

Realisierung:

filmzeit medien gmbh, www.filmzeit.info



ARA e.V., www.araonline.de



com,ma Werbeberatung GmbH, www.comma-bielefeld.de

I.A. der Gut Wilhelmsdorf Vermarktungs-GmbH,
www.gut-wilhelmsdorf.de



Copyright: Bielefeld 2004



**Informationsmaterial
für die 3.– 6. Klasse**

Anregungen für ein paar spannende Stunden rund um die Milch

„Milch echt cool“ – unter diesem Motto haben die Kinderreporter Marina, Niklas, Anja und Bastian drei Filme gedreht: Auf dem Bauernhof, in der Molkerei und im Milchlabor.

- Wie machen Kühe Milch?
- Was passiert bei der Weiterverarbeitung?
- Was steckt eigentlich drin – in der Milch?

Die Kinderreporter haben Antworten gefunden – und neue Fragen aufgeworfen, die zu weiteren Diskussionen rund um's Thema Milch anregen. Fragen, denen Sie mit Ihren Schülern nachgehen können, wenn Sie die Filme und das vorliegende Informationsmaterial im Unterricht einsetzen. Mit Spielen, Versuchen und den beiliegenden Arbeitsblättern lässt sich das Thema vertiefen und zu einer mehrstündigen Unterrichtsreihe in den Klassen 3 bis 6 ausbauen.

„Milch echt cool“ bietet sich für einen fächerübergreifenden Unterricht an, wobei ein Schwerpunkt im Bereich Sachkunde bzw. Biologie/Chemie liegt. Aber warum sollte nicht auch im Deutschunterricht ein Experiment durchgeführt oder in der Biologiestunde eine Mathematikaufgabe gelöst werden?

Weiteren Informationen dazu erhalten Sie unter www.milch-echt-cool.de.



Film Nr. 1: Auf dem Bauernhof

Dass Kühe Milch geben, weiß fast jeder. Doch wie geht das genau? Das wollen auch die Kinderreporter wissen und schauen sich deshalb zuerst auf einem Bauernhof um. Was fressen Kühe? Woran erkennt man, dass sie gesund sind? Wann geben sie eigentlich Milch und wie funktioniert das mit dem Melken? Das sind nur einige der Fragen, die in dem vierminütigen Film beantwortet werden.



Geben Kühe immer Milch?

Milch bildet eine Kuh erst nach der Geburt ihres ersten Kalbes. Kalb und Kuh werden bereits wenige Tage nach der Geburt getrennt. Theoretisch könnte das Kalb auch weitersaugen, denn von den 20 bis 30 Litern, die die Mutter täglich produziert, braucht es gerade mal 6 bis 8 Liter. Die Kälber würden aber mehr Milch trinken, als sie für ihre Ernährung brauchen und dadurch übersättigt werden.

Das Kalb kommt mit anderen Kälbern in die Aufzucht. Es erhält einen Milchaustauscher aus pflanzlichen Eiweißen und Milchpulver. In Biobetrieben wird den Kälbern zwölf Wochen lang Vollmilch gegeben. Nach einigen Tagen beginnen die Kälber bereits Heu und „Kälberschrot“ (gequetschtes Getreide mit Mineralien) zu fressen. Im Alter von rund 10–14 Wochen werden sie ganz von der Ersatzmilch oder Vollmilch abgesetzt. Zwei Jahre lang fressen sie dann überwiegend Gras, Heu, Maissilage und Getreideschrot, um ordentlich zu wachsen.

Nach anderthalb Jahren wird das Jungrind (auch Färsen oder Starke genannt) geschlechtsreif. Wie beim Menschen dauert die Schwangerschaft bei der Kuh neun Monate. Erst nach der Geburt produziert die Kuh Milch.

Wie viel sie produziert, hängt in erster Linie von der Rasse und dem Alter der Kuh ab. Eine Kuh, die zum ersten Mal gekalbt hat, gibt am Anfang etwa 20 bis 30 Liter Milch pro Tag. Nach etwa fünf Wochen erreicht sie ein Maximum von ca. 35 Liter. Danach nimmt die Milchleistung wieder kontinuierlich ab, um nach rund 44 Wochen bei ca. 20 Liter zu enden. Bereits drei bis vier Monate nach der Kalbung werden die Kühe besamt oder durch Dickbullen gedeckt. Wenn ein Fötus heranwächst, nimmt die Milchleistung ab.

Auch Kühe machen „Urlaub“. Einige Zeit vor der nächsten Kalbung wird die Kuh „trocken gestellt“, d. h. sie wird nicht mehr gemolken. Während der Zeit des „Trockenstehens“ (in der Regel wird ein Zeitraum von acht Wochen angestrebt) kann sich das Euter regenerieren und die Kuh kann sich auf die Geburt vorbereiten.

Je häufiger die Kuh gekalbt hat, desto höher ist ihre Milchleistung: nach dem vierten Kalb beginnt die Milchproduktion schon bei rund 30 Litern pro Tag. Das Maximum kann über 40 Liter erreichen, Hochleistungskühe bringen es sogar auf bis zu 50 Liter. Vier bis fünf Kälber sind die Regel für Milchkühe in deutschen Ställen.

Das Melken

Kühe werden morgens und abends gemolken. Das heißt für den Bauern, 365 Tage im Jahr zu arbeiten, auch sonntags oder Weihnachten.

Ursprünglich wurde von Hand in Eimer gemolken (pro Kuh etwa eine Viertelstunde). Heute übernehmen Melkmaschinen diese Arbeit. Zunächst wird die Kuh vorgemolken (zur Kontrolle, ob die Milch in Ordnung ist und zum Ausmelken der keimreichen ersten Milchstrahlen) und das Euter mit einem Tuch gesäubert. Auf jede der vier Zitzen des Euters wird ein „Gummisauger“ (Melkzeug) gesteckt. Diese Melkbecher sind über eine Leitung mit einer Vakuumpumpe verbunden. Ungefähr jede Sekunde „saugt“ die Maschine einmal, dann lässt sie wieder eine Sekunde locker, ähnlich wie ein trinkendes Kalb.

Die Milch fließt in einen Melkeimer oder über Rohrleitungen direkt in einen Tank in der Milchammer, wo sie auf eine Temperatur von vier Grad abgekühlt wird. So hält sie sich besser, bis ein Kühlfahrzeug der Molkerei kommt und sie abholt.

Die Maschine melkt mehrere Kühe gleichzeitig und braucht für eine Kuh nur 5 bis 10 Minuten, so dass ein einzelner Melker innerhalb einer Stunde Dutzende von Kühen versorgen kann.

Das Geheimnis der vier Mägen oder wie kommt die Milch in die Kuh?

Mit Zunge und Lippe umschlingt die Kuh Gräser und Kräuter und reißt sie mit den unteren Schneidezähnen und der oberen „Kauplatte“ ab. Sie befeuchtet die Pflanzenteile mit Speichel und verschluckt sie unzerkaut. Um ihre Nahrung schlucken zu können, produziert eine Kuh über 150 Liter Speichel pro Tag.

Durch die Speiseröhre gelangt das Futter in den bis zu 200 Liter fassenden Vormagen oder Pansen. Hier befinden sich große Mengen von Bakterien, denen die Pflanzenteile als Nahrung dienen. Sie bauen vor allem die sonst für die Kuh nicht verdauliche Zellulose ab. Ohne die Hilfe der Bakterien könnte die Kuh ihr Futter nur sehr unvollständig verwerten. Vom Pansen aus wird die Nahrung in den Netzmagen weitergegeben. In dessen gitterartigen Falten werden daraus kleine Kügelchen geformt, die durch Aufstoßen schubweise ins Maul zurückbefördert und weiter zerkaut werden. Das nennt man Wiederkäuen.

Die nach dem Wiederkäuen verschluckte Nahrung gelangt in den Blättermagen, wo ihr Wasser und erste Nährstoffe entzogen werden. Anschließend wird sie in den Labmagen weitergegeben, der in seiner Funktion dem menschlichen Magen entspricht. Im Darm werden Nährstoffe und Wasser aufgenommen und vom Blut in alle Körperteile transportiert. So gelangen die Nährstoffe auch in das Euter, wo sie in Millionen von Milchdrüsen in Milch umgewandelt werden.

Wiederkäuer

sind Tiere mit einem Verdauungssystem, das in besonderem Maße für Pflanzennahrung geeignet ist. Neben dem normalen Magen (Labmagen) besitzen sie noch mehrere Vormägen (Pansen, Netz- und Blättermagen). Zu den Wiederkäuern gehören neben Rindern, Schafen und Ziegen auch Hirsche, Antilopen, Giraffen und Gazellen. Durch das Wiederkäuen können sie nicht nur minderwertiges Futter verwerten, sondern auch in kurzer Zeit (Gefahr durch Raubtiere auf offenen Grasflächen!) viel davon hinunterschlucken und es erst danach unauffällig an geschützten Stellen in Ruhe aufbereiten und verdauen.

Es geht auch anders: Bio-Milch

Noch ist die ökologische Milchkuhhaltung weniger entwickelt als andere Produktionszweige der ökologischen Landwirtschaft. Zur Zeit hat Bio-Milch erst einen Anteil von zwei Prozent an der gesamten Milchproduktion in Deutschland. Doch weitere Zuwächse sind zu erwarten.

Die gesetzlichen Mindestanforderungen an eine ökologische Milchviehhaltung sind in der entsprechenden EU-Verordnung festgelegt, deren Einhaltung mindestens einmal im Jahr überprüft wird. Wird das Warenzeichen eines der ökologischen Anbauverbände wie Bioland, Demeter oder Naturland verwendet, so sind darüber hinaus weitere Anforderungen zu erfüllen.

Die wichtigsten Merkmale einer biologischen Milchviehhaltung sind:

- *Die artgerechte Haltung der Kühe und Aufzucht der Kälber*
Dazu gehören ständiger Auslauf, Tageslicht im Stall und ausreichender Ruhe- und Bewegungsraum. In der Regel stehen auf Biobetrieben für jede Kuh 2.000 bis 3.000 m² Weidefläche zu Verfügung. Im Stall hat jede Kuh wenigstens 6 m² Platz sowie einen eigenen Fressplatz. So können Rangeleien vermieden werden und alle Kühe können gleichzeitig fressen. Die Liegeflächen sind mit Stroh, Spelzen oder Sägemehl eingestreut. Die Kälber verbringen die ersten ein bis zwei Tage bei ihrer Mutter und wachsen danach in Gruppenhaltung auf. 12 Wochen werden sie mit Vollmilch und ergänzend mit Heu, Gras und Bio-Kraftfutter versorgt.
- *Biofutter ohne Pestizide und synthetischen Stickstoffdünger*
Die Anzahl der Tiere richtet sich nach der Futtermenge, die auf dem Betrieb produziert werden kann. Mindestens 50 Prozent des Futters müssen auf dem eigenen Hof angebaut werden. Der Rest kann von anderen biologisch arbeitenden Betrieben zugekauft werden. Gentechnisch veränderte Futtermittel sind tabu. Beim Anbau des Futters dürfen weder Pestizide noch synthetischer Stickstoffdünger eingesetzt werden.

- *Gestärkte Abwehrkraft und lange Lebensleistung statt Höchstleistungen*

Außer den gesetzlich vorgeschriebenen Impfungen dürfen Kühe auf Biobetrieben keine Medikamente zur Vorsorge erhalten. Sie dürfen nur behandelt werden, wenn sie auch tatsächlich erkrankt sind. Nach der Verabreichung von Medikamenten ist eine doppelt so lange Wartezeit einzuhalten wie für das Medikament vorgeschrieben ist.

Arbeitsblätter:

Arbeitsblatt 1: Bastelanleitung „Olga, die Kuh zum Falten“ (Klasse 3–6)

Das Basteln der Kuh Olga macht nicht nur Grundschulern Spaß und ermöglicht einen spielerischen Einstieg in das Thema.

Arbeitsblatt 2: Woher kommt die Milch?

Melken wie früher (Klasse 3–5)

Mit einem selbst gebastelten Euter lässt sich Ausprobieren, wie mühsam früher das Melken war.

Arbeitsblatt 3: Kuh-Leben (Klasse 3–6)

Das Arbeitsblatt beschreibt das Leben einer Milchkuh und fragt Informationen ab, die im Film geliefert werden.

Arbeitsblatt 4: Wieviel Milch liefert eine Kuh im Jahr?

(Klasse 5–6)

Eine Rechenaufgabe verdeutlicht die Milchleistung einer Kuh.

Arbeitsblatt 5: Warum Kühe zweimal kauen (Klasse 5–6)

Erst das Wiederkäuen erschließt die Nährstoffe aus Gras und Heu.

Arbeitsblatt 6: Biomilch – was ist das? (Klasse 5–6)

Ein Vergleich zwischen biologischer und konventioneller Milchkuhhaltung macht die Unterschiede deutlich.

Lösungen:

Zu Arbeitsblatt 3:

1. Nach der Geburt des ersten Kalbes
2. Etwa zweieinhalb Jahre
3. 5
4. 7.000, 10.000
5. 7–8, manche aber auch über 15 Jahre
6. Weide, Kuhstall

Zu Arbeitsblatt 4:

1. bis 4. Woche nach der Kalbung:
30 Liter pro Tag 28 Tage x 30 Liter = 840 Liter

5. bis 10. Woche nach der Kalbung:
35 Liter pro Tag 42 Tage x 35 Liter = 1.470 Liter

11. bis 20. Woche nach der Kalbung:
25 Liter pro Tag 70 Tage x 25 Liter = 1.750 Liter

21. bis 44. Woche nach der Kalbung:
20 Liter pro Tag 168 Tage x 20 Liter = 3.360 Liter

Gesamt: 7.420 Liter

Für wie viele Wochen würde die Milch reichen, wenn jeder aus Eurer Klasse an jedem Schultag einen halben Liter Milch trinken würde?

Wir sind 30 Kinder in der Klasse.

Wenn jeder einen halben Liter Schulmilch trinkt, sind das 15 Liter.

In einer Woche (mit fünf Schultagen) sind das 75 Liter (2).
Olga liefert in einem Jahr 7.420 Liter (Ergebnis von Aufgabe 1).

Wir trinken 75 Liter (2) in der Woche. Die Milch von Olga reicht also für 98,93 Wochen. (Das sind mehr als zwei Schuljahre.)

zu Arbeitsblatt 5:

1. Gras, Heu, Silage
2. Der erste Magen der Kuh
3. Wiederkäuen
4. unzerkaut / wiederkäuen / verdauen / 4 / Euter

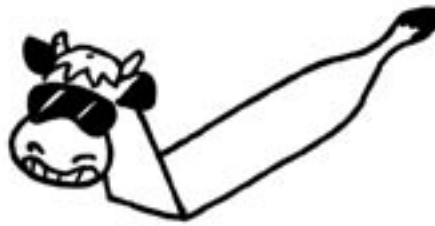
Olga, die Kuh zum falten

Und so geht's:

- Schneide die beiden Teile aus.
- Schneide zwei Schlitze in den Rücken.
- Falte die Kuh.
- Klebe das Vorder- und Hinterteil an die Kuh.
- Falte den Kopf/Schwanz wie beschrieben.
- Stecke den Schwanz durch die beiden Schlitze im Rücken (erst vorne, dann hinten).

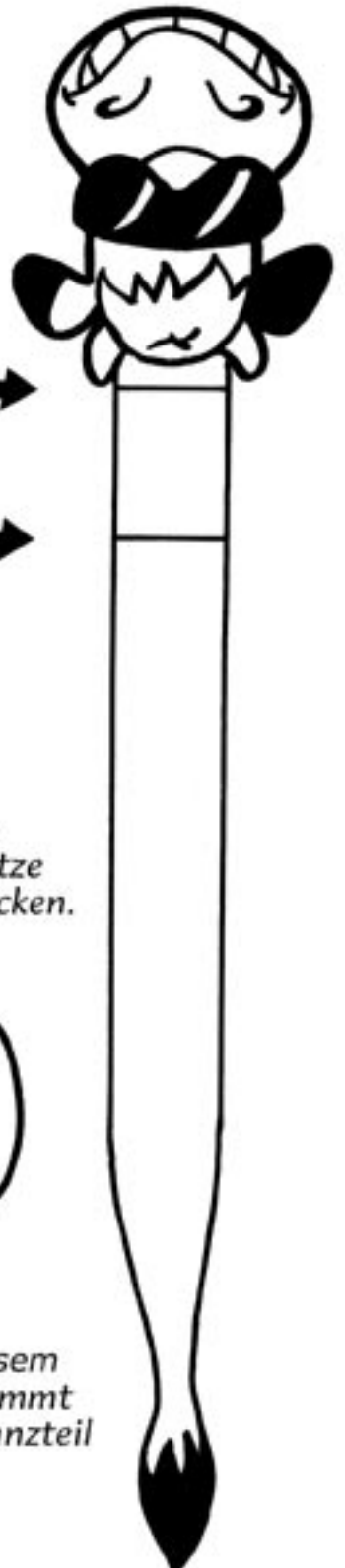
Wenn du jetzt den Schwanz vorsichtig drückst und ziehst, kannst du den Kopf bewegen.

Falte den Kopf/Schwanz folgendermaßen:

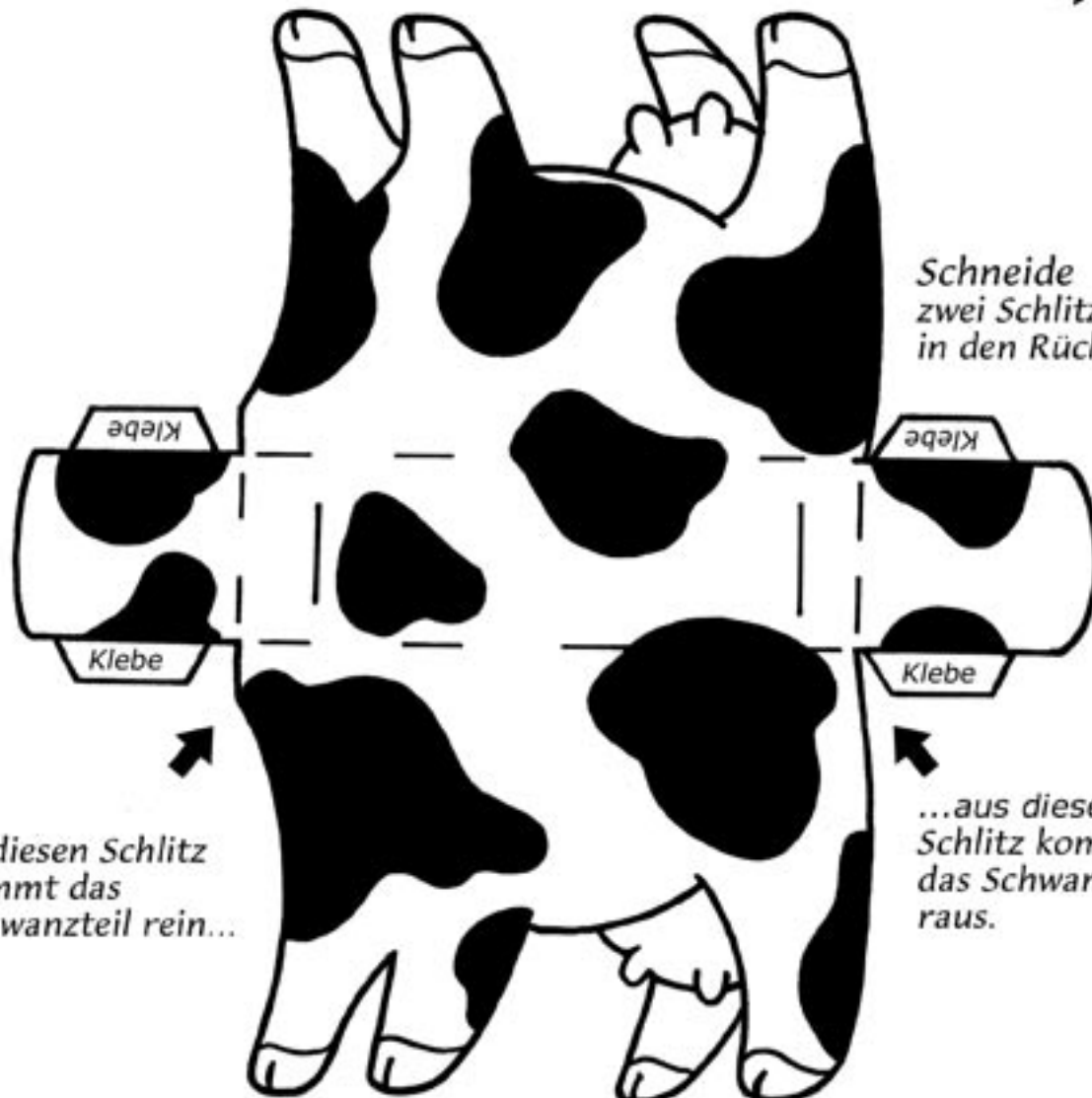


Falten →

Falten →



Schneide zwei Schlitze in den Rücken.

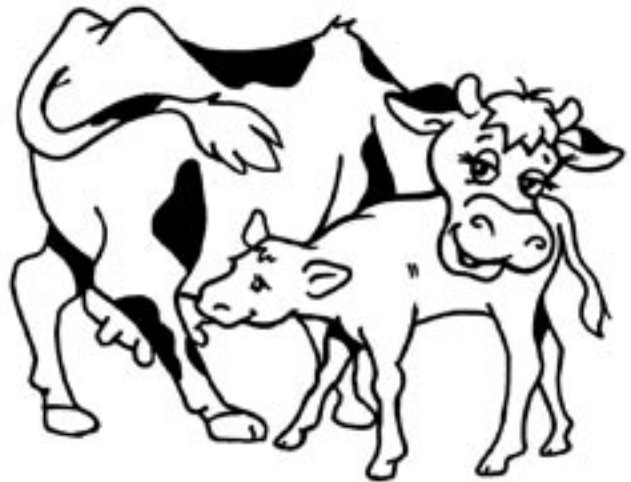


...aus diesem Schlitz kommt das Schwanzteil raus.

Woher kommt die Milch?

Warum gibt eine Kuh überhaupt Milch? Natürlich, um ihr Kind – das Kalb – zu ernähren. Eine Kuh kann also erst dann Milch geben, wenn sie ein Kalb geboren hat. Wenn man das Kalb wegnimmt und das Muttertier nicht melkt, würde der Milchfluss schon nach ein bis zwei Tagen versiegen. Trotz regelmäßigen Melkens wird die Milchleistung der Kuh mit der Zeit geringer. Dies ändert sich erst wieder nach der Geburt des nächsten Kalbes.

Nachdem sie ein Kalb geboren haben geben Milchkühe 20 bis 30 Liter Milch am Tag. Das ist viel mehr, als das Kalb trinken kann. Damit das prall gefüllte Euter nicht schmerzt, werden die Kühe zweimal am Tag gemolken.



Beim Melken mit der Hand wird die Zitze zuerst mit Daumen und Zeigefinger umschlossen. Dann wird sie mit den anderen Fingern ausgepresst.



Melken wie früher

Im Film habt ihr gesehen, wie die Kühe mit einer Melkmaschine gemolken werden. Früher wurde mit der Hand gemolken. Wie das geht, könnt ihr ausprobieren.

Dafür braucht ihr:

- einen Gummihandschuh
- eine Nadel
- einen kleinen Eimer

Und so geht's:

- Füllt den Gummihandschuh zur Hälfte mit Wasser und knotet ihn zu.
- Mit der Nadel stecht ihr Löcher in die vier Finger. Auch das Euter einer Kuh hat vier Zitzen. Den Daumen des Handschuhs schiebt ihr nach innen.
- Jetzt versucht ihr zu melken. Am besten macht ihr das zu zweit. Einer hält das "Euter" über den Eimer und der andere melkt.
- Hat's geklappt? Schaut euch im Film noch einmal an, wie es geht.

Kuh-Leben

Hallo, ich heiße Olga. Ich bin jetzt drei Jahre alt. Meine Mutter lebt auch noch hier im Stall. ber zwei Jahre war ich mit den anderen Jungrindern zusammen. Wir werden Fren genannt. Meistens konnten wir auf der Weide spielen.

Jetzt bin ich eine erwachsene Milchkuh. Denn im letzten Jahr habe ich zum ersten Mal ein Kalb geboren. Dann konnte ich auch Milch geben.

Wir wurden so gezüchtet, dass wir viel mehr Milch geben als das Kalb braucht. Deshalb werden wir zweimal am Tag gemolken. Weil die Schwangerschaft bei uns neun Monate beträgt, können wir jedes Jahr ein Kalb bekommen.

Etwa sechs Wochen nach der Geburt geben wir am meisten Milch – oft bis zu 40 Liter am Tag. Danach wird es langsam weniger. Die meisten von uns geben jedes Jahr über 7.000 Liter Milch – manche sogar noch mehr.

Ungefähr acht Wochen vor der Geburt des nächsten Kalbes werden wir nicht mehr gemolken. Dann haben wir eine Pause. Das nennt man „Trockenstehen“. Im nächsten Jahr können wir dann oft noch etwas mehr Milch geben.

Die meisten Kühe werden sieben bis acht Jahre alt. Aber ich habe auch schon von einer gehört, die über fünfzehn Jahre alt geworden ist.

Nachdem ihr den Text gelesen habt, schaut euch noch einmal den Film an. Dann könnt ihr die folgenden Fragen sicherlich beantworten.

1. **Ab wann geben Kühe Milch?**

2. **Wie alt ist eine Kuh, wenn sie zum ersten Mal ein Kalb bekommt?**

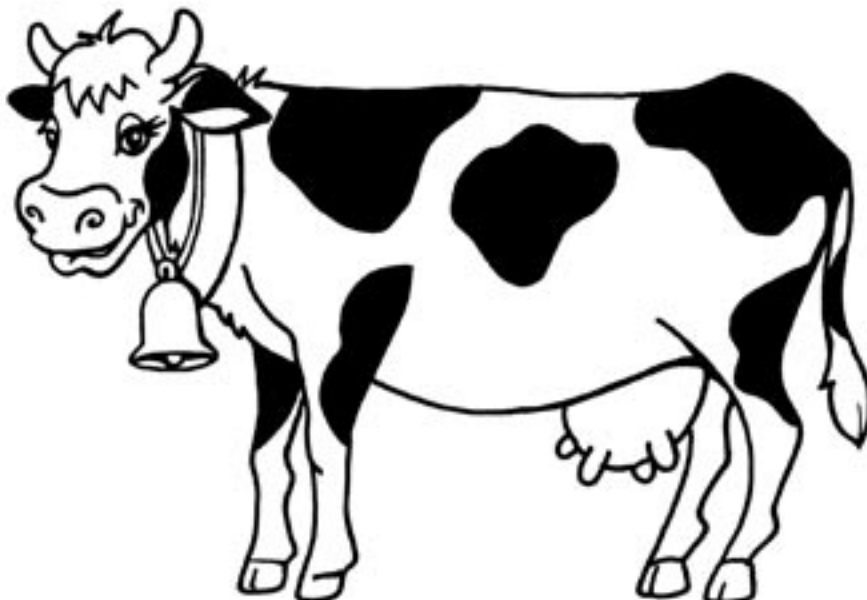
3. **Kühe geben _____ mal mehr Milch als ein Kalb trinken kann.**

4. **Die meisten Kühe geben über _____ Liter Milch im Jahr. Manche sogar bis zu _____ Liter.**

5. **Wie alt werden Kühe?**

6. **Wo leben die Kühe vorwiegend im Sommer?**

Und im Winter?



Wieviel Milch liefert eine Kuh im Jahr?

Ich bin Olga. Im letzten Jahr habe ich zum ersten Mal ein Kalb geboren. Und dann konnte ich auch Milch geben. Etwa sechs Wochen nach der Geburt geben wir am meisten Milch. Danach wird es langsam weniger. Ungefähr acht Wochen vor der Geburt des nächsten Kalbes werde ich nicht mehr gemolken.

Rechnet mal aus, wieviel Liter Milch ich in einem Jahr gebe.



- 1. bis 4. Woche nach der Kalbung

30 Liter pro Tag: _____ Wochen x 7 Tage = _____ Tage x 30 Liter = _____ Liter

- 5. bis 10. Woche nach der Kalbung

35 Liter pro Tag: _____ Wochen x 7 Tage = _____ Tage x 35 Liter = _____ Liter

- 11. bis 20. Woche nach der Kalbung

25 Liter pro Tag: _____ Wochen x 7 Tage = _____ Tage x 25 Liter = _____ Liter

- 21. bis 44. Woche nach der Kalbung

20 Liter pro Tag: _____ Wochen x 7 Tage = _____ Tage x 20 Liter = _____ Liter

Das sind zusammen: _____ Liter

Für wie viele Wochen reicht die Milch dieser Kuh, wenn jeder aus Eurer Klasse an jedem Schultag einen halben Liter Milch trinken würde?

Wir sind _____ Kinder in der Klasse.

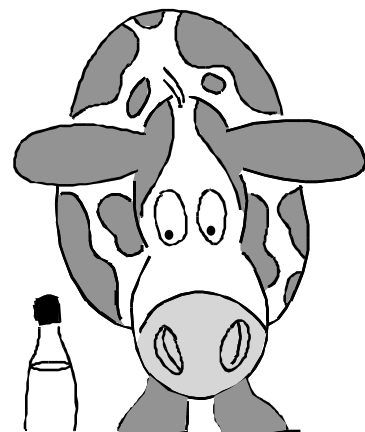
Wenn jeder einen halben Liter Schulmilch trinkt, sind das _____ Liter.

In einer Woche (mit 5 Schultagen) sind das _____ Liter.

Olga liefert in einem Jahr _____ Liter (Ergebnis von Aufgabe 1).

Wir trinken _____ Liter (Ergebnis 2) in der Woche.

Die Milch von Olga reicht also für _____ Wochen.
(Ein Schuljahr hat ungefähr 40 Wochen.)



Warum Kühe zweimal kauen

Wenn ihr Kühe auf der Weide seht, fällt euch vielleicht auf, dass einige von ihnen liegen und dabei ununterbrochen kauen. Das sieht aus als hätten sie ein Kaugummi im Maul. Kühe brauchen das, denn sie kauen die aufgenommene Nahrung noch einmal durch.

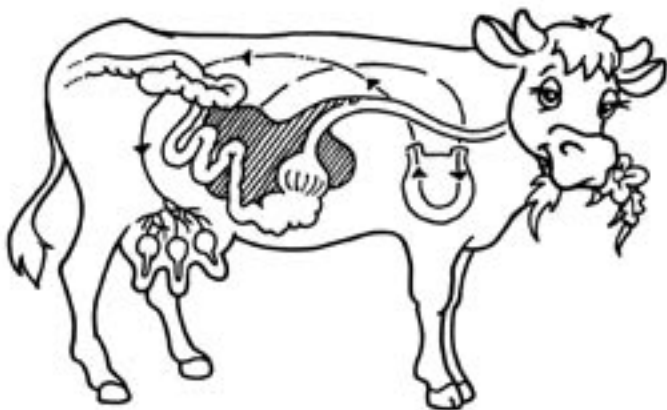
Beim Fressen werden Gras und Heu fast unzerkaut heruntergeschluckt. Durch die Speiseröhre gelangt die Nahrung in eine große Magenkammer, den Pansen. Der kann bis zu 200 Liter aufnehmen. Im Pansen leben viele Milliarden Bakterien. Sie helfen mit, die Nahrung zu zersetzen.

Wenn das Rind sich niedergelegt hat, gelangen Teile des Panseninhalts in den Netzmagen. Dort werden sie zu

kleinen Ballen geformt und dann durch die Speiseröhre wieder ins Maul zurück befördert. Jetzt wird die Nahrung nochmals kräftig mit Speichel vermischt und ausgiebig gekaut.

Diesen Vorgang nennt man Wiederkäuen. Wenn sie genug gekaut hat, schluckt die Kuh erneut. Nun rutscht die Nahrung in den Blättermagen. Hier wird ihr vor allem Wasser entzogen. Erst im letzten Magenabschnitt, dem Labmagen, erfolgt schließlich die Verdauung.

So können die Kühe aus ihrem Futter genügend Nährstoffe gewinnen. Im Euter werden die Nährstoffe dann von Millionen von Milchdrüsen in Milch umgewandelt.



- 1: Pansen
- 2: Speiseröhre
- 3: Netzmagen



- 4: Dünndarm
- 5: Labmagen
- 6: Blättermagen

Fragen:

1. Was fressen Kühe? _____
2. Was ist ein Pansen? _____
3. Wie nennt man das nochmalige Kauen der Nahrung? _____
4. Ergänze die Lücken im Text: Kühe schlucken Ihre Nahrung zuerst _____ herunter.
Erst später zerkleinert die Kuh ihre Nahrung durch _____ .
Pflanzliche Nahrung ist schwer zu _____ . Deshalb hat die Kuh _____ Mägen.
Im _____ werden die Nährstoffe aus dem Futter in Milch umgewandelt.

Biomilch – was ist das?

Biomilch stammt von landwirtschaftlichen Betrieben, bei denen hohe Anforderungen an Haltung und Fütterung der Kühe gestellt werden:

Biologische Milchviehhaltung	Konventionelle Milchviehhaltung
Stall und Weidegang	
<ul style="list-style-type: none"> • Kühe haben entweder Weidegang oder einen Auslauf direkt am Stall. • Die Liegeflächen sind mit Stroh, Spelzen oder Sägemehl eingestreut. • Jeder Kuh stehen mindestens 6 m² Stallfläche zu. 	<ul style="list-style-type: none"> • Kühe haben häufig keinen Weidegang oder Auslauf – allerdings gibt es große regionale Unterschiede. • Liegeflächen sind oft Gummimatten oder Boxen mit wenig Einstreu. • Es bestehen keine Anforderungen für die Größe der Stallfläche.
Fütterung der Milchkühe und Kälber	
<ul style="list-style-type: none"> • 90 % Biofutter (bei Bioland-Betrieben sogar 100 %), mindestens 50 % davon müssen vom eigenen Betrieb stammen. • Das Futter enthält vor allem Klee gras und Grünfütter. • Beim Anbau dürfen keine Pestizide eingesetzt werden. Kälber werden die ersten 12 Wochen mit Milch gefüttert. Für jedes Tier ist ein Fressplatz eingerichtet. • Kein synthetischer Stickstoffdünger. 	<ul style="list-style-type: none"> • Das Grundfutter (Gras, Heu und Silage) wird auf dem eigenen Betrieb produziert. Für zusätzliche Futtermittel gibt es keine Beschränkung. • Das Futter enthält in großen Anteilen Mais, der oft stark gegen Wildkräuter gespritzt wird. • Kälber werden meist mit Milchaustauscher gefüttert. • In der Regel teilen sich zwei Tiere einen Fressplatz.
Tiergesundheit	
<ul style="list-style-type: none"> • Nach Behandlungen mit Medikamenten ist die doppelte Wartezeit für das Medikament einzuhalten. • Behandlung mit Medikamenten erfolgt nur, wenn die Kühe wirklich krank sind. 	<ul style="list-style-type: none"> • Nach Behandlungen muss die einfache Wartezeit für das Medikament eingehalten werden. • Medikamente werden auch vorsorglich eingesetzt, ohne dass das Tier krank ist.

Aufgaben:

- Beschreibt die Unterschiede zwischen biologischer und konventioneller Haltung in eigenen Worten.
- Wo geht es eurer Meinung nach den Kühen besser?
- Was meint ihr? Wo treten höhere Kosten auf – in der konventionellen oder in der biologischen Milchviehhaltung? Warum ist das so?

Film Nr. 2: In der Molkerei

Vom Bauernhof geht es in die Molkerei. Hier erfahren die Kinderreporter, wie die Milch weiterverarbeitet wird. Sauberkeit spielt dabei eine große Rolle. Um Bakterien keine Chance zu geben, wird die Milch erhitzt: Das nennt man Pasteurisieren.

Wie Butter gemacht wird, können die Kinderreporter selbst ausprobieren. Sie beobachten, wie die Milch verpackt wird und erfahren, wie der Vanille-Geschmack in die Schulmilch kommt.

(Länge: 4 Minuten)



Welche Milchsorten gibt es?

Rohmilch

ist die auf den landwirtschaftlichen Betrieben gewonnene Milch, die noch nicht erhitzt wurde. Sie darf im Milcherzeugerbetrieb als „Ab-Hof-Milch“ abgegeben werden, wenn

- dies vorher der zuständigen Behörde angezeigt wurde
- die Milch am Abgabetag oder am Tag davor gewonnen wurde und
- an der Abgabestelle der Hinweis „Rohmilch vor dem Verzehr abkochen“ angebracht ist.

Vorzugsmilch

ist ebenfalls eine Rohmilch. Sie darf unerhitzt auch über den Handel abgegeben werden, wenn die strengen Anforderungen erfüllt sind:

- Der Milcherzeugerbetrieb muss von der zuständigen Behörde zugelassen sein und regelmäßig kontrolliert werden.
- Die Milch muss abgefüllt innerhalb von 96 Stunden nach der Gewinnung verkauft sein.

Wenn Vorzugsmilch an öffentliche Einrichtungen wie Schulen oder Kindergärten abgegeben wird, ist eine Erhitzung unbedingt erforderlich.

Kuhmilch, die in die Molkerei geliefert wird, kommt als Erstes in die Zentrifuge. Dort wird die Milch gereinigt und teilweise entrahmt. In einer Hofmolkerei läuft sie zunächst durch einen Feinstfilter und wird nicht zentrifugiert. Immer wird sie bestimmten Verfahren unterzogen, um schädliche Keime abzutöten, ihre Haltbarkeit zu verlängern oder ein Aufrahmen der Milch zu unterbinden. Die übliche Milch kommt pasteurisiert und homogenisiert in den Handel.

Es gibt 3 Erhitzungsverfahren:

Pasteurisieren

Pasteurisierte Milch (Frischmilch) wird 15–25 Sekunden lang bei 72° C–74° C kurzzeiterhitzt. Dabei werden nicht alle Mikroorganismen abgetötet, so dass die pasteurisierte Milch im Kühlschrank aufbewahrt werden muss, wo sie etwa fünf Tage haltbar ist.

Ultrahoherhitzen

Ultrahoherhitzte Milch/Haltbare Milch (H-Milch) wird mindestens 1–4 Sekunden auf 135° C erhitzt. Ungeöffnet ist sie 3–6 Monate bei Zimmertemperatur haltbar.

Sterilisieren

Sterilisierte Milch/Sterilmilch wird mindestens drei Minuten auf 121° C in der Flasche erhitzt und hält sich ungeöffnet bis zu einem Jahr.

Einteilung der Milch nach dem Fettgehalt:

Vollmilch

In der Molkerei auf mindestens 3,5 % Fettgehalt eingestellt (oder in Hofmolkereien mit dem natürlichen Fettgehalt von mindestens 3,5–4 %).

Teilentrahmte Milch/fettarme Milch

Fettgehalt von mindestens 1,5 % bis höchstens 1,8 %.

Entrahmte Milch/Magermilch

Fettgehalt von höchstens 0,5 % Fett

Seit dem 1.1.1998 dürfen Vollmilch, fettarme Milch und Magermilch zusätzlich mit Milcheiweiß, Vitaminen und Mineralstoffen angereichert werden. Die Anreicherung muss auf der Verpackung entsprechend gekennzeichnet sein. Bei Bio-Milch ist dies nicht erlaubt, weil die Milch unverfälscht bleiben soll.

Milchmischgetränke

enthalten z.B. Kakao, Fruchtkonzentrate sowie Zucker. Die Menge der zugegebenen Lebensmittel darf 30 % nicht überschreiten. Die möglichen Fettstufen entsprechen denen der Milch.

Homogenisieren – damit die Milch bekömmlicher wird

Bei frischer Milch vom Bauernhof bildet sich bereits nach kurzer Zeit eine Rahmschicht an der Oberfläche – die Milch „rahmt“ auf. Diese Rahmschicht besteht aus vielen einzelnen Fettkügelchen, die direkt nach dem Melken noch gleichmäßig in der Milch verteilt waren. Weil sie leichter sind als die übrigen Milchbestandteile (vor allem Wasser), schweben sie langsam nach oben.

Das Homogenisieren verhindert diesen Vorgang. Denn dabei werden die Fetttropfchen so zerkleinert, dass sie nicht mehr an die Oberfläche steigen können. Sie bleiben fein in der Milch verteilt. Dadurch schmeckt die Milch vollmundiger und ist leichter verträglich: die kleinen Fettkügelchen liegen weniger schwer im Magen und können leichter verdaut werden.

Das Homogenisieren geschieht nach einem rein mechanischen Prinzip. Die Milch wird unter einem Druck von bis zu 350 bar bei 50–75°C durch feine Düsen gepresst.

Warum kocht die Milch über?

Ursache für das Überkochen ist die Haut, die sich beim Erwärmen der Milch bildet. Das Milcheiweiß gerinnt, steigt an die Oberfläche auf und bildet dort eine dünne, undurchlässige Haut. Der Wasserdampf, der sich durch die Hitze darunter bildet, kann nicht mehr entweichen. Unter der Milchschaumhaut baut sich ein Dampfdruck auf, bis die dünne Haut aufreißt und die Dampfbläschen bis über den Topf rand aufsteigen.

Letztlich hilft beim Milchkochen nur eins: Immer gut auf das Geschehen im Topf aufpassen und die Milch hin und wieder umrühren.

Mehr als Milch

Milchprodukte können in verschiedene Kategorien eingeteilt werden. Die drei größten sind die Sahne-Erzeugnisse, Sauermilchprodukte und Käse.

Sahne-Erzeugnisse

(Sahne, Butter)

Lässt man frische Milch (Rohmilch) einige Zeit stehen, setzt sich an der Oberfläche eine fettreiche Schicht ab. Diese Schicht ist Sahne oder Rahm, die sich von der Magermilch abgetrennt hat. Bei homogenisierter Milch funktioniert das Aufrahmen nur sehr langsam, da das Fett der Milch sehr fein verteilt wurde. In den Molkereien wird Sahne mit Hilfe von Entrahmungsseparatoren gewonnen. Durch eine starke Rotation dieser Zentrifugen setzt sich die leichtere Fettschicht von der schwereren wässrigen Magermilchschicht ab.

Sauermilchprodukte

(Joghurt, Quark, Dickmilch, Kefir)

entstehen aus Milch durch Gärung, die größtenteils durch Milchsäurebakterien hervorgerufen wird. Es können aber auch andere Mikroorganismen, z. B. Hefen, beteiligt sein. Dabei wird die Milch „dickgelegt“.

Käse

wird auch aus dickgelegter Milch gewonnen, allerdings – im Gegensatz zu den Sauermilchprodukten – durch Abscheidung der Molke. Je nach Käsesorte lässt man die dickgelegte Milch noch mit Hilfe von bestimmten Mikroorganismen reifen, wodurch es zu einer fast unüberschaubaren Käsevielfalt kommt. In der Regel wird Kuhmilch für die Käseherstellung verwendet, aber Schafs- oder Ziegenmilch eignen sich genauso gut.

Milchprodukte von A bis Z

Butter

wird aus der Sahne der Milch hergestellt. Ungesalzene Butter enthält mindestens 82 % Milchfett. Im Handel gibt es folgende Sorten: Mildgesäuerte Butter (ihre Herstellung wird nach der Butterung ein Milchsäurekonzentrat zugesetzt), Sauerrahmbutter (pasteurisierte Sahne reift mit Milchsäurekulturen vor) und Süßrahmbutter (entsteht aus ungesäuerter Sahne). Weiterhin sind Butterzubereitungen wie z. B. Kräuterbutter auf dem Markt.

Buttermilch

bleibt bei der Verbutterung von Sahne übrig. Sie ist angenehm säuerlich und fettarm (höchstens 1 % Fett).

Butterschmalz

wird durch Einschmelzen von Butter gewonnen und ist wasser- sowie eiweißfrei, Fettgehalt 99,8 %.

Dauermilchprodukte

Hierzu gehören Kondensmilch, eine durch Wasserentzug „konzentrierte Milch“ mit einem Fettgehalt zwischen 4 und 10 % und die durch Sprühtrocknung hergestellten lange haltbaren Milch-, Molken- und Sahnepulver.

Dickmilch

Bei der Herstellung wird Milch unter Verwendung von bestimmten Milchsäurebakterien (Dickmilchkulturen) bei Zimmertemperatur gesäuert und dadurch dickgelegt.

Frischkäse

ist der Sammelbegriff für Käsesorten ohne Reifung, wie z. B. Speisequark, Schichtkäse, Rahm- und Doppelrahmfrischkäse und körniger Frischkäse (auch Cottage Cheese oder Hüttenkäse genannt).

Joghurt

Bei der Herstellung wird Milch unter Verwendung von besonderen Milchsäurebakterien (Joghurt-Kulturen) bei ca. 42° C gesäuert und dadurch dickgelegt.

Kefir

wird mit speziellen Kefir-Kulturen und Milchsäurebakterien zubereitet. Während der Reifung entsteht Kohlenensäure. Dadurch erklärt sich die Wölbung des Becherdeckels.

Molke

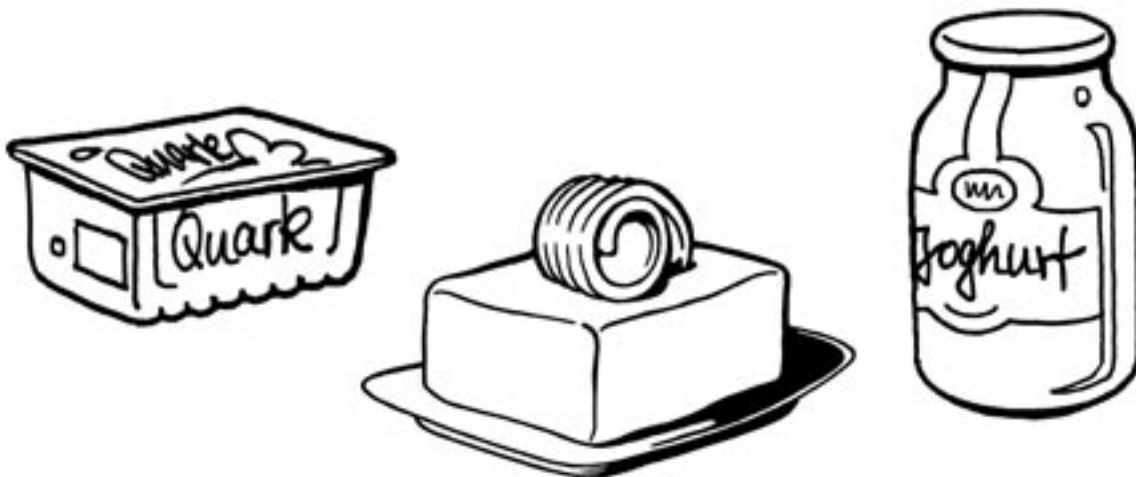
ist die Flüssigkeit, die bei der Abscheidung des Käsestoffs – der Kaseine – übrig bleibt. Sie wird z. B. als Fruchtmolke verkauft oder als Molkenpulver in vielen Industriezweigen (z. B. Backwarenbranche) verwendet.

Quark

ist ebenfalls ein Sauermilchprodukt. Im Gegensatz zu den anderen Sauermilcherzeugnissen wird hier die dickgelegte Milch kleingeschnitten und gerührt. Die sich dabei absetzende Flüssigkeit, die Molke, wird durch Zentrifugieren abgetrennt und kommt als Trinkmolke in den Handel oder wird zu Molkeerzeugnissen weiterverarbeitet. Der Quark wird nun cremig passiert und durch Zugabe von Rahm auf verschiedene Fettgehaltstufen eingestellt. Die gängigsten Speisequarksorten enthalten 10 % bis 60 % Fett in der Trockenmasse.

Sahne

Beim Zentrifugieren der Milch wird die Sahne (Rahm) von der Magermilch abgetrennt. Sahne hat mindestens 10 % Fett. Es gibt süße Sahnensorten (Schlagsahne, mindestens 30 % Fett und Crème double, mindestens 40 % Fett) und saure Sahnensorten (saure Sahne, mindestens 10 % Fett; Schmand, 20–28 % Fett und Crème fraîche, mindestens 30 % Fett). Letztere werden mit einem Zusatz von Milchsäurebakterien hergestellt.



Arbeitsblätter:

Arbeitsblatt 7: Homogenisieren – was ist das? (Klasse 4–6)

Beim Homogenisieren wird das Fett der Milch fein verteilt. Ein einfacher Versuch verdeutlicht das Prinzip.

Arbeitsblatt 8: Der Geschmackstest (Klasse 3-4)

Geschmack und Geruch von Vollmilch, H-Milch, Buttermilch, Sahne oder auch Vanillemilch können im Unterricht miteinander verglichen werden.

Arbeitsblatt 9: Von der Kuh bis ins Glas – was passiert mit der Milch (Klasse 5–6)

Die verschiedenen Verarbeitungsschritte der Milch werden schematisch dargestellt und liefern Hintergrundinformationen, um die Angaben auf den Etiketten von Milchprodukten besser verstehen zu können.

Arbeitsblatt 10: Butter selbst gemacht! (Klasse 3–6)

Je höher der Fettgehalt der Sahne, um so einfacher funktioniert es.

Arbeitsblatt 11: Ein Gedicht vom Buttermachen (Klasse 5–6)

Ein Gedicht von Wilhelm Busch beschreibt, wie vor hundert Jahren Butter gemacht wurde.

Arbeitsblatt 12: Das ist doch Quark! (Klasse 5–6)

Das Herstellen von Quark unter Zuhilfenahme von Milchsäurebakterien dauert relativ lang. Deshalb wird hier auch ein kürzerer Weg beschrieben.

Arbeitsblatt 13: Das Milch-Rätsel (Klasse 3–4)

Zehn Milchprodukte sind in einem Worträtsel versteckt.

Lösungen:

Arbeitsblatt 7:

Das Gemisch aus Fett und Wasser (die Emulsion) in Glas 1 ist deutlich stabiler. Die Trennung von Wasser und Fett erfolgt erst nach längerer Zeit.

Beim Homogenisieren werden die Fetttröpfchen der Milch so zerkleinert, dass sie nicht mehr an die Oberfläche steigen können. Sie bleiben fein in der Milch verteilt.

Arbeitsblatt 12:

Als Verfahren werden die Umwandlung durch Mikroorganismen und die chemische Umwandlung beschrieben.

Arbeitsblatt 13:

Waagrecht:

Quark, Butter, Joghurt, Schmand, Eis, Dickmilch, Sahne

Senkrecht:

Rahm, Buttermilch, Käse

Homogenisieren – was ist das?

Versuche einmal, Milch zu kaufen, die noch nicht homogenisiert wurde. Du wirst merken, dass das gar nicht so einfach ist. Vielleicht kannst du bei einem Bauern etwas Milch bekommen, die frisch gemolken wurde.

Wenn du sie im Kühlschrank ein paar Stunden stehen lässt, sammelt sich das Fett an der Oberfläche und es entsteht ein Sahnepfropf. Weil die meisten das nicht mögen, wurde ein Verfahren entwickelt, um das Fett dauerhaft und gleichmäßig in der Milch zu verteilen: das Homogenisieren.

Wie das funktioniert, kannst du selbst ausprobieren:

Dazu brauchst du:

2 Schraubdeckelgläser, Messbecher, Sprühflasche (wie zum Befeuchten von Blumen) oder Wäschesprenger, sowie Speiseöl und Wasser.

Durchführung:

Zuerst stellst du zwei Emulsionen her. Das sind Gemische von Fett und Wasser (wie auch die Milch).

Dazu gibst du je 10 ml Speiseöl in ein Schraubdeckelglas und füllst es mit der gleichen Menge Wasser auf. Schließe jetzt den Deckel und schüttele beide Gläser gleich stark.

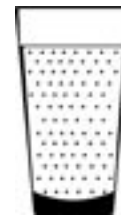
Den Inhalt eines der beiden Gläser füllst du schnell in die Sprühflasche und sprühst ihn zurück in das Schraubglas (Glas 1).

Homogenisieren

Beim Homogenisieren wird die Milch durch feine Düsen gepresst. Dabei werden die Fettkügelchen in der Milch zerkleinert und gleichmäßig verteilt. Der Vorteil: Das Milchfett setzt sich nicht an der Oberfläche der Milch ab.

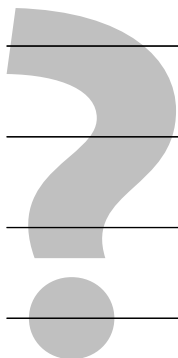


Rohmilch



homogenisierte
Milch




Was beobachtest du, wenn du die beiden Lösungen vergleichst?



Der Geschmackstest

Heute sollst du den Geschmack von verschiedenen Milchsorten testen. Dafür brauchst du jeweils eine Packung Vollmilch, H-Milch, Buttermilch und andere Milchsorten.

1. Zuerst probierst du alle Sorten und trägst die Ergebnisse in dem Arbeitsblatt ein.

Milchprobe	schmeckt sehr gut! 	es geht... 	schmeckt überhaupt nicht! 	Begründung

Bei der Begründung können dir die folgenden Adjektive helfen:

cremig, wässrig, dickflüssig, dünnflüssig, süßlich, säuerlich, sahnig

2. Anschließend kannst du herausfinden, ob du die Milchsorten am Geschmack erkennen kannst. Ohne dass du es sehen kannst, füllt ein Mitschüler eine Milchprobe in ein Glas. Kannst du schmecken, welche Sorte es ist?

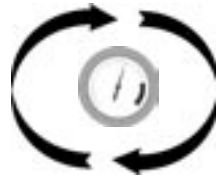
Von der Kuh bis ins Glas - was passiert mit der Milch?

In der Molkerei kommt die Milch zuerst in die Zentrifuge. Dort wird sie gereinigt und entrahmt.



Rohmilch

Reinigung
Entfernung von
Staubteilchen



Entrahmung
Abtrennen der
Sahne

Dann wird der **Fettgehalt** der Milch eingestellt.

Vollmilch
mindestens 3,5 % Fett

fettarme Milch
mindestens 1,5 – 1,8 % Fett

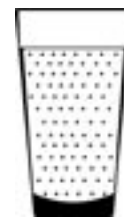
Magermilch
höchstens 0,3 % Fett

Homogenisieren

Beim Homogenisieren wird die Milch durch feine Düsen gepresst. Dabei werden die Fettkügelchen in der Milch zerkleinert und gleichmäßig verteilt. Der Vorteil: Das Milchfett setzt sich nicht an der Oberfläche der Milch ab.



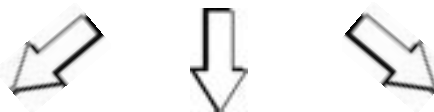
Rohmilch



homogenisierte
Milch

Wärmebehandlung

Um die Milch haltbar zu machen, wird sie erhitzt. Dabei werden schädliche Keime abgetötet.



Vollmilch
(72°–75° C für 15–30 Sekunden)
im Kühlschrank etwa 5 Tage
haltbar

Pasteurisiert

H-Milch
(135°–140° C für 2–3 Sekunden)
verpackt mindestens
8 Wochen haltbar

Ultrahocherhitzt

Sterilmilch
(110°–120° C für ca. 30 Minuten)
verpackt bis zu einem Jahr
haltbar

Sterilisiert

Aufgaben:

- Sammelt verschiedene Verpackungen von Milch und Milcherzeugnissen und bringt sie mit in die Schule.
- Lest die Etiketten ganz genau und überlegt, wie die Produkte behandelt wurden.
- Ordnet die Verpackungen nach der Art der Weiterverarbeitung.

Butter selbst gemacht!

Früher wurde auf vielen Bauernhöfen Butter gemacht. Heute wird sie in den Molkereien hergestellt. Wie das geht, kannst du selbst ausprobieren.

Dazu brauchst du:

Einen Küchendurchschlag, ein großes Schraubdeckelglas mit breiter Öffnung (z. B. Saft- oder Milchflasche), ein Leinentuch, zwei Schüsseln sowie 500 ml Sahne, Eiswasser und Salz.

Durchführung:

1. Gib die Sahne in das große Schraubdeckelglas und verschließe es. Jetzt musst du dich anstrengen, denn das Glas muss ca. 20–30 Minuten kräftig geschüttelt werden.
 2. Den Inhalt des Glases gießt du dann durch einen mit einem Leinentuch ausgelegten Küchendurchschlag, wobei sich die Butterflocken von der Buttermilch trennen.
 3. Die aufgefangenen Butterflocken wäschst du nun unter fließendem Wasser, um die restliche Buttermilch zu entfernen. Wenn du willst, kannst du den Butterflocken zur Geschmacksverbesserung etwas Salz zufügen.
- Nun knetest du das Ganze in einer mit Eiswasser gefüllten Schüssel, bis sich ein einheitlicher Klumpen gebildet hat.
 - Bevor du dein Produkt probierst, solltest du es noch für einige Zeit in den Kühlschrank stellen.



Ergebnis:

Butter aus eigener Produktion!

Statt des Schüttelns im Schraubdeckelglas kannst du natürlich auch einen Mixer verwenden. Aber gerade die große Anstrengung beim Schütteln zeigt dir, wie mühsam das Buttermachen früher war.

Ein Gedicht vom Butter machen

schrieb Wilhelm Busch im Jahr 1883.

Es ist Teil des ersten Kapitel der Geschichte von Balduin Bähnlamm, dem verhinderten Dichter:

...

Gleichwie die brave Bauernmutter.
Tagtäglich macht sie frische Butter.
Des Abends spät, des Morgens frühe
Zupft sie am Hinterleib der Kühe
Mit kunstgeübten Handgelenken
Und trägt, was kommt, zu kühlen Schränken,
Wo bald ihr Finger, leicht gekrümmt,
Den fetten Rahm, der oben schwimmt,
Beiseite schöpft und so in Masse
Vereint im hohen Butterfasse.
Jetzt mit durchlöcherter Pistille
Bedrängt sie die geschmeidge Fülle.
Es kullert, bullert, quitscht und quatscht,
Wird auf und nieder durchgematscht,
Bis das geplagte Element
Vor Angst in Dick und Dünn sich trennt.
Dies ist der Augenblick der Wonne.
Sie hebt das Dicke aus der Tonne,
Legt's in die Mulde, flach von Holz,
Durchknetet es und drückt und rollt's,
Und sieh, in frohen Händen hält se
Die wohlgeratne Butterwälze.

...



Anmerkung: Pistill wird der Stößel genannt, mit dem Reibegut in einem Mörser zerkleinert wird.

Auch das Butterfass, in dem früher die Butter gemacht wurde, besaß einen Stößel, an dessen Ende sich eine durchlöcherter Holzplatte befand.

Aufgabe:

Beschreibe den Vorgang des Buttermachens in eigenen Worten.

Das ist doch Quark!

Um Quark herzustellen benötigt man gut 2 Tage.
Wir verraten euch aber auch, wie es in nur einer halben Stunde klappt.

Der langsame Weg:

Dafür brauchst du:

1 Liter Magermilch, 6 Esslöffel Buttermilch (mit lebenden Kulturen), eine große Plastikschißel mit Deckel, ein Sieb, ein Baumwolltuch und einen Ofen.

Durchführung:

- In der Plastikschißel wird ein Liter Magermilch mit 6 Esslöffeln Buttermilch verrührt. Die Schißeel verschließen und bei Zimmertemperatur (ca. 22°C) 48 Stunden stehen lassen.
- Nach den 2 Tagen kann man sehen, dass sich Dickmilch gebildet hat. Nun wird die Schißeel mit geschlossenem Deckel auf einem Geschirrtuch auf den Rost in der Mitte des Ofens gestellt. Den Ofen auf 30–35 Grad aufheizen und die Dickmilchmischung 1,5 bis 2 Stunden bei dieser Temperatur wärmen. Danach kann man sehen, dass sich die gelbgrüne Molke von dem Bruch getrennt hat.
- Ein Sieb mit einem Baumwolltuch auskleiden und den Quark (der jetzt noch eher wie Joghurt aussieht) mit einer Schöpfkelle einfüllen.
- Nun wird das Tuch über Eck verknötet und 2 Stunden an einem kühlen Ort aufgehängt.

Der schnelle Weg:

Dazu brauchst du:

Einen Topf, eine Heizplatte, ein Thermometer, einen großen Kaffeefilter mit Filterpapier, einen halben Liter Magermilch und Essigessenz.

Durchführung:

- Füll die Magermilch in den Topf und gib unter Rühren tropfenweise Essigessenz dazu, bis eine deutliche Flockung eintritt.
- Stell den Topf auf die Heizplatte und erwärme das Gemisch unter Rühren auf ca. 30°C. Anschließend füllst du die festen Bestandteile in den Kaffeefilter und trennst damit die flüssige Molke von den ausgefällten Milcheiweißen.
- Der im Filter aufgefangene Quark kann noch mit dem Fön leicht angetrocknet werden.

Ergebnis:

Das entstandene feste Produkt ist in beiden Fällen Quark. Einmal wurden bei der Herstellung Milchsäurebakterien eingesetzt, beim anderen Mal eine chemische Substanz (die Essigsäure).

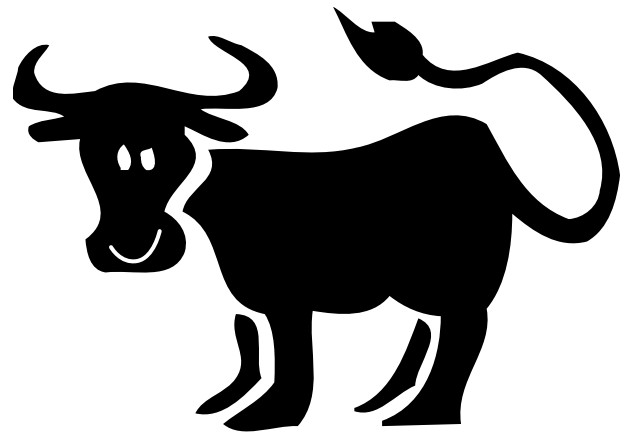
- Welcher Quark schmeckt besser?
- Vergleiche die beiden Verfahren und beschreibe den Unterschied.



Das Milch-Rätsel

Hier haben sich zehn Milchprodukte versteckt. Kannst du sie finden?

A	R	T	L	O	B	B	I	K	A
P	A	R	I	S	Q	U	A	R	K
W	H	U	T	S	R	T	O	M	Ä
K	M	Ä	B	U	T	T	E	R	S
L	Z	V	N	Ö	G	E	W	Z	E
U	J	O	G	H	U	R	T	P	D
P	D	L	S	C	H	M	A	N	D
Q	P	R	C	U	E	I	S	G	H
D	I	C	K	M	I	L	C	H	J
K	E	R	Z	E	N	C	I	M	A
B	I	S	P	S	A	H	N	E	D



Film Nr. 3: Im Labor

Im dritten Film geht es ins Labor der Molkerei. Hier wird untersucht, was alles in der Milch drin ist : Wasser, Milchzucker, Fett, Eiweiß und Mineralien. Besonders wichtig ist Calcium, denn daraus bestehen Knochen und Zähne. Wenn ein Milchtankwagen kommt, werden zuerst die Temperatur und der pH-Wert der Milch bestimmt. So kann man herausfinden, ob sie schon sauer geworden ist. Im Labor wird die Milch dann noch genauer auf Keime untersucht. (Länge: 4 Minuten)



Vom Bauernhof zur Molkerei

Frisch gemolkene Milch, die sogenannte Rohmilch, wird in der Molkerei nach umfassenden Qualitätsprüfungen weiter verarbeitet. Wegen der großen Bedeutung der Milch als Lebensmittel müssen sowohl bei der Gewinnung als auch bei der Be- und Verarbeitung umfangreiche Hygienemaßnahmen und gesetzliche Vorschriften eingehalten werden.



So darf z.B. nur Milch von gesunden Kühen angeboten werden. Beim Melkvorgang müssen bestimmte Hygienemaßnahmen eingehalten und gleich nach dem Melken muss die Milch aus dem Stall gebracht, gefiltert und gekühlt werden. Auf dem Weg vom Bauernhof zur Molkerei darf die Temperatur der Milch 8 – 10 Grad Celsius nicht übersteigen (Einhaltung der Kühlkette).

In der Molkerei wird die Rohmilch nun auf ihre Qualität hin überprüft. Neben der Temperatur wird deshalb der pH-Wert gemessen. Wenn er nicht im neutralen Bereich liegt (zwischen 5 und 6), ist die Milch bereits sauer. Diese Untersuchungen sind in der „Milch-Verordnung“ gesetzlich festgelegt. Erst wenn diese Prüfung abgeschlossen ist, darf die Milch weiter verarbeitet werden.

Gute Keime – schlechte Keime

Eigentlich ist Milch steril – jedenfalls so lange sie im Euter ist. Aber schon bei der Passage durch die Zitze gelangen Hautbakterien und abgestorbene Körperzellen in die Milch. Die sind zwar nicht gesundheitsgefährdend, aber wenn ihre Zahl zu hoch wird, kann das ein Hinweis auf eine Euterentzündung sein. Ist die Milch erstmal aus der Kuh heraus, gesellen sich weitere Bakterien dazu.

Um zu kontrollieren, welche und wie viele Keime in der Milch sind, werden Proben auf einem Nährboden aufgetragen. Nach einer bestimmten Zeit im Brutschrank kann das Ergebnis unter dem Mikroskop ausgewertet werden (Keimzahlbestimmung).

Die Schlechten: Milchverderber und Krankmacher

Milchverderber sind dafür verantwortlich, dass die Milch schlecht wird – wenn man ihnen die Gelegenheit lässt, sich zu vermehren. Je nachdem, wo die Kuh lebt und was sie zu fressen bekommt, ist die Population der Milchverderber unterschiedlich zusammengesetzt. Früher waren das vor allem Milchsäurebakterien, wie z. B. *Lactococcus lactis*: Sie lassen die Milch sauer werden.

Heute stehen Milchkühe häufiger im Stall und weniger auf der Weide. Sie fressen mehr Kraftfutter und weniger Gras. Damit hat sich auch ihre Bakterienflora etwas verändert: Die heutigen Milchverderber bilden oft Essig- oder Propionsäure und andere Stoffwechselprodukte, die die Milch ungenießbar machen. Im Biolandbau ist Weidegang im Sommerhalbjahr – wo immer möglich – vorgeschrieben. Die Kühe werden hauptsächlich mit Gras, also grundfutterbetont gefüttert. Deshalb herrscht hier die klassische Bakterienflora vor.

Zu den Krankheitserregern, die in der Milch auftauchen können, gehören zum Beispiel Salmonellen, B-Streptokokken oder sogenannte Enterohämorrhagische Escherichia coli (EHEC). Das sind bestimmte Stämme der Darmbakterien Escherichia coli, die heftige Durchfälle und Bauchkrämpfe verursachen. Glücklicherweise sind Krankheitserreger in der Milch aber selten, und wenn sie dort entdeckt werden, wird die Milch sofort aus dem Verkehr gezogen.

Die Guten: Milchsäurebakterien im Einsatz

Wenn man die Milch nicht nur trinken, sondern daraus andere Milchprodukte machen will, muss man umdenken. Bakterien sind dann keine lästigen Keime, sondern werden zu unentbehrlichen Helfern, ohne die es keinen Joghurt, Kefir, Dickmilch oder Käse gäbe. Allerdings benutzt man dafür ganz bestimmte Stämme von Milchsäurebakterien, die man gezielt und unter kontrollierten Bedingungen in die Milch gibt, je nachdem, welches Milchprodukt man haben möchte. Im Prinzip machen sie alle das Gleiche: Sie wandeln den Milchzucker in Milchsäure um und lassen so die Milch gerinnen. Aber die Stämme haben unterschiedliche pH-Optima und bilden unterschiedliche Aromastoffe.

Wichtige Inhaltsstoffe der Milch

Milch enthält eine einzigartige Kombination aus lebenswichtigen Nährstoffen. Das macht Milch und die daraus hergestellten Milchprodukte so wertvoll und unverzichtbar für die tägliche Ernährung.

Ein Liter Milch besteht aus

872 g Wasser

49 g Milch-Zucker

Das Kohlenhydrat der Milch, der Milchzucker (Laktose), liefert nicht nur Energie, sondern hat auch einen günstigen Einfluss auf die Darmbakterien. Seine Süßkraft ist gering.

Mit Hilfe des Milchzuckers wird der Mineralstoff Calcium vom Körper besser aufgenommen. (siehe aber auch: Milchunverträglichkeit)

39 g Milch-Fett

(im Milchfett sind viele Vitamine enthalten)

Das Milchfett ist gut bekömmlich und leicht verdaulich. Das liegt an der feinen Verteilung des Fettes und an seiner Zusammensetzung. Das Fett macht die Milch nicht nur vollmundiger, sondern hat auch Einfluss auf die Struktur der Milcherzeugnisse, z. B. auf die Schlagfähigkeit von Schlagsahne.

33 g Milch-Eiweiß

Das Milcheiweiß ist besonders wertvoll, weil darin alle lebensnotwendigen Bausteine des Eiweißes (essentielle Aminosäuren) vorkommen. Diese Eiweißbausteine kann unser Körper nicht selbst herstellen. Sie müssen deshalb regelmäßig mit der Nahrung aufgenommen werden.

Bei den Proteinen der Milch unterscheidet man zwei große Fraktionen, die Molkenproteine (ca. 14–24 % des Gesamtproteins) und die Kaseine (ca. 76–86 % des Gesamtproteins). Jede von ihnen setzt sich aus verschiedenen Proteinarten zusammen.

7 g Milch-Salze und verschiedene Spurenelemente

An Mineralstoffen enthält die Milch besonders Calcium und Phosphor in einer leicht aufnehmbaren Form und in einem gut abgestimmten Mengenverhältnis zueinander. Beide Stoffe sind für den Aufbau und die Erhaltung von Knochen und Zähnen unbedingt notwendig.

Spurenelemente sind Stoffe, die der Körper nur in sehr geringen Mengen benötigt und insofern auch nur in geringen Mengen aufnehmen muss. In höherer Dosis können sie sogar giftig wirken. Spurenelemente sind Bestandteile von Enzymen und nehmen so entscheidenden Einfluss auf Stoffwechselforgänge. Zu den Spurenelementen der Milch zählen z. B. Jod, Zink, Eisen, Mangan und Kobalt.

Calcium – der Stoff aus dem die Knochen sind

Etwa zwei bis drei Pfund Calcium trägt ein Erwachsener mit sich herum. 99 Prozent davon dienen als Baustein für Knochen und Zähne. Der Rest befindet sich im Blut und ist dort unentbehrlich für die Blutgerinnung, Immunabwehr, Muskeltätigkeit und Nervenübertragung.

Gerade in den ersten Lebensjahren benötigen wir große Mengen Calcium, damit möglichst viel in den Knochen eingelagert werden kann. Dadurch werden diese besonders fest und stabil. Man spricht dann von einer hohen „Knochendichte“.

Besonders hoch ist der Calciumbedarf im Säuglings- und Kleinkindalter und während der Pubertät – in Zeiten eines intensiven Knochenwachstums. Die maximale Knochenmasse wird zwischen dem 25.–30. Lebensjahr erreicht. Ist bis dahin eine große Knochenmasse vorhanden, stellt dies die beste Voraussetzung zur Osteoporose-Vorbeugung im Alter dar.

Um die Voraussetzungen dafür zu schaffen, sollten jeden Tag 1000 Milligramm Calcium mit der Nahrung aufgenommen werden.

Besonders Milch und Milchprodukte helfen, den täglichen Calciumbedarf zu decken. Bereits 1/4 Liter Schul-Milch enthält ca. 300 mg Calcium. Kombiniert mit zwei Scheiben Gouda mit 45% Fett i. Tr. (ca. 492 mg Calcium bei 60 g Käse) und 200 g Joghurt (ca. 240 g Calcium) am Tag, lässt sich die nötige Menge Calcium erreichen. Darüber hinaus sind auch Broccoli, Fenchel oder Grünkohl gute Calciumquellen.

Übrigens:

Ob Vollmilch oder H-Milch – zwar hat die Wärmebehandlung der Milch keinen Einfluss auf den Calcium-Gehalt. Aber in Vollmilch sind alle Nährstoffe – v. a. auch die Vitamine und Eiweiße – in unveränderter natürlicher Form enthalten.

Milchunverträglichkeit

Es gibt einen Baustein in der Milch, der manchen Menschen zu schaffen macht: der Milchzucker (Laktose). Um ihn zu verarbeiten, braucht der Körper ein Enzym, das den Milchzucker spaltet: die Laktase. Da Laktose nur in der Milch vorkommt, wird die Laktase eigentlich nur im Säuglingsalter zur Verdauung benötigt. Deshalb ist unser Körper darauf programmiert, die Herstellung dieses Enzyms spätestens im dritten Lebensjahr einzustellen, denn dann ist ein Kind normalerweise entwöhnt. Bei Erwachsenen wird die Laktase also nicht mehr oder nur in geringem Umfang produziert. Die Folge: Milchzucker kann nicht mehr abgebaut werden. Durchfall und Blähungen sind dann die unangenehmen Folgen. Egal, ob Kuh-, Schaf- oder Ziegenmilch getrunken wurde, entscheidend ist immer der Milchzucker.

Eine Milchunverträglichkeit bei Jugendlichen und Erwachsenen ist also nichts Außergewöhnliches. Doch manche Menschen haben die Fähigkeit entwickelt, Milchzucker auch nach dem Säuglingsalter abzubauen. Sie kommen überwiegend aus dem nördlichen und mittleren Europa, sind aber – weltweit gesehen – in der Minderheit. Südeuropäer, Afrikaner und Asiaten stellen die Laktase-Herstellung nach dem Säuglingsalter ein, sie können Milch nicht vertragen. Man schätzt, dass 75 % der Erdbevölkerung Milchzucker nicht vertragen; in Deutschland gilt das nur für rund 15 % der Bevölkerung.

Aber: Wer Milchzucker nicht verträgt, muss trotzdem nicht auf alle Milchprodukte verzichten. Milch und Mozzarella sollten gemieden werden. Hartkäse kann dagegen ohne Bedenken gegessen werden. Da bei der Käsureifung der Milchzucker vergoren wird, enthalten diese Sorten keinen Milchzucker mehr. In Halbhart- und Weichkäse sind nur noch Spuren unvergorener Laktose vorhanden. Auch Joghurt und Sauermilch werden – massvoll genossen – in der Regel gut vertragen, denn der darin enthaltene Milchzucker wird durch die Milchsäurebakterien abgebaut.

Arbeitsblätter:

Arbeitsblatt 14: Was ist drin in der Milch? (Klasse 3-4)

Mit dem Arbeitsblatt können einige Informationen des Films noch einmal abgerufen und vertieft werden.

Arbeitsblatt 15: Von der Kuh bis in den Becher (Klasse 3-4)

Die Bildergeschichte hilft, die verschiedenen Schritte der Milchverarbeitung zu verdeutlichen.

Arbeitsblatt 16: Woher kommt das Calcium? (Klasse 5-6)

Viele Nahrungsmittel enthalten Calcium, doch in Milch ist besonders viel. Die Rechenaufgabe zum Calciumbedarf kann auch zu einer weitergehenden Diskussion über gesunde Ernährung anregen.

Arbeitsblatt 17: Warum wird Milch sauer? (Klasse 3-6)

Bakterien können viel: Die einen lassen die Milch sauer werden, die anderen helfen dabei, aus Milch Joghurt zu machen. Das kann in einem Schülerversuch ausprobiert werden.

Arbeitsblatt 18: Mein Joghurt lebt! (Klasse 5-6)

Milchsäurebakterien können unter dem Mikroskop beobachtet werden.

Lösungen:

Arbeitsblatt 14

- Wasser
- Fett
- Milchzucker
- Eiweiß
- Mineralstoffe
- Calcium

Arbeitsblatt 15

4-1-5-2-6-3

1. Kalb
2. gemolken
3. Milch, Molkerei
4. untersucht, Kühltank
5. Vollmilch, Butter, Käse (hier können auch andere Milchprodukte genannt werden).

Arbeitsblatt 16

ein 1/2 Liter Milch:	600 mg Calcium
ein Becher Haferflocken (100 g):	65 mg Calcium
eine Scheibe Graubrot (50 g):	30 mg Calcium
eine Scheiben Butterkäse (25 g):	175 mg Calcium

Summe:

870 mg Calcium

Es fehlen noch 130 Milligramm.

200 g Kohlrabi, 100 g Spinat,

ein Fruchtjoghurt (200 g): 220 mg Calcium

Was ist drin in der Milch?

Schaut euch den Film noch einmal an und beantwortet dann die folgenden Fragen:

Milch besteht zum größten Teil aus ____ ____ ____ ____ ____ .

Auch unser Körper besteht zu einem großen Teil daraus. Damit er gut funktioniert, müssen wir jeden Tag zwei bis drei Liter davon trinken.

Aus Milch kann man Butter machen, weil sie ____ ____ ____ **t** ____ enthält.

Nach einem Glas Milch in der Pause bist du wieder richtig fit.

Denn der ____ **i** ____ **c** ____ ____ ____ **k** ____ ____ ist eine wichtige Energiequelle.

Ein lebenswichtiger Baustein für unseren Körper ist ____ ____ **w** ____ ____ ____ ,
denn mit seiner Hilfe werden Muskeln und Organe aufgebaut.

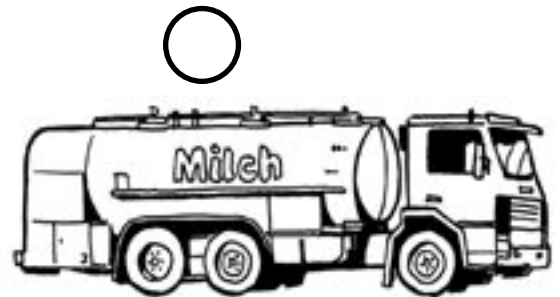
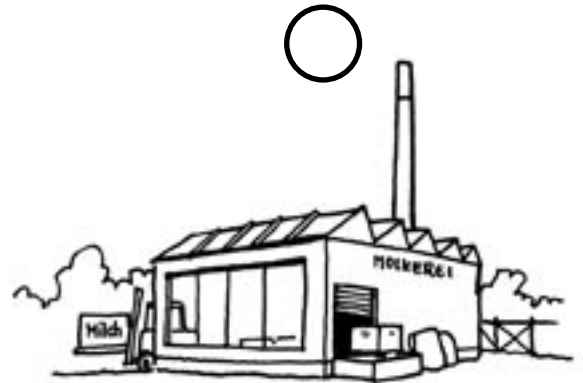
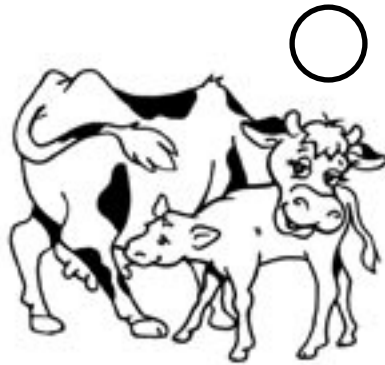
Um gesund zu bleiben, braucht unser Körper **M** ____ ____ ____ **r** ____ ____ ____ ____ ____ .

Besonders wichtig ist ____ ____ ____ **i** ____ **u** ____ , denn daraus sind Knochen und Zähne aufgebaut.



Von der Kuh bis in den Becher

Hier ist etwas durcheinander geraten. Bringt die Bilder in die richtige Reihenfolge und beschreibt was passiert.



1. Eine Kuh gibt erst Milch, wenn sie ein _____ bekommen hat.
2. Dann muss sie jeden Tag zweimal _____ werden.
3. Der Milchtankwagen holt die _____ bei den Bauern ab und bringt sie in die _____.
4. Dort wird die Milch auf Bakterien _____ und in einem _____ gelagert.
5. In der Molkerei wird die Milch zu _____, _____ und _____ weiterverarbeitet.
6. Damit die Milch möglichst lange frisch bleibt, bewahren wir sie im _____ auf.

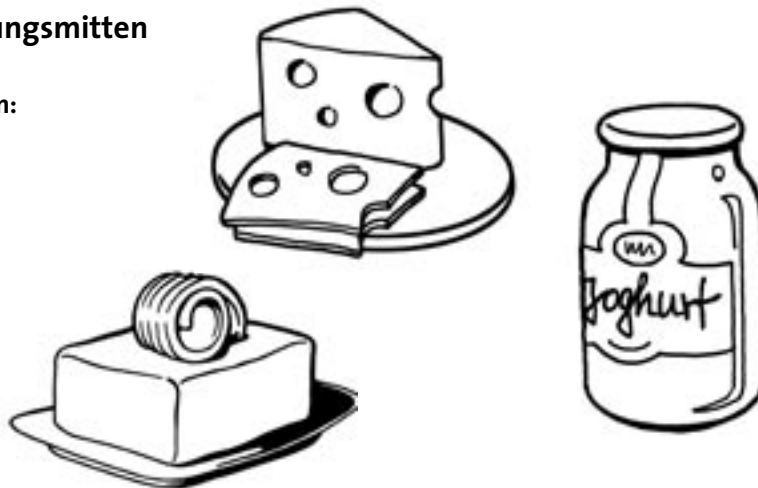
Woher kommt das Calcium?

Calcium ist ein wichtiger Baustein der Knochen und Zähne. Wenn er fehlt, können sie nicht genügend fest werden. Solange ihr noch wachst, ist es deshalb besonders wichtig, den Körper mit genügend Calcium zu versorgen. Das ist nicht schwer, denn Calcium ist in vielen Nahrungsmitteln enthalten – besonders in der Milch. 1000 Milligramm (oder 1 Gramm) Calcium solltet ihr jeden Tag essen.

Calciumgehalt von verschiedenen Nahrungsmitteln

100 Gramm enthalten soviel Milligramm Calcium:

Milch	120 mg
Fruchtjoghurt	110 mg
Buttermilch	110 mg
Butter	20 mg
Gouda oder Butterkäse	700 mg
Camembert	280 mg
Grünkohl	210 mg
Spinat	130 mg
Kohlrabi	65 mg
Haferflocken (Vollkorn)	65 mg
Graubrot	60 mg



Rechne aus, wieviel Calcium in den folgenden Nahrungsmitteln enthalten ist:



1/2 Liter Milch (das sind 500 Gramm) _____ Milligramm

ein Becher Haferflocken (100 Gramm) _____ Milligramm

eine Scheibe Graubrot (50 Gramm) _____ Milligramm

zwei Scheiben Butterkäse (50 Gramm) _____ Milligramm

zusammen sind das _____ **Milligramm**

Um auf 1000 Milligramm zu kommen, fehlen noch _____ Milligramm.

Du müsstest also noch _____ Gramm Kohlrabi oder _____ Gramm Spinat essen.

Oder ein Fruchtjoghurt (200 Gramm), denn dieser enthält _____ Milligramm Calcium.

Warum wird die Milch sauer?

Saure Milch – wie ekelig! Oder doch nicht? Sauermilch und deren Produkte gibt es in reichlicher Auswahl im Supermarkt. Worin unterscheidet sich die ungenießbare „saure“ Milch von der käuflichen Sauermilch?

Ob Joghurt, Quark, Dickmilch oder Kefir: Zu ihrer Herstellung werden der Milch ganz bestimmte Milchsäurebakterien oder auch Pilze zugesetzt. Sie bilden den für das Produkt typischen Geschmack.

Wenn die Milch zu Hause plötzlich sauer wird, dann sind ebenfalls Mikroorganismen dafür verantwortlich. Denn Milch enthält eine Vielzahl von Bakterien- und Hefearten. Wird die Milch längere Zeit ungekühlt gelagert, beginnen sie, sich unkontrolliert zu vermehren. Dabei produzieren sie Substanzen, die unerwünscht sind und den Geschmack der Milch beeinträchtigen. Die Milch wird ungenießbar.

Joghurt selbst gemacht

Zeitbedarf: 20 Minuten für den Ansatz, mehrere Stunden (am besten über Nacht) für das Dicklegen.

Dafür brauchst du:

Kochtopf, Rührbesen, Ofen, Glasschüssel, Thermometer sowie 1 Liter Milch und einen kleinen Becher Natur-Joghurt mit lebenden Kulturen

Durchführung:

- Erwärme die Milch im Kochtopf auf etwa 42° C .
- Füge dann den Inhalt des Joghurtbechers zu und vermische das Ganze mit dem Rührbesen.
- Fülle den Ansatz in die Glasschüssel und bewahre ihn für einige Stunden im Ofen bei einer Temperatur von 40° C auf.
- Danach sollte der Joghurt noch etwa 12 Stunden im Kühlschrank reifen.



Ergebnis:

Die Milch gerinnt, ohne dass sich Molke an der Oberfläche absetzt. Stell nun die Schüssel mit dem fertigen Joghurt in den Kühlschrank, damit du ihn später gut gekühlt genießen kannst!

Mein Joghurt lebt!

Milchsäurebakterien helfen dabei, aus Milch Joghurt zu machen. Dass es sich dabei wirklich um kleine Lebewesen handelt, kann man unter dem Mikroskop beobachten.

Dafür benötigst du den wässrigen Überstand von einem Naturjoghurt, ein Mikroskop mit einem 100 x vergrößernden Objektiv, Objektträger, Deckglas, Pipette, Immersionsöl und ein Papiertaschentuch.

Durchführung:

- Bring einen Tropfen des Überstandes auf den Objektträger. Lege ein Deckglas auf.
- Mikroskopiere zunächst mit einem Objektiv mit 40-facher Vergrößerung.
- Schwenke den Objektivrevolver zur Seite. Gib einen Tropfen Immersionsöl auf die von unten angestrahlte Stelle des Präparates. Schwenke dann das Objektiv mit 100-facher Vergrößerung langsam in den Strahlengang. Stelle, wenn nötig, die Bildschärfe mit dem Feintrieb nach.
- Wenn du fertig mikroskopiert hast, wirf das ölige Deckglas weg. Tupfe das Öl mit einem weichen Tuch von dem Objektiv ab.

Aufgaben:

- Zeichne einige Milchsäurebakterien.
- Informiere dich über den Stoffwechsel dieser Art von Bakterien.

