

Zeitschrift: Mitteilungen aus dem Gebiete der Lebensmitteluntersuchung und Hygiene = Travaux de chimie alimentaire et d'hygiène
Herausgeber: Bundesamt für Gesundheit
Band: 4 (1913)
Heft: 2

Artikel: Schweizerisches Lebensmittelbuch : Anträge betreffend Revision des Abschnittes Milchprodukte (exclusive Butter)
Autor: Schaffer / Backe / Burri
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-984249>

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: 01.01.2026

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

MITTEILUNGEN
AUS DEM GEBIETE DER
LEBENSMITTELUNTERSUCHUNG UND HYGIENE

VERÖFFENTLICHT VOM SCHWEIZ. GESUNDHEITSAMT

TRAVAUX DE CHIMIE ALIMENTAIRE
ET D'HYGIÈNE

PUBLIÉS PAR LE SERVICE SANITAIRE FÉDÉRAL

ABONNEMENT: Schweiz Fr. 8. — per Jahrg. — Ausland Fr. 10. — oder M. 8. —.
Suisse fr. 8. — par année. — Etranger fr. 10. — ou M. 8. —.
Preis einzelner Hefte Fr. 1. 50 (Ausland M. 1. 50).
Prix des fascicules fr. 1. 50 (étranger M. 1. 50).

BAND IV

1913

HEFT 2

Schweizerisches Lebensmittelbuch.

Anträge betreffend Revision des Abschnittes
Milchprodukte
(exclusive Butter)

Dem schweiz. Verein analytischer Chemiker zur Beratung vorgelegt von der
Revisionskommission (Schaffer, Backe, Burri).

Rahm.

Rahm ist ein Produkt aus der Milch, das durch Stehenlassen (Aufrahmen) oder Ausschleudern (Centrifugieren) derselben als fettreichster Teil neben Magermilch abgeschieden wird. Je nach dem Fettgehalte und der Konsistenz unterscheidet man «*Schlagrahm*» und «*Kaffeerahm*». Der fettreichere Schlagrahm enthält 30—45 % Fett; im Kaffeerahm beträgt der Fettgehalt gewöhnlich nur zwischen 15 und 20 %. Zum direkten Konsum bestimmter *süsser Rahm* wird möglichst frisch und unverändert verwendet, während zur Butterfabrikation häufig ein während einer bestimmten

Zeit aufgestellter oder mittelst bestimmter Milchsäurefermente (Säurewecker) schwach *gesäuerter Rahm* hergestellt wird.

Zur Untersuchung ist von dem gut durchgemischten Rahm eine Probe von mindestens 200 cm³ zu entnehmen.

Gewöhnlich kann die Ermittlung des *Fettgehaltes* neben der Sinnenprüfung zur *Wertbestimmung* des Rahmes genügen. Dazu kommt in einzelnen Fällen die Bestimmung der anderen Milchbestandteile, sowie des Säuregrades, der Nachweis und eventuell die quantitative Bestimmung zugesetzter fremder Substanzen, wie Konservierungsmittel, Verdickungsmittel etc., ferner die bakteriologische Untersuchung.

Die *Untersuchungsmethoden* für den Rahm sind dieselben wie für Milch, nur werden für einzelne Bestimmungen, wie z. B. diejenige des Fettgehaltes, geringere Substanzmengen verwendet.

Als *Normen zur Beurteilung* des Rahmes gelten die folgenden Bestimmungen:

1. Die Sinnenprüfung soll nichts Abnormes ergeben.
2. Der Fettgehalt soll nicht weniger als 15 % betragen.
3. Süßer Rahm, der direkt zum Konsum gelangt, soll höchstens 9 Säuregrade aufweisen.
4. Der sterilisierte Rahm ist gewöhnlich homogenisiert, was auf mikroskopischem Wege leicht festzustellen ist.
5. Der Zusatz von Konservierungsmitteln und die Beimischung von Farbstoffen oder von Substanzen, welche den Rahm konsistenter erscheinen lassen, ist unzulässig.

Magermilch, Buttermilch, Molken etc.

Magermilch ist der durch Entrahmung der Milch erhaltene fettarme Teil derselben.

Buttermilch nennt man die bei der Butterfabrikation nach Ausscheidung der Butter verbleibende Flüssigkeit.

Molke (auch Sirte) ist die Bezeichnung für die nach Herausnahme des Quarges im Käsekessel verbleibende Flüssigkeit.

Schotte nennt man die durch Erwärmen auf etwa 80° unter Zufügung einer bestimmten Menge «Sauer» oder durch Zentrifugieren vom restierenden Fett und einem Teil des Albumins befreite Molke.

Klare Schotte oder «*geschiedene*» *Schotte* entsteht aus der Schotte durch Erhitzen über 80°, eventuell bis zum Siedepunkt unter Zufügung eines weiteren Quantum «Sauer», wobei es von neuem zu einer Albuminausscheidung kommt (Zigerbereitung).

Sauer heisst in der Emmenthaler- und Greyerzerkäserei ein durch spontane Gärung aus klarer Schotte erhaltene stark saure Flüssigkeit, deren vorwiegende Säure Milchsäure ist.

Obgleich der Fettgehalt in diesen Produkten gewöhnlich nur ein ganz geringer ist, muss vor der Entnahme von Proben zur Untersuchung gleichwohl durch Umrühren gut gemischt werden. Grösse der Proben: $\frac{1}{2}$ L.

Zum Nachweis von Verfälschungen, wie Zusatz von Wasser oder andern fremden Substanzen, sind die im Kapitel Milch beschriebenen Methoden anzuwenden.

Hierbei ist zu berücksichtigen, dass die von der Butter- und Käsefabrikation herstammenden Flüssigkeiten unter Umständen Verdacht auf Verfälschungen erregen können, weil es vielfach üblich und fabrikationstechnisch mehr oder weniger begründet ist, zu den Ausgangsmaterialien Wasser in beträchtlichen Mengen zuzufügen. Bei der Vorbruchbutterbereitung kann der Wasserzusatz bis 50 % des Butterungsgutes betragen.

Beurteilung.

Spezifisches Gewicht bei 15°:

Magermilch 1,032—1,03365.

Buttermilch 1,032—1,035.

Molke 1,027—1,030.

Bei diesen Zahlen ist ein eventueller von der Fabrikationsweise herstammender Wasserzusatz nicht berücksichtigt.

Trockensubstanz: In Magermilch nicht unter 8,5 %.

Bezüglich der Mineralbestandteile wird aufmerksam gemacht, dass die bei der Labkäsebereitung entstehende Molke nur etwa halb so viel Kalk enthalte, als die Molke der Sauermilchkäse.

Zusätze von Konservierungsmitteln sind zu beanstanden.

Sauermilch, Kefir, Yoghourt und ähnliche Produkte.

Sauermilch ist infolge der Tätigkeit der gemeinen Milchsäurebakterien (*Streptococcus acidi lactici* = *Streptococcus lacticus* = *Bacterium Güntheri*) geronnene Milch. Sie wird gewöhnlich durch blosses Stehenlassen roher Milch, neuerdings auch durch Impfung gekochter oder pasteurisierter Milch mit Reinkulturen des genannten Organismus erhalten.

Kefir wird in der Regel mit Hülfe der Kefirkörner bereitet. Diese bestehen aus einer harten gelblichen Masse und enthalten neben Streptokokken ähnlichen Organismen auch milchsäurebildende Langstäbchen und eine Milchzucker zu Alkohol und Kohlensäure vergärende Hefe. Die letzteren Produkte sind neben Milchsäure als wesentliche Bestandteile des Kefirs zu betrachten.

Mit dem Kefir verwandt ist der in Südrussland aus Stutenmilch bereitete *Kumis*.

Yoghourt ist eine in den Balkanländern heimische Sauermilch von puddingähnlicher Konsistenz. Sie ist dadurch charakterisiert, dass sich an der Milchsäuregärung wärmeliebende Organismen sowohl aus der Streptokokkengruppe, als auch aus der Gruppe der langen Milchsäurebakterien beteiligen. Die letzteren werden gewöhnlich als *Bacillus bulgaricus* bezeichnet. Milchzucker vergärende Hefen spielen im Yoghourt keine wesentliche Rolle.

Mit Yoghourt verwandt ist der in Armenien hergestellte *Mazun*.

Die Proben dieser Produkte verschaffe man sich soweit möglich in Originalgefässen.

Die Untersuchung muss in Anbetracht der Veränderlichkeit der Produkte sofort in Angriff genommen werden.

Bei der chemischen Untersuchung kommt eventuell die Frage in Betracht, ob als Ausgangsmaterial für die genannten Produkte Vollmilch oder Magermilch verwendet wurde. Ferner ist zu prüfen auf Säuregehalt und speziell beim Kefir auf Kohlensäure und Alkohol.

Die Methoden sind dieselben wie bei der Untersuchung der Milch unter Berücksichtigung des Umstandes, dass hier durchwegs saure geronnene Milch vorliegt. Für die Kohlensäure- und Alkoholbestimmung kann man sich der für Bier angegebenen Verfahren bedienen.

Ofters wird der Schwerpunkt der Untersuchung in der bakteriologischen Prüfung liegen.

Bei spontan geronnener Sauermilch können schädliche Wirkungen auftreten, wenn sich neben Milchsäurebakterien noch Bakterien der Coligruppe an den Umsetzungen beteiligen oder gar die Oberherrschaft gewinnen. Die Untersuchung auf gesundheitsschädliche Bakterien in solchen und ähnlichen Produkten ist dem Spezialisten zu überlassen.

Bei *Yoghourt* wird nicht selten die Frage zu beantworten sein, ob *Yoghourt* vorliegt oder nur gewöhnliche Sauermilch. Das entscheidende Merkmal liegt im Vorhandensein oder Fehlen des *Bacillus bulgaricus*. Gewöhnliche Sauermilch enthält Langstäbchen von der Gestalt des *Bacillus bulgaricus* gar nicht oder nur in verschwindender Menge, während sie in einem normalen *Yoghourt* bei mikroskopischer Prüfung leicht in grösserer Zahl gefunden werden müssen.¹

Milchkonserven.

Definition.

Bei den Milchkonserven oder Dauerpräparaten der Milch sind zu unterscheiden:

1. *Kondensierte* (eingedickte) *Milch*, entweder durch Zuckerzusatz haltbar gemacht und in diesem Falle nicht sterilisiert oder durch Erhitzen (Sterilisierung) haltbar gemacht.

¹ Vergl. Rud. Oehler. Ueber *Yoghourtkontrolle*. C. f. Bakt., 2. Abt., 1911, 30, S. 149. Ferner C. Griebel, Z. N. U. 1912, 24, S. 541.

2. *Sterilisierte*, d. h. durch Erhitzen haltbar gemachte, aber nicht eingedickte Milch.

Keine eigentliche Milchkonserven ist die *pasteurisierte* Milch, welche durch Erhitzen auf Temperaturen unterhalb des Siedepunktes von Krankheitskeimen befreit wurde und infolge der Abtötung der gewöhnlichen Milchsäurebakterien eine gegenüber nicht erhitzter Milch etwas verlängerte Haltbarkeit hat.

3. *Trockenmilch*, das ist vom Wasser möglichst befreite, meist in Pulverform übergeführte Milch, die mit dem geeigneten Wasserzusatz eine milchähnliche Flüssigkeit gibt.

Probenentnahme.

Von kondensierter, sterilisierter und pasteurisierter Milch sind zur Untersuchung Originalbüchsen oder -flaschen zu entnehmen. Bei Trockenmilch soll die Probe mindestens 100 g betragen.

Untersuchungsmethoden.

1. Kondensierte Milch.

Ungezuckerte kondensierte Milch wird mit destilliertem Wasser möglichst bis zur Konsistenz der frischen Milch verdünnt, gut gemischt und in gleicher Weise untersucht wie letztere (siehe Kapitel Milch).

Gezuckerte kondensierte Milch.

Es wird je ein ganzer Büchseninhalt genau gewogen, in destilliertem Wasser gelöst, genau auf das vierfache Gewicht verdünnt und gemischt (Lösung A).

Für die Fettbestimmung wird hierauf verfahren wie bei frischer Milch. Wenn die Methode von *Gerber* angewendet wird, muss mehrfach so lang zentrifugiert werden wie bei frischer Milch.

Die *Zuckerbestimmungen* sind wie folgt vorzunehmen:¹

40 g der Lösung A werden in einen 500 cm³ Messkolben gespült, mit 15 cm³ Fehling'scher Kupfersulfatlösung und 2,5 cm³ N-Natronlauge versetzt, bei 15° bis zur Marke aufgefüllt, geschüttelt und filtriert.

¹ Vergl. v. *Fellenberg*. Die Rohr- und Milchzuckerbestimmung in kondensierter Milch, diese Mitteilungen 1912, 3, 317.

a) Zur *Milchzuckerbestimmung* werden 50 cm³ Fehling'scher Lösung in einer mit einer Glasscheibe bedeckten Porzellanschale von 300 cm³ Inhalt mit Stielhülse und Ausguss zum Sieden erhitzt, mit 100 cm³ des Filtrats = 2 g kondensierter Milch versetzt, nach dem Bedecken wieder zum Sieden erhitzt, 6 Minuten im Sieden erhalten, sofort durch ein Asbeströhrchen filtriert, mehrmals mit heissem Wasser, dann mit Alkohol und zum Schluss mit Aether nachgewaschen, während 25 Minuten in einem Dampftrockenschrank getrocknet und gewogen. Das Kupferoxydul wird durch Multiplikation mit 0,888 in Kupfer umgerechnet und daraus in der Milchzuckertabelle der Milchzucker bestimmt. Durch Multiplikation mit 50 erhält man die Prozente Milchzucker. Davon werden noch 0,4 subtrahiert, um den durch die Gegenwart des Rohrzuckers bedingten Fehler zu korrigieren.

b) Für die *Rohrzuckerbestimmung* werden 50 cm³ des Filtrats mit 1 cm³ N-Salzsäure versetzt, in ein Gefäss mit siedendem Wasser gebracht und genau 30 Minuten bei Siedehitze gehalten. Hierauf wird die Lösung abgekühlt, durch Zusatz von 1 cm³ N-Natronlauge neutralisiert, bei 15° auf 200 cm³ gebracht und 50 cm³ davon = 0,25 g kondensierte Milch mit 50 cm³ Fehling'scher Lösung in gleicher Weise wie bei Milchzucker in Reaktion gebracht. Die Kochdauer beträgt hier 2 Minuten. Das gefundene Kupfer wird in der Invertzuckertabelle abgelesen und durch Multiplikation mit 400 in Prozente Invertzucker umgerechnet. Nun wird der gefundene Milchzucker durch Division durch 1,4 in Invertzucker umgerechnet und von dem Gesamtinvertzucker subtrahiert. Die Differenz gibt nach Multiplikation mit 0,95 den Rohrzucker in Prozenten an.

Wenn nur die Rohrzuckerbestimmung auszuführen ist, so kann mit Vorteil die im Abschnitt Kindermehl vorgeschriebene Methode verwendet werden.

Die andern Bestandteile können aus der Lösung (A) in gleicher Weise wie in frischer Milch bestimmt werden. Ebenso ist hier in gleicher Weise auf Konservierungsmittel zu prüfen.

2. Sterilisierte und pasteurisierte Milch.

Diese kann genau gleich untersucht werden wie die frische Milch. Dabei ist auf den Nachweis von Konservierungsmitteln,

sowie die mikroskopische und bakteriologische Untersuchung zur Feststellung der Keimfreiheit und Haltbarkeit, ferner auf die Prüfung auf metallische Verunreinigungen Gewicht zu legen.

Auf den Umstand, dass sterilisierte Milch meistens homogenisiert ist, muss bei der Fettbestimmung Rücksicht genommen werden. Bei Verwendung der *Gerber'schen* Methode ist die gleiche Vorsichtsmassregel wie bei kondensierter Milch zu beobachten.

Die bei pasteurisierter Milch wichtige Frage, ob eine vorliegende Probe frei von Tuberkelbazillen ist, kann einwandfrei nur durch den Tierimpfungsversuch entschieden werden.

3. Trockenmilch.

Zur Bestimmung des Gehaltes an Feuchtigkeit und Fett sind diese Präparate, von denen die Milchtafeln zuerst gepulvert werden müssen, mit geglühtem Sand oder Glaspulver zu vermischen. Die Aschenbestimmung wird direkt in dem Pulver vorgenommen. Für die sonstigen Bestimmungen werden die Präparate im zehnfachen Gewichte Wasser gelöst.

Beurteilung.

Die Milchkonserven sollen, ausser Rohrzucker, keine der Milch nicht angehörende Substanzen, also auch keine Konservierungsmittel, enthalten. Sie dürfen nicht gebräunt sein und sollen weder ranzigen Geruch und Geschmack haben, noch klumpige Fettausscheidungen zeigen. Produkte aus blosser Magermilch oder aus Mischungen derselben mit Vollmilch dürfen nur unter deutlicher Angabe des Sachverhaltes in den Verkehr gebracht werden.

Käse.

Definition.

Käse ist ein Produkt, das man aus Vollmilch oder aus ganz oder teilweise entrahmter Milch (event. Molke), sowie aus Rahm durch Abscheidung mittelst Labferment oder entsprechender Säuerung, nachherige Bearbeitung und Behandlung des ausgefällten Quarges

(in Formen bringen, pressen, salzen) und die Vorgänge der Reifung erhält. Die Käsemasse besteht gewöhnlich vorwiegend aus Casein (Paracasein) nebst Fett und eingeschlossener Molke. Wird Molke mit Milchsäure (saurer Molke) gekocht, so scheidet sich das Albumin ab, aus dem der Zigerkäse erhalten wird.

Je nach dem Fettgehalte unterscheidet man *Rahmkäse*, aus Rahm und Vollmilch hergestellt, *Fettkäse*, zu dessen Herstellung nur Vollmilch verwendet wird, *halbfetter Käse*, aus teilweise entrahmter Milch, und *Magerkäse*, aus Magermilch fabriziert.

Durch verschieden hohe Temperaturen bei der Bearbeitung, sowie durch mehr oder weniger starkes Zerkleinern des Bruches der Käsemasse werden *Hartkäse* oder *Weichkäse* erhalten.

Probenentnahme.

Bei der Probenentnahme zur Untersuchung ist zu berücksichtigen, dass Rinde und innere Partien des Käses in möglichst richtigem Verhältnis gemischt werden sollen. Von kleinen Handkäsen ist ein ganzes Stück und von grösseren Laiben eine Probe von mindestens 500 g (mit zugehöriger Rinde) zu entnehmen. Die Verpackung geschieht in Pergamentpapier.

Vorzunehmende Untersuchung.

Die Untersuchung hat sich je nach dem vorliegenden Fall zu erstrecken auf die Bestimmung der einzelnen Bestandteile, wie Wasser, Fett, Gesamtstickstoff, lösliche Stickstoffverbindungen, Milchsäure, flüchtige Fettsäuren und Mineralstoffe, die Prüfung auf Farbstoffe, auf Verunreinigungen, sowie den Nachweis fremder Fette. Ferner wird in einzelnen Fällen, speziell bei Käsefehlern, die bakteriologische Untersuchung erforderlich.

Untersuchungsmethoden.

1. Bestimmung des Wassergehaltes.

Hartkäse wird zu dieser, sowie den nachfolgenden Bestimmungen mittelst eines Reibeisens möglichst fein zerkleinert und

direkt verwendet, wogegen die Weichkäsearten nach dem Vorschlage von *A. Stutzer*¹ vorerst mit einem bestimmten Gewichte geglühten und gesiebten Quarzsandes — gewöhnlich genügt das Verhältnis von 100 g Käse zu 400 g Sand — innig verrieben und gemischt werden müssen.

2—3 g Käse, d. h. bei Weichkäsen eine entsprechende Menge der Sandmischung, werden im Vacuum über Schwefelsäure vorgetrocknet und nachher im Wassertrockenschrank auf konstantes Gewicht gebracht.

Gute Resultate gibt auch das Verfahren durch Destillation mit Petroleum im Wasserbade nach *Mai* und *Rheinberger*.² 8 bis 10 g Käse werden gewogen und im Destillierkolben sofort mit ca. 150—200 cm³ Petroleum übergossen. Nach Zugabe von 3 bis 5 g ausgeglühtem Bimssteinpulver wird langsam abdestilliert, bis das Destillat 75 cm³ beträgt. In der als Messröhre dienenden Vorlage wird der sich abscheidende untere wässerige Teil des Destillates abgelesen und der Wassergehalt berechnet. Für die Einzelheiten wird auf die Literatur verwiesen.

2. Bestimmung des Fettes.

Zur Bestimmung des Fettgehaltes dient das Verfahren von *Stef. Bondzynski*³ oder die modifizierte Soxhlet'sche Extraktionsmethode.⁴

a) Verfahren von *Stef. Bondzynski*.

Aus einem geeigneten, nicht allzu weiten Wägegläschen wird eine abgewogene Menge (1 g) des fein zerriebenen Käses (oder eine entsprechende Menge der Sandmischung) direkt in die graduierte Kugelhöhre⁵ gebracht und mit 20 cm³ einer Salzsäure vom spezifischen Gewicht 1,1 versetzt; beim vorsichtigen Erwärmen auf einem Drahtnetz löst sich der Käse in der Salzsäure auf, wobei sich das Fett in geschmolzenem Zustande an der Oberfläche ansammelt; die Röhre wird abgekühlt, dann setzt man etwa 30 cm³ Aether zu. Die Auflösung des Fettes im Aether erfolgt schon bei

¹ Ztschr. f. anal. Chemie 1896, S. 493.

² Z. N. U. 24, S. 125.

³ Ztschr. f. anal. Chemie 1894, S. 186.

⁴ Vergl. Dr. *Allemann*, diese Mitteilungen 1913, 3.

⁵ Ztschr. f. anal. Chemie 1891, S. 728.

leichtem Schütteln. Hierauf wird der Inhalt der Röhre bei einer Temperatur von ca. 35° stehen gelassen, wobei sich die Salzsäure- und Aetherfettschicht scharf von einander trennen; die Anwendung des Centrifugierens befördert die Trennung bedeutend, ist aber auch zu entbehren. Das Volum der Aetherfettlösung wird abgelesen, 20 cm^3 davon werden in ein tariertes Erlenmeyerkölbchen abpipettiert, der Aether wird verdunstet und das Kölbchen mit dem Fett getrocknet und gewogen, worauf der Fettgehalt berechnet werden kann.

b) Modifizierte Soxhlet'sche Methode.

1 bis 5 g Käse, je nachdem Fett- oder Magerkäse vorliegt, werden in einem geeigneten, speziell zu diesem Zwecke konstruierten Kölbchen abgewogen und mit 20 cm^3 20 %iger Salzsäure im Wasserbade gekocht, bis in der Flüssigkeit keine festen Käseteilchen mehr bemerkbar sind. Nachdem die aufgeschlossene Käsemasse auf ca. 30° abgekühlt ist, wird in das Kölbchen der zugehörige Trichter gesetzt und nachher das Ganze in den Soxhlet'schen Extraktionsapparat gebracht. Die Extraktion ist nach 2 Stunden beendet. Die weitere Arbeitsweise darf als bekannt gelten.

Die Fettbestimmung kann auch nach dem Verfahren von Gerber (Gerber-van Gulik) ausgeführt werden.

3. Bestimmung des Gesamtstickstoffs.

Diese geschieht nach der Methode von Kjeldahl. Zu einer Bestimmung verwendet man 1—2 g Käsemasse. Im übrigen siehe bei Milch auf Seite 9, Ziffer 9.

4. Bestimmung der löslichen Stickstoffverbindungen.

40—50 g frischer zerkleinerter Käse (bei Weichkäsen eine entsprechende Menge der Sandmischung) werden nach dem oben beschriebenen Vortrocknen im Vacuum durch wiederholtes Ausschütteln mit Aether in einem Kolben annähernd entfettet. In einer Probe der hierauf durch Trocknen an der Luft von Aether befreiten Substanz wird nun vorerst der Rest an Wasser und Fett zur Berücksichtigung bei der Berechnung der Untersuchungsergebnisse ermittelt. Dann werden 10—12 g dieser vorbereiteten Substanz abgewogen, in einen Halbliterkolben gebracht und wäh-

rend 15 Stunden bei Zimmertemperatur mit Wasser behandelt. Nach 15stündiger Behandlung wird der Kolben mit Wasser bis zur Marke aufgefüllt und der Inhalt filtriert. 50—100 cm³ des klaren Filtrates, die vorerst mit etwas Schwefelsäure versetzt und stark eingeeengt werden, dienen zur Bestimmung des gesamten löslichen Stickstoffs nach *Kjeldahl*. Weitere 100 cm³ des Filtrates werden nach dem Vorschlage von *Bondzynski* und *Stutzer*¹ zur Bestimmung der löslichen Eiweisskörper verwendet, indem man mit Schwefelsäure im Ueberschuss ansäuert und mit Phosphorwolframsäure ausfällt, den Niederschlag auf einem Filter sammelt und mit stark verdünnter Schwefelsäure auswäscht. Im Filterrückstande wird wiederum der Stickstoffgehalt nach *Kjeldahl* ermittelt. Da durch Phosphorwolframsäure in saurer Lösung auch der Ammoniakstickstoff des Käses ausgefällt wird, so muss letzterer durch Destillation mit Baryumkarbonat nach *Stutzer*² vorerst ermittelt und von dem im Filterrückstande gefundenen Stickstoff abgezogen werden. Der Rest desselben ist als Stickstoff der löslichen Eiweisskörper zu betrachten. Indem man diesen und den Ammoniakstickstoff von dem gesamten löslichen Stickstoff abzieht, erhält man den Amidstickstoff.

5. Nachweis fremder Fette im Käse (Kunstkäse).

180 g fein geraspelter Käse werden ohne vorzutrocknen in einem Erlenmeyerkolben mit 50 g fein granuliertem Chlorcalcium kräftig durchgeschüttelt. Die Masse erwärmt sich. Nach 5 Minuten gibt man 150—200 cm³ Aether hinzu, welcher vorher mindestens 24 Stunden über Chlorcalcium gestanden hat, schüttelt kräftig, giesst nach einer halben Stunde durch ein Filter und destilliert ab. Das Gemisch von Käse und Chlorcalcium wird noch 2 bis 3mal mit Aether ausgeschüttelt. Durch Trocknen des Destillationsrückstandes des Aethers erhält man das Fett, das nach den für Butterfett angegebenen Methoden zu untersuchen ist.

6. Bestimmung der freien Säuren.

Die verriebene, frische Käsemasse (10 g) wird mit warmem Wasser (200 g) ausgelaugt, gut ausgewaschen und das Filtrat

¹ Ztschr. f. anal. Chemie 1896, S. 497.

² Ztschr. f. anal. Chemie 1896, S. 497.

unter Verwendung von Phenolphthalein als Indikator mit $\frac{n}{10}$ -Lauge titriert.

7. Bestimmung der einzelnen flüchtigen Fettsäuren.

Zu diesem Zwecke ist die von *Duclaux* ausgearbeitete und von *O. Jensen*¹ modifizierte Methode anzuwenden.

8. Bestimmung der Mineralstoffe.

Dieselbe geschieht durch vorsichtiges Veraschen von 5—10 g Käse unter Behandlung der Kohle mit Wasser.

In der wässrigen Lösung der Asche kann durch Titrationsmittel $\frac{n}{10}$ -Silbernitratlösung der Gehalt an Chlor (Kochsalz) bestimmt werden. Um Verflüchtigung von Chlor zu vermeiden, wird eventuell vor dem Veraschen etwas Soda und Salpeter zugesetzt.

Von den übrigen Mineralbestandteilen werden eventuell Phosphorsäure und Kalk bestimmt. In besonderen Fällen wird auf giftige Metalle, wie Kupfer, Blei, Zink etc. geprüft.

9. Untersuchung des Farbstoffes.

5—10 g der verriebenen Käsemasse oder eine entsprechende Menge von dem Sandgemische werden mit Alkohol von 90 % ausgeschüttelt und das Filtrat wird, falls es gefärbt ist, nach *Benedikt-Ulzer*² geprüft.

10. Prüfung der Rinde auf beschwerende Mineralsubstanzen.

Nach dem Veraschen von 5—10 g Rinde werden eventuell vorhandene beschwerende Mineralsubstanzen (Baryumsulfat, Gips etc.) quantitativ bestimmt.

II. Bezüglich der bakteriologischen Untersuchung,

die hauptsächlich bei Käsefehlern oder bei Verdacht auf Vorhandensein schädlicher Stoffwechselprodukte von Mikroorganismen erforderlich werden kann, muss hier auf die Fachliteratur verwiesen werden.¹

¹ Landw. Jahrbuch d. Schweiz 1904, S. 319.

² Analyse der Fett- und Wachsarten 1903, S. 789.

Beurteilung.

1. Die chemische Zusammensetzung der verschiedenen Käsearten zeigt je nach Fabrikationsweise, Behandlung und Reifung sehr bedeutende Schwankungen.

2. Einzelne Käsearten erhalten bei der Fabrikation bestimmte Zusätze, so wird dem Roquefortkäse schimmeliges Brot, dem Kräuterkäse oder «Schabziger» Zigerklee (*Melilotus coeruleus*) zugesetzt.

3. Zum Färben der Käse werden Annato (Orleans) oder Safran, ferner *Croton tinctorium* oder eine ammoniakalische Carminlösung, letztere zwei speziell für den Edamerkäse, sowie auch Teerfarbstoffe angewendet. Gesundheitsschädliche Farbstoffe dürfen nicht verwendet werden.

4. Die bei der Lagerung der Käse unter dem Einflusse entsprechender Feuchtigkeit und Temperatur vor sich gehende *Reifung* besteht in der Bildung von

- a) löslichen Eiweissstoffen, wie Albumosen, Pepton etc.;
- b) Aminosäuren, wie Phenylamidopropionsäure, Tyrosin und Leucin, sowie Ammoniakverbindungen.

Erstere sind in den Weichkäsen (Limburger-, Camembertkäse etc.), als Reifungsprodukte stark vorwiegend, während in gut gereiften Hartkäsen (Emmenthaler-, Greyerzerkäse u. a.) die tief abgebauten Zersetzungsprodukte des Caseïns in grösserer Quantität vorkommen können als die löslichen Eiweissstoffe.

5. Durch abnorme Vorgänge bei der Reifung entstehen *Käsefehler*, wie Blähungen, Gläser (Hartkäse mit Spalten im Innern), Nissler mit vielen kleinen Löchern und blinde Käse (ohne Löcher). Ferner gehört zu den Käsefehlern das Blau-, Rot- und Schwarzwerden, sowie das Bitterwerden und Schmierigwerden der Käse.

6. In Fettkäsen beträgt der Fettgehalt mindestens gleichviel wie der Gehalt an Stickstoffsubstanz. Emmenthalerkäse enthält, auf Trockensubstanz berechnet, in der Regel zwischen 45 und 50 % Fett.

¹ E. v. Freudenreich, Landw. Jahrbuch d. Schweiz 1890, u. ff., sowie R. Burri, Zentralblatt für Bakteriologie, II. Abt. 1897, 1898 u. 1904.

7. Zur Beurteilung des Fettes bezüglich seiner Provenienz aus Milch gelten die für die Butter (Seite 35) aufgestellten Normen.¹

8. An zugesetzten anorganischen Substanzen darf der Käse nur Kochsalz enthalten. Beschwerende Mineralsubstanzen in der Rinde sind zu beanstanden.

9. Käseähnliche Produkte, deren Fettgehalt nicht oder nur teilweise aus Kuhmilch oder Milch anderer Tiere stammt, müssen als Kunstkäse bezeichnet sein. Kunstkäse muss durch die ganze Masse deutlich rot gefärbt sein.

Kindernährmehle (Kindermehle).

Definition.

Kindernährmehle (Kindermehle) sind Präparate, zu deren Herstellung Getreide- oder Leguminosenmehl und in der Regel auch eingetrocknete Milch verwendet und deren Stärke durch irgend eine Methode teilweise löslich gemacht worden ist. Die Kindernährmehle dienen auch als Nahrung für Kranke, Greise und Rekonvaleszenten.

Probenentnahme.

Als Untersuchungsprobe sollen, wo immer möglich, die Mehle in verschlossener Originalpackung in einem Quantum von 200 bis 500 g erhoben werden.

Untersuchung.

Die Untersuchung ist der Herstellung entsprechend und unter Berücksichtigung der Gebrauchsanweisung auszuführen.

Bezüglich der Prüfung auf Verdorbenheit wird auf das Kapitel Mahlprodukte verwiesen. Auch ist der Säuregrad des Fettes zu bestimmen.

¹ Vergl. Schaffer u. v. Fellenberg, diese Mitteilungen 1910, 1, 59.

Zu einer vollständigen chemischen Kindernährmehluntersuchung gehören die folgenden Bestimmungen:

1. Wasser;
2. Fett (Bestimmung und Untersuchung desselben);
3. Stickstoffsubstanzen;
4. Kohlenhydrate (lösliche und unlösliche);
5. Rohrzucker;
6. Rohfaser;
7. Mineralbestandteile (und darin Phosphate und Chloride).

Bezüglich Ziff. 1, 2, 3, 6 und 7 dieser Bestimmungen wird auf das Kapitel Mahlprodukte und bezüglich der Untersuchung des Fettes auf das Kapitel Speisefette verwiesen.

Für die Bestimmung der *löslichen Kohlenhydrate* und des *Rohrzuckers* sind folgende Methoden anzuwenden:¹

5 g oder ungefähr 5 g des gut gemischten Kindernährmehles werden genau abgewogen, in einem 250 cm³ Messkolben mit 100 cm³ Wasser von 50° übergossen und während 10 Minuten in ein Wasserbad von 50° gestellt. Darauf kühlt man ab, setzt 5 cm³ annähernd normale Phosphorsäure und einen Tropfen Phenolphthalein hinzu, macht mit gesättigtem Barytwasser schwach alkalisch und bringt die Rotfärbung durch tropfenweisen Zusatz von Phosphorsäure eben wieder zum Verschwinden. Der Kolben wird nun bei 15° bis zur Marke aufgefüllt, kräftig geschüttelt und filtriert. Das Filtrat ist absolut klar. Man verwendet davon 50 cm³ zur Bestimmung der löslichen Kohlenhydrate und 150 cm³ zur Bestimmung des Rohrzuckers.

a) *Lösliche Kohlenhydrate*. 50 cm³ der vorbereiteten Lösung werden zur Ausfällung der Albumine unter Zusatz von etwas Kieselsguhr aufgeköcht und filtriert. Das Filter wird gründlich nachgewaschen, das Filtrat samt Waschwasser in einer Platinschale eingedampft, 2 Stunden bei 105° getrocknet, gewogen, verascht und wieder gewogen. Die Gewichts Differenz vor und nach dem Glühen entspricht der Menge der löslichen Kohlenhydrate in 50

¹ Vergl. Th. v. Fellenberg, diese Mitteilungen 1912, 3, 327.

cm³ der Lösung = b . Dann ist der Prozentgehalt des Kindernährmehles an löslichen Kohlenhydraten

$$x = 100 b \cdot \frac{250 - \frac{a - 5b}{1,6}}{250}$$

wobei a = verwendete Substanzmenge.

b) Rohrzucker. 150 cm³ des Filtrates werden in einen 200 cm³ Kolben übergeführt, durch Zusatz von 7,5 cm³ vierfach normaler Natronlauge alkalisch gemacht und 1¼ Stunden lang im siedenden Wasserbade erhitzt. Das Wasser des Bades muss mindestens so hoch stehen wie die Flüssigkeit im Kolben. Darauf wird die Lösung abgekühlt, mit einem Tropfen Phenolphthalein und tropfenweise mit Eiessig bis zur sauren Reaktion versetzt. Nun werden 5 cm³ Bleiessig hinzugefügt, bei 15° mit Wasser bis zur Marke aufgefüllt, kräftig geschüttelt und filtriert. Das klare Filtrat wird zur Ausfällung des Bleis mit 1 g Dinatriumphosphat geschüttelt und filtriert. Sollte das Filtrat nicht ganz klar sein, so schüttelt man es mit etwas Filtrierpapier und filtriert wieder. Vom Filtrat werden 100 cm³ in einen 200 cm³ Kolben gebracht und unter Zugabe von 1 Tropfen Methylorange mit starker (z. B. 20 %iger) Salzsäure versetzt, bis die Farbe deutlich nach rot umschlägt (nicht nur nach orangerot); nun fügt man noch 2 cm³ N-Salzsäure hinzu, invertiert in einem Gefäß mit siedendem Wasser während 30 Minuten, kühlt ab, neutralisiert mit Natronlauge, bringt bei 15° auf 200 cm³ und führt mit 50 cm³ der Lösung die Zuckerbestimmung nach Allihn aus. Der gefundene Invertzucker wird durch Multiplikation mit 0,95 in Rohrzucker umgerechnet.

Wenn a = angewandte Substanzmenge, b = lösliche Kohlenhydrate in 50 cm³ der ursprünglichen Lösung, c = gefundener Rohrzucker in 50 cm³ der invertierten Lösung, so ist unter Berücksichtigung des Volumens des Unlöslichen sowie der Verdünnung der Prozentgehalt an Rohrzucker

$$y = \frac{4 c \left(250 - \frac{a - 5b}{1,6} \right)}{0,75 a}$$

Die unlöslichen Kohlenhydrate werden berechnet aus der Differenz aller übrigen Bestimmungen.

Beurteilung.

Die Aufschrift auf der Verpackung oder der Prospekt der Kindernährmehle soll die Bestandteile nennen und eine genaue Gebrauchsanweisung enthalten. Für die Beurteilung sind diese in Betracht zu ziehen. Die Kindernährmehle sollen einen angenehm frischen und süßen Geschmack aufweisen und vollständig frei von Unkrautbestandteilen, von Pilzen und Milben sein.

Es ist ein möglichst niedriger, höchstens 7 % betragender Wassergehalt zu verlangen. Das Fett darf nicht verdorben sein. Rohfaser darf nur in Spuren in Kindernährmehlen vorkommen. Die Kohlenhydrate sollen soweit möglich in löslicher Form vorhanden sein und nicht von blossem Zuckerzusatz herrühren.

Die Kindernährmehle dürfen keine chemischen Konservierungsmittel enthalten. Sie sollen wirksam sterilisiert und in dauerhafter Packung (Blechbüchsen) in den Handel gelangen.
