

## Trends in der Milchgewinnung

Die Entwicklungsgeschichte der Melktechnik war in den letzten 20 Jahren mehr als revolutionär. Das vollautomatische Melken wurde praxisreif und die ersten Melkroboter verdrängten die Melkstände aus den modernen Milchviehlaufställen. Fortan spricht man von zwei Entwicklungsschienen – dem konventionellen und dem automatischen Melken.

Der enorme technische Fortschritt und Wissenszuwachs rund um das Automatische Melken wurde gleichzeitig für die Entwicklung neuer Standmelkanlagen genutzt, um

- die Arbeitsproduktivität zu steigern,
- einen besonders euterschonenden Milchentzug zu gewährleisten,
- die Qualität des Arbeitsplatzes zu verbessern,
- mittels Sensortechnik die Milchqualität, aber auch die Physiologie der einzelnen Milchkuh überwachen zu können und
- letztlich die Wettbewerbsfähigkeit der Milcherzeugung nachhaltig positiv zu beeinflussen.

Diese Entwicklung wurde möglich durch eine Vielzahl von Ingenieurleistungen, aber im besonderen Maß durch die Verbreitung intelligenter Mikroprozessoren, die Einbindung moderner Informations- und Kommunikationstechniken, das Internet und datenbankbasierte Softwareentwicklungen. Die Melkarbeit von heute ist kaum noch vergleichbar mit der vor einem halben Jahrhundert, als die Kühe noch manuell angerüstet, der Milchfluss in den Schaugläsern kontrolliert, maschinell oder mit der Hand nachgemolken, das Melkzeug per Hand abgenommen und eine manuelle Euter- und Zitzenpflege durchgeführt wurde. Für all diese Arbeitsschritte eines fachgerechten Melkentzuges benötigten versierte Melker mindestens zwei Minuten je Kuh und Melkung zuzüglich Wege- und Rüstzeiten.

Heute werden in modernen, teilautomatisierten Melkanlagen kaum mehr als 30 Sekunden je Kuh und Melkung an manueller Arbeit verbraucht! Dabei darf aber nicht vergessen werden, dass neben der (melk-)technischen und baulichen Ausstattung die tatsächliche Wirtschaftlichkeit der Milchgewinnung maßgeblich von der Kompetenz des Personals bestimmt wird.

Die heute am Markt angebotene Melktechnik – ob konventionell oder automatisch – hat neben dem Erreichen einer hohen Arbeitsproduktivität (Melkungen je Arbeitskraftstunde) eine Vielzahl weiterer wertbestimmender Herausstellungsmerkmale wie die Tiergerechtigkeit und Ressourcenschonung, die Bedien- und Wartungsfreundlichkeit oder die Robustheit und Funktionssicherheit im Fokus ihrer Entwicklung. Darunter das Richtige für die eigene Ersatz- oder Neuinvestition zu finden, bedarf einer vielseitigen Betrachtung und Abwägung aller Vor- und Nachteile.

### **Entscheidungskriterien für die Melktechnik**

Wichtig für diese betriebliche Entscheidung sind Fragen nach der Melkstandsform – Gruppen- oder Karussellmelkstand, Melkroboter – und der Gebäudeeinpassung, nach der Ausstattung und Arbeitsplatzgestaltung sowie nach Melkleistung/Durchsatz, Abschreibung, Betriebs- und Wartungskosten. Aber auch Fragen nach der strategischen Betriebsentwicklung, der möglichen Faktorausstattung und künftigen Wachstumsschritten, nach der Herdenentwicklung hinsichtlich Leistungsniveau, Nutzungsdauer und Fütterung sowie Fragen nach der abschätzbaren Arbeitskräfteverfügbarkeit, im Besonderen zu Nachwuchsgewinnung, Ausbildungsgrad/Fertigkeiten, Arbeitsorganisation, Motivation und Stimulation, müssen für die nächsten 20 Jahre beantwortet werden. All diese Abwägungsgründe für die Wahl der zum Betrieb passenden Melktechnik sind letztlich im Zusammenhang mit der Anzahl möglicher Melkungen je Tag und der vermarktungsfähigen Milchmenge je Arbeitskraft und Jahr zu betrachten. So sind heute, bezogen auf das der Milchviehhaltung zugeordnete Personal, rund 500 t verkaufte Milch je Arbeitskraft in Betrieben mit konventionellen Melkanlagen oder bis zu 1.000 t in Roboterbetrieben keine Seltenheit.

### **Neues Berufsbild des Melkers**

Mit der Verbreitung der Automatischen Melkverfahren haben sich die Aufgaben des Melkers wesentlich verändert. Die schwere, monotone Melkarbeit wird vom Roboter übernommen und die freigesetzte Arbeitszeit kann vom Tierpfleger für eine intensivere Tierbetreuung zur Sicherung einer guten Tiergesundheit und hohen Fruchtbarkeit bei deutlich größeren Herden genutzt werden. Die Automatisierung formt das Berufsbild des Melkers neu in Richtung mehr Überwachungs- und Steuerungsaufgaben unter Nutzung modernster Sensor-, Computer-, Informations- und Kommunikationstechnik mit hoher Flexibilität und Selbstorganisation im Arbeitsalltag. Der Anteil der Routinearbeiten verringert sich, Managementaufgaben rund um das Tier, die Herde und die Technik steigen. Dazu bedarf es qualifizierter und motivierter Mitarbeiter, die ein ausgeprägtes Gespür für die Milchkuh haben, „mit den Augen melken“ können und den neuen Techniken aufgeschlossen entgegenreten.

Aber auch im Tierverhalten und der Leistungsbereitschaft der mit Robotern gemolkene Kühe lassen sich positive Entwicklungen zu mehr Tierwohl erkennen. Immer wieder auffällig sind die große Ruhe und die durch die Tiere selbst organisierten Tagesabläufe in den Roboterherden. Zudem tragen innovative Überwachungs- und Diagnosesysteme zu einer frühzei-

tigen Erkennung von gesundheitlichen Abweichungen bei. Nicht zuletzt konnten viele Roboterbetriebe durch zweckmäßige Softwarelösungen zur Herdenüberwachung und durch eine intensivere Einzeltierbetreuung einen deutlichen Leistungszuwachs bei längerer Nutzungsdauer realisieren.

### **Innovative Sensortechnik zur Prozessüberwachung**

Mit der Wahl der Melktechnik werden die Weichen für ein PC-gestütztes Herdenmanagement gestellt. Insbesondere bei den Automatischen Melkverfahren, aber auch zunehmend bei konventionellen Melkständen werden innovative Messsysteme zur Überwachung der Melkeigenschaften, der Eutergesundheit, der Rohmilchqualität, der Aktivität, der Futteraufnahme und des Stoffwechsels angeboten, die situationsbezogene Signalwerte dem Melker oder dem Herdenmanager kommunizieren und eine gezielte Behandlung der Kuh veranlassen. Für eine effiziente Datenverarbeitung und vor allem plausible Visualisierung der Informationen ist eine Vernetzung der Maschinen und Geräte mit leistungsfähigen Servern und/oder dem Internet notwendig. Dabei kommt der 24-Stunden-365-Tage-Verfügbarkeit und Funktionssicherheit der Informations- und Kommunikationssysteme im ländlichen Raum eine besondere Bedeutung zu. In diesem Bereich bieten die Melktechnikhersteller umfassende Systemlösungen mit entsprechenden Garantien und Wartungsverträgen an. Innovative Insellösungen verschiedener Anbieter sind auf Dauer nicht beherrschbar, wenn sie nicht zweckmäßig in die betriebliche Daten- und Informationsstruktur integriert werden können.

### **Intelligente Steuer- und Regeltechnik**

Bei gleicher Aufgabenstellung für die Ausrüstungsindustrie, robuste, funktionssichere Techniken und Technologien zur nachhaltigen Steigerung der Arbeitsproduktivität auf den Markt zu bringen, ist in der Milchgewinnung grundsätzlich zwischen konventionellen und automatischen Melkverfahren zu unterscheiden. Der Trend auf den Fachmessen der letzten Jahre wurde im Besonderen durch den hohen Ausstattungsgrad der Melktechnik mit intelligenter Steuer- und Regeltechnik sowie innovativen Sensoren zur Tier- und Gesundheitsüberwachung aufgezeigt. Der zusätzliche Wert dieser Sensortechnik wird von den Milcherzeugern geschätzt, die erfolgreich mit großen Herden das genetische Leistungspotenzial ihrer anvertrauten Tiere nachhaltig ausschöpfen. Zudem bieten die inzwischen bei jeder komplexen Maschine/jedem Gerät mitgelieferten Smart Control-Systeme die Nutzung der aufgezeichneten Prozessdaten für die vorausschauende Anlagenwartung und neue Möglichkeiten für das betriebliche Qualitätssicherungsmanagement.

### **Automatische Melksysteme und Karussellmelkstände**

Vor dem Hintergrund der sinkenden Personalverfügbarkeit, einer nachhaltigen Erwerbssicherung und notwendiger Betriebsentwicklung stehen in regelmäßigen Zyklen Investitionsentscheidungen in die Melktechnik an. Dabei ist in den letzten Jahren der Anteil installierter Automatischer Melkverfahren und Karussellmelkstände deutlich gestiegen. In Abhängigkeit der Herdengröße wird die Entwicklung einerseits zu hochgradig automatisierten Milchvieh-

ställen und andererseits zu großen Stallanlagen mit entsprechend groß dimensionierten Melkständen voranschreiten. Wachstumsorientierte Familienbetriebe entscheiden sich stärker für ein Automatisches Melkverfahren, um die Entbindung von der Routinearbeit bei mehr Flexibilität für die Betriebsführung zu nutzen. Lohnarbeitsbetriebe setzen auf große, komfortable Melkstände mit hohem Durchsatz und Schichtarbeit.

### **Trend zum Side-by-Side-Melkstand**

Bei den Melkständen geht der Trend weg von der Fischgräten-Aufstellung hin zur Side-by-Side-Anordnung (SbS) mit Schnellaustrieb, weil in einem vergleichbar dimensionierten Melkstand mindestens 50 % mehr Melkplätze installiert werden können. Die Arbeitswege verkürzen sich und es werden Melkdurchsätze von über 90 Kühen pro Stunde von einem Melker in einem entsprechend groß dimensionierten SbS-Melkstand erreicht.

Auch bei den Karussellmelkständen hat sich die SbS-Anordnung bei den sogenannten Außenmelkern durchgesetzt. So können deutlich mehr Melkplätze auf der Plattform angeordnet werden als bei einem Innenmelker. Die manuelle Melkarbeit beschränkt sich dabei nur noch auf die Arbeiten im Ansatzbereich. Die Überwachung eines störungsfreien Milchentzuges und einer korrekten Euterentleerung wird von den Anbietern mit robusten, teilautomatisierten Verfahren gelöst. Auch für die Zitzennachbehandlung haben sich mit dem Dippen im Zitzenbecher oder mit speziellen Robotern funktionssichere Lösungen durchgesetzt, die das Dippmittel auch zuverlässig an die Zitzenspitze bringen.

### **Komfortable Arbeitsplatzgestaltung**

Beim Bau neuer Melkstände ist zu beobachten, dass neben den reinen wirtschaftlichen Faktoren zunehmend auch Geld für eine attraktive, komfortable Arbeitsplatzgestaltung aufgebracht wird, um auch perspektivisch für die anspruchsvolle und verantwortungsvolle Melkarbeit gutes Personal im Unternehmen zu halten. Das beginnt bei großzügig bemessenen hellen, Tageslicht durchfluteten und klimatisierten Räumen über ergonomische Fußbodengestaltung, indirekte Melkplatzbeleuchtung, lärm- und vibrationsreduzierte Installation der Melktechnik, ausgetüftelte Reinigungssysteme bis hin zur Sprachunterstützung des Melkers bei der manuellen Melkarbeit. An intelligenten Melkplatzcontrollern können vom Melkpersonal tierindividuelle Auffälligkeiten protokolliert und Behandlungen, Selektionen, Wiedervorstellungen in Echtzeit gesetzt werden. Der Nutzen dieser Hilfsmittel wird umso spürbarer, je größer die Herden und umso mehr Spezialisten zusammenarbeiten. Milchlager, Sozial- und Maschinenräume sind auf kurzen Wegen erreichbar und hygienisch sauber vom Stallbereich getrennt. Die Verkehrsflächen der Kühe zum und vom Melkstand werden trittsicher und mit (teil-)automatischen Treibehilfen und Torsteuerungen ausgestattet. Mit dem Büro des Herdenmanagers, wo alle Medien und Daten kontrolliert zusammenlaufen, wird das Melkzentrum zur Entscheidungszentrale für die gesamte Prozesssteuerung in der Milchviehhaltung.

### **Vollautomatische Karussellmelkstände**

In den letzten vier Jahren markant war der Einzug vollautomatischer Karussellmelkstände in die Praxis. Inzwischen haben sich mehrere große Milchviehbetriebe in Thüringen und Sachsen für ein AMR™ von DeLaval oder ein Karussell mit bis zu 40 Melkplatzmodulen Dairy-ProQ von GEA entschieden. Diese Anlagen bieten etablierten Lohnarbeitsbetrieben die Möglichkeit, das Melkverfahren vollständig zu automatisieren, ohne in die anderen Betriebsabläufe zwingend eingreifen zu müssen. Amortisieren werden sich die vollautomatischen Karussellmelkstände nur durch eine hohe tägliche Auslastung bei deutlich geringerem Personalaufwand.

### **Kuhkomfort und Tierwohl**

Bei der Melktechnik selbst zeichnen sich vielfältige Entwicklungen zur Verbesserung eines euterschonenden und stressarmen Milchentzuges ab, ein messbarer Beitrag zur Verbesserung des Kuhkomforts und Tierwohls. Mit dem Ziel der Erhaltung einer guten Zitzenkondition und hohen Eutergesundheit wurden Zitzengummis entwickelt, die eine Gewebebelastung durch ungünstige Vakuumverhältnisse vermeiden. Bewährt haben sich auch Melkzeuge in konventionellen Melkständen mit viertelweise gesteuerter Milchflussüberwachung und Abschaltung. Ebenso werden Innovationen zur tierindividuellen Pulsationssteuerung in die Praxis überführt, die ein noch angenehmeres Melken erwarten lassen. Der Einsatz von Mikrosensoren und Prozessrechnern ermöglicht ein hohes Maß an Überwachung und Qualitätssicherung des Melkprozesses. Hier setzen auch neue Diagnosetools für den Servicetechniker zur vorausschauenden Anlagenwartung an.

### **Online-Analytik von Milchparametern**

Große Fortschritte wurden auf dem Gebiet der Online-Analytik von Milchparametern zur Gesundheits- und Brunstüberwachung der Kühe registriert. Dabei werden verbrauchsmittelarmer physikalische Messmethoden wie die Spektroskopie, Akustik oder spezielle Bildanalyseverfahren eher von der Praxis angenommen als nasschemische Analysemethoden. Wiederkau- und Aktivitätssensoren, Sensoren zur Schätzung der Körperkondition oder des Körpergewichtes können die Datenaufzeichnung rund um die Milchkuh erweitern, wenn der Mehraufwand auch zu einem Mehrgewinn für den Milcherzeuger geführt wird.

Dazu haben die Melktechnikhersteller gemeinsam mit Softwarehäusern ein besonderes Augenmerk auf eine vernetzte Verarbeitung der vielschichtigen Prozessdaten in den Herdenmanagementprogrammen gelegt. Die Komplexität dieser Programme ist deutlich gewachsen. Sie sind ein effektives Hilfsmittel für den Tierpfleger zur Unterstützung seiner einzeltierbezogenen Entscheidungen, Behandlungen und Dokumentation für ein Mehr an Produktionssicherheit und Qualitätssicherung. Die Nutzung moderner und ausfallsicherer Informationsverarbeitungssysteme mit aktuellen Softwarelösungen nimmt mit wachsenden Herdenstrukturen und bei zunehmender Spezialisierung mit Fremdarbeitskräften besonders in der Milchviehhaltung an Bedeutung zu. Wachsendes Interesse finden dabei auch mobile An-

wendungen zur Herdenüberwachung und Online-Prozesssteuerung mit dem Smartphone. Neben der Verfügbarkeit von schnellem Internet sollte aber genau geprüft werden, welche Funktionen und Auswertungen der vielfältigen Angebote die Produktivität der Milcherzeugung wirklich positiv beeinflussen und auch im Alltag genutzt werden.

### **Energie- und Wasserverbrauch weiter gesenkt**

Neben den Managementfaktoren, die in jedem Betrieb anders zu bewerten sind, ist ein deutlicher Fortschritt der Melk- und Kühltechnik beim Verbrauch von Energie und Wasser zu verzeichnen. Neue frequenzgesteuerte Vakuumerzeuger, Kompressoren mit Pulsweitenmodulation, Brunnenwasservorkühler, Kühlaggregate mit Wärmerückgewinnung, Stapelreinigungsautomaten oder LED-Beleuchtungskonzepte bringen einen messbaren Beitrag bei der Reduzierung des spezifischen Energieverbrauches auch in kleineren Milchviehbetrieben. Gleiches gilt für den spezifischen Wasserverbrauch. Von intelligenten, wassersparenden Reinigungskonzepten für Melkanlagen bis hin zu Brunnenwasseraufbereitungsanlagen zur Milchkühlung mit Speicherung für die Tränkwasserversorgung und Mehrfachnutzung für die Anlagenreinigung werden praktikable Lösungen angeboten. Aufgrund der vielen innovativen Entwicklungen gerade im Bereich der Umwelttechniken empfiehlt es sich, für die Innenwirtschaft akkreditierte Energieeffizienzberater zu konsultieren und gemeinsam ressourcensparende Investitionskonzepte zu entwickeln.

### **Funktionssicherheit verbessert**

Eher unbemerkt sind die vielen technischen Entwicklungen auf dem Gebiet der Funktionssicherheit und Wartungsfreundlichkeit der Melk- und Kühltechnik. Dies spielte für Automatische Melkverfahren schon lange eine besondere Rolle. Intelligente Diagnosetools sind heute über Internet in der Lage, sich ankündigende Funktionsstörungen schon vor dem technischen Ausfall zu erkennen und entsprechende Wartungsarbeiten planmäßig einzuleiten. Diese Tools sind gerade bei großen Melkanlagen mit hoher täglicher Auslastung sehr effizient.

### **Fazit**

Zusammenfassend wird deutlich, dass die heute angebotene Melk- und Kühltechnik bereits von einem hohen Automatisierungsgrad durchdrungen ist und eine hohe Arbeitsproduktivität mit qualifiziertem Personal erwarten lässt. Sensoren und Mikroprozessoren übernehmen die Anlagensteuerung und erlauben deutliche Ressourceneinsparungen bei Energie und Wasser. Die Prozessdaten werden zunehmend über Smart Control-Systeme zur horizontalen und vertikalen Verfahrenssteuerung genutzt. Ergänzt um geeignete Sensoren zur tierindividuellen Gesundheits- und Fruchtbarkeitsüberwachung werden Softwarelösungen für eine echte wissensbasierte Entscheidungsunterstützung des Herdenmanagers/Melkers entwickelt. Moderne Informations- und Kommunikationstechniken erlauben bei ausreichender Internetverfügbarkeit die ortsunabhängige Herdenüberwachung und Prozesssteuerung bei mehr Flexibilität in der Arbeitsorganisation. Internetbasierte Diagnosetools sowie neue um-

weltverträgliche und verschleißarme Materialien erhöhen die Wartungsfreundlichkeit und unterstützen die Funktionssicherheit der Anlagen. Notwendige Investitionsentscheidungen in neue Melk- und Kühltechnik bedürfen einer gründlichen Anpassungsplanung an die betriebliche Verfahrensorganisation und eine Variantenabschätzung evtl. unter Heranziehung externer Fachberater. Auch im Milchviehstall markiert die Digitale Landwirtschaft den Stand der Technik für ein Mehr an Produktionssicherheit und Produktqualität.