

Ergebnisse der milchwirtschaftlichen Prüfung der Rohrmelkanlage M 622

Dr. sc. H. Cersovsky / Dr. S. Neubert, KDT / Dipl.-Landw. R. Kuhnke, Institut für Milchwirtschaft der DDR, Oranienburg

Die Milchgewinnung mit herkömmlichen, für ein mittleres Milchleistungsniveau der Kuhbestände konzipierten Rohrmelkanlagen (RMA) führt bei hohen Herdenleistungen zu bedeutenden unregelmäßigen Schwankungen des Melkvakuum. Unterdrücke von 220 bis 250 Torr an der Zitzen Spitze bilden keine Seltenheit.

Hieraus resultieren spürbare Beeinträchtigungen der Milchflußintensität, der Produktivität des Melkens, des Milchertrags und der Milchfettleistung. Darüber hinaus stellen instabile Vakuumverhältnisse am Euter einen maßgeblichen prädisponierenden Faktor für das Entstehen von Euterkrankheiten dar und können den Gehalt der Milch an somatischen Zellen spürbar erhöhen.

Der Zusammenhang zwischen Vakuumstabilität und Mastitis ist erwiesen.

Aus Milch mit hohen Zellkonzentrationen lassen sich aufgrund der Veränderung ihrer chemisch-physikalischen Charakteristik schwieriger hochqualitative Milcherzeugnisse herstellen. Der Gehalt der Milch an somatischen Zellen wurde daher bereits in einigen Ländern in das Qualitätsbewertungssystem der Rohmilch einbezogen und sollte bei der künftigen Rohmilchbewertung auch in der DDR berücksichtigt werden.

Der VEB Kombinat IMPULSA betrieb nach umfassendem Erkennen der Folgen unzureichender Vakuumkonstanz am Euter gezielte Entwicklungsarbeiten zur Lösung der Problematik. Seit 1971 stellte er eine Reihe vakuumstabilisierend wirkender Aggregate und Geräte (Unistabil, Milchscheule M 909, Gruppengemelksmeßgeräte M 916 und M 927) sowie technologische Gesamtlösungen eines weitgehend vakuumstabilen Melkens (RMA M 622, RMA M 665-G und M 666-G) vor.

Während die Rohrmelkanlagen für große Leistungen (M 665-G und M 666-G) vorrangig für die Mechanisierung der Milchgewinnung in neuen Milchviehanlagen vorgesehen sind, bildet die RMA M 622 eine vielseitig verwendbare technologische Lösung des Rohrmelkens. Neben ihrer Nutzung in neuen Milchviehanlagen mittlerer Größenordnung stellt sie ein echtes Rationalisierungsmittel für die Mechanisierung der Milchgewinnung in Altbauten dar.

Im Vergleich zur konventionellen RMA M 620 zeichnet sich die RMA M 622 durch verschiedene Neuerungen aus, die im Beitrag auf S. 57 näher erläutert werden.

Durchführung und Ergebnisse der Untersuchungen

Im I. Halbjahr 1974 wurde die gemeinsam vom VEB Kombinat IMPULSA und sowjetischen Partnern entwickelte vakuumstabilisierte RMA M 622 vom Institut für Milchwirtschaft im VEG (Z) Kölsa auf ihre milchwirtschaftliche Eignung und hinsichtlich des mit ihr erreichbaren Hygieniveaus geprüft. Die Untersuchungen erfolgten auf der Grundlage eines einheitlichen, für die Prüfarbeiten in der DDR und UdSSR verbindlichen Prüfprogramms. Sie fanden parallel zu den vom GSKB Riga in der UdSSR koordinierten Untersuchungen statt. Die milchwirtschaftliche Eignungsprüfung in der DDR wurde unter der Bedingung hoher Herdenleistung (Herdendurchschnitt 1973: 4780 kg Milch/Kuh) durchgeführt. Aus einer durchschnittlichen Futterration von

25,0 kg Maissilage	1,5 kg Trockengrün
8,0 kg Anwelk-Grassilage	3,0 kg Kraftfutter
12,0 kg Futterrüben	(Milchviehmischfutter II)
1,5 kg Heu	0,2 kg Mineralstoffgemisch

je Kuh und Tag resultierte eine im Mittel bei 42,1 liegende Refraktionszahl des Milchfettes, die einen normalen Anteil an kurzkettigen bzw. ungesättigten Fettsäuren charakterisiert. Die Prüfarbeiten wurden damit unter der Bedingung einer mittleren Anfälligkeit der chemisch-physikalischen Fettstruktur gegenüber mechanischen Beanspruchungen durchgeführt.

Die nach dem kombinierten Verfahren durchgeführte Reinigung und Desinfektion erfolgte unter Verwendung von Tro-silin flüssig kombi in einer Anwendungskonzentration von 0,5 Prozent. Tafel 1 vermittelt einen Überblick über chemische und physikalische Wirkfaktoren der Reinigungs- und Desinfektionsprozesse.

Die durch Zuordnung des RSD-Gerätes M 881 automatisierte gemeinsame Reinigung und Desinfektion der zentralen Milchwege und Melkzeuge führten zu einem guten Stand der Hygiene bei der RMA M 622. An der weitaus überwiegenden Zahl der milchführenden Bauteile war ein sehr hoher bzw. hoher Wirkungsgrad der Reinigung und Desinfektion nachweisbar (Tafel 2). Die erzielte mikrobiologische Reinheit der Glasrohre und Bauteile der Milchscheule entspricht bzw. überschreitet den bei der Prüfung anderer RMA ermittelten Reinigungs- und Desinfektionseffekt /3/ /4/ /5/.

Als äußerst positiv werden auch die für die Milchpumpe NMU-6 erhaltenen Hygienewerte beurteilt. Sie weisen auf günstige Reinigungseigenschaften dieses Aggregats hin.

Tafel 1. Chemisch-physikalische Wirkfaktoren der Reinigung und Desinfektion

Wirkfaktor	
mittlere Alkalität der Gebrauchslösung zu Beginn des Reinigungs- und Desinfektionsvorgangs	25 mg Na ₂ O/100 ml
mittlerer Aktivchlorgehalt der Gebrauchslösung zu Beginn des Reinigungs- und Desinfektionsvorgangs	420 mg Cl ₂ /l
mittlere Temperatur der Gebrauchslösung zu Beginn des Reinigungs- und Desinfektionsvorgangs	33 °C
mittlere Strömungsgeschwindigkeit der Spülflüssigkeit	1,1 m/s
Zeitdauer der Reinigung und Desinfektion nach jeder Melkzeit	
Spülen zum Ausbringen von Milchrückständen	6 min
kombiniertes Reinigen und Desinfizieren	15 min
Klarspülen	10 min

Tafel 2. Hygieniveau der RMA M 622 nach Abschluß der Reinigung und Desinfektion
— Keimbesatz und Besatz an coliformen Bakterien charakteristischer Bauteile und -gruppen

Bauteil/Baugruppe	Keimbesatz/cm ² x	MPN ¹ für coliforme Bakterien/cm ² x
Melkzeug	8	0
Anschlußstück des langen Milchschauchs	96	1
Milchanschluß der zentralen Milchleitung	25	1
zentrale Milchleitung — Milchrohr	4	0
zentrale Milchleitung — Muffe	89	5
Mehrwegeventil	51	1
Vorlaufbehälter der Milchscheule — Einlaufformteil	1	0
Glasgefäß	2	0
Füllstandsschalter	4	0
Auslaufformteil	3	0
Pumpe der Milchscheule	1	0
Milchförderleitung Pumpe — Filter — Milchkühl- und -lagereinrichtung	1	0

¹ most probable numbers = höchstwahrscheinliche Zahl

Tafel 3. Oberflächenstruktur charakteristischer Bauteile und -gruppen

Bauteil/Baugruppe	Mitten- rauhwert ¹ x µm	mittlere Rauheit ² x µm
Anschlußstück des langen Milchschauches	1,2	8,0
Milchanschluß der zentralen Milchleitung	0,6	4,4
zentrale Milchleitung — Muffe	1,1	5,4
Vorlaufbehälter der Milchschleuse		
— Einlaufformteil	1,0	6,8
— Füllstandsschalter	0,8	6,6
— Auslaufformteil	0,7	4,7
Pumpe der Milchschleuse	1,6	9,0

Rauheitsgrenzwerte nach TGL 26 781 Bl. 3 [9]:

¹ R_a < 2 µm; ² R_z < 10 µm

Tafel 4. Qualitätseigenschaften mit der RMA M 622 gewonnener Rohmilch

Qualitätskriterium		Stadium der Milchgewinnung		
		unmittelbar nach Verlassen des Euters	vor Passieren der Milch- schleuse	nach Ausschleusen aus dem Vakuum- bereich
Keimgehalt	Keime/ml	12 400	13 500	31 600
Coliforme Bakterien	MPN/ml	4	8	12
Anteil des freien Fettes am Gesamt- fett	%	19,0	19,6	22,4
Gehalt an freien Fettsäuren	mval/100 g Fett	2,39	2,54	2,64
Lipaseaktivität (Verbrauch an 0,05 N NaOH in ml in 5 min bei pH 8,8)		1,35	1,40	1,42
Xanthinoxydase- aktivität (Extinktions- einheiten)		0,36	0,39	0,39
mittlere Fett- kügelchengröße	µm	4,6	4,4	4,8
Aufrahmungsgrad	%	82	81	80

Einige Bauteile, wie

- Anschlußstück des langen Milchschauches
- Bohrung des Milchanschlusses der zentralen Milchleitung
- PVC-Muffe der zentralen Milchleitung
- Mehrwegeventil

entsprechen in ihrer mikrobiologischen Reinheit nicht ganz dem hohen Hygieneniveau der übrigen von Milch berührten Bauelemente der RMA M 622. Die hier ermittelten durchschnittlichen Restkeimdichten liegen zwischen 41 und 96 Keimen/cm² und überschreiten signifikant den Grenzwert einer hochwirksamen Reinigung und Desinfektion „< 30 Keime/cm²“.

Analog zur milchhygienischen Prüfung vergleichbarer melktechnischer Lösungen /1/ /3/ /6/ erwiesen sich auch bei der RMA M 622 das Anschlußstück des langen Milchschauches und der Milchanschluß der zentralen Milchleitung generell als hygienisch nicht unproblematische Bauteile.

Wie aus Tafel 3 hervorgeht, ist für die RMA M 622 eine gute Oberflächenbeschaffenheit der milchberührten Flächen charakteristisch. Die Abweichungen des Istprofils vom mittleren Profil bzw. Rauheitsbezugsprofil entsprechen durchschnittlich den milchhygienischen Erfordernissen (Mittenrauhwert R_a < 2 µm, mittlere Rauheit R_z < 10 µm).

Bei einwandfreier Funktion der Reinigungs- und Desinfektionstechnologie sowie Einsatz von milchwirtschaftlich zugelassenen Reinigungs- und Desinfektionsmitteln mit ausreichendem Gehalt an Wirksubstanzen (Vermeidung der Verwendung überlagerter und unvorschriftsmäßig gelagerter Mittel) wird die Milch in den Milchwegen der RMA M 622

nur relativ gering mit Keimen angereichert. Im Rahmen der Eignungsprüfung wurden im Mittel nur etwa 25 000 und max. 34 000 Keime/ml übertragen (Tafel 4).

Die mit der RMA M 622 gewonnene Milch entsprach bei allen Versuchen des mikrobiologischen Prüfprogramms sowohl bezüglich des Keimgehalts als auch des Gehalts an coliformen Bakterien den Forderungen der TGL 8064 /7/ und 28 330 /8/.

Wie gleichfalls aus Tafel 4 zu ersehen ist, gewährleistet der vorschriftsmäßige Einsatz der RMA M 622 eine schonende Milchgewinnung und -behandlung. Die Milch wird unter weitgehender Erhaltung ihrer chemisch-physikalischen Qualitätseigenschaften den Kühl- und Lagereinrichtungen zugeführt. Aus den chemisch-physikalischen Kennwerten der vorgenannten Tafel geht hervor, daß keines der untersuchten Kriterien der Intaktheit des Milchfettes (Gehalt an freiem Fett, Gehalt an freien Fettsäuren, Lipaseaktivität, Aufrahmungsgrad) durch die Milchgewinnung, -behandlung und -förderung mit der RMA M 622 wesentlich beeinträchtigt wurde.

In sensorischer Sicht zeigte sich das Melken mit der RMA M 622 der Milchgewinnung mit bisher geprüften Rohr- melkanlagen überlegen. Zum Teil erhielten die aus den Kühl- und Lagereinrichtungen gezogenen Milchproben höhere sensorische Punktbewertungen als die Milch unmittelbar nach Verlassen des Euters. Die Untersuchungsbefunde deuten die Tendenz der Eliminierung unerwünschter Geschmacks- und Geruchseigenschaften im Zuge der relativ langen Milchführung im geschlossenen System an. Diese Tendenz konnte bei der Qualitätseigenschaft Geschmack nicht statistisch gesichert werden.

Dagegen war beim Geruch eine signifikante Verbesserung vom Melkzeug zu den Lagerbehältern zu verzeichnen. Sie wird kausal auf die Entlüftung der Milch im Vakuumbereich und die Funktion der Schleuse zurückgeführt.

Für den Untersuchungszeitraum war ein günstiger Euter- gesundheitszustand der mit der RMA M 622 gemolkenen Herde charakteristisch. Erhöhungen der Mastitisfrequenz konnten weder bakteriologisch und zytologisch noch klinisch (Ad- spektion und Palpation) nachgewiesen werden. Hieraus ist abzuleiten, daß die durch Einsatz der RMA M 622 erzielten relativ stabilen Vakuumverhältnisse am Euter in Verbindung mit wirksamen Desinfektionsmaßnahmen im Euter- bereich einen wesentlichen Beitrag zur Erhaltung der Euter- gesundheitsdarstellen.

Das RSD-Gerät M 881 arbeitete im Versuchszeitraum, abge- sehen von einigen Fehlfunktionen des Belüftungsventils, funk- tionssicher. Der Ablauf der Reinigungs- und Desinfektions- programme entsprach den Zeitvorgaben. Die Dosiereinrich- tung für Reinigungs- und Desinfektionsstamm Lösungen ge- währleistete die angestrebten Konzentrationen der Ge- brauchs Lösungen. Als Nachteil des sonst günstigen Reini- gungs- und Desinfektionsprogramms wird die nicht mögliche Sicherung einer optimalen Anwendungstemperatur der Reini- gungs- und Desinfektionsmittel durch entsprechende Ein- richtungen des RSD-Gerätes M 881 (gegebenenfalls Einbau von Temperaturwächtern und leistungsfähigen Heizspira- len) betrachtet.

Schlußfolgerungen und zusammenfassende Beurteilung

Die RMA M 622 zeichnet sich durch einen hohen Mecha- nisierungsgrad der Milchgewinnungs-, Reinigungs- und Desin- fektionsprozesse aus.

Die Zuordnung des RSD-Gerätes M 881 stellt einen wesent- lichen Fortschritt im Zuge der weiteren Automatisierung der Reinigung und Desinfektion dar. Sein Einsatz schaltet subjektive Fehler bei der Reinigung und Desinfektion aus und gewährleistet die Einhaltung der vorgeschriebenen Spül- zeiten sowie Anwendungskonzentrationen der Reinigungs- und Desinfektionsmittel. Eine weitere Verbesserung der Reini- gungs- und Desinfektionstechnologie ist durch Zuordnung

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

Die zentralen Milchwege der RMA M 622 einschließlich der Milchschleuse 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 Milchschleuse (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 Milchschleuse 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 Kraftfuttermittelinrichtung 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