

Integriertes Seminar „Chemie im Haushalt“

Friese/Hettgen

SS 2005 Do 14 –16 Uhr

Name: S. S.
Semester: 4.Semester
Anschrift: Antoniusstraße
48268 Greven

Name: S. S.
Semester: 4.Semester
Anschrift: Steinweg
48282 Emsdetten

Datum: 14.06.2007

Kasein - Ein Kleber aus Milch



Inhalt**Seite**

(1) Einleitung	03
(2) Inhaltsstoffe - Zusammensetzung der Milch	03
(3) Aus Milch wird Plastik	07
(4) Aus Milch wird Klebstoff	08
(5) Schulbezug – Fächerübergreifender Unterricht	09
(5.1.) Herstellung	09
(5.2.) Milchprodukte	12
(5.3.) Ernährung	13
(5.4.) Laktoseintoleranz	14
(5.5.) Sachunterricht: Die Kuh	15
(5.6.) Kunstunterricht	15
(5.7.) Tages-Klassen-Ausflüge	15
(6) Literaturverzeichnis	16
(7) Bilderverzeichnis	16
(8) Arbeitsblätter	17

1. Einleitung

Milch ist durch ihre vielen Nährstoffe eines der wertvollsten Lebensmittel überhaupt. Kaum ein anderes Nahrungsmittel liefert dem Menschen so viele Nährstoffe.

Unter Milch versteht man eine weiße Flüssigkeit, die bei weiblichen Säugetieren aus Milchdrüsen abgeben wird.

Im europäischen Handel darf mit „Milch“ nur die Milch von Kühen bezeichnet werden, während bei Milch von anderen Säugetieren die Tierart (Ziegen, Schafe, Pferde, Büffel, etc.) ausdrücklich angegeben werden muss.¹

In dieser Ausarbeitung möchten wir zeigen, dass die Milch nicht nur eine große Bedeutung für unsere Ernährung hat, sondern auch einen wichtigen Grundstoff in der Industrie ausmacht. Im Anschluss daran werden wir einige fächerübergreifende Themen für die Grundschule vorstellen.

2. Inhaltsstoffe - Zusammensetzung der Milch

Milch enthält wichtige Nährstoffe, wie Milcheiweiß, Milchfett, Milchzucker, Wasser, Vitamine, Mineralstoffe und Spurenelemente.

Milchfett

Das Fett liegt in der Milch als feine Tröpfchen vor. Es wird ins Blut aufgenommen und ist dadurch ein leicht verdaulicher Energielieferant.

Milcheiweiß (Protein)

Milch enthält fast alle Eiweißbausteine, die der Körper für den Aufbau seiner eigenen, aus Eiweiß bestehenden Gewebe, benötigt.

Milchzucker (Kohlenhydrate)

Milchzucker (Lactose) wird sehr langsam vom Körper aufgenommen und sorgt für lang anhaltenden Energienachschub.

Mineralstoffe

Mineralstoffe sind Elemente, die der Mensch über die Nahrung aufnimmt, um seine Gesundheit und Leistungsfähigkeit zu erhalten.

In der Milch gibt es reichlich Mineralstoffe die für den menschlichen Körper besonders

¹ <http://www.cma.de/content/milch/milch.php>
<http://de.wikipedia.org/wiki/Milch>

wichtig sind: Calcium für gesunde Knochen, Kalium für den Flüssigkeitshaushalt, Magnesium für Muskeln und Nerven sowie Jod für eine normale Schilddrüsenfunktion.

Vitamine

Vitamine sind Nährstoffe, die der Körper nicht selbst bilden kann, die man aber in kleinen Mengen zum Leben unbedingt benötigt. Auch sie müssen mit der Nahrung aufgenommen werden. Es gibt wasserlösliche Vitamine (die Vitamine der B-Gruppe, Niacin, Folsäure, ...) und fettlösliche Vitamine (A, D, E, K).

Milch und Milchprodukte enthalten einen ganzen „Cocktail“ an Vitaminen.²

Inhaltsstoffe	Kuh	Schaf	Ziege	Büffel
Wasser	87,5 %	82,7 %	86,6 %	82,8 %
Kohlenhydrate	4,8 %	6,3 %	3,9 %	5,5 %
Milchfett	< 4,2 %	5,3 %	3,7 %	7,4 %
Eiweiße	3,5 %	4,6 %	4,2 %	3,6 %
Spurenelemente	0,7 %	0,9 %	0,8 %	

1. Tabelle: Was steckt in der Milch? (Angaben in %)

In der Kuhmilch sind Kohlenhydrate, Eiweiße, Vitamine und Spurenelemente gelöst. Anteile der einzelnen Inhaltsstoffe sind jedoch bei jeder Tierart unterschiedlich. Bei Tierarten, die einen sehr energieintensiven Stoffwechsel haben, ist die Milch besonders reich an Fetten, Proteinen und Kohlenhydraten. Innerhalb einer Art haben auch Fütterung, Haltung, Laktationszeit, Gesundheitszustand und Alter der Tiere Einfluss auf die Zusammensetzung der Milch.³ (Susanne)

Im weiteren Verlauf dieser Ausarbeitung werde ich speziell auf die Eiweiße (Proteine) näher eingehen.

Proteine können auf verschiedene Arten klassifiziert werden, abhängig von ihren chemischen oder physikalischen Eigenschaften sowie ihrer Funktion.

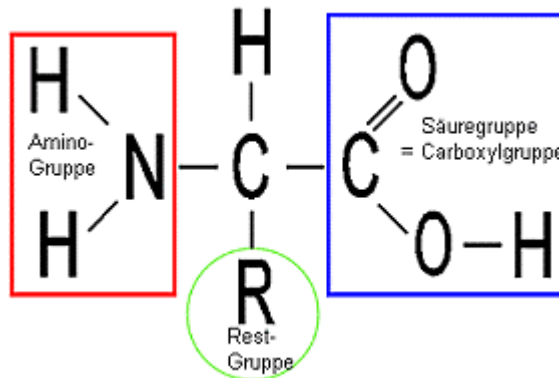
Sie sind hauptsächlich aus den vier Elementen Wasserstoff, Kohlenstoff, Sauerstoff und Stickstoff zusammengesetzt.³ (Stephanie)

² <http://www.cma.de/content/milch/milch-inhaltsstoffe-grundnahrungsmittel.php>

³ <http://de.wikipedia.org/wiki/Milch>

³ <http://dc2.uni-bielefeld.de/dc2/milch/ag-eiw.htm>

Diese Elemente bilden die drei typischen Gruppen einer Aminosäure. Eine Aminosäure besteht aus einer Aminogruppe (-NH₂), einer Carboxylgruppe (-COOH) und einer Restgruppe.

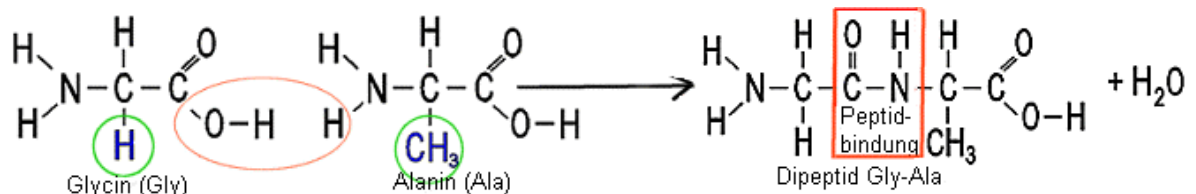


1. Abbildung: Einzelne Aminosäure

In den Milchproteinen sind 19 bekannte Aminosäuren vorhanden. Die spezifischen Eigenschaften der Aminosäuren werden überwiegend von den Restgruppen (Seitengruppen) bestimmt.⁴

Proteine setzen sich aus langen unverzweigten Ketten zusammen, deren Glieder von Aminosäuren gebildet werden. Diese Ketten werden als Peptidketten bezeichnet.

Die einzelnen Aminosäuren werden über die Carboxylgruppe der ersten Aminosäure mit der Aminogruppe der zweiten Aminosäure miteinander verbunden. Diese Verbindung wird als Peptidbindung bezeichnet.⁵ (Stephanie)



2. Abbildung: Verbindung zweier Aminosäuren (Peptidbindung)

⁴

http://images.google.de/imgres?imgurl=http://www.heidakaese.ch/_borders/clip_image054.jpg&imgrefurl=http://www.heidakaese.ch/facharbe.htm&h=254&w=378&sz=16&hl=de&start=1&um=1&tbnid=P_j1k8OAVkxcpM:&tbnh=82&tbnw=122&prev=/images%3Fq%3Dkasein%26svnum%3D10%26um%3D1%26hl%3Dde%26sa%3DG

⁵ <http://dc2.uni-bielefeld.de/dc2/milch/ag-eiw.htm>

Eine Peptidbindung kann jedoch durch Säuren oder spezielle Enzyme (Labenzym) gespalten werden, so dass es zu einer Strukturänderung (Denaturierung) kommt. Durch die Denaturierung wird das Protein oft wasserunlöslich und flockt aus.¹

Bei den Proteinen der Milch unterscheidet man zwei große Gruppen, die Kaseine (ca. 80 % des Gesamtproteins) und die Molkeproteine (ca. 20 % des Gesamtproteins). Jede von ihnen setzt sich aus verschiedenen Proteinarten zusammen.

Protein	Anteil (in %)
Caseine	80
α -Caseine	42
β -Caseine	25
χ -Caseine	9
γ -Caseine	4
Molkeproteine	20
β -Lactoglobuline	9
α -Lactalbumin	4
Proteose-Pepton	4
Serumalbumin	1
Immunoglobuline	2

2. Tabelle: Zusammensetzung der Proteine der Kuhmilch¹

Molkeproteine

Die Molkeproteine setzen sich hauptsächlich aus Globulinen und Albuminen zusammen, welche wiederum in Immunoglobuline, β -Lactoglobuline, α -Lactoalbumin, Serumalbumin und Proteose-Pepton aufgeteilt werden können.

Molkeproteine sind säureunempfindlich, aber dafür sehr hitzeempfindlich und denaturieren (strukturelle Veränderung) bereits bei Temperaturen von 74°C. Sie flocken jedoch nicht aus, sondern verbinden sich mit den Kaseinen.⁶

An der Oberfläche erhitzter Milch bildet sich lediglich durch das Verdampfen von Wasser eine Milchhaut, welche aus ca. 70% Fetten besteht und nur aus ca. 20-25% Proteinen. Die Proteine verlieren durch die Wärmezufuhr ihre Eigenschaft, als Emulgatoren die Suspension (Stoffgemisch) zu stabilisieren, so dass sich die Fetttropfchen zu großen Tropfen vereinigen und an die Oberfläche steigen. (Stephanie)

⁶ <http://www.chemie.uni-jena.de/institute/didaktik/pdf/Milch.pdf>

Der aufsteigende Wasserdampf staut sich unter dieser Milchhaut und hebt diese an, so dass es zum typischen Effekt des Überkochens der Milch kommt.

Kaseine

Man unterscheidet zwischen α -, β -, κ - und γ - Kaseine. Alle Kaseine enthalten Phosphor, weshalb man sie auch als Phosphorproteine bezeichnet. Kaseine sind relativ hitzebeständig, denaturieren allerdings durch Ansäuern bzw. durch das Enzym Lab.¹

3. Aus Milch wird Plastik

Die Entstehung des neuen Kasein-Kunststoffes ist dem bayrischen Chemiker Adolf Spitteler und dem Forscher Ernst Krische zu verdanken.

Der Legende nach war die Entstehung des neuen Kunststoffes dem Zufall zu verdanken. Im Labor des Chemikers A. Spitteler soll eine Katze eine Flasche Formaldehyd in eine Schüssel mit Milch umgeworfen haben, welche daraufhin zu einer hornartigen Verbindung gerann.⁷

Zeitgleich hatte Krische von der Schulbehörde den Auftrag bekommen, anstatt schwarzer Schieferschultafeln, weiße Schreiftafeln zu entwickeln.

Die beiden Männer taten sich 1897 zusammen und entwickelten den neuen Kasein-Kunststoff, der unter dem Namen Galalith, oder auch Kunsthorn vermarktet wurde.²

Aus dem so genannten Kunsthorn wurden später unter anderem Knöpfe, aber auch Schmuckstücke in allen Farben hergestellt.

Galalith war einer der ersten Kunststoffe und wurde in der Technik auch beim Militär verwendet. Hier diente er zur Isolierung elektrischer Anlagen, insbesondere Waffensysteme.

Bis Mitte der 1930er Jahre wurde Galalith in Deutschland in großen Mengen produziert. Durch die Entwicklung neuer, vollsynthetischer Kunststoffe, welche billiger und bruchresistenter waren, verlor er nach dem Krieg allerdings an Bedeutung und wurde somit vom Markt verdrängt.¹ (Stephanie)

⁷ <http://www.chemie.uni-jena.de/institute/didaktik/pdf/Milch.pdf>

² <http://www.architektur.tu-darmstadt.de/eub/semester/91,1673.fb15?did=2345&r=91&h=75&a=download>



3. Abbildung: Knopf aus Kunsthorn²

4. Aus Milch wird Klebstoff

Erklärung zum Experiment:

Durch die Säure im Essig denaturiert das Eiweiß der Milch und fällt aus, was deutlich als Flocken zu sehen ist. Diese feste Masse wird als Kasein bezeichnet. Die gelblich-klare Flüssigkeit (das Filtrat), die zurück bleibt, wird Molke genannt. Sie hat einen sehr hohen Vitamin- und Zuckergehalt und dient deshalb als Getränk oder Futtermittel.

Kasein allein hat aber noch keine Bindekraft, erst durch den Zusatz von alkalisch wirkenden Stoffen entsteht der eigentliche Klebstoff.

Backpulver besteht hauptsächlich aus Natriumhydrogencarbonat (NaHCO_3), welches eben diese Eigenschaft besitzt und zusätzlich die übrig bleibende Essigsäure neutralisiert.

Bei der Reaktion des Backpulvers mit der Essigsäure entsteht Kohlenstoffdioxid, der durch die Luft freigesetzt wird.⁸

Übrigens: Käse wird auch aus Kasein hergestellt. Allerdings wird keine Essigsäure verwendet, sondern das Enzym Lab, welches heute künstlich mit Bakterien gewonnen wird.

Die Löcher im Käse kommen dabei von dem Kohlenstoffdioxid, der bei der Reifung des Käses entsteht.³ (Stephanie)

Verwendung von Kasein

Kasein wird bei der Herstellung von Wurst, Joghurt, Farben, und Klebstoffen eingesetzt.

Aus alten hebräischen Texten geht hervor, dass schon damals vor dem Erntedankfest alles frisch mit Kaseinfarben gestrichen wurde. Die Farben wurden dabei aus Quark und Erdfarben hergestellt. Aus Quark, Sand und gelöschtem Kalk wurden außerdem Kirchen und Stadtmauern gebaut. Alt-ägyptische und chinesische Handwerker benutzten Kaseinleim für die feinsten Tischlerarbeiten.

¹ <http://www.architektur.tu-darmstadt.de/eub/semester/91,1673.fb15?did=2345&r=91&h=75&a=download>

² http://www.seilnacht.com/Lexikon/k_kunsth.html

³ <http://www.kindernetz.de/-/id=74202/property=download/18i27vb/index.pdf>

Ein großes Anwendungsgebiet war Anfang dieses Jahrhunderts der Holzleim, welcher in der Bau- und Möbeltischlerei eingesetzt wurde. Aber auch im Flugzeugbau wurde der Kaseinleim zur Herstellung von Sperrholz verwendet.

Als Bauklebstoff für Kork, Teppichboden, Sisal und sogar Fliesen wird Kasein noch heute verwendet.

Kaseinanstriche sind gut deckend, schnell trocknend, überstreichbar, wasser- bis wetterfest und deren Farbreste sind sogar kompostierbar.

Seit der Entwicklung der Acrylfarben haben sie allerdings an Bedeutung verloren.⁹

Jedoch sind sie immer noch in Ökobaumärkten erhältlich. (Stephanie)

5. Schulbezug – Fächerübergreifender Unterricht

Für die Schule ist das Thema „Milch“ sehr geeignet. Man kann auf die Herstellung der Milch, die Zusammensetzung der Milch, auf verschiedene Milchprodukte, die tägliche Ernährung, auf Krankheiten, und noch vieles mehr eingehen.

Dadurch dass man den Unterricht fächerübergreifend anlegen kann, ist dieses Thema gut für eine Projektwoche oder aber auch für eine ausführliche Unterrichtsreihe geeignet.

In Bezug zum Lehrplan gehört das Thema zum einem zu „Natur und Leben“ mit dem Unterpunkt „Tiere und Pflanzen“, zum andern auch zum Thema „Technik und Arbeitswelt“ mit dem Unterpunkt „Berufe und Arbeitstätten“, wenn man auch auf den Beruf des Bauers eingeht. Im Lehrplan wird weiterhin auf die außerschulischen Lernorte eingegangen, die man mit dem Thema Milch sehr gut vereinbaren kann, sowie auf die Lebenswirklichkeit der Schüler und Schülerinnen. (Susanne)

5.1. Herstellung

o Wie wird aus der Milch die Trinkmilch?



Die frisch gemolkene Milch, Rohmilch genannt, kommt zunächst in spezielle Sammelbehälter, wo sie auf mindestens 8°C herunter gekühlt wird. Die Molkerei holt die Milch regelmäßig in großen Milchsammelwagen ab, wobei die Kühltette auch beim Transport nicht unterbrochen werden darf.

⁹ <http://www.architektur.tu-darmstadt.de/eub/semester/91,1673.fb15?did=2345&r=91&h=75&a=download>

Die Milch durchläuft noch vor der Weiterverarbeitung viele Qualitätsprüfungen und wird auf Verunreinigungen untersucht. Liegt die Keimzahl unter den gesetzlich vorgeschriebenen Grenzwerten, beginnt in der Molkerei die Bearbeitung der Rohmilch.¹⁰

○ **Reinigen und Separieren**



Nach der groben Reinigung mit Hilfe von Sieben fließt die Milch in spezielle Zentrifugen. Bei 5.500 bis 6.000 Umdrehungen werden die feinen Schmutzpartikel herausgeschleudert.

Dieser Vorgang nennt sich Zentrifugieren oder Separieren. Zugleich trennt sich auch die Magermilch vom Rahm und beides wird getrennt abgeleitet. Das Milchfett wird hinterher entsprechend den Fettstufen wieder zugefügt. Der übrige Rahm wird zu Butter und Sahne weiter verarbeitet.¹¹

○ **So bekommt die Milch ihr Fett weg – Das Standardisieren**

Die Milch im Kühlregal gibt es meistens mit 1,5% oder 3,5% Fettgehalt. Noch weniger Fett hat die Magermilch mit einem Fettgehalt von bis zu 0,5%. Der Fettgehalt der Milch wird in der Molkerei "eingestellt", die Milch wird "standardisiert", denn der natürliche Fettgehalt der Milch liegt zwischen 3,8 und 4,4 Prozent.¹²

Standardisieren

Bei der Standardisierung entstehen die folgenden Milchsorten:

- Vollmilch mit 3,5% Fett
- fettarme Milch mit 1,5%
- Magermilch mit höchstens 0,5% Fett.

Es gibt viele verschiedene Milchsorten. Bei den Konsummilchsorten wird nach Fettgehalt und Bearbeitung der Milch unterschieden. So gibt es Vollmilch mit natürlichem Fettgehalt, Vollmilch, teilentrahmte (fettarme) Milch sowie entrahmte Milch (Magermilch). Neben den genannten Sorten gibt es auch Roh-, Vorzugsmilch und laktosefreie Milch als weitere Milchsorten.¹³

¹⁰ <http://www.cma.de/content/milch/milch-milchbearbeitung.php>

¹¹ <http://www.cma.de/content/milch/milch-milchbearbeitung.php>

¹² <http://www.cma.de/content/milch/milch-milchbearbeitung.php>

¹³ <http://www.cma.de/content/milch/milchverarbeitung-milchsorten.php>

Rohmilch ist die unbehandelte Milch, die eine Kuh liefert und darf nur direkt vom Bauern auf seinem Hof verkauft werden.

Vorzugsmilch ist die einzige Milch, die als unbehandelte Rohmilch in den Handel gelangt. Hier gelten besonders strenge Vorschriften für Tiergesundheit, Personal, Hygiene, Stallungen und Milchqualität.

Laktosefreie Milch ist eine Alternative für Menschen, die eine Unverträglichkeit gegenüber Milchzucker haben, aber trotzdem nicht auf Milch verzichten möchten. Hierbei wird der Milch ein Enzym zugesetzt, das den Milchzucker in seine Bestandteile Glucose und Galactose aufspaltet, sodass dieser Zucker dann leichter zu verdauen ist. Laktosefreie Milch schmeckt dadurch leicht süß.

Kondensmilch ist eine durch Wasserentzug konzentrierte Milch. Üblicherweise gibt es sie mit einem Fettgehalt von 7,5% oder 10%.

Kaffeesahne hat 10%, 12% oder 15% Fett. Durch Ultraheißhitzen oder Sterilisieren kann Kaffeesahne haltbar gemacht werden.¹⁴

Die Wärmebehandlung

Um Krankheitserregern in der Milch keine Chance zu geben, wird die Milch erhitzt. Dies verlängert gleichzeitig ihre Haltbarkeit.

Die Pasteurisierung

Sowohl die frische Milch als auch Milchprodukte wie Kondensmilch oder Kaffeesahne werden durch Erhitzen haltbar gemacht.

Bei der Pasteurisierung wird zwischen Kurzzeit- und Hoherhitzung unterschieden.¹⁵

Es gibt folgende Erhitzungsverfahren:

Die **Kurzzeiterhitzung** ist das gängigste Verfahren, wobei die Milch 15 bis 30 Sekunden auf 72°C bis 75°C erhitzt wird. Die so entstandene Frischmilch ist gekühlt acht bis zehn Tage haltbar.

Bei der **Dauererhitzung** wird die Milch für 15 bis 30 Minuten auf 62 °C bis 65 °C erhitzt.

Bei der **Hoherhitzung** wird die Milch einige Sekunden auf mindestens 85°C bis 127°C erhitzt. Auf diese Art wird die hochehitzte "längerfrische" Milch hergestellt. Diese hochehitzte Milch hält sich gekühlt rund drei Wochen.

¹⁴ <http://www.cma.de/content/milch/milchverarbeitung-milchsorten.php>

¹⁵ <http://www.cma.de/content/milch/milchbearbeitung-waermebehandlung.php>
<http://de.wikipedia.org/wiki/Milch>

Bei der **Ultrahoherhitzung** entsteht die H- Milch. Hierbei wird die Milch zwei bis acht Sekunden auf 135°C bis 150°C erhitzt. H-Milch ist mindestens sechs Wochen, in der Regel sogar drei bis vier Monate haltbar. Das **Sterilisieren** erfolgt bei einer Temperatur von mindestens 110°C für zehn bis zwanzig Minuten in einem luftdicht verschlossenen Behälter.¹⁶

Die Haltbarkeit bezieht sich immer auf die ungeöffnete Milch und nach der ersten Verwendung ist auch haltbare Milch im Kühlschrank aufzubewahren und sollte innerhalb weniger Tage verbraucht werden. Je nach Kühlschranktemperatur kann die Haltbarkeit im geöffneten Zustand verlängert werden.¹⁷

Das Homogenisieren

Bei frischer Milch vom Bauernhof bildet sich nach kurzer Zeit eine Rahmschicht an der Oberfläche: Viele Fettkügelchen sind leichter als die übrigen Milchbestandteile und schweben daher nach oben. Damit das nicht passiert, wird die Milch homogenisiert. Dies erfolgt mechanisch, indem die Milch unter einem Druck von bis zu 350 bar bei 50 bis 75°C durch feine Düsen gepresst wird. Dabei zerreißen und lagern sich die Fetttröpfchen gleichmäßig wieder zu kleineren Einheiten zusammen. Somit verteilen sich die Fettkügelchen wieder gleichmäßig in der Flüssigkeit. Anschließend wird die Milch gekühlt, abgefüllt und geht ins Kühlregal.¹⁸ (Susanne)

5.2. Milchprodukte

Aus Milch werden zahlreiche Milchprodukte hergestellt: Butter, Buttermilch, Käse sowie Sauermilchprodukte, wie Quark, Dickmilch, Joghurt, Kefir, usw.

Zu den Milchfrischprodukten zählen all jene Produkte aus Milch, die in absehbarer Zeit nach ihrer Herstellung verzehrt werden. Man unterteilt sie nach der Art ihrer Herstellung in vier Gruppen:

Sahneprodukte werden aus Milch hergestellt und der Fettgehalt liegt bei mindestens zehn Prozent. Sie entstehen aus dem Rahm, während **Sauermilchprodukte** durch Milchsäuregärung entstehen. Bei Sauermilchprodukten werden der Milch in der Molkerei spezielle Milchsäurebakterien hinzugefügt.

¹⁶ <http://www.cma.de/content/milch/milchbearbeitung-waermebehandlung.php>

¹⁷ <http://de.wikipedia.org/wiki/Milch>

¹⁸ <http://www.cma.de/content/milch/milchbearbeitung-waermebehandlung.php>

Die vielseitigen Sorten von **Frischkäse** entstehen durch Säuern und Dicklegen pasteurisierter Milch mit Milchsäurebakterien.

Die vierte und letzte Art von Milchfrischprodukten sind schließlich **Dessert-** und **Eisprodukte**.¹⁹

In der Schule kann man auch gemeinsam mit den Kindern verschiedene Milchprodukte selber herstellen. (Susanne)

5.3. Ernährung

○ **Milch als Nahrungsmittel**

Für die Nahrungsmittelindustrie des heutigen Mitteleuropas sind Milchkühe der Hauptlieferant, in den Bergen und in früheren Zeiten auch das Schaf und die Ziege. Für Trinkmilch melkt der Mensch auch Hauspferde und -esel. Hoch im Norden wird auch die Milch der Rentiere genutzt, in Asien Wasserbüffel gemolken und somit Büffelmilch gewonnen, im arabischen Raum wird, neben Ziegen- und Schafmilch, hauptsächlich die Milch von Kamelen konsumiert.²⁰

○ **Gesundheitliche Aspekte**

Heute ist bewiesen, dass die Milch wesentliche Bausteine zum Erhalt unserer Gesundheit liefert. Die Bedeutung von Milch in der Kinderernährung ist sehr wichtig.



Milch und Milchprodukte gehören zu den besten Calcium-Lieferanten. Der Körper kann das Calcium aus der Milch besonders gut verwerten und deswegen ist die Milch für das Knochenwachstum und die Härtung der Zähne von Kindern besonders gut geeignet.

Das hochwertige Eiweiß aus Milch und Milchprodukten ist leicht verdaulich und fördert das Wachstum und den Aufbau von Muskeln. Vitamine und Mineralstoffe aktivieren den Stoffwechsel der Kinder. Der Milchzucker dient dem Gehirn als Energiequelle und fördert die Konzentration und Leistungsfähigkeit der Kinder. Aufgrund des hohen Calciumgehaltes sollten Kinder täglich ein großes Glas Milch trinken

¹⁹ <http://www.cma.de/content/milch/milch-frischprodukte.php>

²⁰ <http://de.wikipedia.org/wiki/Milch>

und zusätzlich Joghurt, Quark oder Käse essen, denn vor allem in Käse ist der Anteil an Calcium sehr hoch.

Erhöhter Milchkonsum beugt tendenziell gegen Knochenbrüche, Osteoporose, Bluthochdruck, Herzinfarkt und Übergewicht vor.²¹ (Susanne)

Milch schützt unsere Zähne

- sie kann die bakterielle Anhaftung am Zahn mindern
- sie kann die bakterielle Säure abschwächen
- sie stimuliert den Speichelfluss, was die Entfernung von Kohlenhydraten aus der Mundhöhle beschleunigt und die Plaque-Säuren neutralisiert.²²

5.4.Lactoseintoleranz



Lactose (Milchzucker) wird sehr langsam vom Körper aufgenommen und sorgt daher für lang anhaltenden Energienachschub. Jedoch leiden einige Menschen an so genannter Lactoseintoleranz.

Bei der so genannten **Lactoseintoleranz** liegt eine Funktionsstörung des Darms vor. Etwa 15 Prozent der Erwachsenen in Deutschland können aufgrund eines Enzymmangels im Dünndarm die Lactose nicht oder nur teilweise verdauen. Bei ihnen ist das Enzym Lactase nur eingeschränkt aktiv oder gar nicht. Das Enzym Lactase ist bei der Verdauung erforderlich, dessen Produktion bei Kleinkindern während der Stillzeit voll ausgeprägt ist, in späteren Jahren aber teilweise oder vollständig zurückgeht.

Fehlt Lactase, gelangt der Milchzucker unverdaut in den Dickdarm, wo er von den Bakterien abgebaut wird, was zu Durchfall, Blähungen, Völlegefühl, Magendrücken, Luftaufstoßen, Bauchschmerzen, Darmkrämpfe, Übelkeit bis zum Erbrechen, Migräneattacken, Kreislaufproblemen, Schwächeanfällen oder Bauchschmerzen führen kann.²³ (Susanne)

²¹ <http://www.cma.de/content/milch/milch-inhaltsstoffe-grundnahrungsmittel.php>

²² <http://www.cma.de/content/milch/milch-inhaltsstoffe-grundnahrungsmittel.php#Zaehne>

²³ <http://www.cma.de/content/milch/milch-lactoseintoleranz.php>
<http://de.wikipedia.org/wiki/Milch>

5.5. Sachunterricht: Die Kuh

In der Schule kann im Sachunterricht natürlich auf das Thema Kuh eingegangen werden, mit den Gesichtspunkten:

- Wie groß, schwer, ... ist eine Kuh
- Verschiedene Kuharten (braun, schwarz, ...)
- Wo lebt die Kuh
- Was frisst die Kuh
- Kuhzüchtung
- Die Geburt einer Kuh
- Bezeichnungen: Kuh, Kalb, Bulle, Rind, ...
- Die Kuhfamilie
- usw.

(Susanne)

5.6. Kunstunterricht

Im Kunstunterricht kann man eine Kuh malen lassen, basteln lassen, zum Beispiel aus Pappmaschee oder ähnlichem. Hier sind der Phantasie keine Grenzen gesetzt.



5.7. Tages-Klassen-Ausflüge

- Bauernhofbesichtigung: Hier lernen die Kinder, wo die Milch produziert wird, sie können selbst mal melken lernen, wie es früher per Hand geschah und lernen einen Arbeitsalltag eines Bauerns kennen.
- Molkereibesichtigung: Hier lernen die Kinder *anschaulich* wie die Milch verarbeitet wird, bis sie vom Bauernhof in der Supermarkt kommt. (Susanne)

Literaturverzeichnis:

- <http://de.wikipedia.org/wiki/Milch>
- <http://www.cma.de/content/milch/milch.php>
- <http://www.cma.de/content/milch/milch-inhaltsstoffe-grundnahrungsmittel.php>
- <http://www.cma.de/content/milch/milch-milchbearbeitung.php>
- <http://www.cma.de/content/milch/milchverarbeitung-milchsorten.php>
- <http://www.cma.de/content/milch/milchbearbeitung-waermebehandlung.php>
- <http://www.cma.de/content/milch/milch-frischprodukte.php>
- <http://www.cma.de/content/milch/milch-inhaltsstoffe-grundnahrungsmittel.php>
- <http://www.cma.de/content/milch/milch-inhaltsstoffe-grundnahrungsmittel.php#Zaehne>
- <http://www.cma.de/content/milch/milch-lactoseintoleranz.php>
- <http://dc2.uni-bielefeld.de/dc2/milch/ag-eiw.htm>
- <http://www.chemie.uni-jena.de/institute/didaktik/pdf/Milch.pdf>
- http://images.google.de/imgres?imgurl=http://www.heidakaese.ch/_borders/clip_image054.jpg&imgrefurl=http://www.heidakaese.ch/facharbe.htm&h=254&w=378&sz=16&hl=de&start=1&um=1&tbnid=P_j1k8OAVkxcpM:&tbnh=82&tbnw=122&prev=/images%3Fq%3Dkasein%26svnum%3D10%26um%3D1%26hl%3Dde%26sa%3DG
- <http://www.kindernetz.de/-/id=74202/property=download/18i27vb/index.pdf>
- <http://www.architektur.tu-darmstadt.de/eub/semester/91,1673.fbl?did02345&r=91&h=75&a=download>

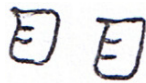
Bilderverzeichnis:

- 1.Tabelle: <http://de.wikipedia.org/wiki/Milch>
- 1.+2.Abb.:
http://images.google.de/imgres?imgurl=http://www.scheffel.og.bw.schule.de/faecher/science/biologie/proteine_enzyme/1protein/amino.gif&imgrefurl=http://www.scheffel.og.bw.schule.de/faecher/science/biologie/proteine_enzyme/1protein/proteine.html&h=188&w=286&sz=8&hl=de&start=5&um=1&tbnid=PmEuoZ2iP2SxBM:&tbnh=76&tbnw=115&prev=/images%3Fq%3Daminos%25C3%25A4ure%26svnum%3D10%26um%3D1%26hl%3Dde%26client%3Dfirefox-a%26channel%3Ds%26rls%3Dorg.mozilla:de:official%26sa%3DG
- 2.Tabelle: <http://www.chemie.uni-jena.de/institute/didaktik/pdf/Milch.pdf>
- 3. Abb.: http://www.seilnacht.com/Lexikon/k_kunsth.html

Name,
Vorname:
.....

Kann man aus Milch Klebstoff machen?

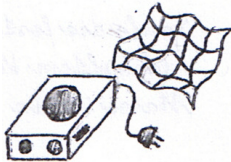
Du benötigst:



2 Bechergläser



1 Sieb



1 Trockentuch

1 Heizplatte



1 Teelöffel



1 Spatellöffel



1 Kuh und Kuhflecken
(Arbeitsblatt)



80 ml Milch

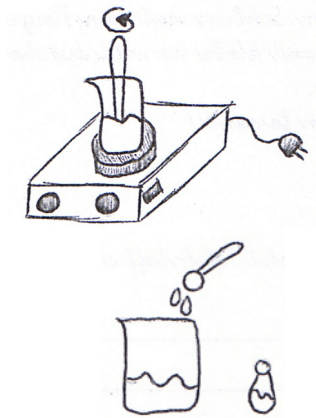


1 Schnapdeckelglas mit Essig




1 Petrischale mit Backpulver

Du experimentierst wie folgt:



Fülle in ein Becherglas Milch und erwärme sie unter ständigem Rühren so lange, bis Wasserdampf aufsteigt.

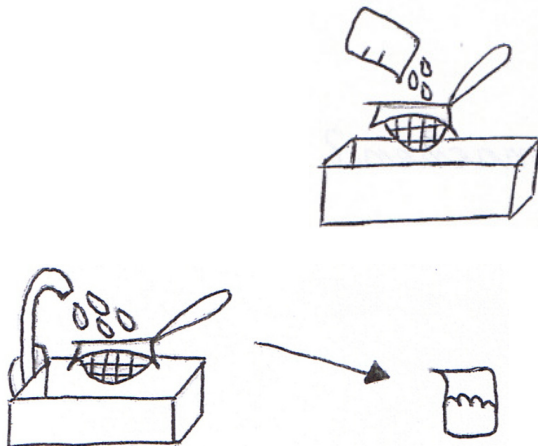
 **Achtung:** Milch brennt sehr leicht an!

Nimm das Glas von der Heizplatte und gib 2 Teelöffel Essig hinzu. Gut umrühren!

Was passiert mit der Milch?



Notiere hier deine **Beobachtungen!**

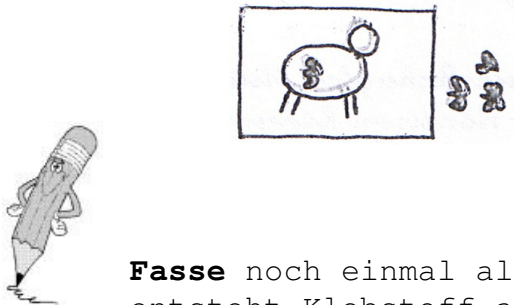


Gieße den Glasinhalt über der Spüle in ein Sieb, in das du vorher ein Trockentuch gelegt hast.

Spüle die feste Masse im Sieb gründlich mit kaltem Wasser ab und schütte die weiße Masse in ein frisches Becherglas.



Gib nun 1 Teelöffel Wasser und 2 Spatellöffel Backpulver dazu und rühre gut um, bis eine gleichmäßige, schaumige Masse entsteht.



Bestreiche am Schluss mit dem Finger die Kuhflecken und klebe sie wild durcheinander auf die Kuh.
Gut trocknen lassen!!!

Fasse noch einmal alles mit eigenen Worten **zusammen**. Wie entsteht Klebstoff aus Milch?
