

Neue Haltungsverfahren für Milchvieh

Von Rudolf Artmann, Sylvester Rosegger und
Dieter Schlünsen, Braunschweig-Völkenrode*)

DK 637.125:631.22:636.084.7

Steigende Einkommensansprüche und eine zunehmende Verknappung des Produktionsfaktors Arbeit kennzeichnen u.a. die derzeitige Situation in der Agrarproduktion. Die Aufrechterhaltung einer kostendeckenden Veredelungsproduktion wird dadurch immer schwieriger, was in besonderem Maße für den Produktionszweig Milchviehhaltung zutrifft. Deshalb sind neben den Verbesserungen bereits bestehender Haltungsverfahren bei Anwendung des gebotenen technischen Fortschritts neue, den jeweiligen Produktionsverhältnissen angepaßte Milchviehhaltungsverfahren zu entwickeln.

1. Problemstellung

Die strukturelle Entwicklung der Landwirtschaft wird immer mehr durch exogene wirtschaftliche und soziale Faktoren bestimmt. Insbesondere die vom Markt gesetzte Preis- und Kostensituation sowie die zunehmende Knappheit der Produktionsfaktoren Arbeit, Kapital und Boden, letzterer dürfte einzelbetrieblich von entscheidender Bedeutung sein, führen zu einer Umgestaltung der landwirtschaftlichen Produktion. Steigende Lohnkosten, Verkürzung der Arbeitszeit, weitergehende Urlaubsansprüche und erhöhte Anforderungen an den Arbeitsplatz zwingen zur Erhöhung

der Arbeitsproduktivität. Zur Ausschöpfung der Leistungsfähigkeit der Kulturpflanzen und Tiere ist gleichzeitig eine verbesserte Produktionstechnik sowohl in technischer als auch in organisatorischer Hinsicht erforderlich [1]. Eine höhere Arbeitsproduktivität durch eine bessere Produktionstechnik und eine wirtschaftlichere Erzeugung ist insbesondere in der Milchviehhaltung notwendig. Auf welchen Gebieten durch Nutzung technischer Fortschritte die Effizienz erhöht werden kann und welche Konsequenzen sich aus deren Nutzung für Milchviehhaltungsverfahren ergeben, ist Gegenstand dieses Beitrages.

2. Ansatzpunkte für die Entwicklung "neuer" Milchviehhaltungsverfahren

Eine Globalanalyse der Kostenstruktur der Milchproduktion gestattet, Ansatzpunkte und Prioritäten für die Weiterentwicklung vorhandener bzw. Entwicklung neuer Milchviehhaltungsverfahren aufzuzeigen.

Der **Tafel 1**, in der die Kostenstruktur eines modernen Boxenlaufstalles für 80 Milchkühe mit Futterverteilmägen, Faltschieberentmischung und Fischgrätenmelkstand wiedergegeben ist, kann folgendes entnommen werden:

1. Die Kosten für Futtermittel liegen mit ca. 45 % der Gesamtkosten der Milchproduktion weit an der Spitze. Es wird deshalb zu untersuchen sein, welche Möglichkeiten für die Senkung der Futtermittelkosten innerhalb eines "Stallsystems" bestehen.
2. Obwohl alle bisherigen technischen Maßnahmen in der Milchproduktion auf eine Reduzierung des Arbeitszeitbedarfes ausgerichtet waren, haben die Lohnkosten mit etwa 16 % trotz Einsatzes moderner Technik einen zu hohen Anteil an den Produktionskosten der Milch.
3. Mit über 14 % belasten die Gebäude trotz längerer Abschreibungszeit und geringeren Reparaturaufwandes die Produktionskosten der Milch wesentlich stärker als die technischen Einrichtungen, die 8 % der Gesamtkosten verursachen.

Diese Arbeit entstand im Rahmen des Großforschungsvorhabens der Bundesforschungsanstalten im Geschäftsbereich des BML.

Vortrag anlässlich der VDI-Tagung <Landtechnik> in Braunschweig am 16. November 1973.

*) Prof. Dr. agr. Sylvester Rosegger ist Direktor des Instituts für Betriebstechnik der Forschungsanstalt für Landwirtschaft, Braunschweig-Völkenrode. Dipl.-Ing. agr. Rudolf Artmann und Dr. agr. Dieter Schlünsen sind wissenschaftliche Mitarbeiter im gleichen Institut.

- Bei der Weiter- und Neuentwicklung von Milchviehhaltungsverfahren muß eine leistungsgerechte Haltung der Kuh gewährleistet sein. Das Haltungsverfahren darf die Leistung und die Nutzungsdauer der Kuh und damit die Kosten für die Bestandsergänzung nicht negativ beeinflussen.

Die nachfolgenden Ausführungen sollen aufzeigen, wo technische Weiter- und Neuentwicklungen effektiv einzusetzen sind.

Kostenarten	Kosten	
	DM/Kuh · Jahr	%
Gebäude	315,-	14,4
Technische Einrichtung	181,-	8,2
Futtermittel	985,-	44,9
Bestandsergänzung	200,-	9,1
Versicherung	49,-	2,2
Deckgeld, Tierarzt	70,-	3,2
Sonstiges	45,-	2,1
Arbeitslohn (35 AKh/Kuh; 10,00 DM/AKh)	350,-	15,9
Summe der Kosten	2195,-	100,0

Tafel 1. Aufgliederung der Kosten in einem Boxenlaufstall für 80 Milchkühe.

2.1 Senkung der Futterkosten

Da die kuhspezifischen Kosten — mit Ausnahme der Futterkosten — weitgehend leistungsunabhängig sind, steigt die Rentabilität der Milchviehhaltung mit der Leistung der Kühe. Hohe bis höchste Leistungen können nur erreicht werden, wenn es unter Berücksichtigung der verdauungsphysiologischen Besonderheiten der Wiederkäuer gelingt, den Kühen die benötigte Energie in der richtigen Konzentration, Verdaulichkeit und Nährstoffzusammensetzung zu verabreichen. Die sich daraus ergebenden Fütterungsprobleme können mit Hilfe der Fütterungstechnik gemildert und vielleicht sogar gelöst werden.

Wie Arbeiten von Wiktorsson [2] und eigene Versuche zeigen, kann durch Aufteilung der Kraftfuttermengen in vier, anstelle von drei Portionen, die Energieaufnahme um 7 % bzw. 12 % und in Verbindung mit drei- bzw. viermaligem täglichen Milchentzug die Milchleistung um 11,9 % bzw. 17 % erhöht werden. Aufgrund dieser Zusammenhänge sind an zukunftsorientierte Fütterungsverfahren folgende Forderungen zu stellen:

- Abstimmung der Energiezufuhr auf den Energiebedarf unter Berücksichtigung der individuellen Leistung, der verdauungsphysiologischen Anforderungen an die Nährstoffzusammensetzung, des Laktationsstandes, der Gravidität, des Erhaltungsbedarfs etc. und unter Vermeidung eines Körperfettbildung verursachenden Luxuskonsums durch Koppelung von Fütterung und Leistung.
- Verabreichung einer unter Berücksichtigung der ernährungsphysiologischen Erfordernisse kostenminimalen Futterration durch Einsatz größtmöglicher Mengen von Grundfutter und Nutzung bestehender Möglichkeiten zur Verbesserung der Futteraufnahme und der Leistung.
- Möglichkeit zur mehrmaligen Fütterung von Kraft- und/oder Grundfutter und zum mehrmaligen Melken zur Steigerung der Futteraufnahme bzw. zur Leistungserhöhung durch effiziente Fütterungs- und Melkverfahren.
- Vermeidung von Futtermittelschwund infolge von Streu- und Nachgärverlusten, Selektion etc. durch Einsatz entsprechender Technik.

2.2 Senkung der Lohnkosten

Der Arbeitszeitbedarf in der Milchviehhaltung schwankt bei Nutzung moderner Technik je nach Aufstallungsform zwischen 30 und 60 AKh pro Tier und Jahr. Dieser hohe Arbeitsaufwand in der Milchproduktion ist einer der Gründe für die schlechte Rentabilität von Betrieben mit Milchviehhaltung.

In Bild 1 ist für einen Boxenlaufstall, wieder mit Futtermittelwagen, Faltschieberentmischung und Fischgrätenmelkstand, der prozentuale Anteil der Teilzeiten für einzelne Arbeitsabschnitte an der Gesamtarbeitszeit aufgetragen [3]. Es können hieraus folgende, für die Weiterentwicklung der Milchviehhaltungsverfahren wesentliche Erkenntnisse entnommen werden:

- Allein für den Milchentzug werden mehr als 40 % der Gesamtarbeitszeit benötigt. Davon entfallen auf die Arbeitsabschnitte Nachmelken knapp 40 %, Umsetzen der Melkzeuge 22 % und für das Treiben der Kühe zum und aus dem Melkstand über 16 %, zusammen ergibt das über 75 % des gesamten Zeitbedarfes für den Milchentzug. Technische Weiterentwicklungen beim Melkprozeß haben diese Tatbestände zu berücksichtigen.
- Fast ein Viertel des Gesamtarbeitszeitbedarfs entfällt bei den unterstellten Arbeitsverfahren auf den Arbeitsvorgang < Füttern >. Die Aufspaltung dieser Planzeit in einzelne Arbeitsabschnitte macht deutlich, daß bei den unterstellten Arbeitsverfahren der Hauptzeitaufwand auf Entnahme und Verteilung des Futters entfällt. Weitergehende Mechanisierungsverfahren mit erheblich geringerem Arbeitszeitbedarf, z.B. Hochsilo — Fräse — Schnecke, sind bekannt. Weitere Fortschritte auf diesem Gebiet müssen zu Fütterungsverfahren führen, die eine individuelle Fütterung entsprechend der Leistung ermöglichen.
- Die Reinigungsarbeiten betragen — wiederum bei den unterstellten Arbeitsverfahren — beinahe 17 % des Gesamtarbeitszeitbedarfs. Für die Reinigung der Melkeinrichtung, der Milchbehälter, des Melkstandes und der Milchammer werden über 70 % dieser Arbeitszeit benötigt. Der verstärkte Einsatz von Reinigungsautomaten scheint deshalb notwendig.
- Die Mistbeseitigung aus dem Stall ist, von kleinen Verbesserungsmöglichkeiten abgesehen, technisch gelöst und arbeitswirtschaftlich nur noch von untergeordneter Bedeutung. Die Schwierigkeiten setzen bei der Aufbereitung und umweltneutralen Unterbringung der tierischen Exkremamente ein.

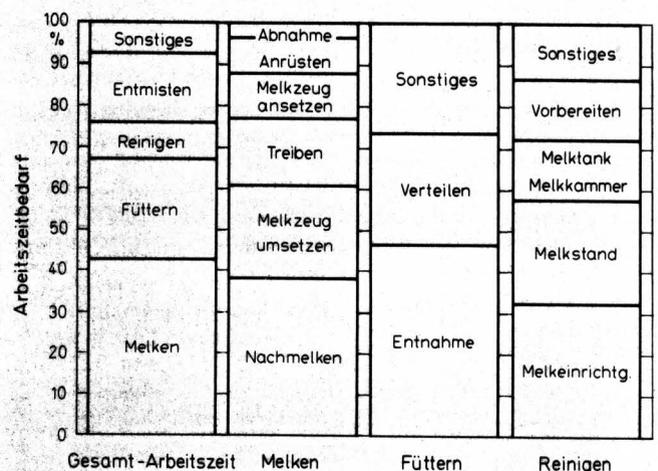


Bild 1. Zusammensetzung des Arbeitszeitbedarfs in einem Boxenlaufstall für 80 Kühe bei Einsatz von Futtermittelwagen, Faltschieberentmischung und Fischgrätenmelkstand.

2.3 Senkung der Gebäudekosten

Bei den hohen und weiterhin steigenden Anschaffungspreisen für landwirtschaftliche Gebäude muß nach Mitteln und Wegen gesucht werden, die Gebäudekosten auf ein wirtschaftlich tragbares Maß zu reduzieren.

Der Entwicklung kostengünstiger, arbeitssparender Aufstallungsformen kommt langfristig besondere Bedeutung zu. Im Mittelpunkt muß die Suche nach einem "Milchviehhaltungssystem" stehen, das als Ganzes und nicht nur bezüglich des Gebäudes kostenminimal ist. Für Tier, Arbeitsverfahren und Mensch müssen dabei optimale Produktions-, Funktions- und Arbeitsbedingungen geschaffen werden.

3. Lösungsmöglichkeiten für Teilprozesse

3.1 Fütterung

In der Abstimmung der Energiezufuhr auf den Energiebedarf mit individueller Zuteilung einer kostenminimal zusammengesetzten Futterration ist eine bisher ungenutzte Möglichkeit zur Kosteneinsparung zu sehen. Voraussetzung dafür ist der Einsatz einer weiter- bzw. neu entwickelten Technik, mit deren Hilfe die Erfassung der tierischen Leistung ermöglicht wird, die wertbestimmenden Bestandteile der Futtermittel ermittelt, zumindest jedoch die bekannten Daten gespeichert werden und mit der die Zusammensetzung der Futterration bei Minimierung der Kosten auf den Energieverbrauch für die erbrachten Leistungen abgestimmt und die Zuteilung des Futters an das Tier durchgeführt werden kann.

Liegt keine feste Reihenfolge bei der Zuteilung des Futters und der Leistungsermittlung vor, ist ein automatisches Erkennen des Tieres notwendig.

3.1.1 Möglichkeiten zur Erfassung der tierischen Leistung

Der Erfassung der Milchmenge, der Milchezusammensetzung und des Gewichtes der Kuh kommt besondere Bedeutung zu.

Die Milchmenge kann prinzipiell durch die in **Bild 2** dargestellten Verfahren gemessen werden. Anzustreben sind Meßverfahren, die eine kontinuierliche, kontaktlose Mengenregistrierung ermöglichen. Durch sie können die Vakuumbreite und die Pulsatoren gesteuert werden. Zusätzlicher Reinigungsaufwand und Milchzwischenpeicher könnten entfallen.

Vollautomatische Analysengeräte zur Bestimmung der Milchezusammensetzung sind zwar auf dem Markt, werden jedoch wegen des hohen Anschaffungspreises in absehbarer Zukunft keinen Eingang in milchviehhaltende Betriebe finden.

Die Abstimmung der mit dem Futter zugeführten Energie auf den Energiebedarf der Kuh kann durch eine laufende Registrierung des Gewichtes der Kuh verbessert werden.

Die Berücksichtigung zusätzlicher Parameter wie Kalbetermin, Decktermin etc. gestattet eine noch engere Koppelung der Energiezufuhr an den Energiebedarf und erleichtert zusätzlich die Überwachung des Tierbestandes.

3.1.2 Bestimmung der Futterinhaltsstoffe

Eine gezielte Fütterung von Hochleistungskühen setzt hochwertiges Grundfutter hoher Energiekonzentration voraus. Da Schnellanalysengeräte zur Bestimmung der wertbestimmenden Bestandteile in absehbarer Zeit für die Steuerung des Prozeßablaufes nicht zur Verfügung stehen, ist auf die Produktion großer einheitlicher Futterchargen mit gleichbleibender Qualität besonders zu achten. Stehen diese zur Verfügung, genügen in bestimmten Abständen vorzunehmende Futteranalysen, deren Ergebnisse den Rationsberechnungen zugrunde zu legen sind.

3.1.3 Kostenminimale Futterration

Die Kosten einer Futterration werden sehr stark von den Erzeugungskosten des wirtschaftseigenen Futters und den Preisen der Zukaufsfuttermittel bestimmt. Möglichkeiten zur Senkung der Futterkosten ergeben sich daher aus der Anwendung optimaler

Produktionstechniken für die Futtererzeugung und -konservierung sowie aus einem marktgerechten Verhalten beim Einkauf von Futtermitteln.

Eine weitere Möglichkeit, die Futterkosten zu senken, besteht — wie zuvor schon gesagt — darin, dem Tier nur soviel Energie in der richtigen Konzentration und Zusammensetzung zuzuführen, wie für die individuelle Leistung und den Erhaltungsbedarf notwendig ist. In automatisierten Haltungsverfahren wird diese ständig notwendige Anpassung der Energiezufuhr an den Energiebedarf bei Minimierung der Gesamtrationskosten von Kleinrechnern übernommen werden müssen. Die technische Entwicklung auf dem Gebiet der programmierbaren Kleinrechner sowie die bisherige Preisentwicklung lassen einen rentablen Einsatz derselben in weitgehend automatisierten Milchviehhaltungsverfahren erwarten.

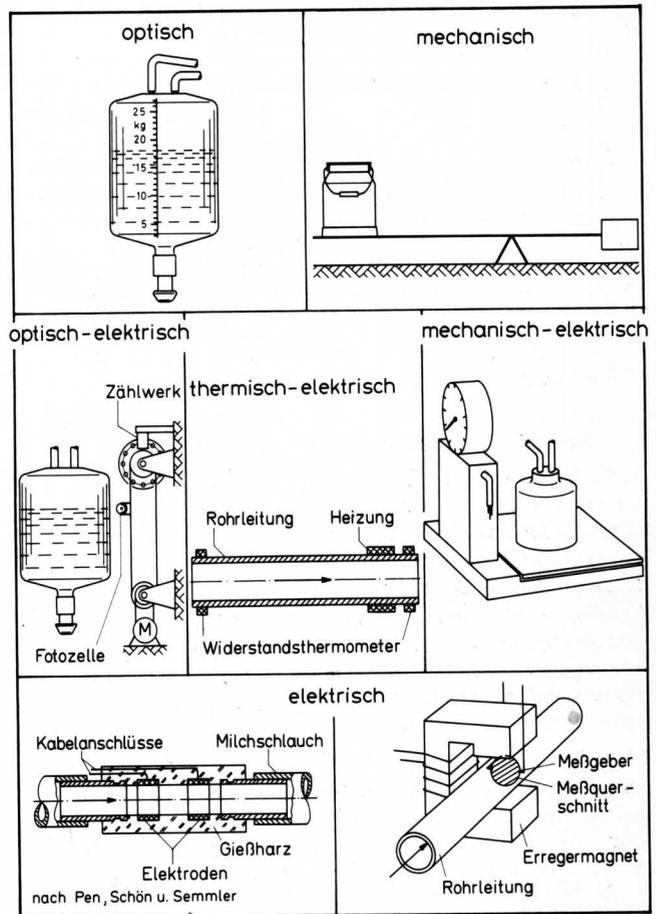


Bild 2. Meßeinrichtungen zur Erfassung der Milchmenge.

3.1.4 Individuelle Zuteilung der Futterration

Eine individuelle Zuteilung des Futters setzt die Kenntnis des Standortes der Kuh bei der Futteraufnahme voraus. Ist dieser nicht fixiert, muß der individuellen Futterzuteilung und auch der Leistungsermittlung eine Identifikation der Kuh vorausgehen. Verschiedene Möglichkeiten dazu sind in **Bild 3** dargestellt. Während die visuelle Identifikation für Großbestände ungeeignet ist, befinden sich die teil- und vollautomatischen Identifikationssysteme z.T. erst in Entwicklung und Erprobung [4].

Bei der Weiterentwicklung sollten folgende Forderungen beachtet werden:

1. Der Einsatz des Identifikationssystems soll universell, das heißt an allen Stellen der Ver- und Entsorgung der Kühe möglich sein.

- Die vom Tier zu tragenden Bausteine sollen passiv und wartungsfrei sein.
- Fehlidentifikationen sind weitestgehend auszuschließen.
- Die Kosten des Systems müssen einen wirtschaftlichen Einsatz ermöglichen.

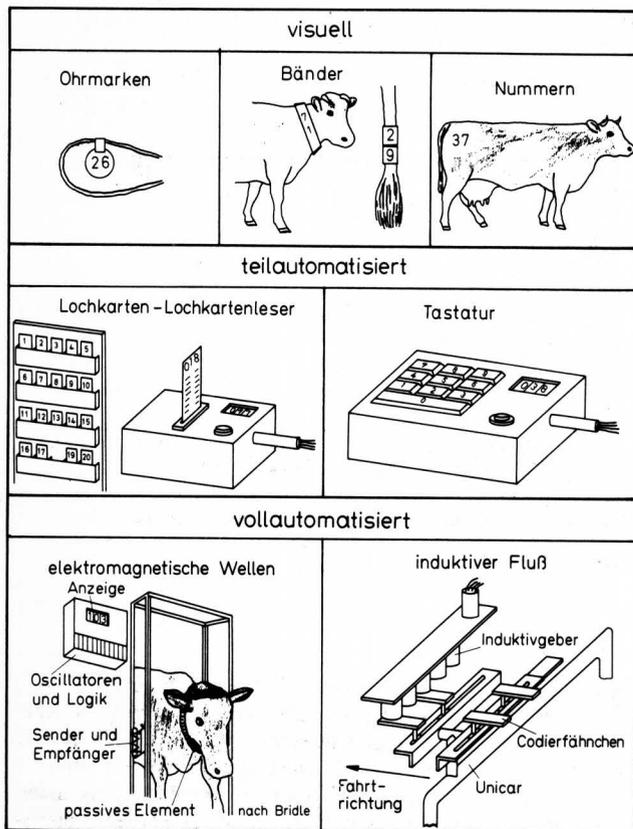


Bild 3. Möglichkeiten zur Identifikation der Tiere.

3.1.5 Dosiersysteme für Kraft- und Grundfutter

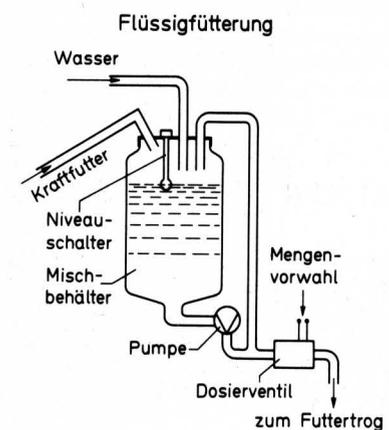
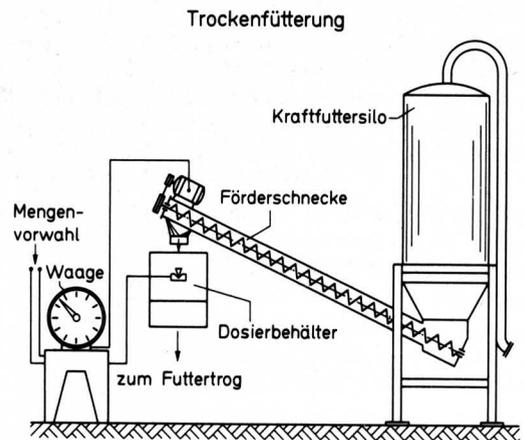
Bei der Futterzuteilung selbst ist zwischen Kraft- und Grundfutterzuteilung zu unterscheiden. Soll auf die stimulierende Wirkung einer unmittelbar vor Melkbeginn verabreichten Kraftfuttergabe nicht verzichtet werden, so ist deren Zuteilung im Melkstand zu fordern.

Bei zweimaligem Melken können die zur Erzielung hoher Leistungen notwendigen Kraftfuttergaben von den Kühen während der relativ kurzen Verweilzeit im Melkstand nicht mehr aufgenommen werden. Eine Erhöhung der Aufnahmegeschwindigkeit von Kraftfutter wurde bei gepreßtem Kraftfutter mit zunehmendem Pelletdurchmesser bzw. durch Verflüssigung des Kraftfutters festgestellt [5, 6]. Vom Standpunkt der Technik hat die Flüssigfütterung aufgrund der Pumpfähigkeit des Futters Vorteile.

Zwei Lösungsmöglichkeiten der dosierten Kraftfutterzuteilung bei Trocken- bzw. Naßfütterung sind in Bild 4 skizziert.

Ein anderes, speziell für Laufställe geeignetes Kraftfutterdosiersystem wurde in Amerika entwickelt [7]. Das Kraftfutter wird hierbei über einen Automaten zuteilt, der von einem am Halsband der Kuh befestigten "Transponder" gesteuert wird. Der Transponder enthält u.a. einen Kondensator, dessen Entladestrom einstellbar ist. Kommt eine Kuh zu dem Kraftfutterautomaten, so wird der Kondensator des Transponders mit konstantem Ladestrom wieder aufgeladen und gleichzeitig, solange ein Ladestrom fließt, der Kuh Kraftfutter zuteilt. Ist die Aufladung beendet, wird die

Kraftfutterzuteilung abgeschaltet. Die Kuh verläßt den Automaten und bekommt bei wiederholtem Aufsuchen des Kraftfutterautomaten immer nur eine der jeweiligen Entladung des Kondensators entsprechende Kraftfuttermenge zuteilt.



nach Cant und Clough

Bild 4. Schematische Darstellung von Kraftfutterdosiersystemen für die Trocken- bzw. Flüssigfütterung.

Die Frage der Vorzüglichkeit der Selbstfütterung gegenüber der dosierten individuellen Grundfutterfütterung kann nur unter Berücksichtigung der gesamten, mit diesen Fütterungssystemen verbundenen Kosten entschieden werden. Derzeit sind zwei Systeme für eine gezielte Grundfutterzuteilung an Einzeltiere bekannt.

Die von Riemann, Mannebeck und Kaufmann [8] entwickelte "Automatische Anlage zur biologischen Fütterung der Milchkuhe" ist für Anbindeställe konzipiert. Mit dieser Anlage können derzeit bis zu drei verschiedene Futterarten in vier verschiedenen Mengen an eine in vier Leistungsgruppen eingeteilte Kuhherde verabreicht werden. Bei entsprechender Weiterentwicklung wäre mit diesem System auch eine gezielte Einzeltierfütterung möglich.

Eine individuelle Grundfutterzuteilung ist mit dem in das Unicarverfahren der FAL eingebauten Dosiersystem möglich, dessen Funktion aus den Bildern 5 und 6 hervorgeht. Soll diese Dosierstation in anderen Stallformen Verwendung finden, so ist zusätzlich ein Verteilungssystem erforderlich.

In Laufställen könnten beide Dosiersysteme nach der entsprechenden Weiterentwicklung eingesetzt werden, wenn die Freßstände beispielsweise mit einem automatischen Sperrbügel versehen sind, der einem Tier nur Zutritt zu dem vorbestimmten, eigenen Freßplatz gestattet.



Bild 5. Dosierstation für Grundfutter — Zubringung.

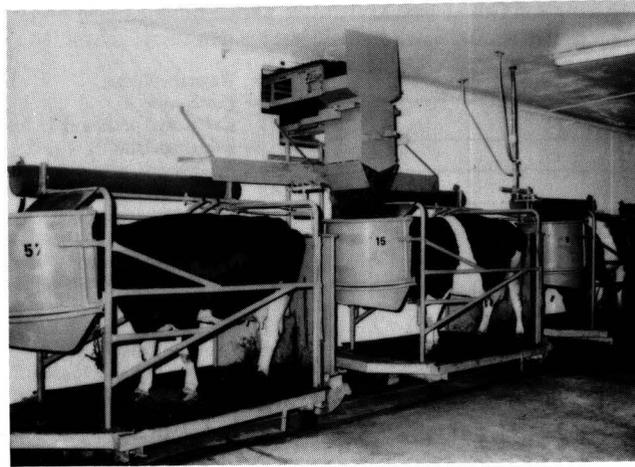


Bild 6. Dosierstation für Grundfutter — Übergabe.

3.2 Milchentzug

Technische Lösungsmöglichkeiten, die zu einer Verbesserung des Milchentzuges beitragen sollen, der rund 40 % der Gesamtarbeitszeit ausmacht, müssen auf einen bedienungsneutraleren und physiologisch gerechteren Milchentzug abzielen [9].

3.2.1 Möglichkeiten zur Senkung des Arbeitszeitaufwandes

Die Aufschlüsselung des Arbeitszeitbedarfes für den Melkprozeß weist für die Nachmelkphase einschließlich der Melkzeugabnahme rund 41 % auf. Durch Einsatz milchflußgesteuerter Melkeinheiten läßt sich ein hoher Ausmelkgrad, eine Reduzierung des Blindmelkens und damit eine Verringerung von Sekretionsstörungen erreichen. Der Melker wird von der laufenden Kontrolle der Melkzeuge und vom Nachmelken entbunden. Zusätzlich bietet sich die automatische Abnahme der Melkzeuge an. Derartige Anlagen sind bereits im praktischen Einsatz, sie ermöglichen erhebliche Arbeitszeiteinsparungen. Aus Bild 7 ist die Steigerung der Arbeitsleistung bei Einsatz teilautomatisierter Melkanlagen in verschiedenen Melkstandformen ersichtlich [10]. Ihr Einsatz rückt durch die Einsparung an Arbeitszeit die Frage einer Erhöhung der Melkfrequenz als Mittel weiterer Leistungssteigerungen wieder in den Vordergrund. Zur Erzielung eines schnelleren Milchentzuges bei gleichzeitiger Senkung des Mastitisrisikos sind Möglichkeiten einer Vakuumsteuerung sowie einer Anpassung von Pulszahl und Pulsverhältnis an den Milchfluß in den einzelnen Eutervierteln zu ermitteln.

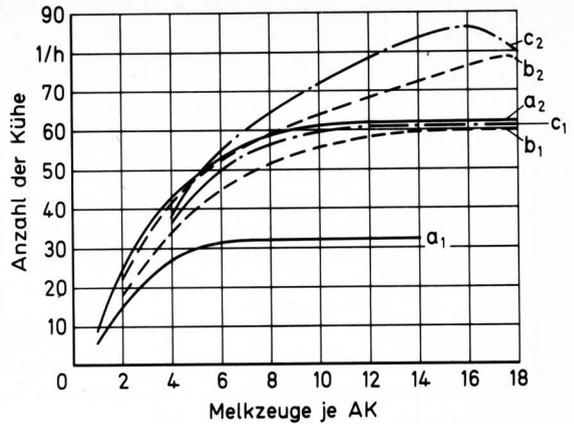


Bild 7. Arbeitsleistung in verschiedenen Melkstandformen nach Pen, Schön und Semmler [10].

- a₁ Rohrmelkanlage, einreihig
- a₂ Rohrmelkanlage, teilautomatisiert, ohne Nachmelken
- - - b₁ Fischgrätenmelkstand, Einzelmelkzeuge
- - - b₂ Fischgrätenmelkstand, Einzelmelkzeuge, teilautomatisiert, ohne Nachmelken
- - - c₁ Karussellmelkstand
- - - c₂ Karussellmelkstand, teilautomatisiert, ohne Zutreibzeit

3.2.2 Stimulationsphase

Entscheidend für die Milchhergabe durch das Tier während des Milchentzuges ist die Stimulation. Sie wird nach allen bisherigen Erkenntnissen durch eine Kraftfuttergabe positiv beeinflusst. Deshalb sollte auf sie während des Milchentzuges nicht verzichtet werden. Durch Einsatz milchflußgesteuerter Melkeinheiten kann auf das Anrücken der Euter von Hand verzichtet werden. Arbeitszeiteinsparungen und Kostensenkungen sind die Folge. Ein automatisches Ansetzen der Melkzeuge wird sich auch in absehbarer Zeit wegen der anatomisch unterschiedlichen Euter nicht einführen lassen; dieser Vorgang bleibt nach wie vor dem Melkpersonal vorbehalten.

Das Umsetzen der Melkzeuge belastet den Melkprozeß mit ca. 22 % des Gesamtarbeitszeitaufwandes. Hierbei handelt es sich hauptsächlich um melkstandabhängige Wegezeiten, die bei Melkständen nach Art des Rotolaktor und Unilaktor erheblich reduziert sind.

3.2.3 Technische Verbesserungen für das Eintreiben in den Melkstand

Rund ein Drittel aller zu melkenden Tiere geht nur zögernd in den Melkstand oder muß eingetrieben werden. Daraus resultiert der relativ hohe Arbeitszeitbedarf von 16,3 % des Arbeitszeitaufwandes für das Melken. Einfache Nachtreibhilfen ermöglichen Arbeitszeiteinsparungen bis zu 40 % der ursprünglichen Treibzeiten [11].

Grundsätzlich sollten schon bei den Planungen für Neu- und Umbauten die Bereiche Vorwarthof und Melkstand so zugeordnet werden, daß ein reibungsloser Eintrieb ermöglicht wird und die zu reinigenden Flächen möglichst klein gehalten werden.

3.2.4 Technische Verbesserungen der Reinigungsarbeiten

Für die Reinigung und Desinfektion der milchführenden Teile und der Melkräume wird ein beträchtlicher Anteil des Arbeitszeitbedarfes für die Milchgewinnung aufgewandt (s. Bild 1). Durch technische und bauliche Verbesserungen läßt sich der hierfür notwendige Arbeitszeitaufwand erheblich senken. Ohne Rücksichtnahme auf die Zeitdauer können durch programmgesteuerte Reinigungsautomaten die Melkanlagen gereinigt und desinfiziert und damit

Keimansammlungen in der Milch reduziert werden. Der Einsatz derartiger Anlagen führt nicht nur zu einer weiteren Entlastung des Melkpersonals, er verbessert in entscheidendem Maße die Qualität der Milch.

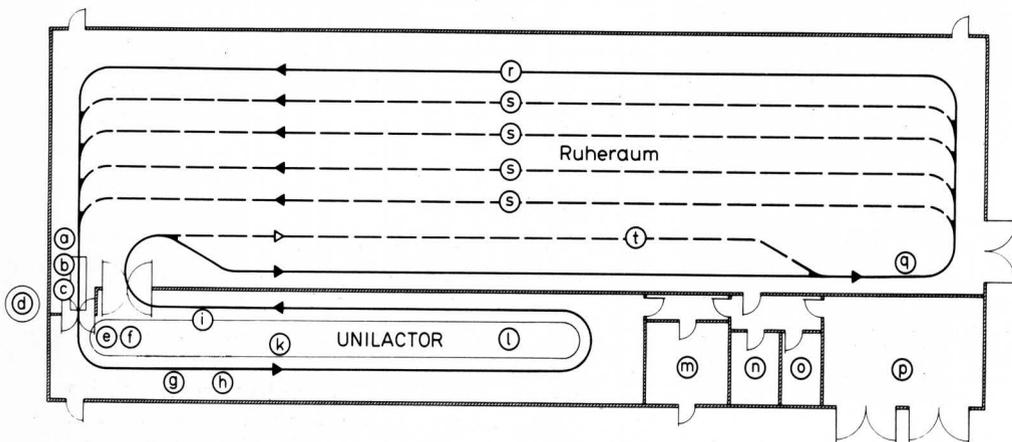
3.3 Realisierung der Forderungen durch neue Milchviehhaltungsverfahren

Wesentliche, von uns angesprochene Forderungen werden heute bereits von neuen Milchviehhaltungsverfahren realisiert. Sie könnten bei Eignung die Voraussetzung für eine kostengünstigere Milchproduktion bieten.

3.3.1 Unicar-System

Eine Erhöhung der Arbeitsproduktivität wird unter Berücksichtigung tierphysiologischer Besonderheiten im Unicar-System durch teilautomatisierte Funktionsabläufe erzielt [9].

Das Stallgebäude gliedert sich in einen Ruhe- und einen Arbeitsraum, **Bild 8**. Jedes Tier hat einen eigenen Wagen, in dem es zu den Fütterungs- und Melkzeiten durch ein unterflurverlegtes Schleppkettensystem in einer festgelegten Reihenfolge mit konstanter Geschwindigkeit durch die einzelnen Funktionsstätten gefahren wird. Während dieser Umfahrten werden die Ver- und Entsorgung automatisch oder teilautomatisch vorgenommen.



- a Wasserbefüllung
- b Entmistung
- c Kraftfutterdosierung
- d Kraftfüttersilo
- e Milchwaage
- f Steuerpult
- g Lebendgewichtswaage
- h Anlegen des Melkzeuges
- i Abnehmen des Melkzeuges
- k automatische Melkzeugreinigung
- l Kontrollgang für den Melker
- m Milch Kühlraum
- n Elektro- und Maschinenraum
- o Personalraum
- p Grundfütterzufuhr
- q Grundfütterdosierung
- r Arbeitskette
- s Parkgleise
- t Reservegleis

hier werden die Tiere getrennt in Paletten gehalten, auf denen sie während der Umfahrt die verschiedenen Stationen < Reinigen >, < Melken >, < Füttern > durchfahren. Wesentliche Abweichungen ergeben sich im Transportsystem, wobei durch Ausbildung gegenläufiger Gefälle im Ruhe- und Arbeitsraum die Fortbewegung mittels der Schwerkraft erfolgt. Zur Überwindung der notwendigen Steigungen zwischen Ruhe- und Arbeitsraum werden zusätzliche Querverschiebungswagen eingesetzt.

3.3.3 Rundstall

Ebenfalls nach dem Prinzip einer mechanisierten Standortverlagerung arbeitet ein in der UdSSR entwickeltes Haltungssystem, **Bild 10**, [13]. In einem Rundstall sind die Tiere in zwei sich gegenüberliegenden Standreihen – durch Futterkrippen voneinander getrennt – aufgestellt. Während des kontinuierlichen Umlaufs des auf Rollen gelagerten Ringes erfolgen die notwendigen Ver- und Entsorgungsmaßnahmen gleichfalls weitgehend automatisch.

Die aufgezeigten Systeme ermöglichen eine genaue Erfassung der Leistung und bedingt auch des Lebendgewichtes. Sie bieten damit die Voraussetzungen für eine gezielte, leistungsbezogene Verabreichung von Grund- und Kraftfutter. Durch Einsatz milchflußgesteuerter Melkanlagen wird zumindest bei den zuerst genannten

Über ein induktiv arbeitendes Identifikationssystem erfolgt nach einem bestimmten Code die automatische Erkennung des Einzeltieres. Mit dem auf Datenträger gespeicherten Code sowie weiteren, während der Umfahrt automatisch aufgenommenen Daten lassen sich leistungsbezogene individuelle Futterrationen aufstellen. Die errechneten Werte werden codiert und auf Lochstreifen übertragen, die während der Umfahrt der Wagen durch die Anlage die Futterdosierwaagen ansteuern. Getrennt nach Grund- und Kraftfutter wird auf diese Weise eine leistungsbezogene Futtermenge an die Tiere verabreicht.

Der Milchentzug erfolgt in der Unilactoranlage durch milchflußgesteuerte Melkeinheiten. Neben einem nach dem derzeitigen Stand der Technik optimalen Milchentzug sind die Forderungen nach einer verbesserten Milchhygiene durch Einsatz von Reinigungsautomaten, die eine vollautomatische Spülung und Desinfektion des gesamten Milchentzugssystems einschließlich der milchführenden Leitungen übernehmen, in wesentlichen Teilen erfüllt.

3.3.2 Palettenhaltung

Ein im Grundprinzip ähnliches Milchviehhaltungssystem ist das von Engel und Witzke [12] beschriebene Palettensystem, **Bild 9**. Auch

Bild 8. Grundriß der Unicar-Versuchsanlage.

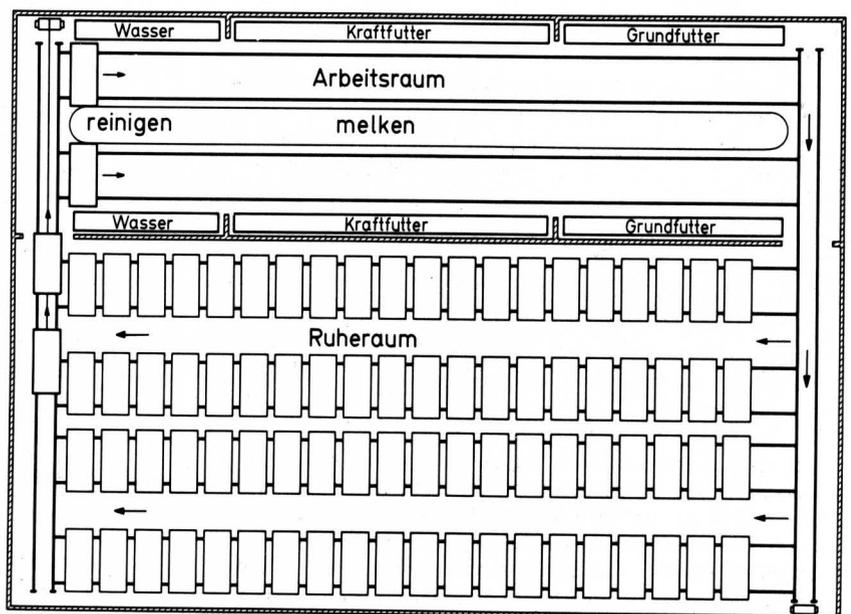
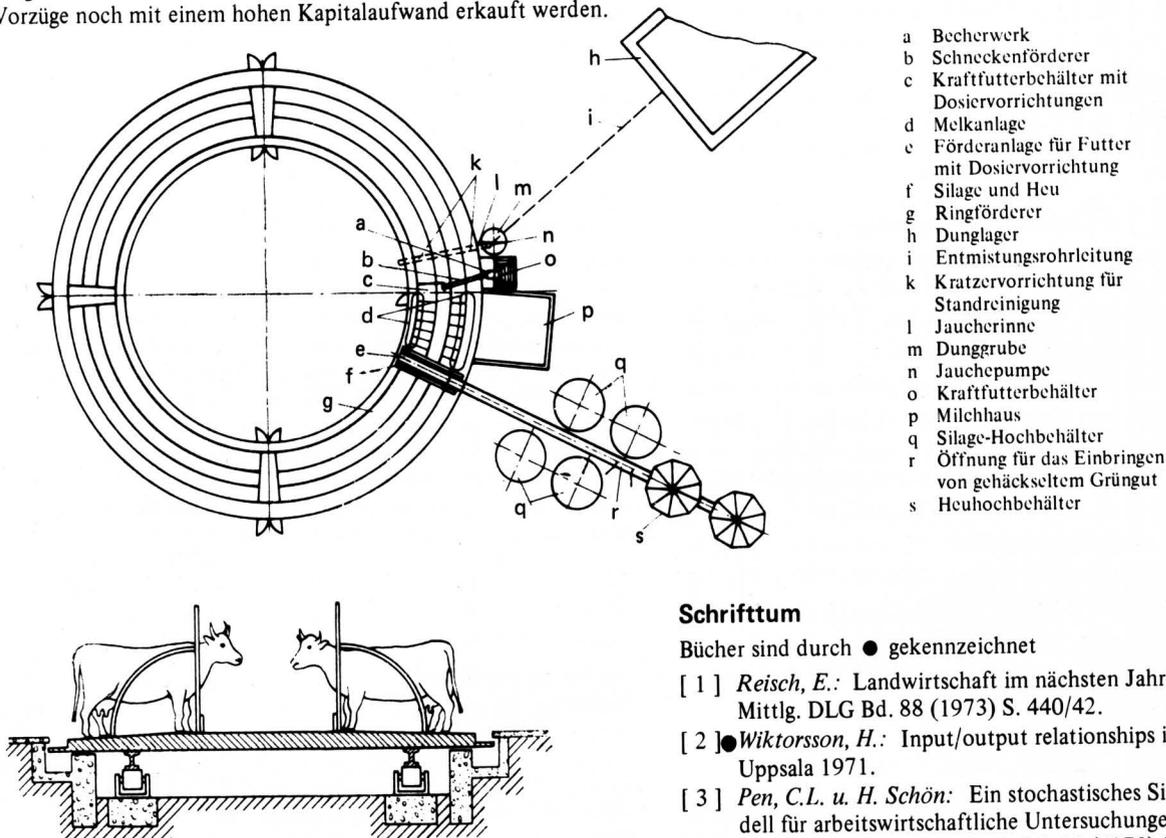


Bild 9. Grundriß einer Stallanlage für die Haltung von Milchvieh mit Palettenförderung.

Haltungssystemen ein derzeit optimaler und in wesentlichen Teilabschnitten bedienungsneutraler Milchentzug gewährleistet. Dagegen scheint der Milchentzug im Rundstall hinsichtlich der o.a. Forderungen noch nicht optimal gelöst zu sein. Gegenüber den konventionellen Haltungsverfahren zeichnen sich die genannten Systeme durch eine höhere Arbeitsproduktivität aus. Das ermöglicht es u.a., Forderungen nach einer Ausschöpfung der genetischen Leistungsveranlagung der Tiere durch Erhöhung der Fütterungs- und Melkfrequenz zu realisieren. Zweifellos müssen diese Vorzüge noch mit einem hohen Kapitalaufwand erkaufte werden.



- a Becherwerk
- b Schneckenförderer
- c Kraftfutterbehälter mit Dosiervorrichtungen
- d Melkanlage
- e Förderanlage für Futter mit Dosiervorrichtung
- f Silage und Heu
- g Ringförderer
- h Dunglager
- i Entmistungsrohrleitung
- k Kratzervorrichtung für Standreinigung
- l Jaucherinne
- m Dungegrube
- n Jauchepumpe
- o Kraftfutterbehälter
- p Milchhaus
- q Silage-Hochbehälter
- r Öffnung für das Einbringen von gehäckseltem Grüngut
- s Heuhochbehälter

Schrifttum

Bücher sind durch ● gekennzeichnet

- [1] Reisch, E.: Landwirtschaft im nächsten Jahrzehnt? Mittlg. DLG Bd. 88 (1973) S. 440/42.
- [2] ● Wiktorsson, H.: Input/output relationships in dairy cows. Uppsala 1971.
- [3] Pen, C.L. u. H. Schön: Ein stochastisches Simulationsmodell für arbeitswirtschaftliche Untersuchungen von Melkverfahren. Grndl. Landtechnik Bd. 23 (1973) S. 187/91.
- [4] Bridle, J.E.: A review of animal identification – from simple manual techniques to automatic transponding systems. Landbauforschung Völknerode Sonderheft 18 (1973) S. 127/48.
- [5] Cant, E.J. u. P.A. Clough: Speeding up the rotary parlour. Dairy farmer – May (1973).
- [6] Gebhardt, D.: Probleme der Kraftfutterfütterung im Melkstand. Dt. Agrartechnik Bd. 21 (1971) S. 356/57.
- [7] Fathauer, G.H.: Electronic dairy cow feed controller. ASAE-paper no. 69-360 (1969).
- [8] Riemann, U., H. Mannebeck u. W. Kaufmann: Automatische Anlage zur biologischen Fütterung von Milchkühen. Kieler Milchwirtschaftliche Forschungsberichte Bd. 24 (1972) S. 152/63.
- [9] Rosegger, S. u. D. Schlünsen: Rationalisierung der Milchviehhaltung und deren Probleme. Landbauforschung Völknerode Sonderheft 14 (1972) S. 53/57.
- [10] Pen, C.L., H. Schön u. K.O. Semmler: Arbeitswirtschaftliche Beurteilung moderner Melkverfahren. Mittlg. DLG Bd. 87 (1972) S. 1261/62.
- [11] Schön, H. u. C. L. Pen: Arbeitswirtschaftliche Verbesserungen bei den Melkarbeiten. Landtechnik Bd. 24 (1969) S. 289/94.
- [12] Engel, G. u. S. Witzke: Palettenhaltung für Milchvieh, eine mögliche Form der industriemäßigen Produktion. Dt. Agrartechnik Bd. 22 (1972) S. 341/45.
- [13] Cekulina, A.A.: Aussichtsreiche Produktionstechnologien in industriemäßig arbeitenden Milchviehbetrieben. Dt. Agrartechnik Bd. 22 (1972) S. 339/41.

Bild 10. Schemaskizze einer Rundstallanlage.

3.3.4 Laufstall

Neben diesen neuen Milchviehhaltungsverfahren bietet aber auch der Laufstall infolge einer optimalen Zuordnung aller Funktionsbereiche und guter Einsatzmöglichkeiten für technische Hilfsmittel reale Ansätze für eine kostengünstigere Milchproduktion.

Zur leistungsbezogenen Fütterung ist die Identifizierung des Einzeltieres Voraussetzung. Nachdem die Erfassung des Einzelmelks bei den in Laufstallanlagen zum Einsatz kommenden Melkständen – wie Fischgrätenmelkstand, Rotolaktor oder Unilaktor – gelöst ist, müßten sich weitere Forschungsarbeiten mit der Möglichkeit der Tieridentifikation sowie einer auf die Leistung abgestimmten individuellen Futterzuteilung getrennt für Kraft- und Grundfutter befassen. Erste Versuche werden in dieser Richtung bereits unternommen.

Durch die alternativen Einsatzmöglichkeiten unterschiedlicher Melkstandformen mit milchflußgesteuerten Melkeinheiten sind auch hier gute Ansätze für einen verbesserten Milchentzug gegeben. Gegenüber neuen Milchviehhaltungsverfahren mit einer mechanisierten Standortverlagerung ist der Laufstall zumindest aus arbeitswirtschaftlicher Sicht noch benachteiligt. Wenn es gelingt, die eingangs erwähnten Forderungen auch in Laufstallsystemen zu realisieren, dann könnte diese Aufstallungsform auch für die Zukunft ein kostengünstiges Milchviehhaltungssystem sein.