

Zeitschrift: Der Traktor und die Landmaschine : schweizerische landtechnische Zeitschrift

Herausgeber: Schweizerischer Verband für Landtechnik

Band: 29 (1967)

Heft: 14

Rubrik: IMA-Mitteilungen

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 14.06.2025

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



Beilage zu Nr. 14/67 von «DER TRAKTOR und die Landmaschine»

Untersuchungen über den Zustand der Melkanlagen

E. Flückiger, E. Heuscher und W. Siegfried

1. Einleitung

In der Schweiz leiden schätzungsweise 10 % der Milchtiere unter vorwiegend chronischen Euterkrankheiten. Der Milchertrag der betroffenen Viertel liegt bei leicht- bis mittelgradiger Erkrankung 12 % und in schweren Fällen 25 % unter dem der gesunden Viertel (1). Hieraus erwachsen der schweizerischen Landwirtschaft jährlich Verluste in der Höhe von schätzungsweise 40 Mio. Franken (2). Dazu kommt, dass die aus erkrankten Drüsen stammende Milch weder für den Konsum, noch für die Verarbeitung vollwertig ist (3). Die Euterkrankheiten stehen also nicht nur einer weiteren Senkung der Produktionskosten (Erhöhung der Milchleistung) im Wege, sondern sie sind auch eine Barriere für den Qualitätsfortschritt. Dennoch steht die Organisation eines umfassenden Eutergesundheitsdienstes erst im Anfangsstadium.

Am 1.5.1967 wurde die Beimischung von Milch aus kranken Eutern (vorläufig nur in Käsereigebieten) als neues Kriterium in die Bezahlung der Milch nach Qualitätsmerkmalen einbezogen. Ferner ist der Aufbau eines Eutergesundheitsdienstes, wie ihn namentlich Dänemark, Norwegen, Deutschland, Finnland und Amerika schon seit Jahren haben und wie er bereits anfangs der Dreissigerjahre im bernischen Milchverband eingeführt wurde, vorgesehen. Die zweckmässigste Organisation eines solchen Dienstes wird zur Zeit in einem Grossversuch im Raume St. Gallen geprüft. Der Versuch, der im Mai 1967 begonnen hat, umfasst das Einzugsgebiet von 180 Käsereien mit ca. 3000 Milchviehbeständen.

Noch vor wenigen Jahren glaubte man die Euterkrankheiten mit Hilfe der Antibiotika schnell dezimieren und kontrollieren zu können. Dieser Optimismus hat der Erkenntnis weichen müssen, dass eine anhaltende Besserung vor allem von der Ausschaltung derjenigen Einflüsse abhängt, die der Schwächung der Abwehr und damit der Haftung von Infektionen immer wieder Vorschub leisten. Der wichtigste Einzelfaktor in der Vorbeugung von Euterkrankheiten ist unbestritten in der Vermeidung von Verletzungen oder Reizungen im Bereiche der Zitzenöffnung und der Auskleidung der unteren Hohlräume des Euters zu suchen (3a).

Es ist deshalb besonders beunruhigend, zu sehen, dass Reizzustände an der Zitzenspitze in Melkmaschinenbetrieben wesentlich häufiger vorkommen als in Handmelkbetrieben (4), (5), (6).

Das Entstehungsbild der chronischen Euterkrankheiten wird dadurch noch komplexer, dass auch Faktoren wie die gesteigerte Milchleistung, die Melkbarkeit, die erbliche Disposition der Tiere, die Virulenz der Infizienten, die Melkhygiene, die Melktechnik und schliesslich auch die Fütterung und Haltung der Tiere als Hilfsursachen in Betracht zu ziehen sind.

Die erste Voraussetzung für die Lösung der Melkmaschinenprobleme, die uns im Zusammenhang mit der Erhaltung der Eutergesundheit gestellt sind, ist zweifellos ein einwandfreier Zustand der Melkmaschine. Auch die durch die Melkbarkeitsprüfungen angestrebte genetische Verbesserung der Melkbarkeit der Tiere bleibt fragwürdig, solange nicht feststeht, dass die Melkmaschinen einwandfrei arbeiten. Durch einen schlechten Zustand der Anlage in Verbindung mit schlechter Melktechnik kann ein genetisch gut melkbares Tier eine schlechte Melkbarkeit erwerben. Leider gehört die Melkmaschine nicht zu den Hilfsmitteln, die, wie eine Glühbirne, gar nicht oder dann nur gut funktionieren. Zwischen Nichtfunktion und optimaler Arbeit gibt es zahlreiche, nicht ohne weiteres erkennbare Uebergänge. Letztere lassen sich ohne geeignete Kontrollmethoden und Hilfsmittel nicht feststellen, so dass oft beobachtet werden kann, dass das Melken von Laktation zu Laktation schlechter geht. Mit unseren Untersuchungen verfolgten wir nicht nur das Ziel, die Aufmerksamkeit der beteiligten Kreise auf den Zustand der Melkanlagen zu lenken, sondern auch die Absicht, gewisse Richtlinien für die Kontrolle, den Service und die Wartung der Melkanlagen zu erarbeiten.

Nach verschiedenen ausländischen Erhebungen, die übereinstimmend einen alarmierend schlechten Zustand der Melkanlagen ergaben, muss angenommen werden, dass die Euterkrankheiten bis zu einem gewissen Grade «Melkmaschinen- und Melkerkrankheiten» sind (7), (8), (9), (10).

2. Entwicklung und gegenwärtiger Stand des Maschinenmelkens

Ungefähr ein Drittel des landwirtschaftlichen Rohertrages fliesst durch das Euter. Heute wird etwa die Hälfte des Milchstromes mit Hilfe der Melkmaschine gewonnen. Von unseren etwa 31 000 Melkmaschinenbetrieben

melken schätzungsweise ca. 5 % bereits mehr als 12 Jahre maschinell, 38 % benutzen seit 7 bis 12 Jahren eine Melkmaschine und die verbleibenden 57 % können erst auf eine 1–6jährige Melkmaschinenpraxis zurückblicken.

Aus diesen Zahlen und denen der nachstehenden Tabelle 1 ergibt sich, dass viele der heute mit der Maschine gemolkenen Kühe in den ersten Laktationen noch von Hand gemolken wurden.

Tabelle 1

Entwicklung der Melkmaschinenverwendung in der Schweiz (11)

Jahr	Melkmaschinenbetriebe		«Melkmaschinenkühe»	
	Zahl	%	Zahl	%
1955	1 535	1	19 648	2
1960	12 587	9	160 809	17
1961	18 000	13	230 400	24
1962	23 000	17	294 400	31
1963	27 000	20	345 600	38
1964	29 000	22	371 200	41
1965	31 000	24	443 200	47
1966	31 500	25	472 000	48

In einem mittleren Betrieb fallen pro Kuh und Jahr ungefähr 210 bis 240 Stunden Stallarbeit an. Daran ist das Melken mit 80 bis 90 Stunden beteiligt (15). Der Melkanteil nimmt in dem Masse relativ zu, wie die übrigen Stallarbeiten mechanisiert werden. Nur ganz wenige Landmaschinen werden, wie die Melkmaschine, im Jahr ca. 1000 Stunden beansprucht und keine von allen hat eine so subtile Aufgabe zu erfüllen. Alle Betriebe schätzen die Erleichterung der Arbeit, die sie gewährt, und die grösseren unter ihnen können zudem 30 bis 50 % der Melkzeit einsparen. Umso erstaunlicher ist die Tatsache, dass man dieser Helferin in sehr vielen Betrieben den Gegenstand, der in einer der Bedeutung angemessenen Pflege bestehen sollte, versagt.

3. Eigene Untersuchungen

Unsere Arbeiten waren nicht darauf ausgerichtet, einen repräsentativen Fehlerindex der schweizerischen Melkanlagen zu erstellen. Im Vordergrund standen vielmehr Fragen der Kontrollmethodik und Messtechnik. Die Resultate der Messungen liessen darüber hinaus gewisse Aussagen über den Zustand der Melkanlagen in unserem Land erwarten.

Mit dieser Zielsetzung war es zu verantworten, die Kontrolle auf 100 Melkanlagen (mit 2089 Kühen) zu begrenzen und auf eine Auswahl repräsentativer Betriebe ganz zu verzichten.

3. 1. Beschreibung der Kontrollbetriebe

Nur 6 % der Betriebe, in denen die Anlagen untersucht wurden, hatten weniger als 10, 62 % zwischen 10 und 20 und 32 % mehr als 20 Kühe.

Ein Viertel der Betriebe bedient sich der Melkmaschine schon mehr als 10 Jahre, ein Viertel erst weniger als 5 Jahre und die verbleibende Hälfte zwischen 5 und 10 Jahre.

Die Eimeranlagen sind mit 98 % und die Rohrmelkanlagen nur mit 2 % vertreten. Insgesamt handelt es sich um 11 verschiedene Fabrikate. In 10 % der Betriebe hatte einmal ein Fabrikatwechsel stattgefunden. Zudem wiesen 23 % der Anlagen Bestandteile von 2 oder mehr verschiedenen Fabrikaten auf. Die geringe Fabrikattreue ist u. a. darauf zurückzuführen, dass im Laufe der Zeit viele Marken vom Markte verschwunden sind.

Wie folgende Uebersicht zeigt, halten sich ungefähr $\frac{3}{4}$ aller Betriebe an die empfohlene Melktechnik: «1 Mann bedient nur 1 Melkzeug!».

Tabelle 2

Anzahl Melkzeuge, die von 1 Person bedient werden

$\frac{1}{2}$ Melkzeug:	7 %	(= 2 Pers. 1 Mzg.)
1 Melkzeug:	76 %	
$1\frac{1}{2}$ Melkzeug:	2 %	
2 Melkzeuge:	13 %	
$2\frac{1}{2}$ Melkzeuge:	1 %	
3 Melkzeuge:	1 %	

Aus der Melkdauer für den ganzen Bestand errechneten wir folgende Melkzeiten für die einzelne Kuh:

bis 5 Minuten:	26 % der Betriebe
5 bis 7 Minuten:	41 % der Betriebe
über 7 Minuten:	33 % der Betriebe

Zu lange Melkzeiten sind nicht selten die Folge davon, dass neben dem Melken noch andere Arbeiten verrichtet werden.

Als durchschnittliche Höhe des Handnachgemelkes pro Kuh wurden angegeben:

von 37 % der Betriebe:	bis 0,4 Liter
von 54 % der Betriebe:	0,5 bis 1 Liter
von 9 % der Betriebe:	über 1 Liter

Bei Einzeltieren kann das Nachgemelk zum Hauptgemelk werden, so dass es sinnlos erscheint, solche Kühe überhaupt noch mit der Maschine «anzumelken». Jede 10. Kuh der kontrollierten Bestände wird von Hand gemolken, ist also eine Problemkuh dieser oder anderer Art oder sie wird dafür gehalten.

Nur 24 % der Betriebe lassen ihre Melkanlage auf Grund eines Kundendienstvertrages regelmässig instandstellen und nur 14 % der Melker nahmen an einem Melkmaschinenkurs teil.

Ueber eine Milchammer verfügen 40 % der Betriebe. Zustand und Benutzung dieser Kammern wären ein Kapitel für sich und zwar kein erfreuliches. Immerhin kam es nur in einem Fall vor, dass Hühner und Melkmaschine in einem Raum vereint waren. Verbreiteter ist dagegen die fragwürdige Kombination von Waschküche und Milchammer.

Reinigungsmittel werden, von Ausnahmen abgesehen, regelmässig verwendet, in 90 % der Fälle sogar geprüfte. Ueber 55 % Betriebe entkeimen das Melkzeug mit dem für diesen Zweck geschaffenen Dampfgerät.

4. Untersuchungsmethoden und -ergebnisse

4. 1. Die Leistung der Vakuumpumpen

Keine Melkmaschine kann das Euter kurzfristig, gut und schonend leeren, wenn die Saugkraft, die dies bewerkstelligen soll, dauernden Schwankungen unterliegt. Um dies zu vermeiden, muss die Pumpenleistung so gross sein, dass sie die Luftmengen, die während des Melkens in das System eindringen, möglichst schnell wegschöpfen kann. Die Saugleistung der Pumpen wird in Liter Normal-Luft (Free Air) pro Minute oder auch in Liter expandierte Luft (expanded Air) pro Minute angegeben. Ein Liter Normalluft ist gleich viel wie 2 Liter bei 38 cm Hg-Säule Vakuum expandierte Luft.

Die Pumpenleistungen ermittelten wir mit Hilfe des amerikanischen Babson-Vakuum-Flowmeters (Abb. 1). Das Instrument ist so kalibriert, dass es Luft mit einer Dichte von 0,62 g pro Liter misst. Diese Dichte hat Luft bei einem Vakuum von 38 cm Hg-Säule.

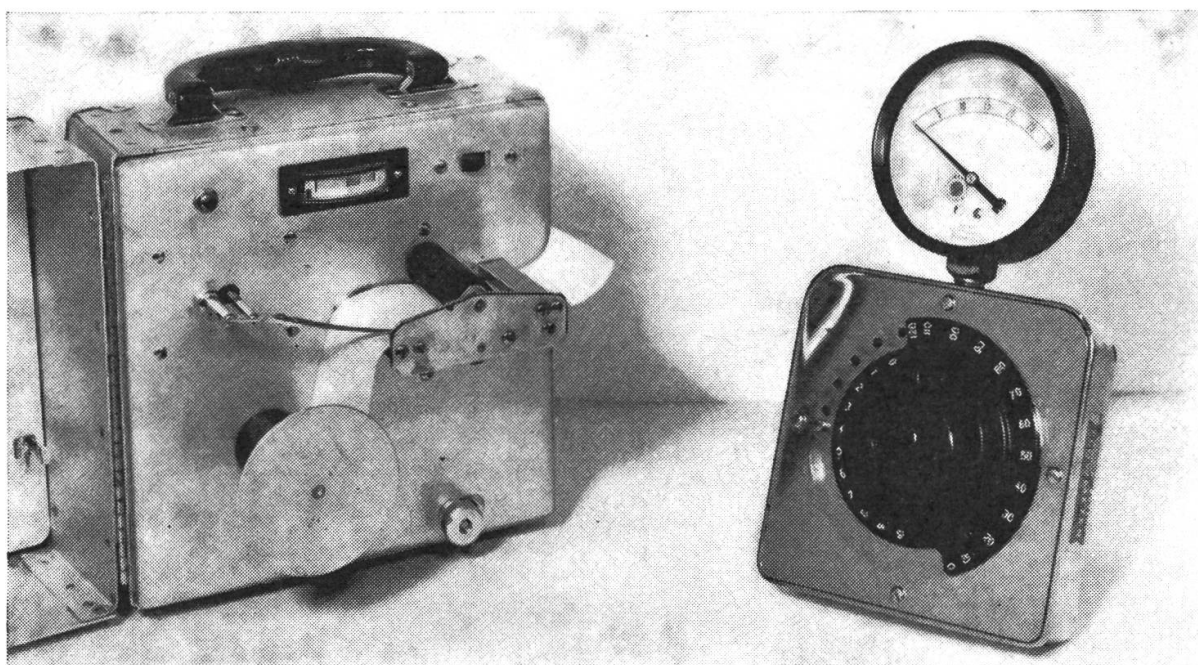


Abb. 1: **Messgerät**

links: Vakuum-Schreiber Levograph

rechts: Flowmeter (beide von Babson, Chicago, Ill.)

für Messungen von expandierter Luft

Wann ist die Pumpenleistung genügend und wann nicht? Leider hat man sich darüber bisher international nicht einigen können. Dasselbe gilt auch für die Messmethode. Die Vergleichbarkeit der Messwerte der verschiedenen Geräte, die heute verwendet werden, ist in der Regel nicht gegeben.

Für die Bewertung der von uns untersuchten Pumpen mussten also notgedrungen eigene Grenzwerte aufgestellt werden. Verschiedene Empfehlungen (12) und eigene Erfahrungen führten dazu, die folgenden Pumpenleistungen als genügend zu beurteilen.

Tabelle 3
Empfohlene Pumpenleistung in Liter expandierte Luft pro Minute

Anzahl Melkzeuge	Eimeranlagen	Rohrmelkanlagen
1	250	—
2	400	670
3	480	840
4	560	1000
5	640	1180

An den obigen Richtwerten gemessen, sind die Pumpenleistungen in den 100 untersuchten Betrieben wie folgt zu bewerten:

Tabelle 4
Bewertung der Pumpenleistung in 100 Betrieben

Bewertung	% Betriebe
genügend	48.3
10 bis 19 % unter Soll	12.4
20 bis 40 % unter Soll	13.5
mehr als 40 % unter Soll	25.8

In den Betrieben mit zu schwachen Pumpen betrug die mittlere Melkzeit 8,5 Minuten, im Mittel aller übrigen Betriebe jedoch nur 6,7 Minuten pro Kuh (Maschinen- und Handmelkzeit zusammen).

4.2. Die effektive Pumpenleistung

Die Messung der Pumpenleistung erfolgt direkt an der Pumpe (bei Kolbenpumpen nach dem Vakuumkessel). Die effektive Pumpenleistung wird dagegen mit demselben Flowmeter am Leitungsende gemessen (das Regulierventil ist dabei natürlich geschlossen). Die Differenz zwischen der direkten und der effektiven Pumpenleistung ist auf Verluste durch Friktionen und Undichtigkeiten zurückzuführen. Normalerweise sollen diese Verluste 10 % nicht überschreiten.

Unsere Kontrollen ergaben, dass die auf dem Wege zwischen der Vakuumpumpe und dem Leitungsende auftretenden Verluste in über der

Hälfte der Betriebe (54,7%) höher als 10% waren. Die sogenannten automatischen Vakuumbähne waren in den meisten Fällen undicht. Aber auch verschmutzte Vakuumleitungen verursachten öfters Verluste, ganz besonders solche Leitungen, die schon ohne Verschmutzung als zu eng zu bezeichnen sind ($\frac{3}{4}$ Zoll). Die zu engen $\frac{3}{4}$ -Zoll-Leitungen sind immer noch in 25 % der Betriebe anzutreffen.

4.3. Die Reserve-Luft

Die Reserve-Luft wird, wie die effektive Pumpenleistung, mit dem Flowmeter am Leitungsende gemessen. Der Unterschied zwischen beiden besteht darin, dass die Messung im einen Fall mit (Reserveluft) und im andern Fall ohne (eff. Pumpenleistung) die arbeitenden Melkaggregate erfolgt. Während die Melkaggregate arbeiten, sind die Oeffnungen der Zitzengummi mit Gummistopfen zu verschliessen. Die Reserveluft ist also diejenige Luftmenge, die beim Melken im günstigsten Fall durch das Regulierventil in die Leitung einströmt. Sie steht für den Ausgleich allfälliger Vakuumschwankungen zur Verfügung, sofern das Regulierventil genügend empfindlich auf Druckdifferenzen reagiert.

Es stellt sich auch hier wieder die Frage nach der zu empfehlenden Menge Reserve-Luft, und auch hier müssen wir wieder mit Vorschlägen von vorläufiger Gültigkeit aufwarten, die auf Erfahrungen und Mitteilungen (12) basieren. Die Werte wurden in den folgenden Tabellen 5 und 6 nach Eimer- und Rohrmelkanlagen getrennt, da für letztere wesentlich höhere Reserven zu fordern sind.

Tabelle 5

Für Eimeranlagen empfohlene Pumpenleistung und Reserve-Luft
in Liter exp. Luft pro Minute

Anzahl Melkzeuge	Pumpenleistung	Verbrauch	Reserve
1	250	80	170
2	400	160	240
3	480	220	260
4	560	280	280
5	640	340	300

Tabelle 6

Für Rohrmelkanlagen empfohlene Pumpenleistung und Reserve-Luft
in Liter exp. Luft pro Minute

Anzahl Melkzeuge	Pumpenleistung	Verbrauch	Reserve
2	670	220	450
3	840	280	560
4	1000	340	660
5	1180	390	790
6	1340	450	1120

Als Vergleich seien noch die britischen Standards für Reserve-Luft angegeben.

Tabelle 7
Britische Standards für Reserve-Luft

Anzahl Melker	Reserve-Luft (exp.)	
	ft ³ /Min.	l/Min.
1	8	226
2	13	368
3	18	510

Unter Zugrundelegung obiger Richtwerte ist die Reserve-Luft in den Kontrollbetrieben folgendermassen zu bewerten:

Tabelle 8
Bewertung der Reserve-Luft in 100 Betrieben

Bewertung	% Betriebe
genügend	35,5
10 bis 19 % unter Soll	8,6
20 bis 40 % unter Soll	21,5
über 40 % unter Soll	34,4

Aus einem Vergleich der Zahlen der Tabellen 4 und 8 geht hervor, dass die Menge Reserve-Luft in vielen Betrieben trotz ausreichender Pumpenleistung nicht genügt. Diesen scheinbaren Widerspruch erklären die oft beobachteten Leitungsverluste und in Einzelfällen ein zu hoher Luftverbrauch der Melkzeuge.

Verzeichnis der IMA-Publikationen über Probleme im Kartoffelbau

- Einige Grundlagen zur Belüftung von Kartoffelvorräten.
IMA-Mitteilungen 7.1959.
- Die Eignung von Sammelgrabern für schweizerische Verhältnisse.
IMA-Mitteilungen 6/7.1960.
- Untersuchungen über Kartoffelbeschädigungen durch Erntemaschinen.
IMA-Mitteilungen 6/7.1961.
- Neuzeitliche Pflanzverfahren im Kartoffelbau.
IMA-Mitteilungen 2/3.1963.
- Untersuchung über Kartoffelsortiermaschinen.
IMA-Mitteilungen 8/9.1963.
- Neuzeitliche Arbeitsverfahren im Kartoffelbau.
IMA-Broschüre, Ausgabe 1964.