

Ueber die Milch.

Von

PROF. DR. E. LUDWIG.

Vortrag, gehalten am 14. Jänner 1885.

Unter den Nahrungsmitteln des Menschen ist die Milch eines der wichtigsten und unentbehrlichen, denn sie dient dem Kinde in den ersten Lebensmonaten als alleinige Nahrung, und die Erwachsenen geniessen wohl ausnahmslos in beträchtlicher Menge entweder reine Milch, oder mit Milch bereitete Speisen oder Butter und Käse, welche letzteren ja der Milch entstammen. Diese hervorragende Bedeutung der Milch als Nahrungsmittel beruht auf ihrer eigenthümlichen chemischen Zusammensetzung; sie enthält nämlich alle jene Stoffe, welche zum Aufbau des thierischen Organismus erforderlich sind und liefert ihm daher das nöthige Baumaterial und den Ersatz für das durch den Lebensprocess Abgenützte und als unbrauchbar aus dem Körper Ausgeschiedene. Dem Kinde kann die Milch als ausschliessliches Nahrungsmittel deshalb dienen, weil sie dessen Ernährungszwecken vermöge ihrer Zusammensetzung am besten entspricht, für den Erwachsenen ist sie in dieser Ausdehnung nicht zu verwenden, weil ein Erwachsener, um seinen Nahrungsbedarf zu decken, täglich 4—5 Liter Milch zu sich nehmen müsste, eine selbst für gesunde Verdauungsorgane zu grosse Bürde.

Wenn man Milch von verschiedenen Säugethieren chemisch untersucht, so findet man in diesen verschiedenen Milchgattungen im Grossen und Ganzen dieselben Bestandtheile, also dieselbe qualitative Zusammensetzung, dagegen ergeben sich wesentliche Unterschiede in den Mengenverhältnissen, d. h. in der quantitativen Zusammensetzung, und diese verursachen die Verschiedenheit der Milch verschiedener Thiere.

Der Bestandtheil, welcher die Hauptmenge der Milch ausmacht, ist das Wasser; in diesem sind gelöst mehrere Salze, eine eigenthümliche Zuckerart, welche Milchzucker genannt wird, ferner Serum-eiweiss und eine geringe Menge von Pepton. Theils gelöst, theils sehr fein vertheilt findet sich in der Milch der Käsestoff, auch Casein genannt, und mit dieser Flüssigkeit emulgirt ist das Butterfett.

Eine Besprechung der einzelnen Milchbestandtheile beginnen wir am zweckmässigsten mit dem Fett. Es ist bekannt, dass beim ruhigen Stehen der Milch sich oben eine fettreiche, dickliche Schichte abscheidet, die wir Rahm nennen, unter dem Rahm befindet sich die viel dünnflüssigere bläuliche abgerahmte Milch; eine solche Trennung der Milch in Rahm und abgerahmte Milch kann man auch mittelst eines Centrifugalapparates hervorbringen; durch Bearbeiten des Rahms im Butterfass gelingt es, das Butterfett von der wässerigen Flüssigkeit vollständig abzusondern. Man kann auch das Fett der Milch von der wässerigen Flüssigkeit dadurch trennen, dass man

Kalilauge und Aether zusetzt und in einer verstopften Flasche tüchtig durchschüttelt. Das Kali löst das Casein auf, der Aether das Fett, und nach ruhigem Stehen findet man in der Flasche zwei gut von einander abgegrenzte Flüssigkeitsschichten, deren obere eine ätherische Fettlösung ist, während die untere eine wässerige Auflösung der übrigen Milchbestandtheile repräsentirt.

Durch die mikroskopische Untersuchung ergibt sich, dass das Butterfett in der Milch in Form sehr kleiner Kügelchen enthalten ist, die man gewöhnlich mit dem Namen Milchkügelchen bezeichnet. Diese sind ausserordentlich klein, ein Liter Milch enthält ihrer an hunderttausend Millionen. Man hat früher angenommen, dass jedes solche Milchkügelchen mit einer sehr zarten Hülle von Eiweisssubstanz umgeben sei, welche man Haptogenmembran nannte, in neuerer Zeit neigt man sich mehr der Ansicht hin, dass eine solche Haptogenmembran nicht existirt.

Einen sehr wesentlichen Bestandtheil der Milch bildet der Käsestoff oder das Casein, eine Substanz, welche von den Chemikern in die Gruppe der Eiweisskörper gerechnet wird und die man im gewöhnlichen Leben als Topfen oder Quark¹⁾ bezeichnet. Dieser Käsestoff findet sich in der Milch theils gelöst, theils sehr fein suspendirt; derselbe wird aus der Milch

¹⁾ Der in den Handel gebrachte Topfen ist nicht reiner Käsestoff, sondern enthält mehr oder weniger Butterfett beigemischt.

abgeschieden, indem man tropfenweise unter stetem Umrühren Salzsäure oder Essigsäure zusetzt, bis eine grobflockige Ausscheidung stattfindet, oder, indem man der auf ungefähr 40° C. erwärmten Milch ein Stück eines Kälbermagens¹⁾ zusetzt. Im letzteren Falle erstarrt die ganze Milchmasse gallertartig. Das freiwillige oder spontane Sauerwerden der Milch beruht darauf, dass in der wärmeren Jahreszeit, sowie beim Aufbewahren in unreinen Gefässen durch ein eigenthümliches Ferment aus dem Milchzucker Milchsäure erzeugt wird, welche den Käsestoff zur Abscheidung bringt.

Wenn man geronnene Milch auf ein Seihetuch bringt, so läuft eine trübe Flüssigkeit durch, die sogenannte Molke; wird diese einige Male durch dichtes Filtrirpapier filtrirt, so erhält man schliesslich ein klares Filtrat, welches nach Zusatz von etwas Kochsalz beim Erhitzen bis zum Kochen trüb wird und ein flockiges Gerinnsel abscheidet; dieses Gerinnsel ist geronnenes oder coagulirtes Serumeiweiss. Die Molke und somit auch natürlich die ursprüngliche Milch enthält demnach in Lösung Serumeiweiss, einen Eiweisskörper, welcher sich auch im Blute findet und welcher dem Hühnereiweiss sehr ähnlich ist.

Ausser dem Casein und dem Serumeiweiss findet sich in der Milch in geringer Menge noch ein dritter Körper aus der Gruppe der Eiweissstoffe, nämlich

¹⁾ In der Schleimhaut des Kälbermagens befindet sich ein eigenthümliches Ferment, welches Labferment genannt wird; dieses bewirkt die Gerinnung.

Pepton, eine leicht assimilirbare und ebenso nahrhafte Substanz wie die anderen Eiweisskörper.

Ist aus der Milch Casein, Fett und Serumeiweiss abgeschieden, so bleibt eine beinahe farblose klare Flüssigkeit übrig; dampft man dieselbe ein, bis sie die Consistenz eines dünnen Syrups annimmt, so scheidet sich aus ihr ein krystallisirter, süß schmeckender Körper ab, der Milchzucker. Dieser Milchzucker wird mit anderen Zuckerarten, wie z. B. Traubenzucker, Rohrzucker, ferner mit der Stärke, dem Dextringummi u. s. w. zu den sogenannten Kohlehydraten gezählt. Beim spontanen Sauerwerden der Milch wird der Milchzucker in Milchsäure übergeführt.

Die Salze der Milch kann man dadurch gewinnen, dass man die Milch eindampft und den Rückstand bei allmählig gesteigerter Hitze und reichlichem Zutritt von Luft verbrennt; es resultirt eine ganz weisse Asche, welche ein Gemenge der in der Milch gelösten unorganischen Salze repräsentirt. Dieses Gemenge ist reich an Phosphorsäure, Kali und Kalk und enthält ausserdem in geringerer Menge Chlor, Natrium und Magnesium.

Die quantitative Zusammensetzung der Milch ist verschieden nach Gattung und Rasse der Thiere, bei derselben Rasse nach dem Alter und selbst bei demselben Individuum nach der Dauer der Lactation, der Zeit des Melkens, der Qualität und Quantität der Nahrung, endlich nach der Lebensweise.

Solche Unterschiede zeigen sich z. B. in der Zusammensetzung der menschlichen Milch und der Kuhmilch. Nach zahlreichen Analysen ist der mittlere Käsestoffgehalt der Menschenmilch nur 0.63⁰/₀, jener der Kuhmilch dagegen 3.01⁰/₀; die Menschenmilch enthält im Mittel 1.31⁰/₀ Serumeiweiss, die Kuhmilch nur 0.75⁰/₀; der mittlere Fettgehalt dieser beiden Milcharten ist nur wenig verschieden, er beträgt für die Menschenmilch 3.9 und für die Kuhmilch 3.7⁰/₀. Dagegen ist der Unterschied im Zucker- und Salzgehalte wieder grösser; die Menschenmilch enthält 6⁰/₀ Milchzucker und 0.49⁰/₀ Salze, die Kuhmilch 4.82⁰/₀ Zucker und 0.7⁰/₀ Salze.

Für die Kuhmilch sind nach zahlreichen Untersuchungen, für welche die Milch von Kühen verschiedener Rasse, verschiedenen Alters, ferner unter dem Einflusse verschiedener Nahrung und verschiedener Lebensweise entnommen wurde, folgende Schwankungen beobachtet worden: Casein 1.17 bis 7.4⁰/₀, Serumeiweiss von 0.2 bis 5⁰/₀, Butterfett von 1.8 bis 7⁰/₀, Milchzucker von 3.2 bis 5.6⁰/₀, Salze von 0.5 bis 0.87⁰/₀. Aus den angeführten Zahlen kann man zugleich ersehen, dass die festen Bestandtheile der Milch den geringeren Theil ausmachen, das Wasser den grösseren Theil. In einem Liter Kuhmilch von mittlerer Zusammensetzung führen wir dem Körper 874 Kubikcentimeter Wasser, 37.6 Gramm Käsestoff und Eiweiss, 36.6 Gramm Butter, 48.2 Gramm Zucker und 7 Gramm Salze zu.

Die Milch unterliegt leider, wie so viele andere Nahrungs- und Genussmittel, im Handel der Verfälschung, indem gewinnsüchtige Betrüger entweder das Volumen einer guten Milch durch Wasserzusatz vermehren, oder einer werthloseren Milch durch allerlei Zusätze ein besseres Aussehen und grössere Haltbarkeit verleihen wollen. Manche von den Zusätzen, welche bei der Milchfälschung gemacht werden, sind an sich zwar nicht direct gesundheitsschädlich, aber sie sind doch sträflich, andere Zusätze dagegen können geradezu gesundheitsschädlich wirken. Indem die Milch mit Wasser verdünnt wird, erhält sie zwar keine positiv schädlich wirkende Substanz, aber ihr Nährwerth wird herabgesetzt und das Individuum, welches meint, mit einem bestimmten Volumen Milch eine bestimmte, zur Ernährung ausreichende Menge von Nahrungsstoffen in sich aufzunehmen, wird getäuscht, seine Ernährung erfolgt nicht in genügender Weise und in Folge dessen ist eine solche Milchverdünnung endlich doch schädlich. Von Zusätzen, welche in verfälschter Milch nicht selten angetroffen werden, sind besonders hervorzuheben: Stärkekleister, Weizenmehl, Potasche, Soda, Borax und in neuerer Zeit Salicylsäure. Der Stärkekleister wird der Milch von den Fälschern zugesetzt, um ihr eine dickliche Beschaffenheit zu geben; er kann sehr leicht zu Beschwerden in den Verdauungsorganen Anlass geben und dies ganz besonders bei Kindern. Was vom Stärkekleister gilt, gilt auch vom Weizenmehl.

Potasche, Soda, doppelt kohlensaures Natron, Borax und Salicylsäure werden der Milch häufig zugesetzt, um sie haltbarer zu machen. Diese Substanzen sind, in kleinen Mengen genossen, ganz unbedenklich, notabene, wenn sie ganz rein, d. h. frei von fremden Beimischungen sind, nichtsdestoweniger ist es keinesfalls den Milchhändlern zu gestatten, die genannten Substanzen der für den Verkauf bestimmten Milch zuzusetzen, denn in der Hand des Unwissenden kann leicht etwas verderblich werden, das in der Hand des Sachkundigen ganz harmlos bleibt. Ein Zuviel oder schlechte Qualität der genannten Substanzen können schon schlechte Wirkungen zumal auf den Organismus des Kindes hervorbringen, und was durch Verwechslung für Unheil angerichtet werden kann, lehrt am besten die folgende, von dem verstorbenen Prof. Josef Redtenbacher verbürgte Affaire, welche derselbe in den vierziger Jahren in Prag erlebte. Eines Morgens kommt ein vielbeschäftigter Prager Arzt eilenden Schrittes zu Redtenbacher in dessen Laboratorium, übergibt ihm eine Probe Milch und bittet ihn, dieselbe möglichst rasch zu untersuchen, denn er vermuthet, dass diese Milch vergiftet sei; mehrere seiner Clienten, welche in demselben Hause wohnten, und von derselben Milchfrau ihre Milch bezogen, erkrankten kurz nach genossenem Frühstück unter den Erscheinungen einer acuten Arsenikvergiftung. Die sofort vorgenommene chemische Untersuchung bestätigte in der That die Vermuthung des

Arztes, denn sie ergab, dass die Milch eine beträchtliche Menge von Arsenik enthielt.

Indem dieser Fall von Seite des Gerichtes eingehend verfolgt wurde, stellte sich Folgendes heraus: Die betreffende Milchhändlerin, welche täglich früh Morgens von einem benachbarten Dorfe nach Prag fuhr, um ihre Milch daselbst zu verkaufen, kaufte seit vielen Jahren täglich bei demselben Kaufmann für einige Kreuzer Potasche und setzte diese ihrer Milch zu, um sie haltbarer zu machen. An dem verhängnissvollen Tage erhält sie nun statt Potasche Arsenik. In dem Fasse nämlich, welches die Potasche für den Verkauf enthielt, befand sich mitten drin eine Schichte von Arsenik. Wie der letztere in das Fass hineingekommen, konnte nicht ganz sicher ermittelt werden, aber das steht fest, dass er in den Händen einer Milchpantscherin die Gesundheit, ja das Leben vieler Menschen gefährdete. Dieser Fall zeigt zugleich, dass die sogenannte Milchpantscherei nicht etwa in unseren Tagen entstanden ist, sondern dass sie dort, wo sie sich lohnte, schon früher betrieben wurde, wenn auch nicht mit so viel Raffinement wie heutzutage.

Es ist für den Chemiker durchaus nicht schwer, durch eine je nach der Natur des Falles mehr oder weniger eingehende Untersuchung jede Milchverfälschung nachzuweisen, sei es, dass dieselbe lediglich in einer Verdünnung, sei es, dass sie in Zusätzen der oben genannten Substanzen besteht. Grobe Verfälschungen

lassen sich durch verhältnissmässig einfache Mittel erkennen, die auch jedem intelligenten Menschen, ohne dass er bedeutende chemische oder physikalische Kenntnisse besitzt, zugänglich sind. Bei der grossen Bedeutung, welche die Milch als Nahrungsmittel besitzt, ist es von Wichtigkeit, dass das Publicum vor Milchverfälschungen möglichst geschützt werde. Ein solcher Schutz ist in den civilisirten Staaten gegeben durch die Controle, welche von Seite der behördlichen Marktorgane auf die zu Markt gebrachte Milch ausgeübt wird.

Man hat in der letzten Zeit Methoden gefunden, durch deren Anwendung die Milch so haltbar gemacht werden kann, dass sie ein längeres Aufbewahren und einen weiteren Transport verträgt. Dadurch ist es möglich geworden, aus Gegenden, welche eine Ueberproduction von Milch haben, dieselbe weithin zu versenden und für sie eine bessere Verwerthung zu schaffen; so z. B. wird aus der Schweiz eine grosse Menge condensirter Milch nach China exportirt. Das Haltbarmachen der Milch geschieht durch das sogenannte Conserviren und durch das Condensiren. Beim Conserviren wird die Milch längere Zeit in verschlossenen Gefässen erhitzt, um alle Keime niederer Organismen zu zerstören; die condensirte Milch wird erhalten, indem man frische Milch in sogenannten Vacuumapparaten, im luftleeren Raume abdampft und dem Abdampfückstande gewöhnlichen Rohrzucker zusetzt, um eine dickere Consistenz zu erzielen. Von der condensirten Milch ist bekannt, dass sich dieselbe, wenn sie richtig bereitet worden

ist, in verlötheten Blechbüchsen Jahre lang unverändert hält.

Es mag hier noch kurz Erwähnung gethan werden eines Getränkes, welches aus Milch durch einen eigenthümlichen Gährungsprocess bereitet wird und den Namen Kefyr erhalten hat von dem eigenthümlichen Fermente, welches die Gährung der Milch einleitet. Dieses Ferment ist den Bewohnern des Kaukasus schon lange bekannt, und sie benützen es auch schon lange zur Darstellung der gegohrenen Milch; es ist aber erst vor Kurzem gelungen, dieses Ferment, welches am Kaukasus den Namen Manna des Propheten führt, für schweres Geld zu erwerben und zu uns zu bringen. Dasselbe repräsentirt kleine runde Körner, welche schwach gelblich und durchscheinend sind und als wesentliche Bestandtheile Hefepilze und verschiedene Spaltpilze enthalten. Wenn man gute abgekochte und wieder erkaltete Milch mit dem Kefyrferment versetzt und in einer verkorkten Flasche bei gewöhnlicher Temperatur stehen lässt, so beobachtet man schon nach einem Tage eine wesentliche Veränderung der Milch, sie ist dicklich geworden und in der Flasche zeigt sich ein Gasdruck, der von der entwickelten Kohlensäure herrührt. Untersucht man das Product in verschiedenen auf einander folgenden Tagen, so findet man, dass die am ersten Tage eingeleitete Veränderung der Milch stetig fortschreitet. Diese Veränderung besteht in Folgendem: Der Milchzucker wird zersetzt, ein Theil geht in Milchsäure über, ein anderer Theil liefert durch den Process der geistigen Gährung Alkohol und

Kohlensäure. Die Eiweisskörper der Milch erleiden eine Veränderung wie bei der Verdauung; aus dem Käsestoff, sowie aus dem Serumeiweiss entstehen nämlich unter der Einwirkung des Kefyrfermentes dieselben Umwandlungsproducte, welche unter normalen Bedingungen im Verdauungscanale des Menschen sich bilden, d. i. Hemialbumose und Pepton. Diese gegohrene Milch ist sehr nahrhaft, leicht verdaulich, schmeckt angenehm und wird selbst in grossen Mengen viel besser vertragen als gewöhnliche unveränderte Milch, weshalb die Aerzte dieselbe zur Ernährung schwächerer Individuen mit Vortheil anwenden.

Seit einer Reihe von Jahren wird aus Stutenmilch nach einem Vorgange, den man von den Kirgisen gelernt hat, der sogenannte Kumys bereitet. Auch dieses Getränk entsteht durch einen ähnlichen Gährungsprocess wie Kefyr, welcher auch durch ein eigenthümliches Ferment eingeleitet wird.

Eine tadellose Milch, die ihren Zweck als Nahrungsmittel in jeder Beziehung vollkommen erfüllt, kann man erfahrungsgemäss nur von Kühen erwarten, die vollkommen gesund sind und unter günstigen Bedingungen gehalten werden; es ist wohl leicht einzusehen, dass weder ein krankes Thier, noch ein sonst normales Thier, welches aber entweder schlechte oder ungenügende Nahrung erhält, oder in einer schlechten Atmosphäre, also in einem elenden Stalle vegetiren muss, eine gesunde Milch nicht produciren wird. Für den Consumenten wäre es von der grössten Wichtigkeit, Sicherheit

darüber zu haben, dass die gekaufte Milch von gesunden und gut gehaltenen Thieren herrührt. Diese Sicherheit wird geboten von den sogenannten Milchanstalten und Molkereien, welche die Milchproduction in grossem Masstabe in die Hand genommen haben. Es werden da zahlreiche Kühe von geeigneter Rasse in gesunden Stallungen gehalten, mit ausreichender gesunder Nahrung gefüttert und die Thiere stehen unter dauernder ärztlicher Controle; nur von den ganz gesunden Thieren wird die Milch verkauft.

Jeder Vernünftige muss daher diese Institution der Milchanstalten und Molkereien aufs Wärmste begrüßen gegenüber den besonders in grossen Städten häufig bestehenden jämmerlichen Winkelmeiereien, in denen die Thiere unter ganz ungesunden Verhältnissen gehalten werden, weshalb sie eine gute Milch nicht liefern können.

Die grossen, gut geleiteten Milchanstalten liefern ihre Milch leider noch grossentheils zu einem Preise, der sie dem armen Manne nicht leicht zugänglich macht; ist dieser Uebelstand noch behoben, dann werden diese Anstalten ein wahrer Segen für die Menschheit sein.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Schriften des Vereins zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse Wien](#)

Jahr/Year: 1885

Band/Volume: [25](#)

Autor(en)/Author(s): Ludwig Ernst

Artikel/Article: [Ueber die Milch. 441-455](#)