UNSERE MILCH

Qualität
Umwelt
Stall
Berufe
Ernährung
Milchprodukte
Technik
Kultur
Molkerei
Milchmarkt

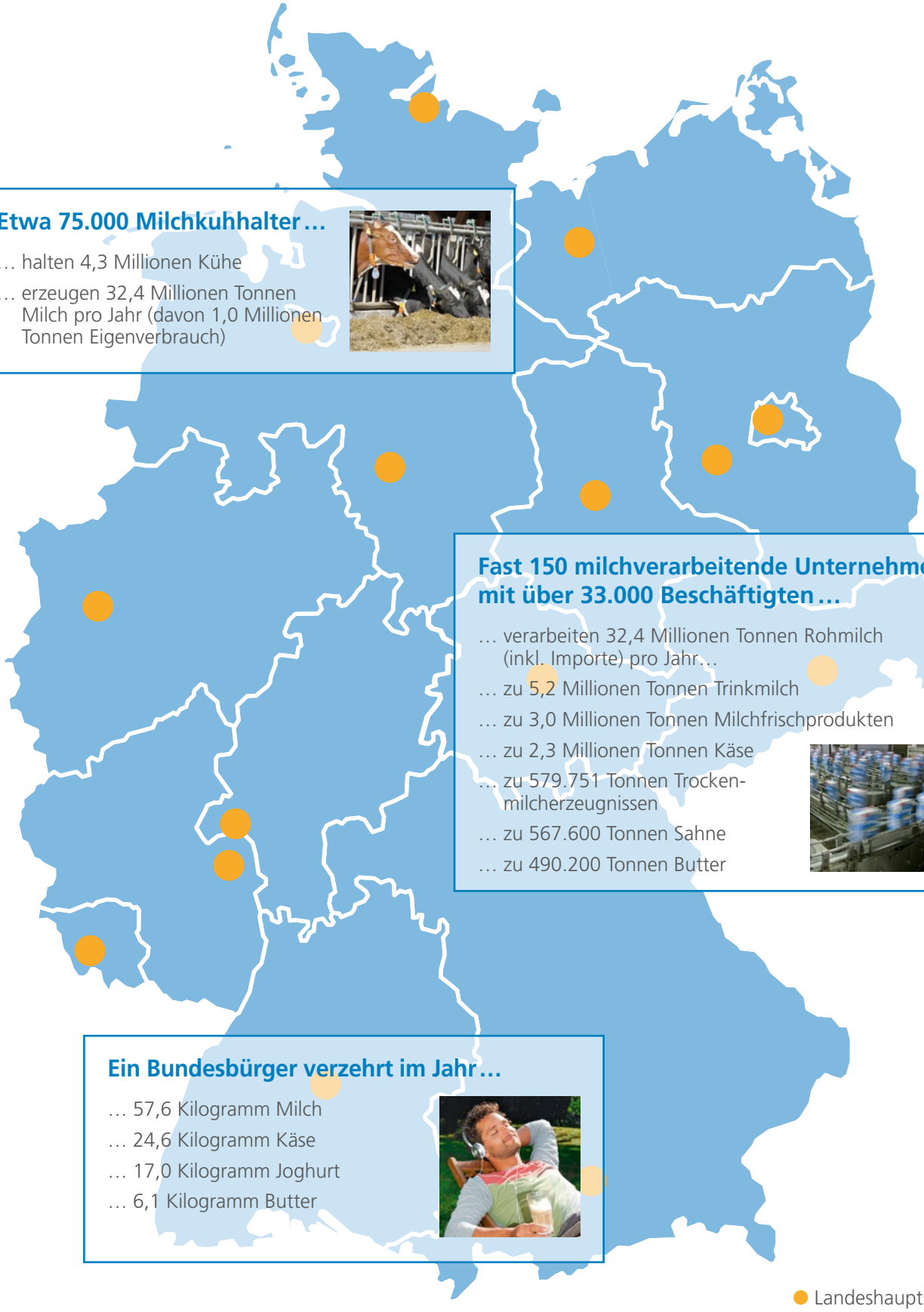
Unterrichtsmaterial für die Sekundarstufe I/II

MILCHLAND NIEDERSACHSEN

GML Gemeinschaft der Milchwirtschaftlichen Landesvereinigungen e.V.

i.m.a information. medien. agrar e.V.

Die Milch im Überblick:
Die wichtigsten Daten für Deutschland



Etwa 75.000 Milchkuhhalter …

… halten 4,3 Millionen Kühe

… erzeugen 32,4 Millionen Tonnen Milch pro Jahr (davon 1,0 Millionen Tonnen Eigenverbrauch)

Fast 150 milchverarbeitende Unternehmen mit über 33.000 Beschäftigten …

… verarbeiten 32,4 Millionen Tonnen Rohmilch (inkl. Importe) pro Jahr…

… zu 5,2 Millionen Tonnen Trinkmilch

… zu 3,0 Millionen Tonnen Milchfrischprodukten

… zu 2,3 Millionen Tonnen Käse

… zu 579.751 Tonnen Trockenmilcherzeugnissen

… zu 567.600 Tonnen Sahne

… zu 490.200 Tonnen Butter

Ein Bundesbürger verzehrt im Jahr …

… 57,6 Kilogramm Milch

… 24,6 Kilogramm Käse

… 17,0 Kilogramm Joghurt

… 6,1 Kilogramm Butter

● Landeshauptstädte

Quellen: MIV 2015 nach ZMB, destatis, BLE, Statistisches Jahrbuch

Liebe Leserinnen, liebe Leser,

wir freuen uns, dass Sie das Arbeitsheft „Unsere Milch – Unterrichtsmaterial für die Sekundarstufe I/II" in den Händen halten. Nach dem erfolgreichen Erscheinen des ersten Arbeitsheftes „Unsere Milch" für die Primarstufe, stand für uns Herausgeber sehr schnell fest, dass der Bedarf an Unterrichtsmaterial zum Thema Milch auch in höheren Klassen vorhanden ist.

Das Themenspektrum rund um die Milch ist sehr vielfältig – von Aminosäuren über den Milchpreis bis hin zur Zentrifuge. Wir bieten Ihnen als Lehrkraft der Sekundarstufe Anregungen und Ideen, wie Sie mit dem Thema Milch den Unterricht verschiedener Fächer interessant und lehrreich mit dem Alltag Ihrer Schülerinnen und Schüler verknüpfen können – angefangen bei Biologie und Chemie, über Ernährung und Hauswirtschaft bis hin zu Geografie, Wirtschaft oder SoWi. Auch technische, kulturelle und Umweltaspekte sowie berufliche Perspektiven rund um die Milch werden behandelt. Das Material soll zudem Anregungen für außerschulische Aktivitäten am Lernort Bauernhof bieten.

Im Sinne einer weiten Verbreitung finden Sie das gesamte Heft mit Sachinformationen und methodisch-didaktischen Anregungen sowie alle Arbeitsblätter als Download unter www.unseremilch.de.

Wir wünschen Ihnen eine anregende Lektüre, viele Ideen für einen lebendigen Unterricht sowie interessierte, lernfreudige Schülerinnen und Schüler. Bitte zögern Sie nicht, uns Ihre weiteren Wünsche und Anregungen zum Unterrichtsthema Milch mitzuteilen.

Herzlichst Ihre

Dr. Ines Märkle-Coldewey
GML e. V.

Patrik Simon
i.m.a e. V.

© i.m.a & GML-2016

Herausgeber:
i.m.a – information.medien.agrar e. V.
Wilhelmsaue 37
10713 Berlin
info@ima-agrar.de · www.ima-agrar.de
Geschäftsführer: Hermann Bimberg

in Zusammenarbeit mit der:
GML Gemeinschaft der Milchwirtschaftlichen
Landesvereinigungen e. V.
Seelhorststraße 4
30175 Hannover
gml@milchwirtschaft.de · www.milchwirtschaft.com
Geschäftsführerin: Dr. Ines Märkle-Coldewey

Redaktion & Gestaltung:
AgroConcept GmbH, Bonn

Illustration: (sofern nicht anders vermerkt)
Julia Wilsberg, AgroConcept

Bildnachweis:
agrarpress: 18 (essmann)
Fotolia: Titel Fleckvieh (Bianka Hagge), 6 oben (petunyia), 9 (Gina Sanders), 12 (weseetheworld), 14 (Nadalina, Irochka), 15 (Hayati Kayhan), 30 (Givaga)
GML e. V.: Titel Schwarzbunte
ISPA/Uni Vechta: 23 unten
iStockphoto: U2 Mitte (fotomy), Arbeitsblatt 1.2.1 (wojciech_gajda)
Landesvereinigung der Bayerischen Milchwirtschaft e. V. (LVBM): U2 unten, 7 oben, 10 oben u. unten, Arbeitsblatt 7.1.1
Landesvereinigung für Milch und Milcherzeugnisse Hessen e. V.: 13, 17 rechts, 19, 22 oben rechts, 22 unten, 24, 25
Landesvereinigung der Milchwirtschaft Niedersachsen e. V.: U2 oben, 16 oben links, 22 oben links, 26, 27
Landesvereinigung der Milchwirtschaft NRW e. V.: 6 unten, 17 links
lely: 16 oben rechts
Milchwerk Crailsheim: 33 oben links (+ Extrablatt 2 zu AB 7.1.1)
Milchwirtschaftlicher Verein Baden-Württemberg e. V.: 7 links, 10 Mitte
Regionalfenster e. V.: 27 oben
Sabine Dräbing/Cartoon & Design: Illustrationen der Arbeitsblätter 2.1.1, 2.1.2 und 4.2.2
Shutterstock: 8 (Olga Prokopova) oben, 20 (Monkey Business Images), 32 (Toa55), 33 oben rechts (SpeedKingz)

Druck:
VaKo-Druck GmbH, Dülmen

Wir möchten uns an dieser Stelle ganz herzlich bei allen bedanken, die sich mit neuen Texten, Bildern und Ideen an der Erstellung dieser Mappe beteiligt haben oder uns gute, bestehende Materialien zur weiteren Nutzung zur Verfügung gestellt haben.

Für einen besseren Lesefluss verwenden wir in unseren Beiträgen meistens die gebräuchliche geschlechtliche Bezeichnung, in die wir jedoch immer auch alle anderen Geschlechter einbeziehen.

© Copyright: i.m.a & GML 2016

Überreicht durch:

rentenbank

Mit freundlicher Unterstützung der Landwirtschaftlichen Rentenbank

© i.m.a & GML-2016

1. Milchvielfalt

1.1 Sachinformation 6–7
Von Ayran bis Zaziki
Arbeitsblätter: Biologie, Hauswirtschaft, Ernährung
1.1.1 Wo steckt Milch drin?
1.1.2 Was steht auf der Packung?
1.1.3 Schmecke die Milchvielfalt

1.2 Sachinformation 8–9
Mehr aus Milch
Arbeitsblätter: Chemie, Hauswirtschaft, Technik
1.2.1 Milch macht schön
1.2.2 Aus Milch wird Kunststoff

2. Ernährung

2.1 Sachinformation 10–11
Die Inhaltsstoffe der Milch
Arbeitsblätter: Biologie, Hauswirtschaft, Ernährung
2.1.1 Inhaltsstoffe der Milch I
2.1.2 Inhaltsstoffe der Milch II
2.1.3 Was die Milch so wertvoll macht
2.1.4 Die Hauptnährstoffe der Milch

2.2 Sachinformation 12–13
Speiseplan ohne Milch
Arbeitsblätter: Biologie, Hauswirtschaft, Ernährung
2.2.1 Evolution: Milchtrinker im Vorteil
2.2.2 Laktasemangel, Laktoseintoleranz und Milcheiweißallergie

2.3 Sachinformation 14–15
Milch in aller Munde
Arbeitsblätter: Geografie, SoWi, Hauswirtschaft
2.3.1 Milch international
2.3.2 Richtig ge(schul)frühstückt? + Extrablatt „Das 5-Sterne-Frühstück“

3. Milchwirtschaft

3.1 Sachinformation 16–17
Was kostet die Milch
Arbeitsblätter: Wirtschaft, SoWi, Geografie
3.1.1 Die Wertschöpfungskette Milch
3.1.2 Wieviel Geld bekommt der Landwirt für seine Milch?

3.2 Sachinformation 18–19
Milchmarkt im Wandel
Arbeitsblätter: Geografie, Politik
3.2.1 Agrarpolitik unter der Lupe
3.2.2 Milchprofis diskutieren

3.3 Sachinformation 20–21
Bio und regional
Arbeitsblätter: Geografie, Wirtschaft
3.3.1 Ein Stück Identität
3.3.2 Woher kommen unsere Lebensmittel? + Extrablatt „Fragebogen“

4. Technik

4.1 Sachinformation 22–23
Hightech im Kuhstall
Arbeitsblätter: Physik, Technik, Deutsch
4.1.1 Hightech im Stall
4.1.2 Reportage aus dem Kuhstall
4.1.3 Drei Bauernhöfe – drei Systeme

4.2 Sachinformation 24–25
Aus 1 mach Viele
Arbeitsblätter: Biologie, Chemie
4.2.1 Milchverarbeitung in der Molkerei
4.2.2 Joghurt unter der Lupe

4.3 Sachinformation 26–27
Qualität unter der Lupe
Arbeitsblätter: Chemie, Hauswirtschaft
4.3.1 Qualität unter der Lupe + Extrablatt „Joghurt-Rezept“
4.3.2 Gut verpackt von A nach B

5. Statistik

5.1 Sachinformation 28–29
Zahlen, Daten, Fakten zur Branche
Arbeitsblätter: Geografie, Wirtschaft
5.1.1 Milch – von lokal bis global
5.1.2 Struktur der Milchviehbetriebe im Wandel

6. Umwelt

6.1 Sachinformation 30–31
Milch und Umwelt
Arbeitsblätter: Geografie, Biologie, Wirtschaft
6.1.1 Milchprodukte – nachhaltig?
6.1.2 Kühe und Methan – was ist da los?

7. Berufswege

7.1 Sachinformation 32–33
Im Auftrag der Milch
Arbeitsblätter: Wirtschaft, Berufskunde
7.1.1 Berufe mit Milch + 3 Extrablätter

Anhang

Link- und Materialtipps 34
Kopiervorlagen: Arbeitsblätter 35/Lasche

© i.m.a & GML-2016

Von Ayran bis Zaziki

Produktvielfalt für jeden Geschmack

Kaum eine Lebensmittelgruppe ist so vielfältig wie die der Milchprodukte – und jedes Jahr kommen neue Produkte auf den Markt. Dieses Kapitel gibt einen ersten Überblick über die breite Produktpalette.

Vielfalt – im Angebot

Milch ist ein sehr vielseitiges Lebensmittel. Sie wird frisch und haltbar (je nach Wärmebehandlungsverfahren) sowie in unterschiedlichen Fettgehaltsstufen im Handel angeboten. Mittels verschiedener Verfahren lässt sich Milch zu vielen Produkten weiter verarbeiten. Die Palette reicht von Milchmischgetränken über Sauermilchprodukte bis hin zu Sahneprodukten, Frischkäseerzeugnissen und Käsesorten.
Das breite Angebot spiegelt die sich wandelnden Verbraucherwünsche und die Veränderungen im Ernährungsverhalten der Bevölkerung wider. Auch die Ernährungsgewohnheiten anderer Kulturkreise haben einen Einfluss auf das Angebot an Milchprodukten. Beispiele sind Ayran, Lassi, Ymer und Zaziki.

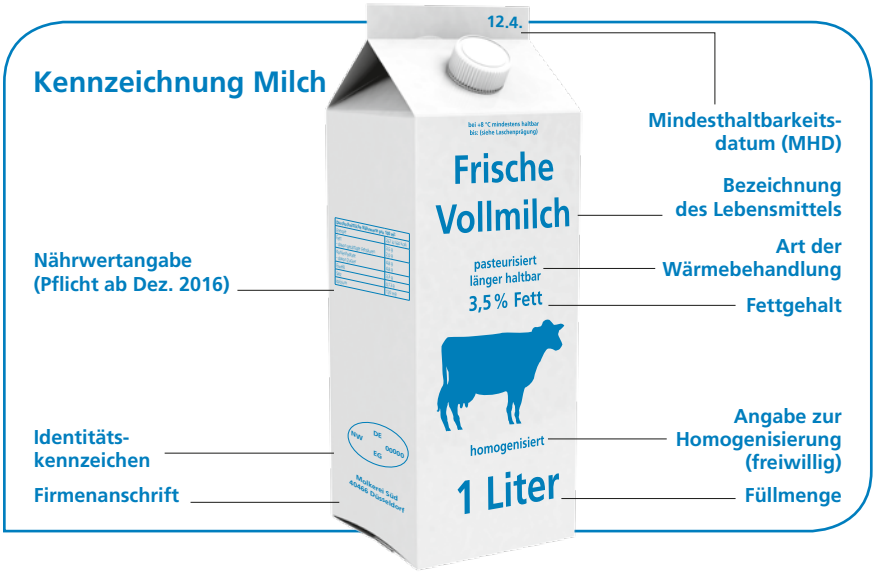
Kennzeichnung für den Überblick

Die Milcherzeugnis-Verordnung teilt die Milcherzeugnisse in Gruppen (Sauermilcherzeugnis, Joghurterzeugnis, Milchmischerzeugnis, Milchfetterzeugnis, Trockenmilcherzeugnis usw.) ein – sortiert nach ihrer Bezeichnung und der jeweiligen Herstellungsweise. Für Butter und Milchstreichfette sowie für Käse gibt es gesonderte gesetzliche Bestimmungen. Alle Verordnungen regeln Anforderungen an Herstellung, Verpackung sowie allgemeine und besondere Kennzeichnungsvorschriften.
Um Verbraucher sachgerecht zu informieren und sie vor Täuschung zu schützen, müssen auf Lebensmittelverpackungen verschiedene Angaben stehen.

Neben der Art der Wärmebehandlung und dem Fettgehalt sind das Mindesthaltbarkeitsdatum und das Zutatenverzeichnis sowie die Herkunft wichtige Informationen für den Einkauf von Milch und Milchprodukten.

Vielfalt – durch Mikroorganismen

Mikroorganismen helfen bei der Herstellung von rund 4.000 Käsesorten weltweit und diversen Sauermilchprodukten in verschiedener Konsistenz wie stichfester Joghurt, Sauerrahm, Buttermilch und Kefir. Dabei bestimmt die Vielfalt der gezielt zugesetzten Mikroorganismenkulturen maßgeblich auch die Vielfalt der Produkte: Die eingesetzten Bakterienkulturen bewirken durch ihre individuellen Stoffwechselleistungen (Abbau



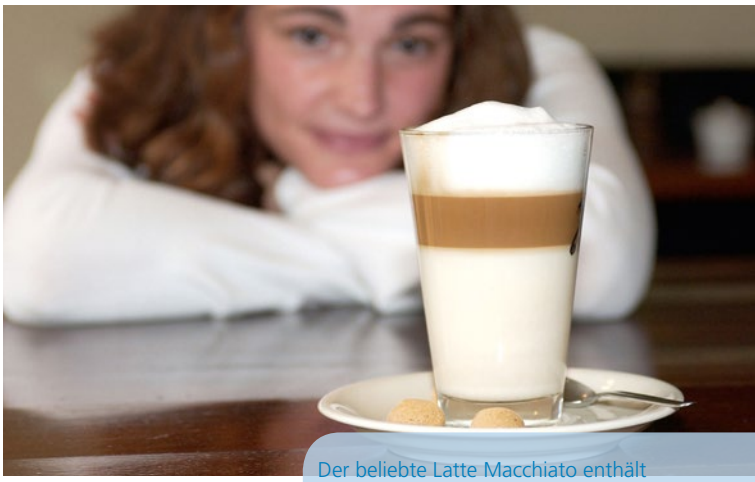
© i.m.a & GML-2016

Darum geht's:
- grober Überblick über Vielfalt der Milchprodukte
- Bedeutung der Milch als Bestandteil der Ernährung
- Anteil von Milchprodukten am Speiseplan

von Milchzucker, -protein und -fett) die unterschiedlichen Produkteigenschaften. Diese werden zusätzlich durch spezifische Verfahrenstechniken (z. B. Homogenisieren, Art der Wärmebehandlung) beeinflusst. Spezielle, unbedenkliche Schimmelpilze und Hefen tragen wesentlich zur Aromabildung bei. Weitere Informationen dazu in Kapitel 4.2.

Vielfalt – für die Ernährung
Ein Löffel cremiger Joghurt oder ein Käsebrot in der Pause, Kaffee mit herrlichem Milchschaum, ein süßes Dessert oder ein Stück Käse zum Abschluss eines festlichen Fünf-Gänge-Menüs: Milch und Milchprodukte sind aus dem Alltag kaum wegzudenken.
Auch in Produkten, denen man es auf den ersten Blick nicht ansieht, steckt Milch, z. B. in Kuchen oder Kartoffelbrei. Egal ob süß, salzig, sauer oder herzhaft – Milch und Co bieten für jeden Geschmack und zu jedem Anlass etwas. Sie sind ein wertvoller Bestandteil unserer Ernährung. Milchprodukte sind Grundnahrungsmittel mit hoher Nährstoffdichte, sprich reich an Nährstoffen im Verhältnis zu ihrem Energiegehalt.
Milch enthält von Natur aus fast alle Nährstoffe, die der Mensch zum Leben braucht: hochwertiges Eiweiß, leicht verdauliches Fett, das Kohlenhydrat Laktose (Milchzucker) sowie viele wichtige Mineralstoffe und Vitamine. Auch wenn Milch nicht den Getränken zugeordnet wird, ist sie ein guter Flüssigkeitslieferant, da sie zu fast 90 Prozent aus Wasser besteht. Weitere Informationen dazu in Kapitel 2.1.
Die Deutsche Gesellschaft für Ernährung e. V. (DGE) empfiehlt täglich Milch und Milchprodukte in den Speiseplan einzubauen. Auch in der Ernährungspyramide des aid Infodienst werden täglich drei Portionen der Gruppe „Milch und Milchprodukte" empfohlen, das entspricht:
¼ Liter Milch und 2 Scheiben Käse (à ca. 30 g), wobei die Milch beliebig durch die gleiche Menge gesäuerter Milchprodukte (Joghurt, Dickmilch, Buttermilch) ersetzt werden kann.

Vielfalt – auch in der Diätetik
Milch ist für die meisten ein sehr gut bekömmliches Lebensmittel. Es gibt jedoch Menschen, die sie aufgrund einer Milcheiweiß-Allergie oder einer Milchzucker-Unverträglichkeit (Laktoseintoleranz) nicht vertragen können. Weitere Informationen dazu in Kapitel 2.2.
Positive Wirkungen werden Milch in der Sportlerernährung, z. B. für den Muskelaufbau, zugeschrieben. In der Vorbeugung und Therapie von Osteoporose kommt ihr eine entscheidende Bedeutung zu. Auch in der Kariesprophylaxe entfalten Milch und Käse aufgrund der Inhaltsstoffe Kalzium, Phosphat und Proteine hilfreiche Eigenschaften.



Der beliebte Latte Macchiato enthält viel Milch und Milchschaum.

Ein Nahrungsmittel für fast jeden Ernährungsstil
Nicht nur in einer ausgewogenen Ernährung, sondern auch bei fast allen besonderen Ernährungsstilen, wie low carb, vegetarisch oder Mittelmeerkost, finden Milch und Milchprodukte ihren wichtigen Platz. Veganer hingegen verzichten auf alle tierischen Produkte, also auch auf Milcherzeugnisse. Eine vegane Ernährung wird sowohl von der DGE als auch vom Forschungsinstitut für Kinderernährung (FKE) für das gesamte Kindesalter als nicht geeignet befunden.

Methodisch-didaktische Anregungen:
Die Milchvielfalt ist Teil des Alltags der Jugendlichen. **Arbeitsblatt 1.1.1** hilft ihnen dabei, sich dessen bewusst zu werden. Sie erstellen eine Mindmap. Wenn die Zeit es zulässt, können die SchülerInnen dafür im Supermarkt recherchieren. Falls die SchülerInnen Unterstützung brauchen, gibt die Lehrkraft die Oberbegriffe vor. Um die vielen Verpackungen richtig zu lesen, vermittelt **Arbeitsblatt 1.1.2** Basiswissen zu Pflichtangaben. Mit **Arbeitsblatt 1.1.3** verkostet und beschreibt die Klasse in Kleingruppen mehrere Produkte – der Baustein endet also mit einer Sinneserfahrung und Sprachübung.

Link- und Literaturtipps:
- www.aid.de/ernaehrung/ernaehrungspyramide.php
- Broschüre „Milch – das vielseitigste Nahrungsmittel der Welt" unter www.bmel.de → Service → Publikationen→ Suche
- Unterrichtsbaustein „Kennzeichnung von Lebensmitteln" unter www.ima-lehrermagazin.de (Heft 22)

© i.m.a & GML-2016

Mehr aus Milch

Rohstoff für Wellness und Technik

Darum geht's:
- Wirkung von Milchprodukten auf die Haut
- Rohstoffe aus der Milch für Pflegeprodukte und Arzneimittel, Bau- und Kunststoffe

Auch abseits unseres Speiseplans bei ganz anderen alltäglichen Dingen begegnen uns die Milch und ihre Inhaltsstoffe immer wieder – oft ohne, dass wir es bemerken oder erwarten. In der täglichen Körperpflege, als Wellnessprodukt und Hausmittel gegen Sonnenbrand, als Bestandteil von Medikamenten oder Kunststoffen zeigt die Milch einmal mehr, wie vielseitig sie ist.

Milch – ein natürliches Wellnessprodukt

Wellness bedeutet soviel wie der „Zustand des Wohlbefindens oder der guten Gesundheit". Dazu gehören Ernährung und Genuss ebenso wie Körperpflege und Entspannung. Heutzutage wird der nicht geschützte Begriff „Wellness" gerne als Werbewort genutzt, z. B. Wellnesswasser, Wellnesstee und Wellnessmüsli. Diese Produkte sind nicht selten überteuert und enthalten oft viel Zucker oder Zusatzstoffe – Eigenschaften, die wenig nach Wellness klingen. Dabei gibt es zahlreiche natürliche „Wellness"-Lebensmittel. Sie finden sich in den unteren Stufen der Ernährungspyramide wieder, z. B. Mineralwasser.

Besonders beliebt als natürliche Wellness-Lebensmittel sind Buttermilch und Molke. Buttermilch hat nur wenig Kalorien, ist fettarm und vitaminreich und im Sommer sehr erfrischend. Das enthaltene Lecithin stärkt die Nerven. Molke ist ebenfalls sehr kalorienarm. Durch den hohen Wasseranteil von 94 Prozent ist sie ein guter Durstlöscher und das ideale Sportlergetränk. Die Proteine Albumin und Globulin in der Molke sind wichtig für den Muskelaufbau und besonders leicht verdaulich. Das enthaltene Vitamin B_2 stärkt die Abwehrkräfte.

Milch macht schön

Für das innere Wohlbefinden und die Gesundheit spielt die Lebensmittelauswahl eine wichtige Rolle. Auch unser äußeres Erscheinungsbild wird durch die Ernährung beeinflusst. Die Haut ist unser größtes Sinnesorgan. Sie reagiert auf Wärme, Kälte und Berührungen und spiegelt den Zustand unseres inneren Gleichgewichts wider. Gleichzeitig ist sie vielen Strapazen ausgesetzt. Um gesund zu bleiben, braucht die Haut alle 13 Vitamine und mehr als 16 Mineralstoffe. Milch und Milchprodukte können die Haut mit einer Vielzahl dieser Nährstoffe versorgen. Eine Übersicht über die wichtigsten Vitamine und Mineralstoffe in Milch und ihre Funktionen im Hinblick auf die Haut gibt die Tabelle. Dass sie der Haut guttun, zeigt ein Blick auf die Inhaltsstoffe von Cremes und Co: Vitamin B_5 z. B. wird häufig in Form von (Dex-)Panthenol in Kosmetika verwendet.

Milch in der Kosmetikindustrie

Die Kosmetikhersteller nutzen regelmäßig und gezielt bestimmte Milchinhaltsstoffe als natürliche Rohstoffe. Milchfett ersetzt das bei der täglichen Reinigung entzogene Hautfett und beruhigt gereizte Haut. Sowohl Milchzucker als auch die von Milchsäurebakterien daraus gebildete Milchsäure binden Feuchtigkeit. Die Milchsäure wirkt außerdem als natürlicher Konservierungsstoff. In höheren Konzentrationen dient Milchsäure als sanftes Peeling, das die Hautporen reinigt und abgestorbene Hautschuppen entfernt. Andere Wirkstoffe können dann besser in der Haut wirken. Milcheiweiß schützt die Haut vor Austrocknung und macht sie elastischer. Viele Haarkuren sind mit Lactoceratkomplexen angereichert. Diese bestehen aus Milchfetten, Milcheiweiß und Milchvitaminen, welche geschädigtem und strapaziertem Haar neuen Glanz verleihen. Verbraucher erkennen diese und ähnliche Rohstoffe an den Silben „Lacto" und „Lactat" in der Liste der Inhaltsstoffe.

Pflegende Hausmittel für Haut und Haar

Auch Milch und Milchprodukte aus dem Lebensmittelhandel können in zahlreichen Variationen als Naturkosmetikum für unterschiedliche Haut- und Haartypen verwendet werden. In Abhängigkeit von den Inhaltsstoffen der verschiedenen Milchprodukte variieren die Einsatzbereiche: Milch wird von der Haut

© i.m.a & GML-2016

leicht aufgenommen und unterstützt den natürlichen Feuchtigkeitsschutz der Haut. Sie reinigt intensiv und eignet sich zum Abschminken. Die Milchsäure in Sauermilchprodukten wie Joghurt oder Kefir ist auch ein Bestandteil des natürlichen Säureschutzmantels der Haut. Milchsäure wirkt gegen fettige, großporige und unreine Haut. Enzyme aus reinem Naturjoghurt bekämpfen Bakterien und wirken ebenfalls hautreinigend. Joghurt ist ein günstiger Ersatz für teure Abschminklotionen, ebenso wie Buttermilch. Diese wirkt beruhigend auf sensible Haut. Die hohen Anteile an Kalzium und Lecithin in Buttermilch mildern Rötungen, Ekzeme und allergische Ausschläge.
Sahne ist aufgrund des hohen Fettgehalts ein idealer Ersatz für nährstoffreiche Cremes und Masken. Molke enthält das Molkeneiweiß, das die Haut mit einem leichten Film überzieht und vor schädlichen Umwelteinflüssen schützt. Molkebäder lindern außerdem (leichten) Sonnenbrand. Sauermolke wird zusätzlich bei medizinischen Beschwerden eingesetzt. Ihre entzündungshemmende Wirkung hilft bei Neurodermitis, schmerzhaften Hämorrhoiden, juckenden Ausschlägen und Ekzemen. Quark führt der Haut extrem viel Feuchtigkeit zu. Er wirkt erfrischend, beruhigend und lindert ebenfalls (leichten) Sonnenbrand. Ideal ist Quark zur Pflege von empfindlicher Haut und bei erweiterten Äderchen. Wie bei allen kosmetischen Mitteln sollte man vor der Anwendung an einer kleinen Stelle am Arm ausprobieren, ob man es verträgt.

Laktose – nützlich in Arznei- und Lebensmitteln
Ein weiterer wichtiger Rohstoff aus Milch ist Laktose, sprich Milchzucker. Laktose ist ein Kohlenhydrat aus der Gruppe der Disaccharide (s. Kapitel 2.2). Ihre biochemischen Eigenschaften begünstigen z. B. die Aufnahme von Wirkstoffen aus den Medikamenten in den Körper. Sie ist daher in vielen Arzneimitteln zu finden. So wird sie als Tablettenüberzug oder gezielt als verdauungsfördernder Wirkstoff in Arzneien und Nahrungsergänzungsmitteln eingesetzt. Nur wenige Pharmahersteller bieten laktosefreie Produkte an.
Laktose wird außerdem vielfach lebensmitteltechnisch verwendet. Der Milchzucker wirkt bei Knäckebrot, Keksen, Kuchen und Backmischungen als Aromaträger, in Fertig- und Tiefkühlgerichten als Bindemittel. In Schokolade ist Laktose ein Geschmacksstoff und in Wurstwaren wie Salami ein Reifemittel. Milchzucker wird aus Molke gewonnen. Auch Magermilchpulver bietet zahlreiche Verwendungsmöglichkeiten. Es wird unter anderem für die Herstellung von Käse, Joghurt, Süß- und Backwaren, als Basis für Instant-Babynahrung und v.a. für die Herstellung von Vollmilchschokolade verwendet. Außerdem wird das Pulver häufig für haltbare und gewichtsreduzierte Lebensmittel verwendet, wie man sie für den Freizeit- bzw. Outdoorbereich kennt.

Laktose ist häufig Trägerstoff von Medikamenten.

Aus Milch wird Plastik
Auch das Protein Kasein ist für viele Industriezweige ein wertvoller Rohstoff. Die Lebensmittelindustrie nutzt Kasein als hochwertiges Eiweiß, das z. B. Flüssigkeit bindet. Eine große Bedeutung hat es als Bindemittel für Anstrichfarben, als Fotolack oder zur Herstellung von Klebstoffen. Außerdem kann aus dem Kasein ein Material ähnlich einem Kunststoff erstellt werden, das in elastischer, harter oder pulvriger Form für die Industrie verfügbar ist. Fasern aus Kasein werden z. B. zur Produktion von Bekleidung, Heimtextilien oder technischen Textilien genutzt. Sie wirken auf natürliche Weise antibakteriell und bieten einen natürlichen UV-Schutz. Das als Werkstoff genutzte Kasein wird aus Rohmilch gewonnen, die nicht mehr verkehrsfähig ist und nach gesetzlichen Regelungen nicht als Lebensmittel verwendet werden darf.

Methodisch-didaktische Anregungen:

Im Unterricht ist immer wieder von Rohstoffen die Rede. Dass Milch auch ein Rohstoff für die Industrie (und im Haushalt) ist, können die Jugendlichen mit dieser Einheit ganz praktisch ausprobieren. Die SchülerInnen lesen die Sachinformation selbst oder die Lehrkraft berichtet der Klasse ausgewählte Beispiele. Danach geht es an die Anleitungen zur Hautpflege (**Arbeitsblatt 1.2.1**) und Gewinnung bzw. Bastelarbeit mit Kasein (**Arbeitsblatt 1.2.2**). Die Umsetzung erfolgt in Kleingruppen oder Paaren. Je nach Zeit und Interesse machen alle alles oder entscheiden sich für die Hautpflege oder das Experiment mit Bastelidee.

Link- und Literaturtipps:

- Infos und Rezepte auf www.milchwirtschaft.de → Verbraucher → Milch macht schön
- Kasein als Rohstoff für Startup-Unternehmen auf www.de.qmilk.eu
- Fachbuch „Chemie und Physik der Milch“, Behr’s Verlag

Inhaltsstoffe der Milch und ihre Wirkung auf die Haut

Milchinhaltsstoff	Funktion für Haut	enthalten in
Vitamin A	fördert die Erneuerung und das Wachstum der Oberhaut und zögert Alterungsprozesse heraus.	Käse, Butter und Sahneprodukten
Vitamin B_2 (Riboflavin)	stärkt die Abwehrkräfte und somit auch die Haut.	Milchprodukten (insbes. Molke)
Vitamin B_5 (Pantothensäure)	erhöht das Feuchthaltevermögen der Haut und stärkt somit deren Elastizität; fördert die Neubildung von Zellen, die Wundheilung, wirkt entzündungshemmend und lindert Juckreiz.	allen Milchprodukten
Vitamin B_{12}	fördert den Zellaufbau und damit die Neubildung und Regeneration der Haut.	Milch, Sauermilchprodukten
Kalzium (oder Calcium)	ist essenziell für eine intakte Hornschicht und für die Blutgerinnung.	Milch und Milchprodukten (Joghurt, Käse)
Magnesium	ist an der Heilung von Wunden und Ekzemen beteiligt.	Milch, Hartkäse, Butterkäse
Natrium, Chlorid, Kalium (kommen meist kombiniert in Lebensmitteln vor)	halten die Gewebespannung in den Körperzellen aufrecht und regeln den Wasserhaushalt.	Käse, Milch

© i.m.a & GML-2016

Die Inhaltsstoffe der Milch

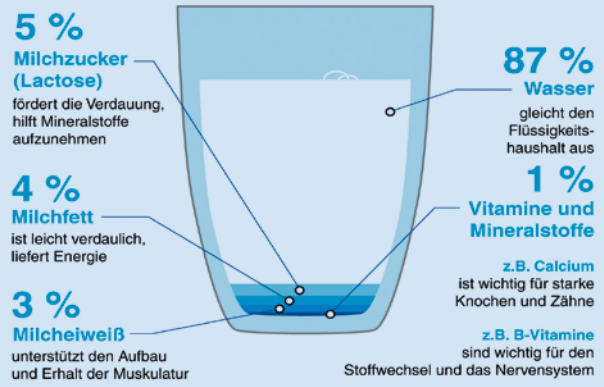
Milch enthält eine einzigartige Kombination aus fast allen lebenswichtigen Nährstoffen. Je nachdem, welches Milchprodukt aus ihr hergestellt wird – ob Käse, Butter, Sahne oder Joghurt – verändert sich der prozentuale Nährstoffanteil. Dieses Kapitel zeigt, was in der Milch steckt.

Wasser – Lieferant von Flüssigkeit
Milch besteht zu fast 90 Prozent aus Wasser. Daher trägt ihr Verzehr zur Versorgung unseres Körpers mit Flüssigkeit bei. Allerdings gilt Milch wegen ihres hohen Nährstoffgehalts als Lebensmittel, nicht als Getränk.
Molke und Buttermilch, die Nebenprodukte der Käse- bzw. Butterherstellung, haben einen noch höheren Wassergehalt als Milch. Sie liefern viele wichtige Nährstoffe, haben aber weniger Kalorien durch ihren geringeren Fettgehalt.

Laktose – der Energielieferant
Laktose bzw. Lactose (Milchzucker) ist ein Kohlenhydrat und kommt natürlicherweise nur in der Milch vor. Es sorgt für ihren leicht süßen Geschmack, schädigt den Zahnschmelz aber nicht. Gerade bei Kindern und Jugendlichen unterstützt Laktose die Aufnahme von Mineralstoffen wie Kalzium, Magnesium und Zink im Körper.
Laktose ist grundlegend für die Erzeugung von Sauermilchprodukten. Ohne sie gäbe es keinen Joghurt, Kefir oder Käse. Denn ein Teil der Laktose wird bei der Herstellung dieser Produkte von zugesetzten Milchsäurebakterien zu Milchsäure abgebaut. Dadurch entsteht der leicht säuerliche Geschmack. Für Menschen, die den Milchzucker nicht vertragen, sind Sauermilchprodukte daher bekömmlicher, weil ein Teil der Laktose in Milchsäure umgewandelt wurde. Auch lange gereifter Hartkäse enthält kaum noch Laktose, weil diese während der Käseherstellung fast komplett abgebaut wird. Weitere Informationen dazu in Kapitel 4.2.

Milchprodukte sind Teil einer ausgewogenen Ernährung.

Milch – was steckt drin?



Milchfett – der Geschmacksgeber und Energielieferant
Das Fett in der Milch ist Träger für fettlösliche Vitamine und Aromastoffe und gibt der Milch ihren typischen Geschmack und ihre spezielle Textur. Die frische, unbehandelte Milch enthält ca. 4 Prozent Fett. Der genaue Gehalt hängt u.a. von der Rinderrasse ab.
Lässt man frisch gemolkene Milch eine Weile stehen, sammelt sich an ihrer Oberfläche das Milchfett. Man sagt: Die Milch rahmt auf. Um eine solche Rahmschicht in der Milchpackung zu verhindern, wird das Milchfett in der Molkerei homogenisiert. Die Milch schmeckt dadurch vollmundiger und ist auch leichter verdaulich. Für das Homogenisieren wird das Milchfett von der übrigen Milch abgetrennt. Danach kommt nur die gewünschte Menge Fett zurück in die Milch, z. B. 3,5 Prozent Fett für Vollmilch. Dazu mehr in Kapitel 4.2 in diesem Heft und in Kapitel 3.1 des Heftes für die Primarstufe.
Molke, Buttermilch und Magerquark sind äußerst fettarm. Besonders fettreiche Milchprodukte sind Sahne, Butter und einige Käse. Für Menschen, die Kalorien sparen möchten, bietet der Markt z. B. Butter mit Joghurtzusatz und fettreduzierten Käse. Ein genauer Blick auf die Zutatenliste und die Nährwertangaben pro 100 Gramm lohnt sich. Dabei ist auch zu beachten, dass der Fettgehalt von Käse in Bezug auf die Trockenmasse (= alle Be-

© i.m.a & GML-2016

Darum geht's:

- Vielzahl und Eigenschaften der einzelnen Inhaltsstoffe in der Milch
- Unterschiedliche Nährstoffgehalte mehrerer Milchprodukte

standteile außer Wasser) angegeben ist. Der absolute Fettgehalt von Käse ist tatsächlich deutlich geringer, denn selbst Hartkäse enthält noch einiges an Wasser. Ganz grob gerechnet: Die Hälfte des Fettgehalts in der Trockenmasse entspricht etwa dem absoluten Fettgehalt.

Milcheiweiß – der Baustoff
Milcheiweiß ist besonders hochwertig und besteht aus vielen wichtigen Eiweißbausteinen, den Aminosäuren. Hochwertig bedeutet, dass der Körper aus Milcheiweiß sehr effizient körpereigenes Eiweiß herstellen kann, nachdem er es in die einzelnen Aminosäuren abgebaut hat. Eiweiß ist der Baustoff für Muskeln, Organe, Haut, Haare und Nägel. Wer noch wächst, braucht daher besonders viel davon. Auch Enzyme und Hormone, die wichtige Aufgaben im Immunsystem und im Stoffwechsel erfüllen, bestehen aus Eiweiß.
Reich an Milcheiweiß sind Magerquark und Käse. Magerquark ist durch den hohen Eiweiß- und seinen niedrigen Fettgehalt ein optimaler Begleiter für Sportler, auch weil Milcheiweiß leicht verdaulich ist.

Vitamine – die Reglerstoffe
Milch enthält viele wichtige Vitamine, die der Körper für die Regelung zahlreicher Stoffwechselvorgänge braucht. Sie sind bereits in kleinen Mengen wirksam. Man unterscheidet die fettlöslichen Vitamine A, D, E und K von den wasserlöslichen B-Vitaminen und Vitamin C. Die B-Vitamine sind nötig für das Nervensystem und den Stoffwechsel, um körperlich und geistig fit zu sein und zu bleiben. Besonders viele B-Vitamine finden sich in Milch, Buttermilch und Molke. Die fettlöslichen Vitamine sind eher in den fettreicheren Milchprodukten wie Butter, Sahne oder Käse enthalten. Vitamin E ist bekannt für seine antioxidative Wirkung, Vitamin A für seine Bedeutung für die Sehkraft der Augen. Beispiele für die Wirkung der Vitamine finden sich in Kapitel 1.2.

Mineralstoffe – die Bau- und Reglerstoffe
Milchprodukte sind sehr gute Kalziumlieferanten für starke Knochen und Zähne. Der Körper kann das Kalzium aus Milchprodukten sehr gut aufnehmen und in die Knochen einbauen, weil mehrere Inhaltsstoffe aus der Milch die Aufnahme fördern, z. B. Vitamin D und Laktose. Käse, insbesondere Hartkäse, enthält besonders viel Kalzium. Weitere wichtige Mineralstoffe aus der Milch sind Jod, Magnesium und Zink. Sie übernehmen etliche Funktionen im Stoffwechsel (z. B. Muskelkontraktion, Energiestoffwechsel, Schilddrüsenhormone, Immunsystem) und sind daher unverzichtbar.

Nährwertverluste durch Erhitzen?

Selbst bei der saubersten Milchgewinnung gelangen Mikroorganismen in die Milch. Deshalb wird Milch in Molkereien, wenn sie be- und weiterverarbeitet wird, auch erhitzt. Die Wärmebehandlung macht Milch und Milchprodukte haltbar. Dabei bleiben der Nährwert, der Geruch und der Geschmack der Milch bestmöglich erhalten. Die Mineralstoffe in der Milch sind hitzestabil. Das Milcheiweiß verändert sich nur unwesentlich und wird durch die Wärmebehandlung sogar leichter verdaulich. Auch der Gehalt an hitzeempfindlichen Vitaminen verändert sich nur geringfügig, weil die Milch heutzutage sehr schonend erhitzt wird. Kocht man die Milch daheim selbst ab (z. B. Rohmilch), sind die Vitaminverluste deutlich höher.

Methodisch-didaktische Anregungen:

Diese Unterrichtseinheit lässt die SchülerInnen mit vier Versuchen auf den **Arbeitsblättern 2.1.1** und **2.1.2** vier Nährstoffe in der Milch nachweisen bzw. deren Gehalt bestimmen. Die Versuche laufen unterschiedlich schnell, dennoch ist folgender Aufbau für eine Doppelstunde denkbar: zwei Zirkel mit je vier Stationen, welche die SchülerInnen aufgeteilt in sechs Gruppen reihum bearbeiten. In Wartezeiten kann die jeweils freie Station besucht werden. Die weiteren Arbeitsblätter erläutern die Funktionen der Nährstoffe: **2.1.3** als erklärender Lückentext, **2.1.4** für leistungsstarke SchülerInnen mit Vorkenntnissen. Beide sind als Hausaufgabe geeignet.

Link- und Literaturtipps:

- aid-Broschüre „Milch und Milchprodukte" unter www.aid-shop.de
- www.aid.de/ernaehrung/ernaehrungspyramide.php
- www.dge.de/ernaehrungspraxis/vollwertige-ernaehrung
- www.mri.bund.de → Suche „Milch"

Schulmilch

Milch ist ein Energie- und Nährstofflieferant. Daher eignet sie sich sehr gut als Pausenmahlzeit in der Schule. Weil die wenigsten Kinder und Jugendlichen Milch mit in die Schule bringen, können Schulen über das EU-Schulmilchprogramm ihren Schülern täglich ¼ Liter Milch zu einem vergünstigten Preis anbieten. Schulmilch birgt auch interessante Aufgaben für Schülerfirmen.
Wer Schulmilch anbieten möchte, sollte sich Verbündete und Mitstreiter suchen und in jedem Fall auch die Verantwortlichen für den Pausenverkauf (Hausmeister oder Caterer) mit einbeziehen. Mit ihnen allen sind die beiden wichtigsten Fragen zu klären:
Wie kommen die Milchprodukte zur Schule?
Wie ist die Logistik und Abwicklung in der Schule zu gestalten (z. B. Lagerräume, Abrechnung)?
Viele Schulen und Unterstützer teilen ihre Erfahrungen zu Organisation, Finanzierung und Warenangebot mit Interessierten.

Weitere Informationen zur Schulmilch gibt es bei den Milchwirtschaftlichen Landesvereinigungen unter www.milchwirtschaft.com/aufgaben und www.unseremilch.de.
Mehr zu Schülerfirmen unter www.aid.de → Suche „Schülerfirmen".

© i.m.a & GML-2016

Speiseplan ohne Milch?

Darum geht's:
- Laktoseintoleranz
- Milcheiweißallergie
- Methoden zur Diagnose
- Ernährungsformen und Diäten ohne (Kuh-)Milch

Milchverzehr bei Unverträglichkeiten und besonderen Ernährungsformen

Milchprodukte sind Grundnahrungsmittel, die für einen Großteil der Bevölkerung leicht bekömmlich sind. Es gibt jedoch Menschen, die sie nicht vertragen oder aufgrund einer frei gewählten alternativen Ernährungsform nicht in den eigenen Speiseplan einbauen möchten.

Laktoseintoleranz

Etwa 15 Prozent der deutschen Bevölkerung sind von einer Unverträglichkeit des Milchzuckers (Laktose/Lactose) betroffen, sie sind laktoseintolerant. Je nachdem aus welcher Region der Welt man stammt, variiert dieser Anteil von wenigen Prozent in Nordeuropa zu über 90 Prozent in afrikanischen oder asiatischen Ländern. Dass Erwachsene überhaupt Milchzucker verdauen können und dazu in ihrem Dünndarm ein Enzym namens Laktase bilden, beruht auf einer Genmutation, die vor mehreren Tausend Jahren in Nordeuropa auftrat. Sie war vorteilhaft und setzte sich durch, weil die Milch mit ihren Nährstoffen half die damalige Ernährung zu verbessern. Ohne diese Mutation bilden Menschen nur als Säuglinge (und Kinder) Laktase, um den Milchzucker der Muttermilch verdauen zu können.

Laktose ist ein natürlicher Bestandteil der Milch, der zu 5 Prozent in Kuhmilch vorkommt. Dieser Zweifachzucker besteht aus einem Baustein Glukose und einem Baustein Galaktose. Das körpereigene Enzym Laktase spaltet im Rahmen der Verdauung den Zweifachzucker in die beiden Einfachzucker auf, die dann durch die Wand des Dünndarms in den Körper gelangen. Zudem können Milchsäure- und Bifidobakterien, die natürlicherweise im Darm vorkommen, den Milchzucker zu Milchsäure (und Essigsäure) abbauen. Der Milchzucker fördert dadurch eine gesunde Darmflora und Verdauung.

Fehlt das Enzym Laktase komplett oder ist dessen Aktivität gering, kann der Milchzucker nicht gespalten und aufgenommen werden. Die Laktose gelangt in den Dickdarm und wird dort von Dickdarmbakterien zersetzt. Es entstehen Gase und Fettsäuren, die für die typischen Beschwerden wie Bauchschmerzen, Blähungen und Durchfall verantwortlich sind.

Eine Laktoseintoleranz ist bei Kleinkindern eher selten. Mit steigendem Alter kann die Aktivität des Enzyms Laktase abnehmen. Auch nach bzw. bei (chronischen) Erkrankungen des Magen-Darm-Traktes kommt es oft zu einem Laktasemangel. Kleine Mengen Milchzucker werden dann häufig noch vertragen – insbesondere im Rahmen von ganzen Mahlzeiten, da die Darmpassage durch die anderen Bestandteile der Nahrung verlangsamt wird und dadurch kleine Mengen des Enzyms Laktase reichen, um den vorhandene Milchzucker zu spalten. Auch gesäuerte Milchprodukte, wie z. B. Joghurt, sind meist unproblematisch, weil die enthaltenen Milchsäurebakterien bei der Verdauung helfen.

Milcheiweißallergie

Die umgangssprachlich auch Milchallergie genannte Überreaktion des Immunsystems auf die Eiweiße der Milch ist eher selten. Sie betrifft vorrangig Kleinkinder und Säuglinge (0,5–7 Prozent). Ein Grund dafür ist, dass Kuhmilcheiweiß häufig das erste Fremdeiweiß ist, mit dem ein Säugling in Berührung kommt. Meistens verliert sich diese Allergie bis zum achten Lebensjahr und so sind nur noch 0,7–1,2 Prozent der Erwachsenen betroffen. Die Symptome können ähnlich der Laktoseintoleranz sein (Magen-Darm-Beschwerden), aber auch die

© i.m.a & GML-2016

Haut und Atemwege betreffen, z. B. treten Nesselfieber oder Asthma auf.
Betroffene können auf zwei unterschiedliche Eiweißgruppen der Milch allergisch reagieren: auf die Kaseine oder die Molkenproteine. Sehr selten reagieren Allergiker auf beide. Kaseine sind hitzestabil und nicht tierartspezifisch. Bei einer Kaseinallergie muss also die Milch jeglicher Tierarten und nach jeglicher Weiterverarbeitung gemieden werden. Die Molkenproteine sind hitzeempfindlich und tierartspezifisch. Durch die Wärme verändern sie ihre Form und werden danach vom Immunsystem (genauer gesagt von den Antikörpern) nicht mehr als Allergen erkannt. Deshalb können Allergiker, die auf die Kuh-Molkenproteine reagieren, oftmals erhitzte Milch (z. B. in Kuchen) und Milch anderer Tierarten (z. B. Schaf, Ziege, Kamel) vertragen.

Unterschiede der Diagnose und Diät bei Laktoseintoleranz und Milcheiweißallergie
Falls der Verdacht besteht, dass Milchprodukte nicht vertragen werden, muss beim Arzt abgeklärt werden, ob wirklich der Milchverzehr die Beschwerden verursacht und auf welchen Bestandteil der Milch der Körper reagiert. Eine verlässliche Diagnose einer Laktoseintoleranz bieten ein Atemtest und ein Blutzuckertest, die anzeigen, wie der Milchzucker verstoffwechselt wird. Für die Diagnose einer Allergie erfolgt eine Blutuntersuchung, die Antikörper gegen Milcheiweiße bestimmt.

Sauermilch- und Hartkäse enthalten meist nur sehr wenig oder gar keinen Milchzucker. Er wird während der Herstellung abgebaut.

Bei positiver Diagnose einer Allergie müssen die Milcheiweiße, auf die der Betroffene reagiert, gänzlich aus dem Speiseplan gestrichen werden. Dabei ist zu beachten, dass Milcheiweiße Zutaten in vielen verarbeiteten Produkten sind. Als Allergen sind sie aber gekennzeichnet. Nach längerer Meidung des Allergens ist ein langsamer Wiedereinführungsversuch möglich, allerdings nur unter ärztlicher Begleitung.
Laktoseintolerante meiden Lebensmittel mit Laktose. Vorsicht ist geboten bei Milchzucker, der nicht offensichtlich ist, wie z. B. in Fertigprodukten, Wurstwaren, Gewürzen und Medikamenten. Betroffene sollten sich gut informieren, denn es kursieren viele Halbwahrheiten. So muss z. B. nicht komplett auf Milchprodukte verzichtet werden. Gut vertragen werden viele Käsesorten: Je härter der Käse, desto mehr Milchzucker wurde während der Herstellung zu Milchsäure abgebaut. Auch fettreiche, gesäuerte Produkte wie Butter enthalten normal nur wenig Laktose. Im Handel gibt es speziell als laktosefrei gekennzeichnete Lebensmittel zu kaufen, bei deren Herstellung der Milchzucker schon gespalten oder bewusst kein Milchzucker als Zutat zugesetzt wurde. Laktosefreie Milch schmeckt süßer, laktosefreies Speiseeis hat eine feinere Konsistenz. Abhilfe können Enzympräparate mit Laktase leisten, die man zu laktosehaltigen Speisen einnimmt. Die Enzyme darin stammen z. B. aus unbedenklichen Bakterien.

Freiwillige alternative Ernährungsformen
Ernährungstrends spielen bei der Auswahl der Lebensmittel eine große Rolle, z. B. hat sich das Essen unterwegs in unserem Ernährungsalltag etabliert. Manche Menschen probieren andere als im westlichen Kulturkreis übliche Ernährungsformen aus. Sie meiden oder bevorzugen bestimmte Lebensmittel.
Zu den bekanntesten Vertretern zählen Vegetarier (kein Verzehr von Fleisch und Fisch), Veganer (Verzicht auf alle tierischen Produkte), Vollwertköstler (gering verarbeitete Nahrung bevorzugt) und asiatische Ernährungsformen (Einteilung der Menschen nach gewissen Ernährungstypen). Während bei den meisten Kostformen Milchprodukte einen festen Bestandteil bilden, verzichten Veganer auf Milch in jeglicher Form. Veganismus ist in jüngster Zeit oft in den Medien präsent, allerdings ernähren sich weniger als ein Prozent der Bevölkerung vegan.
Grundsätzlich müssen sich Sonderköstler, insbesondere Veganer, intensiv mit ihrer Ernährung auseinandersetzen und den Speiseplan mit Bedacht zusammenstellen. Wer komplett auf tierische Lebensmittel verzichtet, muss besonders bei den Mineralstoffen Kalzium und Eisen und den Vitaminen D und B_{12} auf eine ausreichende Zufuhr achten. Denn pflanzliche Lebensmittel enthalten diese wertvollen Nährstoffe in geringeren Mengen und teilweise anders verfügbar als tierische Produkte.

Methodisch-didaktische Anregungen:

Das Thema ist hochaktuell, das Wort „laktosefrei" taucht oft in der Werbung auf. Die Jugendlichen haben sicher schon von Unverträglichkeiten gehört. Zum Einstieg zeigt eine kurze Umfrage in der Klasse die bisherigen Erfahrungen und Kenntnisse. Dieser Baustein soll helfen aufzuklären. Er erfordert teilweise Biologie- und Chemiekenntnisse (Verdauungssystem, Enzyme, Genom), insbesondere **Arbeitsblatt 2.2.1**. Doch mithilfe von **Arbeitsblatt 2.2.2** und der dort empfohlenen Broschüre können sich die SchülerInnen die Unterschiede der Befunde und entsprechenden Diäten selbst erarbeiten. Bei der Gelegenheit sollte angesprochen werden, dass viele Experten von der veganen Ernährungsweise abraten.

Link- und Literaturtipps:

- Infos und Arbeitsaufträge in „Wenn Roboter melken…" des VDMA Landtechnik e. V. unter www.ima-shop.de, S. 63f.
- Infos in Broschüre „Ich vertrage keine Kuhmilch – warum?" unter www.milch-nrw.de/service/ und Faltblatt „Wenn Milch nicht vertragen wird" unter www.milchhessen.de → Verbraucher → Download
- Infos auch unter www.swissmilk.ch → Services → Ernährungsfachleute → Fachbibliothek
- Infos zu Kostformen unter www.was-wir-essen.de → Suche „Ernährungsformen"

© i.m.a & GML-2016

Milch in aller Munde

Ihre Bedeutung in diversen Kulturkreisen

In weiten Teilen der Welt wird Milch getrunken oder deren Produkte verzehrt. Milch leistet damit traditionell einen Beitrag zur Welternährung – und die Nachfrage steigt. Entsprechend groß ist die Vielfalt an Rezepturen, nach denen Milch in den einzelnen Kulturen verarbeitet und verspeist wird.

Beitrag der Milch zur Welternährung

Seit Jahrtausenden ist die Milch eines der wertvollsten Grundnahrungsmittel der Menschen. Milch, Käse, Joghurt und andere nährstoffreiche Lebensmittel wie Fleisch, Meeresfrüchte bzw. Fisch, Eier, Hülsenfrüchte, Nüsse, ein möglichst buntes Angebot an Obst- und Gemüsesorten sowie Vollkornprodukte versorgen den Körper mit allen nötigen Nährstoffen. Deshalb sind Milch und Milcherzeugnisse in den weltweiten Ernährungsempfehlungen verankert.

Mehr als 42 Länder empfehlen derzeit den regelmäßigen Verzehr von Milch und Milchprodukten, doch die angegebenen Mengen gehen weit auseinander: Die Deutsche Gesellschaft für Ernährung empfiehlt die tägliche Aufnahme von 250 Milliliter Milch(-produkten) und 50–60 Gramm Käse (2 Scheiben), andere Länder halten sogar mehr als das Doppelte pro Tag für angemessen. Die Ergebnisse zahlreicher Verzehrsstudien zeigen, dass diejenigen, die weniger Milch und Milchprodukte verzehren als empfohlen wird, häufig auch nicht die empfohlenen Mengen bestimmter Nährstoffe erreichen. Bereits eine geringfügige Erhöhung des Milchkonsums wirkt sich positiv auf die Versorgung mit Nährstoffen wie Eiweiß, Vitaminen und Mineralstoffen (z. B. Kalzium) aus.

Gerade in Regionen der Welt mit trockenen, kargen Böden hilft Milchvieh, die Ernährung zu sichern. Wo Felder und Ackerbau nur geringe Erträge bringen, finden die Tiere oft noch genug Futter und tragen mit ihrer Milch zur Ernährung ihrer Besitzer bei. Welche Tiere dafür gemolken werden, ist ganz unterschiedlich, z. B. Rind, Büffel, Ziege, Schaf, Yak, Esel und Pferd sowie Kamel, Lama, Rentier oder Elch. Im weltweiten Milchhandel geht es hauptsächlich um Kuhmilch.

Allgemein gilt: Um Armut und Hunger zu bekämpfen, muss der Zugang zu ausreichend nährstoffreichen und sicheren Lebensmitteln verbessert werden. Der Konsum von Lebensmitteln tierischen Ursprungs steigt mit zunehmendem Einkommen. Milch und Milchprodukte bergen das Potenzial für die Verbesserung der Ernährungs- und Existenzsituation von hunderten Millionen armer Menschen weltweit. Milch, Joghurt, geklärte Butter (Ghee) und Käse sind in vielen Regionen und Kulturen der Welt gut etabliert.

Milch hat Tradition

Milch wurde schon vor 3.000 Jahren getrunken, z. B. in Mesopotamien (heute: Irak). Käse gibt es als Lebensmittel schon so lange, wie Menschen Kühe, Schafe und Ziegen als Haustiere halten. Schon vor über 5.000 Jahren haben die Sumerer auf einem Tempelfries der Stadt Ur am Euphrat die Käseherstellung dargestellt. Auch aus dem alten Ägypten (vor 5.000 Jahren) und aus Indien (vor 4.000 Jahren) gibt es Hinweise auf die Milchwirtschaft. Die „alten Griechen" stellten Käse aus Ziegenmilch her (von Homer in Odyssee beschrieben). Die Römer verwendeten

Der Begriff „Milch"

Seit 1999 gibt es den Allgemeinen Codex-Standard für die Verwendung von Milchbezeichnungen (GSUDT). Dieser Standard ist weltweit anerkannt und wurde in vielen Ländern auf der ganzen Welt durch Verordnungen oder Vorschriften umgesetzt. Ziel und Zweck ist es, Verbraucher davor zu schützen, dass sie durch die Verwendung von Milchbegriffen auf Nicht-Milchprodukten verwirrt oder irregeführt werden. Darüber hinaus müssen Milchbezeichnungen für Milch und Milchprodukte korrekt verwendet werden. In unserem Kulturkreis wird unter Milch in der Regel Kuhmilch verstanden.

© i.m.a & GML-2016

Darum geht's:
- Bedeutung für die Welternährung
- Geschichte der Milchprodukte
- kulturelle Bedeutung und regionale Besonderheiten

Milch als Grundnahrungsmittel und versuchten sie mithilfe von Kräutern und Gewürzen haltbar zu machen. Im Mittelalter stellte man dann erste Milchprodukte in Klöstern her.
Bei den Chinesen galt die Milch von Stuten schon vor 3.000 Jahren als Medizin. Wegen ihres häufigen Genusses von vergorener Stutenmilch wurden die nomadischen Skythen aus den eurasischen Steppengebieten von griechischen Dichtern und Historikern als das Volk der Pferdemelker bezeichnet. Und die legendäre Pharaonin Kleopatra vertraute auf Eselsmilch für ihre Schönheitspflege. Noch heute ist die letzte ägyptische Königin der Inbegriff für Anmut und natürliche Schönheit.
In vielen Kulturen ist Joghurt bekannt. Es ist wahrscheinlich das älteste Milchprodukt der Welt und stammt von den Thrakern, den Ureinwohnern der Balkanhalbinsel (vor 2.400–2.600 Jahren) ab, die das Wort „jog" für schnittfest bzw. dick und „urt" für Milch verwendeten. Sie trugen mit Milch gefüllte Lammsäcke am Leib, in denen die Milch zu Joghurt fermentierte. In vielen Regionen gibt es bis heute beliebte Joghurtgetränke, z. B. Ayran im Kaukasus und Anatolien, Lassi in Indien, Dugh in Persien, Tan in Russland und Kumis in Asien.

Das traditionell türkische Joghurtgetränk Ayran findet sich heutzutage in fast jedem Supermarkt.

Milch ist ein Bestandteil des indischen Nationalgetränks Chai-Tee. Eine der größten Nationen der Welt trinkt diesen schwarzen Tee mit Gewürzen, Honig und Milch – und melkt dazu ihre „heiligen" Kühe. Viele Inder leben nach der Ayurveda-Lehre. Dabei ist Milch ein wichtiger Faktor und zählt zusammen mit Obst, Gemüse, Getreide und Hülsenfrüchten zu den „reinen, gesunden und erhebenden" Nahrungsmitteln (= sattwa). Zum Ayurveda gehört auch Ghee, eine geklärte Butter, die in Indien und Pakistan in vielen Gerichten vorkommt. Und Diwali, das indische Lichterfest, wird traditionell mit leckeren süßen Spezialitäten aus Milch gefeiert, z. B. Rasgulla (Milchbällchen), Kaju Barfi und Laddoos. Ähnliche Süßspeisen aus Milchpulver sind auch in Bangladesch, Pakistan und Nepal beliebt.
In Mitteleuropa deutlich bekannter ist das Käsefondue. Ein fondue au fromage (frz. fondue, „geschmolzen") oder eine fonduta al formaggio (italienisch) ist ein Gericht aus geschmolzenem Käse, das aus den Westalpen stammt. Mittlerweile wird der Begriff auch für ähnliche Gerichte verwendet. Das traditionelle Schweizer Käsefondue besteht aus einer Mischung von geschmolzenem Käse und Weißwein, die mit einem Schuss Kirschwasser und je nach Belieben mit Knoblauch und Pfeffer abgeschmeckt wird.
Über die Jahrhunderte und Handelswege tauschten die Kulturen ihre Rezepte aus: süße, salzige, saure und herzhafte. Heute kennen wir z. B. den Salzlaken-Schafskäse Feta aus Griechenland, den Frischkäse Ricotta aus Italien, den Schnittkäse Gouda aus den Niederlanden, das Sauermilchgetränk Kefir aus dem Kaukasus – oder das Joghurtgetränk Lassi aus Indien. Die Produkte sind in jedem Supermarkt zu finden.

Regionale Identität
Mit den einzelnen Gerichten und Milchprodukten verbinden die Menschen ein Stück regionale und kulturelle Identität. In der EU gibt es sogar Siegel, die Produkte schützen sollen, wenn ihre Herkunft und/oder Herstellungsweise einen besonderen Wert haben (vgl. Kapitel 3.3).
Beispiele aus Deutschland sind der Allgäuer Emmentaler oder Allgäuer Bergkäse. Die Milch dafür stammt aus dem Allgäu, bei seiner speziellen Herstellung reift er mindestens drei bzw. vier Monate in dortigen Kellern. Oder der Hessische Handkäs, ein relativ weicher Sauermilchkäse mit verschiedenen Abwandlungen, ebenso Spezialitäten wie der Würchwitzer Milbenkäse aus Sachsen-Anhalt und Ostthüringen. Bei seiner Herstellung helfen Käsemilben – bei fast allen anderen Käsesorten helfen Bakterien oder Schimmelpilze. Insgesamt gibt es in Deutschland mehrere Hundert Käsesorten (allein in Bayern über 400) zu entdecken – wobei nur wenige Namen und Verfahren geschützt sind.
Manche regionale Spezialitäten sind so beliebt, dass es sie nicht nur in der Region und in Feinkostgeschäften, sondern auch in fast jedem Supermarkt zu kaufen gibt. Da wäre z. B. der Munsterkäse, ein würziger Weichkäse aus dem elsässischen Münstertal, und der pikante dänische Schnittkäse Havarti mit seiner unregelmäßigen, kleinen Lochung und verschiedenen Zutaten wie Dill, Kümmel oder Chili.
Zudem gibt es auch Spezialitäten, die allein deshalb auffallen, weil sie traditionell besonders angerichtet werden, z. B. der Tête de Moine (frz. Mönchskopf). Der zylindrische Halbhartkäse aus Rohmilch wird auf einen Holzteller mit Stift und Kurbel, die Girolle, gesetzt und dann kreisrund von oben nach unten hauchfein geschabt. Seine Ursprünge liegen im 12. Jahrhundert im Kloster Bellelay, seit 2001 ist der Produktname geschützt.

Methodisch-didaktische Anregungen:
Dieser Baustein ermöglicht den Jugendlichen Erfahrungen aus vielen Kulturen einzubringen, besonders interessant für Klassen mit Migrationshintergrund. **Arbeitsblatt 2.3.1** erfordert eine Onlinerecherche. Die erstellte Karte zeigt eindrucksvoll, dass der Milchverzehr in vielen Kulturen verankert ist. **Arbeitsblatt 2.3.2** und das zugehörige **Extrablatt** vermitteln unter dem Multi-Kulti-Aspekt die Bedeutung des Frühstückens für unsere Ernährung: Erst beobachten sich die SchülerInnen selbst, dann organisieren sie ein gemeinsames Frühstück als Abschluss.

Link- und Literaturtipps:
- Broschüre „Milch – Das vielseitigste Nahrungsmittel der Welt", BMEL
- Schulprojekt „Wir frühstücken" unter www.wir-fruehstuecken.de
- internationale Verzehrsempfehlungen unter www.idfdairynutrition.org → „Dairy and You" → „Dairy Nutrition Network" → Land auswählen

© i.m.a & GML-2016

Was kostet die Milch?

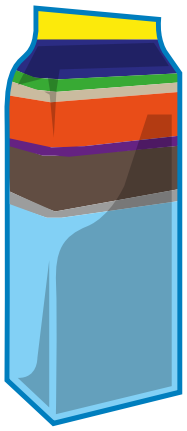
Die Wertschöpfungskette Milch

Vom Futteranbau für die Kuh bis zur fertigen Packung im Supermarkt tragen viele Akteure dazu bei, dass wir täglich Milch und viele Milchprodukte genießen können. Entlang der Prozesskette steigt der Wert der Milch, weil die Akteure nacheinander ihre Leistungen einbringen, bis das Produkt fertig ist und wir es schließlich als Verbraucher kaufen.

Eine Wertschöpfungskette stellt alle Stufen der Produktion als geordnete Reihung von Tätigkeiten dar. Damit beschreibt sie den Weg eines Produktes von der Erzeugung (inkl. Vorleistungen) über die Verarbeitung bis hin zum Endverbraucher. Das Produkt gewinnt auf jeder Stufe an Wert, denn jeder Akteur dieser Kette erbringt Leistungen rund um die Milch. Dabei hat er Ausgaben für zugekaufte Produktionsmittel und die eigenen Leistungen. Wenn er sein (Zwischen-)Produkt an die nächste Stufe der Kette weiterverkauft, muss er also mindestens einen Preis erzielen, der seine Ausgaben deckt und seine Leistungen honoriert. So arbeitet und verdient jeder Akteur der Kette mit. Wirtschaftlich gesagt: Jeder Akteur entlang der Kette schöpft seinen Teil der Wertsteigerung auf seiner Stufe vom Anfang bis zum Endprodukt ab. Der Milchpreis im Handel setzt sich daher auch aus vielen verschiedenen Faktoren zusammen.
Die Milchwirtschaft ist mit Abstand die größte Lebensmittelbranche in Deutschland und zählt zu den wichtigsten Arbeitgebern. Weitere Informationen dazu in Kapitel 7.

Angefangen bei der Kuh und dem Landwirt …
Auf den etwa 75.000 Milcherzeugerbetrieben in Deutschland werden pro Betrieb durchschnittlich knapp 60 Milchkühe gehalten, insgesamt etwa 4,3 Millionen Milchkühe. Sie geben im Jahr insgesamt über 30 Millionen Tonnen Milch.
Eine Milchkuh braucht einen sauberen Platz im Stall oder auf der Weide, viel Futter sowie Pflege- und Hygienemaßnahmen wie Klauen- und Euterpflege. Sie muss mindestens zwei Mal täglich gemolken werden und gibt pro Tag rund 22 Liter Milch. Die frische, unbehandelte Milch heißt Rohmilch.
Beim Landwirt fallen für die Produktion der Rohmilch Kosten für Futtermittel, Düngemittel, Energie, Versicherungen, Gebäude, Maschinen, Betriebsmittel, Lohn sowie die Nachzucht von jungen Milchkühen an.
Der Landwirt erhält von seiner Molkerei für die erzeugte Rohmilch den sogenannten Erzeugerpreis. Er macht je nach Marktlage 40 bis 60 Prozent des Milchendpreises im Handel aus. Jede Molkerei in Deutschland hat ihren eigenen Erzeugerpreis, der regional und saisonal schwankt und regelmäßig neu festgesetzt wird. Er setzt sich aus einem Grundpreis, möglichen Zu- oder Abschlägen für Inhaltsstoffe und Qualitätsmerkmale der Milch (z. B. Eiweiß- und Fettgehalt) sowie der reduzierten Mehrwertsteuer für Landwirte (10,7 Prozent) zusammen. Der Sammelwagen erfasst die Milch in Liter (Volumen). Bezahlt wird die Milch jedoch gemäß der Milchgüteverordnung nach Gewicht (in Cent/kg). Ein Liter Milch wiegt 1,02 Kilogramm. Daher rechnen die Molkereien die erfasste Milchmenge mit dem Faktor 1,02 um, wenn sie den Landwirt bezahlen.
Der Erzeugerpreis war in den letzten Jahren immer wieder in den Medien: Die Landwirte klagen über gestiegene Produktionskosten und fordern höhere Auszahlungspreise, damit sie ihre Kosten decken und Erlöse erwirtschaften können. Jeder Unternehmer braucht Gewinne, um z. B. Rücklagen für nötige Investitionen bilden zu können.

Kostenanteile Milchpreis 1 L Vollmilch
(3,5 % Fett, Karton mit Schraubverschluss)



	Kosten in Cent je Liter 2013	2015
Mehrwertsteuer	4,2	3,6
Handelsspanne	4,3	6,3
Grüner Punkt	1,0	1,6
Lagerung & Logistik	0,5	2,0
Verpackung	8,5	8,5
Overhead	0,6	0,5
Produktionskosten	8,5	8,0
Erfassung	1,4	1,4
Rohmilch	36,0	23,1
Verbraucherpreis	**65,0**	**55,0**

Quelle: ife e. V. , Kiel, Newsletter 10/2013 und 08/2015

© i.m.a & GML-2016

Darum geht's:

- grundlegende wirtschaftliche Begriffe zur Wertschöpfung
- einzelne Stufen einer Wertschöpfungskette bzw. eines Herstellungsprozesses und Einflussfaktoren auf den Produktpreis am Beispiel der Milch
- Akteure und Struktur der Branche Milchwirtschaft

… über die Verarbeitung in der Molkerei …

Alle ein bis zwei Tage holt der Milchsammelwagen im Auftrag der Molkerei beim Landwirt die Rohmilch ab. Man sagt, die Milch wird erfasst. Die Kosten für den Transport in die Molkerei machen wenige Prozent des späteren Ladenpreises aus. Bei der Milcherfassung werden automatisch Milchproben gezogen, deren Qualität in einem unabhängigen Labor untersucht wird (vgl. Kapitel 4.3).

In Deutschland gab es im Jahr 2015 knapp 150 Molkereien, kleinere Molkereien mit weniger als 50 Beschäftigten nicht mitgezählt (vgl. Kapitel 5). Sie verarbeiten die Rohmilch zu unterschiedlichen Milchsorten, indem sie den Fettgehalt einstellen, sie homogenisieren und wärmebehandeln. Die Verarbeitung der Rohmilch zu einem Liter Trinkmilch verursacht rund 1/7 des Endpreises. Hier sind u.a. die Ausgaben für Energie, Wasser, Reinigungsmittel sowie Personal und Produktionsanlagen enthalten. Als weitere Kostenpunkte schlagen der Milchkarton mit ca. 8,5 Cent sowie mögliche Abgaben an den Entsorger, z. B. der Grüne Punkt mit 1,6 Cent, zu Buche.

Hinzu kommen die sogenannten Overheadkosten. Overheadkosten sind Gemeinkosten oder indirekte Kosten, die nicht eindeutig einzelnen Bereichen zugeordnet werden können. Sie beinhalten z. B. Verwaltungskosten und die Molkereimarge. Mit Molkereimarge ist der Gewinn gemeint, den die Molkerei mit einem Liter Milch erzielt. Die Overheadkosten belaufen sich je Milchpackung auf unter 1 Cent. Um größtmögliche Frische zu garantieren und Lagerkosten zu sparen, beliefern die Molkereien die großen Einzelhandelsketten in der Regel direkt. Die Lagerung und Auslieferung pro Liter Milch machen nur einen sehr kleinen Teil des Milchpreises aus. Natürlich verarbeiten die Molkereien die Milch auch zu anderen, aufwendigeren Milchprodukten wie Joghurt und Käse. Bei Käse, der Wochen und Monate reifen muss, sind z. B. die Lagerkosten höher.

… bis hin zum Lebensmittelhandel

Ziel einer jeden Molkerei ist es, mit ihren Produkten im Milchregal des Handels vertreten zu sein – entweder unter einer eigenen Herstellermarke oder unter dem Namen des Händlers (Handelsmarke). Mindestens zwei Mal jährlich legen Handel und Molkereien in Gesprächen den Preis fest, den der Handel den Molkereien für die gelieferten Milchprodukte über einen gewissen Zeitraum zahlt. Je nach Marktlage gilt der Preis für vier bis sechs Monate.

Der Handel schreibt bestimmte Produkte und bestimmte Mengen aus, für die Molkereien Preisangebote einreichen können. Dabei konkurrieren die Molkereien sowohl auf regionaler, nationaler als auch internationaler Ebene untereinander. Die Handelsunternehmen vergleichen die Angebote der Molkereien und treten mit ihnen in Verhandlungen. Schließlich führen die Verhandlungen zum Vertragsabschluss zugunsten des einen oder des anderen Anbieters. Diese Vertragsabschlüsse haben in den Folgemonaten Auswirkung auf den Erzeugerpreis und den Verbraucherpreis im Handel.

Der Konsument stellt das Ende der Kette dar. Er zahlt im Handel nicht nur die zuvor genannten Kostenpunkte, sondern zusätzlich noch 7,0 Prozent Mehrwertsteuer an den Staat. Die Handelsspanne (Marge) im Lebensmitteleinzelhandel ist mit 4–7 Cent je Liter Milch relativ niedrig. Sie muss u.a. die Kosten für Logistik, Lagerung und Kühlung der Trinkmilch im Laden decken. Doch die Preispolitik im Handel lässt nicht viel Spielraum: Das Grundnahrungsmittel Milch ist erfahrungsgemäß ein Leitartikel, d.h. auf ihren Preis achten die Kunden besonders. Bei den Verbraucherpreisen der letzten Jahre gab es immer wieder Tiefen, in denen Milcherzeuger und Molkereien ihre Kosten nicht decken konnten.

Weitere Einflüsse und Vermarktungswege

Auch politische Entscheidungen auf nationaler und internationaler Ebene sowie Handelsvereinbarungen zwischen einzelnen Staaten (Zölle, Embargos) beeinflussen den Milchpreis in Deutschland. So hat sich z. B. 2015 die Ukrainekrise auf den Milchpreis ausgewirkt, weil dadurch weniger Milch nach Russland verkauft wurde. Auch die große Nachfrage aus China spielt eine Rolle. Mehr dazu in den Kapiteln 3.2 und 5.

Landwirte und Molkereien, die von den anderen Akteuren am Markt unabhängiger sein wollen, suchen den direkten Kontakt zum Kunden. Dafür müssen sie die Verarbeitung und Vermarktung selbst übernehmen, was einen großen Aufwand bedeutet und nicht für jeden Betrieb machbar ist. Andererseits bringt die Direktvermarktung die größte Wertschöpfung. Daher gibt es immer wieder Erzeuger, die den Schritt wagen und z. B. Hofkäsereien eröffnen oder selbstgemachtes Milcheis im Hofcafé anbieten. Sie verkaufen ihre Ware teilweise auch in regionalen Märkten und Lokalen.

Methodisch-didaktische Anregungen:

Im Sinne des prozessorientierten Lernens lesen die SchülerInnen die Sachinformation, beantworten Fragen und erstellen ein Schema zur Wertschöpfungskette. Außerdem berechnen sie mit **Arbeitsblatt 3.1.1** die Anteile der Kostenarten am Ladenpreis der Milch. **Arbeitsblatt 3.1.2** zeigt die Berechnung des Erzeugerpreises. Dabei sollte am besten ein Landwirt helfen. Das Thema kann auch Anstoß geben, eine Schülerfirma zu gründen und eigene Erfahrungen mit dem Milchverkauf zu machen (vgl. S. 11).

Link- und Literaturtipps:

- www.meine-milch.de
- www.ife-ev.de → Publikationen (Institut für Ernährungswissenschaften Kiel)

© i.m.a & GML-2016

Darum geht's:
- Instrumente der Mengen- und Preispolitik der letzten Jahrzehnte und deren Auswirkungen
- Marktteilnehmer und -mechanismen
- globale Nachfrage-, Preis- und Strukturentwicklung

Milchmarkt im Wandel

Milchmarkt und Milchpreise sind seit Jahren ein häufiges Thema in der Presse – ein hochpolitisches und komplexes noch dazu. Es ist Hintergrundwissen nötig, um die Zusammenhänge zu verstehen. Im Unterricht ist der regionale bis internationale Milchmarkt ein lebendiges Beispiel für viele Theorien der Markt- und Preispolitik.

Der deutsche Milchmarkt

In Deutschland gibt es zur Zeit etwa 75.000 Milchviehhalter, etwa 100 Molkereien (bzw. knapp 150 milchverarbeitende Betriebe), eine überschaubare Anzahl an Handelsketten sowie eine Vielzahl weiterer Abnehmer von Rohstoffen aus der Milch (z. B. pharmazeutische Unternehmen). Eine kleine, aber zunehmende Zahl von Landwirten vermarktet die erzeugte Milch direkt selbst ab Hof, z. B. an „Milchautomaten" oder als „Bauernhofeis". Innerhalb Deutschlands wird der Großteil der Milch über den Lebensmitteleinzelhandel verkauft.

Angebot und Nachfrage regeln den Preis – das gilt auch am Milchmarkt. Die Preise schwanken, besonders seit 2006. Wie immer am Markt, wenn ein hohes Angebot auf eine schwächere Nachfrage trifft, sinkt der Preis. Ist der Preisdruck auf Erzeuger und Händler besonders groß, wie z. B. 2008 und 2015, merkt das auch der Verbraucher – in der Presse und im Supermarkt. Denn Milch ist ein Grundnahrungsmittel und der Handel weiß, dass die Käufer auf den Milchpreis achten. Daher geben die Handelsketten in solchen Phasen gerne niedrige Preise weiter, um Käufer zu locken.

Da die Milcherzeuger – anders als andere Unternehmen wie z. B. Automobilhersteller – nicht einfach den Milchhahn zudrehen können, um das Angebot zu drosseln, damit der Preis steigt, bleibt der Preisdruck zunächst. Solange die vorhandenen Kühe Milch geben und die Molkereien ihre Abnahmegarantien haben, kann die Milch fast nur über den günstigen Preis am Milchmarkt abgesetzt werden.

Langfristig ist der Erzeugerpreis etwas gestiegen. Auch die Produktionskosten steigen bzw. schwanken. Landwirte beklagen steigende Produktionskosten und phasenweise Erzeugerpreise unter ihren Erzeugungskosten. Eine Gewinnerzielung ist bei Milchpreisen um 28 Cent/kg Milch unter hiesigen Produktionsbedingungen, trotz bester Produktionstechnik, kaum möglich. Auch die Molkereien stehen unter enormem Preisdruck, wenn sie mit den Einzelhandelsketten mehrmals pro Jahr neue Abnahmeverträge verhandeln und am Weltmarkt Produkte anbieten.

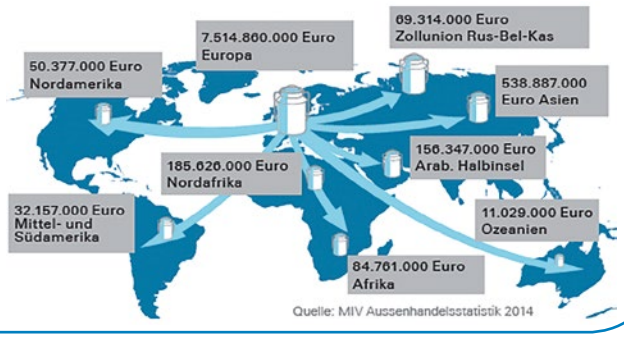
Seit 2006 wurde die Milchquote der EU stufenweise angehoben und im Frühjahr 2015 schließlich ersatzlos abgeschafft. Theoretisch kann jede Molkerei mit den Milcherzeugern (einer mehr oder weniger großen Region) eine eigene Produktionsbegrenzung oder -steigerung vereinbaren. Seit Jahren vollzieht sich ein Strukturwandel: Viele Betriebe, die aufgrund ihrer Größe, Ausrichtung oder Kostenstruktur nicht mithalten konnten, mussten schließen. Der Trend geht zu großen Milchkuhbeständen und großen Molkereien – oder zur Spezialisierung auf Nischen und Direktvermarktung.

Weltmilchmarkt

Milch bzw. Milchpulver ist heutzutage ein internationales Handelsgut. Deutschland exportiert weltweit, v. a. Käse, Joghurt und Milch ins europäische Ausland. Ganze 16 Millionen Tonnen, also die Hälfte der verarbeiteten Milch, gehen in den Export. Gleichzeitig importiert Deutschland 1,6 Millionen Tonnen Rohmilch und über 10 Millionen Tonnen Milch und Milchprodukte, v. a. Käse

© i.m.a & GML-2016

Export der deutschen Milchwirtschaft nach Zielregionen in 2014 (in Euro)



und Butter aus der EU. Dementsprechend verhandeln die deutschen Akteure, also Erzeuger, Molkereien und Handelsketten, nicht nur unter sich. Globale Preisentwicklungen haben dadurch immer größeren Einfluss auf den Milchpreis in Deutschland. Das betrifft auch die Kostenseite, z. B. die Preise der Futtermittel.
Der Weltmarktpreis schwankt mit dem Angebot und der Nachfrage, mal auf einem höheren, mal auf einem niedrigeren Niveau. Nach einem Hoch in 2007 war er stark gesunken und hatte diesen Wert erst 2014 wieder annähernd erreicht. 2013 und 2014 steigerten viele Akteure ihre Produktions- und Exportmengen und profitierten vom Preishoch. Als Reaktion verursachte das weltweite Mehr an Rohmilch, verstärkt durch das Russland-Embargo und die zwischenzeitliche Kaufzurückhaltung in China, Ende 2014 und im Jahr 2015 Absatzprobleme und dadurch einen Preisverfall. Dieser traf neben Neuseeland besonders die USA und die EU. Erfahrungsgemäß verlangsamt er mittelfristig das Angebotswachstum, bis wieder die Nachfrage das Angebot übersteigt.
Alle Wettbewerber auf dem Weltmarkt wie Neuseeland, USA oder Australien haben liberale Märkte. Weltweit wenden nur noch Kanada und Israel ein Quotensystem zur Mengenregulierung (s. unten) an. Die EU ist der größte Milchproduzent der Welt (vgl. Kapitel 5). Im internationalen Vergleich lohnt sich die Milchproduktion in Europa. Der Kontinent ist aufgrund seiner Vegetation und seines Klimas eine „Gunstregion" für die Haltung von Milchvieh. Mittel- und langfristig wird die Nachfrage am Weltmarkt weiter steigen und Europa wird noch mehr exportieren. Derzeit verhandeln Politiker ein Freihandelsabkommen mit den USA (TTIP). In dessen Rahmen könnten Zölle wegfallen und der Wettbewerb verstärkt werden.

Erbe der EU-Agrarpolitik
Um den Milchmarkt und viele aktuelle Diskussionen zu verstehen, ist es hilfreich die Entwicklung und Politik der letzten Jahrzehnte in Europa zu kennen.
Geprägt durch die Situation in Mitteleuropa nach dem Zweiten Weltkrieg (Hunger, Verwüstung) gründeten mehrere Staaten eine Gemeinsame Agrarpolitik (GAP). Sie wollten die landwirtschaftliche Produktion fördern und die Lebensmittelversorgung sichern. Bis Mitte der 90er-Jahre stützte man mit sogenannten Marktordnungen die Märkte und Preise, indem die Gemeinschaft z. B. ihre Produkte bevorzugte, für Mindesterzeugerpreise über Weltmarktniveau sorgte und Überschüsse aufkaufte. Diese Markt- und Preispolitik führte zu Überproduktion und immensen Agrarausgaben. Um die Gesamtmenge der in der EU produzierten Milch zu begrenzen, hatte man daher schon 1984 die sogenannte Milchquote eingeführt. Wer mehr als seine zugeteilte Menge (Quote) produzierte, musste Abgaben zahlen. Seit dem Beschluss der Welthandelsorganisation (WTO) 1992 sind die Märkte für Agrarprodukte deutlich liberaler. Die EU-Subventionen für die Landwirte wurden danach von der Produktionsmenge entkoppelt, um die Überschüsse mit einem neuen System zu drosseln und Umweltbelange zu fördern. Diese sogenannten Direktzahlungen wurden seitdem mehrfach reformiert: Die (Milchvieh-)Betriebe erhalten ihre Zuschüsse nur, wenn sie bestimmte Standards einhalten (z. B. Tierschutz) und Umweltleistungen erbringen (z. B. Erhaltung von Grünlandflächen).

Milchautomaten sind eine praktische Form der Direktvermarktung.

Blick nach vorne
Insgesamt wird die Nachfrage nach Nahrungsmitteln und deren Produktionsmenge in den kommenden Dekaden mit der wachsenden Weltbevölkerung ansteigen. Der Milchmarkt bleibt exportorientiert, denn die Nachfrage wächst v.a. in den Schwellen- und Entwicklungsländern (wachsende Bevölkerung, steigende Einkommen). Und sie wächst stärker als die Erzeugung in diesen Ländern; China z. B. wird höchstwahrscheinlich ein Nettoimporteur von Milch und Milchprodukten bleiben.
Der Weltmarktpreis und damit die Milchauszahlungspreise in den einzelnen Ländern werden mit der Nachfrage steigen – insofern die Angebotsmenge langsamer wächst. Tendenziell werden jedoch auch die Produktionskosten (z. B. Futtermittel, Energie) zunehmen. Und der Milchmarkt wird „volatil" bleiben, Preise und Mengen schwanken unweigerlich. Die Betriebe müssen also dafür Sorge tragen, dass sie für Phasen mit niedrigen Preisen und Erlösen vorsorgen (Liquiditätsmanagement), um diese überbrücken zu können. Andernfalls können sie nicht am Markt bestehen.

Milchpulver
Milch besteht zu etwa 87 Prozent aus Wasser. Soll Milch weltweit transportiert werden, spart es viel Platz und Gewicht, wenn ihr das Wasser entzogen wird. So entsteht Milchpulver mit einer Restfeuchte von nur 3 Prozent Wasser (und vermindertem Vitamingehalt). Ein Liter Vollmilch wiegt dann etwa 150 Gramm (statt 1,02 kg) und ist länger haltbar. Am Zielort wird wieder Wasser zugefügt.

Methodisch-didaktische Anregungen:
Wirtschaftstheorien sind oft ohne Bezug zum Alltag, Milchmarkt und Agrarpolitik werden in einigen Schulbüchern noch stark veraltet dargestellt. Gleichzeitig bekommen viele Jugendliche die Diskussionen um den Preis des ihnen gut bekannten Produktes in den Medien mit. Dieser Baustein bringt die SchülerInnen anschaulich auf den aktuellen Stand. **Arbeitsblatt 3.2.1** leitet sie an, die Zusammenhänge selbstständig in Gruppen zu recherchieren und sich eine eigene Meinung zu bilden. In diesem Sinne führen sie auch ein Rollenspiel durch, bei dessen Vor- und Nachbereitung **Arbeitsblatt 3.2.2** hilft.

Link- und Literaturtipps:
- www.milchindustrie.de/marktdaten/aussenhandel
- www.ife-ev.de → Publikationen (Institut für Ernährungswissenschaften Kiel)
- Unterrichtsbaustein „EU-Agrarpolitik" unter www.ima-lehrermagazin.de → Heft 17

© i.m.a & GML-2016

Bio und regional

Kleine, aber wachsende Märkte

Darum geht's:
- Bedeutung und Entwicklung des Marktsegments
- Kennzeichnung und Siegel für regionale und (bio-) zertifizierte Produkte

Viele Verbraucher wünschen sich nicht nur gesunde und sichere Lebensmittel, sondern legen auch Wert auf die Herkunft und Produktionsweise. Dieser Wunsch führt zu einer stark steigenden Nachfrage nach öko-zertifiziert und/oder regional erzeugten Lebensmitteln, sodass diese bisher kleine Nische an Bedeutung gewinnt.

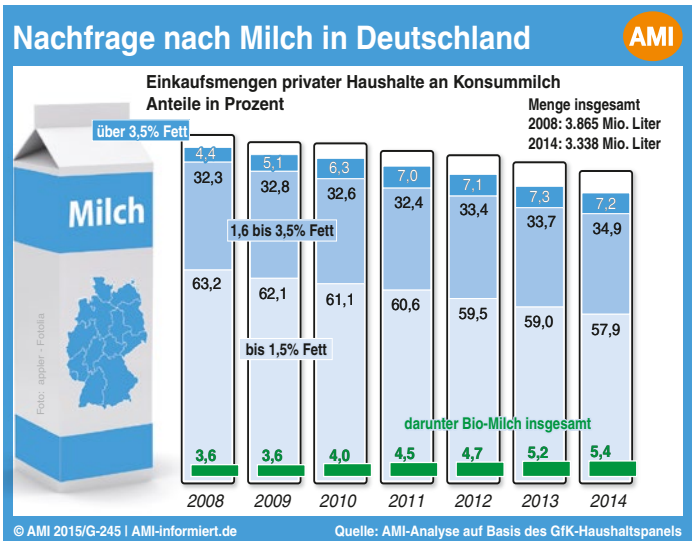
Bio-Markt Deutschland

Die Bundesrepublik ist mit großem Abstand der Hauptabsatzmarkt für Bio-Produkte in der EU. Mit fast 8 Milliarden Euro Umsatz im Jahr 2014 steht sie weltweit nach den USA an zweiter Stelle. Der Anteil aller Bio-Produkte am Gesamtumsatz von Lebensmitteln ist noch gering (4,4 Prozent). In einzelnen Produktgruppen werden höhere Marktanteile erreicht: So lag der Anteil von Bio-Milch im Jahr 2014 bei 5,4 Prozent der gekauften Milch, Tendenz steigend. Dabei kommt etwa 75 Prozent der in Deutschland verkauften Bio-Milch aus heimischen Betrieben. Das übrige Viertel stammt größtenteils aus Dänemark und Österreich, wo die Bio-Milcherzeugung einen größeren Anteil hat. Daher ist Bio nicht immer regional.

Ökologische Erzeugung und Verarbeitung

Von den in der Bundesrepublik im Jahr 2015 erzeugten 32,4 Millionen Tonnen Milch kamen über 700.000 Tonnen aus öko-zertifizierten Betrieben. In Deutschland gab es 2015 über 24.000 landwirtschaftliche Bio-Betriebe, die knapp 1,1 Millionen Hektar Fläche ökologisch bewirtschafteten. Das entspricht einem Anteil von 8,7 Prozent aller Betriebe auf etwa 6,5 Prozent der gesamten landwirtschaftlichen Nutzfläche. Die Erträge der Bio-Landwirte sind niedriger als die ihrer konventionellen Kollegen, im Pflanzenbau wie im Stall.

Die Milch der deutschen Bio-Betriebe wird fast ausschließlich im Inland verkauft. Als Abnehmer für Bio-Milch sind etwa 30 größere und viele kleinere Molkereien am Markt. Viele dieser Molkereien verarbeiten neben ökologischer auch konventionelle Milch, wobei die Produktionslinien streng getrennt laufen.



Kennzeichnung von Bio-Lebensmitteln

„Bio" und „Öko" sind gesetzlich geschützte Begriffe, die nur verwendet werden dürfen, wenn genau festgelegte Mindeststandards eingehalten werden. Im Lebensmittelhandel sind Bio-Milch und Bio-Milchprodukte für den Verbraucher leicht erkennbar am EU-Bio-Logo. Es kennzeichnet vorverpackte, in der EU erzeugte Lebensmittel, wenn ihre Erzeugung die EU-Rechtsvorschriften für den ökologischen Landbau nachgewiesen erfüllt. Neben der Angabe der Code-Nummer der Öko-Kontrollstelle ist bei der Verwendung des EU-Bio-Logos auch eine Herkunftsangabe der Zutaten erforderlich. Diese kann allgemein gehalten sein, z. B. „EU-Landwirtschaft".

DE-ÖKO-000
EU-Landwirtschaft

Zusätzlich zum verpflichtenden EU-Bio-Logo können die Hersteller ihre Biowaren auch weiterhin freiwillig mit dem älteren deutschen Bio-Siegel und/oder den Zeichen der privaten Anbauverbände oder Handelsmarken kennzeichnen. Bekannte Anbauverbände

© i.m.a & GML-2016

sind z. B. Bioland und demeter. Landwirte, die einem solchen Anbauverband angehören, müssen zusätzlich die Richtlinien ihres Verbandes erfüllen, die oft über die staatlichen Vorgaben der EU hinausgehen.

Regionale Lebensmittel stark nachgefragt

In Umfragen geben knapp sechs von zehn Befragten an, beim Einkauf zumindest „häufig" Wert auf die Herkunft der gekauften Lebensmittel zu legen – unter Frauen sind es sogar noch mehr (64 Prozent). Damit ist Regionalität das wichtigste Merkmal beim Lebensmitteleinkauf. Die Gründe hierfür sind vielfältig: Durch den Kauf regionaler Lebensmittel wollen Verbraucher die Landwirtschaft vor Ort unterstützen und Arbeitsplätze sichern. Aber auch kurze Transportwege und die damit verbundene Frische sowie das Thema Klimaschutz werden als Gründe genannt. Viele Handelsketten werben daher mittlerweile mit regionalen Produkten. Auch wenn die tatsächlichen Umsatzzahlen eine andere Sprache sprechen und oft der Preis entscheidend ist, spielt die Regionalität eine wichtige Rolle. Beliebt ist die Kombination von bio & regional.

Die deutsche Öko-Kennzeichenverordnung ermöglicht es, nationale oder regionale Herkunftsangaben im unmittelbaren Umfeld des Bio-Siegels anzubringen. Einzelne Regionen und Bundesländer wie Baden-Württemberg, Hessen und Bayern nutzen diese Variante und garantieren damit, dass das Bio-Produkt aus dem Gebiet stammt.

Für Produkte, die bio und regional sind, gibt es kombinierte Siegel.

Kennzeichnung regionaler Produkte

Andere regionale Lebensmittel sind für den Verbraucher nicht immer auf den ersten Blick zu erkennen. Für den Begriff der Regionalität gibt es keine einheitliche Definition und keine einheitlichen Vorgaben oder gesetzlichen Regelungen zur Kennzeichnung (außer g.g.A. und g.U., s. unten). Aus diesem Grund finden sich im Supermarkt verschiedene Regionalsiegel und Herkunftszeichen, die sich an unterschiedlichen Kriterien orientieren und deren Kennzeichnung auf freiwilliger Basis erfolgt. Manche Bundesländer haben schon seit mehreren Jahren erfolgreiche Regionalmarken/Gütesiegel wie z. B. „Geprüfte Qualität aus Schleswig-Holstein".

Seit Januar 2014 erleichtert das „Regionalfenster" des Bundesministeriums dem Verbraucher bundesweit die Suche nach regionalen Lebensmitteln. Es macht die regionale Herkunft eines Produktes kenntlich. Die Region kann dabei unterschiedlich definiert sein: So ist es möglich, als Region das Bundesland, einen bestimmten Radius in Kilometern oder auch einen geografischen Raum, z. B. Altes Land, Mainfranken oder Niederrhein, anzugeben.

Das Regionalfenster ist kein Gütesiegel, das eine bestimmte Prozess- oder Produktqualität gewährleisten will, sondern beinhaltet ausschließlich Aussagen zur Herkunft der eingesetzten landwirtschaftlichen Zutaten sowie den Ort der Verarbeitung.

Lebensmittel mit geschützter geografischer Herkunft

Zum Schutz und zur Förderung traditioneller und regional bedeutsamer Lebensmittel, deren Besonderheit mit ihrem geografischen Ursprung zusammenhängt, wurden von der EU 1992 verschiedene Gütezeichen eingeführt. Die Vergabe dieser Kennzeichnung erfolgt über ein mehrstufiges Anerkennungsverfahren.

Das EU-Gütezeichen „geschützte Ursprungsbezeichnung" (g.U.) garantiert, dass Erzeugung, Verarbeitung und Herstellung eines Produktes, also sämtliche Produktionsschritte, in einem bestimmten geografischen Gebiet nach einem anerkannten und festgelegten Verfahren erfolgen. Die Produkte weisen Merkmale auf, die ausschließlich mit dem Gebiet und den Fähigkeiten der Erzeuger in der Herstellungsregion zusammenhängen. Zwischen den Merkmalen des Produkts und seiner geografischen Herkunft muss ein objektiver enger Zusammenhang bestehen. Beispiele für deutsche Lebensmittel mit „g.U."-Gütezeichen sind Allgäuer Bergkäse, Allgäuer Emmentaler, Altenburger Ziegenkäse und Odenwälder Frühstückskäse.

Das EU-Gütezeichen „geschützte geografische Angabe" (g.g.A.) steht dafür, dass eine der drei Produktionsstufen – also Erzeugung, Verarbeitung oder Herstellung – in einem bestimmten Gebiet stattfindet, diese dort fest verankert ist und die Güte des Produkts ausmacht. Bei mit „g.g.A." gekennzeichneten Produkten ist regelgemäß die Rezeptur bzw. die überlieferte Handwerkskunst und der Herstellungsort entscheidend; die verwendeten Rohstoffe können aus einer anderen Region stammen. Hessischer Handkäs(e), Holsteiner Tilsiter, bayerischen Obazda und Nieheimer Käse sind EU-weit als „geschützte geografische Angabe" geschützt.

Was verrät das Regionalfenster?

Die erste Hauptzutat (z. B. Milch) und die wertgebenden Zutaten (z. B. Himbeeren) müssen zu 100 Prozent aus der im Regionalfenster angegebenen Region stammen. Bei zusammengesetzten Produkten (z. B. Himbeermilch) wird die Gesamtsumme aller regionalen Rohstoffe mit einer Prozentzahl angegeben, bei Monoprodukten (z. B. Milch) ist diese Angabe nicht erforderlich, da sie hier immer 100 Prozent beträgt.

Methodisch-didaktische Anregungen:

Die SchülerInnen werten zum Einstieg grob die Anteile und Darstellung von Bio-Produkten und regionalen Produkten in Werbeprospekten von Lebensmittelgeschäften aus. Es sollte klar werden, dass sie im Trend liegen und dass bio-zertifizierte Produkte nicht unbedingt regional erzeugt sind – und umgekehrt. Bei Interesse vergleicht die Klasse die Vorgaben mehrerer Bio-Anbauverbände (s. Linktipps).

Mit **Arbeitsblatt 3.3.1** erfahren die SchülerInnen, wie viele „geschützte" Lebensmittel Deutschland zu bieten hat, mit besonderem Blick auf Käse. Mit **Arbeitsblatt 3.3.2** erforschen sie die Herkunft ihrer Lebensmittel im eigenen Kühlschrank und evtl. gefundene Siegel sowie die Bedeutung des Begriffs „regional" für Verbraucher. Sie führen dazu eine Umfrage durch. Dabei hilft das **Extrablatt**.

Link- und Literaturtipps:

- Bausteine „Was steckt hinter Bio?" und „Regionale Lebensmittel" in Heft 19 und 11 unter www.ima-lehrermagazin.de
- Vergleich der Produktionsvorgaben bei Bio-Siegeln: www.vzfbdww.de/informationen/VergleichEGBiolandDemeter.pdf
- www.regionalfenster.de
- www.boelw.de → Themen → Zahlen, Daten, Fakten

© i.m.a & GML-2016

Hightech im Kuhstall

Für mehr Komfort und Leistung

Früher war die Arbeit im Stall körperlich sehr anstrengend, heutzutage vereinfachen moderne Maschinen und faszinierende Technik die Milchviehhaltung, wie z. B. sensorgestützte Melkroboter. Bei allem Fortschritt ist das Tierwohl für den Landwirt nach wie vor sehr wichtig, denn die Kühe sind seine Lebensgrundlage.

Arbeit im Stall und Büro

Die tägliche Arbeit im Büro ist für den Landwirt mittlerweile genauso selbstverständlich wie der Gang durch den Stall. Die gesetzlichen Vorgaben im Bereich Landwirtschaft, Umwelt- und Naturschutz und die Dokumentation im gesamten landwirtschaftlichen Betrieb sind umfangreich. Landwirte verbringen heute circa 20 bis 30 Prozent ihrer Arbeitszeit am Schreibtisch. Typische Hilfsmittel sind neben dem Computer auch PocketPCs, mit denen Daten zur Tiergesundheit, zur Düngung o.ä. direkt vor Ort aufgenommen und in entsprechende Programme übertragen werden. Solche vernetzten EDV-Systeme helfen, den Gesundheitszustand, die Milchleistung und die Futteraufnahme jeder einzelnen Kuh zu überwachen (und zu steuern). Herdenmanagementprogramme, sogenannte Kuhplaner, sind wichtige Hilfsmittel. Mit dem Smartphone hat der Landwirt alle tierrelevanten Daten – auch einer größeren Kuhherde – jederzeit verfügbar. Er kann direkt im Stall einsehen, wann z. B. eine Kuh abgekalbt hat, wieviel Milch sie gibt, wann die Klauen gepflegt werden müssen oder der Tierarzt eine Gesundheitskontrolle durchführen sollte.

Chips für Kühe

Für eine erfolgreiche Milchviehhaltung müssen die Haltungsbedingungen optimal auf die Bedürfnisse der Tiere abgestimmt sein. Drei Viertel der Haltungsplätze für Kühe in Deutschland befinden sich in Laufställen mit viel Platz. In diesen können sich die Tiere frei bewegen und erreichen die Bereiche zum Fressen, Liegen, Trinken und Melken selbstständig. In Ställen mit computergestütztem Herdenmanagement tragen alle Kühe ein Hals- oder Fußband mit einem Computer-Chip. Dieser ermöglicht die Identifikation jeder einzelnen Kuh. Hierdurch lassen sich beispielsweise kranke Tiere an schwankenden Milchmengen frühzeitig erkennen und medizinisch behandeln. Außerdem dient die Tiererkennung der individuellen Kraftfutterzuteilung am Automaten, denn nicht alle Kühe benötigen dasselbe Futter. Neben dieser Hightech-Lösung tragen die Tiere außerdem gesetzlich vorgeschriebene Ohrmarken als eine Art Personalausweis. Etliche Tränkeplätze versorgen jede Kuh mit ausreichend Wasser (täglich bis zu 150 Liter pro Kuh).

Kälber werden wenige Tage (max. 7) nach der Geburt registriert und bekommen zwei Ohrmarken mit einer individuellen Nummer.

Alles paletti am Futtertisch und dahinter

Zum weiteren Fressen kommen die Kühe an den Futtertisch. Das ist eine mit Maschinen befahrbare Gasse im Stall, wo täglich frisches Gras, Heu, Mais- oder Grassilage vorgelegt werden.

© i.m.a & GML-2016

Darum geht's:

- Stallbau und Maschinen
- Tierwohl und Nachhaltigkeit durch Effizienz
- Hygiene im Stall und beim Melken

Link- und Literaturtipps:

- Infos und Arbeitsaufträge in „Wenn Roboter melken …" des VDMA Landtechnik e. V. unter www.ima-shop.de
- Unterrichtsbaustein „Melktechnik" in Heft 12 unter www.ima-lehrermagazin.de
- www.milchwirtschaft.de/downloadcenter/Milchcharts_Teil12.pdf
- www.mykuhtube.de und www.youtube.com/agriKULTUR
- www.vdma.org → Suche „Der intelligente Kuhstall"

Die Gasse erleichtert dem Landwirt die Futterverteilung, denn jede Kuh frisst täglich über 50 kg Futter. Dabei schieben die Kühe das Futter teilweise unerreichbar weit weg. Damit sie jederzeit fressen können, muss der Landwirt mehrmals täglich das Futter zurück zu den Kühen schieben. In einigen Betrieben erledigen das kleine Roboter. Der Fressplatz muss zudem immer sehr sauber gehalten und einmal pro Tag komplett gereinigt werden.
Auch die Umgebung der Kühe sollte sauber, möglichst trocken und gut belüftet sein. Offene Ställe und Ventilatoren sorgen für ein gutes Stallklima. Die Kühe liegen auf Matratzen aus Gummi oder Einstreu, denn Hygiene und Komfort auf den Liegeflächen sind wichtig, damit die Tiere gesund und leistungsfähig bleiben. Ihr Kot-Harn-Gemisch (Gülle) wird regelmäßig aus dem Stall entfernt. Entweder laufen die Tiere im Stall auf einem Spaltenboden, durch den das Gemisch in einen unterirdischen Güllekeller fällt, oder auf einem Betonboden, den eine Schieberanlage immer wieder abschiebt. Die aufgefangene Gülle wird in einem Güllelager gesammelt und gelagert. Gülle ist ein natürlicher Pflanzendünger. Oft wird Gülle zuvor in Biogasanlagen zusammen mit Mist, Bioabfällen und Pflanzen wie Mais durch Bakterien vergoren. Hierbei entsteht Biogas, aus dem vor Ort Strom und Wärme erzeugt werden.

Melken mit System

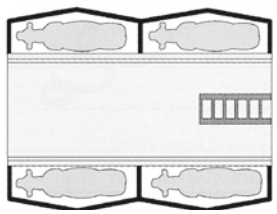
Das Melken der Kühe geschieht sauber und hygienisch mindestens zwei Mal am Tag, entweder im Melkstand neben dem Stall oder in einem automatischen Melksystem (Melkroboter) am Rand des Stalls (oder sogar auf der Weide).
Für Melkstände gibt es unterschiedliche Bauformen und variable Größen: Die meisten Kühe weltweit werden in sogenannten Fischgrät-Melkständen gemolken. Die Kühe stehen beim Melken schräg wie Fischgräten nebeneinander. In Side-by-Side-Ständen ordnen sie sich gerade nebeneinander an, das Melkzeug wird von hinten angesetzt. In Melkkarussellen stehen die Kühe auf einer rotierenden Plattform und in Tandem-Melkständen hintereinander. Bei letzteren können die Kühe einzeln austreten und müssen nicht warten. Bei allen Melkständen arbeiten und laufen die Melker auf einer tieferen Ebene, damit sie die Euter ohne Bücken erreichen.
Nach dem Vorbereiten (Anrüsten) und Reinigen der vier Zitzen wird das Melkgeschirr angesetzt. Der eigentliche Melkprozess dauert je nach Kuh etwa fünf bis zehn Minuten. Dabei pumpen bzw. pressen und saugen mittels Unterdruck vier Zitzenbecher rhythmisch und vorsichtig die Milch aus den empfindlichen Zitzen. Wenn der Milchstrom nachlässt, stoppt die Melkmaschine automatisch. Zum Schluss desinfiziert und pflegt der Melker das Euter mit einem Dippmittel. Es beugt Euterentzündungen vor.
Die frisch gemolkene Milch wird über ein Leitungssystem in den Kühltank in der Milchkammer gepumpt und heruntergekühlt (<6 bzw. 4 °C). Hierbei kommt die Milch weder mit dem Melker noch mit der Luft in Berührung.

Melken mit dem Roboter

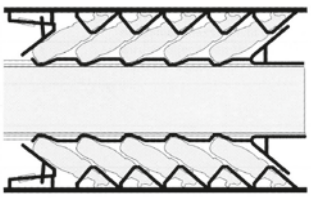
Ein Melkroboter übernimmt mithilfe von Laser, Ultraschall, Sensoren, Motoren usw. vollautomatisch alle Arbeiten vom Orten und Reinigen der Zitzen über das Ansetzen bis zum Abnehmen und Desinfizieren des Melkgeschirrs. Sensoren und Software erfassen und analysieren auch hier die exakte Milchmenge und -qualität jeder einzelnen Kuh.
Die Tiere können sich frei entscheiden, wann und wie oft sie in den Melkroboter gehen wollen. Je nachdem in welcher Phase des Milchbildens (Laktation) sich eine Kuh befindet, sucht sie den Melkroboter zwei bis fünf Mal täglich auf. Der Roboter erkennt über den Chip auch, ob die Kuh gerade nicht gemolken werden soll (z. B. vor Geburt oder bei Medikation).
Mit einem automatischen Melksystem entfallen die täglichen, festen Melkzeiten, doch eine Überwachung des technischen Systems ist notwendig. Kommt es zu Störungen am Gerät, wird der Landwirt alarmiert. Ganz von selbst geht es also auch mit dem Melkroboter nicht. Die eingesparte Zeit wird für die Tierbeobachtung im Stall genutzt. Der tägliche Blick auf seine Herde zeigt dem Landwirt beispielsweise, welche Kühe brünstig sind und besamt werden können. Außerdem lassen sich aus dem Verhalten und Aussehen der Kühe Rückschlüsse auf das Wohlbefinden und den Gesundheitsstatus der Tiere ziehen.

Methodisch-didaktische Anregungen:

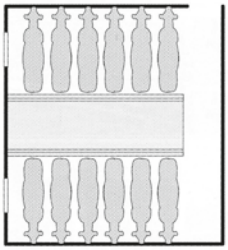
Dieses Thema ist bestens für eine Exkursion zu einem Betrieb geeignet (Kontakte zu Höfen s. S. 34). Zur Vorbereitung lesen die SchülerInnen diese Doppelseite (Kopie oder pdf auf Whiteboard) und bearbeiten **Arbeitsblatt 4.1.1**. Vor Ort soll dann Recherche für eine technisch versierte Reportage betrieben werden. Bei deren Vorbereitung und Erstellung hilft **Arbeitsblatt 4.1.2**. Einblicke in weitere Betriebe (und ihre Arbeitsweise) erlangen die Jugendlichen mit **Arbeitsblatt 4.1.3** und verlinkten Videos.



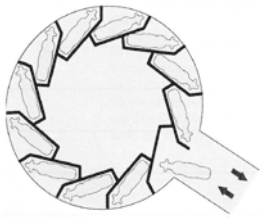
Tandem-Melkstand



Fischgrät-Melkstand



Side-by-Side-Melkstand



Melkkarussell

© i.m.a & GML-2016

Darum geht's:
- mikrobiologische Vorgänge in der Molkerei bzw. in Hofkäsereien, am Beispiel der Milchsäuregärung
- Verarbeitungsschritte zu einzelnen Milchprodukten
- weitere Fermentationsprozesse

Aus 1 mach Viele

Wie aus Milch Joghurt, Quark und Kefir werden

Die Molkerei verarbeitet die Rohmilch der Kühe zu mehreren Sorten von Trinkmilch und zahlreichen Milchprodukten. Durch die Beimpfung mit Milchsäurebakterien, dem gezielten Einsatz von Hefen, Schimmelpilzen und Lab und einer geschickten Steuerung der Vorgänge entsteht eine breite Produktpalette von Sauermilchprodukten und Käse.

Von der Roh- zur Stapelmilch

Die ankommende Rohmilch wird zunächst untersucht (s. Kap. 4.3). Zur weiteren Verarbeitung wird die Milch in verschiedene Fettgehaltsstufen eingestellt (Vollmilch, fettarme Milch, Magermilch), pasteurisiert oder ultrahocherhitzt sowie meist ganz oder teilweise homogenisiert. Für die Einstellung des Fettgehalts schleudert eine Zentrifuge die Milch bei hohen Umdrehungen, bis sich Magermilch und Milchfett voneinander trennen. Das Milchfett kann nun homogenisiert werden, d.h. es wird unter hohem Druck durch feine Düsen gepresst. Dabei werden die großen Fettkügelchen zu winzigen Fettkügelchen zerkleinert. Danach werden Magermilch und Milchfett wieder zusammengefügt, wobei der Fettgehalt der Milch auf einen gewünschten Standard eingestellt wird, z. B. auf 3,5 oder 1,5 Prozent Fett. Das zuvor homogenisierte Milchfett rahmt nicht mehr auf, sondern verteilt sich gleichmäßig in der Milch. Die Milch schmeckt dadurch vollmundiger.

Die so vorbereitete Milch kann als Trinkmilch abgefüllt und verkauft werden oder „fließt" von dort in verschiedene Produktionszweige. Das übrige Milchfett (Rahm) wird für andere Milchprodukte genutzt. Die vielen Vorgänge in der Molkerei lassen sich unterteilen in mechanische Methoden (z. B. Homogenisieren, Schneiden des Käsebruchs), thermische (z. B. Pasteurisieren) und biochemische Verfahren (z. B. Säuerung, Hefegärung, Dicklegung mit Lab).

Ohne Mikroorganismen keine Vielfalt

Beim Gedanken an Bakterien, Schimmel und Co denken viele Menschen direkt an Krankheiten oder verdorbene Lebensmittel. Nicht so ein Milchtechnologe (s. Kap. 7), dem zuallererst die vielfältigen Möglichkeiten der Weiterverarbeitung von Milch einfallen. Denn ohne Mikroorganismen gäbe es viele Milchprodukte gar nicht. Bei deren Herstellung ist besonders wichtig, dass sich keine Hemmstoffe, insbesondere Antibiotika, im Ausgangsprodukt Milch befinden. Diese bekämpfen nicht nur Krankheitskeime, sondern hemmen auch das gewollte Bakterienwachstum von zugesetzten Stämmen. Dadurch würde die Weiterverarbeitung zu Milchprodukten beeinträchtigt und die

Schimmel ist nicht gleich Schimmel

Während wir angeekelt verschimmeltes Brot in den Müll schmeißen, freuen wir uns auf ein Stück Camembert oder Edelschimmelkäse zum Abendessen. In diesem Fall ist der Käse nicht verdorben, sondern wurde veredelt. Durch die gezielt zugesetzten und gesundheitlich unbedenklichen Schimmelkulturen erhalten gewisse Käsesorten ihr typisches Aroma. Befindet sich jedoch untypischer Schimmel auf dem Produkt (z. B. Weißschimmel auf dem Frischkäse bzw. Rotschimmel auf dem Camembert), müssen betroffene Stellen weggeschnitten und entsorgt werden, besser der komplette Käse.

© i.m.a & GML-2016

Einfluss von Sauermilchprodukten auf den menschlichen Organismus (im Vergleich zu Frischmilch)

Vitamingehalt	etwa gleich; manche Vitamine können aufgrund einer Hefegärung, wie z. B. bei der Herstellung von Kefir, erhöht sein
Mineralstoffgehalt	etwas höher; bessere Aufnahme von Kalzium und Phosphor durch höheren Milchsäuregehalt
Laktosegehalt	deutlich verringert; bessere Verträglichkeit für Menschen mit Milchzuckerunverträglichkeit
Milchsäuregehalt	höher (in der Milch nur in Spuren vorhanden); positiver Einfluss auf die menschliche Darmflora
Eiweißverdaulichkeit	verbessert
Einfluss auf Darmflora	bestimmte Keime sind im Dickdarm überlebensfähig, können z. T. auch Kolonien bilden; keine dauerhafte Besiedelung

Bäder in z. B. Salzlake spielen eine wichtige Rolle bei der Käseherstellung.

Prozess- und Produktqualität von Milch und Milchprodukten könnte nicht garantiert werden. Die Anlieferung von Milch mit Hemmstoff-Rückständen an die Molkerei steht deshalb unter hohen Strafen für den Landwirt (s. Kap. 4.3).

Das Prinzip der Milchsäuregärung
Die Milchfermentation (= Säuerung) ist unerlässlich, um aus flüssiger Milch stichfeste, cremeartige oder fließfähige Sauermilchprodukte herzustellen. Dabei spielen Milchsäurebakterien die Hauptrolle: Vereinfacht gesagt, bauen sie Milchzucker (Laktose) anaerob, d.h. ohne die Mitwirkung von Sauerstoff, zu Milchsäure ab. Die Bakterien gewinnen dadurch Energie. Durch die entstehende Säure (pH-Werte von unter 4 sind möglich) fällt das Milcheiweiß Kasein aus – die Milch wird dickgelegt. Außerdem bilden sich Aromastoffe. Zu den eingesetzten Bakterienkulturen gehören v.a. die Gattungen Lactobacillus und Streptococcus mit ihren zahlreichen Untergruppen.

Ohne die chemischen Hintergründe zu kennen, nutzten schon vor über 5.000 Jahren unsere Vorfahren die Milchsäuregärung zur Herstellung von Sauermilchprodukten und Sauermilchkäse (s. Kap. 2.3). Durch solche und ähnliche Verfahren wurde früher aus der ohne Kühlung leicht verderblichen Milch eine länger haltbare Nahrung hergestellt.

Neben Milchprodukten entstehen auch viele andere Lebens- und Genussmittel durch Milchsäuregärung, z. B. Sauerkraut, Sauerteig oder Rohwurst wie Salami. Auch im Futtermittelbereich findet das Prinzip Anwendung: Silage von gehäckselten Pflanzen (z. B. Mais, Triticale) ist hochwertiges, durch Milchsäuregärung konserviertes Viehfutter.

Vielfalt der Sauermilchprodukte und -käse
Das Prinzip der Gärung ist bei allen Sauermilchprodukten gleich. Doch durch den Einsatz von verschiedenen Bakterienkulturen, Temperaturen und Verfahrenstechniken kommt die Vielfalt von Buttermilch, Kefir, Schmand, Dickmilch und vielen mehr zustande. Die entstehenden Produkte unterscheiden sich in Konsistenz und Geschmack stark voneinander. Auch eigentlich gleiche Produkte können unterschiedlich schmecken, z. B. Naturjoghurts verschiedener Hersteller.

Um Käse herzustellen, wird der zuvor gesäuerten, dickgelegten Milch Flüssigkeit – die Molke – entzogen. Bei anderen Lebensmitteln, z.B. Sauerrahmbutter, kann die Säuerung auch erst in einer späteren Phase der Herstellung erfolgen. Hier wird zuerst der Rahm aus der Milch zentrifugiert und die Buttermilch abgetrennt und dann gesäuert.

Weitere Verfahren für noch mehr Geschmäcke
Neben diversen Milchsäurebakterien können auch andere Mikroorganismen an der Milchverarbeitung beteiligt sein, z. B. Hefen und/oder Edelschimmel wie bei Kefir, Handkäse oder Brie. Die unzähligen Rezepte bzw. Verfahren beruhen auf langen Traditionen, ebenso die Geschmacksvorlieben. Die Aromen und Geschmacksausprägungen ergeben sich, weil Fette, Kohlenhydrate und Proteine ab- und umgebaut werden.

Die Dicklegung der Milch für Käse kann zudem – ganz ohne vorherige Säuerung – mithilfe von Lab erfolgen. Lab ist ein Enzymgemisch, das man im Kälbermagen entdeckt hat. Es kann Milcheiweiß spalten. Heutzutage nutzen Käsereien meist von Mikroorganismen gebildetes Labenzym. So erzeugen sie Süßmilch- bzw. Labkäse wie Gouda. Weitere Käsevielfalt entsteht beim kombinierten Einsatz von Lab und Milchsäurebakterien.

Neben den zugesetzten Starter- und Reifungskulturen spielten früher auch die Bakterien der Milch eine Rolle, die anderweitig (z. B. durchs Melken) in die Milch geraten sind bzw. von der Kuh stammten. Heutzutage ist die Hygiene im Stall und im Melkstand so hoch, dass die Bakterienzahlen in der Milch sehr gering sind. Die Mikroflora von Stall und Umwelt wird nur noch selten bei der Herstellung von Käsespezialitäten genutzt (vgl. Kap. 4.3).

Methodisch-didaktische Anregungen:

Aus Kapitel 1 wissen die Jugendlichen, dass es viele verschiedene Herstellungswege gibt. Einen groben Überblick bekommen sie, wenn sie das Rätsel auf **Arbeitsblatt 4.2.1** lösen. Für die Vielzahl der Wege in einer Molkerei bzw. Käserei ist die Besprechung der „Zeit"-Grafik empfohlen. **Arbeitsblatt 4.2.2** nehmen sie dann wortwörtlich Joghurt unter die Lupe und steigen in die (Bio-)Chemie ein.

Link- und Literaturtipps:

- Broschüre „Milch und Milcherzeugnisse" des aid Infodienst
- Kapitel 3 der Milchmappe für die Grundschule unter www.unseremilch.de
- www.mri.bund.de → Suche „Milch"

© i.m.a & GML-2016

Qualität unter der Lupe

Produktsicherung von der Kuh bis zum Kühlregal

Das Qualitätsniveau von Milch und Milchprodukten aus Deutschland ist sehr hoch. Milch ist eines der besonders streng untersuchten Lebensmittel. Auf allen Stufen der Produktion und Verarbeitung achten die Beteiligten auf eine einwandfreie Gewinnung und hygienische Weiterverarbeitung der Milch.

Qualitätsmanagement mit Kuh

Das Qualitätsmanagement beginnt beim Milchbauern. Hygiene ist dabei das A und O – auch Tierwohl und Nachhaltigkeit spielen eine wichtige Rolle. Es geht also nicht nur um die Qualität des Produktes, sondern auch um die Qualität des Herstellungsprozesses.

Die Molkerei kann nur hygienisch-einwandfreie Milch weiterverarbeiten. Aus diesem Grund wurde z. B. „QM-Milch" entwickelt, ein System der Qualitätssicherung auf Stufe der Milcherzeuger. Darauf kann die Molkerei ihre eigenen Qualitätsmaßnahmen aufbauen. Ein solches QM-System umfasst die Gesundheit und das Wohlbefinden der Tiere, die Kennzeichnung der Tiere im Bestandsregister, die Milchgewinnung und -lagerung, Futtermittel, Tierarzneimittel und Umweltaspekte. Das erklärte Ziel ist die Gewährleistung der hohen Qualität von Milchprodukten, der Tiergesundheit und der Absicherung der Milchbauern.

Legt ein QM-System einen Standard fest und wird dieser von unabhängiger Stelle als Zertifizierungsgrundlage für Prüfstellen anerkannt (akkreditiert), können bundesweit vereinheitlichte und dadurch transparente Kontrollen, sogenannte Audits, durchgeführt werden. Ein solcher Standard schreibt z. B. Rohmilchuntersuchungen, betriebliche Dokumentation und Futtermittelmonitoring vor. Die rechtliche Basis dafür sind z. B. die EU-Hygieneverordnung, die Milchgüteverordnung, die Viehverkehrsverordnung und die Verordnung zur Dokumentation des Arzneimitteleinsatzes. Die Milcherzeuger können mithilfe eines Kriterienkatalogs die Praxis auf dem eigenen Hof überprüfen. Eine unabhängige Stelle prüft und bestätigt in regelmäßigen Abständen mit Audits das Einhalten der Kriterien.

Konkret heißt das: Nach dem Melken der Kühe gelangt die Milch über ein geschlossenes Rohrsystem in einen Tank, in dem sie auf unter 6 °C heruntergekühlt wird. Hierbei kommt die Milch weder mit dem Melker noch mit der Luft in Berührung. Der technische Fortschritt beim Melken im Milchviehbetrieb und die damit verbundene verbesserte Hygiene haben die Keimzahl der Milch in den letzten 30 Jahren auf einen Bruchteil reduziert und dadurch die Haltbarkeit erheblich verlängert.

Hygiene – früher und heute

Noch vor wenigen Jahrzehnten konnte man Rohmilch einen Tag offen stehen lassen und es entstanden von allein erfrischende Sauermilch bzw. Dickmilch. Heute kommt die gemolkene Milch nicht mehr mit der Stallluft und den Bakterien im Stall in Berührung. Außerdem wird die gewonnene Milch von Anfang an gekühlt, sodass sich die wärmeliebenden Bakterien nicht vermehren können. Für Dickmilch braucht es daher heute Starterkulturen und ein Temperieren der Milch. Dank der hygienischen Gewinnung und Weiterverarbeitung der Milch ist das Entstehen der unterschiedlichen Sauermilchprodukte nicht mehr dem Zufall überlassen; die Qualität ist gleichbleibend gut.

Milchanlieferung:
Schnittstelle Milchviehbetrieb/Molkereien

Die gekühlte Rohmilch wird von einem Tanksammelwagen der Molkerei bei dem Landwirt abgeholt. Vor dem Abtanken der Rohmilch in den Tanksammelwagen nimmt der Fahrer eine (Rückstell-)Probe. Zusätzlich wird die Milch regelmäßig vom jeweiligen Landeskontrollverband (LKV) bzw. Milchprüfring auf Inhaltsstoffe und Hemmstoffe (u. a. Antibiotika-Rückstände) untersucht.

Bei Ankunft des Tanksammelwagens in der Molkerei wird nochmals eine Probe des Wageninhaltes gezogen, die mit einem Schnelltest auf Hemmstoffe geprüft wird. Falls der Test positiv ausfällt, muss die Milch der betroffenen Tankladung komplett entsorgt werden. Die ab Hof gezogenen Proben dienen dann zur Ermittlung des Landwirts, bei dem eine Kontamination des

© i.m.a & GML-2016

Darum geht's:
- Prozess- und Produktqualität
- Maßnahmen zur Qualitätssicherung der einzelnen Produktionsschritte und HACCP-Konzept
- Güteprüfungen

gesamten Sammelwagens erfolgte. Die Nachweisgrenze der Wirkstoffe liegt bei 1 Mikrogramm pro kg Milch, dies entspricht einem Würfelzucker (à 2,7 g) in 2,7 Mio. Litern Wasser. Der dafür verantwortliche Milchbauer muss eine hohe Strafe plus Schadensersatzforderungen der Molkerei bezahlen. Denn das Inverkehrbringen dieser Milch könnte Verbraucher gesundheitlich gefährden. Außerdem würden die Hemmstoffe die in der Molkerei beigesetzten Milchsäurekulturen abtöten. Ohne diese Mikroorganismen könnten keine Milchprodukte wie z. B. Joghurt, Dickmilch, Käse oder Kefir entstehen (s. Kap. 4.2).

Qualitätsmanagement der Molkereien
Neben einer Eingangskontrolle der Rohmilch untersucht die Molkerei alle ihre Erzeugnisse während und nach der Produktion sowie vor der Auslieferung in festgelegten Probenahmeplänen. Die Molkerei überwacht damit alle Schritte in der Herstellung von Trinkmilch und weiteren Milchprodukten. Zu den Verarbeitungsschritten gehören das Einstellen des Fettgehaltes, die Haltbarmachung mit Hilfe von Hitze, die Weiterverarbeitung zu Käse, Joghurt und Co mithilfe von Milchsäurebakterien und Lab sowie das Abfüllen und Verpacken der Produkte (s. Kap. 4.2).

Alle Untersuchungsergebnisse werden dokumentiert. Je nach Ergebnis werden die Temperatur und andere Parameter der Herstellung angepasst. Außerdem werden Proben der Produkte bis zum Ablauf des Mindesthaltbarkeitsdatums (MHD) für eventuelle Untersuchungen bei Beanstandungen aufbewahrt.
Das MHD besagt, bis mindestens wann das Milchprodukt bei richtiger Lagerung seine Qualität behält. Diese Angabe ist nicht zu verwechseln mit dem Verbrauchsdatum von z. B. Vorzugsmilch. Diese wird ohne Erhitzen beim Erzeuger abgefüllt und darf nach dem Datum nicht mehr getrunken werden.

Milchtechnologen steuern und regeln die Abläufe in der Molkerei, damit die Lebensmittel nachher die richtige Konsistenz und den richtigen Geschmack haben.

Kritische Punkte im Blick
Während aller Prozessabläufe arbeitet das Molkereiunternehmen nach dem HACCP-Konzept (= Hazard Analysis and Critical Control Point). Gesundheitliche Gefährdungen sollen identifiziert, bewertet, beherrscht und abgewehrt werden.
Zum HACCP-Konzept, das auch in anderen Wirtschaftszweigen genutzt wird, gehört (nach Böhm/Heeschen): Analyse der potenziellen Risiken in den Prozessen; Identifizierung der Punkte in diesen Prozessen, an denen Risiken für Lebensmittel auftreten können; Festlegung, welche dieser Punkte für die Lebensmittelsicherheit kritisch sind, z. B. die Temperaturführung bei der Milchsäuregärung; Festlegung und Durchführung wirksamer Prüf- und Überwachungsverfahren für diese „kritischen Punkte"; Überprüfung des Vorgehens in regelmäßigen Abständen und bei jeder Änderung der Prozesse in dem Lebensmittelunternehmen (Monitoring).

Unabhängige Qualitätsuntersuchungen
Neben den Untersuchungen der Molkereien existieren Kontrollen von unabhängigen Laboren. Dazu zählen die Landeskontrollverbände bzw. Milchprüfringe, die Landwirtschaftlichen Untersuchungs- und Forschungsanstalten (LUFA) der Bundesländer, weitere Überwachungsstellen der Bundesländer und die staatliche Lebensmittelüberwachung (z. B. Veterinärämter). Es ist z. B. genau geregelt, welche Mindeststandards eine „Deutsche Markenbutter" erfüllen muss. Bei Verstößen zahlt das Molkereiunternehmen hohe Ordnungswidrigkeitsstrafen bzw. wird mit einer Betriebssperre belegt. In Deutschland gelten rund 150 Verordnungen und Gesetze für die Lebensmittelproduktion, die auch die Herstellung von Milchprodukten betreffen, z. B. die Milcherzeugnis-Verordnung oder die Lebensmittel-Informations-Verordnung.
Nicht zuletzt gibt es freiwillige Güteprüfungen, z. B. die der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft (DLG). Bestehen die Proben die chemische, physikalische, mikrobiologische und sensorische Prüfung, erhält das Produkt eine Prämierung und darf ein Gütesiegel auf seiner Verpackung führen.

Methodisch-didaktische Anregungen:
Zu Beginn sollen die SchülerInnen „Qualitäts"-Begriffe hinterfragen und definieren. Danach erarbeiten sie sich den anspruchsvollen Text zu QM-Maßnahmen und -Systemen. Die nächste Aufgabe auf **Arbeitsblatt 4.3.1** inkl. **Extrablatt** überträgt anhand eines Joghurtrezepts die Theorie in die Praxis. Diese Aufgabe können auch schon jüngere Klassen bewältigen: Die Lehrkraft erklärt, dass Qualitätskontrolleure regelmäßig z. B. Temperatur und pH-Wert messen – zwei Einheiten, die die SchülerInnen kennen und selbst anwenden können. Sie stellen Joghurt her und empfinden dabei die Arbeit der Kontrolleure nach.
Arbeitsblatt 4.3.2 vermittelt ihnen die Bedeutung der Verpackung und Lagerung für die Qualitätssicherung nach der Herstellung. Die SchülerInnen sammeln ihre Erkenntnisse auf Karteikarten, die sie später in der Klasse sortieren und besprechen, gerne auch auswerten und für eine öffentliche Präsentation aufbereiten.

Link- und Literaturtipps:
- www.zeit.de/2013/10/Infografik-Milch
- Broschüre „Fakten" des MIV, S. 8 f. unter www.milchindustrie.de → Marktdaten
- www.qm-milch.de und www.dlq-web.de
- Videos unter www.mykuhtube.de und www.wegedermilch.de/videos

© i.m.a & GML-2016

Zahlen, Daten, Fakten zur Branche

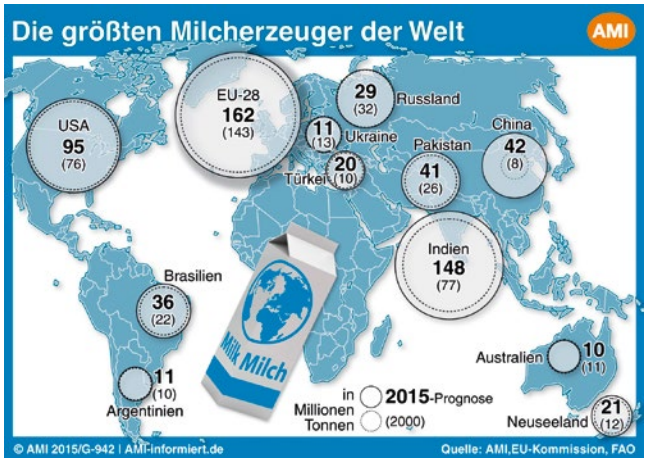
Weltweit leben 700 Millionen bis 1 Milliarde Menschen auf etwa 145 Millionen Milchviehbetrieben von der Milcherzeugung – sie halten und melken Kühe für den Eigenbedarf und/oder Verkauf. Die Milchwirtschaft spielt also weltweit eine große Rolle. Je nach Jahr macht ihr Produktionswert 8,5 bis 10,5 Prozent der gesamten landwirtschaftlichen Produktion aus, in manchen Ländern über 20 Prozent.

Milchproduktion weltweit

Der größte Milcherzeuger auf der Welt ist die Europäische Union (EU). Im Jahr 2015 haben die 28 Mitgliedstaaten über 150 Millionen Tonnen Milch auf rund 2 Millionen Milchviehbetrieben in Europa produziert. Auf dem zweiten Platz folgt Indien, das mit über 75 Millionen Betrieben weltweit die höchste Anzahl an Milcherzeugern aufweist. Die USA rangieren mit deutlichem Abstand auf Platz drei. Weitere wichtige milchproduzierende Länder sind China, Pakistan, Brasilien und Russland. Erst mit weiterem Abstand folgt die Milchnation Neuseeland (21 Mio. t). Die globale Milchwirtschaft bzw. Produktion wächst stetig, seit dem Jahr 2000 durchschnittlich + 2,2 Prozent jährlich. In den Schwellenländern können sich mehr Leute tierische Lebensmittel leisten und die Weltbevölkerung wächst. In Indien wie in China sind weiterhin überdurchschnittliche Wachstumsraten der Milchproduktion zu verzeichnen.

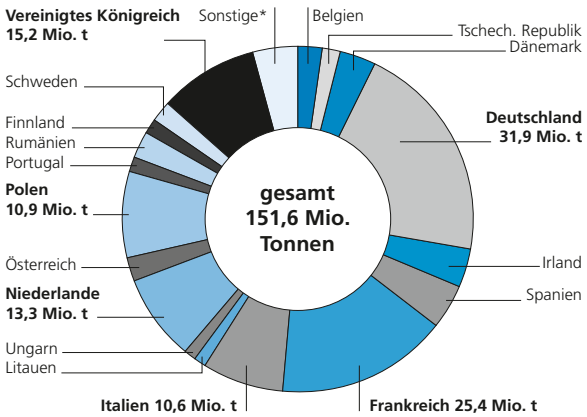
Milchproduktion in Europa und Deutschland

Unter den 28 EU-Staaten ist Deutschland die Nr. 1 der Milcherzeuger. Im Jahr 2015 wurden in der BRD mehr als 32 Millionen Tonnen Milch produziert. Die nächsten Plätze gehen an Frankreich, das Vereinigte Königreich, die Niederlande, Polen und Italien. Diese sechs Mitgliedsstaaten produzieren zwei Drittel der gesamten europäischen Milchmenge. Etwa ein Fünftel der in der EU erzeugten Milch stammt allein aus Deutschland.



Innerhalb Deutschlands gibt es gebietsweise erhebliche Unterschiede in der Milcherzeugung. Im Nordwesten und Südosten Deutschlands wird in Relation zur landwirtschaftlich genutzten Fläche besonders viel Milch produziert.
In Bayern ist die Milchproduktion am höchsten: Fast acht Millionen Tonnen Milch von 1,2 Millionen Kühen werden dort an die Molkereien angeliefert, was ca. 25 Prozent der bundesdeutschen Milchanlieferung entspricht. Niedersachsen kommt auf 6,5 Millionen Tonnen (> 20 %), danach folgt Nordrhein-Westfalen mit 3,2 Millionen Tonnen (10 %). Bayern und Niedersachsen produzierten also zusammen fast die Hälfte der

Milcherzeugung in der EU-28 im Jahr 2015

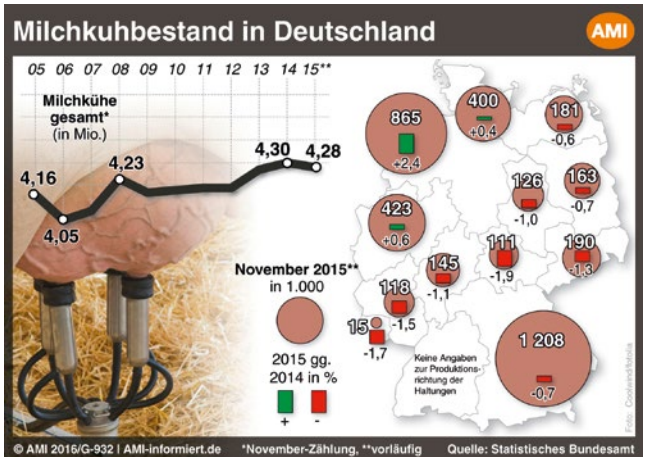


Quelle: Eurostat
*Bulgarien, Estland, Griechenland, Kroatien, Zypern, Lettland, Luxemburg, Malta, Slowenien, Slowakische Republik

deutschen Milchmenge. Weniger als ein Viertel der jährlichen Milchanlieferung stammt aus den östlichen Bundesländern.

Regionale Unterschiede in der Milchviehhaltung

Insgesamt wird knapp die Hälfte der Fläche Deutschlands landwirtschaftlich genutzt. Von diesen 16,7 Millionen Hektar landwirtschaftlicher Nutzfläche entfallen 4,6 Millionen Hektar auf die Bewirtschaftung von Grünland, also Wiesen und Weiden. Sie liefern Futter für die Kühe und sind deshalb für die Milchwirtschaft von großer Bedeutung. Bundesweit hat etwa die Hälfte aller Milchkühe Zugang zu einer Weide. Der Anteil ist regional sehr unterschiedlich, in NRW und Schleswig-Holstein ist er am größten. Alternativ überwiegt die Haltung in großen, offenen Ställen (vgl. Kapitel 4.1).
Deutschlandweit kümmerten sich 2015 weniger als 75.000 Milchviehhalter um über 4,3 Millionen Milchkühe. Mit Blick



© i.m.a & GML-2016

Darum geht's:
- Globale Bedeutung der Milcherzeugung
- Struktur der Milchproduktion und -verarbeitung in Deutschland
- Deutschland als Exporteur

auf den Weltmarkt (siehe Kapitel 3.2) haben viele Betriebe ihre Milchkuhbestände aufgestockt. Die meisten Milchkühe sind in Bayern und Niedersachsen zu finden. Die Betriebsstrukturen in diesen beiden Regionen unterscheiden sich aufgrund wirtschaftlicher und geografischer Gegebenheiten jedoch erheblich: Bayern zählt so viele Milchkühe und Milchviehhalter wie kein anderes Bundesland. Die Anzahl der Kühe pro Betrieb ist dort allerdings durchschnittlich am kleinsten (< 40 Tiere). In Niedersachsen halten Milchviehbetriebe durchschnittlich über 80 Kühe. In Brandenburg sind mit etwa 220 Kühen durchschnittlich die größten Betriebe zu finden.
In den ostdeutschen Bundesländern sind die Tierbestände größer als in den westdeutschen Bundesländern: Die durchschnittliche Herdengröße betrug 2015 in den östlichen Bundesländern 187 Kühe je Halter, in den westlichen Bundesländern 50. Der Bundesdurchschnitt lag bei 57,3 Kühe je Halter. Die große Differenz zwischen Ost und West lässt sich auf historisch gewachsene Strukturunterschiede zurückführen: In der ehemaligen DDR wurden die Betriebe bis 1989 hauptsächlich von landwirtschaftlichen Produktionsgenossenschaften bewirtschaftet, die nach der Wende oft in Agrargenossenschaften überführt wurden. Die kleinteiligere Betriebsstruktur im Westen und Süden spiegelt den traditionell hohen Anteil an Familienbetrieben, teils im Nebenerwerb bewirtschaftet, wider.

Milchanlieferung an Molkereien 2014 (ohne Importe)

Bundesland	Milchmenge (in 1.000 t)	Anteil an der ges. Liefermenge (in %)
Baden-Württemberg	1.865	5,94 %
Bayern	8.648	27,55 %
Berlin, Brandenburg	1.235	3,93 %
Hessen, Rheinland-Pfalz, Saarland	2.920	9,30 %
Mecklenburg-Vorpommern	1.232	3,92 %
Niedersachsen, Bremen	9.263	29,51 %
Nordrhein-Westfalen	1.451	4,62 %
Sachsen	1.901	6,06 %
Sachsen-Anhalt	812	2,59 %
Schleswig-Holstein, Hamburg	1.905	6,07 %
Thüringen	157	0,50 %
Bundesgebiet West	26.052	83,00 %
Bundesgebiet Ost	5.337	17,00 %
Deutschland	**31.389**	**100,00 %**
darunter Bio-Milch	**708,30**	

Quelle: MIV Jahresbericht 2015 (auf Basis von BMEL und BLE gemäß Marktordnungswaren-Meldeverordnung)

Verarbeitung, Handel und Export

Die Milchwirtschaft ist in Deutschland ein wichtiger Wirtschaftsfaktor, auch deshalb, weil sie im strukturschwachen ländlichen Raum Arbeitsplätze bei Erzeugung und Verarbeitung sichert.
Die Weiterverarbeitung erfolgt in etwa 150 Molkereibetrieben bundesweit – kleine Hofkäsereien und andere Betriebsstätten mit weniger als 50 Beschäftigten nicht mitgezählt. Insgesamt sind es noch über 200 Unternehmen, doch die Anzahl der Molkereien ist in den letzten Jahrzehnten durch Fusionen deutlich gesunken. Zeitgleich ist die Milchmenge stetig gestiegen. Die Molkereien verarbeiten jährlich etwa 33 Millionen Tonnen Milch (inkl. Importe) zu Trinkmilch, Butter, Joghurt, Käse und anderen Milchprodukten weiter, wobei etwa ein Drittel auf Frischmilcherzeugnisse und zwei Drittel auf die Produktion von Trockenmilchprodukten, Butter und Käse entfallen. Mehr dazu in Kapitel 3.2 und 4.2.

Knapp die Hälfte der in Deutschland hergestellten Milchprodukte wird exportiert, davon 84 Prozent in Länder der EU. Denn im Ausland sind nicht nur Produkte der deutschen Kfz-Industrie, des Maschinenbaus oder der Chemieindustrie gefragt, sondern auch Güter der Agrar- und Ernährungswirtschaft wie Milch(-pulver), Joghurt und Käse. Davon profitiert die Exportnation Deutschland. Sie ist weltweit der drittgrößte Exporteur von landwirtschaftlichen Erzeugnissen. Besonders nachgefragt sind Milchprodukte derzeit in China. Da China seinen wachsenden Bedarf nicht aus eigener Produktion decken kann, importiert es Milch und Milchprodukte aus anderen Ländern, u.a. auch aus Deutschland. Mehr dazu auch in Kapitel 2.3 und 3.2.
Gleichzeitig ist Deutschland der zweitgrößte Agrarimporteur der Welt und führt viele Milchprodukte ein – ebenfalls v. a. aus den EU-Ländern. Verrechnet man alle Importe und Exporte, erzeugt Deutschland mehr als vier Fünftel seines gesamten Bedarfs an Lebensmitteln aus heimischer Produktion. Das entspricht einem Selbstversorgungsgrad von rund 85 Prozent. Bei Frischmilcherzeugnissen und Käse produzieren und führen wir größere Mengen aus als wir einführen und verbrauchen (ca. 120 Prozent).

Methodisch-didaktische Anregungen:

Mit diesem Kapitel üben die SchülerInnen das Lesen und Auswerten von Statistiken am Beispiel der Milchwirtschaft. Das **Arbeitsblatt 5.1.1** zeigt dazu fünf Grafiken in verschiedenen Diagrammtypen; das Beiblatt leitet die SchülerInnen Schritt für Schritt an. Mit **Arbeitsblatt 5.1.2** erarbeiten sie Daten aus einem Text, der den Strukturwandel der Betriebe behandelt.

Link- und Literaturtipps:
- „Fakten Milch" (jährlich aktualisierte Broschüre) und Grafiken unter www.milchindustrie.de/marktdaten/
- www.situationsbericht.de → Kapitel 6
- Materialmappe „Wenn Roboter melken…" des VDMA Landtechnik e. V. unter www.ima-shop.de

© i.m.a & GML-2016

Milch und Umwelt

Nachhaltigkeit in der Milchwirtschaft

Wie bei allen Lebensmitteln haben die Produktion und die Verarbeitung sowie der Konsum von Milch Auswirkungen auf die Umwelt. Dies geschieht unter anderem durch den Verbrauch von Ressourcen und den Ausstoß von Emissionen. Hinzu kommen soziale und ökonomische Aspekte.

Wirkung der Lebensmittel überschätzt

In all unseren Lebensbereichen – ob Wohnen, Mobilität, Reisen, Kleidung, Hygiene oder Ernährung – verbrauchen wir täglich Ressourcen und erzeugen Emissionen. Seit Jahrzehnten appellieren Wissenschaftler an Bürger und Unternehmen, dass der Lebensstil und die Produktionsweisen nachhaltiger werden müssen, damit es zukünftigen Generationen gut gehen kann. Dabei steht oft der Klimaschutz im Fokus und seit wenigen Jahren wird häufig über die Klimaeinflüsse unserer Ernährung diskutiert.

Insgesamt zeigt sich: Durch den gezielten Einkauf von ressourcenschonend und effizient hergestellten Produkten und einen nicht verschwenderischen Lebensstil können Verbraucher die Klimabilanz, den Wasserverbrauch etc. positiv beeinflussen. Dabei ist individuell abzuwägen, in welchen Lebensbereichen welche Einsparungen möglich sind. Der Verzicht auf den Genuss und Verzehr beliebter tierischer Lebensmittel, wie ihn manche Initiativen fordern (s. Kasten), hat im Vergleich zu dem Verzicht auf Fernreisen oder tägliche Autofahrten einen viel geringeren Effekt.

Trotzdem sollten mögliche Einsparpotenziale weitestgehend genutzt werden, um Ressourcen und Umwelt zu schonen. Nachhaltig ist dies nur, wenn die Produktion wirtschaftlich bleibt und sich die Lebens- und Arbeitsbedingungen der Menschen nicht verschlechtern. Die Einflüsse eines Wirtschaftszweiges auf die Umwelt können grob in produktionsbezogene und verbraucherbezogene Einflüsse eingeteilt werden.

Einflüsse der Milcherzeugung

Die Herkunft der Futtermittel ist ein wichtiger Faktor. Der Einsatz von Dünger und Pestiziden beim Anbau der Futterpflanzen muss ebenso betrachtet werden wie Emissionen bei der Ernte, Verarbeitung und Transport des Futters und nicht zuletzt der Nährwert des Futters. Oft kritisiert wird die Nutzung von Soja aus den USA und Südamerika. Dessen Anbau und Nutzung ist aber nicht per se schädlich für die Umwelt. In Deutschland verfüttern die Landwirte vorrangig einheimisches Futter – von eigenen Weiden und Äckern oder zugekauft vom Landhandel. Teilweise fressen die Kühe auch Nebenprodukte wie Presskuchen aus der Rapsölgewinnung. Er ist eiweißreich und hätte sonst keinen Nutzen mehr. Nur 18 Prozent des Futters wird importiert, v. a. Ölkuchen und -schrote und kleine Mengen Getreide, weil das einheimische Futter nicht jedes Jahr ausreicht oder es in anderen Ländern günstiger zu produzieren ist. Bei einigen Biosiegeln ist der Zukauf von Futtermitteln begrenzt.

Bei der Verdauung des Futters in den Vormägen der Kühe bzw. Rinder entsteht als Nebenprodukt der Fermentation durch

Grafik: Fleischexperten; Daten von Öko-Institut in Freiburg

Gegen Tierisches für die Umwelt?

Laut Öko-Institut verursacht die vegane Ernährung (mehr dazu in Kapitel 2.2.) 30 Prozent weniger CO_2-Äquivalente je Kalorie als unsere übliche Ernährung (mäßiger Fleischkonsum). Allerdings legen beliebte pflanzliche Alternativen wie Soja und Kokos (z. B. als Milch- und Sahneersatz) teilweise erheblich längere Transportwege zurück. Außerdem muss hier wie bei Futtermitteln der nachhaltige Anbau gesichert sein. Hinzu kommt, dass vegane Produkte – abgesehen von Obst und Gemüse – oft stark und energieaufwendig verarbeitet sind und viele Zusatzstoffe enthalten. Die Grafik zeigt, dass sich in anderen Lebensbereichen deutlich einfacher und wirksamer Einflüsse minimieren lassen.

© i.m.a & GML-2016

Darum geht's:
- Ausmaß der Umwelteinflüsse im Vergleich zu anderen Lebensbereichen
- Ursachen der Umwelteinflüsse der Milchbranche und Möglichkeiten zur Reduzierung
- Handlungsoptionen für junge Verbraucher

Bakterien Methan (CH_4), ein bekanntes „Klimagas". Die Kühe scheiden es beim Wiederkäuen und mit dem Kot aus. Und wie jedes Säugetier atmet eine Kuh CO_2 aus. Dies entspricht dem natürlichen Kreislauf, denn das CO_2 haben zuvor die Futterpflanzen für ihr Wachstum der Atmosphäre entzogen. Eine gute Zusammenstellung des Futters, ein gesunder Stoffwechsel der Kuh und eine hohe Milchleistung pro Tier halten den Methan- und CO_2-Ausstoß pro erzeugtem Liter Milch möglichst gering. Außerdem gelangen weniger Emissionen in die Atmosphäre, wenn Gülle aus dem Stall unter einer Abdeckung gelagert und bei der Düngung bodennah ausgebracht und zügig eingearbeitet wird. Geht die Gülle in eine Biogasanlage, dient sie sogar der Energiegewinnung.
In einem Milchviehbetrieb wird viel Wasser benötigt: Die Tiere trinken große Mengen. Außerdem müssen die Stallungen und Melkanlagen stetig gereinigt werden. Durch die hohen Standards der Kläranlagen werden in Deutschland jedoch 90 Prozent des Abwassers wieder aufbereitet und nutzbar gemacht.

Einflüsse der Verarbeitung
Die Rohmilch wird vom Produktionsort in Tankwagen zur Molkerei transportiert, dort verarbeitet und abgefüllt und anschließend zum Verkaufsort gebracht. Außer bei H-Produkten ist eine ununterbrochene Kühlung nach der Rohmilch-Verarbeitung nötig. Der Kraftstoffverbrauch der Kühl-Lkw ist daher erhöht. Dabei kommen große Lkw zum Einsatz, die bei optimaler Auslastung die geringsten Emissionen pro Produkteinheit haben. Am Verkaufsort ist ebenso Kühlung nötig, dort ist die Quelle des verbrauchten Stroms (konventionell erzeugt oder erneuerbar) ausschlaggebend für die Bilanz. Insgesamt ist es sinnvoll, wenn die Wege zwischen Erzeuger, Molkerei und Handel möglichst kurz sind.
Auch bei der Verarbeitung in den Molkereien sind Ressourcen wie Energie und Wasser unverzichtbar, z. B. beim Erhitzen der angelieferten Milch oder beim Kühlen der (Zwischen-)Produkte. Hygienemaßnahmen und die Temperaturführung während der Herstellung von Milchprodukten sind ganz entscheidend für die Qualität der Produkte. Sie müssen also bei der Entwicklung von Einsparmaßnahmen genau beachtet werden.
Ein weiterer Faktor ist die Verpackung. Hier sind v.a. Folienkartons im Einsatz, aber auch Glas. Der Vorteil von Glasflaschen ist die Wiederverwendbarkeit, die das Abfallvolumen reduziert. Durch das hohe Leergewicht und -volumen fallen allerdings höhere Emissionen beim Transport an. Die Reinigung der Flaschen verschmutzt Wasser, das aber wieder aufbereitet wird. Folienkartons landen als Einwegverpackungen nach einmaligem Gebrauch im Abfall. In Deutschland werden die meisten Getränkekartons dem „Grüner Punkt"-Recyclingsystem zugeführt. Ihr Recycling ist jedoch energieaufwendig, da die Materialschichten fest miteinander verbunden sind und für die weitere Nutzung sortenrein zerlegt werden müssen. Beide Materialien und Wege haben also Vor- und Nachteile.

Einflüsse des Einkaufverhaltens
Das Verhalten der Verbraucher hat einen entscheidenden Einfluss darauf, wie hoch die Auswirkungen auf die Umwelt sind. Dazu gehört auch, dass sie sich über Produkte informieren und sich mit ihrem Einkaufskorb für nachhaltige Produkte entscheiden. Sie müssen dabei die Herkunft, die Herstellungsweise und faire Preise in ihre Kaufentscheidung einbeziehen.
Regionales einzukaufen ist ein beliebter Weg, um den Energieverbrauch für den Transport vom Erzeuger über die Molkerei zur Verkaufsstätte gering zu halten. Auf Milchprodukten ist ein sogenanntes Identitätskennzeichen (s. **Arbeitsblatt 1.1.2**) aufgedruckt. Daran lässt sich direkt im Supermarkt ablesen, aus welchem Bundesland das Produkt kommt. Nähere Informationen zum Herkunftsbetrieb sind im Internet anhand der Zulassungsnummer zu finden (s. **Arbeitsblatt 3.3.2**). Produkte aus der näheren Umgebung können zwar auch Umwege gefahren sein, meist sind Herstellerangaben aus der Region aber ein gutes Indiz für relativ kurze Transportwege.

Weitere Einflüsse des Verbraucherverhaltens
Auch der Weg des Verbrauchers zum Einkaufsort und zurück hat einen hohen Anteil der Gesamtbilanz. Die Emissionen des Transportmittels können nicht mehr auf eine große Masse von Produkten aufgeteilt werden, sondern nur auf die wenigen gekauften Produkte. Die geringsten Emissionen entstehen, wenn der Weg zu Fuß oder mit dem Fahrrad zurückgelegt wird. Auch die Nutzung von öffentlichen Verkehrsmitteln ist vorteilhaft. Ist das Auto als Transportmittel unverzichtbar, lohnt es sich, größer und seltener einzukaufen, möglichst wenige Einkaufsstätten aufzusuchen und die Strecke für andere Erledigungen mit zu nutzen.
Schließlich ist es auch wichtig, wie die Produkte im Haushalt verwendet werden. Alte Kühlschränke und Herde, die übermäßig Strom verbrauchen, Rezepte mit langen Garzeiten – all das trägt mit zum ernährungsbedingten Ressourcenverbrauch bei. Besonders bedauerlich ist die Verschwendung von Lebensmitteln: Wird z. B. ein Becher Quark oder eine Packung Käse nur halb verzehrt und der Rest später als Abfall entsorgt, sind alle dafür aufgewendeten Ressourcen vergeudet und Umwelteinflüsse unnötig entstanden. Studien zeigen, dass jedes achte gekaufte Lebensmittel im Abfall landet, Jugendliche verschwenden noch mehr Essbares. Eine umsichtige Planung, teilweise der Griff zu kleineren Packungen – auch wenn diese verhältnismäßig teuer sind – und Rezepte zur Verwertung von Speiseresten helfen langfristig der Umwelt und dem Geldbeutel.

Methodisch-didaktische Anregungen:
Wie alle Wirtschaftsbereiche muss sich auch die Milchwirtschaft Diskussionen um ihre Nachhaltigkeit stellen – ein beliebtes Thema in (sozialen) Medien, von dem die SchülerInnen wohl auch schon gehört haben. Das **Arbeitsblatt 6.1.1** erklärt bzw. wiederholt den Begriff „Nachhaltigkeit". Es zeigt den SchülerInnen diverse Faktoren in den einzelnen Bereichen auf, die die Betriebe beeinflussen können. Sie erfahren auch, was sie selber tun können, und übertragen dies in ihren eigenen Alltag.
Arbeitsblatt 6.1.2 widmet sich ausführlich dem Thema Methan. Ziel ist es, dass die Jugendlichen Zahlen vergleichen und sich eine eigene Meinung bilden.

Link- und Literaturtipps:
- Broschüre „Nachhaltigkeit und Verantwortung" und M-Chart „Landwirtschaft 9 – Nachhaltig leben" unter www.milchwirtschaft.de
- www.dairy-sustainability-initiative.org
- Materialmappe „Wenn Roboter melken…" des VDMA Landtechnik e. V. unter www.ima-shop.de, S. 17 f.
- Material und Aktionen gegen Verschwendung unter www.zugutfuerdietonne.de

© i.m.a & GML-2016

Im Auftrag der Milch

Berufswege in der Milchwirtschaft

Mit einem jährlichen Umsatz von ca. 25 Milliarden Euro ist die Milchwirtschaft eine der bedeutendsten Branchen der deutschen Ernährungswirtschaft – und ein attraktiver Arbeitgeber. Das Spektrum der Berufe in dieser Branche ist wie die Vielfalt der in Deutschland hergestellten Milchprodukte enorm. Es gibt viele interessante Aufgaben im Umgang mit dem Lebewesen Kuh und dem empfindlichen Rohstoff Milch.

Landwirt/in auf einem Milchviehbetrieb
Landwirte versorgen die Bevölkerung mit gesunden, qualitativ hochwertigen Lebensmitteln pflanzlicher und tierischer Herkunft. Viele Landwirte spezialisieren sich auf einen Betriebszweig. Eine typische Betriebsform ist die Milchviehhaltung mit gleichzeitigem Anbau von Futter.
Zu den Tätigkeiten auf einem Milchviehhof gehört die Stallpflege sowie das Füttern und Melken der Tiere. Landwirte bestellen die Äcker (z. B. mit Futtergetreide), pflegen und düngen sie, ebenso das Grünland (für Heu und Silage). Besonders bei der Ernte, wenn Tiere erkrankt sind oder bei Tiergeburten sind Landwirte rund um die Uhr im Einsatz. Reparaturen und Wartung der Maschinen übernehmen Landwirte meist selbst, ebenso wie die Büroarbeit und betriebswirtschaftliche Kalkulationen.
Die Ausbildung dauert drei Jahre – ausgebildet wird im dualen System. Voraussetzung ist ein Hauptschul- oder mittlerer Bildungsabschluss. Für den Beruf ist ein Verständnis für Biologie und Technik von Vorteil. Wichtig sind der Spaß am Umgang mit Natur und Tieren sowie die Freude an körperlicher Arbeit und unternehmerischem Denken.

In der Milchwirtschaft finden Landwirte meist Beschäftigung im eigenen landwirtschaftlichen Betrieb oder in landwirtschaftlichen Großbetrieben, darüber hinaus bei landwirtschaftlichen Versuchsanstalten oder Berufs- bzw. Interessenverbänden. Auch der Landeskontrollverband bietet Arbeitsplätze nach einschlägiger Berufserfahrung: als Milchleistungsprüfer, Betriebsberater oder Zuchtwart. Je nach Region werden viele Betriebe im Nebenerwerb bewirtschaftet, d.h. der Betriebsleiter verdient sein Einkommen z.T. in einem anderen Beruf. Oder die Haupterwerbsbetriebe sind so groß, dass sie einen eigenen Herdenmanager und teils mehrere Melker (s. Kasten) beschäftigen.

Ausbildung zum/zur Milchwirtschaftlichen Laboranten/in
Kommt die Milch mit dem Tankwagen in der Molkerei an, erfolgt bei der Warenannahme eine Qualitätskontrolle. An dieser Stelle sei erwähnt: Die Fahrer der Lkw sind bei der Molkerei oder einer Spedition angestellt oder selbstständig und fahren im Auftrag der Molkereien und Handelsketten, um Milch zu holen und fertige Produkte auszuliefern. Milchwirtschaftliche Laboranten kontrollieren die Qualität von Milch und Milchprodukten in allen Herstellungsschritten. Um diese zu gewährleisten, prüfen sie, ob der gewünschte Anteil an Fetten, Eiweißen und anderen Inhaltsstoffen in den Produkten enthalten ist – ebenso, dass sich keine Schad- und Fremdstoffe sowie unerwünschte Bakterien darin befinden. Dazu führen sie modernste chemische, physikalische und mikrobiologische Untersuchungen durch. Wichtig ist hierfür auch die Auswertung und Beurteilung der Untersuchungsergebnisse. Des Weiteren kontrollieren sie die Abwässer und Luft der Molkerei sowie das Material der Verpackungen.
Für die Ausbildung werden Grundkenntnisse in Chemie, Biologie und Physik erwartet, darum ist ein mittlerer Schulabschluss wünschenswert. Sehr wichtig sind gute Mathematikkenntnisse, ein naturwissenschaftliches Interesse und die Bereitschaft zu sorgfältigem und genauem Arbeiten. Eine Affinität zu Sauberkeit und Hygiene ist wünschenswert.
Die Ausbildungszeit beträgt in der Regel drei Jahre. Unter bestimmten Voraussetzungen kann die Ausbildung auf Antrag verkürzt werden. Der wesentliche Teil der Ausbildung findet in einem von dem Auszubildenden selbst gewählten Ausbil-

Richtiges Melken – ein Handwerk für sich

Bevor der Melkende im Melkstand das Melkzeug ansetzt, wird die Kuh angesprochen, um ein Erschrecken des Tieres zu vermeiden. Von Hand melkt er drei Milchstrahlen in einen Vormelkbecher und erkennt mit seinem geübten Blick, ob die Milch Auffälligkeiten aufweist. Ist dies der Fall, kann eine Eutergesundheitsstörung vorliegen und die Kuh muss separat gemolken werden. Der Melkende reinigt die Zitzen und stimuliert das Euter. Wenn dann die Milch „einschießt“, wird die Melkmaschine angesetzt. Nach dem Melken werden die Zitzen nochmals gereinigt und gepflegt (z. B. Dippmittel).

© i.m.a & GML-2016

Darum geht's:

- Berufsbilder entlang der „Milchkette" → von der Milcherzeugung bei Landwirten über die Verarbeitung in Molkereien und Käsereien bis hin zum Verkauf

Link- und Literaturtipps:

- 3 Minuten Infos „Landwirt/-in", „Milchwirtschaftlicher Laborant" und „Milchtechnologe /-in " unter www.ima-shop.de
- www.berufe-mit-milch.de und www.deutsche-molkerei-zeitung.de → Milch als Beruf
- Videos unter www.milchindustrie.de/aktuelles/videos und www.wegedermilch.de

dungsbetrieb statt. Diese wird durch die überbetriebliche Ausbildung an der Berufsschule sowie an Lehranstalten ergänzt und erweitert. Als Arbeitsplätze bieten sich in erster Linie Molkereilaboratorien sowie milchwirtschaftliche Untersuchungs- und Forschungsanstalten wie die Landeskontrollverbände an. Aber auch angrenzende Bereiche wie die Nahrungs- und Genussmittelindustrie sowie die pharmazeutische Industrie sind interessante Arbeitgeber.

Eine ähnliche Ausbildung ist jene zum/zur **Agrartechnischen Assistenten/-in Fachrichtung Milchwirtschaft/Lebensmittelanalytik**. Agrartechnische Assistenten sind auch Laborfachkräfte, aber mit einem breiteren Arbeitsfeld in Landwirtschaft, Umwelt und Lebensmittelanalyse. Voraussetzung ist ein Schulabschluss der Mittleren Reife. In der zweijährigen Ausbildung wechseln Vollzeitunterricht und Fachpraktika in Laboren von anerkannten Ausbildungsbetrieben und Ausbildungsinstituten ab. Bei den Ausbildungsbetrieben handelt es sich um Betriebe der Lebensmittelindustrie (Molkereien, fleischverarbeitende Unternehmen, Säuglingsnahrungshersteller) oder Lebensmitteluntersuchung (Labore).

Ausbildung zu Milchtechnologen/in

Milchtechnologen arbeiten in der Molkerei v.a. in der Produktion. Sie verarbeiten Rohmilch zu verschiedensten Milcherzeugnissen wie Joghurt, Butter und Käse. Sie planen, führen und überwachen die Produktionsprozesse in der Milchverarbeitung bis hin zur Verpackung und Lagerung der Produkte. Sie bedienen und reinigen die Maschinen und führen Qualitätssicherungen und Hygienekontrollen durch.

Voraussetzung für die Ausbildung ist ein gutes Abschlusszeugnis einer Haupt- oder Realschule. Bewerber sollen Interesse und Verständnis für technische Dinge ebenso wie für naturwissenschaftliche oder wirtschaftliche Fragen haben. Geruchs- und Geschmackssinn spielen bei der Beurteilung der zu verarbeitenden Rohware und bei der Produktionskontrolle eine entscheidende Rolle, ebenso wie ein ausgeprägtes Hygieneempfinden. Häufig wird in Schichtarbeit produziert. Auf Samstags- und Sonntagsarbeit sollte man sich deshalb auch hier einstellen.

Die Ausbildung dauert grundsätzlich drei Jahre, sie kann auf Antrag auf 2,5 Jahre verkürzt werden. Neben der betrieblichen Ausbildung in der Molkerei erhalten die Auszubildenden an Berufsschulen bzw. Lehr- und Fachzentren eine vertiefende überbetriebliche Ausbildung.

Laufbahnen für Molkereitechnologen können in verschiedenen Bereichen angestrebt werden: eher die naturwissenschaftliche Laufbahn (z. B. Produktentwicklung), die technische (z. B. Abteilungsleiter in Produktbereichen) oder die kaufmännische (z. B. Ein-/Verkauf, Verwaltung).

Weitere Berufe und Karrierechancen

Normalerweise werden Milchprodukte über den allgemeinen Lebensmittelhandel verkauft. Spezialisierungen gibt es z. B. für Einzelhandelskaufleute zum/zur Käsefachverkäufer/in, die an Käsetheken arbeiten. Es handelt sich nicht um einen eigenen Ausbildungsberuf. Seit einer Weile gibt es zudem Kurse, um Käsesommelier zu werden.

Mit der Land- und Milchwirtschaft stehen noch viele weitere Berufe in Verbindung: Tierärzte, Besamer oder Klauenpfleger. Sie sorgen dafür, dass die Kühe gesund bleiben, jährlich ein Kalb zur Welt bringen und die Milchviehrassen in Zuchtprogrammen erhalten und verbessert werden.

Für die anderen, oben vorgestellten Berufe gibt es auch außerhalb der Milchviehbetriebe und Molkereien vielfältige Möglichkeiten der Beschäftigung. Beispiele sind andere Nahrungsmittelfirmen, die Pharmaindustrie, der Lebensmittelhandel, Behörden, Fachorganisationen, Verbände und Genossenschaften, in der Zulieferindustrie, in deren Fertigung oder Vertrieb (z. B. von Maschinen, Futter, Reinigungsmittel, Verpackung) sowie an Lehr-, Untersuchungs-, Versuchs- und Forschungsanstalten. Berufe oder fachberatende Tätigkeiten an Schulen und Hochschulen bieten ebenfalls Chancen.

Natürlich gibt es an Hochschulen auch einige Studiengänge, die sich mit der Milchwirtschaft beschäftigen, z. B. Agrarwissenschaften oder Molkereiwesen. Die Absolventen, oft Ingenieure, sind sehr gefragt – auch in anderen Branchen.

Methodisch-didaktische Anregungen:

Alle in der Klasse schreiben auf, welche Art von Arbeiten sie gerne später im Beruf lernen und ausüben möchten. **Arbeitsblatt 7.1.1** inkl. zugehörigen **Extrablättern** leitet die SchülerInnen in Kleingruppen an, mehrere Berufe mit Texten und Videos kennen zu lernen. Aufgabe 3 erfordert kreativen Einsatz von Musik, Worten und Technik. Dabei sollten alle SchülerInnen eine passende Aufgabe für sich finden – wer nicht rappen oder vor der Kamera stehen möchte, kann z. B. texten oder Requisiten besorgen. Abschließend schauen die Jugendlichen, ob einer der Berufe die zuvor notierten Interessen abdeckt.

© i.m.a & GML-2016

Link- und Materialtipps

Unterrichtsmaterialien und Informationen sowie Veranstaltungstermine der Milchwirtschaftlichen Landesvereinigungen:

- Landesvereinigung für Milch und Milcherzeugnisse Hessen e. V.: www.milchhessen.de
- Milchwirtschaftliche Arbeitsgemeinschaft Rheinland-Pfalz e. V. (milag): www.milag.net
- Landesvereinigung der Bayerischen Milchwirtschaft e. V.: www.milchland-bayern.de
- Landesvereinigung Thüringer Milch e. V.: www.milch-thueringen.de
- Landesvereinigung der Milchwirtschaft Niedersachsen e. V.: www.milchwirtschaft.de
- Landesvereinigung der Milchwirtschaft NRW e. V.: www.milch-nrw.de und www.genius-milch-nrw.de
- Milchwirtschaftlicher Verein Baden-Württemberg e. V.: www.milchwirtschaftlicher-verein.de

Dort erhalten Sie auch weitere Informationen zur Schulmilch, Adressen und Kontakte.

Unterrichtsmaterialien und Informationen zum Bauernhof als außerschulischer Lernort:

- Internetportal des Forum Lernort Bauernhof unter www.lernenaufdembauernhof.de; mit Verknüpfung zu den Landesinitiativen und Koordinationsstellen, z. B. www.bauernhof-als-klassenzimmer.hessen.de und www.lernort-bauernhof-rlp.de
- Internetseite des i.m.a-Projektes „Einsichten in die Tierhaltung“ unter www.einsichten-tierhaltung.de mit Kontakten zu Betrieben
- Materialheft „Expedition in den Kuhstall“ des i.m.a e. V. für das Forum Lernort Bauernhof unter www.ima-shop.de
- Materialheft „Weiße Reihe, Band 37, Kühe, Milch & Co.“ des ISPA unter www.ispa.uni-vechta.de

Arbeitsheft für die Primarstufe unter www.ima-shop.de

Unterrichtsmaterialien und Informationen zur Milch:

- Arbeitsheft „Unsere Milch – Herkunft, Nährwert, Produkte“ für die Primarstufe unter www.ima-shop.de
- Materialheft „Wenn Roboter melken...“ des VDMA Landtechnik e. V. für Gymnasium Sekundarstufe I unter www.ima-shop.de
- Broschüre „Milch und Milcherzeugnisse“ des aid infodienst unter www.shop.aid.de
- Grafik Nr. 194 „Milchprodukte“ mit detaillierter Übersicht über die unterschiedliche Herstellung von Milch und Lebensmitteln aus Milch unter www.zeit.de/2013/10/Infografik-Milch
- Glossar „Milkipedia“ unter www.meine-milch.de und www.dialog-milch.de/Projekte/Milchlexikon
- aktuelle Statistiken zum Milchmarkt unter www.ami-informiert.de und www.milchindustrie.de sowie der Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung: www.ble.de/DE/01_Markt/09_Marktbeobachtung/01_MilchUndMilcherzeugnisse/MilchUndMilcherzeugnisse_node.html
- DVD „Milch und mehr – Ein Landwirt und seine Kühe. 12 kurze Filme für den Unterricht“ unter www.filmsortiment.de (Bestell-Nr. ZVK003.01)
- Videos von Betrieben unter www.wegedermilch.de und www.mykuhtube.de

Weitere Informationen und Studien zum Thema Milch und Ernährung:

- auf der Internetseite der Deutschen Gesellschaft für Ernährung (DGE) unter www.schuleplusessen.de/wissenswertes/rund-um-die-ernaehrung/kinderernaehrung/grundlagen.html
- Konzept der optimierten Mischkost mit vielen praktischen Tipps unter www.optimix-schmeckt.de und Ideen der Ernährungsberatung in Rheinland-Pfalz für die Zusammensetzung eines Schulfrühstück laut optimix unter www.tinyurl.com/nqabc55
- Informationen zu Health Claims auf der Internetseite des Bundesinstitut für Risikobewertung unter www.bfr.bund.de/de/health_claims-9196.html (oder kürzer: www.tinyurl.com/nf9qj4s)
- Faktenblätter zum Thema „Milch in der Ernährung“ des Internationalen Milchwirtschafts-verbandes unter www.idf-germany.de
- Wissenswertes zu aktuellen Fragen unter www.dialog-milch.de

Außerdem finden Sie alle Materialien dieses Arbeitsheftes und des Heftes für die Primarstufe unter www.unseremilch.de zum kostenfreien Download.

© i.m.a & GML-2016

Alle Materialien stehen
unter www.unseremilch.de
zum Download bereit.

Gemeinschaft der
Milchwirtschaftlichen
Landesvereinigungen e.V.

www.milchwirtschaft.com

information.
medien.agrar e.V.

www.ima-agrar.de

MILCHLAND NIEDERSACHSEN

www.milchwirtschaft.de

Alle Materialien dieser Mappe stehen unter **www.unseremilch.de** zum kostenlosen Download bereit.

Kostenloses und unverkäufliches Exemplar