

Liegeboxen bleiben leer, und es schließen sich weitere besetzte Boxen an.

Einige Tiere befinden sich nicht in den Liegeboxen, sondern liegen im Bewegungsraum (Durchgang). Das bedeutet gleichzeitig, daß so viele Liegeboxen leer bleiben, wie sich Untergruppen von Kühen herausgebildet haben. Die Kühe haben das Bestreben, auch unter solchen technologischen Bedingungen kleine Gruppen zu bilden und sich zu verteilen. Die Liegeboxenhaltung wird dann den Ansprüchen der Tiere nicht gerecht, wenn diese im Bewegungsraum liegen müssen. Es wurde gleichzeitig festgestellt, daß die Kühe, die in Gruppen von 20 Tieren gehalten werden, sich nicht verteilen und alle Liegeboxen besetzen.

Ein weiteres Problem ist, daß die Kühe nur in breiteren Liegeboxen bequem liegen können. In den Liegeboxen, die aus ökonomischen Gründen für die mittelgroßen Kühe eine Breite von 110 cm haben, können die Tiere entweder nicht bequem liegen oder sie legen ihre Beine in die Nachbarliegebox.

Die Ansprüche der Tiere auf bequeme Liegeplätze müssen während der Rekonstruktion besser berücksichtigt und aus der Sicht der Ökonomie über die Größe der Gruppe entschieden werden.

Tränkmöglichkeiten

Ein weiteres Problem in den Milchviehanlagen mit Laufstallhaltung sind die wenigen vorhandenen Tränken. Die Anlagen haben im allgemeinen eine Tränke für 12 Kühe. Etwa 60 bis

70% der Kühe trinken gleich nach dem Fressen. Zwischen den Freßdauern der in der Rangordnung vorn oder hinten stehenden Tiere konnten nur geringe Unterschiede festgestellt werden. Daraus folgt, daß fast alle Kühe zu demselben Zeitpunkt zur Tränke wollen.

Untersuchungen ergaben, daß nur ein Drittel der Kühe gleich nach dem Fressen trinken kann. Zwei Drittel der Kühe legen sich in die Liegebox, ohne getrunken zu haben.

Wenn mehr Tränken zur Verfügung stehen, können auch die in der Rangordnung hinten stehenden Kühe 4- bis 5mal trinken. Wenn z. B. für 6 Tiere eine Tränke vorhanden ist, können 16% der Kühe auf einmal trinken und mißlungene Trinkversuche kommen dann sehr selten vor. Das Problem der Anzahl der Tränken in der Laufstallhaltung muß also den Ansprüchen der Tiere entsprechend gelöst werden.

Zuordnung der Tiere zum Melkplatz

Schon seit langem ist bekannt, daß die Kühe immer zur gleichen Zeit gemolken werden müssen. Das kann aber mit den heutigen Technologien nicht durchgeführt werden.

Wenn auf einmal 80 bis 100 Kühe in den Warteraum getrieben werden, stehen die Kühe sehr selten in den gleichen Gruppen zusammen. Einzelne Untersuchungen ergaben, daß im Durchschnitt von 7 Tagen in einem Melkstand mit 5 Ständen die Kühe nie in der gleichen Gruppe stehen. In Melkständen mit 8 bis 12 Plätzen wurden nur 5 bis 8% der Kühe

täglich zur gleichen Zeit gemolken. Wenn 30 bis 32 Kühe in den Vorwarteraum getrieben wurden, erreicht der Anteil der in der gleichen Gruppe gemolkenen Kühe 48- bis 49%. In kleineren Gruppen kann also ungefähr die Hälfte der Tiere täglich zur gleichen Zeit gemolken werden. Das Einordnen auf die gleiche Stelle des Melkstands ist von der Größe der Gruppe unabhängig. Im Melkstand haben 47% der Kühe einen anderen Platz eingenommen als im Vorwarteraum. Während des Öffnens der Türen des Melkstands verändert sich die Einordnungsreihe der Tiere.

Die Tierkonzentration im Vorwarteraum hat auch Auswirkungen auf die Herzschlagfrequenz der Kühe (in einem überfüllten Vorwarteraum liegt sie um 20 bis 40% höher als bei normaler Belegung). Experimente haben gezeigt, daß sich die Milchproduktion der Kühe um 4 bis 6% erhöht, wenn sie in kleineren Gruppen zum Melken getrieben werden. Dieser Effekt hängt wahrscheinlich damit zusammen, daß die Vorwarteräume in diesem Fall nicht überfüllt sind und der Zeitpunkt des Melkens sich nicht so sehr verschiebt.

Diese Methode der kleinen Gruppen erhöht jedoch den Umfang an Handarbeit. Daher muß eine Methode für die Rekonstruktion der Anlagen ausgearbeitet werden, mit deren Hilfe die Steigerung der Produktion, die sich aus den Vorteilen der kleineren Gruppen ergibt, realisiert werden kann.

A 2917

Stand, Weiterentwicklung und ökonomische Aspekte der Impulsa-Melktechnik

Dr. agr., Ing. K. Kames, KDT, Kombinat Fortschritt Landmaschinen, VEB Anlagenbau Impulsa Elsterwerda

Die qualitätsgerechte Milchgewinnung ist eine wichtige Grundlage für die Gesunderhaltung des Menschen und die Versorgung mit Milchprodukten. Der VEB Anlagenbau Impulsa Elsterwerda verfügt als ein führender Melkanlagenhersteller im RGW über große Erfahrungen in der melktechnischen Entwicklung und Produktion und bietet Ausrüstungen zur Milchgewinnung für Herdengrößen von 10 bis 2000 Tieren an. Impulsa-Melkanlagen arbeiten in mehr als 20 Ländern der Erde. Das wissenschaftlich-technische Niveau jeder Melktechnik wird maßgeblich von der Qualität und funktionellen Gestaltung der verwendeten Baugruppen bestimmt. Die Melkanlagen — als komplette Erzeugnisse — mit unterschiedlichem Mechanisierungsgrad bauen sich im wesentlichen aus sieben Hauptbaugruppen auf:

- Vakuumzeuger
- Rohrleitungssystem
- Pulsator
- Melkzeug
- Milchmengenmessung
- Milchscheleuse
- Reinigungs-, Spül- und Desinfektionseinrichtung (RSD-Einrichtung).

Bei den bisher bekannten Melkverfahren bzw. Melkanlagentypen (Bild 1) werden diese sieben Hauptbaugruppen mehr oder weniger in ein „Automatisierungssystem Melktechnik“ ein-

bezogen. Sinn und Zweck dieses Automatisierungssystems ist es,

- die festgelegte Qualität des Stufenprodukts Rohmilch zu garantieren und zu erhöhen
- lebendige Arbeit freizusetzen, d.h. den Handarbeitszeitaufwand zu verringern
- die Leistungsfähigkeit des Tiermaterials und der technischen Lösung durch optimale Bedingungen zu steigern
- die Gesunderhaltung der Tiere durch Ausschaltung subjektiver Einflüsse des Menschen oder durch Ausschalten von Bedienungsfehlern zu fördern.

Das Fütterungssystem in Melkanlagen ist eine Ergänzungsausrüstung, auf die in diesem Rahmen nicht weiter eingegangen werden soll. Auch die Milchkühlung und -lagerung wird aus der folgenden Betrachtung ausgeklammert.

Weiterentwicklung der Hauptbaugruppen

Der Entwicklungsstand der einzelnen Baugruppen ist folgendermaßen einzuschätzen:

Vakuumzeuger

Der VEB Anlagenbau Impulsa Elsterwerda produziert gegenwärtig vier Typen von Zellenverdichtern zur Vakuumzeugung mit einem Endvolumenstrom von 5, 10, 30 und 90 m³/h bei einem Unterdruck von 50 kPa sowie einen Zellenverdichter zur Druckluftherzeugung mit

einem Förderstrom von 40 m³/h bei 60 kPa Überdruck als Voraussetzung für das automatisierte Anrücken des Euters.

Die Verdichter können in vier Varianten eingesetzt werden: in direkter Kupplung mit dem E-Motor, mit Keilriemenantrieb vom E-Motor, in Sonderfällen auch für Zapfenwellenantrieb. Und für den Weidebetrieb mit Dieselmotoren. Die laufende Weiterentwicklung verfolgt das Ziel,

- ein besseres Masse-Leistungs-Verhältnis zu erzielen und dadurch den Material- und Energieeinsatz zu verringern.
- den Vereinheitlichungsgrad der Typen untereinander zu erhöhen
- die unterschiedlichen Melkanlagentypen durch entsprechende Abstufung der Förderströme an die veränderten Anforderungen besser anzupassen.

Die Daten der neuen Verdichtertypen, die bis Ende 1982 in die Serienproduktion übergeleitet werden, sind in Tafel 1 zusammengestellt.

Bei der Weiterentwicklung werden auch ein verbessertes System der Ölabscheidung und Schalldämpfung sowie eine steckerfertige Kompaktbauweise auf einem Grundrahmen zur Rationalisierung der Montage angestrebt. Die mögliche Wärmerückgewinnung bei Zellenverdichtern wird noch untersucht, um Aussagen über Aufwand und Nutzen zu erhalten.

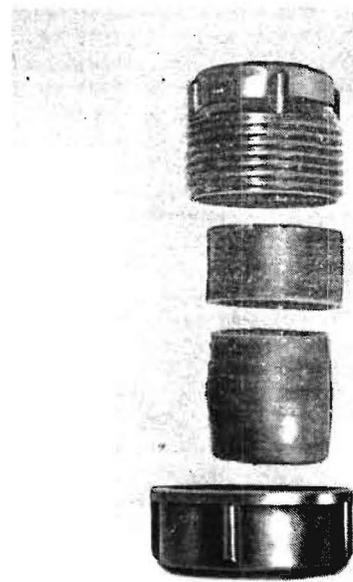
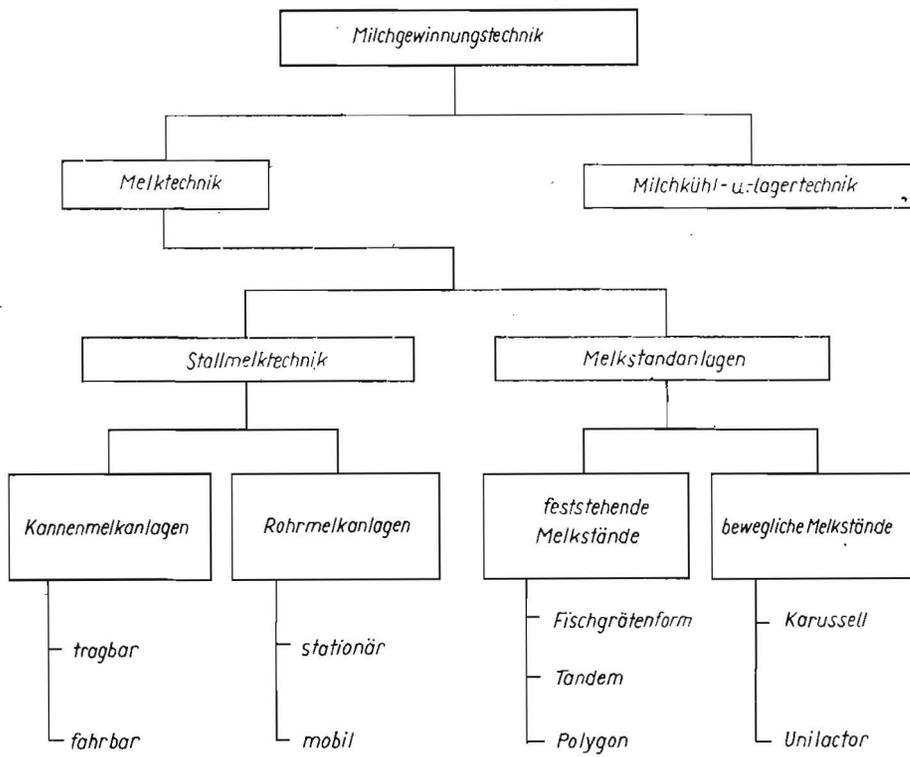


Bild 2. Einzelteile der Rohrverschraubung für die Milchleitung

Bild 1. Übersicht über das Teilmaschinensystem Milchgewinnungstechnik

Rohrleitungssystem

Gegenüber der Kannenmelkanlage mit einer notwendigen Rohrleitung für das Vakuum hat ein moderner Melkstand gegenwärtig sechs funktionell unterschiedliche Rohrleitungssysteme:

- Wasserleitung zur Euterwäsche für den Anschluß der Euterbrausen
- Frischluftleitung zur Versorgung der Magnetventile, die die elektrische Pulsation steuern, mit gefilterter Luft
- Druckluftleitung zur Bereitstellung von Überdruck für das teilautomatisierte Stimulieren
- Vakuumleitung zum Transport des Melkvakuums an jeden Melkplatz
- Milchleitung zum Transport der Milch in die Kühl- und Lagereinrichtungen
- Spülleitung zur Herstellung des Kreislaufs für die RSD-Prozesse mit der Milchleitung.

Dabei kommt der Milchleitung die entscheidende Bedeutung beim qualitätsgerechten Transport der Rohmilch zu.

Die Milchleitungen, in der DDR ausschließlich aus Glasrohr der Marke Rasotherm, werden abhängig vom Typ der Melkeinrichtung in Nennweiten von 25, 37 und 50 mm eingesetzt. Damit besteht Übereinstimmung mit dem internationalen Trend. Entwicklungsarbeiten beschäftigen sich mit der Verbesserung der Verbindungselemente durch Rohrverschraubungen. Dadurch sollen die Montage- und Instandhaltungsbedingungen verbessert werden (Bild 2). Allerdings erhöht sich damit der technische Aufwand.

Die Regelventile haben die Aufgabe, ein konstantes Vakuum oder einen konstanten Überdruck in den Rohrleitungen zu sichern. Die von Impulsa eingesetzten Membranregelventile für Unter- und Überdruck weisen eine ausgezeichnete Regelcharakteristik mit den geforderten Toleranzen von ± 3 kPa auf.

Das Vakuum im Milchleitungssystem, das in den Melkbechern unmittelbar auf die Zitzenspitzen wirkt, ist in seiner Konstanz der ausschlaggebende Faktor für einen euterschonen Melkablauf.

Pulsator

Der VEB Anlagenbau Impulsa Elsterwerda stellt seit vielen Jahren den bewährten Membranpulsator M 66 her, der den Zweitakt-Wechseltakt für das Melkzeug aus dem anliegenden Vakuum erzeugt und steuert. Seine Vorteile liegen in der gleichmäßigen Vakuumbelastung der Anlage und in der besseren Melkzeughaftung gegenüber dem Gleichaktverfahren. Für die Produktion wird ein neuer Membranpulsator MP 80 vorbereitet, der eine doppelte Nutzungsdauer aufweist. Während der Pulsator M 66 ein konstantes Pulsverhältnis von 50:50 aufweist, ist mit der Weiterentwicklung vorgesehen, den Saugtaktanteil wahlweise auf ein Phasenverhältnis von 2:1 zu verlängern. Damit ist eine flexiblere Anpassung an unterschiedliche Marktbedingungen möglich. Oberster Grundsatz für jede technische Veränderung auf diesem Gebiet ist, daß keine negativen Auswirkungen auf die Eutergesundheit vorhanden sind.

Mit der Automatisierung der Melkarbeit hat sich die elektrische Pulsation entwickelt, weil die Steuerung von Arbeitsabläufen ohnehin Elektroenergie erfordert. Die in Verbindung mit dem Teilautomatisierungssystem Physiomatik zur Anwendung kommende Elektropulsation ist in der nächsten Zeit keiner generellen Veränderung unterworfen.

Melkzeug

Mit dem Melkzeug wird die Verbindung zum Euter hergestellt. Das neue Melkzeug UM 95, das im Jahr 1979 in die Serienproduktion über-

geleitet wurde, stellt einen echten Fortschritt zur Verbesserung der Leistungsfähigkeit der Melkanlage dar.

Zum Melkzeug gehören das Milchsammelstück, auch als Sammelzentrale bezeichnet, die vier Melkbecher mit den dazugehörigen Zitzengummis und den kurzen Milch- und Pulschläuchen.

Der von 23 auf 95 cm³ vergrößerte Hohlraum der Sammelzentrale sichert das Abfließen von Milchmengen bis 6 l/min, ohne daß ein Rückstau bis in die Melkbecher eintreten kann. An der weiteren Verbesserung der Stutzenquerschnitte für die Schlauchanschlüsse wird gearbeitet. Dabei geht es auch um Veränderungen der Schlauchlängen für die Vorderviertel, weil sich durch züchterischen Einfluß Eutermaße und Stellung der Zitzen verändert haben. Gleichzeitig mit dem neuen Melkzeug kommen verbesserte Gummiquitäten für den Zitzengummi und den kurzen Milchschlauch zum Einsatz, so daß die normative Nutzungsdauer für beide bei rd. 800 Betriebsstunden liegt. Die unmittelbare Verbindung der Maschine zum Tier stellt der Zitzengummi her. Bereits erwähnte züchterische Veränderungen haben sich auch auf Durchmesser und Länge der Striche ausgewirkt. Dieser Tendenz wird von Impulsa dadurch Rechnung getragen, daß für verschiedene Außenmärkte und für die Landwirtschaft der DDR Zitzengummis der Nennweiten 25 und 23 angeboten werden und sich eine weitere Größe mit einem Durchmesser von 20 mm in der Vorbereitung befindet.

Tafel 1. Technische Daten der Verdichterbaureihe zur Vakuumherzeugung

Bezeichnung, Typ	Motorleistung kW	Endvolumenstrom m ³ /h	Masse-Leistungs-Verh. kg/(m ³ /h)	Entwicklungsstand
VZT 20/79	0,75	5	6,6	Serie
VZT 26/88	0,75	7	5,7	Neu
VZ 25/80	1,1	10	6,0	Serie
VZT 42/88	2,2	25	2,6	Neu
VZ 40/130	3,0	30	3,8	Serie
VZK 40/121	3,0	55	1,7	Neu
VZK 60/140	5,5	90	1,7	Serie

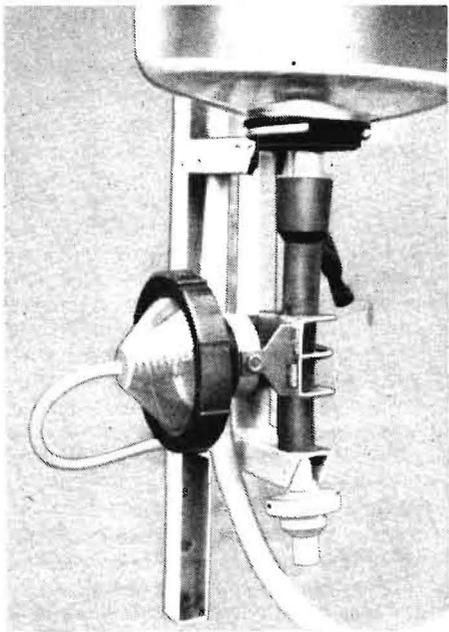


Bild 3. Pneumatische Schlauchhahnbetätigung

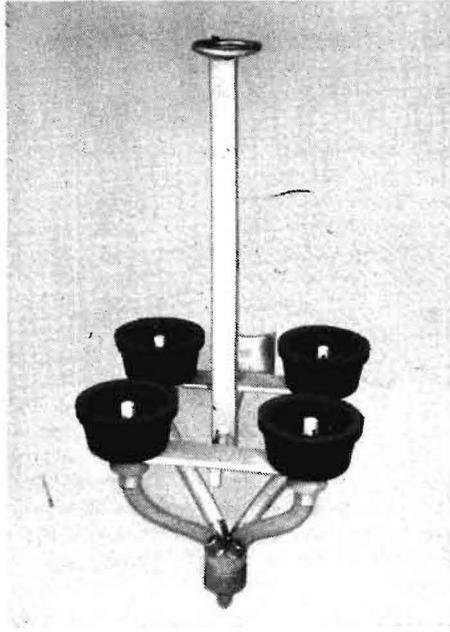


Bild 4. Aufnahme für das Melkzeug zum Reinigen, Spülen und Desinfizieren (Fotos 2 bis 4: Weber)

Milchmengenmessung

Zur Milchmengenmessung in Melkständen wird das bekannte Allglasrecordersystem für das Einzeltier eingesetzt. Diese Recorder werden auch in der nächsten Zeit noch verwendet. Während bei einfachsten Verfahren die Melkkanne als Meßgerät dient, ist beim Rohrmelken immer noch keine brauchbare Lösung vorhanden. Mit der Entwicklung der Fischgrätenmelkstände mit tiefverlegter Rohrleitung werden Einzelmilchmengenmesser benötigt, die international bereits im Angebot sind, damit auf die Recorder verzichtet werden kann. An der Lösung dieses Problems wird gemeinsam mit der UdSSR gearbeitet. Für die Rationalisierung der Arbeit in Melkständen ist die automatische Recorderentleerung zur Arbeitserleichterung von Bedeutung (Bild 3)[1].

Milchschleuse

Gegenüber dem früheren Drucklösersystem hat sich die Ausschleusung der Milch aus dem Vakuum der Milchleitung mit Hilfe einer Pumpe durchgesetzt. Die gegenwärtig hergestellten, dem internationalen Stand entsprechenden Milchschleusen haben folgende Vorteile:

- Die Milch wird aus dem Vakuum ohne Luftverbrauch entnommen und spart dadurch Vakuumpkapazität; mitunter können sogar bis zwei Zellenverdichter entfallen.
- Sie tragen zur Unterdruckstabilität des Gesamtsystems bei, indem pulsartiger Unterdruckabfall vermieden wird.
- Mit dem Einsatz eines Rohrfilters ist die Reinigung der Milch im geschlossenen System möglich.
- Der Druck der Milchpumpe ist ausreichend, um die üblichen Förderhöhen und -längen bis zur Milchlagerung zu überwinden.

Die Weiterentwicklung beschäftigt sich mit folgenden Aufgaben:

- Senkung des Montageaufwands um rd. 20% durch Vormontage
- Erhöhung des Reinigungseffekts durch Einbeziehung des Sicherheitsbehälters in den Spülkreislauf
- Verbesserung der Absaugung ohne Strudelbildung.

Die verbesserten Ausführungen sind ab 1983 vorgesehen.

Reinigungs-, Spül- und Desinfektions-einrichtung

Diese Hauptgruppe jeder Melkanlage hat für die qualitätsgerechte Milcherzeugung an jedem Tag des Jahres ganz besondere Bedeutung. Seit 1978 produziert der VEB Anlagenbau Impulsa RSD-Geräte der Typen M 881, die einen vollautomatischen Reinigungsablauf aller milchführenden Teile der Anlage ermöglichen. Im Spülkreislauf sind die Spülaufnahmen für die Melkzeugreinigung besonders wichtig. Verbesserungen werden durch eine neue konstruktive Lösung erreicht (Bild 4). Für die RSD-Geräte, die gleichermaßen für Rohrmelkanlagen und Melkstände einsetzbar sind, wurde ein optimiertes Reinigungsprogramm in drei Reinigungsabschnitten festgelegt. Der erste Abschnitt umfaßt das Durchspülen mit Wasser, der zweite die basische Reinigung, der dritte die saure Reinigung. Ein Eingriff in das Programm ist nur soweit möglich, daß über den Ablauf des sauren Reinigungsabschnitts entschieden werden kann. Die Weiterentwicklung hat folgende Ziele:

- kompakte steckerfertige Reinigungsautomaten zur Beseitigung des Montageaufwands am Ort
- baukastenförmiger Aufbau für unterschiedliche Melkanlagen und Märkte
- Möglichkeit der zusätzlichen Erwärmung der Spülflüssigkeit sowie Einsatz von Reinigungsmitteln in pulverförmiger oder flüssiger Form.

Weiterentwicklung des Automatisierungssystems für die Melktechnik

Die Entwicklung auf diesem Gebiet ist für die weitere Rationalisierung der Arbeit in der Praxis von besonderer Bedeutung. Die Prüfung des bekannten Physiomatik-Teilautomatisierungssystems von Impulsa in Neuseeland, dessen Kernstück die programmierte Druckluftstimulation darstellt, hat in der DDR nachgewiesenen Mehrerträge bei Milch und Fett um 9 bis 11% bestätigt. Neben der Physiomatik als Abschaltautomat sind international seit länge-

rem Abnahmeautomaten bekannt, die mit dem Signalisieren des Melkendes und dem Abschalten des Vakuums das Melkzeug selbständig vom Euter abziehen.

Diese Melkzeugabnahme hat Impulsa nunmehr für den Außenmarkt in sein Programm aufgenommen und bietet ab 1980 vier Varianten als Lösung an. Diese Varianten unterscheiden sich im Ausrüstungsumfang, indem sie für Melkstände mit oder ohne Recorderanwendung sowie mit oder ohne automatische Stimulation ausgelegt sind.

Für die Landwirtschaft der DDR ist im Hinblick auf den bestehenden Melkstandard die Automatisierung des Nachmelkens von besonderem Interesse, weil das richtige Ausmelken einen Hauptanteil manueller Arbeit beansprucht. Deshalb sind hier die größten Rationalisierungseffekte zu erwarten. Nachdem die Forschungsarbeiten abgeschlossen sind, wurde im Jahr 1980 mit der Entwicklung begonnen. Die angestrebte Lösung sieht vor, daß gegen Ende des Milchflusses, wenn eine bestimmte Grenze unterschritten wird, ohne Unterbrechung auf das Nachmelken umgestellt wird. In der Nachmelkphase werden rhythmische Zugkräfte auf das Melkzeug übertragen, um die Milchkanäle zu strecken und die im Euter noch gebildete Milch abfließen zu lassen. Mit dem Signal des Milchflusses wird das Vakuum unterbrochen und das Melkzeug schonend vom Euter abgezogen. Diese Lösung läßt sich für Stallmelkanlagen nicht einsetzen.

Klammert man die einfachste technische Lösung, die Kannenmelkanlage aus, weil ihr Ersatz eine wichtige Aufgabe für die Rationalisierung ist, so konzentrieren sich die Entwicklungsarbeiten für das Inland auf die weitere Verbesserung der Rohrmelktechnik. Ein Beispiel dafür ist die neue, bereits auf der Leipziger Frühjahrsmesse 1980 gezeigte Rohrmelkanlage M623, die im Jahr 1979 noch in die Produktion übergeleitet wurde. Sie hat als Neuheit eine über den Pulsator gesteuerte Intervallstimulation, die in das normale Pulsationssystem für den Milchentzug periodisch eingeordnet ist und sich über die gesamte Milchentziehungsphase erstreckt (Bild 5). Dadurch wird ein Mehrertrag an Milch erreicht, der etwa dem Effekt des Physiomatik-Systems entspricht.

Durch diese Lösung entstehen für den Melker keinerlei zusätzliche Belastungen. Er wird vielmehr von der Handstimulation befreit, wenn man von der Herstellung einer zusätzlichen Verbindung zu einer extra zu verlegenden Druckluftleitung absieht. Allerdings muß das Melkende nach wie vor beobachtet werden, um Blindmelken zu vermeiden.

Zur Automatisierung des Melkprozesses gehören auch die Reinigung, Spülung und Desinfektion aller milchführenden Teile, die der langfristigen Qualitätssicherung des Produkts Rohmilch dienen und damit ebenfalls lebendige Arbeit einsparen helfen. Mit der Konzentration auf die Verbesserung und Gebrauchswert-erhöhung des Fischgrätenmelkstands und der Rohrmelktechnik werden vordringliche Probleme der Praxis beachtet. Diese Lösungen sind in hohem Maß an die Produktionsbedingungen und an die Anlagengröße flexibel anpaßbar. Auch für das Weidemelken bieten diese Erzeugnisse die Grundlage.

Technisch-ökonomische Probleme bei der Weiterentwicklung der Melktechnik

Die Aufgabe der Forschung und Entwicklung besteht darin, die Produktivität und die Leistung der Erzeugnisse ständig weiter zu er-

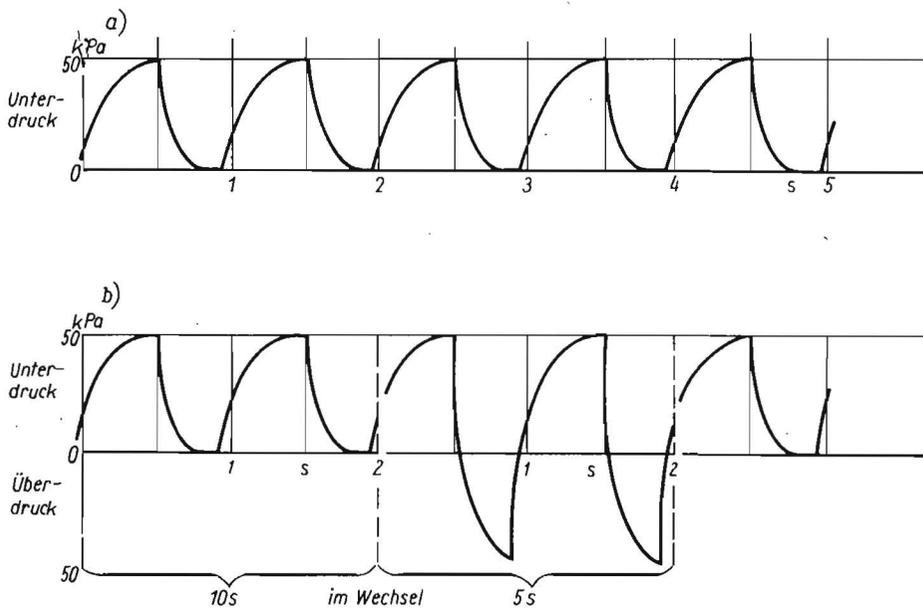


Bild 5. Arbeitsprinzip der Pulsation bei der neuen Rohrmelkanlage M 623:
 a) normaler Pulsationsverlauf
 b) Pulsationsverlauf mit zentraler Intervallstimulation

höhen. Im Prinzip gibt es nur zwei Wege, die dahin führen:

- Die weitere Verkürzung der Gesamtmelkzeit je Kuh, damit der Durchsatz steigt.
- Die weitere Erhöhung der Bedienung von Melkzeugen je Melker durch Automatisierungselemente.

Beide Wege müssen der Verbesserung der Arbeitsbedingungen, der Beseitigung von Arbeiterschwernissen und Monotonie dienen. Besonders betont werden muß, daß es um die Beseitigung von kompletten Arbeitsplätzen gehen muß. Nur dadurch werden Kosten gesenkt und Arbeitskräfte eingespart. Es wird für die Effektivität sehr wenig erreicht, wenn nur bedingt eingespart wird, aber der Arbeitsplatz nach wie vor notwendig ist und dafür trotzdem Lohnkosten anfallen. Hier ist eine noch engere Zusammenarbeit mit der Agrarforschung notwendig. Der erreichte Leistungsstand beim Melken ist in Tafel 2 dargestellt.

In Tafel 3 ist das Leistungsniveau eines Fischgrätenmelkstands 2×8 mit Physiomatik, doppeltem Melkzeugbesatz sowie 8 Melkzeugen je Melker dargestellt (halbfett hervorgehoben). Der Einfluß der Gruppenaufenthaltsdauer ist deutlich sichtbar. Sie ist vom Tier und vom arbeitsorganisatorischen Ablauf abhängig. Mit der Rationalisierung müssen auch Melkzeitverkürzungen angestrebt werden, obwohl bestimmte Grenzen gesetzt sind. Die Verkürzung darf aber keine Auswirkungen auf eine erhöhte Belastung des Melkpersonals haben und erfordert eine hohe Betriebssicherheit der Automatisierungselemente.

In Tafel 4 ist der Einfluß der Melkzeuganzahl je Melker unter den gleichen Ausgangsbedingungen dargestellt (halbfett hervorgehoben). Die Erhöhung der Melkzeuganzahl setzt aber den Fortfall manueller Tätigkeit und den Einsatz durch Automatisierung voraus. Dieser Melkstand hat jedoch kapazitive Grenzen. Die Bedienungsmöglichkeit von 10 Melkzeugen erfordert eine Ausführung von 2×5 oder 2×10 Plätzen, damit die Melker ihr Arbeitsvermögen voll ausschöpfen können. Weil auf

das Nachmelken der Milchkühe nicht verzichtet werden kann, spielt die Automatisierung hier eine wichtige Rolle, denn 30 bis 40% des Arbeitsaufwands für das Melken entfallen auf diesen Abschnitt. Deshalb müssen sich Arbeitszeiteinsparungen im Nachmelkbereich auf die Melkzeuganzahl je Melker positiv auswirken.

Ein ökonomischer Effekt entsteht jedoch nur dann, wenn die Melkstandgröße dies zuläßt oder erweiterungsfähig ist.

In Tafel 5 wird der Einfluß beider Parameter verdeutlicht. Es lassen sich Bedingungen erkennen, die z. B. zu Melkerleistungen von 80 Kühen/AKh führen, wie sie mitunter im Ausland zu finden sind. Sie beruhen meistens auf wenigen Operationen an der Kuh unter Weglassen von Arbeitsgängen (Stimulieren, Nachmelken). Unter den Bedingungen der DDR und der Verantwortung für eine gute Eutergesundheit der Tiere stellt sich der VEB Anlagenbau Impulsa Elsterwerda das Ziel, mit hochentwickelter Melktechnik perspektivisch 65 bis 70 Kühe/AKh im gesicherten Mittel zu melken.

Tafel 2. Leistungsstand der Melktechnik in der DDR 1980

Melkverfahren	Melkzeuge je Melker	Produktivität Kühe/AKh
Kannenmelken	2	12...16
Rohrmelken, konventionell	3	20...24
Melken im Fischgrätenmelkstand mit einfachem Melkzeugbesatz	4... 5 ¹⁾	
Melken im Fischgrätenmelkstand mit doppeltem Melkzeugbesatz	6... 8 ¹⁾	30...36
Karussellmelken	8...10 ¹⁾	40...50

1) mit Physiomatik als Abschaltautomatik

Tafel 3. Einfluß der Gruppenaufenthaltsdauer auf die Leistung des Fischgrätenmelkstandes 2×8 Plätze

Kriterium	Gruppenaufenthaltsdauer in min			
	13,3	12	11	10
Anzahl der Melker	2	2	2	2
Anzahl der zu bedienenden Melkzeuge je AK	8	8	8	8
Anzahl der Gruppenwechsel je Stunde	4,5	5	5,5	6
Durchsatz gemolkene Kühe	72	80	88	96
Produktivität der lebendigen Arbeit	36	40	44	48

Tafel 4. Einfluß der Melkzeuganzahl je Melker auf die Leistung des Fischgrätenmelkstandes 2×8 Plätze

Kriterium	Anzahl der zu bedienenden Melkzeuge je Melker		
	8	10	12
Anzahl der Melker	2	2	2
Anzahl der Gruppenwechsel je Stunde	4,5	4,5	4,5
Gruppenaufenthaltsdauer min	13,3	13,3	13,3
Durchsatz gemolkene Kühe	72	90	108
Produktivität der lebendigen Arbeit	36	45	54

Tafel 5. Produktivität der lebendigen Arbeit im Melkstand in Abhängigkeit von der Gruppenwechselzeit und Anzahl der zu bedienenden Melkzeuge

Anzahl der Gruppenwechsel je Stunde	Gruppenaufenthaltsdauer min	Anzahl der Melkzeuge je Melker			
		8	10	12	14
4,5	13,3	36 ¹⁾	45	54	63 ²⁾
5	12,0	40	50	60	70
5,5	11,0	44	55	66 ²⁾	77
6	10,0	48	60 ²⁾	72	84
7	8,5	56	70	84	98
8	7,5	64 ²⁾	80	96	
9	6,7	72	90		
10	6,0	80			

1) erreichter Stand
 2) Ziel

Literatur

[1] Zschaage, F.; Lehmann, S.; Zieger, E.: Automatische Recorderentleerung im Melkkarussell. agrartechnik 30 (1980). H. 11, S. 493—494.