

Zeitschrift: Mitteilungen aus dem Gebiete der Lebensmitteluntersuchung und Hygiene = Travaux de chimie alimentaire et d'hygiène
Herausgeber: Bundesamt für Gesundheit
Band: 24 (1933)
Heft: 1-2

Artikel: Ueber die Behandlung der Milch
Autor: Stiner, Otto
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-983823>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 08.02.2025

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

Ueber die Behandlung der Milch.

Von Dr. OTTO STINER,

Chef des hygienisch-bakteriologischen Laboratoriums am Eidg. Gesundheitsamt in Bern.

Es wird in unserem Lande seit Jahren in Wort und Schrift daran erinnert, dass die Milch, *unser wertvollstes und billigstes Nahrungsmittel*, immer noch nicht den ihr gebührenden Platz in der Volksernährung einnimmt. Ueber die Berechtigung dieser Mahnung sind Volkswirtschaftler, Biologen, Aerzte, Landwirte und darüber hinaus weite Kreise, die sonst in ihren Meinungen nicht selten auseinandergehen, durchaus einig; aber einerseits setzen Volksbräuche, Gewohnheiten und Liebhabereien der Ausbreitung des Milchverbrauchs vorläufig noch Widerstand entgegen, andererseits trägt vielerorts die mangelhafte Zubereitung Schuld daran, dass die Wertschätzung der Milch nicht so allgemein ist, wie ihr zukommt.

Es ist noch nicht sehr lange her, seit sich die Erkenntnis Bahn gebrochen hat, dass dieses an sich so hochwertige Nahrungsmittel nur dann seinen hohen Nährwert behält, wenn es in hygienisch einwandfreier Beschaffenheit zum Verbrauch gelangt. Dafür müssen drei Bedingungen erfüllt sein: Gute Auswahl der Milchtiere, Reinlichkeit bei der Gewinnung und zweckmässige Zubereitung.

Dass weitgehendste Reinlichkeit bei der Gewinnung ein für die Qualität der Milch ausschlaggebender Faktor ist, haben unsere Milchproduzenten längst eingesehen, und deren Verbände führen in dieser Beziehung eine Ueberwachung ihrer Mitglieder durch, die an Strenge meist wenig zu wünschen übrig lässt.

Etwas zu wenig Gewicht wird vielleicht da und dort auf die Auswahl der Milchtiere gelegt. In den Zuchtgebieten, wo das materielle Interesse und auch die Kenntnisse der Bauern gross genug sind, um den Schaden, der durch die Beibehaltung kranker oder krankheitsverdächtiger Tiere verursacht wird, richtig einzuschätzen, ist die Gefahr, dass minderwertige oder mit Krankheitskeimen verunreinigte Milch abgegeben wird, wohl gering. Grösser ist sie in den Gegenden mit vorwiegend kleinbäuerlichen Betrieben, in denen die Ausschaltung eines kranken Milchtieres auf mehr Schwierigkeiten stösst und oft wegen der damit verbundenen, in kleinen Verhältnissen nur zu fühlbaren finanziellen Einbusse so lange wie möglich hinausgeschoben wird. Auch in diesen Gebieten hat die Aufklärung und namentlich der Zusammenschluss zu Verbänden, die Gründung von Viehversicherungskassen etc. schon weitgehende Besserung der Verhältnisse gebracht, sodass der Abgabe einwandfreier Milch durch den Produzenten auch dort nur mehr wenig im Wege steht.

Aber auch die beste, sorgfältigst gewonnene Milch kann ihren Charakter als hochwertiges Nahrungsmittel einbüssen, wenn sie nicht richtig zubereitet

auf den Tisch kommt. Und was die Zubereitung anbetrifft, so spielen nun Gebräuche, Gewohnheiten und falsche oder unrichtig verstandene Belehrungen bei unsern Hausfrauen eine oft verderbliche Rolle. Gewisse grobe Fehler dürften allerdings verschwunden sein. So hat sich jedenfalls die Erkenntnis durchgerungen, dass nur die Milch als Ganzes verwendet werden sollte, und es scheint zum Beispiel in Gegenden, wo man früher den Kindern abgerahmte Milch verabreichte, während die Kälber die beste Vollmilch erhielten, die Idee vom höhern Wert des Menschen oder wenigstens von seiner Gleichberechtigung endgültig obgesiegt zu haben; es wäre schade, wenn die Propaganda der Margarinefabrikanten in den «Gesundheits»-Seiten unserer Tagesblätter, die es sogar wagt, eine Minderwertigkeit des Milchfettes gegenüber den Pflanzenfetten zu behaupten, hier wieder eine Aenderung zum Schlechteren bringen würde. Auch die Gefahr, welche die übertriebene Bakterienfurcht mit sich brachte und die in den unheilvollen Vorschriften von Soxhlet ihren Ausdruck fand, ist wohl kaum mehr vorhanden. Es wird nicht mehr häufig vorkommen, dass die Milch nach dem Soxhlet'schen Rezept so lange gekocht wird, bis sie biologisch tot und zum Nahrungsmittel zweiter Güte geworden ist. Die Hausfrauen sind darüber belehrt worden, dass es sich bei der Zubereitung der Milch für den Hausgebrauch nicht darum handelt, sie zu *sterilisieren*, d. h. sie vollständig bakterienfrei zu machen, wie dies Soxhlet bezweckte; Wissenschaft und Praxis sind schon längst darüber einig, dass die etwa darin vorhandenen Krankheitserreger wie Tuberkelbazillen, Bang-Bazillen, pathogene Kokken etc. verhältnismässig leicht abzutöten sind, dass jedenfalls nicht ein 20 bis 30 Minuten langes Sieden nötig ist, um die Gefahr der Uebertragung von Infektionskrankheiten durch das verbreitetste Volksnahrungsmittel auszuschalten.

Die medizinische Wissenschaft hat in neuerer Zeit infolge der Entdeckung der *Vitamine* gewaltige Fortschritte auf dem Gebiete der Ernährung gemacht. Die Vitaminlehre ist in ihren Grundzügen, wenn auch oft missverstanden, bereits Gemeingut geworden. Von der Zufuhr von Vitaminen ist die richtige Funktion zahlreicher Organe abhängig; nur wenn diese in der Nahrung genügend Vitamine erhalten, ist ihre zweckmässige Tätigkeit gesichert.

Die Milch ist nun nicht nur eine wundervoll abgestufte Mischung sämtlicher für den Aufbau des Körpers notwendigen Stoffe, als welche sie schon immer bekannt war, sondern sie enthält gemäss den Ergebnissen der Forschung über die Vitamine auch diese lebenswichtigen Stoffe in verhältnismässig reichlichen Mengen, die allerdings, weil von der Zufuhr durch die Pflanzennahrung abhängig, nach Jahreszeit, Witterung, Belichtung etc. gewissen Schwankungen unterworfen sind.

Sowohl die Zusammensetzung der Milch, als besonders ihr Gehalt an Vitaminen wird durch unzweckmässige Behandlung beeinträchtigt. Schon

die bei uns übliche Zubereitung durch die Hausfrau — kurzes Aufkochen, nach meinen Versuchen, die nachher beschrieben werden sollen, immerhin das am wenigsten eingreifende Verfahren — bringt Veränderungen mit sich, die das Produkt bei näherem Zusehen nicht mehr als wirkliche Vollmilch erscheinen lassen, wenn man bei der Beurteilung auf die ursprüngliche Zusammensetzung und nicht nur auf die grobe Prüfung von Fett- und Aschengehalt abstellt. Die sogenannte «Haut», die sich beim Kochen bildet, besteht nach neueren Untersuchungen hauptsächlich aus hochwertigen Eiweisstoffen, die nur in geringen Mengen in der Milch enthalten sind und durch den Kochprozess stark verändert oder, da die Haut sehr oft nicht mitgenossen wird, für die Ernährung gänzlich ausgeschaltet werden. Ein weiterer wertvoller Bestandteil der Milch, der zitronensaure Kalk, der in kolloidaler Form vorhanden ist, wird durch das Kochen umgewandelt und fällt zum Teil als Bodensatz in der Pfanne aus.

Immerhin sind die Schädigungen, welche die Milch durch das übliche Kochen erleidet, im Vergleich zu andern Verfahren verhältnismässig gering und stehen vor allem in keinem Verhältnis zu den Gefahren, die mit dem Genuss unkontrollierter oder ungenügend kontrollierter *Rohmilch* verbunden sind.

Viel eingreifender als das Verfahren der Hausfrau sind die Methoden, die von der Milchindustrie und von Grosstadt-Molkereien zur Haltbarmachung der Milch oder zur Herstellung besonderer Präparate angewendet werden.

Wir wissen aus den Mitteilungen von *Neumann* (1903), dass im Belieferungsgebiet einer Molkerei in Berlin eine Epidemie von Säuglingsskorbut (eine der gefürchtetsten Kinderkrankheiten) ausbrach, als sie dazu übergegangen war, ihre Milch einer *Dauerpasteurisierung* (bei ca 63°C) zu unterziehen. *Stooss* machte, ebenfalls im Jahre 1903 auf die schädlichen Folgen der *Homogenisierung* der Milch aufmerksam, als eine Anzahl Säuglinge und Kleinkinder nach dem Genuss derartig behandelter Milch an Skorbut oder skorbutähnlichen Erscheinungen erkrankten. Es ist ferner bekannt, dass die *Finkelstein'sche Eiweissmilch*, in der Hand des Arztes ein Heilmittel von erstaunlicher Wirkung gegen gewisse Ernährungsstörungen des Kindesalters, bei längerer Verabreichung ohne ärztliche Kontrolle in vielen Fällen zu schweren Gesundheitsschädigungen geführt hat. Das Gleiche gilt für die *Gärtner'sche Fettmilch* (*Stooss*) und andere künstliche Milchgemische. Auch einseitige Ernährung mit Milch, die zum Zwecke der Anreicherung des Vitamins D bestrahlt wurde, birgt besonders für den Säugling Gefahren in sich, da beim Bestrahlungsprozess die andern Vitamine geschädigt oder sogar zerstört (Vitamin C) werden.

In den letzten Jahren beschäftigten sich Industrie und Wissenschaft intensiv mit der Frage der Herstellung von Apparaten für die Keimfreimachung der Milch im grossen.

An der Ausprüfung neuer derartiger Apparate haben sich zahlreiche wissenschaftliche Institute, u. a. auch das Deutsche Reichsgesundheitsamt

beteiligt. Meist ist aber bei ihren Versuchen die biologische Seite der Frage nur mangelhaft berücksichtigt worden, besonders wurde auf die Erhaltung der Vitamine wenig Wert gelegt. In einer neuen Veröffentlichung des Reichsgesundheitsamtes (Zeller, Wedemann, Laupe und Gildemeister) über solche Untersuchungen ist ausdrücklich gesagt: Auf Vitamine wurde nicht geprüft. Wenn die Autoren diese Prüfung nicht unternehmen wollten, so ist das ihre Sache, aber jedenfalls sollten neue Apparate für Milchbereitung im Grossen von der Wissenschaft nicht empfohlen werden dürfen, bevor die Prüfung auf Erhaltung der Vitamine durchgeführt und damit der Nachweis geleistet ist, dass die biologischen Eigenschaften bei der Behandlung mit denselben möglichst weitgehend geschont werden. Es geht meines Erachtens gegenwärtig nicht mehr an, dass die Technik wertvolle biologische Faktoren eines Volksnahrungsmittels zerstört, ohne dass ihr die Wissenschaft entgegentritt. Die Lehre von der Lebenswichtigkeit der Vitamine, besonders für den wachsenden Organismus, ist heute so festgegründet, dass die Kritiken, die man früher hörte, und die Spässchen, die auch heute noch sogar Kliniker dafür übrig haben, nicht mehr verfangen. Die Vitamine müssen bei der Behandlung der zum Konsum bestimmten Milch nach Möglichkeit erhalten bleiben, und wenn es an Verfahren und Apparaten fehlt, die die Schonung dieser Substanzen gewährleisten, so muss die Wissenschaft sie suchen und den Techniker darüber belehren.

Ich hatte in meiner Praxis als Kinderarzt und als Leiter einer grossen Milchküche für Säuglinge Gelegenheit, mir in der Frage der Milchbehandlung und -zubereitung einige Kenntnisse zu erwerben; dass ich auf einem Bauernhof aufgewachsen bin, kam mir dabei ausserdem zu statten. Durch eingehende Beobachtung und namentlich auch durch experimentelle Studien habe ich einsehen gelernt, welche wichtige Rolle eine zweckmässige Ernährung für die Volksgesundheit und damit, was zur Zeit als noch wichtiger angesehen wird, für die Volkswirtschaft spielt. Die Ernährung beginnt und endet bei uns mit der Milch. Sie ist des neu zur Welt gekommenen Menschen ausschliessliches oder fast ausschliessliches Nahrungsmittel, sie wird wieder zum Hauptnahrungsmittel für den Kranken und Rekonvaleszenten und für das späte Alter.

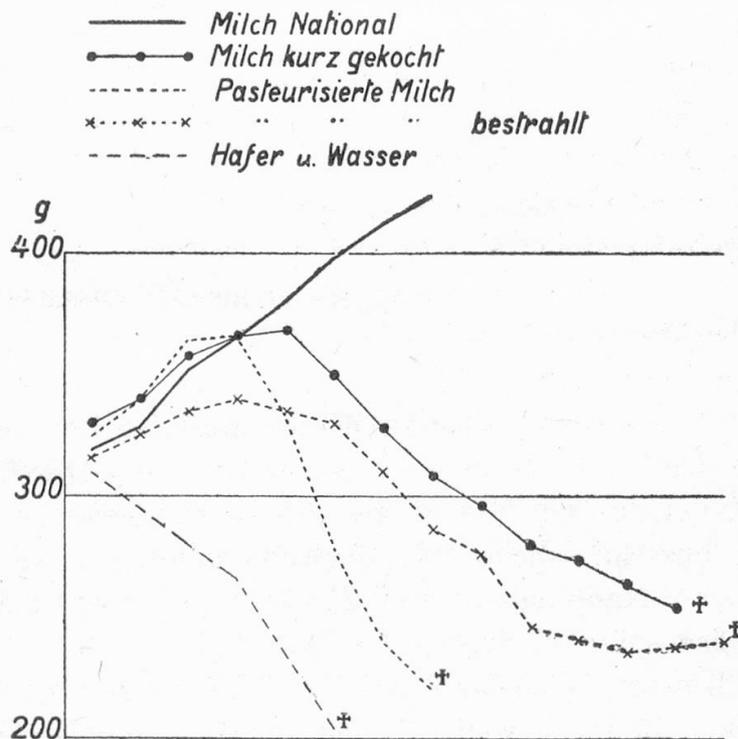
Die vielen Aeusserungen der ärztlichen Wissenschaft zu diesem Thema zusammenzustellen, führt zu weit. Es fehlte zum Teil auch, besonders vor der Einführung der Vitaminlehre, an schlüssigen Beweisen für die von ihr aufgestellten Behauptungen und an Erklärungen für ihre Beobachtungen. Es wird noch vieler Experimente und Beobachtungen bedürfen, bis ein klares Urteil über die Vor- und Nachteile der vorhandenen Verfahren möglich ist. Im folgenden soll über eine Anzahl derartiger Experimente berichtet werden.

Es konnte sich allerdings bei meinen Versuchen nicht darum handeln, nach Art der sogenannten exakten Vitaminversuche die Vitamine in der Milch einzeln zu prüfen; es war vorläufig lediglich zu untersuchen, ob die

in ihr nach den verschiedenen Zubereitungsverfahren vorhandenen Vitamine in ihrer Gesamtheit ausreichen, um Wachstum und Gesundheit der damit ernährten Tiere zu gewährleisten.

Die Rohmilch (es ist wohl überflüssig zu sagen, dass es sich bei meinen Ausführungen immer um Kuhmilch handelt) kommt als Volksnahrungsmittel bei uns aus schon oft genannten Gründen nicht in Frage. Sie wurde deshalb bei meinen Versuchen etwas vernachlässigt. Einige Proben zeigten, dass die Tiere in ähnlicher Weise darauf reagieren, wie die Säuglinge, wenn der Arzt gezwungen ist, zur Rohmilch zu greifen: die einen gedeihen recht gut, die andern ertragen sie nicht und zeigen sehr rasch Zeichen schwerer Schädigung.

Die folgenden graphischen Darstellungen zeigen im groben zugleich Anordnung und Ergebnisse der Versuche; es wurden dazu Meerschweinchen benützt, die sich für Ernährungsversuche besonders eignen, da sie im Gegensatz zu Ratten, Kaninchen etc., wenn sie gesund und vermehrungsfähig sein sollen, einer mit allen Vitaminen, besonders auch mit dem Vitamin C versehenen Nahrung bedürfen.



Nach den zuerst von Holst und Frölich aufgestellten Ernährungsversuchen entsteht beim Meerschweinchen bei Ernährung mit Hafer und Wasser innerhalb etwa 14 Tagen ein schwerer zum Tode führender Skorbut. Die unterste Kurve der Abbildung zeigt dieses Ergebnis. Es handelte sich nun bei dem Versuch, dessen Resultate in der Abbildung wiedergegeben sind, um die Frage, ob in der geprüften, nach verschiedenen Verfahren keimfrei gemachten Milch die biologischen Faktoren noch vorhanden seien,

um die Tiere vor Skorbut und allfälligen andern Avitaminosen zu schützen und zugleich ein mehr oder weniger normales Wachstum zu garantieren.

Aus der Abbildung ist ersichtlich, dass die der Dauerpasteurisierung unterworfenen Milch (30 Minuten bei 60—63° C) bezüglich Erhaltung der Vitamine die schlechtesten Resultate aufweist. Nach einer kurzen ziemlich starken Gewichtszunahme erkrankten die Tiere bald und starben bald nach den Tieren, welche die typische Skorbutnahrung (Hafer und Wasser) erhalten haben. Die Autopsie weist schweren Skorbut mit beginnenden Veränderungen der innern Organe nach.

Es muss übrigens erwähnt werden, dass die Gelehrten über die Frage, ob die Krankheitskeime, speziell die Tuberkelbazillen, bei der Dauerpasteurisierung sicher abgetötet werden, nicht einig sind. Die Resultate der einschlägigen Versuche sind offenbar verschieden, je nachdem diese mit Aufschwemmungen von Laboratoriumskulturen oder, den praktischen Verhältnissen entsprechend, mit Milch von euterkranken Tieren ausgeführt wurden. Während die Krankheitskeime in den künstlichen Aufschwemmungen restlos vernichtet wurden, war das bei den ursprünglich in der Milch enthaltenen nicht immer der Fall; die Erklärung für dieses verschiedene Verhalten ist wohl darin zu suchen, dass die Tuberkelbazillen, die ungeschützt schon Temperaturen von 60—65° auf die Dauer nicht ertragen, bei der Eutertuberkulose oft in aus Schleim, Eiter und Zellzerfallsprodukten bestehenden Klumpen eingebettet sind und in dieser Schutzhülle der Abtötung grösseren Widerstand entgegensetzen. Ähnlich wie bei der Tuberkulose verhält es sich auch mit andern bakteriellen Verunreinigungen, die in die Milch kranker Tiere gelangen können (Bang'sche Krankheit, Strepto- und Staphylokokkeninfektionen etc.).

Eine wichtige Bedingung für die Wirksamkeit der Dauerpasteurisierung ist ausserdem die, dass die Milch während der Erhitzung dauernd in Bewegung gehalten wird, um das Aufrahmen zu verhindern. Das aufgerahmte MilCHFett scheint den Krankheitskeimen einen ähnlichen Schutz zu bieten, wie die beschriebenen Klumpen, sie können darin über eine Stunde am Leben bleiben. Die Milch darf also keinesfalls in vorher abgefüllten Flaschen dem gewöhnlichen Dauerpasteurisierungsverfahren unterworfen werden, da in den Flaschen die Aufrahmung nicht verhindert werden kann und deshalb jede Gewähr für die Vernichtung der Krankheitserreger fehlt.

Ganz schwere Veränderungen der innern Organe weisen die Versuchstiere auf, welche die *pasteurisierte bestrahlte Milch* erhalten hatten. Die Verbandsmolkerei Bern hatte seinerzeit die Absicht, die von der Industrie eindringlich empfohlene Ultraviolettbestrahlung der Milch vorzunehmen, um vor allem eine «den modernen Ansprüchen entsprechende» *Kindermilch* abgeben zu können. Der gewissenhafte Leiter der Molkerei wollte sich aber zu diesem Wagnis nicht entschliessen, ohne vorher die Ansicht von Aerzten einzuholen, und gelangte u. a. auch an mich. Der Umstand, dass die Milch

vor der Bestrahlung pasteurisiert werden sollte, um die pathogenen Keime abzutöten — die Anstrengungen von Industrie und Wissenschaft, die bakterizide Wirkung der ultravioletten Strahlen zur Sterilisation der Milch zu benützen, haben bekanntlich versagt — sprach zwar zum vornherein gegen die Eignung des Endproduktes des Verfahrens als Kindermilch; es war aber nach dem damaligen Stand des Wissens nicht ausgeschlossen, dass die durch die Pasteurisierung geschädigten oder zerstörten biologischen Faktoren durch die Bestrahlung reaktiviert würden. Das war aber nach meinen Versuchen nicht der Fall; im Gegenteil. Die Autopsie der Tiere zeigte, dass, wenn vielleicht bei der Pasteurisierung noch ein Rest des Vitamins C zurückgeblieben sein sollte, damit bei der Bestrahlung gründlich aufgeräumt wurde. Gewisse Drüsen (z. B. Speicheldrüsen), deren Funktion nach meinen Versuchen mit der Zufuhr von Vitamin B zusammenhängt, erwiesen sich als schwer geschädigt. Einzig der Zustand der Knochen schien, entsprechend der reichlichen Zufuhr von Vitamin D, befriedigend.

Ein Krankheitsbild, das ich bisher beim Tier noch nie gesehen hatte, kam bei den Versuchsreihen mit pasteurisierter bestrahlter Milch mehrmals zur Beobachtung, eine entzündliche Affektion mehrerer Gelenke, ähnlich dem akuten Gelenkrheumatismus der Menschen. Es war mir leider nicht möglich, diese Fälle, die vielleicht über die Aetiologie dieser verbreiteten Krankheit einigen Aufschluss gegeben hätten, eingehend zu untersuchen. Häufig waren bei den Tieren, mit oder ohne Gelenkaffektionen, Entzündungen des Bauchfells und des Brustfells mit starken Ergüssen. Septische Prozesse der Leber und der Milz, Geschwüre des Magens und Darms, kurz eine Reihe allerschwerster Veränderungen, wie ich sie bei allen meinen Ernährungsversuchen nie gesehen hatte, kamen bei diesen Tieren zum Vorschein. Die Einsicht in meine Versuchsprotokolle hat jedenfalls dem Leiter der Verbandsmolkerei gezeigt, dass er sich mit der Bestrahlung von Kindermilch auf ein gefährliches Gebiet wagen würde und gab, mit andern Gutachten, Veranlassung zur Aufgabe des Projekts. Die Frischmilchbestrahlung ist übrigens zur Zeit wieder verlassen.

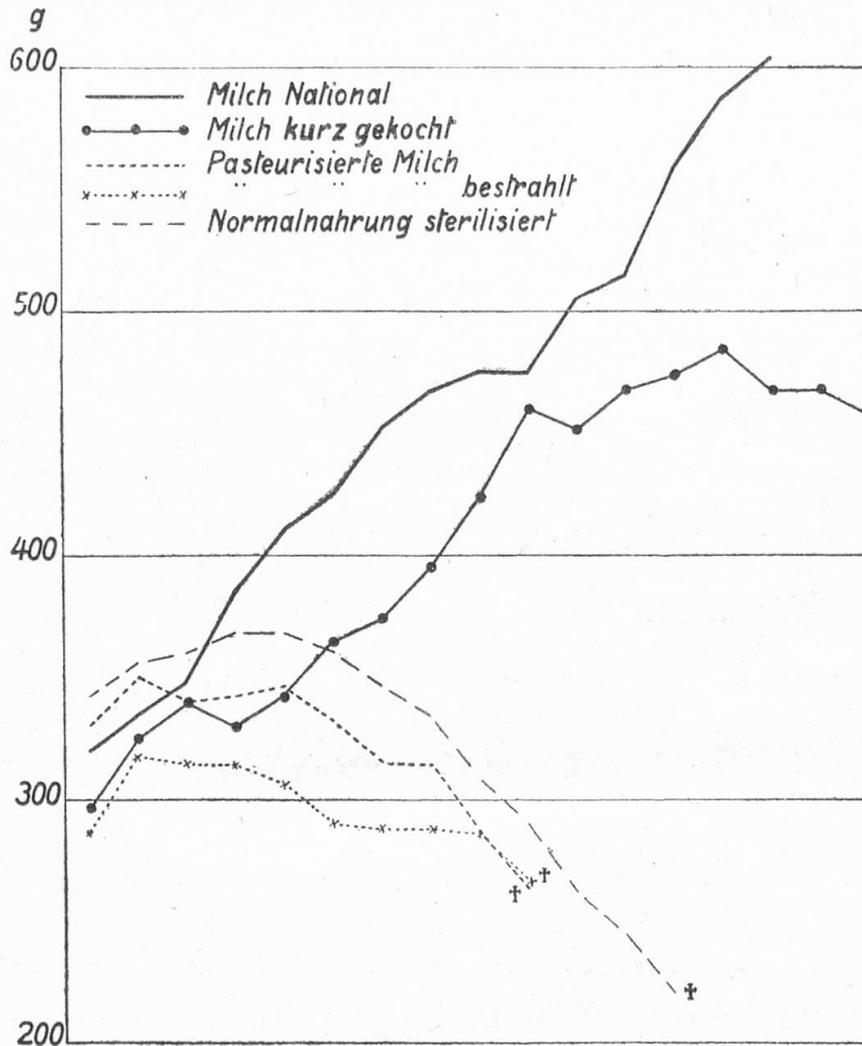
Es wäre übrigens an der Zeit, dass sich die Wissenschaft dagegen zur Wehr setzt, dass die Industrie alle Ergebnisse ihrer oft allzu kritiklos vorgenommenen Bestrahlungsexperimente dem Publikum als hochwertige Nahrungsmittel anbietet. Es herrscht gegenwärtig immer noch, seltsamerweise auch in gewissen medizinischen Kreisen, eine ungebremste Begeisterung für das durch Bestrahlung von Ergosterin erhaltene Vitamin D. Dabei haben die Biologen längst nachgewiesen, dass es sich nur um eine Substanz handelt, welche die Ablagerung von Kalk fördert, also nicht wie man geglaubt hatte, den ganzen Kalkstoffwechsel kontrolliert. Es ist auch falsch, dass sie die Rachitis heilt; wohl fördert sie die Kalkablagerung im rachitischen Knochen und kann so ein Symptom der Krankheit, die mangelhafte Verkalkung, beheben, aber die oft viel schwerwiegenderen Allgemeinerschei-

nungen, die Dystrophie, die Muskelschlaffheit, die Verdauungsstörungen, die Anämie und andere Schädigungen werden von Vitamin D allein wenig oder gar nicht beeinflusst. Während aber für das rachitische Kind doch wenigstens Teilerfolge bei der Verabreichung von Vitamin D herauszuschauen, ist sie beim Gesunden unnütz und kann sogar mit ernstesten Gefahren verbunden sein. Das Vitamin D fördert, wie bereits gesagt, nur die Ablagerung des Kalkes, für die zweckmässige Verteilung dieser Ablagerung sind andere Faktoren (namentlich Vitamin A, vielleicht auch C) zuständig. Sind diese nicht dem D beigesellt, so gibt es wie ein übelberatener Fuhrmann seine Last ab, wo es ihm gerade passt, vorzugsweise in den Nieren; aber auch in Leber, Milz und Lunge sind Kalkablagerungen nach unvorsichtiger oder langdauernder Verabreichung von D-Präparaten gefunden worden. Neuerdings ist der Nachweis geleistet worden, dass auch kleine Dosen beim Gesunden Schädigungen schwerster Art verursachen können, wenn sie lange gegeben werden. Der Kalk wird unter anderem auch in den Wandungen der Blutgefässe abgelagert, es entstehen Veränderungen, die dem Bilde der Arteriosklerose, der *Arterienverkalkung* entsprechen. Die Statistik der Todesfälle weist nach, dass diese Krankheit zur Zeit in unserm Lande nach dem Krebs die wichtigste Todesursache darstellt; es besteht also sicher kein Grund, sie künstlich zu züchten, wie dies mit der wahllosen Verwendung von Bestrahlungsprodukten verbunden sein würde.

Verhältnismässig gute Ergebnisse zeitigte die Verfütterung von kurz gekochter, also nach Hausfrauenart zubereiteter Milch. Die Tiere starben allerdings fast gleichzeitig wie die mit der bestrahlten Milch genährten, aber sie wiesen ausser mittelschwerem chronischen Skorbut sozusagen keine Krankheitszeichen auf. Das Meerschweinchen hat einen ziemlich grossen Bedarf an Vitamin C, jedenfalls braucht es verhältnismässig mehr als der Mensch. Wenn das Tier also bei der Ernährung mit dieser Milch eine gewisse Zeit (ca. 4 Wochen) gegen die Wirkung der Skorbutnahrung geschützt wird und keine Zeichen anderer avitaminotischen Schädigungen aufweist, so darf angenommen werden, dass darin die Vitamine in Mengen vorhanden sind, die für den Menschen, vielleicht mit Ausnahme des Säuglingsalters, zur Erhaltung von Gesundheit und Wachstum genügen.

Eine zweite Serie von Versuchen wurde mit einer Nahrung angestellt, bei der die Avitaminose langsam auftritt und der Skorbut gegenüber den Veränderungen der innern Organe zurücktritt. Die Ergebnisse sind in der folgenden Abbildung wiedergegeben.

Eine Kurve auf jeder der beiden auf Seite 98 und 102 wiedergegebenen graphischen Darstellungen läuft steil aufwärts, die Kurve der Milch *National*. Diese Bezeichnung bedeutet lediglich, dass die Milch, die wie die andern in meinen Versuchen verwendeten von der Verbandsmolkerei Bern geliefert wurde, im Hotel National und zwar auf dem dort benützten Breakfast-



apparat, zubereitet wurde. Die damit angestellten Untersuchungen und deren Ergebnisse möchte ich etwas eingehender beschreiben.

Das Verfahren, das bei diesen Breakfast-Apparaten, die von der Firma M. Schärer A.-G. in Wabern hergestellt werden, angewendet wird, ist von den bisher üblichen ebenso verschieden, wie das damit erzielte Resultat. Die Temperatur bei diesem Verfahren ist sehr hoch, gegen 130°C , die Zeit der Erhitzung sehr kurz, 10—12 Sekunden; das Ergebnis ist eine von Kochgeschmack vollkommen freie Milch ohne Haut und Bodensatz und von hohem biologischen Wert. Nach einem Gutachten von Prof. Burri, Vorsteher der milchwirtschaftlichen Abteilung der Versuchsanstalt Liebefeld, ist die keimtötende Wirkung der kurzen Erhitzung praktisch genügend; sie entspricht auf jeden Fall mindestens der mit der Dauerpasteurisierung erreichten. Die Tiere, die regelmässig diese Milch tranken und zwar in den gleichen Mengen, wie sie die Tiere der andern Versuchsreihen erhielten, zeigten ein weit stärkeres Wachstum als die letztern und die zur Kontrolle getöteten und obduzierten Nationalmilch-Tiere erwiesen sich als vollkommen gesund.

Das Verfahren hat also in den verschiedensten Beziehungen ganz wesentliche Vorteile gegenüber allen bisher bekannten, wird aber von einigen

Kantonschemikern beanstandet, weil es den angeblichen Nachteil hat, dass die Milch durch den eingeleiteten Dampf bei dessen Kondensierung einen Wasserzusatz erhält. Es ist dies wohl der einzige Fall, wo die Lebensmittelkontrolle die *Zubereitung* eines Nahrungsmittels kritisiert. Vor allem ist dies seltsam bei der Verwendung des Verfahrens im Hotelbetrieb. Dort wird die Milch fast ausschliesslich zum Frühstück serviert, wo bei uns nach meinen Beobachtungen keinerlei einheitliches Mass herrscht; in dem einen Hotel wird eine grosse Kanne Milch zum Kaffee gegeben, in andern ein Spielzeugtöpfchen, das allerdings meist auf Wunsch ohne Mehrzahlung nachgefüllt wird. Im Restaurant ist ziemlich dasselbe der Fall. Wer ein Glas Milch bestellt, erwartet nicht ein bestimmtes Mass, 2 oder 3 Deziliter, er erhält eben ein Glas, das ganz nach dem Belieben des Restaurateurs grösser oder kleiner ist; eine Eichung der Gläser ist gesetzlich nicht vorgesehen, der Preis, der pro Glas verlangt wird, variiert zwischen 20 Cts. und 1 Fr. Wenn dem Gast eine schmackhafte Milch serviert wird, die alle Bestandteile der Frischmilch enthält, so wird er zufrieden sein, und wenn die Milchkontrolle ihm darüber hinaus noch garantiert, dass das Getränk, das er genießt, aus unverfälschter Vollmilch zubereitet ist, so hat sie ihren Zweck erfüllt.

Zusammenfassung.

Die Milch, unser wertvollstes und billigstes Nahrungsmittel, enthält nicht selten Mikroorganismen, die schwere Krankheiten (Tuberkulose, Bang'sche Krankheit, ausnahmsweise auch Typhus u. a.) hervorrufen können, sie darf deshalb nicht roh genossen werden.

Die gebräuchlichen Verfahren zur Abtötung der Krankheitskeime zerstören zugleich mit diesen auch zum Teil oder gänzlich gewisse lebenswichtige Faktoren der Milch, hauptsächlich die Vitamine.

Fast vollkommen zerstört werden die Vitamine der Milch durch die Dauerpasteurisierung bei 60—63° C, ohne dass dieses Verfahren eine vollständige Abtötung der Krankheitserreger gewährleistet.

Die Ultraviolett-Bestrahlung pasteurisierter Milch zerstört die Vitamine der Milch gänzlich; sie erzeugt einen Ueberschuss des die Kalkablagerung fördernden Vitamins D, das für rachitische Säuglinge und Kinder als Heilmittel dient, für alle Nichtrachitischen aber Gefahren bieten kann.

Ein Verfahren zur Befreiung der Milch von Krankheitskeimen, das die Vitamine weitgehend schont und die Zusammensetzung und den Geschmack der Milch nicht verändert, ist die Einleitung gespannten Dampfes von ca. 130° C; für dieses Verfahren sind zum Teil die in den Restaurants und Hotels aufgestellten Breakfast-Apparate eingerichtet. Es sollte versucht werden, das Verfahren für den Grossbetrieb nutzbar zu machen.