



Forschungsbereich „Milch, Käse“

# Diskussionsgruppen

Weiterbildung  
Wissenstransfer  
Erfahrungsaustausch

## Melkanlagen:



Autoren: H. Bärswyl, SICL FR/NE  
J.-P. Meylan, SICL VD/GE  
C. Fragnière, FAM  
J.-P. Häni, FAM

Gruppen: Allgemein  
Datum: April 2003

## EINLEITUNG

Die in der Schweiz verkauften Melkanlagen müssen bestimmte Qualitätsanforderungen erfüllen. Mit richtig installierten, vorschriftgemäss gewarteten und fachmännisch eingesetzten Melkanlagen kann eine qualitativ einwandfreie Milch gewonnen werden. Käseemilch muss zusätzliche, spezifische Anforderungen erfüllen (Kontrollen des Käasers: z. B. Propionsäurebakterien- und Buttersäuresporennachweis). Die Melkanlagen müssen einen entsprechend hohen Qualitätsstandard erfüllen.

Massgebend sind folgende Artikel der Verordnung des EVD über die Qualitätssicherung bei der Milchproduktion:

Art. 38: Melkanlagen

<sup>2</sup> Melkanlagen, Melkanlageteile und Ersatzteile müssen mindestens der ISO-Norm 5707 entsprechen

<sup>3</sup> Rohrmelkanlagen sind nach den Weisungen der FAT zu installieren.

Art. 29: Unterhalt

<sup>2</sup> Sie müssen die Melkanlage jährlich mindestens einmal, bei Sömmerungsbetrieben mindestens alle zwei Jahre von einer Fachperson nach den Richtlinien der FAT überprüfen und instandstellen lassen. Sie müssen sich mit dem von der FAM abgegebenen, von der Fachperson ausgefüllten und unterzeichneten Formular darüber ausweisen.

## MELKSYSTEME UND IHRE SCHWACHPUNKTE

Die wichtigsten Melksysteme sind:

- Eimermelkanlagen
- Rohrmelkanlagen
- Melkstände

Mit dem Strukturwandel in der Milchproduktion nehmen die **Eimermelkanlagen** zugunsten der **Rohrmelkanlagen** und der **Melkstände** ab.

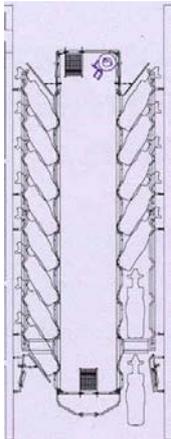


Rohrmelkanlage



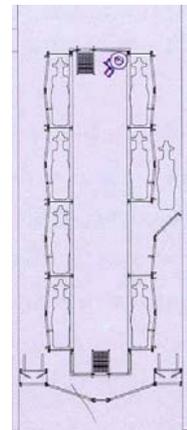
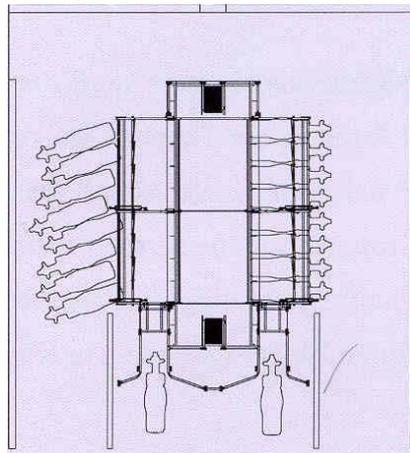
Melkstand „side by side“

Melkstände werden nach verschiedenen Konzepten gebaut, die wichtigsten drei sind:



**Fischgräte-Melkstand:** Melken von der Seite oder je nach System von hinten.

**Melkstand „side by side“:**  
Melken von hinten



**Tandem-Melkstand: Melken von der Seite**

Ein Vorteil des Melkstandes liegt in der viel kürzeren Melkleitung. Dadurch wird die Reinigungslösung wesentlich weniger abgekühlt.

Ein Laufstall setzt in der Regel einen Melkstand voraus.

**Beispiele von Schwachpunkten bei verschiedenen Typen von Melkanlagen:**



Solche Plastikbehälter, die nicht den Qualitätsanforderungen entsprechen, werden von einigen Melkanlagenhersteller geliefert. Sie dürfen nicht für abgelieferte Milch verwendet werden.



Die Melkzeuganschlüsse werden immer ausgeklügelter, sind aber leider nicht einfacher zu reinigen.



Die Melkzeugaufnahmen der Reinigungseinrichtung sind von Hand zu reinigen, besonders in den Melkständen. Die Melkzeuge müssen nach der Reinigung zum Trocknen aufgehängt werden.



Ein zu langer Milchschauch zwischen dem Melkzeug und der Melkleitung kann Störungen verursachen (Vakuumschwankungen an den Zitzen)



Beispiel einer Dichtung (Endeinheit), die bezüglich Sauberkeit zu überwachen und gegebenenfalls von Hand zu reinigen ist.



Wenn das Entleerungsventil der Melkanlage so nahe am Boden montiert ist, sollte dieses nach der Entleerung während des Tages geschlossen bleiben.



Boiler zur Aufbereitung von Heisswasser für die Reinigung nach dem „Heisswasser-Säure-Verfahren“ (mind. 97°C). Der Papierfilter am Ausgang des Boilers, der die Kalkpartikel aufhält, muss wöchentlich kontrolliert und wenn nötig ausgewechselt werden, da sonst der Wasserdurchlass abnimmt.

## REINIGUNGSSYSTEME

Die Melkanlage ist nach jedem Melken mit einer heissen Reinigungslösung zu reinigen. Fünf verschiedene Reinigungssysteme stehen zur Verfügung:

### 1. Handreinigung (Waschtrog)

Für die Vorspülung wird lauwarmes Wasser durch die Melkzeuge angesogen, um die Melkleitung zu spülen.

Anschliessend wird die Reinigungslösung bei einer Temperatur von 85°C im Waschtrog vorbereitet und lässt diese während ca. 10 Minuten zirkulieren.

Die Milch kann auch mit einem gereinigten Schwamm ausgestossen werden. Diese Milch darf keinesfalls der abgelieferten Milch beigemischt werden.

**Vorteil:** Kostengünstig

**Nachteil:** Die Qualität der Reinigung hängt hauptsächlich vom Faktor Mensch ab.

## 2. Halbautomat ohne Durchlauferhitzer

Die Reinigung und Entkeimung wird durch ein Programm geregelt (Vorspülung, Reinigung/Entkeimung und Nachspülung). Die Wassermenge wird automatisch abgemessen, hingegen muss das Reinigungs- und Entkeimungsmittel von Hand dosiert und zugegeben werden.

**Vorteil:** Wassermenge sowie Reinigungsdauer sind konstant.

**Nachteil:** Die Dosierung des Reinigungsmittels erfolgt nicht automatisch und die Temperatur am Ende der Reinigungsdauer ist oft unter 50°C.

## 3. Halbautomat mit Durchlauferhitzer

Gleiches Verfahren wie unter 2. aber mit Durchlauferhitzung. Dies ermöglicht eine Temperatur von mindestens 50°C am Ende des Waschvorganges.

**Vorteil:** Wassermenge und -temperatur sowie Reinigungsdauer sind konstant.

**Nachteil:** Die Dosierung des Reinigungsmittels erfolgt nicht automatisch.

## 4. Vollautomat

Vollautomatische Steuerung: Wassermenge und -temperatur, Reinigungsmittelkonzentration, Reinigungsdauer automatisch geregelt.

**Vorteil:** Die Reinigung ist konstant.

**Nachteil:** Man bemerkt manchmal zu spät, wenn der Reinigungsmittelbehälter leer oder der Automat innen verschmutzt ist.

## 5. Heisswasser-Säurereinigung

Dieses System wurde speziell für Melkstände entwickelt. Die Melkanlage ist jedes Mal mit Zusatz von Sulfaminsäure zu reinigen. Das Vorspülen wird manuell durchgeführt. Anschliessend während 3 Minuten Heisswasser (mind. 95°C) mit Zusatz von 0.2 % Sulfaminsäure durch die Melkanlage fliessen lassen. Zwei Minuten mit Heisswasser nachspülen (76°C am Ende der Leitung).

**Vorteil:** Sehr rasche Reinigung, kein Entkeimungsmittel nötig.

**Nachteil:** Grosse Mengen an heissem Wasser nötig. Bei langen Milchleitungen erreicht das Wasser selten die erforderlichen 76°C am Ende der Leitung.

Die empfohlenen Reinigungssysteme mit den verschiedenen Installationstypen sind in der folgenden Tabelle dargestellt. Es ist jedoch möglich, in der Praxis andere Kombinationen anzutreffen.

Reinigung Installationstyp	Handreinigung mit Spülgerät	Halbautomat ohne Durchlauf- erhitzer	Halbautomat mit Durchlauf- erhitzer	Automat	Heiss- wasser/ Säure- Verfahren
Eimermelkanlage	* ++				
Rohrmelkanlage		*	* ++	* ++	*
Melkstand				* ++	* ++

\* In der Praxis angetroffene Kombinationen

++ Empfohlene Kombination für eine optimale Reinigung

## URSACHEN VON QUALITÄTSPROBLEMEN BEI DER MILCH

Die mikrobiellen Kontaminationen sind die Hauptursachen von Qualitätsproblemen in den Milchproduktionsbetrieben. Diese Qualitätseinbussen sind sehr oft die Folge einer schlechten Umsetzung der Vorschriften und Empfehlungen zur Milchproduktion.

Die Melkanlagen sind selten die Ursache von Problemen bei der Milchqualität. Hingegen ist die ungenügende Reinigung und Entkeimung der Melkanlage öfters der Grund bei Beanstandungen.

Die Checkliste für Milchproduktionsbetriebe vom 3. Januar 2000 sind nach wie vor gültig für die Behebung ungenügender Käserproben.

## STUFENKONTROLLEN

Prinzip: Die Milchproben werden auf verschiedenen Stufen der Melkanlage und der Lager- und Transportbehälter gefasst. Diese Massnahme ist angezeigt bei ungenügenden Resultaten bei der Mischmilch eines Produzenten, nachdem die Reinigungs- und Entkeimungskriterien kontrolliert und ohne Erfolg korrigiert worden sind.

Vorgehen bei Eimermelkanlagen:

- Separate Probenahme von jeder Kuh aus dem Melkeimer vor dem Leeren in die Milchkanne
- Einzelproben aus dem Melkeimer (Milch der entsprechenden Milchkanne)
- Probenahme pro Milchkanne vor dem Abtransport
- Probenahme pro Milchkanne bei der Ankunft in der Käserei

Vorgehen bei Rohrmelkanlagen:

- Die am weitesten von der Endeinheit stehende Kuh melken
- Probenahme in der Endeinheit
- Probenahme bei der Abfüllung der Milch in den Milchlager- bzw. Transportbehälter
- Probenahme im Tank bzw. in den Milchkannen
- Probenahme am Ausgang des Tanks vor dem Abtransport
- Probenahme am Ausgang des Tanks bzw. aus den Milchkannen bei der Ankunft in der Käserei

Interpretation der Ergebnisse:

- Das Resultat der ersten Probe ist massgebend für die folgenden. Bei einer vorschriftgemäss unterhaltenen und gereinigten Anlage kann mit guten Ergebnissen der Qualitätskriterien, die den Anforderungen entsprechen, gerechnet werden. Gute Tiergesundheit und Melkhygiene werden vorausgesetzt.
- Das Resultat der ersten Probe gibt Auskunft über den Zustand und die Sauberkeit der Melkanlage. Die Folgenden über die restlichen Teile der Installationen und der Transportbehälter.
- Die Kühltemperatur, die Lagerdauer und die Transportbedingungen der Milch beeinflussen die Resultate der in der Käserei gefassten Proben.

## **SCHLUSSFOLGERUNGEN**

Die Qualität der abgelieferten Käseimilch wird durch verschiedene Faktoren beeinflusst: Der Gesundheitszustand und die Sauberkeit der Milchkühe, die Melkhygiene, die Sauberkeit der Melkanlage und des Milchgeschirrs.

Eine korrekt installierte, gut unterhaltene, vorschriftgemäss gereinigte und entkeimte Melkanlage erfüllt die Voraussetzung für eine gute Milchqualität.

Das Reinigungssystem muss der Melkanlage entsprechend gewählt und installiert werden.