

**Zeitschrift:** Landtechnik Schweiz

**Herausgeber:** Landtechnik Schweiz

**Band:** 43 (1981)

**Heft:** 14

**Artikel:** Vergleich zwischen Standard- und Happel-Melkeinheiten beim Melken mit einer Rohrmelkanlage

**Autor:** Flückiger, E. / Martini, F. de

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-1081814>

### **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:** 04.02.2026

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

# Vergleich zwischen Standard- und Happel-Melkeinheiten beim Melken mit einer Rohrmelkanlage

von E. Flückiger und F. de Martini

(aus der Eidg. Forschungsanstalt für Milchwirtschaft Liebefeld, Direktor Prof. B. Blanc)

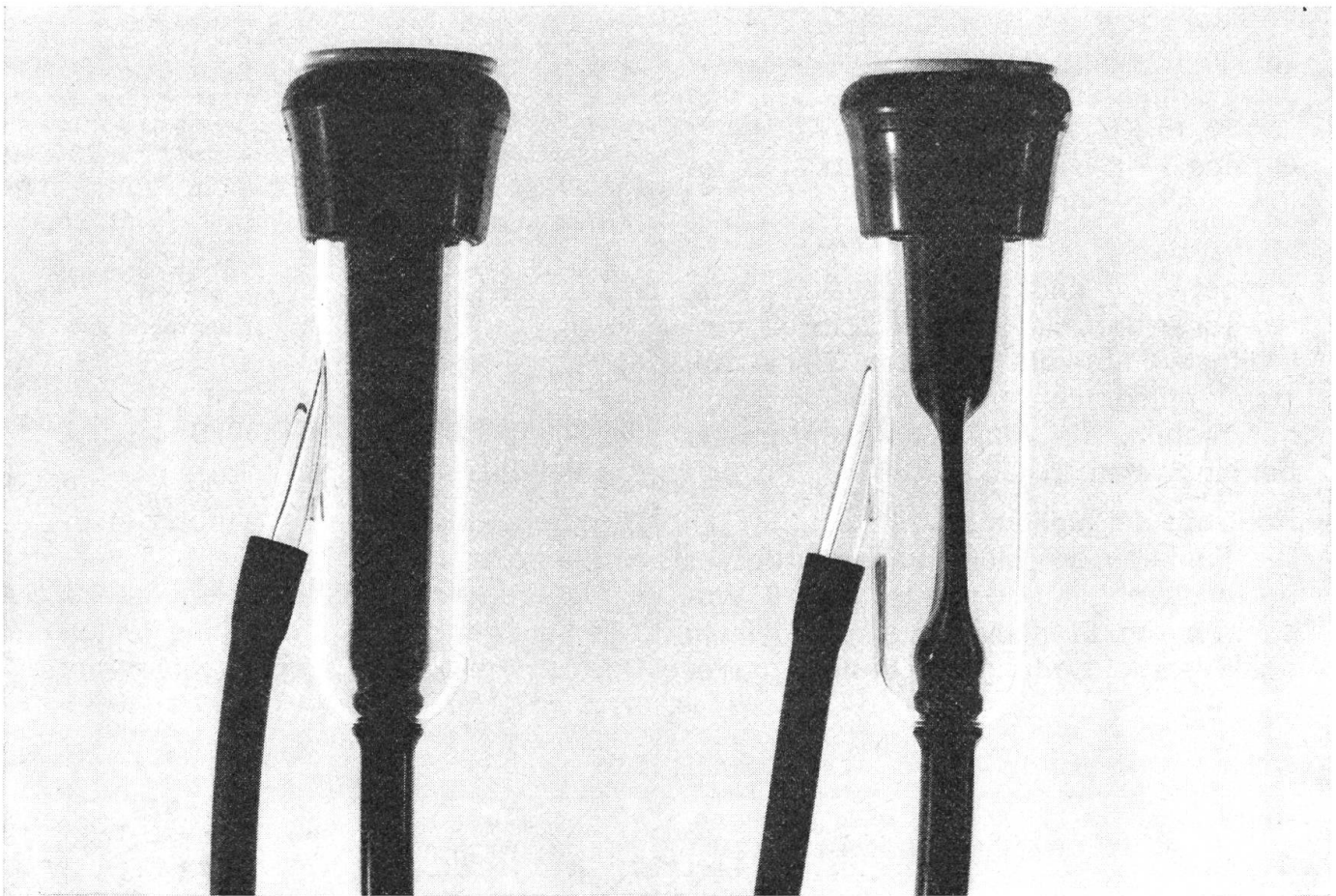
## 1. Einleitung

Das Happel-System unterscheidet sich vom Standard-System vor allem in der Ausbildung der Entlastungsphase. Bei ersterem wird das Vakuum im Zitzenraum und damit an der Zitze während dieser Phase weitgehend aufgehoben, bei letzterem bleibt es aber mehr oder weniger unverändert bestehen. Im Innenraum des Zitzenbechers einer Happelmaschine treten also im Gegensatz zu dem einer Standardmaschine beim Wechsel zwischen Saug- und Entla-

stungsphase maximale Druckschwankungen auf.

Die Frage, wie dieser Unterschied zu bewerten ist, hat trotz längerer Erfahrungen noch keine befriedigende Beantwortung gefunden. Technische Schwierigkeiten und öftere Modifikationen an wichtigen Teilen der Happelmaschine haben die Praxisbeurteilung des Systems bedeutend erschwert. Material- und systembedingte Probleme waren nicht sauber zu trennen.

In der vorliegenden Kurzzeitprüfung ging es darum, die Systeme nach dem letzten



**Druckverhältnisse im Zitzenbecher bei Standard- und Happelmaschine.**

**Saugphase** (links): kein wesentlicher Unterschied.

**Entlastungsphase** (rechts): bei Standardmaschine im Zitzenraum Vakuum und im Pulsraum atm. Druck; bei Happelmaschine im Zitzenraum atm. Druck und im Pulsraum Ueberdruck.

Stand der Technik und unter möglicher Vermeidung systemfremder Einflüsse zu vergleichen. Verglichen wurden namentlich die Melkzeiten, Milchmengen, Eutergesundheit und die wichtigsten Qualitätsmerkmale der Milch.

## 2. Durchführung der Prüfung

Der Versuch wurde mit 2 Tiergruppen bei einmaligem Wechsel der Melksysteme nach dem in Tabelle 1 dargestellten Zeitplan durchgeführt.

Im folgenden sind die wichtigsten Prüfungsbedingungen kurz zusammengestellt:

- **Versuchsstall:**  
Neuer Anbindestall (4 Läger) mit neuer Rohrmelkanlage der Landwirtschaftlichen Schule Schwand, Münsingen.
- **Versuchstiere:**  
32 Simmentaler, wovon 19 mit Red-Holstein eingekreuzt. Es wurden 2 Gruppen von je 16 Kühen gebildet. Die Kühe der Gruppe 1 waren im Mittel um ca. 4 Jahre jünger als die der Gruppe 2.
- **Melksysteme:**  
Happel-Vario und Standardsystem, letzteres war durch das in der Schweiz verbreitetste Fabrikate vertreten. Beide Systeme entsprachen dem neuesten Stand der Technik. Die Vakuumhöhe betrug bei beiden Systemen 45 kPa.
- **Kontrolle der Melkanlage:**  
Die Funktion der Melkanlage wurde vor Prüfungsbeginn und später alle 3 Wochen durch Firmenvertreter im Beisein der Versuchsleitung kontrolliert. Wesentliche Mängel wurden dabei nicht festgestellt.

## 3. Erhebungen und Untersuchungen

Es wurden erfasst, untersucht oder durchgeführt:

- **wöchentlich pro Tiergruppe am Morgen und Abend:**  
Milchmenge, Nachgemelk, Melkzeit, Laugentest, Zellzahl, freies Fett, freie Fettsäuren, Gesamtkeimzahl und Zahl der Coliformen
- **wöchentlich pro Einzeltier:**  
Schalmtest und Zellzahl
- **alle 2 Wochen pro Einzeltier:**  
Milchmenge, Nachgemelk und Melkzeit
- **am Ende jeder Prüfungsperiode:**  
Schalmtest und bakteriologische Untersuchung schalmpositiver Viertel.

## 4. Ergebnisse und Diskussion

Beim Vergleich der Resultate ist zu beachten, dass die Tiere nicht gleichzeitig, sondern nacheinander mit den beiden Systemen gemolken wurden. Zeitbedingte Einflüsse (Laktation) waren also nicht zu eliminieren.

### 4.1 Einfluss auf die Milchmenge (Gruppenmilch)

Die Tiere der Gruppe 1 wurden in der 1. Prüfperiode (vom 19.1. bis 1.3.) mit der Happel- und in der 2. Periode (vom 9.3. bis 18.4.) mit der Standardmaschine gemolken. Bei den Tieren der Gruppe 2 kam erst die

**Tabelle 1: Prüfungsplan**

| Abschnitt      | Melksystem |          | Daten<br>1981  | Dauer<br>Wochen |
|----------------|------------|----------|----------------|-----------------|
|                | Gruppe 1   | Gruppe 2 |                |                 |
| Umstellung     | Happel     | Standard | 5.1. bis 18.1. | 2               |
| 1. Prüfperiode | Happel     | Standard | 19.1. bis 1.3. | 6               |
| Umstellung     | Standard   | Happel   | 2.3. bis 8.3.  | 1               |
| 2. Prüfperiode | Standard   | Happel   | 9.3. bis 18.4. | 6               |

Standard- und dann die Happelmaschine zum Zug.

Die folgende Tabelle vermittelt einen Ueberblick über die Milchmenge der Tiergruppen 1 und 2 in der Standard- und Happelperiode.

**Tabelle 2: Milchmenge (kg) der Tiergruppen 1 und 2 in der Standard- und Happelperiode (Mittelwerte von Morgen- und Abendmilch)**

| Messtage      | Tiergruppe 1        |                       | Tiergruppe 2        |                       |
|---------------|---------------------|-----------------------|---------------------|-----------------------|
|               | Periode 1<br>Happel | Periode 2<br>Standard | Periode 2<br>Happel | Periode 1<br>Standard |
| 1             | 181                 | 161                   | 172                 | 188                   |
| 2             | 186                 | 162                   | 170                 | 193                   |
| 3             | 185                 | 167                   | 161                 | 197                   |
| 4             | 185                 | 153                   | 164                 | 201                   |
| 5             | 183                 | 146                   | 160                 | 191                   |
| 6             | 180                 | 144                   | 154                 | 189                   |
| 7             | 176                 | 148                   | 149                 | 186                   |
| 8             | 179                 | 146                   | 151                 | 180                   |
| 9             | 171                 | 143                   | 148                 | 175                   |
| $\bar{x} a^*$ | 181                 | 152                   | 159                 | 189                   |
| S             | 5                   | 9                     | 9                   | 8                     |

#### Folgerungen:

- Keine signifikante Beeinflussung der Milchmenge der Gruppen durch das Melk-system.
- In der 2. Prüfperiode war die Milchmenge bei beiden Systemen und Tiergruppen im Mittel um ca. 30 kg geringer als in der 1. Periode. Die Abnahme ist laktations- und eventuell teilweise umweltbedingt.

#### 4.2 Einfluss auf die Milchmenge (Einzelmilchen)

Die Milchmenge der Einzeltiere wurde mit dem neuen Milko-Scope MK II gemessen. Die Zahlen in Tabelle 3 entsprechen der mittleren Milchmenge pro Melkzeit, berechnet aus 6 Einzelwerten.

#### Folgerungen:

- Keine signifikante Beeinflussung der Milchmenge der Einzeltiere durch das Melksystem.
- In der 2. Prüfungsperiode war die Milchmenge pro Tier im Mittel um ca. 1,8 kg

geringer als in der 1. Periode. Die Abnahme ist laktations- und teilweise umweltbedingt.

**Tabelle 3: Milchmenge (kg) der Einzeltiere ohne Handnachgemelk, in der Standard- und Happel-Periode, (Mittel von 6 Einzelwerten)**

| Kuh<br>Nr.  | Tiergruppe 1        |                       | Tiergruppe 2        |                       |
|-------------|---------------------|-----------------------|---------------------|-----------------------|
|             | Periode 1<br>Happel | Periode 2<br>Standard | Periode 2<br>Happel | Periode 1<br>Standard |
| 1           | 9,2                 | 8,4                   | 9,3                 | 11,6                  |
| 2           | 8,5                 | 6,5                   | 7,5                 | 8,7                   |
| 3           | 7,3                 | 6,4                   | 9,6                 | 10,8                  |
| 4           | 12,2                | 11,4                  | 8,3                 | 10,5                  |
| 5           | 11,8                | 10,5                  | 15,2                | 16,6                  |
| 6           | 10,6                | 8,9                   | 7,4                 | 9,7                   |
| 7           | 11,1                | 8,4                   | 13,6                | 15,6                  |
| 8           | 14,5                | 11,2                  | 6,3                 | 8,8                   |
| 9           | 9,6                 | 7,2                   | 6,9                 | 8,8                   |
| 10          | 9,1                 | 8,0                   | 12,7                | 15,6                  |
| 11          | 16,2                | 14,6                  | 11,4                | 13,2                  |
| 12          | 12,7                | 10,9                  | 9,6                 | 9,0                   |
| 13          | 13,9                | 12,5                  | 10,8                | 11,9                  |
| 14          | 12,5                | 9,8                   | 10,5                | 12,0                  |
| 15          | 14,4                | 11,7                  | 11,6                | 13,4                  |
| 16          | 12,1                | 9,9                   | 10,7                | 13,3                  |
| $\bar{x} a$ | 11,6                | 9,8                   | 10,1                | 11,8                  |
| S           | 2,5                 | 2,3                   | 2,5                 | 2,6                   |

\*  $\bar{x} a$  = arithm. Mittel

S = Standardabweichung

#### 4.3 Einfluss auf die Melkzeit (Gruppenzeit)

In Tabelle 4 ist die Gesamtmelkzeit der Tiergruppen während der Standard- und

**Tabelle 4: Melkzeit (min) der Tiergruppe 1 und 2 in der Standard- und Happelperiode (Mittelwerte vom Morgen- und Abendmelken)**

| Messtage      | Tiergruppe 1        |                       | Tiergruppe 2        |                       |
|---------------|---------------------|-----------------------|---------------------|-----------------------|
|               | Periode 1<br>Happel | Periode 2<br>Standard | Periode 2<br>Happel | Periode 1<br>Standard |
| 1             | 38                  | 34                    | 41                  | 40                    |
| 2             | 37                  | 39                    | 46                  | 37                    |
| 3             | 37                  | 39                    | 43                  | 39                    |
| 4             | 46                  | 40                    | 46                  | 39                    |
| 5             | 38                  | 45                    | 49                  | 39                    |
| 6             | 36                  | 39                    | 47                  | 37                    |
| 7             | 40                  | 32                    | 41                  | 40                    |
| 8             | 37                  | 33                    | 39                  | 40                    |
| 9             | 37                  | 31                    | 40                  | 37                    |
| $\bar{x} a^*$ | 38                  | 37                    | 44                  | 39                    |
| S             | 3                   | 5                     | 4                   | 1                     |

Happelperiode zusammengestellt. Die Zahlen entsprechen dem Mittel von einer Abend- und einer darauf folgenden Morgenmelkzeit.

#### Folgerungen:

- Die mittlere Gruppen-Melkzeit, aus 9 Abend- und 9 Morgenmelkzeiten errechnet, war beim Melken mit der Happelmaschine nur bei Tiergruppe 2, mehrheitlich ältere Kühe, signifikant länger und zwar um ca. 10%. Die Gruppe 2 wurde in der 2. Periode mit der Happel gemolken, in welcher die Gruppenmilch um ca. 15% geringer war als in der 1. Periode.
- Die abnehmende Milchmenge wirkte sich auf die Melkzeit nicht aus.

#### 4.4 Einfluss auf die Melkzeit (Einzeltiere)

Die Zahlen in Tabelle 5 sind Mittelwerte von 6 Einzelmessungen.

**Tabelle 5: Melkzeit (min) der Einzeltiere mit der Standard- und Happelmaschine (Mittelwerte von 6 Einzelmessungen)**

| Kuh Nr.     | Tiergruppe 1     |                    | Tiergruppe 2     |                    |
|-------------|------------------|--------------------|------------------|--------------------|
|             | Periode 1 Happel | Periode 2 Standard | Periode 2 Happel | Periode 1 Standard |
| 1           | 6,2              | 6,4                | 10,4             | 7,2                |
| 2           | 6,0              | 5,4                | 10,4             | 14,3               |
| 3           | 6,6              | 5,5                | 10,1             | 7,5                |
| 4           | 4,4              | 4,6                | 7,7              | 5,0                |
| 5           | 5,6              | 5,3                | 10,1             | 11,1               |
| 6           | 6,8              | 5,4                | 5,0              | 4,0                |
| 7           | 5,7              | 4,7                | 7,6              | 7,7                |
| 8           | 6,2              | 4,9                | 5,4              | 5,3                |
| 9           | 10,3             | 8,9                | 4,6              | 4,4                |
| 10          | 6,1              | 5,2                | 4,9              | 6,8                |
| 11          | 9,6              | 9,9                | 8,9              | 9,5                |
| 12          | 7,4              | 6,6                | 8,3              | 7,7                |
| 13          | 4,9              | 5,7                | 9,0              | 7,2                |
| 14          | 9,0              | 10,1               | 8,1              | 6,9                |
| 15          | 11,1             | 9,8                | 6,7              | 8,4                |
| 16          | 7,4              | 6,7                | 6,8              | 7,7                |
| $\bar{x}$ a | 7,1              | 6,6                | 7,8              | 7,5                |
| S           | 1,9              | 2,0                | 2,0              | 2,6                |

#### Folgerungen:

- Im Mittel um ca. 0,3 bis 0,5 min längere Melkzeit beim Melken mit der Happelmaschine.
- Die Unterschiede in der Melkzeit zwischen Happel und Standard waren bei den Einzeltieren der Gruppe 2 (ältere Tiere) grösser und weniger einseitig verteilt als bei jenen der Gruppe 1.

#### 4.5 Einfluss auf das Nachgemelk (Gruppenresultate)

In Tabelle 6 sind die in der Standard- und Happelperiode bei Tiergruppe 1 und 2 angefallenen Handnachgemelke aufgeführt. Die Zahlen entsprechen dem Mittel vom Abend- und Morgenmelken.

**Tabelle 6: Handnachgemelke (kg) der Tiergruppe 1 und 2 in der Standard- und Happelperiode (Mittelwerte vom Abend- und Morgenmelken)**

| Messtage    | Tiergruppe 1     |                    | Tiergruppe 2     |                    |
|-------------|------------------|--------------------|------------------|--------------------|
|             | Periode 1 Happel | Periode 2 Standard | Periode 2 Happel | Periode 1 Standard |
| 1           | 3,0              | 4,3                | 5,5              | 8,8                |
| 2           | 3,5              | 4,2                | 2,9              | 6,3                |
| 3           | 3,5              | 5,1                | 3,8              | 8,0                |
| 4           | 2,0              | 5,8                | 4,0              | 6,0                |
| 5           | 3,0              | 3,3                | 4,5              | 5,8                |
| 6           | 3,3              | 3,3                | 6,8              | 9,8                |
| 7           | 2,8              | 4,5                | 5,8              | 7,5                |
| 8           | 2,5              | 2,0                | 4,3              | 6,5                |
| 9           | 2,5              | 4,0                | 5,3              | 7,0                |
| $\bar{x}$ a | 2,9              | 4,1                | 4,8              | 7,3                |
| S           | 0,5              | 1,1                | 1,2              | 1,4                |

#### Folgerungen:

- Signifikant niedrigeres Handnachgemelk beim Melken mit der Happelmaschine; bei Tiergruppe 1 im Mittel um 1,2 kg (ca. 29%) und bei Tiergruppe 2 im Mittel um 2,5 kg (ca. 34%) weniger als beim Melken mit der Standardmaschine.
- Der Unterschied ist wahrscheinlich vor allem systembedingt.



#### 4.6 Einfluss auf das Handnachgemelk (Einzeltierresultate)

Die in der Tabelle 7 zusammengestellten Resultate entsprechen Mittelwerten von 6 Einzelmessungen.

**Tabelle 7: Handnachgemelk (kg) der Einzeltiere nach dem Melken mit der Standard- und Happelmaschine (Mittelwerte von 6 Einzelmessungen)**

| Kuh Nr.     | Tiergruppe 1     |                    | Tiergruppe 2     |                    |
|-------------|------------------|--------------------|------------------|--------------------|
|             | Periode 1 Happel | Periode 2 Standard | Periode 2 Happel | Periode 1 Standard |
| 1           | 0                | 0                  | 0,7              | 0,6                |
| 2           | 0,2              | 0,3                | 0                | 0                  |
| 3           | 0,1              | 0,1                | 0,2              | 0,8                |
| 4           | 0                | 0,1                | 0,3              | 0,3                |
| 5           | 0                | 0                  | 0,1              | 0,2                |
| 6           | 0                | 0                  | 0,2              | 0,2                |
| 7           | 0                | 0,1                | 0,6              | 0,7                |
| 8           | 0,5              | 0,7                | 0,4              | 0,2                |
| 9           | 0,9              | 0,8                | 0,1              | 0,1                |
| 10          | 0                | 0,1                | 0,1              | 0,2                |
| 11          | 0,5              | 0,1                | 0,2              | 0,1                |
| 12          | 0,1              | 0,9                | 2,3              | 3,9                |
| 13          | 0,1              | 0,1                | 0,5              | 0,4                |
| 14          | 0,4              | 0,5                | 0,3              | 0,2                |
| 15          | 0,2              | 0,6                | 0,2              | 0,2                |
| 16          | 0                | 0,1                | 0,1              | 0                  |
| <hr/>       |                  |                    |                  |                    |
| $\bar{x}_a$ | 0,19             | 0,28               | 0,39             | 0,51               |
| <hr/>       |                  |                    |                  |                    |
| S           | 0,26             | 0,31               | 0,54             | 0,93               |

#### Folgerungen:

- Die Einzelresultate bestätigen das niedrigere Handnachgemelk mit der Happelmaschine.
- Sie bestätigen auch, dass bei älteren Tieren höhere Nachgemelke anfallen als bei jüngeren.

#### 4.7 Einfluss auf die Eutergesundheit (Gruppenmilch)

Tabelle 8 erlaubt einen Vergleich des Zellgehaltes der mit der Standard- und der mit der Happelmaschine gewonnenen Gruppenmilchen.

Die Zahlen sind Mittelwerte einer Abend- und einer darauf folgenden Morgenmilch. Sie wurden wöchentlich einmal bestimmt.

**Tabelle 8: Zellzahl der Gruppenmilchen (pro ml x 1000) in der Standard- und Happelperiode (Mittel der Morgen- und Abendmilch)**

| Messtage      | Tiergruppe 1     |                    | Tiergruppe 2     |                    |
|---------------|------------------|--------------------|------------------|--------------------|
|               | Periode 1 Happel | Periode 2 Standard | Periode 2 Happel | Periode 1 Standard |
| 1             | 70               | 30                 | 60               | 30                 |
| 2             | 40               | 40                 | 30               | 20                 |
| 3             | 20               | 40                 | 20               | 200                |
| 4             | 90               | 40                 | 50               | 50                 |
| 5             | 30               | 60                 | 140              | 40                 |
| 6             | 80               | 80                 | 200              | 40                 |
| <hr/>         |                  |                    |                  |                    |
| $\bar{x}_g^*$ | 48               | 46                 | 61               | 46                 |

\*  $\bar{x}_g$  = geometr. Mittel

#### Folgerungen:

- Bei Tiergruppe 1 war kein systembedingter Anstieg der Zellzahl (Verschlechterung der Eutergesundheit) festzustellen.
- Bei Tiergruppe 2, die wegen des höheren Alters mastitisanfälliger sein dürfte, schien sich besonders in der Happelperiode eine leichte Verschlechterung der Eutergesundheit (Anstieg der Zellzahl) anzubahnen. Zur Klärung wäre eine Verlängerung des Versuches nötig gewesen.

#### 4.8 Einfluss auf die Eutergesundheit (Einzeltiere)

Die Zellzahl der wöchentlich untersuchten Einzelmilchen ist der folgenden Tabelle zu entnehmen. Es handelt sich um die geometrischen Mittelwerte von 6 Untersuchungen pro Melksystem und Einzeltier.

#### Folgerungen:

- Aussagen über Zusammenhänge zwischen Melktechnik und Eutergesundheit erfordert grundsätzlich Prüfungen über eine längere Zeit. Kurzzeitversuche erlauben nur Aussagen über krasse Änderungen. Solche waren nicht festzustellen.
- Bei beiden Tiergruppen war die Zellzahl, unabhängig vom Melksystem, in der 2. Periode tendenziell höher als in der 1. Periode. Die Zunahme war bei der Tiergruppe 2 mit den älteren Tieren grösser

**Tabelle 9: Zellzahl der Einzelmilchen (pro ml x 1000)  
(Mittel von 6 Einzelbestimmungen)**

| Kuh<br>Nr.  | Tiergruppe 1        |                       | Tiergruppe 2        |                       |
|-------------|---------------------|-----------------------|---------------------|-----------------------|
|             | Periode 1<br>Happel | Periode 2<br>Standard | Periode 2<br>Happel | Periode 1<br>Standard |
| 1           | 78                  | 151                   | 140                 | 35                    |
| 2           | 127                 | 81                    | 160                 | 124                   |
| 3           | 74                  | 84                    | 242                 | 124                   |
| 4           | 98                  | 387                   | 63                  | 30                    |
| 5           | 206                 | 266                   | 78                  | 56                    |
| 6           | 63                  | 153                   | 62                  | 46                    |
| 7           | 79                  | 87                    | 60                  | 41                    |
| 8           | 47                  | 65                    | 184                 | 306                   |
| 9           | 72                  | 181                   | 384                 | 197                   |
| 10          | 114                 | 137                   | 849                 | 312                   |
| 11          | 103                 | 127                   | 54                  | 105                   |
| 12          | 75                  | 127                   | 113                 | 85                    |
| 13          | 64                  | 64                    | 1988                | 438                   |
| 14          | 136                 | 186                   | 75                  | 49                    |
| 15          | 60                  | 91                    | 60                  | 33                    |
| 16          | 103                 | 67                    | 50                  | 18                    |
| $\bar{x}$ g | 88                  | 123                   | 137                 | 81                    |

als bei der Gruppe 1 mit den jüngeren Tieren. Bei 96 Einzelwerten je Tiergruppe wurde die Grenze von 350 000 Zellen / ml Milch bei Tiergruppe 1 in der 1. Periode (Happel) 3mal und in der 2. Periode (Standard) 6mal überschritten. Bei der Tiergruppe 2 kamen in der 1. Periode (Standard) 9, in der 2. Periode (Happel) aber 20 Ueberschreitungen vor.

- Bei Tieren mit erhöhten Zellzahlen waren nach der Umstellung vom Standard- auf das Happelsystem keine Anzeichen für eine Verbesserung der Eutergesundheit festzustellen.

#### 4.9 Einfluss auf den Gehalt an freiem Fett (Gruppenmilch)

Die Menge an freiem Fett gilt als Mass für die mechanische Belastung der Milch. Beim Happelsystem gelangt mehr Luft in die Milch als beim Standardsystem. Es wird deshalb bei ersterem mit einer stärkeren Schädigung der Membranen der Fettkügelchen gerechnet. In Tabelle 10 sind die Gehalte der mit der Happel- und Standardma-

**Tabelle 10: Gehalt der Gruppenmilchen an freiem Fett (%) in der Standard- und Happelperiode  
(Mittelwerte von Abend- und Morgenmilch)**

| Messtage    | Tiergruppe 1        |                       | Tiergruppe 2        |                       |
|-------------|---------------------|-----------------------|---------------------|-----------------------|
|             | Periode 1<br>Happel | Periode 2<br>Standard | Periode 2<br>Happel | Periode 1<br>Standard |
| 1           | 0,15                | 0,18                  | 0,10                | 0,25                  |
| 2           | 0,15                | 0,24                  | 0,13                | 0,25                  |
| 3           | 0,11                | 0,25                  | 0,19                | 0,21                  |
| 4           | 0,26                | 0,20                  | 0,09                | 0,29                  |
| 5           | 0,21                | 0,24                  | 0,22                | 0,18                  |
| 6           | 0,19                | 0,19                  | 0,23                | 0,20                  |
| $\bar{x}$ a | 0,18                | 0,22                  | 0,16                | 0,23                  |
| S           | 0,05                | 0,03                  | 0,06                | 0,04                  |

schine gemolkene Milch an freiem Fett einander gegenübergestellt. Es handelt sich um Mittelwerte der Abend- und Morgen-Gruppenmilch.

#### Folgerungen:

- Die mit der Happelmaschine gemolkene Gruppenmilch hatte im Vergleich zu der mit der Standardmaschine gemolkene keinen erhöhten Gehalt an freiem Fett.
- Der etwas längere Milchweg, den die Milch der Tiergruppe 2 zurückzulegen hatte, machte sich nicht bemerkbar.

#### 4.10 Einfluss auf den Gehalt an freien Fettsäuren (Gruppenmilch)

Auch der Gehalt an freien Fettsäuren gilt als Mass für die mechanische Belastung der Milch. Bei Ueberschreitung eines Grenzwertes von ca. 1,3 mAeq./l Milch ist mit ranzigem Geschmack zu rechnen. Die in Tabelle 11 wiedergegebenen Resultate entsprechen Mittelwerten der getrennt untersuchten Abend- und Morgen-Gruppenmilch.

#### Folgerungen:

- In der 1. Periode wurde, unabhängig vom Melksystem, ein etwas höherer Gehalt an freien Fettsäuren festgestellt als in der 2. Periode.

**Tabelle 11: Gehalt der Gruppenmilchen an freien Fettsäuren (mAeq./l) in der Standard- und Happelperiode (Mittelwerte von Abend- und Morgenmilch)**

| Messtage    | Tiergruppe 1        |                       | Tiergruppe 2        |                       |
|-------------|---------------------|-----------------------|---------------------|-----------------------|
|             | Periode 1<br>Happel | Periode 2<br>Standard | Periode 2<br>Happel | Periode 1<br>Standard |
| 1           | 0,62                | 0,69                  | 0,72                | 0,58                  |
| 2           | 0,96                | 0,57                  | 0,55                | 0,89                  |
| 3           | 0,62                | 0,57                  | 0,67                | 0,59                  |
| 4           | 0,73                | 0,55                  | 0,58                | 0,96                  |
| 5           | 0,72                | 0,49                  | 0,66                | 0,68                  |
| 6           | 0,82                | 0,51                  | 0,61                | 0,78                  |
| $\bar{x}_a$ | 0,75                | 0,56                  | 0,63                | 0,75                  |
| S           | 0,13                | 0,07                  | 0,06                | 0,16                  |

- Die Erwartung eines negativen Einflusses der Luft, die beim Happelsystem in etwas grösseren Mengen in die Milch gelangt als beim Standardsystem, bestätigte sich nicht.

#### 4.11 Einfluss auf die Gesamtkeimzahl (Gruppenmilch)

Die Gesamtkeimzahl der frisch gemolkenen Milch wird vor allem vom Reinigungszustand aller Oberflächen bestimmt, mit wel-

**Tabelle 12: Gesamtkeimzahl der Gruppenmilch in Tausend/ml (Systemvergleich in Periode 1 und 2) Einzelwerte von Abend- (A) und Morgenmilch (M)**

|             | Periode 1              |                          | Periode 2              |                          |
|-------------|------------------------|--------------------------|------------------------|--------------------------|
|             | Tiergruppe 1<br>Happel | Tiergruppe 2<br>Standard | Tiergruppe 2<br>Happel | Tiergruppe 1<br>Standard |
|             | 1,3 A                  | 3,3 A                    | 16,5 A                 | 5,3 A                    |
|             | 3,9 M                  | 5,0 M                    | 9,8 M                  | 2,4 M                    |
|             | 1160,0 A               | 1420,0 A                 | 26,0 A                 | 3,2 A                    |
|             | 6,1 M                  | 55,0 M                   | 7,5 M                  | 2,4 M                    |
|             | 7,6 A                  | 8,3 A                    | 5,5 A                  | 7,1 A                    |
|             | 6,1 M                  | 6,4 M                    | 8,6 M                  | 7,0 M                    |
|             | 3,8 A                  | 1,0 A                    | 12,1 A                 | 5,1 A                    |
|             | 2,5 M                  | 3,7 M                    | 10,8 M                 | 13,3 M                   |
|             | 2,5 A                  | 1,5 A                    | 5,0 A                  | 7,0 A                    |
|             | 1,5 M                  | 3,4 M                    | 4,0 M                  | 4,5 M                    |
|             | 1,8 A                  | 2,0 A                    | 57,0 A                 | 100,0 A                  |
|             | 1,8 M                  | 6,7 M                    | 41,0 M                 | 110,0 M                  |
| $\bar{x}_g$ | 4,9                    | 7,1                      | 12,0                   | 8,3                      |

chen die Milch bei der Gewinnung und Aufbewahrung in Berührung kommt. Es können deshalb nur die am gleichen Abend und Morgen, d. h. nach der gleichen Reinigungsprozedur gemolkenen Milchen miteinander verglichen werden. In Tabelle 12 sind die Keimzahlen dieser Milchen zusammengestellt.

#### Folgerungen:

- Der Vergleich der geometrischen Mittelwerte zeigt, dass sich das Melken mit vertauschten Melkeinheiten nicht auf die Gesamtkeimzahl der Gruppenmilch auswirkte.
- Bei 48 Einzelwerten kamen 4 Ueberschreitungen der Grenzkeimzahl von 80 000/ml vor, wovon drei in der Standardperiode und eine in der Happelperiode.
- Die Reinigungsmöglichkeit von Melkanlagen verschlechtert sich erfahrungsgemäss mit zunehmendem Alter. Eine abschliessende Beurteilung erscheint deshalb wegen der kurzen Betriebszeit der neuen Melkanlage als verfrüht.
- Die Keimzahlüberschreitungen bestätigen, dass technische Unsicherheiten in der Durchführung der Reinigung (es wurde ohne Automat gereinigt) von Rohrmelkanlagen sofort zu einem Anstieg der Keimzahlen führen.

#### 4.12 Einfluss auf die Zahl der Coliformen (Gruppenmilch)

Die Zahl der Coliformen ist vom Grad der fäkalen Verunreinigung der Milch und zudem auch vom Reinigungszustand der Melkanlage abhängig. Parallel zur Gesamtkeimzahl wurden deshalb auch die Coliformen in der Gruppenmilch bestimmt. Das geometrische Mittel von 24 Ergebnissen pro System betrug 43 Keime/ml für die mit der Standardmaschine gemolkene Milch und 24 für die mit der Happelmaschine gewonnene. Bei den Ueberschrei-



tungen der Gesamtkeimzahl war auch die Zahl der Coliformen erhöht.

## 5. Beurteilung der Systeme durch das Melkpersonal

### Happel-Nachteile

- Weniger gutes Haften des Melkzeuges, besonders bei kleinen Zitzen, bei starkem Auf- und Abschwngen der Melkbecher und gleichzeitigem Bewegen der Tiere (simultanes Arbeiten der Melkbecher).
- Wartung und Grundreinigung stellen höhere Anforderungen.
- Funktionskontrollen müssen öfter durchgeführt werden (erhöhtes Risiko bei Funktionsfehlern).

### Happel-Vorteile

- Ruhigeres Verhalten der Tiere und weniger häufiges Abschlagen des Melkzeuges lassen auf bessere Stimulation schließen.
- Erstlingskühe lassen sich leichter «anmelken».

## 6. Zusammenfassung und Schlussfolgerungen

Je 16 Simmentaler Kühe wurden während 6 Wochen mit Melkeinheiten einer Standardmaschine und ebenso lange mit Melkeinheiten der Happelmaschine gemolken. Für die Vergleichsprüfung stand eine neu installierte Rohrmelkanlage zur Verfügung. Einflüsse, die den Systemvergleich hätten stören können, wurden soweit wie möglich ausgeschaltet.

Mit den für Kurzzeitprüfungen nötigen Vorbehalten kann über die Vergleiche folgendes ausgesagt werden:

- Milchmenge:  
kein signifikanter Unterschied
- Melkzeit:  
etwas länger bei Happel

- Nachgemelk:  
etwas kleiner bei Happel
- Zellzahl (ZZ):  
kurzfristig kein signifikanter Unterschied  
  
(Anzeichen für eine Zunahme bei Happel?)
- Freies Fett:  
kein signifikanter Unterschied
- Freie Fettsäuren:  
kein signifikanter Unterschied
- Gesamtkeimzahl:  
kein signifikanter Unterschied
- Coliforme:  
kein signifikanter Unterschied
- Melkerurteil:  
Stimulation bei Happel besser, Haftung der Melkzeuge schlechter, Wartungs- und Kontrollbedürftigkeit (Entlastungskontrolle) grösser.

Das Happelsystem nimmt für sich in Anspruch, das maschinenbedingte Mastitisrisiko zu senken. Die vorliegende Prüfung lieferte keine bestätigenden Hinweise. Aus der Literatur ist aber zu entnehmen, dass sich Strömungsverhältnisse, wie sie beim Melken mit dem Happelsystem bestehen (Belüftung der Zitze im Gegenstrom zur Milch), auf die Eutergesundheit nachteilig auswirken können.

Für die Ermöglichung der Vergleichsprüfung der Melksysteme danken wir Herrn H. Schnyder, Direktor der Landw. Schule Schwand und Herrn Dr. G. Gehriger, Leiter des mKBD, Bern. Für die zuverlässigen Dienste bei der Durchführung sind wir den Herren Bigler, Dubach, Hänni und Zaugg von der Schwand, Herrn Siegenthaler vom mKBD, Bern und den Herren Graber von der Alfa Laval, Sursee sowie Herrn Sorgen vom VLG, Bern zu Dank verpflichtet.



Schweizerische Metall-Union

### Weiterbildungskurs für Landmaschinenmechaniker

Auch dieses Jahr führt der Fachverband Landmaschinen der Schweiz. Metall-Union, in der Fach- und Meisterschule in Aarberg, Weiterbildungskurse für gelernte Berufsleute, die auf Landmaschinen tätig sind, durch.

Es handelt sich dabei um zwei in sich geschlossene, vierzehntägige Kursfolgen, die verschiedene Fachgebiete der Landmaschinentechnik umfassen:

#### 1. Kursfolge (zwei Wochen)

##### **Benzin- und Dieselmotoren / Kraftübertragung / Hydraulik**

##### **Kursprogramm in Stichworten:**

**Motoren:** Benzinmotoren, 2- und 4-Taktmotoren (inkl. Motorsägen)

Dieselmotoren, Einstellung, Reparatur und Ueberholung an Triebwerken und Einspritzanlagen.

**Kraftübertragung:** Gelenkwellen, mech. und hydraulische Kupplungen, Schaltgetriebe, Differentialgetriebe, Bremsen, Anhängerbremsen.

**Hydraulik:** Grundbegriffe, physikalische Grundlagen, Symbole, Schemas, Gerätekenntnisse, hydrostatische Antriebe und Lenkungen, Traktor-Regelhydraulik.

**Zeit:** Bei genügender Teilnehmerzahl führen wir den Kurs zweimal durch:

**1. Kurs: Montag, 23. Nov. bis Freitag, 4. Dez. 1981**

**2. Kurs: Montag, 7. Dez. bis Freitag, 18. Dez. 1981**

#### 2. Kursfolge (zwei Wochen)

##### **Landmaschinen / Fahrzeugelektrik**

**Landmaschinen:** Bodenbearbeitungs-, Pflanzenschutz-, Erntemaschinen.

**Fahrzeugelektrik:** Grundbegriffe repetieren, elektrische Anlagen verkabeln und zeichnen, Starter und Generatoren ausmessen und prüfen.

**Zeit: Montag, 25. Jan. bis Freitag, 5. Febr. 1982**

Es besteht die Möglichkeit, nur die 1. Kursfolge oder nur die 2. Kursfolge zu besuchen.

Die Teilnehmerzahlen sind beschränkt, wir bitten um rechtzeitige Anmeldung.

Anmeldung bitte an: Fach- und Meisterschule der Schweizerischen Metall-Union, Aareweg 19, 3270 Aarberg, Telefon 032 - 82 33 22.

**Vor dem Abschwenken  
nach links: zurückschauen,  
rechtzeitig Zeichen geben und  
dem Gegenverkehr  
Vortritt lassen!**



Ich möchte bei einem Stromausfall nicht im Dunkeln stehen. Senden Sie mir deshalb ausführliche Unterlagen über das umfangreiche Bosch-Notstromprogramm. Und vergessen Sie bitte nicht, Ihren Kleber beizufügen.

Name: \_\_\_\_\_ Vorname: \_\_\_\_\_

Strasse: \_\_\_\_\_ Telefon: \_\_\_\_\_

PLZ/Ort: \_\_\_\_\_

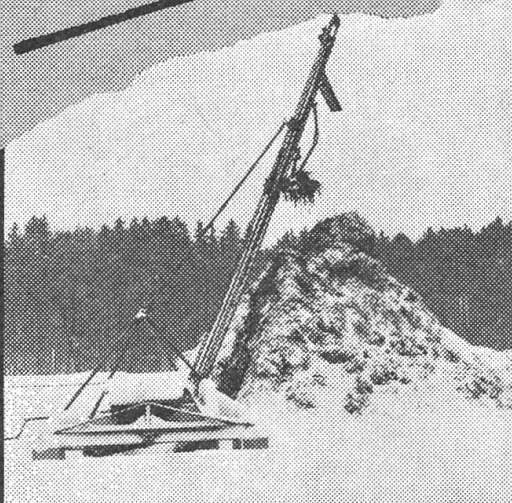
Einsenden an: Robert Bosch AG, Verkauf Eisemann,  
Althardstrasse 257, 8105 Regensdorf,  
Tel. 01/840 61 67.

**BOSCH**

**Führerausweis der Kat. G**  
(für Führer landw. Motorfahrzeuge)

**Beachten Sie die Mitteilung auf S. 1019!**

# Der richtige Griff - eine Landtechnik-Entmistungsanlage



Herr B. K. in D. hat sich aus folgenden Gründen für eine Landtechnik-Entmistungsanlage entschieden:

- absolut frostunempfindlich, selbst in exponierten Bisenlagen
- problemloses Funktionieren, praktisch wartungsfrei
- einfacher Ersatz von Verschleiss-teilen, selbst nach vielen Jahren
- geräuscharmer Betrieb



Eingehende Konkurrenzvergleiche und viele Kontakte mit Landtechnik-Kunden haben keinen anderen Entscheid zugelassen.



Der einwandfreie Service bei Beratung und Verkauf, Montage sowie Inbetriebnahme waren mitentscheidend, auch den Spezial-Brücken-Kran mit Stichbahn bei der Landtechnik AG in Auftrag zu geben.

*P.S.:*

Die Landtechnik AG kann für jedes Entmistungsproblem eine saubere Lösung anbieten. Für jedes Aufstallungssystem - im Rindvieh- und im Schweinestall.

*Greifen Sie zum Telefon, wir sind für Sie da.*



**Landtechnik AG**

3457 Wasen i.E., Tel. 034 77 13 13