

von Vorrichtungen zur Gewährleistung einer optimalen Anwendungstemperatur der alkalischen milchwirtschaftlichen Reinigungs- und Desinfektionsmittel möglich.

Die zentralen Milchwege der RMA M 622 einschließlich der Milchschiene M 909 können mit Hilfe des RSD-Geräts M 881 automatisiert mit hohem Wirkungsgrad gereinigt und desinfiziert werden. Neben der Ausstattung mit diesem RSD-Gerät wird das günstige Hygieniveau durch gute reinigungstechnische Eigenschaften der meisten Baugruppen begründet.

Insbesondere erweist sich außer der zentralen Milchleitung die Milchschiene (Vorlaufbehälter, Milchpumpe) als gut zu reinigende und zu desinfizierende Baugruppe.

Analog zu anderen RMA ist jedoch auch bei der RMA M 622 eine intensive manuelle Reinigung der Bohrung der Milchanschlüsse der zentralen Milchleitung in wöchentlichen Abständen erforderlich.

Bei vorschriftsmäßiger Reinigung und Desinfektion sind in den Milchwegen der RMA M 622 nur geringe Milchinfektionen zu verzeichnen.

Die chemisch-physikalischen und sensorischen Qualitätseigenschaften der Rohmilch werden bei vorschriftsmäßigem Einsatz der RMA M 622 weitgehend erhalten.

Das relativ günstige Melkvakuum der RMA M 622 wird als maßgeblicher Beitrag der Realisierung stereotyper Melkbedingungen erachtet. Es trägt wesentlich zur Erhaltung der Eutergesundheit bei.

Die RMA M 622 ermöglicht die Gewinnung von Rohmilch mit hohen Verwertungseigenschaften. Sie ist milchwirtschaftlich gut geeignet.

Der Einsatz der RMA M 622 wird als eine günstige Möglichkeit der sozialistischen Intensivierung und Rationalisie-

rung der Milchproduktion in Anbindeställen der Größenordnung bis 400 Kühe eingeschätzt.

## Literatur

- /1/ Cersovsky, H.; Neubert, S.; Kuhnke, R.: Milchwirtschaftliche Untersuchung der Rohmelkanlage für große Leistungen M 665-G. Arbeit des Instituts für Milchforschung der DDR, Heft 42. Oranienburg 1973.
- /2/ Parnack, M.; Lewandowski, D.; Deutschmann, S.: Die Rohmelkanlage M 665-G und M 666-G mit unterflurverlegtem Leitungssystem. Dt. Agrartechnik 22 (1972) H. 8, S. 351—355.
- /3/ Cersovsky, H.; Neubert, S.; Köhler, H.: Hygienische Prüfung der Rohmelkanlage WISCHOM-IMPULSA. Prüfbericht, Institut für Milchforschung der DDR-Oranienburg, Dezember 1972, 23 S.
- /4/ Cersovsky, H. u. a.: Hygienische Prüfung von 2 Ausführungen der Milchschiene für Melksysteme mit zentraler Milchleitung. Prüfbericht, Institut für Milchforschung der DDR Oranienburg, Juni 1973, 28 S.
- /5/ Cersovsky, H. u. a.: Milchhygienische Untersuchung von Unterflur-Milchleitungen aus PE- und Glasrohr sowie weiterer Bauelemente der RMA M 665-G. Prüfbericht, Institut für Milchforschung der DDR Oranienburg, September 1974, 14. S.
- /6/ Cersovsky, H.; Sonntag, S.; Köppen, D.: Prüfung von Milchleitungsanschlüssen des VEB Elfa Elsterwerda (DDR) und der Firma Wärtsilä (Finnland). Prüfbericht, Institut für Milchforschung der DDR Oranienburg, Juli 1966, 14 S.
- /7/ TGL 8064: DDR-Standard „Rohmilch: Gewinnung. Gütevorschrift. Prüfung“.
- /8/ TGL 28 330: Fachbereich-Standard „Eutergesundheit, Melk- und Milchhygiene in Anlagen industriemäßiger Milchproduktion“.
- /9/ TGL 26 781 Bl. 3: Fachbereich-Standard „Milchwirtschaftliche Arbeitsmittel; Forderungen an die Oberflächenbeschaffenheit metallischer Werkstoffe“.
- /10/ TGL 11 922 Bl. 2: DDR-Standard „Milch und Milcherzeugnisse: Mikrobiologische Prüfung; Bestimmung der Keimzahl mit Chinablau-Laktose-Fleischextraktagar“.
- /11/ TGL 11 922 Bl. 6: DDR-Standard „Milch und Milcherzeugnisse: Mikrobiologische Prüfung; Nachweis coliformer Bakterien mit Gentianaviolett-Galle-Laktose-Peptonwasser“. A 9764

## Einige technologische Gesichtspunkte zum Melken im Melkkarussell

Dr. agr. G. Dietrich / Dr. agr. H. Schwiderski

Forschungszentrum für Tierproduktion Dummerstorf-Rostock der AdL der DDR

Die Einführung industriemäßiger Produktionsmethoden in der Milchproduktion stellt neue und höhere Anforderungen an die Milchgewinnungsverfahren. Besondere Aufmerksamkeit erfordert dabei die Entwicklung leistungsfähiger Melkanlagen für den Einsatz in industriemäßig produzierenden Milchviehanlagen (MVA), die neben einer hohen Arbeitsproduktivität verbesserte Arbeitsbedingungen gewährleisten. Das ist um so dringender notwendig, wenn die Lösung der gesellschaftlichen Probleme der LPG Typ I in der DDR als wichtige Milchviehalter und die Arbeitskräftesituation in diesem Zweig beachtet werden.

60 bis 80 Prozent des Arbeitszeitaufwands in der Milchproduktion werden unter den derzeit noch vorherrschenden Produktionsbedingungen für das Melken benötigt und das unter überwiegend ungünstigen Arbeitsbedingungen.

### Gegenwärtiger Entwicklungsstand

In den letzten Jahren wurden, bedingt durch den voranschreitenden Konzentrationsprozeß in der Milchproduktion, intensive Entwicklungsarbeiten an karussellförmigen Melkanlagen geleistet. Damit sollen die Vorzüge der in der Industrie verbreiteten Fließbandtechnologie auch auf den Milchgewinnungsprozeß übertragen werden. Aufgrund meist unzureichender technischer und technologischer Grundlagen, unterschiedlicher Anforderungen und Zielstellungen, entstanden verschiedene Formen und Größen karussellförmiger

Melkanlagen. Dabei können gegenwärtig vier Grundformen unterschieden werden:

1. Tandemform
2. Radiale Anordnung der Melkbuchten
3. Anordnung der Melkplätze in einem Winkel von 55...65° zur Tragringtangente, Melken am Außenring (Rotolaktor)
4. Fischgrätenform

Die umfangreichsten Entwicklungsarbeiten wurden bisher an fischgrätenförmigen Melkkarussells geleistet. Bei diesem System betreten die Kühe durch eine Körperdrehung von über 90° die in einem Winkel von 45° zur Tangente des Tragrings angeordneten Melkbuchten. Im Innenkreis vollzieht sich der Melklauf, wodurch eine gute Übersicht während des Melkprozesses gegeben ist. Nach beendetem Umlauf erfolgt das Abtreten der Kühe bei einer geringen Körperdrehung. Zur Anbringung der Kraftfuttermittelverteilung bestehen günstige Möglichkeiten. Schwierigkeiten bereitet bei dieser Melkkarussellgrundform noch der komplizierte Ein- und Austrittsvorgang, der zur Überwachung bei den bisher bekannten konstruktiven Lösungen eine zusätzliche Arbeitskraft erfordert.

Die wesentlichsten aus der Literatur bekannten Anlagen mit einigen technologischen Angaben sind in Tafel 1 enthalten. Die bisher größte Verbreitung, begünstigt durch den rasch voranschreitenden Prozeß der Errichtung industriemäßiger

Tafel 1. Technologische Angaben über einige fischgrätenförmige Melkkarussellanlagen

Anzahl der Melkplätze Typ	Einsatzland	AK-Besatz o. Treiber	Durchsatzleistung Kühe je h	Kuhbestand	technologische Bemerkungen	Quelle
13	Australien	1	100...120	—	automatische Kraftfutterdosierung	/5/
15	Neuseeland	2	100	—	in mehreren Betrieben im Einsatz, ohne Kraftfutterverabreichung u. Kopfarretierung, bewegliche Trennbügel zwischen Melkplätzen, vakuumbetriebenes Ein- u. Austrittsgatter, 1 AK führt Eutervorbereitung außen am Eintrieb durch	/6/
18 FULLWOOD	England	2	150	300	unterflur verlegte Recorder, mit Antrieb gekoppeltes vakuumbetriebenes Öffnen und Schließen der Ein- u. Austrittsperrgatter	/7/
25 MATIJASEVICH	Neuseeland	2	200	336	1 AK außen am Eintrieb (Euterwäsche u. Stimulieren), 1 AK innen (Melkzeugansetzen u. -abnahme)	/8/
25 MATIJASEVICH	Neuseeland	2	220	336	Zeitmessung	/8/
32 CKDU	UdSSR	5	—	490	als Weidemelkanlage erprobt	/9/
40 IMPULSA	DDR	5	200	800...2000	automatische Kraftfutterdosierung, PHYSIOMATIK-Melksystem, Recordersystem, 1 AK als Einfänger	/10/
40 IMPULSA	DDR	6	180	2000	Mittelwert aus den MVA der DDR	/11/
64	Neuseeland	5	350	700	1 × 8 FGM vorgeschaltet mit 2 AK (Euterwäsche u. Stimulieren) Plattform in 8er Segmente unterteilt, Aufstellwinkel 24°, Gruppenwechsel, im Innenraum 2 AK (Stimulieren und Melkzeugansetzen, 1 AK Melkzeugabnahme)	/6/

produzierender MVA in der DDR, erreichte die vom Kombinat IMPULSA entwickelte Melkkarussellanlage M 691-40 mit bisher etwa 20 Stück.

Die im Einsatz befindlichen Melkanlagen der genannten Grundformen weichen in ihrer Größe, der Gestaltung des Arbeitsablaufs und in ihren Einsatzbedingungen teilweise erheblich voneinander ab. Ebenfalls unterschiedlich ist die technische Ausrüstung, wobei meist die von den Herstellern produzierte Melkgrundausrüstung verwendet wird. Größere Melkkarussells arbeiten in der Regel kontinuierlich und sind mit stufenlos regelbaren Antriebsmechanismen ausgerüstet. In kleineren Anlagen findet das „Stop — Start“-Prinzip Anwendung.

Die vergleichende Einschätzung der verschiedenen Melkkarussellsysteme und -typen anhand von Literaturangaben ist nicht ohne weiteres möglich, da darin zu den notwendigen Kennwerten, wie Durchsatzleistung (gemolkene Kühe je h), Arbeitskräftebesatz, Größe und Qualität des Kuhbestands, Arbeitsverfahren, Details der technischen Ausrüstung sowie über die Ermittlungsmethode nur wenige Angaben enthalten sind. Oft stammen diese Werte aus Prospekten der Herstellerfirmen, stützen sich auf Kalkulationen und Kurzbesuche in den Milchviehbetrieben oder auf allgemeinjournalistische Beschreibungen. Es ist daher angebracht, bei der Beurteilung von Melkkarussellanlagen von den allgemeinen technologischen Grundlagen des karussellförmigen Melkens auszugehen. Erste Vorstellungen wurden dazu von Teslenko und Kitaseva /1/, Rabold u. a. /2/ sowie neuerdings von Laurs /3/ entwickelt. Sie werden im folgenden erläutert und sind im Bild 1 am Beispiel der IMPULSA-Karussellmelkanlage M 691-40 dargestellt.

### Technologische Grundlagen für das karussellförmige Melken

In einer karussellförmigen Melkanlage können nicht alle Melkplätze gleichzeitig für den eigentlichen Melkprozeß genutzt werden. Dafür steht der Bereich zwischen dem Punkt, wo die letzte Möglichkeit zur Durchführung der Nachmelkarbeiten gegeben ist und dem Punkt, wo das Ansetzen der Melkzeuge erfolgt, nicht zur Verfügung. Hier vollzieht sich der Tierwechsel und die Vor- und Nachmelkarbeiten werden in diesem Bereich durchgeführt. Unter Berücksichtigung der Taktzeit ergibt sich die richtige Umlaufzeit aus dem Produkt der Anzahl nicht zum gleichzeitigen Maschinenmelken verfügbarer Melkplätze und der

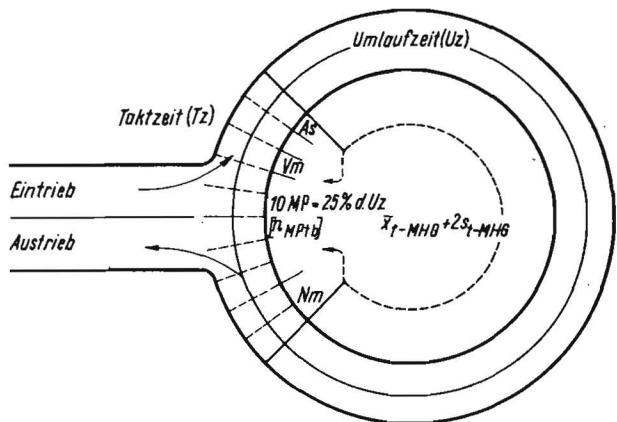


Bild 1. Beziehungen der technologischen Einflussfaktoren beim karussellförmigen Melken

jeweiligen Taktzeit zuzüglich der Maschinenhauptmelkzeit ( $t-MHG$ ). Da die  $t-MHG$  stark der biologischen Variation unterliegt, ist hierbei nicht vom Mittelwert auszugehen, sondern von der mittleren  $t-MHG$  zuzüglich der zweifachen Standardabweichung ( $s$ ), womit nahezu alle Kühe eingeschlossen und somit am Umlaufende ausgemolken sind. Demzufolge ergeben sich zwischen den Einflussfaktoren folgende Beziehungen:

$$U_z = \bar{x}_{t-MHG} + 2s_{t-MHG} + (n_{MPt} \cdot T_z)$$

$$n_{MP} = \frac{U_z}{T_z}$$

$$\text{gemolkene Kühe je h} = n_{MP} \frac{60}{U_z}$$

$U_z$  Umlaufzeit

$n_{MP}$  Anzahl der Melkplätze

$n_{MPt}$  Anzahl der technologisch bedingt nicht zum gleichzeitigen Melken nutzbaren Melkplätze

$T_z$  Taktzeit

Die wesentlichste Bedeutung bei der Gestaltung des karussellförmigen Melkverfahrens hat die Taktzeit. Um die in der Literatur angegebenen, zum Teil sehr unterschiedlichen Werte der Handarbeitsteilzeiten zu überprüfen, erfolgten in den Melkkarussells M 691-40 einiger MVA umfangreiche

Tafel 2. Durchführungszeiten für die Teilarbeitsgänge 1 und 2 im Melkkarussell M 691-40

Teilarbeitsgang	Anzahl der AK	Anzahl der Kühe	$\bar{x}$ min	max. min	min. min
1	7	1307	0,13	0,41	0,06
2	12	2640	0,13	0,30	0,06

Tafel 3. Durchführungszeiten für das maschinelle Nachmelken in der 2000er MVA

MVA	Anzahl der Kühe	$\bar{x}$ min	s min	s %
B	1059	0,43	0,35	82,3
C	978	0,26	0,26	99,6
E	1013	0,86	0,61	71,4

Messungen bei mehreren Arbeitskräften (AK). Für die Arbeitsgänge Vormelken und Euterreinigung (1) und Ansetzen der Melkzeuge (2) sind die Ergebnisse in Tafel 2 enthalten.

Unter Berücksichtigung der Variation der Durchführungszeiten bei den einzelnen AK im Laufe des Tages und zwischen den AK sowie der Übergangszeiten und der derzeitig üblichen kurzen Eutertrocknung können als optimale Taktzeitbereiche für die Arbeitsplätze 1 und 2 0,20 bis 0,25 min angesehen werden. Das entspricht bei ununterbrochenem Melkablauf Durchsatzleistungen von 240 bis 300 Kühen je h. Diese Taktzeiten wurden in mehreren Melkkarussellanlagen über lange Melkzeitabschnitte, besonders gegen Schichtende ermittelt. Im Interesse der Einhaltung der melkhygienischen Forderungen und eines rhythmischen Arbeitsablaufs können derzeitig niedrigere Taktzeiten nicht veranschlagt werden.

#### Rationalisierung beim Nachmelken erforderlich

Stärkerem Einfluß von subjektiven Faktoren sowie der Varianz des Tiermaterials unterliegt das maschinelle Nachmelken. Wie aus Tafel 3 hervorgeht, bestehen zwischen annähernd vergleichbaren 2000er MVA, die mit der Melkkarussellanlage M 691-40 ausgerüstet sind, im Arbeitszeitaufwand für das maschinelle Nachmelken erhebliche Unterschiede. Insbesondere die hohen Variationskoeffizienten zeigen, daß dadurch der fließbandartige Arbeitsablauf erheblich behindert wird. Es ist deshalb erforderlich, verstärkt an der Automatisierung dieses Arbeitsgangs zu arbeiten. Solange jedoch automatische Nachmelkvorrichtungen noch nicht zur Verfügung stehen, bildet das maschinelle Nachmelken einen Schwerpunkt bei der Verfahrensgestaltung in Melkkarussellanlagen. Es sollten dabei die durch die im Melkkarussell M 691-40 installierte PHYSIOMATIK-Stimulationsautomatik bestehenden laktationsphysiologischen Möglichkeiten zur Reduzierung des maschinellen Nachmelkens stärker ausgeschöpft werden. Die in der MVA C ermittelten niedrigen Werte sind Ausdruck der dort eingeführten rationellen Arbeitsweise im Nachmelkbereich bei konsequentem Einsatz von lediglich 2 AK unter Verzicht auf umfangreiche Nachmelkmanipulationen. Die in zweijähriger Bewirtschaftung unter diesen Bedingungen erzielten hohen Milchleistungen und äußerst geringen Eutergesundheitsstörungen bestätigten die Ergebnisse verschiedener Versuche zum Einschränken des maschinellen Nachmelkens. Für die Bestimmung der Taktzeit hat jedoch dieser Teilarbeitsgang nur indirekte Bedeutung, da dafür Arbeitsplätze parallel geschaltet werden können.

Wesentlicher für den Gesamtarbeitszeitaufwand ist die Abstimmung der Operationszeiten des maschinellen Nachmelkens mit denen der Arbeitsplätze 1 und 2. Das ist jedoch aufgrund der großen Variation dieses Arbeitsgangs nur schwer realisierbar. Damit wird im Interesse einer hohen Effektivität des Handarbeitseinsatzes die Forderung nach automatischen Nachmelkvorrichtungen unterstrichen.

#### Variation der Maschinenhauptgemelkszeit t-MHG

Neben der Festlegung der günstigsten Taktzeit besitzt aus technologischer Sicht die Bestimmung des Faktors t-MHG entscheidende Bedeutung, weil davon die Anzahl der notwendigen Melkplätze abhängt. Es muß davon ausgegangen werden, daß zur Erzielung einer hohen Effektivität des karussellförmigen Melkens möglichst keine Unterbrechungen des kontinuierlichen Melkprozesses auftreten dürfen. Somit müssen so viele Melkplätze vorhanden sein, daß die biologische Varianz der t-MHG kompensiert wird. Um unter den Bedingungen des Einsatzes der PHYSIOMATIK-Stimulationsautomatik aktuelle Werte zur t-MHG zu erhalten, wurden in drei mit der Karussellmelkanlage M 691-40 ausgerüsteten MVA der DDR Erhebungen durchgeführt. Von den auswertbaren 3000 Kühen hatten etwa 40 Prozent der Tiere, vorwiegend im ersten Laktationsdrittel, längere t-MHG als 6 min und 4,2 Prozent waren nach 9 min noch nicht ausgemolken. Das waren sowohl Tiere mit schlechter Euterform als auch solche mit ungenügender Milchflußintensität. Diese Ergebnisse zeigen den derzeitigen züchterischen Stand bezüglich der t-MHG und müssen als eine der Hauptursachen für die unbefriedigenden Durchsatzleistungen verschiedener Melkkarussellanlagen erkannt werden. So rufen zum Beispiel im Melkkarussell M 691-40 bereits bei den üblichen Taktzeiten von 0,25 min Kühe mit einer t-MHG über 7,5 min Störzeiten im Nachmelkbereich hervor und bei anzustrebenden Taktzeiten von 0,20 min sind 6 min die obere Grenze für die Melkdauer.

Kurzfristige Verbesserungen dieses Merkmals sind auf züchterischem Wege kaum zu erreichen, da zwar eine Erhöhung der Milchflußintensität zu erwarten ist, diese jedoch durch höhere Gemelksmengen wieder aufgehoben werden kann. Die Aussonderung von Tieren mit zu hoher t-MHG in Spezialgruppen ist einmal infolge der aufwendigen Ermittlung und zum anderen wegen der zusätzlichen organisatorischen Maßnahmen nur sehr schwer in den Produktionsprozeß industriemäßiger Laufstallanlagen einzuordnen. Gegenwärtig erfolgt in den MVA die Gruppierung der Kühe nach dem Trächtigkeitsstand, die bei guten Fruchtbarkeitsverhältnissen annähernd einer Aufstallung nach dem Laktationsstand entspricht. Da nach Untersuchungen von Wolf [4] dieses Aufstellungsprinzip auch zukünftig das günstigste Verfahren darstellt, muß der Einfluß der t-MHG in Abhängigkeit vom Laktationsstand auf den karussellförmigen Melkablauf berücksichtigt werden. Im Bild 2 ist die erforderliche Anzahl der Melkplätze bei einer optimalen Taktzeit von 0,20 min unter Einbeziehung der Variation der t-MHG ersichtlich.

Es besteht eine direkte Abhängigkeit der t-MHG zur Anzahl der Melkplätze. Entsprechend dem Verlauf der t-MHG

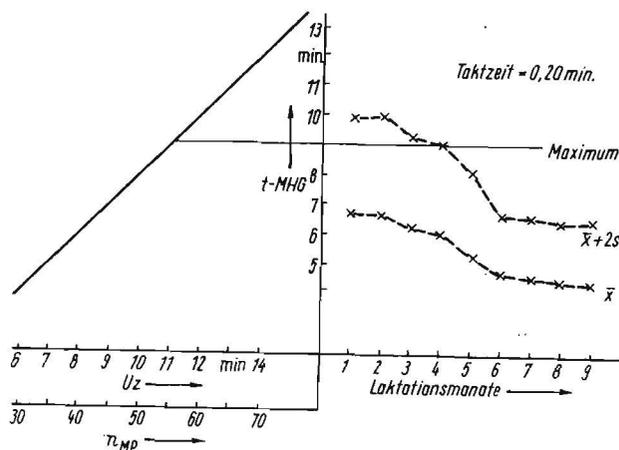


Bild 2. Beziehungen zwischen Umlaufzeit, t-MHG in Abhängigkeit vom Laktationsstand und Anzahl der Melkplätze bei konstanter Taktzeit

zuzüglich der zweifachen Standardabweichung ergeben sich für die ersten vier Laktationsmonate 55...60 Melkplätze. Der absinkende Verlauf der t-MHG mit Zunahme der Laktationsmonate infolge abnehmender Gemelkmengen erhöht bei einer so ausgelegten Melkanlage die Pufferkapazität.

In einem Melkkarussell mit 60 Melkplätzen würden somit die beim Melkkarussell M 691-40 nachteiligen Störungen im Nachmelkbereich kompensiert und unter Berücksichtigung einzukalkulierender Störungen u. a. am Ein- und Austrieb könnten mit ebenfalls 5 AK einschließlich Einfänger 270...280 Kühe/h als beständige Durchsatzleistungen erreicht werden. Die Entwicklung einer derartigen Melkkarussellanlage erscheint aus den angeführten technologischen Gründen im Interesse der Verbesserung der Effektivität des karussellförmigen Melkverfahrens notwendig, wobei jedoch noch eine Reihe konstruktiver und technischer Probleme zu lösen sind.

#### Arbeitsbedingungen des Melkpersonals

Verstärkte Aufmerksamkeit erfordern bei der Bewirtschaftung von Melkkarussellanlagen die Arbeitsbedingungen im Zusammenhang mit den bei der Realisierung hoher Durchsatzleistungen auftretenden Monotonieerscheinungen. Bisher waren diese Probleme aufgrund des hohen Störzeitanteils, der für einige Arbeitsplätze laufend technologisch bedingte Pausen nach sich zog, von untergeordneter Bedeutung. Die als optimal anzusehenden Taktzeiten sind aus arbeitshygienischer Sicht jedoch bereits hochgradig monoton. Das kann zur Folge haben, daß der Effekt der Arbeitsteilung und Spezialisierung durch eine zunehmende Ermüdung und Erhöhung der Mikropausen während der Arbeitszyklen aufgehoben wird [5]. Deshalb schlagen Arbeitswissenschaftler vor, dort wo es möglich ist, länger andauernde Operationen im Produktionsprozeß zu schaffen. Aus einigen traditionell mit Fließbändern arbeitenden Industriezweigen ist bekannt, daß im Interesse einer höheren Arbeitsqualität und der Verbesserung der Arbeitsbedingungen mehrere verschiedene Operationen eines Arbeitsablaufs zusammengefaßt und so sehr kurze Taktzeiten beseitigt werden. Auch in dieser Hinsicht können sich bei der Weiterentwicklung des Karussellmelkens durch die Automatisierung zum Beispiel solcher Arbeitsgänge wie der Euterreinigung und des Nachmelkens günstige Möglichkeiten ergeben.

#### Schlußfolgerungen

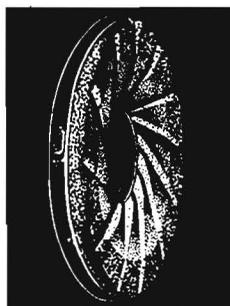
- Fischgrätenförmige Melkkarussellanlagen besitzen bei Vergleich der derzeitigen bekannten Grundformen aufgrund der guten Übersicht über den Melkablauf im Innenkreis sowie der günstigen Automatisierungsmöglichkeiten die besten Entwicklungsaussichten. Diese Tendenz wird in der internationalen Literatur bestätigt.
- Die Anzahl der erforderlichen Melkplätze von Melkkarussellanlagen wird bestimmt durch die Taktzeit und die Maschinenhauptgemelkszeiten der Kühe. Unter Berücksichtigung der Durchführungszeiten an den Arbeitsplätzen 1 und 2 ergibt sich ein optimaler Taktzeitbereich von 0,20 bis 0,25 min. Bei einer konstanten Taktzeit von 0,20 min sind unter Beachtung der Variation der t-MHG des derzeit vorhanden Tiermaterials 55 bis 60 Melkplätze notwendig.
- Einen Schwerpunkt bei der Verfahrensgestaltung bildet das maschinelle Nachmelken, das aufgrund des größeren Einflusses subjektiver Faktoren und des Tiermaterials den effektiven Arbeitsablauf erheblich behindert. Bis zum Einsatz automatischer Nachmelkvorrichtungen, deren verstärkte Entwicklung notwendig ist, muß darauf orientiert werden, den Aufwand für die Nachmelkmanipulationen unter Nutzung der laktationsphysiologischen Möglichkeiten der PHYSIOMATIK-Stimulationsautomatik zu senken.

- Verstärkte Aufmerksamkeit erfordern beim Karussellmelken die Arbeitsbedingungen, insbesondere die mit der Erhöhung der Durchsatzleistung zunehmenden Probleme der Monotonie. Auch aus dieser Sicht können durch die Automatisierung bzw. Mechanisierung von Handarbeiten Verbesserungen erzielt werden.

#### Literatur

- /1/ Teslenko, L.; Kitaseva, V. F.: Einfluß der Bewegungsgeschwindigkeit auf die Technologie bei fließbandartigen Melkstandanlagen. Traktoren und Landmaschinen 2 (1964) S. 28—31.
- /2/ Rabold u. a.: Über den Einfluß der Variation von Melkbarkeitsmerkmalen auf das Melkgeschehen. Der Tierzüchter 23 (1971), H. 1.
- /3/ Laurs, A. R.: Probleme der Milchgewinnung. Broschüre über Wissenschaftliche Tagung der Karl-Marx-Universität Leipzig, Nov. 1973.
- /4/ Wolf, J.: Untersuchungen zur Leistung und Fruchtbarkeit von Milchkühen in industriemäßigen Laufstallanlagen unter Berücksichtigung der Gruppenbildung. Diss. AdL 1972.
- /5/ Whittlestone, W. G.: Neuentwicklungen beim Milchgewinnungsverfahren. Ruakara, Neuseeland. IMPULSA-Material 1970.
- /6/ —: Guide to cowsheds. New Zealand Farmer, 23 (1972) März.
- /7/ Clough, P. A.: NIRD puts its mind to rotary desing. Dairy Farmer, May (1972) Mai, S. 15—16.
- /8/ Ross, A.: Milking moves in New Zealand. Dairy Farmer, Ipswich 19, (1972). S. 24—26.
- /9/ Vagin, Avdeyeva: Ökonomischer Nutzeffekt des Melkkarussells (KDUE). Mechanizacija und Elektrifikacija 27 (1969) H. 11, S. 25 bis 26.
- /10/ —: IMPULSA-Prospekt 1973.
- /11/ Dietrich, G.: Untersuchungen zum Melken im Fließsystem am Beispiel der IMPULSA-Karussellmelkanlage M 691-40. Diss. Universität Rostock 1974. A 9769

# ORANO



Original.

**ILUS-HSM 55/57  
Mahlscheiben**

von höchster  
Wirtschaftlichkeit

**Rechtzeitige Bestellung  
empfiehlt sich für eine baldige Auslieferung**

**Reparatur und Herstellung**

**Orano-Mühlenbau (12)**

**Norbert Zwingmann, Mühlenbaumeister  
5821 Thamsbrück (Thüringen)  
Telefon: Bad Langensalza 28 14**