

**Zeitschrift:** Landtechnik Schweiz  
**Herausgeber:** Landtechnik Schweiz  
**Band:** 48 (1986)  
**Heft:** 7

**Artikel:** Hygieneverprobleme bei Melkanlagen  
**Autor:** Flückiger, E.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-1081739>

#### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

#### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

#### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 03.02.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# Hygieneprobleme bei Melkanlagen

Dr. E. Flückiger, Eidg. Forschungsanstalt für Milchwirtschaft, 3097 Liebefeld-Bern

**Das Wort Hygiene stammt aus der griechischen Mythologie. Die Tochter des heilkundigen Asklepios und der hilfreichen Epione hieß Hygieia. Sie wuchs über ihre Eltern hinaus und wurde zur Göttin der Gesundheit. Der Grundsatz für hygienisches Handeln lautet von alters her: «Vorbeugen ist besser als Heilen». Hygieneprobleme bei Melkanlagen gehören in den Bereich der Lebensmittelhygiene. Dieser umfasst alle Massnahmen, die zur Bereitstellung eines qualitativ einwandfreien und damit bekömmlichen Produktes notwendig sind. Die folgenden Ausführungen beschränken sich auf Massnahmen in Zusammenhang mit Melkanlagen.**

Die Milchqualität ist der Gradmesser für hygienisches und vorbeugendes Handeln. Sie gilt dann als einwandfrei, wenn die Anforderungen, die der Gesetzgeber aufgrund legitimer Verbrauchererwartung festgelegt hat, regelmäßig erfüllt sind. Zu den wichtigsten Qualitätskriterien gehören:

- ein niedriger Gehalt an milchzersetzenden (saprophytären) Keimen
- ein niedriger Gehalt an somatischen Zellen (weissen Blutkörperchen)
- die Abwesenheit von Hemmstoffen

- ein einwandfreier Geruch und Geschmack
- eine normale Zusammensetzung
- und die möglichste Abwesenheit von krankmachenden (pathogenen) Keimen und von Fremdstoffen jeder Art.

Die Melkhygiene verfolgt das Ziel, das Euter gesund zu erhalten und die Milch bis zur Ablieferung in dem Zustand zu bewahren, in dem sie das gesunde Eu-

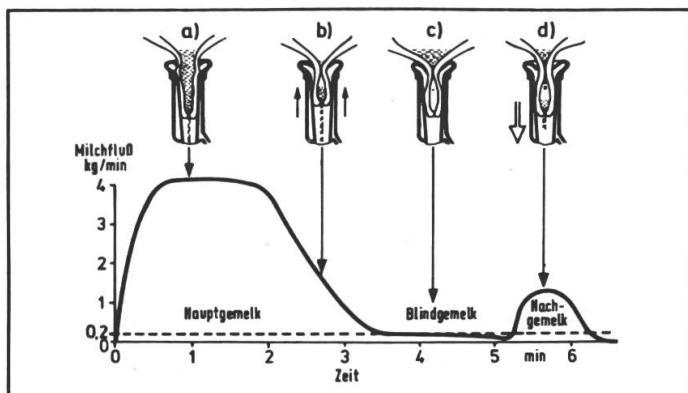
ter verlassen hat. Der Melker nimmt dabei eine Schlüsselstellung ein. Im Beziehungsdreieck «Mensch, Milchtier, Maschine» bestimmt weitgehend er den Erfolg. Die Anforderungen an ihn steigen mit der Empfindlichkeit der Milchrassen und dem Grad der Mechanisierung der Melkanlagen.

Die Probleme der Melkanlagen lassen sich aufgrund der Ursachen in 4 Bereiche ordnen:

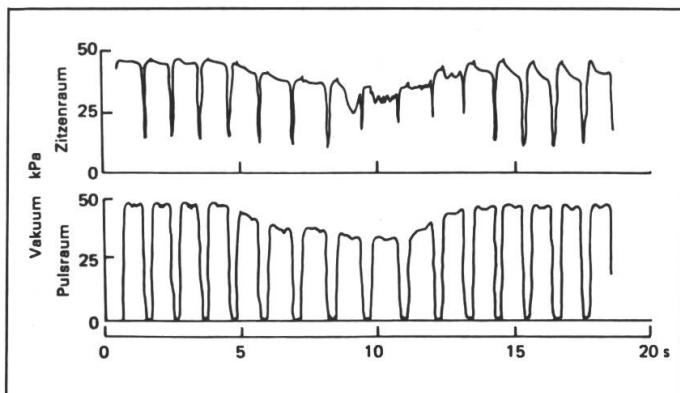
*Die Qualitätsbezahlung der Milch beruht heute auf den Kriterien Keimzahl (Grenzwert: 80'000/ml), Zellzahl (Grenzwert: 350'000/ml), Hemmstoffnachweis (negativ) und Sinnenprobe (einwandfrei). Die wichtigsten auf den Zustand oder die Bedienung der Melkanlage zurückzuführen Milchfehler sind in der folgenden Übersicht zusammengestellt:*

## Maschinenbedingte Milchfehler

Fehler	Häufige Ursache
Keimzahl zu hoch (z.B. über 80 000/ml)	Reinigung und Entkeimung ungenügend
Zellzahl zu hoch (z.B. über 350 000/ml)	Melkanlage und (oder) Melktechnik mangelhaft
Positiver Hemmstoffnachweis	Behandlung maschinenbedingter Euterkrankheiten, Nichteinhaltung der Sperrfrist
Ranziger Geruch und Geschmack, Ausbutterungen	Schädigung des Milchfettes durch übermässige mechanische Belastung der Milch
Abnormaler Gehalt und Gefrierpunkt	Wässerung, unvollständiges Ausmelken, zurückbehaltenes Nachgemelk, erhöhte Zellzahl



1: Klettern der Zitzenbecher gegen Ende des Melkens. Die Verbindung zwischen Zitzen- und Euterzisterne wird abgeschnürt. Zum maschinellen Nachmelken muss Zug ausgeübt werden, um die Verbindung wieder herzustellen.



2: Unregelmässige Vakuumsschwankungen im Puls- und Zitzenraum erhöhen das Mastitisrisiko.

1. Systembedingte Probleme.
2. Installations- und konstruktionsbedingte Probleme.
3. Wartungsbedingte Probleme.
4. Anwendungsbedingte Probleme.

Eine klare Abgrenzung der Bereiche ist schwierig. Erfahrungsgemäss treten meistens mehrere Fehler gleichzeitig auf wie z.B. Mängel der Melkhygiene, der Melkanlage und der Melktechnik. Die einzelnen Bereiche sollen dennoch getrennt behandelt werden.

## Systembedingte Probleme

Unter systembedingten Problemen werden alle Unzulänglichkeiten der Melkmaschinen verstanden, die nach dem heutigen Stand der Technik als unvermeidlich zu betrachten sind. Der Melker sollte sich dieser Schwächen bewusst sein, weil er deren negative Auswirkungen verstärken oder vermindern kann.

Beispiele systembedingter Probleme sind:

- Die Unfähigkeit der Maschine, sich der verschiedenen

Melkarbeit der Tiere anzupassen.

- Das Zurückpumpen eines Teiles der Milch aus der Zitzen- in die Euterzisterne bei jedem Schliessen des Zitzen-gummis.
- Der pulsierende Druck des Zitzengummis auf den Strichkanal in jeder Massage- bzw. Entlastungsphase.
- Das mehr oder weniger abschnürende Klettern der Melkbecher gegen Ende des Melkens.

Die möglichen Folgen bestehen vor allem in Schädigungen der Zitzen spitze, im erleichterten Eindringen von Bakterien via Strichkanal in das Euter und in unvollständigem Ausmelken. Es ist vor allem Aufgabe der Forschung und Entwicklung verbesserte Systeme zu erarbeiten.

## Installations- und konstruktionsbedingte Probleme

Im Gegensatz zu den systembedingten Problemen sind diese

Mängel bei Neuanlagen vermeidbar und bei älteren korrigierbar. Eine noch zu wenig wahrgenommene Gelegenheit zur Korrektur bietet sich jedes Jahr anlässlich der vorgeschriebenen Melkmaschinenkontrolle. An den letztjährigen Weiterbildungskursen der Melkmaschinenfirmen wurde dieses Thema von den Melkberatern schwerpunktmaessig behandelt. Beispiele installationsbedingter Probleme sind:

- Eine zu schwache Vakuum-pumpe, ein zu hoher Luftverbrauch oder ein zu wenig empfindliches Regelventil.
- Die falsche Dimensionierung oder mangelhafte Verlegung der Vakuum- und der Melkleitungen mit dem Zubehör.
- Die stark erschwerte Zugänglichkeit wartungs- und kontrollbedürftiger Anlageteile.
- Die Weiterverwendung von technisch veralteten Maschinenteilen.

Als mögliche Folgen solcher Mängel sind zu nennen:

- erhöhte Vakuumsschwankungen

- erhöhtes maschinenbedingtes Mastitisrisiko
- erschwerte Reinigung, Entwässerung und Wartung der Melkanlage
- und unnötig starke mechanische Belastung der Milch.

## Wartungsbedingte Mängel

Die wartungsbedingten Mängel nehmen unter den Fehlern, die bei der jährlichen Melkmaschinenkontrolle festgestellt werden, mit schätzungsweise 80% den unrühmlichen 1. Platz ein. Sie zu vermeiden liegt, wenn man von den nur mit Messgeräten feststellbaren Mängeln absieht, in der Hand des Melkers. Die Firmen müssen durch die Entwicklung wartungsfreundlicher Anlageteile sowie durch klare Instruktionen bei der Einführung und kurzgefasste, schriftliche Anweisungen aber ebenfalls ihren Beitrag dazu leisten.

Beispiele häufiger Wartungs mängel sind:

1. Das Vakuum ist zu hoch, das Vakuummeter zeigt einen zu tiefen Wert an.
2. Die Zitzengummi sind überaltert und haben rauhe Oberflächen. Die ursprünglichen Masse und die Elastizität sind verändert.
3. Die übrigen Gummiteile sind porös oder weisen Löcher auf, die nicht mehr luftdicht aber noch milchdicht sind.
4. Die Vakuumleitung, die Vakuumhähne und das Regelventil sind verschmutzt.
5. Die Pulsatoren arbeiten mit falscher Pulszahl, entlasten nur ungenügend oder laufen ungleich (hinken). Im glei-

chen Bestand werden verschiedene funktionierende Pulsatortypen verwendet.

6. Die Pulsräume der Melkbecher sind verschmutzt oder teilweise mit Wasser gefüllt.

## Wartung der Melkanlage

### Vor bzw. während jedem Melken

- Korrektes Montieren der Melkeinheiten und Spülen mit sauberem warmem Wasser.
- Prüfen der Gummiteile auf Defekte.
- Kontrollieren des Lufteinlasses in den Milchweg.
- Überwachen der Vakuumhöhe, -stabilität und Pulsatorfunktion.

### Nach jedem Melken

- Gründliches Reinigen und Entkeimen aller Oberflächen, insbesondere der mit Milch in Berührung kommenden (inklusive Vakumschlauch).
- Kontrolle des Vakuumtanks und der Entwässerungsventile, falls Milchreste vorhanden sind, sofort Reinigen.

### Wöchentlich

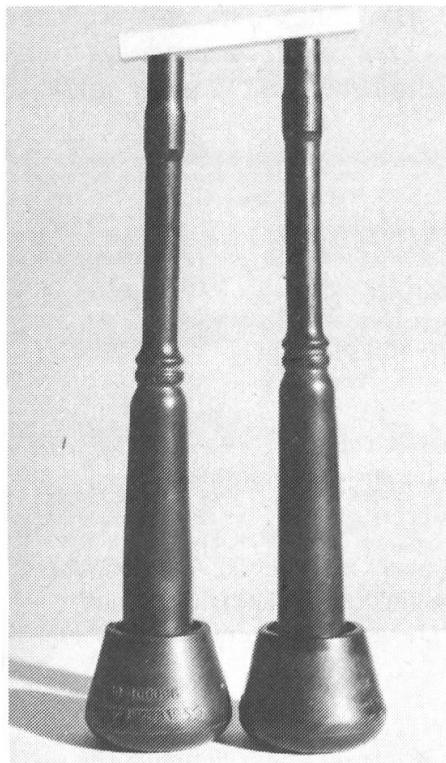
- Grundreinigung der Melkanlage und Kontrolle der Hilfsmittel (Reinigungsautomaten und Spülgeräte); werden Beläge festgestellt, so sind das Reinigungsverfahren (z.B. Häufigkeit der sauren Reinigung), die Durchführung (z.B. Temperatur, Zeit, Mechanik) und die verwendeten Reinigungs- und Entkeimungsmittel zu überprüfen.
- Kontrolle der Gummiteile, rauhe oder rissige Teile auswechseln.
- Kontrolle der Vakuumpumpe.

### Monatlich

- Reinigen des Pulsators, des Regelventils und Außenreinigung des Vakuummeters.
- Reinigung des Vakuumsystems (Leitung, Kessel, Hähne und Entwässerungsventile).
- Kontrolle der Vakuumpumpe (Antriebsriemen, Schmierung).
- Kontrolle der Reinigungsautomaten und Spülgerätes.
- Ergänzung des Ersatzteillagers (Zitzengummi, Schläuche u.a. Verschleissmaterial).
- Auswechseln der Zitzengummi, halbjährlich.

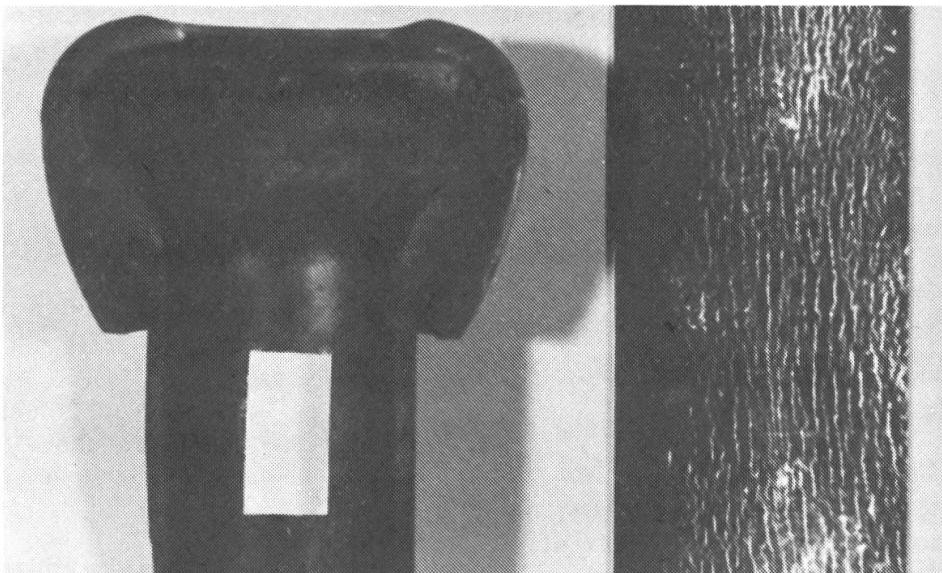
### Jährlich

Auch bei sorgfältiger Wartung der Melkanlage können Mängel verborgen bleiben, die sich nur mit speziellen Messgeräten feststellen lassen. Das Milchlieferungsregulativ schreibt in Art. 50 vor, die Melkanlage mindestens einmal im Jahr durch einen ausgewiesenen Fachmann überprüfen und instandstellen zu lassen. Die Firmen haben sich dazu verpflichtet, diese Kontrolle nach den mit der Schweizerischen Milchkommission vereinbarten Einheitsrichtlinien durchzuführen. Das Ziel der Kontrolle muss darin bestehen, festgestellte Mängel sofort zu beheben und künftig zu vermeiden. Die jährliche Kontrolle kann die täglichen, wöchentlichen oder monatlichen Unterhaltsarbeiten niemals ersetzen. Die vorgeschriebene Kontrolle der Melkanlage ist eine Vorbeugungsmassnahme. Als Sanierungsmassnahme ist sie nicht nur weniger wirksam sondern auch wegen der bereits eingetretenen Schäden bedeutend teurer. Wer die Kontrolle verweigert, spart am falschen Ort.



3: Zitzengummi nicht erst wechseln, wenn sie kaputt sind. Lange vorher verschlechtern sich die Reinigungsmöglichkeiten und die Melkeigenschaften (links neuer Zitzengummi; rechts: in Länge und Elastizität veränderter, überalterter Zitzengummi).

7. Der Lufteinlass im Sammelstück ist verstopft. Es kommt zu Milchstauungen und zu



3a: Innere Oberfläche eines überalterten Zitzengummis.

grossen zyklischen Vakuum-schwankungen.

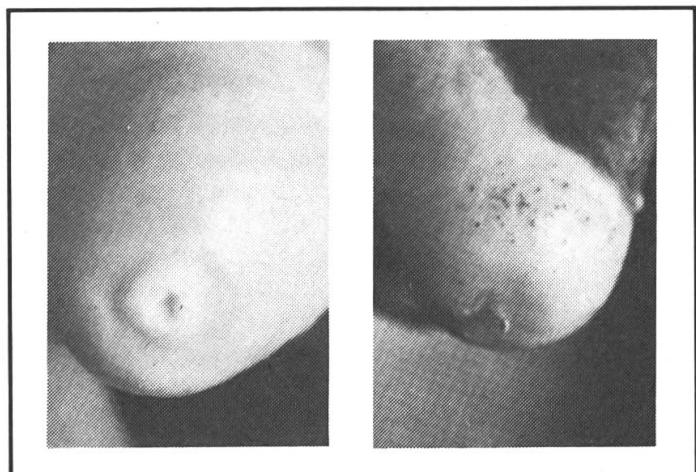
8. Der Lufteinlass in das milch-führende System ist wegen Leckagen, z.B. an den Verbindungen, zu gross.
9. Die milchführenden Oberflächen sind nicht sauber, sie weisen z.B. Beläge auf.

Die Mängel erhöhen das maschinenbedingte Mastitisrisiko, die bakteriologische Belastung und die Fettschädigung der Milch.

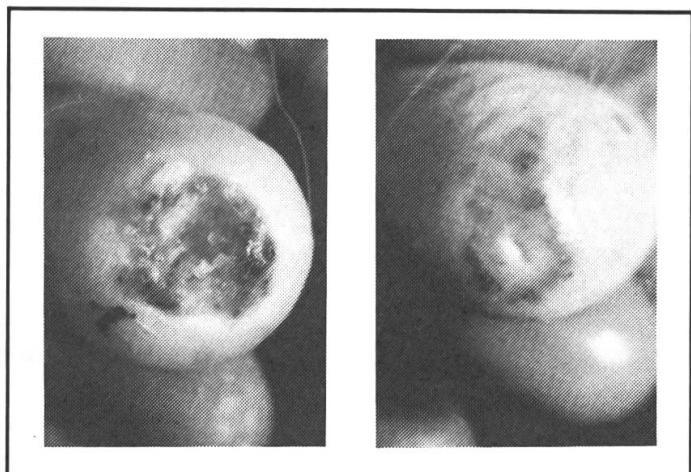
## Anwendungsbedingte Mängel

Erfahrungsgemäss können die Eutergesundheit und Milchqualität in Betrieben mit technisch gleichwertigen Anlagen sehr verschieden sein. Die Ursachen sind meistens auf Bedienungs-mängel zurückzuführen. Beispiele solcher Mängel sind:

1. Die schlechte Organisation der Melkarbeiten (Ausfüh-rung von Nebenarbeiten).



4: Veränderungen an der Zitzenöffnung als Folge der Summierung system-, installations-, wartungs- und anwendungsbedingter Mängel.





5: Hygienewagen zur Erleichterung der Euterpflege.

2. Die Vernachlässigung der Zitzen- und Euterpflege sowie der Gesundheitskontrolle (Schalmtest).
3. Die Nichtbeachtung des Grundsatzes erst die jungen und gesunden, danach die kranken und zum Schluss die antibiotikabehandelten Tiere zu melken.
4. Das Vormelken in die Hand, ungenügende Anrüsten, zu späte Ansetzen und Abnehmen der Melkbecher sowie das unnötig lange und grobe Ausmelken.
5. Die Lufteinbrüche beim Ansetzen und Abnehmen der Melkbecher sowie beim maschinellen Nachmelken.

Die systembedingten, unvermeidbaren Nachteile des maschinellen Milchentzuges wirken sich umso nachteiliger aus, je mehr der genannten vermeidbaren Mängel dazukommen. Die wartungs- und anwendungsbedingten Fehler des Vakuum-, Puls- oder Milchsystems sind die häufigsten. Sie sind mit geringen Kosten vermeidbar.

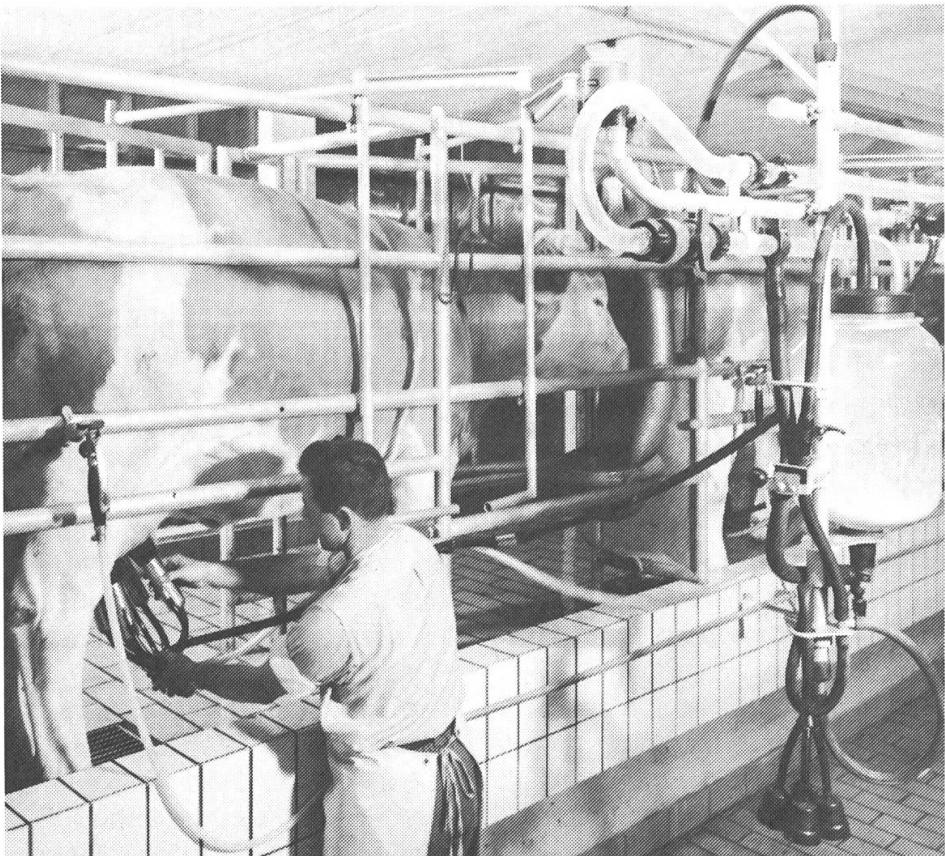
## Neuanlagen

Die Zahl der Melkanlagen von heute ca. 50'000 wird kaum noch zunehmen. Neuanschaffungen kommen praktisch vor allem im Rahmen von Anpassungen an betriebliche oder melktechnische Entwicklungen in Betracht. Die Umstellung von Eimer- auf Rohrmelkanlagen nimmt dabei einen wichtigen Platz ein. Was ist dabei zu beachten?

Für die einwandfreie Installation der Melkanlage müssen bauliche Mindestanforderungen erfüllt sein. Der Stall und die Räumlichkeiten für den Maschinensatz, die Milchbehandlung und die Personalhygiene sind klar voneinander getrennt zu halten. Für die Montage der

Endeinheit, die Reinigung, die Kühlung sowie die Kühl Lagerung der Milch ist eine nach den Empfehlungen der Schweiz. Milchkommission eingerichtete Milchkammer erforderlich.

Aus der Zusammenarbeit zwischen der Praxis, der Forschung und den Herstellern sind im Laufe der Jahre konkrete Minimalforderungen an den Bau, die Installation und Leistung der Melkanlagen hervorgegangen. Sie wurden in 3 internationalen Normen niedergelegt. Als Herausgeber dieser Normen zeichnet die Internationale Organisation für Standardisation, kurz ISO genannt. Die ISO-Normen sind richtungsweisend für die im Schweiz. Milchlieferungsregulativ (Art. 49 und 50) vorgeschriebene Zulassung und für die jähr-



6. Rohrmelkanlagen stellen bedeutend höhere Anforderungen an die Reinigung und Wartung als Eimermelkanlagen.

liche Kontrolle der Melkanlagen. Die bestehenden Normen sind bei Umstellungen auf Rohrmelkanlagen unter dem Druck der Konkurrenz nicht immer eingehalten worden. Die Milchqualität hat darunter gelitten. Namentlich zu nennen sind Beanstandungen wegen Wässerung, bakteriologischer Fehler (vorbebrütete Reduktase) und wegen Schädigung des Milchfettes. In vielen Fällen waren Installationsmängel daran schuld. Die Milchverwerter verlangten deshalb eine Abnahme neuinstallierter Rohrmelkanlagen durch den milchwirtschaftlichen Kontroll- und Beratungsdienst (mKBD). Die Melkmaschinenfirmen melden nun seit dem 1. Mai 1985 dem zuständigen mKBD jede neu installierte Rohrmelkanlage. Die Abnahme der Rohrmelkanlage hat sich trotz gewisser Startschwierigkeiten in kurzer Zeit für alle beteiligten Kreise als sehr nützlich erwiesen. Bei der Abnahme wird kontrolliert, ob die Anlage weisungsge recht installiert wurde. Die dafür massgebenden Weisungen hat die Forschungsanstalt für Milchwirtschaft am 15.4.1985 nach Abstimmung mit den Firmen erlassen.

## Weisungen über die Installation von Rohrmelkanlagen

Die Weisungen zielen darauf ab, installationsbedingten Beeinträchtigungen der Milchqualität vorzubeugen. Die darin enthaltenen Minimalforderungen stützen sich u.a. auf die DIN-ISO-Norm 5707 über «Melkanlagen, Konstruktion und Leistung» vom August 1984. Der Schwerpunkt liegt auf den fest installierten Leitungssystemen. Die Gültigkeit erstreckt sich auf neue und in wesentlichen Teilen umge-

baute Rohrmelkanlagen. Die Weisungen sind in die folgenden Untertitel gegliedert: Zielsetzung, Geltungsbereich, Rohrleitungssystem, Installation Vakuumleitung, Allgemeine Anforderungen an das milchführende Leitungssystem und die Spülleitungen, Verlegung der Melkleitung, Innendurchmesser Melkleitung, Lufteinlass in Melkleitung beim Melken, Lufteinlass beim Reinigen, Melkanschlüsse, Verbindungselemente, Schwennbrücken, Unterflurverlegung, Filtration, Messbehälter, Sicherheitsabscheider, Milchabscheider und Pumpen-Milchschleusen, Weitere Voraussetzungen sowie Einführung und Anleitungen bilden den Schluss der Weisungen.

## Wartung der Melkanlage

Die fachgerechte Installation der normgerechten Anlageteile muss durch eine ebenso fachgerechte Wartung erst noch zum Tragen gebracht werden. Wer schon mit der Wartung der einfachen Eimermelkanlage seine liebe Mühe hatte, sollte unbedingt von der Anschaffung der anspruchsvolleren Rohrmelkanlage absehen. Zur Inbetriebnahme einer Rohrmelkanlage gehört eine gründliche Einführung. Ausserdem ist eine schriftliche Anleitung für den Betrieb, die Reinigung und Wartung, namentlich auch für die Entwässe rung der Anlage, abzugeben. Ein gut lesbarer Auszug mit Anweisungen für den täglichen Ge brauch sollte auf einer wasser festen Tafel in der Milchkammer aufgehängt werden.

## Schweizer Landtechnik

### Herausgeber:

Schweizerischer Verband für Landtechnik (SVLT),  
Dir. Werner Bühler

### Redaktion

Peter Brügger

### Adresse:

Postfach 53, 5223 Riken,  
Telefon 056-412022

### Inseratenverwaltung:

Hofmann Annoncen AG,  
Postfach 229, 8021 Zürich,  
Telefon 01-2077391

### Druck:

Schill & Cie. AG, 6002 Luzern

Abdruck – auch auszugsweise –  
nur mit schriftlicher Bewilligung  
der Redaktion

### Erscheinungsweise:

15 Mal jährlich

### Abonnementspreise:

Inland: jährlich Fr. 34.–  
SVLT-Mitglieder gratis.  
Ausland auf Anfrage.

**Nr. 8/86 erscheint  
am 19. Juni 1986**

**Inseratenannahmeschluss:  
2. Juni 1986**

**Schweizer  
Landtechnik**

**aktuelle Informationen aus  
sämtlichen Bereichen der  
Landtechnik.**