



12 Fragen zum Problemkreis:

Rohmilch und Milcherhitzung

R. Sieber, E. Flückiger, M. Schällibaum

In letzter Zeit wurde in den Medien über den Problemkreis Rohmilch – erhitze Milch berichtet. Ziel der hier verfassten Arbeit ist es, jene Personen, die tagtäglich mit Milchkonsumenten ins Gespräch kommen, über die aufgeworfenen Fragen objektiv und ausführlich zu informieren.

Frage 1: Die Natur stellt uns rohe Milch als Nahrungsmittel zur Verfügung. Warum wird dem Konsumenten aber immer wieder empfohlen, die Milch vor dem Verzehr auf 75°C zu erhitzen oder zu kochen?

Die Milch ist dank ihrer komplexen Zusammensetzung ein ausgezeichneter Nährboden für nützliche Mikroorganismen, aber auch für die meisten Krankheitserreger. Durch die Tilgung des Bangs und der Tuberkulose bei den Kühen in den Jahren nach dem Zweiten Weltkrieg wurde eine wichtige Voraussetzung für die Produktion einer hygienisch einwandfreien Milch geschaffen. Es kann aber nie vollständig ausgeschlossen werden, dass andere Krankheitserreger in die Milch gelangen und sich dort vermehren. Wird solche Milch roh genossen, stellt sie für den Konsumenten eine gewisse gesundheitliche Gefahr dar. Diese Krankheitserreger werden durch die heute im Gesetz erlaubten Erhitzungsverfahren sicher abgetötet. Eine erhitze Milch kann deshalb ohne Bedenken getrunken werden.

Frage 2: Warum ist in den Städten fast keine Rohmilch mehr zu finden?

Da die Milch nicht unter sterilen Bedingungen gewonnen werden kann, gelangen unvermeidlich Bakterien in die Rohmilch. Diese Mikroorganismen können sich bei Raumtemperatur in kurzer Zeit sehr stark vermehren; dabei wandeln sie den Milchzucker in Milch-

säure um, die Milch wird sauer und gerinnt schon beim Stehen oder Erhitzen. Rohmilch ist deshalb nur beschränkt haltbar.

Die heutige Verteilung unserer Bevölkerung in den städtischen Agglomerationen steht aber einer weitreichenden und schnellen Versorgung mit Rohmilch entgegen. Diesem Problem kann nur mit einer Erhitzung der Milch begegnet werden. Dabei werden neben allfälligen Krankheitserregern auch die Milchsäurebakterien und andere Verderbniskeime abgetötet. Die Haltbarkeit der Milch wird auf diese Weise auf das für eine Qualitätserhaltung nötige Mass verlängert.

Frage 3: Es wird dem Konsumenten empfohlen, die rohe Milch vor dem Verzehr zu erhitzen oder zu kochen. Ist deshalb das Konsumieren von Rohmilch gänzlich abzulehnen?

Der Konsument kann auf seine eigene Verantwortung und auf sein eigenes Risiko weiterhin Rohmilch geniessen. Er muss jedoch wissen, dass bei Durchfall oder bei anderen unspezifischen Beschwerden der Genuss von roher Milch die Ursache sein könnte. Der Gesetzgeber kann nämlich nicht garantieren, dass der Konsument vor einer durch den Genuss von roher Milch verursachten Infektion bewahrt bleibt.

Wenn der Konsument trotzdem nicht auf den Genuss von roher Milch verzichten will, empfiehlt es sich unbedingt, die Milch so schnell wie möglich in den Kühlschrank zu

stellen und so rasch wie möglich zu trinken. Eine weitere Möglichkeit besteht im Kauf von Vorzugsmilch, bei der es sich nach der Lebensmittelverordnung um eine besonders keimarme Rohmilch handelt. An deren Gewinnung werden von seiten des Gesetzgebers sehr hohe Anforderungen gestellt, die sich wesentlich auf den Preis der Vorzugsmilch auswirken.

Frage 4: Welche Temperaturen werden bei der Milcherhitzung angewendet?

Die Lebensmittelverordnung erklärt in Artikel 73 folgende Pasteurisationsverfahren als zulässig:

a. die Dauerpasteurisation, bei der die Milch während mindestens 30 Minuten bei 65°C gehalten wird;

b. die Kurzzeitpasteurisation, bei der die Milch während 15 bis 30 Sekunden bei 72 bis 75°C gehalten wird;

c. die Hochpasteurisation, bei der die Milch während 4 bis 15 Sekunden bei 80 bis 90°C gehalten wird.

Nach Artikel 11a der Lebensmittelverordnung wird im weiteren definiert: als ultrahocherhitzt (UHT) dürfen Lebensmittel bezeichnet werden, wenn sie während einiger Sekunden auf Temperaturen von 130 bis 150°C erhitzt und sofort abgekühlt wurden.

Bei der Ultrahocherhitzung (UHT = Ultra-Hoch-Temperatur) wird dabei zwischen direkten und indirekten Erhitzungsverfahren unterschieden. Bei den direkten Verfahren wie zum Beispiel bei der Uperisation wird die Milch durch direkte Dampf-injektion, bei den indirekten Verfahren mit Hilfe von Platten- oder Röhrenapparaten erhitzt, ohne dass bei letzteren Verfahren zwischen Milch und Dampf ein direkter Kontakt stattfindet.

Ein drittes Erhitzungsverfahren ist die Sterilisation, bei der die Milch auf 110 bis 120°C während 10 bis 20 Minuten erhitzt wird.

In der Schweiz wird die Milch mehrheitlich pasteurisiert (Kurzzeit- und Hochpasteurisation) und

teilweise ultrahoherhitzt. Sterilisierte Konsummilch wird nicht hergestellt, weil die Milch bei diesem Verfahren erheblich stärker geschädigt wird als bei der Ultrahoherhitzung.

Frage 5: Wenn von der Milcherhitzung gesprochen wird, fällt immer wieder das Wort Denaturierung. Wird mit diesem Begriff nicht etwas Negatives ausgesagt? Wird die Milch beim Erhitzen nicht etwa entwertet?

In der Meinung, die Produkte, wie sie die Natur liefert, seien schlechthin das Vorbild für unsere Nahrungsmittel, wird in jedem technologischen Prozess und damit auch in der Milcherhitzung etwas Entwertendes gesehen. Zur Erklärung dieses unguuten Gefühls wird gerne der Begriff Denaturierung herangezogen. Dieser Ausdruck wird aber in der Chemie zur Beschreibung von bestimmten Vorgängen bei der Erhitzung von Eiweiss verwendet. Durch die Wärmezufuhr wird das Eiweiss in seiner räumlichen Gestalt verändert; seine gefalteten Ketten öffnen sich, womit das Eiweiss von den Verdauungssäften im Magen-Darm-Kanal schneller angegriffen werden kann. Beim Kochen von Eiern beispielsweise tritt dieser Vorgang auch für den Konsumenten deutlich zutage.

Die Denaturierung des Milcheiweisses ist also nicht gleichzusetzen mit einer Verschlechterung des Nährwertes. Sie bringt vielmehr Vorteile für die Verdauung.

Frage 6: Häufig hört man, dass die Vitamine der Milch beim Erhitzen geschädigt werden. Trifft dies zu und in welchem Ausmass?

Unter den bekannten Vitaminen sind in der Milch die meisten Vitamine ausgesprochen hitzebeständig. So werden die fettlöslichen Vitamine A, D und E sowie die wasserlöslichen Vitamine B₂ (Riboflavin), Pantothenäure, Biotin und Niacin durch die Hitzebehandlung praktisch nicht beeinflusst. Gerade den Vitaminen A und B₂ in der Milch kommt insofern eine grosse Bedeutung zu, als zu deren guten Versorgung, wie dies auch im Zweiten Schweizerischen Ernährungsbericht (1984) bestätigt wurde, eine genügend hohe Milchzufuhr erforderlich ist; zudem weisen diese beiden Vitamine der Milch im Organismus eine hohe Verfügbarkeit auf. Einzig bei den folgenden fünf Vitaminen B₁ (Thiamin), B₆

Tabelle: Prozentuale Vitaminverluste in der Milch bei verschiedenen Erhitzungsverfahren

Erhitzungsverfahren	B ₁	B ₆	B ₁₂	Folsäure	C
Pasteurisierung	<10	0- 8	<10	<10	10- 25
Ultrahoherhitzung	0-20	<10	5- 10	5-20	5- 30
Kochen	10-20	10	20	15	15- 30
Sterilisierung ¹	20-50	20-50	20-100	30-50	30-100

< bedeutet weniger als

nach E. Renner: Milch und Milchprodukte in der Ernährung des Menschen, München (1982)

¹In der Schweiz wird die Sterilisation für die Trinkmilch nicht angewendet, im Gegensatz zum Ausland ist bei uns deshalb sterilisierte Milch im Handel nicht erhältlich.

(Pyridoxin), B₁₂ (Cobalamin), Folsäure und Vitamin C (Ascorbinsäure) treten Verluste in Abhängigkeit von der angewendeten Temperatur-Zeit-Behandlung auf, die in der Tabelle zusammengefasst sind.

Das haushaltsmässige Kochen der Milch führt also zu etwas höheren Verlusten als die Pasteurisation und Ultrahoherhitzung.

Frage 7: Es wurde festgestellt, dass durch die Pasteurisation und Ultrahoherhitzung der Milch nur bei einigen Vitaminen Verluste von 0 bis 20 % und beim Vitamin C bis zu 30 % entstehen können. Wird unsere Versorgung an diesen Vitaminen dadurch nicht unzureichend, da doch die Milch zu den Grundnahrungsmitteln zählt?

Die Milch gehört zwar zu den Grundnahrungsmitteln, das heisst aber nicht, dass nur sie eine ausreichende Vitaminversorgung gewährleisten kann. Vielmehr ist es so, dass sich die verschiedenen Nahrungsmittel in dieser Hinsicht ergänzen können. An einem Rechenbeispiel soll erklärt werden, welchen Stellenwert diese Vitaminverluste in unserer Ernährung haben.

Nach den Berechnungen des Schweizerischen Bauernsekretariates in Brugg verzehrte der Schweizer im Jahre 1983 durchschnittlich 87,2 Liter Vollmilch und 26,8 Liter standardisierte Milch (Milch mit 2,8 % Fett). Mit den Milchmengen, die noch für die Joghurtherstellung verwendet werden, ergibt das etwa 130 Liter Milch, was im Tag ungefähr 3,6 dl Milch ausmacht. Durch diese Milchmenge werden

151 µg Vitamin B₁
173 µg Vitamin B₆
1,6 µg Vitamin B₁₂ und
6,5 mg Vitamin C

zugeführt. Werden nun für die Vitaminverluste, die bei der Ultrahoherhitzung der Milch entstehen,

die in der obigen Tabelle erwähnten Extremwerte verwendet, so erniedrigt sich die prozentuale Vitaminzufuhr bezogen auf den empfohlenen täglichen Bedarf

beim Vitamin B₁
von 10,8 auf 8,6 %,
beim Vitamin B₆
von 9,6 auf 8,7 %,
beim Vitamin B₁₂
von 32,4 auf 29,2 % und
beim Vitamin C
von 8,7 auf 6,0 %.

Die durch die Milcherhitzung verursachten Vitaminverluste wirken sich im ungünstigsten Falle mit einer Verminderung von etwa 1 bis 3 % recht bescheiden aus. Diese Verluste liegen im Rahmen der natürlichen und saisonalen Schwankungen des Vitamingehaltes der Milch. Dieses Rechenbeispiel zeigt, dass die Erhitzung der Milch keinen wesentlichen Einfluss auf die Vitaminversorgung hat.

Frage 8: Es wurde darauf hingewiesen, dass das Vitamin C zwar nicht in hohen Mengen in der Milch vorkommt, dass aber die Vitaminverluste wegen der Stellung der Milch als Grundnahrungsmittel bei Kleinkindern Probleme verursachen kann. Muss deswegen um die Gesundheit unserer Kleinkinder gebangt werden?

Es stimmt, dass die Milch nur wenig Vitamin C enthält. So sind in 1 dl Milch etwa 1,8 mg Vitamin C enthalten. Die empfohlene tägliche Aufnahme wird für Kinder von 1 bis 9 Jahren mit 60 mg angegeben. Nach dem Deutschen Ernährungsbericht 1984 verzehrt im Durchschnitt ein Kind von 4 bis 6 Jahren 203 (männlich) resp. 116 (weiblich) und ein solches von 7 bis 9 Jahren 238 (männlich) resp. 148 (weiblich) g Milch und Milchprodukte im Tag. Auch hier zeigt sich, dass die Milch keinen bedeutenden Beitrag zur Vitamin-C-Versorgung leisten kann. Die Zufuhr an Vitamin C

muss deshalb über andere Nahrungsmittel, vor allem über Früchte, Fruchtsäfte, Gemüse und Kartoffeln gewährleistet werden. Dies gilt sowohl für Kinder wie auch für Erwachsene. Es ist also auch hier auf eine vielseitige Ernährungsweise zu achten.

Frage 9: Es wurde erklärt, dass das totale Fehlen der Folsäure zur Blutarmut führt, und dass die Milch ein wichtiger Lieferant sei. Auch wurde gesagt, dass eine vierwöchige Lagerung ultrahoherhitzter Milch bei 25°C zu einem Verlust von einem Sechstel führt. Wie sind diese Aussagen zu beurteilen?

Die Folsäure ist ein Vitamin, das in den Nahrungsmitteln in zwei Formen vorkommen kann: in freier und in gebundener Form. Die Gehaltsangabe erfolgt heute mit freien Folsäureanteilen, wobei fünf Teile gebundene Folsäure einem Teil freier Folsäure entsprechen. Die empfohlene tägliche Aufnahme wird für den Erwachsenen in der BRD mit 160 µg freier Folsäure angegeben. Im Deutschen Ernährungsbericht 1984 wurde die Herkunft verschiedener Nährstoffe nach Lebensmittelgruppen aufgelistet. Dabei wurde bei den männlichen Personen im Jahre 1980/81 eine tägliche Aufnahme an Folsäure festgestellt, die deutlich über dem Bedarf liegt. Prozentual waren die wichtigsten Lebensmittel an der Lieferung der Folsäure wie folgt beteiligt:

Gemüse 19,0%
Brot und Backwaren 16,2%
Kartoffeln 9,8%
Obst 8,0%
Fleisch 7,0%
Milch und Milchprodukte 6,1%.

Die bei der Erhitzung wie auch bei der Lagerung der ultrahoherhitzten Milch auftretenden Verluste können sich zwar summieren, sie können aber keinesfalls zu Blutarmut führen. Dazu wäre ein totaler Ausfall der Folsäure in der Nahrung notwendig. Die Lagerung der ultrahoherhitzten Milch mit Blutarmut in Zusammenhang zu bringen, ist unbegründet. Die optimale Folsäureversorgung kann nur durch eine vielfältige Auswahl unserer Nahrungsmittel erreicht werden.

Frage 10: Bei der Folsäure treten also während der Lagerung von ultrahoherhitzter Milch weitere Verluste auf. Treten auch bei anderen Vitaminen Verluste auf?

Bei der Lagerung der Milch sind vier Faktoren von Bedeutung, die für die Verluste an Vitaminen verantwortlich sind: Lagerzeit, Temperatur, Lichteinwirkung und Vorhandensein von Sauerstoff.

In der Lebensmittelverordnung wird deshalb vorgeschrieben, dass in der Schweiz ultrahoherhitzte Milch nur in Packungen in Verkehr gebracht werden darf, die keimfrei, keimdicht und für Licht und Gase undurchlässig sind. Dadurch spielt also die Lichteinwirkung keine Rolle. In nach dem indirekten Verfahren ultrahoherhitzter Milch ist noch Sauerstoff gelöst. Nach dem direkten Verfahren erhitzte Milch ist dagegen nahezu sauerstofffrei. In ersterer kann es während der Lagerung noch zu gewissen Verlusten an Folsäure, Vitamin B₁₂ und C kommen. Es ist deshalb zu empfehlen, diese Milch nicht unnötig lange der Wärme ausgesetzt aufzubewahren.

Frage 11: Durch die Milcherhitzung wird das Milcheiweiß denaturiert und gewisse Vitamine geschädigt. Gibt es noch andere Milchhaltsstoffe, die durch dieses Verfahren beeinträchtigt werden?

Die Bedingungen der Milcherhitzung haben keinerlei nachteilige Wirkungen auf die ernährungsphysiologischen Eigenschaften des Milchzuckers, des Milchlippes sowie der Mineralstoffe und Spurenelemente. Einzig gewisse eiweiß- und fettabbauende Enzyme werden inaktiviert, was für die Werterhaltung der Milch nur vorteilhaft ist.

Frage 12: Überwiegen die Vorteile der Milcherhitzung, wie sie in der Schweiz gehandhabt wird gegenüber den Nachteilen?

Die heutigen Erkenntnisse in der Lebensmitteltechnologie haben zu verfahrenstechnischen Fortschritten geführt, die diese Frage eindeutig mit Ja beantworten lassen. Man hat erkannt, dass die Eigenschaften der Milch durch eine sehr kurze Erhitzung auf eine hohe Temperatur am wenigsten verändert werden. In der Schweiz werden deshalb die Dauerpasteurisation und Sterilisation der Trinkmilch nicht verwendet.

Ohne die Erhitzung würden sich die Eigenschaften der Milch durch bakteriologischen Verderb weit stärker verändern, zudem müsste ein nicht tragbares, gesundheitliches Risiko in Kauf genommen werden. Mit Blick auf die Zukunft kann festgehalten werden, dass die Erhitzungsverfahren mit dem Ziel weiterentwickelt werden, die Inhaltsstoffe der Milch möglichst zu schonen.