungen aus dem Gebiete der Lebensmitteluntersuchung und Hygiene = Travaux de chimie alimentaire et d'hygiène
Herausgeber:	Bundesamt für Gesundheit
Band:	48 (1957)
Heft:	2
Artikel:	Die bakteriologische Untersuchung und Beurteilung von Vorzugsbutter : Gemeinschaftsarbeit
Autor:	Adam, F.
DOI:	https://doi.org/10.5169/seals-983770

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: 12.01.2026

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

Die bakteriologische Untersuchung und Beurteilung von Vorzugsbutter

Gemeinschaftsarbeit
Referent: *F. Adam, Luzern*

Im Entwurf vom 10. 2. 56 des Eidgenössischen Gesundheitsamtes zum neuen Art. 91 der Lebensmittelverordnung ist vorgesehen, dass Vorzugsbutter nicht mehr nur in «Originalpackung» in Verkehr gelangen darf, worunter naturgemäß nur die erste Verpackung des Herstellers verstanden werden kann, sondern auch in Packungen des vom Herstellerbetrieb getrennten Ausformbetriebes, ohne dass damit das Recht zur Bezeichnung als Vorzugsbutter verloren geht. Nach den bisherigen Bestimmungen durfte Vorzugsbutter, die ausserhalb des Herstellerbetriebes verformt wurde, nur noch unter der Bezeichnung «Tafelbutter» an Konsumenten abgegeben werden.

An dieses Recht der Ausformbetriebe wird allerdings die Bedingung geknüpft, dass sich diese Betriebe einer besondern periodischen Kontrolle ihrer Vorzugsbutterqualität durch die amtlichen Laboratorien zu unterstellen haben, auf Grund welcher ihnen das Recht zur Ausformung von Vorzugsbutter erst erteilt wird. Sie müssen als Ausformbetriebe für Vorzugsbutter also anerkannt sein.

Nach Art. 92 Abs. 2 der eidg. Lebensmittelverordnung ist Vorzugsbutter aus pasteurisiertem Rahm durch besonders sorgfältige Fabrikation hergestellte Butter, die sich durch lange Haltbarkeit auszeichnet. Art. 92 Abs. 1 verlangt einen Minimalfettgehalt von 83 %. In Interpretation von Abs. 2 verlangt das Schweizerische Lebensmittelbuch daher für Vorzugsbutter in der Reduktaseprobe eine Entfärbungszeit von mindestens 24 Stunden. Bei Aussaat von 1 mg Butter auf Molkenpetongelatine dürfen ausser Milchsäurebakterien keine Fremdorganismen, wie z.B. fluoreszierende oder peptonisierende, und auf Bierwürzegelatine bzw. Agar keine Oidien und Schimmelpilze wachsen. Ferner sollen sich bei Aussaat von 10 mg Butter auf den angegebenen Colinährböden keine Organismen aus der Coligruppe entwickeln. Zur Aussaat werden Aufschwemmungen von 1 g Butter in 100 ml warmer physiologischer Kochsalzlösung verwendet.

Diese Untersuchungs- und Beurteilungsweise wurde den Verhältnissen in der Praxis nicht gerecht. Es zeigte sich einmal, dass die Ergebnisse der Reduktaseprobe in keiner Weise in Beziehung stehen zur wirklichen Butterqualität. Fehlerhafte Proben konnten längere, einwandfreie Proben kürzere Reduktazeiten ergeben, weil die Entfärbungszeit mehr durch die Keimzahl, die Qualität aber auch durch die Art der Keime bestimmt wird. Anderseits sind die gesetzlichen Ansprüche hinsichtlich des Keimgehaltes z.T. anscheinend zu scharf, z.T. zu wenig scharf.

Während ziemlich hohe Zahlen an Fremdkeimen sowie Milchschimmel und Hefen noch keine Einbusse an geschmacklicher Qualität zu bedeuten brauchen, sind konidientragende Schimmelpilze schon in sehr geringer Zahl gefährlich.

Wird nur 1 mg Butter zu Platten verarbeitet, so wird man Schimmelpilze erst bei Zahlen über 1000/g finden, während nach den Erfahrungen der Anstalt Liebefeld (*W. Ritter*) und anderer schon bis 100 Schimmelkeime genügen, um die Butter geschmacklich nachteilig zu beeinflussen. Anderseits hat sich ergeben, dass einwandfreie Ware in der Regel nicht über 25 000 Fremdkeime (ausser Milchsäurebildnern) und nicht über 50 000 Oidien und Hefezellen enthält, wobei erstere auf gewöhnlichem Nähragar bei 30°, letztere auf angesäuertem Bierwürzeagar (pH 3,5) ebenfalls bei 30° erbrütet werden.

Eine Arbeitsgruppe, bestehend aus der bakteriologisch-hygienischen Kommission des Verbandes der Kantons- und Stadtchemiker (Mitglieder: *D. Adam*, *Dr. Staub*, *Dr. Wieser*) unter Zuzug der Herren *Dr. Stüssi* und *Dr. W. Ritter* hat diese Grundlagen diskutiert und durch eine grössere Zahl Butteruntersuchungen in den verschiedenen Laboratorien überprüft. Die Proben wurden hierbei nicht etwa nur den Lagern der Erzeugerbetriebe, sondern dem Detailhandel entnommen. Die Ware dürfte damit, also schon eine längere Lagerungszeit unter wahrscheinlich nicht immer idealen Bedingungen hinter sich gehabt haben. Im Mittel wurde hierbei folgendes gefunden:

- 80 % der Proben genügten der Anforderung an maximal 10, in einigen Fällen 100 Schimmelkeimen pro 1 g Butter.
- 90 % der Proben genügten der Anforderung von maximal 10 000 Oidien und Hefen pro 1 g.
- 80 % der Proben genügten der Forderung von maximal 25 000 Fremdkeimen (Nichtmilchsäurebakterien) pro 1 g.
- 82 % der Proben genügten der Forderung nach Abwesenheit von Colibakterien pro 0,1 g Butter.

In der Grosszahl der Fälle lagen die Zahlen wesentlich unter den obigen Maximalwerten.

Die Abweichungen zwischen den einzelnen Laboratorien sind dabei keineswegs auffallend. Man wird daher nicht sagen können, die Anforderungen seien zu streng, wenn ihnen von $\frac{4}{5}$ aller Proben selbst aus dem Detailhandel noch genügt wird. Die erwähnte Kommission ist daher zum Schluss gekommen, die obigen Anforderungen seien in der Praxis sehr wohl anwendbar.

Zur Untersuchungsmethodik und zur Interpretation der Ergebnisse ist folgendes auszuführen:

1. Bei der Bestimmung der Fremdkeime oder «Nichtmilchsäurebakterien» ist man seit Jahren von der Verwendung von Molkennährböden abgekommen. In Uebereinstimmung mit der Anstalt Liebefeld haben auch wir festgestellt, dass auf gewöhnlichem Nähragar (vide Lebensmittelbuch) ebensoviel Keime gefunden werden, wenn man nur zuerst 48 Stunden bei 30° und dann 48 Stunden bei ca. 20° bebrütet. Allerdings wachsen auf Agar viele Kolonien weniger typisch, doch sind sie, weil keine Verflüssigung eintritt, viel zuverlässiger zu zählen. Die eigentlichen Milchsäurebildner wachsen hierbei in Form sehr kleiner

durchscheinender Kolonien, so dass die Platte bei Abwesenheit anderer Keime praktisch leer erscheint. Die Gefahr des Mitzählens der normalen Milchsäureflora besteht daher nicht.

2. Bei der Bestimmung der Schimmelpilze, Oidien und Hefen dürfte mit Vorteil, um das Wachstum anderer Keime noch besser zu hindern, mit einem auf pH 3,5 ca. angesäuerten Bierwürzeagar gearbeitet werden. Es genügt, wenn zu jedem Röhrchen mit 10 ml Nährboden nach dem Verflüssigen 0,1 ml einer 10%igen sterilen Weinsäurelösung getropft wird. Die Säure darf nicht mit dem Nährboden sterilisiert werden, weil dieser hierbei das Erstarrungsvermögen verliert. Auf Grund vergleichender Bestimmungen hat der Verfasser allerdings den Eindruck erhalten, dass auf nicht extra angesäuertem Bierwürzeagar unter Berücksichtigung der normalen Streuung nicht eindeutig abweichende Zahlen erhalten werden.

Von den *Schimmelpilzen* kommen als Butterschädiger im wesentlichen die konidientragenden *Mucor*-, *Penicillium*- und *Asperillus*-arten in Frage. Man wird daher die Auszählung der Schimmelkolonien auf diese beschränken. Man zählt somit nur diejenigen Kolonien als «Schimmel», die in einem bestimmten Entwicklungsstadium zur Bildung von Fruchtkörpern schreiten und im Erscheinungsbild also mit grüner, schwarzer oder brauner und ähnlicher Farbe mehr oder weniger rasenbildend auftreten. Mycelbildende Organismen anderer Art sind im gewöhnlichen Keimzählungsverfahren ohne mikroskopische Prüfung von den Milchschimmeln (Oidien) nicht zu unterscheiden und werden daher aus rein praktischen Gründen, weil als Butterschädiger von weniger grosser Bedeutung, den letztern zugezählt. Unter dem Sammelbegriff «Hefen und Oidien» sind daher nicht botanisch definierte reine Gattungen zu verstehen, sondern, abgesehen von den oben umschriebenen charakteristischen Schimmelformen, alles, was auf dem angesäuerten Bierwürzeagar wächst.

3. Für die Bestimmung der *Escherichia Coli*, die naturgemäß auch im Rahm als hygienischer Reinheitsindikator eine entscheidende Rolle spielt, sind die zur Zeit im milchhygienischen Bereich allgemein angewendeten Methoden nach *Endo* sowie nach *Stark* und *England* vorgesehen. Wird in Formiat-Rizinoleat-Laktosebouillon nach *Stark* und *England* kultiviert, so muss nach der Bebrütung bei positiver Reaktion ein Ausstrich oder eine Gusskultur gemacht werden, da die Bouillon auch auf *Aerobacter aerogenes* mit Gasbildung anspricht. Erst wenn auf dieser Kultur die typischen dunkelroten fuchsinglänzenden Kolonien mit Säurehof entstehen, so kann auf *Escherichia Coli* geschlossen werden. Der Fuchsinglanz ist naturgemäß nur bei aufliegenden Kolonien sichtbar. Der rote Hof und die dunkelrote Farbe der Kolonien sind jedoch auch auf der Unterseite der Platte zu erkennen. Hellrote Kolonien ohne Hof gehören zur Coligruppe im weitern Sinn. In der Regel wird es sich um *Aerobacter aerogenes* handeln.

Grundsätzlich ist für die Beurteilung vorauszuschicken, dass von den besprochenen Bakteriengruppen hauptsächlich die Schimmelpilze und die *Coli* massgebend sind, erstere weil sie schon in geringer Zahl den Geschmack un-

günstig beeinflussen, letztere als Anzeiger unhygienischer Reinfektionen. Nach bisherigen Erfahrungen bleiben die geschmacksverderbenden Schimmel in einwandfreier Vorzugsbutter unter 10 je Gramm. Colikeime sollten, in Parallel zu den Anforderungen an die übrigen Milchprodukte, auf jeden Fall in 0,1 g Butter nicht nachweisbar sein. Mit Bezug auf die Oidien und Hefen sowie die übrigen «Fremdkeime» ist die Butter weniger empfindlich. Obwohl nun Oidien und Hefen sowie Schimmel alle auf angesäuertem Bierwürzeagar wachsen, so sind daher hier doch mehrere Platten mit verschiedenen Mengen Butter anzusetzen, indem bei Aussaat grösserer Mengen, die die wenigen Schimmelkolonien noch zum Auszählen gelangen lassen, die Zahl der übrigen Keime meist schon viel zu gross ist.

Für die bakteriologische Beurteilung der Buttersorten aus pasteurisiertem Rahm ist die Prüfung auf Phosphatase unerlässlich. Nur sie gestattet einen Schluss darüber, ob eine hohe Keimzahl auf Reinfektion oder ungenügende Pasteurisation zurückzuführen ist. Es genügt diesfalls die vereinfachte Methode mittels Dinatrium-p-Nitrophenolphosphat nach *Aschaffenburg* und *Mullen*¹⁾, wobei die 0,15 g des Reagenzes direkt in 100 ml des Puffers nach *Andersen* und *Vertesen*²⁾ gelöst werden können. Die Prüfung ist in diesem Fall äusserst einfach (vide Arbeitsvorschrift).

Auf Grund dieser Erläuterungen schlagen wir folgenden *Arbeitsgang zur bakteriologischen Prüfung von Vorzugsbutter* vor:

1. Phosphataseprobe

(modifiziert nach *Aschaffenburg* und *Mullen*)

Reagens:

- a) 2,2 g Natriumkarbonat (sicc.) und 8,7 g Natriumbikarbonat werden zu einem Liter Wasser gelöst (= Lösung A).
- b) 0,15 g Dinatrium-p-Nitrophenylphosphat werden in 100 ml der Lösung A gelöst (= Reagens)^{*}.

Ausführung: In einem Reagensglas werden 1 g verflüssigte Butter und 10 ml Reagens durch Schütteln gemischt und bei 37° bebrütet. Es wird zeitweilig nachgesehen, ob eine deutliche Gelbfärbung eingetreten ist. Zweckmässig läuft parallel dazu eine Kontrolle mit auf 80° erhitzter und wieder abgekühlter Milch. Tritt keine Gelbfärbung ein, so ist die Pasteurisation ausreichend gewesen. Es kann bis zu 3 Stunden bebrütet werden.

2. Bakteriologische Untersuchung

a) Nährböden

Bierwürzeagar: 1 Teil ungehopfte Bierwürze wird mit 2 Teilen Leitungswasser vermischt und pro Liter 15 g Agar zugegeben. Erhitzen bis zur Lösung

^{*}) Bezugsquellen für Dinatrium-p-Nitrophenylphosphat: Bender & Hobein, Zürich; Fluka, St.Gallen; Maestrolit, Basel.

des Agars, einstellen des pH auf 6 mit 10%iger Sodalösung, filtrieren und je 10 ml abfüllen in Reagenzgläser. Sterilisieren.

Vor dem Giessen des verflüssigten Nährbodens werden 0,5 ml 5%ige sterile Milchsäurelösung oder 0,1 ml 10%ige sterile Weinsäurelösung pro Röhrchen zugegeben. (Wenn die Säure mitsterilisiert wird, verliert der Agar sein Erstarrungsvermögen!) Der pH-Wert des fertigen Röhrchens beträgt ca. 3,5.

Nähragar: siehe Schweizerisches Lebensmittelbuch 4. Auflage, deutsche Ausgabe S. 41 (gewöhnlicher Aagar).

Rizinoleat-Formiat-Laktosebouillon nach Stark und England. Diese Kulturflüssigkeit enthält folgende Substanzen:

Destilliertes Wasser	1000 g
Pepton (beliebiges gutes Präparat)	5 g
Laktose	5 g
Natriumformiat (-Monohydrat)	5 g
Natriumrizinoleat (Ph.H.)	1 g

Die Chemikalien werden in einem Teil des Wassers gelöst (das Rizinoleat am besten für sich allein) und die fertige Mischung während 30 Minuten im strömenden Dampf erhitzt, abgekühlt, filtriert (Einstellung des pH-Wertes auf 7,3 bis 7,5) und je 10 ml in Röhrchen abgefüllt. Es empfiehlt sich der Einsatz von Durhamröhrchen zum Auffangen des Gases. Sterilisation am 1., 3. und 5. Tag.

Fuchsin-Sulfitagar nach Endo. Es wird mit Vorteil eine Stammbouillon von folgender Zusammensetzung verwendet, die auch für andere Nährböden benutzt werden kann: 10 g Liebigs Fleischextrakt, 10 g Pepton Witte oder Peptonum siccum mite und 5 g Kochsalz werden in 1000 ml destilliertem Wasser durch Erwärmen gelöst und im Autoklaven während 30 Minuten bei $\frac{1}{2}$ atü sterilisiert. Zu einem Liter dieser Bouillon gibt man zunächst 20 g Agar, löst im Dampftopf oder Autoklaven, dann 10 g Laktose, 0,15 g Fuchsin (gelöst in 10 ml 96%igem Alkohol) und 2,5 g kristallisiertes Natriumsulfit (zuvor gelöst in 25 ml dest. Wasser), mischt gut, füllt in Reagenzgläser und sterilisiert fraktioniert. Es kann auch der fertige Trockennährboden Difco Verwendung finden.

b) Vorbereitung des Materials

Die Butter wird im Kühlschrank verfestigt und dann gebrochen; aus der aseptischen Bruchfläche werden mit steriles Spatel 2,5 g Butter entnommen, welche man in einem Reagenzglas in 5 ml physiologischer Kochsalzlösung von 45° einträgt. Die Mengen können auch verdoppelt werden. Beim folgenden Schütteln gehen die Organismen in die wässrige Phase. Nach kurzem Aufrahmen wird mit steriler Pipette das noch flüssige Fett durchstossen und eine gegebene Menge der wässrigen Suspension möglichst ohne Fett entnommen und verarbeitet. Mit Vorteil wird die Butter in Form von ein für allemal abgemessenen Böhrlingen entnommen. 2 ml entsprechen 1 g Butter, 2 Burriösen 1 mg Butter.

c) Ansatz der Kulturen

1. *Schimmelpilze, Oidien, Hefen und Essigbakterien* (angesäuerter Bierwürzeagar). Es werden abgestufte Mengen der Suspension in sterile Petrischalen gegeben und mit dem verflüssigten angesäuerten Bierwürzeagar vermischt. Es sind mindestens Mengen von 2 ml (zur Auszählung der Schimmel) und von 0,1 ml, eventuell auch noch stärkere Verdünnungen anzulegen.

Bebrütung: 2×24 Stunden bei 30°

2×24 Stunden bei 20°

2. *Nichtmilchsäurebakterien (Fremdkeime)* (gewöhnlicher Agar). Hier wachsen auch die eigentlichen Milchsäurebildner, die aber nur sehr kleine durchscheinende punktförmige Kolonien bilden. Sie sind daher bei der gewöhnlichen Zählungsweise (ohne Mikroskop) kaum sichtbar. Wenn andere fehlen, scheint die Platte praktisch leer. Zur Identifizierung der Fremdkeime können 0,1 ml Suspension (= 50 mg Butter) mit Nähragar zu Platten gegossen oder 2 Burriösen (= 1 mg Butter) auf schräg erstarrtem Nähragar ausgestrichen werden.

Bebrütung: 2×24 Stunden bei 30°

2×24 Stunden bei 20°

3. *Bakterien der Coligruppe*. Es bestehen 2 Möglichkeiten nach freier Wahl:

a) 0,2 ml wässrige Suspension (0,1 g Butter) werden im Röhrchen mit Bouillon nach Stark und England vermischt. Bebrütung: 2×24 Stunden bei 37°. Die Verwendung von Durhamröhrchen wird empfohlen.

Nur das Auftreten von Gas ist als positiver Befund zu werten. In diesem Fall ist noch ein Ausstrich auf Endoagar vorzunehmen, damit auf Bact. Coli im engern Sinn (*Escherichia Coli*) geprüft werden kann.

b) 0,2 ml Suspension werden mit verflüssigtem Endoagar zur Gusskultur verarbeitet. Bebrütung: 2×24 Stunden bei 37°.

Dunkelrote Kolonien mit Metallglanz und Säurehof weisen auf Bact. Coli hin.

Anforderungen an Vorzugsbutter in bakteriologischer Hinsicht. Die bereits genannte bakteriologisch-hygienische Kommission des Verbandes der Kantons- und Stadtchemiker der Schweiz schlägt, im Einvernehmen mit der Butterabteilung des Zentralverbandes schweizerischer Milchproduzenten, folgende Normen für Vorzugsbutter vor:

Phosphataseprobe	negativ
Bakterien der Coligruppe	in 0,1 g Butter negativ
Schimmelpilze *)	max. 100 pro 1 g Butter
Oidien + Hefen	max. 50 000 pro 1 g Butter
Nichtmilchsäurebakterien	max. 25 000 pro 1 g Butter

*) Es sind nur konidientragende *Mucor*-, *Aspergillus*- und *Penicillium*-arten zu zählen, welche die typischen farbigen Rasen bilden.

Zusammenfassung

1. Es wurden bakteriologische Untersuchungsmethoden und Beurteilungsnormen nach Vorschlägen der milchwirtschaftlichen Versuchsanstalt Liebefeld (Dr. W. Ritter) auf ihre Eignung für die Zwecke der amtlichen Butterkontrolle und für die Aufnahme ins Lebensmittelbuch geprüft.
2. Verschiedene amtliche Laboratorien haben mit diesen Methoden gearbeitet und anhand grösserer Probenserien aus dem Detailhandel Zahlenmaterial gesammelt.
3. Als besonders wichtig für die Beurteilung der Vorzugsbutter erweist sich der Gehalt an konidientragenden Schimmelpilzen und der Gehalt an Colibakterien. Diese Organismen sollten fast gänzlich fehlen. Der Geschmack wird besonders durch die Schimmelpilze ungünstig beeinflusst. Aber auch Oidien und Hefen sowie andere «Fremdkeime» (Nichtmilchsäurebakterien) dürfen nicht zu stark überhand nehmen.
4. Auf Grund der Resultate aus dem Detailhandel entsprachen 80 bis 90 % der Proben diesen Anforderungen an Vorzugsbutter. Wir kommen daher zum Schluss, dass sowohl die besprochene Methodik wie auch die Beurteilungsnormen für die amtliche Lebensmittelkontrolle anwendbar seien.

Résumé

1. On a contrôlé des méthodes d'examen bactériologique et des normes d'appréciation, proposées par l'Etablissement de recherches laitières du Liebefeld-Berne (Dr. W. Ritter), pour se rendre compte si elles conviennent pour le contrôle officiel du beurre et si elle peuvent être incorporées au Manuel.
2. Divers laboratoires officiels ont employé ces méthodes sur de grandes séries d'échantillons provenant du commerce de détail et ont rassemblé un grand nombre de résultats.
3. Les teneurs en moisissures à conidies et en colibacilles se sont montrées particulièrement importantes pour l'appréciation du beurre de choix. On ne devrait pour ainsi dire pas rencontrer ces organismes. Le goût est particulièrement influencé de manière défavorable par les moisissures. Mais également les oidies et les levures ainsi que d'autres germes étrangers (bactéries non-lactiques) ne doivent pas prédominer trop fortement.
4. Sur la base des résultats obtenus avec les beurres du commerce de détail 80 à 90 % des échantillons satisfaisaient aux exigences posées pour le beurre de choix. On en tire la conclusion que les méthodes examinées ainsi que les normes d'appréciation proposées peuvent être utilisées par le contrôle officiel des denrées alimentaires.

Summary

Examination of bacteriological methods and norms for the quality of butter suggested by the Milk Research Institute, Liebefeld-Bern (Dr. W. Ritter). It has been found that these methods and norms can be used by the official control laboratories. It also has been found that choice butter should contain practically neither conidies-bearing moulds nor Coli bacteria, since these organisms influence defavorably its taste. Also there should not be too many oidies, yeasts and non-lactic bacteria present in the butter.

Literatur

- ¹⁾ Aschaffenburg und Mullen, Journal of dairy research **16** (1949).
- ²⁾ Andersen, diese Mitt. **39**, 65—70 (1948).