

EFAM INFORMATION

September 1979/93

Herausgegeben von der
Eidgenössischen Forschungsanstalt
für Milchwirtschaft
CH-3097 Liebefeld
Direktor: Prof. Dr. B. Blanc

Die Melkmaschine birgt Gefahren

Melktechnik und Eutergesundheit

Die Verbesserung der Melktechnik nimmt in allen Programmen zur Vorbeugung und Bekämpfung infektiöser Euterkrankheiten einen wichtigen Platz ein. Die Melktechnik zu verbessern kostet nicht viel, hebt aber deutlich die Erfolgsaussichten anderer Bemühungen. Die Melktechnik umfasst im wesentlichen drei Elemente: die Melkhygiene, die Melkmaschine und das eigentliche Melken.

Die Melkhygiene hat im hier betrachteten Zusammenhang primär zwei Aufgaben, nämlich die Zitzen gesund zu erhalten und das Verschleppen von Mastitisserregern auf die Zitze zu reduzieren. Kontaktinfektionen der Zitzenoberfläche (durch Hände und Kleidung des Melkers, Eutertücher, Zitzenbecher, unmittelbare Umgebung der Tiere) lassen sich nur reduzieren, nicht aber ganz verhindern. Man ist deshalb bestrebt, die unvermeidbaren Keime durch das vielgenannte Zitzentauchen abzutöten. **Die elementaren Hygieneanforderungen werden aber durch die Zitzendesinfektion keineswegs unwichtiger.** Zu diesen Grundforderungen, die im Milchregulativ stehen, gehören neben sauberen Händen und entsprechender Kleidung:

- rechtzeitiger Ersatz der Zitzengummi
- sorgfältige Reinigung der Melkmaschine
- trockenes, rückflussfreies Abmelken der ersten Milchstrahlen in einen Vormelkbecher
- Zuletzmelken euterkrankter Kühe und Zitzenpflege.

Vakuum und Pulszahl Normwerte einhalten!

Um das maschinenbedingte Mastitisrisiko so gering wie möglich zu halten, sollte man

wissen, auf welche Weise die Melkmaschine an der Entstehung und dem Verlauf von Mastidien beteiligt ist. Es stellt sich zunächst die Frage, wie sich die Vakuumhöhe, die Dauer der Saugphase und die Pulszahl auf den Milchfluss auswirken. Die Ergebnisse neuer Untersuchungen können wie folgt zusammengefasst werden:

- Mit steigendem Vakuum nimmt der Milchfluss zu, aber auch das Nachgemelk.
- Die Erhöhung der Pulszahl bewirkt nur im Bereiche zwischen 30 und 60 Pulsschlägen pro Minute einen etwas besseren Milchfluss, darüber steigt das Nachgemelk. Durch Erhöhung des Anteils der Saugphase am Pulszyklus wird der Milchfluss deutlich verbessert, von einer bestimmten Grenze an (etwa 70%) wird aber auch das Mastitisrisiko erhöht.

Aus gleichzeitig durchgeführten Zellzahlbestimmungen ist zu schliessen, dass vor allem bei der Erhöhung des Vakuums und der Pulszahl über die heute empfohlenen Normwerte hinaus mit einem deutlichen Anstieg des Zellgehaltes zu rechnen ist.

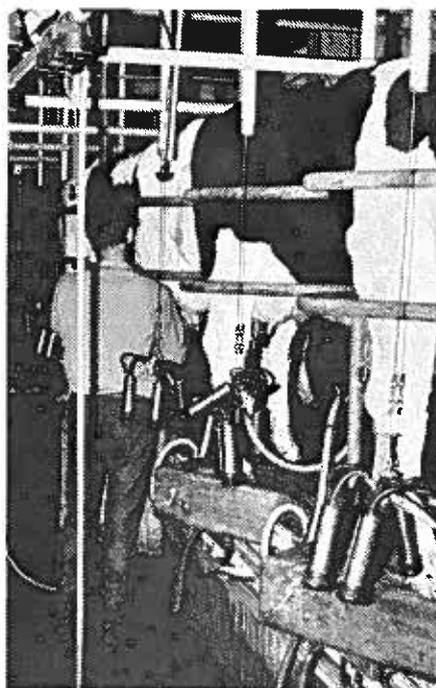
So kommt es zu Infektionen mit der Melkmaschine

Die Überträgerfunktion der Melkmaschine wird als ein wesentliches Element des so-

genannten maschinenbedingten Mastitisrisikos betrachtet.

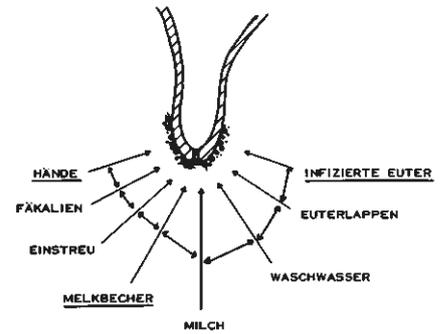
Keime werden durch verschmutzte Melkbecher übertragen. Daneben kommen vor allem folgende Übertragungswege in Betracht:

- das Nassmelken bei schlechtem Milchabfluss (Milchstauungen)
- der Milchrückfluss zwischen Zitzenbecher kranker und gesunder Viertel des gleichen Tieres
- die Infektion durch feine Milchtröpfchen über das Sammelstück
- und der Rückfluss infizierter Milch aus einer oben verlegten Milchleitung in das Melkzeug einer daran angeschlossenen, aber fertiggemolkenen Kuh.



Die Melkmaschine kann «Transporthilfsmittel» für Mastitisserreger auf die Zitze und sogar in das Euter sein; unter anderem sollte das Blindmelken verhindert werden

ÜBERTRAGUNG VON MIKROORGANISMEN



Mastitiserreger können auf verschiedenen Wegen an die Zitze gelangen; durch konsequente Melkhygiene kann die Gefahr von Kontaktinfektionen reduziert werden

Die Pumpwirkung der Zitzengummi wird durch folgende Faktoren verstärkt:

- grosser Milchfluss (wird zunehmend zu einem Problem)
- weite Zitzengummi mit «grossem Hubvolumen»
- enge Abflusswege und ungenügende Belüftung des Sammelstückes
- Heben der Milch in hochverlegte Milchleitungen
- simultane und schlagartige Pulsierung
- Blähen der Zitzengummi (wenn das Vakuum während der Saugphase im Pulsraum des Zitzenbeckers höher ist als im Zitzenraum)
- unregelmässige Vakuumschwankungen im ganzen System.

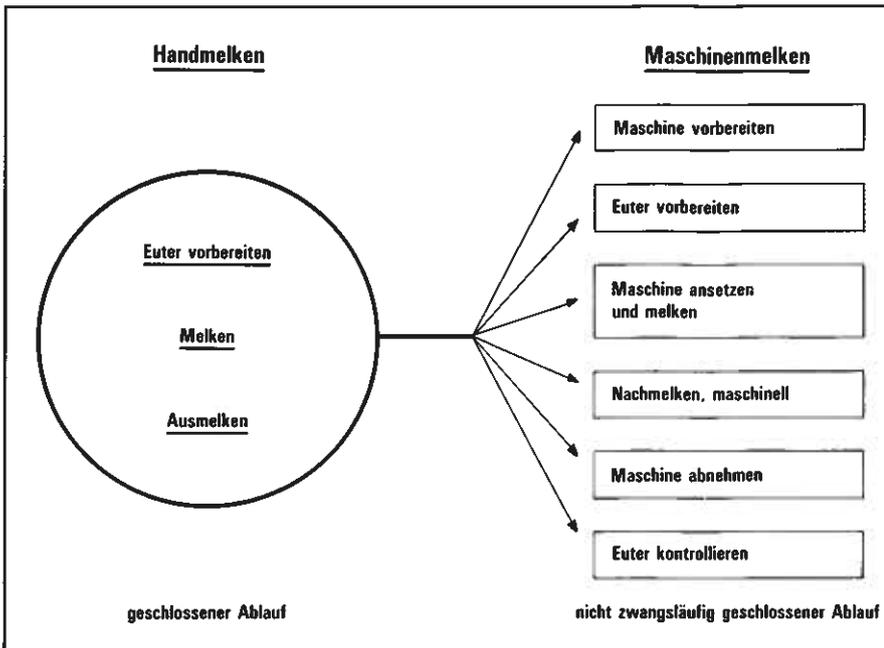
Die Verminderung des system- und strömungstechnisch bedingten Infektionsrisikos gilt heute als Schwerpunkt der Kontrolle und Weiterentwicklung der Melkmaschinen im In- und im Ausland.

Melkmaschine kann «Transportmittel» für Keime beim Eindringen ins Euter sein

Ein weiteres Element des maschinenbedingten Mastitisrisikos besteht darin, dass die Melkmaschine das Eindringen von Keimen in das Euter erleichtert. Man rechnet damit, dass eine der beiden neuen Infektionen, die jede Kuh pro Jahr in einer Durchschnittsherde erleidet, während des Melkens zustande kommt.

Verschiedene Untersuchungen sprechen für die Beteiligung folgender Mechanismen:

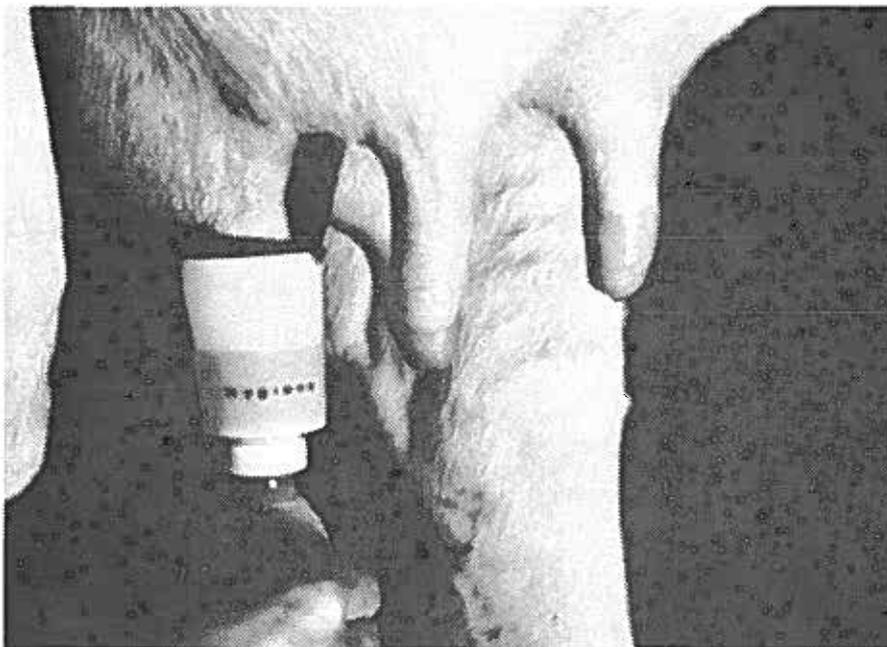
- die pumpend-pulsierende, nach oben gerichtete Bearbeitung der Zitzenspitze in jeder Entlastungsphase



Im Gegensatz zum Handmelken kann beim Maschinenmelken der Melkvorgang an verschiedenen Stellen unterbrochen werden

Mastitis ist eine ansteckende Krankheit. Die Neuinfektionsrate ist mit 0,2 bis 2 Neuinfektionen pro Tier und Jahr relativ niedrig, die Infektionsdauer aber mit mehreren Monaten bemerkenswert lang.

Die gemeinsame Ursache dieser Erscheinungen sind Vakuumschwankungen unterhalb der Zitze. Sie entstehen durch spontane Volumenänderungen beim Öffnen und beim Schliessen der Zitzengummi, wenn die Abflusswege ganz oder teilweise mit Milch gefüllt sind.



Die elementaren Hygieneanforderungen werden durch das Zitzentauchen keineswegs unwichtiger

- der heftige Aufprall von Milch auf die Zitzenöffnung durch Lufteinbrüche in einzelne Zitzenbecher, zum Beispiel bei schlecht haftenden Zitzengummis oder beim maschinellen Ausmelken
- das Blindmelken, das heisst das Melken bei fehlendem Ausspülen des Strichkanals durch den Milchstrom
- Im Vergleich zum Handmelken wird beim Maschinenmelken mehr vom fortwährend entstehenden schützenden Keratin entfernt; durch den vorher erwähnten Pumppeffekt kann keimtragendes Keratin offenbar auch in die Zitzenzisterne gelangen.

- Schädigungen am äusseren Ende des Strichkanals und an der Fürstenbergischen Rosette; bei maschinengemolkenen Kühen sind im Gegensatz zu handgemolkenen Veränderungen an der Drüsenöffnung und Ausstülpungen des Strichkanals öfter anzutreffen.

Maschine kann Euterinfektion fördern

Als drittes Element des maschinenbedingten Mastitisrisikos ist die Förderung der eigentlichen Infektion zu nennen. **Da während des Melkens, genauer beim Schliessen der Zitzengummi in der Entlastungsphase,**

Massnahmen gegen melktechnisches Mastitisrisiko

gegen systembedingte Mängel:

- Forschung über maschinenbedingtes Mastitisrisiko
- Verbesserung der bestehenden und Entwicklung neuer Melksysteme (Trennung von Luft und Milch, kontrolliertes Vakuum- und Strömungsprofil an der Zitze)

gegen installationsbedingte Mängel:

- Festlegung von Minimalanforderungen an Bau, Installation und Funktion der Melkanlagen (Standardisierung)

gegen wartungsbedingte Mängel:

- Schulung und Weiterbildung der Produzenten
- Melkberatung
- jährliche Kontrolle der Melkanlagen (MLR)

gegen anwendungsbedingte Mängel:

- Schulung und Weiterbildung
- Melkberatung

Die tierzüchterischen Massnahmen zur Verbesserung der Melkbarkeit und der Eutergesundheit sind ebenfalls von erheblicher Bedeutung.

Übersicht über Melkmaschinenmängel

Am melktechnisch bedingten Mastitisrisiko sind vor allem folgende systembedingten Mängel beteiligt:

- die vom Pulsator erzeugten zyklischen Vakuumschwankungen
- der Rückfluss bereits ermolkenener Milch
- der Milchrückfluss von der Zitzen- in die Euterzisterne bei jedem Puls
- das Klettern der Melkbecher am Ende des Melkens
- höchstes Vakuum an der Zitze beim Trockenmelken, niedrigstes bei maximalem Milchfluss
- ungleiches Vakuum in Zitzen- und Pulsraum des Melkbeckers (Blähen der Zitzengummi, harte Pulsation)

Von den installationsbedingten Mängeln sind vor allem folgende melktechnisch bedeutsam

- unregelmässige Vakuumschwankungen (Pumpe, Regelventil und Leitungsquerschnitte)
- ungenügend dimensionierte Milchabflusswege und Leitungen
- Steigungen in Rohrmelkanlagen
- zu weite und harte Zitzengummi
- falsch platzierter Lufteinlass im Sammelstück (gegen Milchstrom gerichtet)

Relativ oft sind noch immer folgende wartungsbedingten Mängel anzutreffen:

- zu hohes Vakuum, falsche Anzeige des Vakuummeters
- überalterte, unsaubere Zitzengummi, defekte Schläuche
- verschmutzte Regelventile, Vakuumleitungen und Hähne
- Pulsatorfehler (Pulszahl, Entlastung, Hinken)
- verstopfter Lufteinlass in Sammelstück
- mangelhafte Reinigung und Entkeimung der Anlage
- Wasser in den Pulsräumen der Zitzenbecher

Die anwendungsbedingten Mängel vermögen die Wirkung der vorgenannten Fehler zu potenzieren. Dazu kommt, dass in vielen Maschinenbetrieben Handmelken noch eine bedeutende Rolle spielt, und keineswegs immer eine positive. Typische Anwendungsmängel sind:

- das Fehler einer physiologischen Melkroutine
- das Vormelken in die Hand
- die mangelhafte Zitzenpflege und Euterreinigung
- das zu frühe Ansetzen und damit auch zu frühe Klettern der Melkbecher
- das zu späte Ansetzen der Melkbecher
- das zu lange Ausmelken mit der Maschine
- die Lufteinbrüche beim Ausmelken sowie beim Ansetzen und Abnehmen der Zitzenbecher
- das Trockenstellen
- und schliesslich das grobe Ausmelken von Hand

etwa ein Drittel der Milch aus den Zitzen- in die Drüsenzisterne zurückgedrückt wird, können Erreger in den Bereich der grossen Ausführungsgänge im Euter gelangen.

Trotzdem: Der Mensch hat den grösseren Einfluss

Die kurz skizzierten systembedingten Mängel der heutigen Melkanlagen können sich vor allem dann negativ auswirken, wenn diese Schwächen durch Installations-, Wartungs- und Anwendungsfehler noch verstärkt werden. **Vermeidbare Mängel im Vakuum-, Puls- und Milchabflusssystem haben die grösste Bedeutung, weil sie das Geschehen an der Zitze direkt beeinflussen.** An diesen Vorgängen sind auch die Zitzengummi massgebend beteiligt. Sie übertragen schliesslich die auf die Zitze einwirkenden Kräfte und beeinflussen damit die Belastung der Zitze, die Nachgemelkshöhe und die Melkzeit.

Aufgrund von Vergleichen zwischen Betrieben mit den gleichen Maschinen wird heute das anwendungs-, das heisst also das melkbedingte Mastitisrisiko höher eingeschätzt als das maschinenbedingte. **Daraus folgt, dass die melktechnikorientierte Ma-**

stitisprophylaxe ohne eine aktive Mitwirkung des Melkers nur wenig Aussichten auf Erfolg hat.

Ausblick

Die neueren Bestrebungen zur Verbesserung der Melkmaschinen sind auf Mastitisprophylaxe ausgerichtet und durch folgende Zielsetzungen gekennzeichnet:

- Verringerung des Einflusses des Melkers auf das Melkresultat (betriebssichere Anlagen)

- möglichst schnelle Trennung von Milch und Luft
- Eliminierung des rückflussbedingten Infektionsrisikos
- Verbesserung des Ausmelkens
- Verhinderung des Trockenmelkens
- Milchflussgesteuertes Melken
- Vermeidung einer zu hohen mechanischen Belastung der Zitzen und auch der Milch (freies Fett und freie Fettsäuren).
- Automatisieren der Reinigung

Der Erfolg dieser Bestrebungen hängt zu einem grossen Teil davon ab, ob der Melker mit Hilfe dieser Neuerungen den Erforder-

nissen von Tier und Maschine besser gerecht zu werden vermag als bisher. Es liegt in der Natur von Faktorenkrankheiten, dass ihnen nur durch eine gute Zusammenarbeit aller beteiligten Kreise beizukommen ist. Die Milchproduzenten erwarten deshalb mit Recht eine bessere Koordination der vielen positiven Ansätze in der Mastitisbekämpfung. Dabei würde eine aktivere Rolle der Tierärzte sicher nicht ungerne gesehen.

**Dr. E. Flückiger, Eidgenössische
Forschungsanstalt für Milchwirtschaft,
Bern-Liebefeld**