

# Von Kühen, Robotern und Karussellen

## Moderne Melktechnik für beste Milch

Mit Melkschemel und Eimer ließen sich die strengen Hygienestandards für Milch und der große Arbeitsaufwand des Melkens kaum mehr bewältigen. Der Unterrichtsbaustein erläutert, wie viel Hightech in heutigen Ställen und Melkanlagen steckt und wie die Kühe, Landwirte und die vielen Lebensmittel aus Milch davon profitieren.

### Sachinformation: Hightech für Wohlbefinden und optimale Milchqualität

In einem modernen Laufstall bewegen sich die Tiere frei. Sie können sich entscheiden, ob sie am Futtertisch Grundfutter fressen oder im Liegebereich wiederkäuen wollen. In Ställen mit computergestütztem Herdenmanagement trägt jede Kuh um den Hals einen Transponder und am Fuß ein Pedometer. Das sind Empfangs- und Sendegeräte, mit denen sie der Stallcomputer identifiziert. So werden bei jeder Kuh die Aktivität und die Milchleistung exakt erfasst und mit einer Software ausgewertet. Durch die Überwachung fällt frühzeitig auf, ob eine Kuh krank wird. Außerdem teilt der Futterautomat darüber jeder Kuh die für sie richtige Portion Kraftfutter zu.

### Melken im Melkstand

Aus Hygienegründen befinden sich die Melkstände am Rand des Stalls oder in einem eigenen Melkhaus. Die Kühe gehen zu festen Zeiten zweimal täglich zum Melken. Je nach Melkstand-Modell werden dort gleichzeitig bis zu 40 Kühe gemolken (siehe Tabelle), die anderen warten im Vorwartebereich. Die Melker stehen in einer Grube, sodass sich die Kuheuter auf guter Arbeitshöhe befinden. Dank der Signalgeber an jedem Tier

wissen Melker und Software, welche Kuh gerade gemolken wird. Auch ein eventuelles Melkverbot eines Tieres wird so angezeigt.

Die Melkmaschinen funktionieren teilautomatisch und machen einen beachtlichen Teil der früheren Handarbeit des Melkers überflüssig. Der Melker reinigt die vier Zitzen des Euters und setzt das Geschirr an. Mittels eines rhythmisch auf- und abgebauten Unterdrucks in dem aufsitzenden Zitzenbecher saugt die Maschine die Milch aus dem Euter – ähnlich wie ein Kalb. Sie erkennt die verschiedenen Melkphasen dabei eigen-



Die Melkerin begutachtet die Euter und den Melkvorgang aus der Melkgrube heraus.

### Lernziele und Kompetenzen:

Die Schülerinnen und Schüler

- ➔ beschriften das Schema einer Melkanlage.
- ➔ stellen Vermutungen zu Melksystemen und Automatisierung an und recherchieren danach.
- ➔ beschreiben den technischen Fortschritt in Milchbetrieben und dessen Auswirkungen.

**Fach:** Sek I: Arbeitslehre, Technik, (Haus-)Wirtschaft zu den Themen Hygiene und Veränderungen von berufl. Tätigkeiten durch techn. Fortschritt; Sek II: Erdkunde zu den Themen Entwicklungstendenzen der Landwirtschaft und Industrialisierte Landwirtschaft

ständig. Wenn der Milchstrom nachlässt, stoppt sie und zieht das Melkzeug sanft von den Zitzen. Die computergesteuerte Technik verbessert die Eutergesundheit und damit die Qualität der Milch. Die Melkanlage pumpt die frisch gemolkene Milch über ein Leitungssystem in den Kühltank und kühlt sie dabei direkt auf vier Grad Celsius herunter.

### Automatische Melksysteme

Seit ein paar Jahren gibt es sogar Melkroboter. Die Hightech-Boxen mit je einem Melkplatz stehen am Rand des Stalls. Die Tiere können sich rund um die Uhr frei entscheiden, wann und wie oft sie den Melkstand aufsuchen wollen. Auch dieses Gerät erkennt die Kuh über ihren Chip. Das Melken erfolgt vollautomatisch: Mithilfe von Laser, Ultraschall, Sensoren, Motoren usw. übernimmt das Gerät alle Arbeiten vom Orten und Reinigen der Zitzen über das Ansetzen bis zum Abnehmen und Desinfizieren des Melkgeschirrs. Den Kühen gefällt es wohl, denn sie gehen meist dreimal täglich zum Melken und danken es mit einer höheren Milchleistung.

Melksysteme im Überblick						
Name	Eimermelk-anlage	Rohrmelk-anlage	Tandem/ Durchtreibe	Fischgräten + Side-by-Side	Melkkarussell	Melkroboter
<b>Automat.-grad</b>	Nur Melkvorgang selbst technisiert		teilautomatisch -> Melker reinigt die Zitzen und legt das Melkgeschirr an, Abschalten, Abnahme und Reinigen des Geschirrs tlw. automatisch			vollautomatisch
<b>Melkort</b>	Melkgeschirr zur Kuh getragen/geschoben		Melkstand außerhalb des Stalls			Am Rand des Stalls
<b>Herden-größe</b>	Kleine Betriebe (<30 Kühe), oft Anbindehaltung		Kleinere Betriebe < 50 Kühe	Ca. 40 % aller Betriebe Fischgräte, 50–200 Kühe	Große Herden 150–3.000 Kühe	Mittlere Herden 50–300
<b>Besonder- heiten</b>	Milch in geschl. Eimer gesammelt, zum Kühltank getragen		Mehrere Kühe stehen längs zur Melkgrube	Mehrere Kühe stehen schräg bzw. rechtwinklig zur Melkgrube, Geschirr durch Hinterbeine angesetzt	Runde Plattform mit Ein- und Ausgang dreht sich langsam um Grube, viele Kühe schräg zur Grube	Kuh steht alleine im Roboter, tlw. mit Futterabgabe kombiniert
	Milch über Rohre zum Kühltank (geschlossenes System)					
<b>Gemolkene Kühe/ Stunde</b>	Bis zu 10 Kühe	Bis zu 30 Kühe	Bis zu 30 Kühe bei 4 Plätzen	z.B. 16 Plätze, etwa 50 Kühe	z.B. großes Modell mit 40 Plätzen und 2 Melkern bis zu 200 Kühe	Rund um die Uhr; ca. 1 Automat für 70 Kühe



Die Kühe entscheiden selbst, wann sie in den Melkroboter gehen möchten.

Sensoren und Software erfassen und analysieren auch hier die exakte Milchmenge und -qualität jeder einzelnen Kuh. Die Auswertung ruft der Herdenmanager bzw. Landwirt am Computer ab. Kommt es zu Störungen am Gerät, wird er alarmiert. Er arbeitet also flexibel, muss aber immer erreichbar sein.

### Milchqualität sichern

Milch – ob als Trinkmilch oder Zutat in anderen Lebensmitteln – ist eines der sichersten und saubersten Nahrungsmittel in Deutschland. Die strengen Hygieneregeln und Bedürfnisse der Milchkühe werden schon bei der Entwicklung der Stall- und Melktechnik berücksichtigt. Sauberkeit im Stall und eine optimale Futtermittellieferung sind unerlässlich. In der Melkanlage beginnt eine durchgängige Kühlkette, die sich über die Molkerei bis zum Käufer zieht. Die Milch bewegt sich in einem geschlossenen und

hygienischen System, bis der Verbraucher die Endverpackung öffnet. Der Weg der Milch wird bis dahin ständig kontrolliert und ist dadurch auch lückenlos zurückzuverfolgen.

Die computergestützten Technologien wie teil- und vollautomatische Melksysteme oder automatische Fütterungssysteme ermöglichen eine umfassend dokumentierte, arbeitssparende und zugleich tiergerechte Nutztierhaltung für ein hochwertiges Produkt. Je nach Struktur des Betriebes eignen sich dazu

verschiedene technische Lösungen. Der technische Fortschritt hat die Keimzahl der Milch in den letzten 30 Jahren auf einen Bruchteil reduziert und dadurch die Haltbarkeit erheblich verlängert.

### Methodisch-didaktische Anregungen:

Die Schüler/innen kennen vielleicht Berichte über große Ställe und industrialisierte Milchbetriebe aus den Medien, aber wissen sie auch, wie dort gearbeitet wird? Wie wird z.B. gemolken? Die beiden Arbeitsblätter leiten die Schüler/innen an, das Thema zu erarbeiten. Bevor sie die Sachinformation lesen und online recherchieren, dürfen sie ihrer Fantasie freien Lauf lassen – „herumspinnen“ erwünscht (**Arbeitsblatt 1**).

Auf Basis der Statements auf **Arbeitsblatt 2** fassen die Schüler/innen die Folgen der Automatisierung zusammen oder schreiben (im Deutschunterricht) einen Kommentar als ausführlicheres, persönliches Fazit.

Ergänzend empfiehlt sich ein **Besuch auf einem Milchviehbetrieb**. Für Kontakte zu Betrieben und Begleitmaterial siehe Linktipps auf Seite 7. Auf Seite 27 finden Sie zudem eine Erklärung zum **Grundprinzip des Melkens** und eine **Bastelanleitung** für einen Gummieuter.

### Links und Literaturempfehlungen:

- ➔ [www.vdma-webbox.tv](http://www.vdma-webbox.tv) → Film „Der intelligente Kuhstall“
- ➔ [http://milchland-niedersachsen.de/downloadcenter/Milchcharts\\_Teil12.pdf](http://milchland-niedersachsen.de/downloadcenter/Milchcharts_Teil12.pdf) → Infokarten für Schüler
- ➔ Webseiten der Hersteller mit vielen Fotos und weiteren Informationen: [www.delaval.de](http://www.delaval.de), [www.gea-farmtechnologies.com](http://www.gea-farmtechnologies.com), [www.lely.com](http://www.lely.com), [www.lemmer-fullwood.info](http://www.lemmer-fullwood.info), [www.system-happel.de](http://www.system-happel.de)

# Moderne Melksysteme

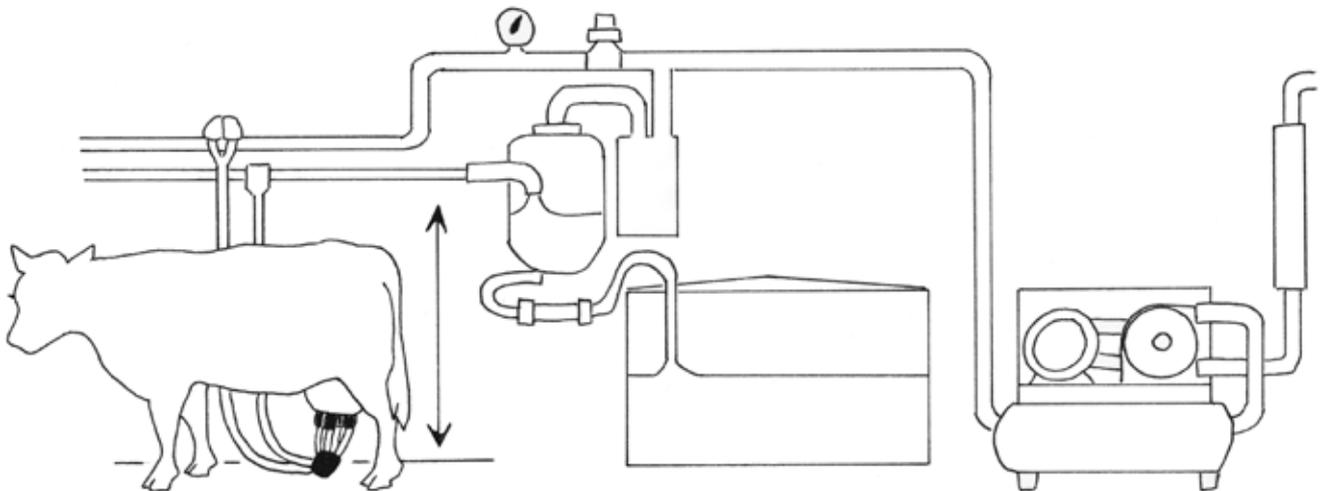
Melkmaschinen bestehen aus:

- Melkeinheiten mit Melkzeugen, Schlauchsätzen und Pulsatoren zur Druckregulierung
- Der Melkleitung zu einem Milchabscheider im Melkstand, der die Milch über Druckleitungen zum Milchtank pumpt
- Vakuumpumpe mit angeschlossenen Vakuumleitungen
- Ein Reinigungssystem

Die Milch fließt über Rohrleitungen in einen Kühltank und kommt mit dem Melker oder der Luft nicht in Berührung (geschlossenes System).

## Aufgabe 1:

Beschrifte die schematische Darstellung der Anlage.



## Zu dem Melkvorgang gehören folgende Schritte:

- Kuh kommt in den Melkstand
- Anrücken (Vormelken, Reinigung des Euters), Stimulation, Ansetzen des Melkgeschirrs, Melken, Ausmelken, Abnehmen des Melkgeschirrs, Desinfizieren/Dippen der Zitzen
- Kuh verlässt Melkstand, Reinigung des Melkgeschirrs
- Nächste Kuh betritt den Melkplatz

## Aufgabe 2:

- a) Stellt euch vor, ihr seid in einem supermodernen Hightech-Stall. Welche Arbeitsschritte könnte ein Roboter wohl wie übernehmen? Schreibt eure Ideen auf.
- b) Lest die Sachinformation, um eure Hightech-Fantasien mit der real genutzten Melktechnik abzugleichen. Vergleicht auch die verschiedenen Melksysteme miteinander.

Weitere Informationen findet ihr auf den genannten Webseiten (s. Linkkasten S. 13).

# Moderne Melktechnik und Arbeitsalltag im Milchbetrieb

## Aufgabe:

Lies die Aussagen der einzelnen Personen und beschreibe den technischen Fortschritt in Milchviehbetrieben und dessen Auswirkungen auf die Mitarbeiter, die Tiere und die Produkthygiene:

- in Stichworten in einer Tabelle
- im Stil eines Zeitungsberichtes

Agrarwissenschaftler:	Landwirt mit Melkroboter:
<p>„Investitionen in Technik kosten zwar Geld, rechnen sich aber aufgrund höherer Milchleistungen, geringerer Nachmelkmenngen, Gewährleistung eines euterschonenden Melkens und damit einer Verbesserung der Eutergesundheit. Dasselbe gilt für die ordnungsgemäße Durchführung der Melkroutine. Von großer Bedeutung beim Einsatz der Technik ist die richtige Auswahl von teilautomatisierter Melktechnik, die an die spezifischen Bedingungen im Einzelbetrieb angepasst sein muss, sowie deren fachgerechte Installation und die Wartung und Pflege der Melkanlage einschließlich der Kontrolle der technischen Parameter.“</p> <p>(Prof. Dr. agr. Norbert Kanswohl, Universität Rostock)</p>	<p>„Familienbetriebe können den Arbeitsaufwand des Melkens kaum bewältigen und fremde Arbeitskräfte sind teuer. Mit dem Roboter entfallen die festen Melkzeiten von mehreren Stunden jeden Morgen und Abend. Ich kann nun meine Arbeit flexibler über den Tag verteilen, das freut auch meine Familie. Und ich habe mehr Zeit für die gezielte Kontrolle einzelner Tiere im Stall und am PC.</p> <p>Jedoch muss ich rund um die Uhr erreichbar sein. Jederzeit können Störungen am Melkroboter auftreten, die schnellstmöglich beseitigt werden müssen, damit kein Stau vor dem Roboter entsteht. Nach ein paar Wochen hatte ich mich und die Kühe an den Roboter gewöhnt.“</p> <p>(Landwirt mit 80 Milchkühen im Allgäu)</p>
Betriebsleiter mit Melkkarussell:	Hersteller von Melksystemen:
<p>„Die Anschaffung war eine Investition aus betriebswirtschaftlicher Sicht. 60 Prozent der Arbeitszeit im Milchviehbetrieb entfielen vorher auf das Melken. Mit dieser Anlage werden vor allem die Lohnkosten gesenkt, eine Arbeitskraft kann nun 80 bis 100 Kühe pro Stunde melken. Das liegt u.a. an den kurzen Arbeitswegen. Wir sind mit dem Melkkarussell hochzufrieden. Das trifft wohl auch für die Milchkühe zu, sie gewöhnten sich schnell an das „Karussellfahren“.</p> <p>Mit der höhenverstellbaren und beheizbaren Grube haben wir auch die Arbeitsbedingungen für die beiden Mitarbeiter im Melkstand verbessert.“</p> <p>(Betriebsleiter mit 300 Milchkühen und zwei Angestellten am Niederrhein)</p>	<p>„Mithilfe moderner Melksysteme lässt sich die Milchproduktion auf dem landwirtschaftlichen Betrieb weiter automatisieren und effektiver gestalten. Schließlich verringert innovative Technik das Arbeitspensum und die körperliche Belastung des Landwirts signifikant. Hinzu kommt, dass die einzelne Milchkühe den Melkzeitpunkt beim automatischen Melken individuell bestimmen kann – ein Ergebnis ganz im Sinne des Tierwohls. Denn Kühe wissen instinktiv am besten, wann sie gemolken werden müssen.</p> <p>Hochqualitative, hygienisch einwandfreie Milch und viele weitere veredelte Produkte stehen am Ende des Produktionsprozesses. Der Verbraucher profitiert dabei auch von der genauen Rückverfolgbarkeit. Denn die gesamte Prozesskette wird heute rechnergestützt dokumentiert.“</p> <p>(Ulrich Rassenhövel, Vice President Sales Germany, GEA Farm Technologies GmbH, Bönen)</p>