

Eine Kuh – viele Milchsarten!?

Der Weg durch die Molkerei

Im Geschäft kann man verschiedene Milchsarten kaufen, allein von der Kuh gibt es einige Sorten. Auf den Packungen stehen Fremdwörter wie „homogenisiert“. Die Unterrichtseinheit beschreibt, was diese Begriffe bedeuten und wie die Molkereien aus roher Kuhmilch Trinkmilch herstellen.

Sachinformation:

Nach dem Melken wird die Rohmilch von 37 Grad Celsius auf etwa vier Grad Celsius heruntergekühlt und in Tanks beim Landwirt gelagert. In der Rohmilch dürfen nicht mehr als 100.000 Keime pro Milliliter enthalten sein. Die niedrige Lagertemperatur stoppt das Bakterienwachstum und ist Voraussetzung für die Haltbarkeit der Milch. Durchschnittlich alle zwei Tage holt der Molkereitanksammelwagen die Rohmilch bei den landwirtschaftlichen Betrieben ab. Die Tankwagen fassen meist je 25.000 Liter Inhalt.

Nur Qualität kommt in die Tanks

Oberstes Gebot bei der Milchproduktion ist die Hygiene – vom Erzeugerbetrieb bis zur Verarbeitung in der Molkerei. Die gesamte Trinkmilchherstellung läuft in einem geschlossenen System ohne Berührung von Menschenhand oder andere Außenfaktoren ab. Zur Kontrolle werden von jeder Milchanlieferung schon beim Landwirt und dann noch einmal bei der Ankunft in der Molkerei Proben gezogen. Mitarbeiter untersuchen sie gleich im molkereieigenen Labor auf ihre Inhaltsstoffe. Die so erfasste Rohmilch wird aus dem Tankwagen abgepumpt und in großen, bis zu 300.000 Liter fassenden

Edelstahl-Tanks der Molkerei für die spätere Verarbeitung „gestapelt“. Außerdem werden ohne Vorwarnung und in unregelmäßigen Zeitabständen amtliche Kontrollen auf dem Hof des Milchbauern durchgeführt. Diese Kontrollen dienen der Feststellung der Rohmilchzusammensetzung und sind zugleich Basis für die Bezahlung des Landwirts, das sogenannte Milchgeld. Der bezahlte Preis variiert je nach Eiweiß- und Fettgehalt sowie nach der bakteriologischen Güte der Rohmilch und natürlich nach der gelieferten Milchmenge.

Erst getrennt, dann wieder zusammengeführt

Da der Fettgehalt der Milch je nach Rasse der Kühe, Futter und Jahreszeit schwankt, wird er in der Molkerei standardisiert. Das bedeutet, der erwünschte Fettgehalt wird eingestellt. Die Milch fließt nach der Reinheitskontrolle aus den Tanks zunächst über einen Vorlaufbehälter zur Vorwärmung in den Plattenwärmetauscher und anschließend in eine Art Schleuder (Separator). Sie trennt die auf 55 Grad Celsius erhitzte Milch durch Zentrifugalkraft in Magermilch und Sahne/Rahm.

Die Sahne läuft bei ca. 60 Grad Celsius durch einen Homogenisator, der die

Lernziele und Kompetenzen:

Die Schülerinnen und Schüler

- erfassen die Angebotsvielfalt in Geschäften;
- hinterfragen die Begriffe auf Verpackungen;
- beschreiben ein Schema zur Herstellung;
- führen einen Versuch zur Wirkung des Homogenisierens durch.

Fach: Sachkunde- und Heimatunterricht

Fettkügelchen unter hohem Druck durch feine Düsen presst und sie dadurch zerkleinert. Sie sind dann so fein, dass sich das Fett später gleichmäßig (homogen) in der Milch verteilt und nicht aufrahmt, sich also nicht oben absetzt.

Anschließend werden Magermilch und Rahm im gewünschten Verhältnis wieder vermischt. Der „Überschussrahm“ fließt in eine andere Verarbeitungslinie, beispielsweise die Butterherstellung. Das Ergebnis sind vier verschiedene (Konsum-)Milchsarten:

- Vollmilch mit naturbelassenem Fettgehalt von mind. 3,5 Prozent Fett (meist 3,8-4,3 Prozent)
- Vollmilch mit eingestelltem Fettgehalt z. B. von 3,5 Prozent Fett
- teilentrahmte bzw. fettarme Milch mit 1,5 Prozent bis maximal 1,8 Prozent Fett
- entrahmte bzw. Magermilch mit höchstens 0,5 Prozent Fett

Hitze für Haltbarkeit

Milch ist in ihrer naturbelassenen Form ein besonders leicht verderbliches Lebensmittel. Um die Haltbarkeit zu verlängern, werden heute alle Milchsarten – mit Ausnahme von Roh- und Zugmilch – nach dem Einstellen des Fettgehalts wärmebehandelt. Dies ist in den Molkereien

ESL-Milch:

ESL (extended shelf life) steht für „länger haltbar im Regal“ und ist keine offizielle Verkehrsbezeichnung. ESL-Milch ist eine länger haltbare Frischmilch, die kühl gelagert werden muss. Auf der Verpackung ist sie meist mit dem freiwilligen Zusatz „länger haltbar“ gekennzeichnet. Die längere Haltbarkeit wird durch verschiedene Verfahren erreicht:

- a) durch Hoherhitzen für ein bis vier Sekunden auf 127 Grad Celsius. Oder
- b) durch Mikrofiltration und Kurzzeiterhitzen. In der Mikrofiltrationsanlage entfernt eine keramische Membran mit kleinsten Poren aus der Magermilch Bakterien, die die Milch verderben könnten. Der Rahm wird für ein bis vier Sekunden auf 104 bis 108 Grad Celsius erhitzt und anschließend mit der Magermilch vermischt (s. l.).

Rohmilch:

Ist Milch, die unbehandelt und nicht erhitzt direkt ab Hof verkauft wird. Da sich in roher Milch Mikroorganismen befinden können, muss an der Abgabestelle der Hinweis „Rohmilch – vor dem Verzehr abkochen!“ angebracht werden. Rohmilch darf innerhalb eines Tages nach dem Melken verkauft werden.

Vorzugsmilch:

Ist Rohmilch (→ nicht erhitzt), die amtlich besonders streng überwacht wird und in verpackter Form über den Lebensmittelhandel vertrieben wird. Vorzugsmilch sollte ebenfalls vor dem Verzehr abgekocht werden.

gesetzlich vorgeschrieben. Wie lange die Milch dann haltbar ist, hängt vom jeweiligen Verfahren zur Wärmebehandlung ab (siehe Tabelle). Die Milch wird dazu z. B. in den Erhitzer des Wärmeaustauschers gepumpt, wo sie pasteurisiert wird. Die Wärmebehandlung ist einer der wichtigsten Prozesse.

Der Nährstoffgehalt der Milch verändert sich durch die Erhitzung in der Molkerei kaum. Die Konzentration der Mineralstoffe und der fettlöslichen Vitamine bleibt unverändert. Lediglich die Gehalte an hitzeempfindlichen B-Vitaminen und Vitamin C nehmen je nach angewendetem Verfahren geringfügig ab. Entsprechend der Kennzeichnungsvorschriften ist neben dem Fettgehalt und dem Mindesthaltbarkeitsdatum auch die Art der Wärmebehandlung auf der Verpackung angegeben.

Abgefüllt, verpackt und ausgeliefert

Nach dem Erhitzen wird die Milch schnell auf vier Grad Celsius heruntergekühlt und keimfrei über Verpackungsautomaten in Kartons, selten in Flaschen, abgefüllt. Aufgrund ihrer Zusammensetzung ist die Milch gegenüber Tageslicht und künstlichem Licht empfindlich. Licht hat einen nachteiligen Einfluss auf den Vitamingehalt und führt zu Geschmacksbeeinträchtigungen. Deshalb wird die Milch meist in blickdichten Kartons angeboten. Nach der Abfüllung kommen die Produkte in ein Lager und aus dem Zentrallager des Handels zu den Supermärkten und anderen Geschäften.

Schritt für Schritt unter Kontrolle

Viele Molkereien arbeiten rund um die Uhr, um die Produktqualität aller Ver- und Bearbeitungsstufen zu kontrollieren und frische, einwandfreie Milch zu gewährleisten. Jede einzelne Charge lässt sich aufgrund der Kennzeichnung zurückverfolgen. Tägliche Verkostungen geben Sicherheit über die sensorischen Eigenschaften der Milch. Fachleute aus dem Labor und der Produktion wissen genau, wie die Milch schmecken muss. Für alle Produktionsschritte sind bestimmte Sollwerte definiert. Beim Überschreiten der Grenzwerte wird sofort reagiert, um Fehler direkt zu beheben. Die Milchgüterverordnung verpflichtet zusätzlich die Behörden zur Überwachung der Milchqualität im Handel und stellen somit die Qualität der Milchprodukte sicher.



Separatoren trennen Milch mittels Fliehkräften in Magermilch und Rahm.

Methodisch-didaktische Anregungen:

Um zu entdecken, wie viele verschiedene Milchsorten Molkereien herstellen, untersuchen SchülerInnen mit **Arbeitsblatt 1** das Angebot im Supermarkt und Biomarkt. **Arbeitsblatt 2** widmet sich mit einem Versuch dem Homogenisieren. Warum gibt es Milch in so vielen Sorten, was sind die Unterschiede? Wie genau wird die Milch in der Molkerei verarbeitet (Erhitzen, Fettgehalt einstellen, Homogenisieren)? Diese Fragen sollten – je nach Wissensdurst der Kinder knapper oder ausführlicher – mündlich erörtert werden. Nutzen Sie dazu das Schema auf **Arbeitsblatt 3.1.3** der Milchmappe (als Download).

Und wofür werden die vielen Sorten verwendet? Stichworte wie Geschmack und Vorratshaltung sollten hier zur Sprache kommen.

Link- und Literaturtipps:

- Weitere Kapitel zum Weg der Milch in der i.m.a-Unterrichtsmappe „Unsere Milch“ als Download unter www.unsermilch.de
- aid-Infobroschüre „Milch- und Milcherzeugnisse“ (Nr. 1008) unter www.aid-medienshop.de

Unterscheidung der Milch nach Art der Wärmebehandlung

Name des Verfahrens	Pasteurisieren			Ultrahocherhitzen
	Kurzzeiterhitzen	Hoherhitzen	Sterilisieren	
Temperatur	72–75 °C	mind. 104–127 °C	> 110 °C	> 135 °C
Dauer	15–30 Sekunden	1–4 Sekunden	10–30 Minuten	1–4 Sekunden
Haltbarkeit (ungeöffnete Packung)	ca. 1 Woche mit Kühlung	ca. 3 Wochen mit Kühlung	bis zu 1 Jahr ohne Kühlung	mind. 8 Wochen ohne Kühlung
Begriffe auf der Verpackung	„pasteurisiert“ ¹ und z. B. „traditionell hergestellt“ ²	„pasteurisiert“ ¹ und z. B. „länger haltbar“ ²	„pasteurisiert“ ¹ und z. B. „sterilisiert“ ²	„ultrahocherhitzt“ ¹ und „H“1-Milch

¹ Pflichtkennzeichnung ² freiwillige Angabe

Welche Milchsorten gibt es?

Untersuche das Angebot an Kuhmilch im Supermarkt und Biomarkt! Schau dir die Angaben auf der Verpackung genau an und trage für jede Milchsorte, die du gefunden hast, die Ergebnisse in die Tabelle ein.

Hier sind ein paar Tipps:

Unter dem Stichwort „Wärmebehandlung“ musst du vermerken, ob die Milch laut Verpackung „pasteurisiert“ oder „ultrahocherhitzt“ ist.

Bei „Fettgehalt“ trägst du ein, wie viel Prozent Fett die Milch enthält. Ergänze das Kürzel „hom“ in derselben Zelle, wenn die Milch homogenisiert ist. In der Regel weisen die Molkereien darauf hin, wenn die Milch nicht homogenisiert ist.

Die „Haltbarkeit“ ist in Form des Mindesthaltbarkeitsdatums auf der Verpackung vermerkt. Trage auch ein, wenn es Hinweise wie „traditionell hergestellt“ oder „länger haltbar“ oder „kühl aufbewahren“ gibt.

Milch gibt es in verschiedenen „Verpackungen“. Handelt es sich um eine Glasflasche oder eine Kartonverbundverpackung?

	Milchsorte, Name	Wärme- behandlung	Fettgehalt	Haltbarkeit	Verpackung
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					

Wie viele unterschiedliche Sorten hast du gefunden? _____

Experiment: Homogenisieren

Bei diesem Verfahren wird die Milch mit hohem Druck durch feine Düsen gepresst. Dadurch werden die Fettkügelchen der Milch zerkleinert und gleichmäßig in der Milch verteilt. Es bildet sich daher später keine Rahmschicht auf der Milch.

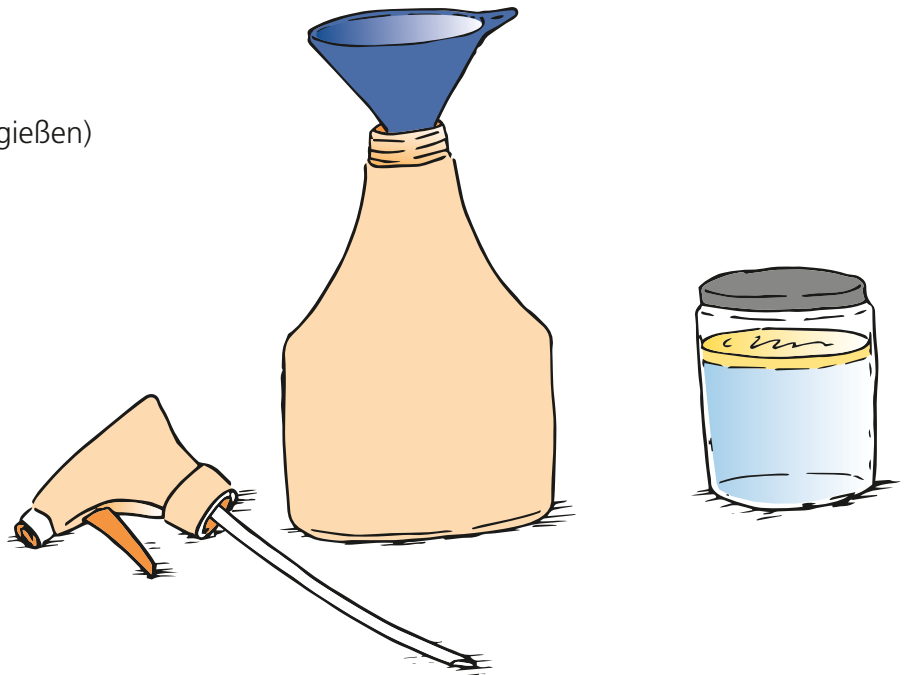
Wie sich die Fettkügelchen in der Milch verändern, kannst du mit zwei Experimenten herausfinden.

Der erste Versuch zeigt dir, wie sich das Fett vor dem Homogenisieren verhält. Mithilfe des zweiten kannst du sehen, was danach geschieht.

Damit du die Vorgänge besser beobachten kannst, werden beide Experimente nicht mit Milch, sondern mit Wasser (anstelle von Milch) und Öl (anstelle von Milchfett) durchgeführt.

Material:

- Sprühflasche (wie zum Blumengießen)
- Schraubglas mit Deckel
- Trichter
- etwas Wasser
- ein Esslöffel Öl



Versuchsanleitung:

Vor dem Homogenisieren

1. Fülle das Wasser ins Glas.
2. Gib das Öl dazu. Was beobachtest du?

-
3. Verschließe das Glas und schüttele es.
 4. Stelle das Glas wieder ab. Was beobachtest du jetzt?
-

Homogenisieren

5. Fülle den Inhalt des Glases mithilfe des Trichters in die Sprühflasche um.
 6. Verschließe die Flasche und schüttele sie kräftig.
 7. Sprühe den Inhalt in das Glas zurück. Was beobachtest du jetzt?
-

Erklärung:

Eine Kuh - viele Milchsorten!?

Die Milch, die in der Molkerei angeliefert wird, wird streng untersucht, bevor sie in den großen Tank der Molkerei gepumpt und weiterverarbeitet wird.

Und wie macht die Molkerei daraus verschiedene Milchsorten?

Das Schema zeigt dir, wie z. B. Milchsorten mit verschiedenen Fettgehalten entstehen. Weitere Sorten entstehen, wenn die Milch auf unterschiedliche Weise erhitzt wird, um sie länger haltbar zu machen.

Aufgabe:

Schau dir das Schema genau an und erkläre mit deinen Worten, wie die verschiedenen Fettgehalte entstehen.

