MILCH UND MILCHPRODUKTE

Ob Milch müde Männer wirklich munter macht, ist nicht erwiesen. Und wenn ja, wirkt sie mit Sicherheit ebenso bei Frauen. Erfahre hier, was in der Milch steckt und wofür man sie benutzen kann. Wir informieren Dich auch, welche Alternativen zur Tiermilch interessant sind, zumal nicht alle Menschen Kuhmilch vertragen.

[Biologischer Hintergrund 1](#_Toc21075440)

[Alles über Milch als Lebensmittel 1](#_Toc21075441)

[Milchverarbeitung 2](#_Toc21075442)

[Milchsorten 3](#_Toc21075443)

[Milchsäure 3](#_Toc21075444)

[Milchsäuregärung 4](#_Toc21075445)

[Einige Milchprodukte 5](#_Toc21075446)

[Lactoseintoleranz 6](#_Toc21075447)

[Rezepte 7](#_Toc21075448)

[Milcheiweißallergie 8](#_Toc21075449)

[Alternativen zur Kuhmilch 8](#_Toc21075450)

[Lexikon einiger Fachbegriffe 9](#_Toc21075451)

[Quellenangaben und Hinweise 9](#_Toc21075452)

Biologischer Hintergrund

in den **ersten Lebensmonaten** erhalten die Jungen von **Säugetieren** Milch, denn gerade in dieser Zeit ist das neue Lebewesen sehr anspruchsvoll [dadurch ist eine schnelle Gewichts- und Größenzunahme gewährleistet], natürlich auch der **Mensch**

später wird beim Menschen die Muttermilch meist durch Kuhmilch ersetzt

*Kuhmilch enthält im Wesentlichen die gleichen Nährstoffe, nur in anderer Zusammensetzung*

Milch liefert u.a. wertvolle Eiweiße, Mineralien und Vitamine

Alles über Milch als Lebensmittel

Lagertemperatur

**Frischmilch** muss gekühlt [**bei ca. 6°C**] aufbewahrt werden; sie verdirbt leicht

**H-Milch** hält sich auch ungekühlt im ungeöffneten Zustand recht lange [nach dem Öffnen aber kühlen und bald verbrauchen]

das **Mindesthaltbarkeitsdatum** sollte man bei Milch immer beachten, besonders bei Frischmilch

Milch als Stoffgemisch

Milch ist eine **Fett-in-Wasser-Emulsion**; d.h. Fetttröpfchen und feste Nährstoffe [13% Trockenmasse in ca. 87% Wasser] sind fein verteilt

Inhaltsstoffe von Kuhmilch

* sie enthält wichtige **Eiweiße** [**Proteine**] wie **Casein** [Kasein] und **Lactalbumin** [Albumin] – Milcheiweiß enthält viele essentielle Aminosäuren

die Haut auf heißer Milch stammt vom bei 70°C geronnenem Albumin

*gerinnt das* ***Casein*** *[z.B. durch Säureeinfluss bei der Käse- oder Joghurtproduktion], so setzt sich flüssige* ***Molke*** *ab*

* neben Fetten und Eiweißen sind auch **Kohlenhydrate** enthalten, wie z.B. **Milchzucker** [**Lactose**]
* wichtig besonders für den Knochenaufbau sind **Calcium** [hoher Gehalt an Calcium- und Phosphationen] sowie **Vitamin D**, die beide in Milch und Milchprodukten enthalten sind
* ferner stecken in Milch auch die Vitamine B2 [wasserlöslich] und andere B-Vitamine sowie A und E [beide fettlöslich]
* zudem beinhaltet Milch **Lecithin**, das im Fettstoffwechsel des Menschen eine Rolle spielt

Die **Inhaltsstoffe in 100 g Kuhmilch** [durchschnittlich] ...

|  |  |
| --- | --- |
| *Inhaltsstoff* | *in 100 g Milch ...* |
| Eiweiß | 3,5 g |
| 🠢 davon Casein | 2,6 g |
| Fette | 4 g |
| Kohlenhydrate | 5 g |
| 🠢 davon Lactose | 4,6 g |
| Mineralstoffe | 0,7 g |
| 🠢 davon Calcium | 0,12 g |
| Wasser | 87 g |

Milchverarbeitung

Der Weg zur Trinkvollmilch

Milch muss geprüft, zentrifugiert, pasteurisiert, [meist] homogenisiert und verpackt werden

*einige Verfahren im Überblick ...*

|  |  |
| --- | --- |
| *Verfahren* | *Erläuterungen* |
| **Pasteurisieren** | kurzzeitiges Erhitzen der Milch auf 75°C, wobei die meisten Mikroorganismen abgetötet werden [Ergebnis ist Frischmilch, welche mehr Vitamine und Geschmack als H-Milch enthält] |
| **Ultrahoch-erhitzen** | Milch wird 2-3 Sekunden auf 135-150°C erhitzt [Ergebnis ist die H-Milch] |
| **Sterilisieren** | Milch wird 20 Minuten bei Überdruck auf 135°C erhitzt; Sterilmilch ist Monate haltbar, Geschmack und Vitamine haben aber gelitten |
| **Homogenisieren** | in der durch Düsen gepressten Milch werden die Fetttröpfchen sehr klein und fein verteilt |

Milchsorten

|  |  |
| --- | --- |
| *Milchsorte* | *Erläuterungen* |
| **Rohmilch** | gefilterte und gekühlte Milch direkt von der Kuh [für Schwangere, Säuglinge und Immungeschwächte gefährlich] und vom Bauernhof |
| **Vorzugsmilch** | Rohmilch im Handel |
| **Biomilch** | kommt aus kontrolliert ökologischer Landwirtschaft |
| **Frischmilch** | pasteurisierte Milch, hält sich gekühlt nur bis zu 10 Tagen |
| **Vollmilch** | Fettgehalt 3,5% (teilweise 3,8%) |
| **teilentrahmte Milch** | Fettgehalt 1,5-1,8% |
| **entrahmte Milch** | Magermilch; Fettgehalt 0,3% |
| **Kondensmilch** | durch Wasserverdampfen eingedickte Milch; z.B. Kaffeesahne oder gezuckerte Kondensmilch |
| **Trockenmilch** | vollständiger Wasserentzug; als Pulver im Handel |

Milchsäure

Milchsäuregärung

Nutzung der **Milchsäuregärung** z.B. für die Herstellung von Crème fraîche, Quark, Butter, Dickmilch, Joghurt, Kefir oder Käse

durch die Tätigkeit der **Milchsäurebakterien** entsteht aus **Milchzucker** [Lactose] die **Milchsäure** [2-Hydroxypropansäure]

Geschichtliches

seit Jahrtausenden zur **Konservierung von Lebensmitteln** genutzt [z.B. Sauermilch, Sauerkraut, Sauerteig, saure Gurken, Silage]

aus saurer Milch durch Carl Wilhelm **Scheele** 1780 isoliert

1856 entdeckte Louis **Pasteur** die Milchsäurebakterien und Details der Milchsäuregärung

natürliche Vorkommen und Entstehung

u.a. in **Schweiß**, **Blut**, **Speichel** und in den **Muskeln**, in der **Galle** und den **Nieren** enthalten; entsteht beim **Abbau von Milchzucker** [**Lactose**] auf natürliche Weise mit Hilfe von **Milchsäurebakterien** [z.B. diverse Arten der Bakteriengattung **Lactobacillus**]

Salze der Milchsäure

Entstehung ihrer **Salze** [**Lactate**] im Muskelstoffwechsel z.B. durch unvollständigen Abbau von Traubenzucker [Nachatmen von Sauerstoff baut Lactate weiter ab] – führt aber vermutlich nicht zu Muskelkater [dafür sind eventuell kleine Risse im Muskelgewebe verantwortlich]

|  |  |
| --- | --- |
| wichtige Eigenschaften von Milchsäurefast **geruchlose**, farblose, **ölige Flüssigkeit**; gut **löslich in Wasser** sowie in Ethanol; wirkt **antibakteriell** | GefahrstoffkennzeichnungBeschreibung: 2000px-GHS-pictogram-acid.svg.png |

Strukturformel [Valenzstrichformel]



vereinfachte Strukturformel, Halbstrukturformel

CH3—CH(OH)—COOH

Summenformel

C3H6O3

Verwendung

**Milchsäuregärung** zur **Konservierung** vieler Lebensmittel [z.B. Sauerkraut, saure Gurken, Sauerteig fürs Brot, Silofutter usw.; Säuerung von Getränken; Herstellung von **Sauermilchprodukten** wie Joghurt, Sauermilch, Buttermilch, Kefir, Quark, Käse etc. ebenfalls durch Milchsäuregärung; in Flüssigseifen, Desinfektions- und Reinigungsmitteln, Backwaren und Getränken; als Lebensmittelzusatzstoff; zudem in der Ledergerberei, Textilindustrie und Druckerei eingesetzt; Imker nutzen Milchsäure teilweise zur Behandlung von Bienen gegen die Varroamilbe

aus Milchsäure lässt sich auch **Polymilchsäure** [Polylactide, PLA] erzeugen, die als biologisch abbaubare Biokunststoffe eingesetzt werden – dafür wird kein Erdöl benötigt, sondern nachwachsende Rohstoffe eingesetzt

Bedeutung im Organismus

sorgt auf unserer **Haut** ["Säureschutzmantel"] und im **Mund** zur Abwehr von Krankheitserregern durch milchsäurebildende Bakterien [verursachen aber auch Karies]; **Stoffwechselzwischenprodukt** bei hoher Muskel-Belastung

Milchsäuregärung

Prinzip

größter Teil der Milchsäure wird biotechnisch durch **Milchsäuregärung** von Milch oder Molke mittels verschiedener Arten von **Milchsäurebakterien** erzeugt [fermentative Herstellung durch verschiedene Lactobacillus-Arten]

*durch Milchsäure werden die Milcherzeugnisse [z.B. Quark, Joghurt, Schmand, Buttermilch usw.] oder auch Gemüse [z.B. Sauerkraut, Salzgurken, Kimchi] länger haltbar gemacht*; der Prozess verläuft ohne Sauerstoff [**anaerob**]

Abbau des Milchzuckers

Milchsäurebakterien benötigen dafür das **Enzym Lactase**, das den Doppelzucker Milchzucker zunächst in Einfachzucker abbaut ...

Milchzucker [Lactose] 🠢 Traubenzucker [Glucose] + Schleimzucker [Galactose]

C12H22O11 🠢 C6H12O6 + C6H12O6

bei der Herstellung von Milchprodukten wird das Enzym Lactase teilweise künstlich zugesetzt

*Menschen mit Lactoseintoleranz können Lactase in Tablettenform einnehmen*

Milchsäuregärung in Organismen zur Gewinnung von ATP-Energie

*z.B. zur Energieerzeugung [ATP] in Bakterien oder in Muskelzellen*

Glucose + ADP + Phosphat 🠢 Milchsäure + ATP

C6H12O6 + 2 ADP + 2 Pi 🠢 2 C3H6O3 + 2 ATP

ATP (Adenosintriphosphat) ist ein universeller Energieträger in Organismen

Milchsäuregärung in der Lebensmittelherstellung

*durch Fermentation von Kohlenhydraten mit Milchsäurebakterien*

Milchsäuregärung setzt man zur Herstellung gesäuerter Milchprodukte [**Quark**, **Joghurt**, **Schmand**, **Buttermilch**, saure Sahne, **Crème fraîche**, Dickmilch, **Butter**, **Kefir** usw.], gesäuertem Gemüse [z.B. **Sauerkraut**, **Salzgurken**, saure Bohnen, **Kimchi**], einiger **Biersorten** [z.B. Berliner Weiße, Leipziger Gose], beim Backen [**Sauerteig**] und zum Reifen einiger **Rohwurstsorten** [z.B. Salami, Teewurst]

**Gewürzgurken** sind hingegen nur ein Aufguss mit gewürztem Essigwasser

***Kimchi*** *ist ein koreanisches gesäuertes Gemüse, meist aus Chinakohl und Rettich*

Kefir

bei der **Kefir**-Herstellung spielen neben Milchsäurebakterien auch bestimmte **Hefen** eine Rolle, so dass dieser auch geringe Mengen an Alkohol und Kohlenstoffdioxid enthält [also zusätzlich alkoholische Gärung]

Einige Milchprodukte

Milchsäuregärung macht haltbar

**Milchsäurebakterien** sind gut für uns. Sie stärken das Immunsystem und wirken der Entstehung von Darmkrebs entgegen. Die **Milchsäurebakterien bauen Laktose zu Milchsäure ab**. Als Ausgangsmaterial eignen sich pasteurisierte Milch oder Sahne. Dadurch werden andere Mikroorganismen abgetötet und das Sauermilchprodukt ist länger haltbar. Milcheiweiß [Casein] gerinnt und flockt aus. Je nach Bakterienkultur können zusätzlich auch noch Alkohol und Kohlenstoffdioxid entstehen.

|  |  |
| --- | --- |
| *Milchprodukt* | *Erläuterungen* |
| **Sahne** [Rahm] | Milchfett, das sich auf der Oberfläche von Rohmilch allmählich absetzt bzw. beim Entrahmen hergestellt wird; ca. 30% Fett |
| **Crème double** | Süßrahmprodukt mit 40% Fett |
| **Crème fraîche** | Sauermilchrahm mit 30% Fettanteil |
| **Schmand** | Sauermilchprodukt mit 20% Fett |
| **Saure Sahne** | Sauermilchprodukt mit 10% Fett |
| **Quark** | Sauermilchprodukt aus Voll- oder Magermilch |
| **Joghurt** | Sauermilchprodukt mit 10% Fett und weniger; durch bestimmte Milchsäurebakterien erzeugt |
| **Kefir** | Sauermilchprodukt, das mit Hilfe von Hefepilzen sowie bestimmten Milchsäure- und wenigen Essigsäurebakterien erzeugt wird und etwas Kohlensäure und Alkohol enthält; dafür eigenen sich z.B. Kuh-, Ziegen-, Schafs- oder Stutenmilch und er ist ziemlich gesund |
| **Käse** | festes Milcherzeugnis, das durch Gerinnung des Eiweißes Casein gewonnen, anschließend verarbeitet sowie unterschiedlich lang gelagert wird; die Milch kann von Kühen, Schafen, Ziegen, Büffeln, Kamelen etc. stammen |

Hinweis

beim Erhitzen von Sauermilchprodukten kommt es zum Gerinnen – je höher der Fettanteil, umso weniger droht das Gerinnen

während saure Sahne in heißer Sauce gerinnt, passiert das mit Schmand kaum

Lactoseintoleranz

Milchzucker

**Kohlenhydrat**, auch **Laktose** [Lactose] genannt

gehört zur Gruppe der **Doppelzucker**

beim Abbau des Moleküls im Körper entstehen die Einfachzucker **Galactose** [Schleimzucker] und **Glucose** [Traubenzucker]

*Laktose kommt in der Milch aller Säugetiere vor, wobei Rentiermilch mit 2,8% nur halb so viel enthält wie Kuhmilch, jedoch die menschliche Muttermilch etwa 7%*

Laktoseintoleranz

manche Erwachsene bei uns leiden darunter; sie **können keinen Milchzucker verdauen** – das führt zu Blähungen und Durchfall

Ursachen

Betroffene können das **Enzym Lactase** nicht oder ungenügend bilden, welches Lactose abbauen kann

entweder leiden die Personen an einem Gendefekt oder haben die Lactoseintoleranz erworben [z.B. durch Strahlungen, Alkoholmissbrauch, Krankheiten etc.]

Häufigkeit

etwa **75% der Weltbevölkerung** sind **lactoseintolerant**; in Asien betrifft es teilweise über 90% [z.B. China ca. 94%], in Deutschland nur 15% der Menschen, in Schweden gar nur 2%.

Alternativen ohne Lactose

* **Pflanzenmilch** [z.B. Sojamilch, Reismilch, Getreide- oder Mandelmilch], die teilweise noch mit Calcium und Vitaminen angereichert wird

inzwischen dürfen diese Erzeugnisse im Handel nicht mehr als „Milch“ bezeichnet werden – daher nennt man sie z.B. Sojadrink, Haferdrink

* auch Ziegenmilch wird von vielen Betroffenen vertragen
* fermentierte Milchprodukte [z.B. Sauermilchprodukte wie Quark, Joghurt] werden vertrage, da sie nur wenig Milchzucker enthalten
* inzwischen gibt es auch lactosefreie Kuhmilch
* alternativ kann man das Enzym Lactase auch in Tablettenform zuführen

Rezepte

**Butter** selbst gemacht

**Du benötigst** 🠢 500 mL Sahne, Eiswasser, Kochsalz

**So geht’s** 🠢 Gib die Sahne in ein großes Schraubdeckelglas und verschließe es. Jetzt musst Du das Glas ca. 20-30 Minuten kräftig schütteln. Den Inhalt des Glases gießt man dann durch einen mit einem Leinentuch ausgelegten Küchendurchschlag, wobei sich die Butterflocken von der Buttermilch trennen. Die aufgefangenen Butterflocken wäscht man unter fließendem Wasser, um die restliche Buttermilch zu entfernen. Zur Geschmacksverbesserung etwas Salz hinzufügen. Nun knete das Ganze in einer mit Eiswasser gefüllten Schüssel, bis sich ein einheitlicher Klumpen gebildet hat. Bevor Du Dein Produkt probierst, sollte es noch für einige Zeit in den Kühlschrank.

**Noch einfacher geht’s** 🠢 wenn man Schlagsahne mit einem Rührgerät so lange schlägt, bis sie gelb [und so zu Butter] wird. Eine Prise Salz dazu und schon fertig.

**Joghurt** selbst gemacht

**Die Zutaten** 🠢 1 L H-Milch, ein Tütchen Joghurt-Kulturen oder 1 kleiner Becher Naturjoghurt mit lebenden Kulturen

**So einfach ist es** 🠢 Erwärme die H-Milch im Kochtopf auf ca. 40-45 °C. Füge dann den Inhalt des Joghurtbechers oder 50 g der Joghurtkulturen zu. Vermische alles mit dem Rührbesen. Fülle den Ansatz in eine Glasschüssel und bewahre ihn für einige Stunden bei einer Temperatur von 30-40 °C auf. Stelle nun die Schüssel mit dem fertigen Joghurt in den Kühlschrank, damit Du ihn später gut gekühlt genießen kannst, z.B. mit frischen Früchten oder pur.

Milcheiweißallergie

Allergie gegen Milcheiweiß

*nicht mit der Lactoseintoleranz zu verwechseln*

aktive **Immunreaktion gegen Kuhmilcheiweiß** [d.h. ca. 25 verschiedene Eiweiße der Kuhmilch wirken als Allergene, u.a. Casein sowie Molkeeiweiße]

in der Regel vertragen die Betroffenen keine Trinkvollmilch

Reaktionen

sind u.a. Bauchkrämpfe und Durchfall, Asthma, Krämpfe und Koliken, Juckreiz auf der Haut u.v.a. allergische Symptome

nicht jeder muss auf jedes der Eiweiße allergisch reagieren

Alternativen

**hocherhitzte Milchprodukte** werden meist besser vertragen [da die Eiweiße durch Hitze zerstört wurden, allerdings Casein erst bei 120°C]

auch **Pflanzendrinks** aus Reis oder Soja [also vegane Produkte] sind für die Betroffenen eine Empfehlung

außerdem vertragen viele der Betroffenen meist **Ziegen-, Stuten- oder Schafsmilch** gut

bei einigen Patienten hat eine **Hyposensibilisierung** geholfen

Alternativen zur Kuhmilch

Tiermilch

die Milch anderer Säugetiere kann in gleicher Weise wir Kuhmilch eingesetzt werden; Ziegen, Schafe, Büffel, Stuten oder Kamele werden so entsprechend genutzt – gut auch für Kuhmilcheiweißallergiker

Pflanzenmilch

ebenso eiweißhaltig sind Produkte aus Soja, Getreide, Mandeln oder Reis; sie sind auch bei Lactoseunverträglichkeit oder für Veganer die Alternative

einige Beispiele ...

|  |
| --- |
| Reisdrink 🠢 ist eine vegane Getreidemilch. Dafür wird Reis gemahlen und gekocht sowie vermaischt [aus Stärke entsteht teilweise Zucker]. Das Produkt wird anschließend fermentiert, gefiltert und mit Pflanzenöl emulgiert. Als Muttermilchersatz ist sie nicht geeignet. Reismilch enthält wenig Eiweiß, auch wenig Fett und ist mineralstoffarm. Lactose oder Gluten findet man darin nicht. Daher ist sie Ersatzmilch bei Lactoseintoleranz und Milcheiweißallergie. |
| Sojadrink 🠢 ist eine Pflanzenmilch, die aus eingeweichten und pürierten gelben Sojabohnen und Wasser hergestellt wird. Sie enthält Wasser, Öle und Eiweiße, aber auch einige Vitamine. Daher ist sie eine vegane Ersatzmilch [jedoch kein Muttermilch-Ersatz]. Ihr Fettgehalt liegt bei etwa 2,2%. Meist wird sie mit Vitaminen [z.B. Vitamin C, B12, die es in Soja nicht oder nur wenig gibt] angereichert, ebenso mit Calciumcarbonat. Sie ist wertvoll, da sie im Gegensatz zu Milch auch ungesättigte Fettsäuren, jedoch kein Cholesterin enthält. |
| Mandeldrink 🠢 stellt man aus pürierten süßen Mandeln und Wasser her, was man im Mixer sogar selbst erledigen kann. Sie schmeckt recht intensiv nussig. *Allerdings ist sie für Menschen mit Nussallergien oft nicht geeignet.* |
| Haferdrink 🠢 ist eine Getreidemilch aus Saathafer [bzw. Haferflocken, mehrere Stunden in Wasser eingeweicht]. Sie wird homogenisiert und ultrahocherhitzt. So ist sie ohne Kühlung lange haltbar. Hafermilch eignet sich für Menschen mit Lactoseintoleranz, Milcheiweißallergie und Sojaallergie. |

Tofu 🠢 wird durch Gerinnung der Eiweißbestandteile aus Sojamilch erzeugt [daher auch Sojabohnenquark]. Die Gerinnung löst man z.B. mit Magnesiumchlorid, Zitronensäure oder Calciumsulfat aus. Das ausgeflockte Eiweiß wird dann ähnlich wie Käse je nach Tofu-Sorte gepresst und entwässert sowie ggf. gelagert oder auch geräuchert. Tofu dient oft als Fleischersatz für Vegetarier oder Veganer. Er gehört unbedingt in die traditionelle chinesische Küche, schon seit über 2200 Jahren. Genießen kann man Tofu roh, gekocht, gebraten, mariniert oder frittiert.

Lexikon einiger Fachbegriffe

Aminosäure

organische Säuren; Gruppe der Carbonsäuren; Bausteine der Eiweiße [20 verschiede sind am Eiweißaufbau beteiligt]

Aminosäuresequenz

genetisch festgelegte Reihenfolge der Aminosäuren in einem Eiweißmolekül; wird durch die Basenreihenfolge in der DNA verschlüsselt und bei der Vererbung weitergegeben

irreversibel

nicht umkehrbar [nicht rückgängig zu machen]; Gegenteil: reversibel

Quellenangaben und Hinweise

Die Inhalte dieser Webseite wurden urheberrechtlich durch den Autor zusammengestellt und eigenes Wissen sowie Erfahrungen genutzt. Bilder und Grafiken sind ausschließlich selbst angefertigt.

Für die Gestaltung dieser Internetseite verwendeten wir zur Information, fachlichen Absicherung sowie Prüfung unserer Inhalte auch verschiedene Seiten folgender Internetangebote: wikipedia.de, schuelerlexikon.de, seilnacht.com, dsw.org, sge-ssn.ch, dge.de, gepa.de; darüber hinaus die Schroedel-Lehrbücher Chemie heute SI sowie SII [Ausgaben 2004 bzw. 1998 für Sachsen], Blickpunkt Chemie Sachsen Klasse 10 [Schroedel-Verlag 2007] und das Nachschlagewerk Duden Basiswissen Chemie [Ausgabe 2010] darüber hinaus die Cornelsen-Lehrbücher Chemie für die Sekundarstufe I [Cornelsen-Verlag Berlin 1991] und Be my guest – Arbeitsmaterialien zur Nachhaltigkeit, Cornelsen-Verlag Berlin 2012; Systemgastronomie, Verlag Handwerk und Technik Hamburg 2013 [Kapitel 12.7].

Zitate oder Kopien erfolgten nicht bzw. wurden in diesem Skript entsprechend vermerkt.

Dieses Skript wurde speziell auf dem Niveau der Sekundarstufe I erstellt.