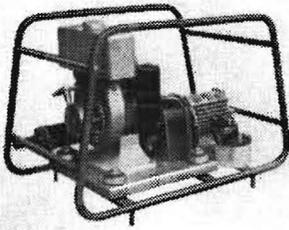


Bild 2  
Weidemaschinen-  
satz M 903



Tafel 5. Durchschnittlicher Keimgehalt der Rohmilch  
(Keime/ml) — ungekühlte Milch [3]

Probenahmestelle	Var. I	Var. II
Milchschlauch	2510	6950
Milchleitung	1480	1110
Milchtank (Melkende)	3340	54110
Milchtank (Molkerrei)	5840	130400
Reinheitsgrad	I	I

- funktionssichere Hauptbaugruppen, insbesondere der Vakuumherzeuger,
- Einhaltung der Mindestforderungen der Milchhygiene,
- Einsatz von qualifiziertem Melkpersonal.

### Einsatzergebnisse

Die Ergebnisse der landwirtschaftlichen Eignungsprüfung, einschließlich der milchhygienischen Untersuchungen zeigen, daß mit dem Einsatz der Weide-Rohmelkanlagen bei einem hohen Leistungsvermögen die technischen und technologischen Voraussetzungen für die Gewinnung keimarmer Rohmilch unter den Bedingungen des beweglichen Melkens auf der Weide gegeben sind.

Der Aufwand für die Vorbereitung der Anlage zum Melken liegt bei 15 bis 20 Akmin, für die Reinigung und Desinfektion aller milchführenden Teile nach jeder Melkzeit bei 30 bis 40 Akmin.

Die Werte der hygienischen Untersuchungen zeigen ein-

deutig, daß bei gleichen technischen Voraussetzungen die bakteriologische Qualität der Rohmilch sehr stark von subjektiven Faktoren beeinflusst wird. Es kommt deshalb darauf an, daß qualifiziertes Melkpersonal eine sachgemäße Durchführung der Melkarbeit sowie der Reinigung und Desinfektion garantiert. Die Melkzeit soll wegen der fehlenden Milchkühlung und im Interesse der Erhaltung der Qualität der Rohmilch 2 bis 2,5 h nicht überschreiten. Daraus resultiert beim Einsatz entsprechenden Melkpersonals — je Melker 2, maximal 3 Melkzeuge — die zulässige Herdengröße für die einzelnen Varianten:

M 685-12	90 bis 120 Kühe
M 686- 8	60 bis 90 Kühe
M 687- 4	40 bis 60 Kühe

### Zusammenfassung

Dem ganzjährigen Einsatz der modernen Melktechnik kommt insbesondere während der Weideperiode besondere Bedeutung zu. Durch die fahrbaren Impulsa-Weide-Rohmelkanlagen sind die technischen und technologischen Voraussetzungen für gute hygienische und hohe arbeitsökonomische Leistungen bei der maschinellen Milchgewinnung auf der Weide gegeben. Der Einsatzbereich der Anlagen erstreckt sich infolge ihrer guten Manövrierfähigkeit und der schnellen Einsatzbereitschaft auf alle Formen des beweglichen Weidemelkens und auf die Übergangsperiode bis zum Aufbau von Weidekombinaten.

Eine gut abgestimmte Typenreihe gewährleistet gute Anpassungsfähigkeit an unterschiedliche Herdengrößen und örtliche Einsatzbedingungen.

### Literatur

- [1] CERSOVSKY / SONNTAG: Untersuchung der verschiedenen Möglichkeiten der Mechanisierung der Milchgewinnung auf der Weide. Schriftenreihe des IFM Oranienburg 8/61
- [2] Prüfbericht — Melkwagen mit Selbstfang-Freßgitter und Rohmelkanlage des VEB EHa Elsterwerda. Institut für Mechanisierung der Landwirtschaft Potsdam-Bornim (ZPL) 1965
- [3] CERSOVSKY / SINGER / ERNST: Bericht über die Prüfung von Melkanlagen mit selbsttätigen Fangfreßgittern und Rohmelkanlage. IFM Oranienburg 1963. A 6543

## Hygienische Untersuchungen an Impulsa-Melkanlagen

Dr. H. CERSOVSKY\* und  
Dipl.-Zootechner S. SONNTAG\*

Für die Erzeugung qualitativ hochwertiger Rohmilch sind die hygienische Milchgewinnung und eine vorschriftsmäßige Reinigung und Desinfektion aller mit Milch in Berührung kommenden Teile der melktechnischen Einrichtungen wichtige Voraussetzungen. Dem Melkanlagenbau fällt deshalb die Aufgabe zu, solche Melkanlagen zu produzieren, die neben der Sicherung einer hohen Arbeitsproduktivität vor allem

- keinen negativen Einfluß auf den Eutergesundheitszustand der Kühe ausüben sowie
- eine hygienische Milchgewinnung und
- eine wirksame Reinigung und Desinfektion gewährleisten.

Um die hygienischen Leistungen der in der DDR hergestellten Melkanlagen beurteilen zu können, sind viele Versuche angestellt und ausgewertet worden. In dieser Arbeit werden die Ergebnisse der Untersuchungen mitgeteilt und Vergleiche zu den hygienischen Leistungen ausländischer Melkeinrichtungen gezogen.

### Internationale Forderungen an die bakteriologische Qualität der Milch

Für die bakteriologische Qualität von Rohmilch, die zu Trinkmilch verarbeitet werden soll, wird von KÄSTL [1]

\* Institut für Milchforschung Oranienburg

als international gültige Richtlinie ein maximaler Keimgehalt von 300 000 Keimen/ml Milch angegeben. In den USA ist nach Angaben von BROECKL [2] für Grad-A-Milch ein maximaler Keimgehalt von 200 000 Keimen/ml zulässig. In der VR Ungarn wird der Höchstkeimgehalt von 1. Klasse Milch auf 500 000 Keimen/ml begrenzt.

Nach erfolgter Reinigung und Desinfektion der mit Milch in Berührung kommenden Anlagenteile, Geräte und Gefäße wird in milchhygienischen Prüfungen ein Restkeimbesatz von 10 Keimen/cm<sup>2</sup> als gut angesehen.

### Keiminfektion bei der Milchgewinnung

Beim Verlassen des Euters enthält die Milch selten mehr als 1000 Keime/ml. Während der Milchgewinnung kann sie damit erheblichen Keiminfektionen unterliegen. Nach HAMMER

Tafel 1. Keiminfektionsquellen für Milch (nach HENNEBERG)

Infektionsquelle	Keimgehalt
Kuhkot	40 Md./g
Jauche	23 Md./g
Streu	140 Mill./g
Erde	100 Mill./g
Staub	78 Mill./g
Gras	200 Mill./g
Fliegen	1,9 Mill./Fläche
Melkerhand	45 Mill./Handfläche

Tafel 2. Keimgehalt der mit verschiedenen Melkanlagen ermolkenen Milch (Literaturzusammenstellung)

Melkanlage	Autor	Anz. d. Unters.	Keime/ml	Bemerkungen
Kannenmelkanlage	RAUSING u. JOHANNSEN [6]	—	1000	—
	ALEXANDER, NELSON u. ORMISTON [7]	43 44	4850 5100	Abendgemelk Morgengemelk
	ALEXANDER, NELSON u. ORMISTON [8]	68	7200 ...	Variationsbreite aus 6 Durchschnittswerten
	FUTSCHIK [9]	—	13500 10000 ... 30000	
	REHM [10]	umfanggr. Unters.	50000	Anfang Sept. 2mal über 100000 Keime/ml (Releaser wurde hier nicht mit gereinigt)
WITT [11]	8	10000	—	
Rohr- melkanlage	ALEXANDER, NELSON u. ORMISTON [7]	79 79	8750 8075	Abendgemelk Morgengemelk
	ALEXANDER, NELSON u. ORMISTON [8]	137	6800 ...	Durchschnittswerte von 6 Untersuchungsreihen
	HRUSKA [12]	—	38000 50000	
	ZEILER u. LÖHNER [13]	19	50483 (9400 ... 137000)	—
Tandem- melkstand	ALEXANDER, NELSON u. ORMISTON [7]	58 58	11000 14000	Gemelk über Drucklöser in Morgen (offene Milch-lagerbehälter)

Tafel 3. Reinigungs- und Desinfektionseffekt bei Impulsa-Melkanlagen (Keime/cm<sup>2</sup>)

Probenahme- stelle	Arbeit der mit der Reinigung u. Desinfektion beauftragten Melker			
	gewissenhaft		mangelhaft	
	Rohr- melkanlage	Melkstand in Fischgrätenform	Rohr- melkanlage	Melkstand in Fischgrätenform
Melkbecher	1	9	8	186
Milchleitung	1	5	20	126
Kühler	1	9	54	12
Tank	2	—	60	1180
Anzahl der Untersuchungen	14	12	7	13

Tafel 4. Keimreduzierung bei Anwendung der Melkzeugringspülanlage — Keimbcsatz der Zitengummis in Keime/cm<sup>2</sup> —

Zitengummis ungereinigt	Zitengummis nach der Reinigung und Des- infektion	Keim- reduzierung [%]	Zitengummis ungereinigt	Zitengummis nach der Reinigung und Des- infektion	Keim- reduzierung [%]
14200	5	99,96	8330	450	94,60
8670	1	99,99	12800	< 1	99,99
10550	< 1	99,99	3840	< 1	99,99
4200	22	99,48	350	1	99,71

Tafel 5. Keimgehalt der nach verschiedenen Verfahren gewonnenen Milch

Verfahren der Milchgewinnung	Anz. d. Unters.	Keimgehalt/ml	
		Durchschnitt	Variationsbreite
Kannenmelkanlage unter Verwendung eines Melkwagens	6	20991	6000 ... 44000
Rohrnelkanlage im Anbindestall <sup>7</sup>	12	4300	1350 ... 13000
Rohrnelkanlage in der Weidezentrale <sup>1, 7</sup>	5	17600	2400 ... 42000
Rohrnelkanlage in der Weidezentrale <sup>2, 7</sup>	4	17200	3200 ... 50700
Rohrnelkanlage unter Verwendung eines Melkwagens <sup>7</sup>	6	3340	1700 ... 5300
Rohrnelkanlage im Anbindestall <sup>7</sup>	8	39460	12300 ... 106000
Melkstand in Fischgrätenform (Milchviehkombinat) <sup>7</sup>	13	386500	15000 ... 980000
Melkstand in Fischgrätenform (Milchviehkombinat) <sup>7</sup>	11	31000	5250 ... 73500
Melkstand in Fischgrätenform (Milchviehkombinat) <sup>7</sup>	12	9900	1000 ... 42000
Melkstand in Fischgrätenform (Milchviehkombinat) <sup>1, 7</sup>	6	32730	5700 ... 87000
Melkstand in Fischgrätenform (Milchviehkombinat) <sup>2, 7</sup>	7	56150	5200 ... 140000
Melkstand in Fischgrätenform (stationär, Weidezentrale) <sup>7</sup>	14	44150 <sup>3, 4</sup>	7000 ... 135000
Melkstand in Fischgrätenform (stationär, Weidezentrale) <sup>7</sup>	12	52050	neg./ml <sup>5</sup> ... 275000
Melkstand in Fischgrätenform (fahrbar, Weidezentrale)	16	6393000	320000 ... 20 Mill.

Erläuterungen: <sup>1</sup> abends ermolkenen Milch <sup>2</sup> Gemisch von abends und morgens ermolkenen Milch <sup>3</sup> eine Probe nicht auszählbar <sup>4</sup> Keimzahlen auf Nähragar <sup>5</sup> in den angesetzten Verdünnungen konnten keine Keime nachgewiesen werden <sup>6</sup> Probenahmestelle: Melkkanne <sup>7</sup> Probenahmestelle: Melktank- bzw. -lagerbehälter

und BABEL [3] beträgt der Keimgehalt der Milch von Kühen, deren Euter und Flanken unmittelbar vor dem Melken gereinigt wurden, 716 Keime/ml. Der Keimgehalt stieg um das 10fache, wenn vor dem Melken keine Reinigung erfolgte. Wesentliche Keiminfektionsquellen werden von HENNEBERG [4] genannt (Tafel 1). Aus diesen Werten ist zu schließen, daß z. B. durch die Verunreinigung von 100 kg Milch mit 1 g Kot sich der Keimgehalt der Milch um 400 000 Keime/ml erhöht. Als bedeutende Keiminfektionsquellen werden von JUDKINS und KEENER [5] schlecht gereinigte und desinfizierte Melkanlagen und milchwirtschaftliche Geräte angegeben. Der Keimgehalt von unter diesen Bedingungen gewonnener Milch betrug 350 000 Keime/ml. Wurden diese Anlagen gründlich gereinigt und desinfiziert, enthielt die Milch nur 5000 Keime/ml.

Die angegebenen Werte zeigen, daß neben der konstruktiven Gestaltung der Melkanlagen der diese Aggregate bedienende Mensch einen entscheidenden Einfluß auf die hygienisch-bakteriologische Qualität der ermolkenen Milch ausübt.

In der Literatur sind Ergebnisse umfangreicher bakteriologischer Untersuchungen der mit Melkanlagen verschiedener Typen ermolkenen Milch veröffentlicht. Einige davon sind in Tafel 2 angegeben.

Die hier zusammengestellten Ergebnisse zeigen, daß bei Beachtung der Melkhygiene und der Reinigung und Desinfektion mit den verschiedenen ausländischen Melkanlagen keimarme Milch gewonnen werden kann.

## Der Melkanlagenbau in der DDR

Der VEB Elfa Elsterwerda produziert für die landwirtschaftlichen Betriebe Stallmelkanlagen als Kannen- und Rohr-  
melkanlagen sowie Melkstandanlagen in Fischgräten- und Tandemform. Diese Anlagen können sowohl für das Melken in Ställen und Kombinat als auch in Weidezentralen Anwendung finden. Für Betriebe mit einem hohen Grünlandanteil, in denen man auf die Einrichtung einer Weidezentrale verzichten muß, werden fahrbare Melkeinrichtungen, ausgerüstet mit Rohrmelkanlage, hergestellt.

Technologisch gehören zu den Melkanlagen gleichzeitig die Filter-, Kühl- und Lagereinrichtungen für Milch.

Zur Reinigung und Desinfektion der Melkzeuge und Melkkanaldeckel der Kannenmelkanlagen stehen Melkzeugringspülanlagen und Melkzeugreinigungsgestelle zur Verfügung. Vorwiegend erfolgt jedoch noch eine manuelle Reinigung und Desinfektion dieser Teile.

Die Reinigung und Desinfektion der zentralen Milchleitung bei Rohrmelk- und Melkstandanlagen geschieht mit Hilfe der Unlaufspülung. Die Melkzeuge der Rohrmelkanlage werden mit der Melkzeugringspülanlage gereinigt und desinfiziert.

Zur Reinigung und Desinfektion vakuumfester Milchtransporttanks und der Milchlagerbehälter steht das Tankreinigungsgestell Typ M 801<sup>1</sup> zur Verfügung.

In den folgenden Abschnitten werden wesentliche Ergebnisse milchhygienischer Untersuchungen an Impulsa-Melkanlagen mitgeteilt.

## Der Eutergesundheitszustand

Die wichtigsten Ergebnisse der Untersuchungen des Einflusses der Melkanlagen auf den Eutergesundheitszustand der Kühe sind in Bild 1 graphisch dargestellt.

Während des Untersuchungszeitraumes ist gleichzeitig die Qualität der Arbeit der Melker eingeschätzt und nach einem 5-Punkte-System bewertet worden. Je höher die Punktzahl lag, desto besser war die Arbeit der Melker. Die Ergebnisse der Untersuchungen an FGM 1 und FGM 4 demonstrieren, daß bei fachlich ungenügender Arbeit die Eutergesundheit der Kühe negativ beeinflußt wird. Die Resultate zeigen weiterhin, daß bei Beachtung euterphysiologischer Gesichtspunkte und sachgemäßer Anwendung der modernen Melk-

<sup>1</sup> s. S. 314 bis 317

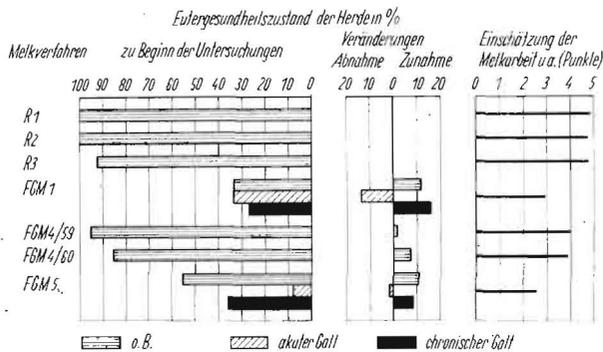


Bild 1. Eutergesundheitszustand der nach den verschiedenen Melkverfahren gemolkenen Herden; die Abkürzungen bezeichnen die Art der Milchgewinnung: R1 Rohmelkanlage im Anbindestall; R2 Rohmelkanlage in der Weidezentrale; R3 Rohmelkanlage unter Verwendung eines Melkwagens; FGM1 Melkstand in Fischgrätenform (Milchviehkombinat); FGM4/59 Melkstand in Fischgrätenform (stationär, Weidezentrale); FGM4/60 Melkstand in Fischgrätenform (stationär, Weidezentrale); FGM5 Melkstand in Fischgrätenform (fahrbar, Weidezentrale)

Tafel 6. Entwicklung des Keimgehaltes in ungekühlter Milch

Stunden nach Melkzeitbeginn	Keimgehalt je ml
1	15 000
2	16 000
3	41 000
4	99 000
5	960 000
6	2 600 000
7	9 000 000
am Ende der Melkzeit	8 200 000

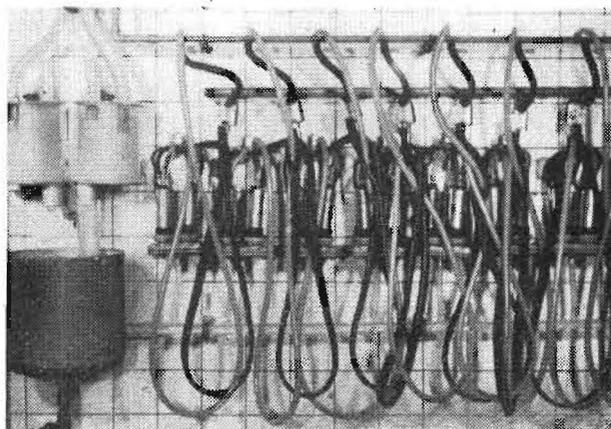
technik keine Verschlechterung des Eutergesundheitszustandes der Kühe auftritt. Die spezifischen Bedingungen, die mit der Anwendung von Gruppenmelkständen verbunden sind, erfordern besonders die Berücksichtigung der vorgenannten Faktoren. Eine laufende Kontrolle des Eutergesundheitszustandes aller Kuhbestände ist erforderlich.

### Reinigung und Desinfektion

Wie die Ergebnisse der Untersuchungen in Tafel 3 zeigen, erfüllen die vom VFB Elfa Elsterwerda produzierten Melkanlagen bei vorschriftsmäßiger Reinigung und Desinfektion die internationalen Forderungen. Aus diesen Angaben ist jedoch gleichzeitig ersichtlich, wie mangelhaft der Reinigungs- und Desinfektionseffekt sein kann, wenn die mit den Arbeiten beauftragten Personen nicht gewissenhaft arbeiten.

In der Praxis ergaben sich bisher Schwierigkeiten bei der Reinigung und Desinfektion der Milchhähne an Rohmelkanlagen, der Melkbecher bei der Umlaufspülung und der Transporttanks. Die zur Verbesserung der Reinigungs- und

Bild 2. Melkzeugringspulanlage



Desinfektionswirkung auf diesem Gebiet durchgeführten Entwicklungen sind bereits abgeschlossen bzw. befinden sich kurz vor ihrem Abschluß.

Zur weitgehenden Ausschaltung ungünstiger subjektiver Einflüsse bei der Reinigung und Desinfektion der Melkzeuge sowie zur Senkung des Handarbeitsaufwands ist die Melkzeugringspulanlage weiterentwickelt worden (Bild 2).

Die Ergebnisse der Untersuchungen an der weiterentwickelten Melkzeugringspulanlage sind in Tafel 4 wiedergegeben.

Bis auf die 5. Probe sind die erzielten Ergebnisse als gut einzuschätzen. Eine sichere Erklärung für den hohen Keimbesatz bei dieser Probe kann nicht gegeben werden. Stark verschmutzte Melkzeuge sind in jedem Falle vor der maschinellen Reinigung und Desinfektion gründlich von Hand zu säubern.

### Die bakteriologische Qualität der Milch

Der durchschnittliche Keimgehalt nach verschiedenen Verfahren ermolkenen Milch ist in Tafel 5 zusammengestellt. Wie daraus hervorgeht, ist es bei sachgemäßem Einsatz der zur Verfügung stehenden melktechnischen Einrichtungen möglich, die Milch keimarm zu gewinnen.

Eine Testuntersuchung zur Ermittlung des Umfangs der Keimvermehrung bei fehlender Kühlung der ermolkenen und in vakuumfesten Tanks aufbewahrten Milch führte zu den in Tafel 6 aufgeführten Ergebnissen. Sie zeigen, daß auf eine Kühlung der Milch beim Melken — besonders bei langen Melkzeiten — im Hinblick auf die Erhaltung der Rohmilchqualität nicht verzichtet werden darf.

### Zusammenfassung

Bei Gegenüberstellung der hygienischen Leistungen der vom VEB Elfa Elsterwerda produzierten Melkanlagen mit den Ergebnissen hygienischer Untersuchungen an Melkanlagen ausländischer Firmen ist kein Unterschied festzustellen.

Durch die Neuentwicklungen auf dem Gebiet der Reinigung und Desinfektion kann der subjektive Einfluß auf den Effekt dieser Arbeitsgänge bis zu einem bestimmten Grade vermindert werden.

Besonders beim Übergang zu industriemäßigen Produktionsverfahren ist auch bei Abfuhr der Milch nach jeder Melkzeit eine ausreichende Kühlung erforderlich.

Ein qualifizierter Milchzeugerberaterdienst muß die mit der Milchgewinnung betrauten Personen im Hinblick auf die Erzeugung keimarmer Milch unterstützen und anleiten.

### Literatur

- [1] KYSLIA, P.: Bull. d. Schweiz. Akad. d. Med. Wiss. (1953) S. 361 bis 381
- [2] BROECKL, A., u. a.: Land- und hauswirtsch. Auswert.- u. Informations-Dienst, Frankfurt/M. (1953) II, 22
- [3] HAMMER/BABEL: Dairy Bacteriology, 4th edition John Wiley & Sons, New York, 1957
- [4] HENNEBERG, W.: J. Milk Fd. Tech., Shelbyville (1959) II, 1, S. 10 bis 14
- [5] JUDKINS, H. F. / H. A. KEENER: Milk production and processing, John Wiley & Sons, New York, 1960
- [6] RAUSING, R. / A. JOHANNSEN: Milchwissenschaft, Nürnberg (1962) H. 7, S. 342 bis 348
- [7] ALEXANDER, M. II. / W. O. NELSON / ORMISTON, E. F.: J. Dairy Sci., Champaign, Illinois (1952) H. 10, S. 874 bis 888
- [8] ALEXANDER, M. H. / W. O. NELSON / ORMISTON, E. F.: J. Dairy Sci., Champaign, Illinois (1953) II, 3, S. 303 bis 308
- [9] FUTSCHIK, J.: Milchwiss.-Ber., Wien (1959) S. 23 bis 31
- [10] REHM, W.: Mitt. DLG, Frankfurt/M. (1961) H. 23, S. 772 bis 773
- [11] WIT, M.: Mitt. DLG, Frankfurt/M. (1952) H. 43, S. 771 und 772
- [12] HRUSKA, S.: Prunysl Potravín, Praha (1961) H. 7, S. 354 bis 356
- [13] ZELLER, K. / J. LOHNER: Arb. u. Ber. aus d. Südd. Versuchs- und Forschungsanstalt f. Milchwirtsch., Weißenstephan (1961/62) H. 4, 2
- [14] CERSOVSKY, H., u. a.: Forschungsabschlußbericht „Milchgewinnung und Milchsammlung“ Inst. f. Milchwirtsch. Oranienburg 1963 (unveröffentl.) A 6535