Zeitschrift: Landtechnik Schweiz Herausgeber: Landtechnik Schweiz

**Band:** 63 (2001)

Heft: 6

Artikel: Mobile Melkstände: Melkverfahren, Arbeitszeitbedarf, Kosten und

Milchqualität beim Melken auf der Weide

Autor: Nosal, Dusan / Schick, Matthias / Ammann, Helmut

**DOI:** https://doi.org/10.5169/seals-1080948

#### 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: 25.11.2025** 

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



Nr. 558 2001

Eidgenössische Forschungsanstalt für Agrarwirtschaft und Landtechnik (FAT), CH-8356 Tänikon TG, Tel. 052/368 31 31, Fax 052/365 11 90

### Mobile Melkstände\*

# Melkverfahren, Arbeitszeitbedarf, Kosten und Milchqualität beim Melken auf der Weide

Dusan Nosal, Matthias Schick und Helmut Ammann, Eidgenössische Forschungsanstalt für Agrarwirtschaft und Landtechnik (FAT), CH-8356 Tänikon

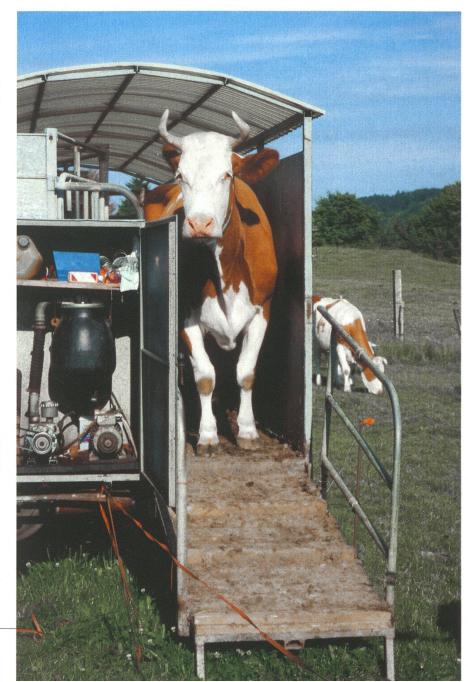
Bei vermehrtem Weidegang und wenig arrondierten Flächen bieten sich mobile Melkstände als interessante Lösungsvariante zum Melken von Milchkühen an. Verfahrenstechnische und arbeitswirtschaftliche Untersuchungen auf 24 Betrieben zeigen, dass sowohl bei den Arbeitsabläufen als auch bei den Routinearbeiten beim Weidemelken keine wesentlichen Unterschiede zu fest installierten Melkständen auftreten.

Die Leistung liegt je nach Melkverfahren zwischen 14 und 47 gemolkenen Kühen pro Stunde. Für eine zufriedenstellende Lösung der Strom- und Wasserversorgung, der Reinigung, der Milchkühlung und der Befestigung des Warte- und Melkstandplatzes sind genügend Möglichkeiten vorhanden. Die Investitionen und damit auch die Jahreskosten werden durch den Melkstandtyp, die Melkeinrichtung, die Ausführung des Wagens und des Fabrikates massgebend beeinflusst. Die Resultate der einzelnen Betriebe über die Keimbelastung und Zellzahl der Milch bringen zum Ausdruck, dass es möglich ist, in Betrieben mit mobilen Melkständen die gewünschte Milchqualität zu erreichen.

#### **Untersuchte Melkverfahren**

In dieser Untersuchung wurden auf insgesamt 24 Betrieben mit verschiedenen mobilen Melkverfahren Zeitmessungen durchgeführt. Es erfolgte eine Einstufung

\* Kurzfassung Bei der FAT ist der vollständige FAT-Bericht mit vielen zusätzlichen Informationen erhältlich. der Melkverfahren in Durchtreibemelkstände, Fischgrätenmelkstände, Side-by-Side-Melkstände, Tandemmelkstände und Eigenbaulösungen. Innerhalb der jeweiligen Melkstandtypen wurde wiederum unterschieden in einseitige und zweiseitige Melkstände sowie in Melkstände mit Voll- und Halbbestückung.



#### Problemstellung

Im Rahmen der Rationalisierung der Milchproduktion kann der mobile Melkstand für geeignete Betriebsstrukturen eine zentrale Rolle spielen

Die fahrbare Melkanlage bietet die Möglichkeit, bei vermehrtem Weidegang trotz ungünstigen Parzellierungsverhältnissen und langen Treibdistanzen die Milch rationell zu gewinnen. Ausserdem ermöglicht er Betrieben mit verschiedenen Standorten (Ställen) der Milchviehherde die Nutzung derselben Melkeinrichtung.

Bei den Erhebungen und Messungen in Praxisbetrieben sind wir folgenden Fragen nachgegangen:

- Welche technischen Lösungsvarianten sind bekannt und wie sind deren Funktionen zu beurteilen?
- Wie ist die Arbeitsorganisation?
- Wie kann man die Milchkühlung, die Reinigung, die Platzbefestigung, die Wasser- und Energieversorgung lösen?
- Wie ist die Sicherstellung der Milchqualität zu gewährleisten?
- Wie hoch sind der Arbeitszeitbedarf, die Investitionen und die Jahreskosten?

#### Arbeitsabläufe beim Melken auf der Weide

Die Arbeitsabläufe beim Weidemelken sind grundsätzlich mit jenen im Stall vergleichbar. Zusätzliche Arbeitsabschnitte sind die längeren Transportdistanzen, das aufwändigere Zusammentreiben der Milchkühe, die Vorbereitung von Milchkühlung und Transportbehälter für Milch auf der Weide und teilweise auch noch die Bereitstellung von Warmwasser für die Reinigung der Melkanlagenteile.

Neben diesen zusätzlichen Arbeitsabschnitten setzen sich die Melkarbeiten noch aus den üblichen Routinezeiten sowie den Rüst- und Reinigungszeiten zusammen.

Je nach den einzelbetrieblichen Gegebenheiten muss der mobile Melkstand auch noch mehrmals in der Weideperiode auf- und abgebaut werden. Der Arbeitszeitbedarf hierfür ist ebenfalls in die Betrachtungen einzubeziehen.

## Zeitbedarf für Melkarbeiten

Der Zeitbedarf für die jeweiligen Melkarbeiten hängt immer ab vom gewählten Melkverfahren, von der Ausstattung des Melkstandes und von der zu melkenden Anzahl Milchkühe. Daneben wirken noch Milchleistung, Melkbarkeit und verwendete Melkhilfen (Stimulationspulsatoren, Abnahmeautomaten) als Einflussgrössen. Um alle untersuchten Melkstände vergleichen zu können, wurden die wesentlichen Einflussgrössen vorgegeben (siehe Tab. 1).

In Abbildung 1 ist der Arbeitszeitbedarf für Durchtreibemelkstände dargestellt. Dabei sind verschiedene Melkstandausrüstungen mit Eimer- und Rohrmelkanlagen berücksichtigt. Deutlich wird, dass der 2×3er-Melkstand mit vier Melkeinheiten (ME) arbeitswirtschaftlich günstiger als der einseitige 1×4er-Melkstand mit Rohrmelkanlage zu bewerten ist. Die

Tab. 1: Wesentliche Variablen und Hilfsvariablen, die auf den Zeitbedarf beim Melken einwirken.

Einflussgrösse	Dimension	Richtwert
		(Min. – Max.)
Zeit für Maschinenhauptgemelk (MHG)	min	5,56 (2,3 – 11)
Milchmenge pro Melkvorgang	kg	10 (5 – 25)
Mittleres Minutengemelk	kg/min	1,8 (1,2 – 3,0)

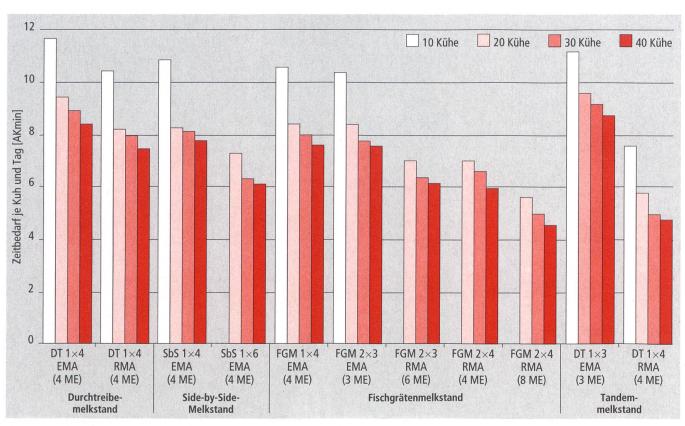


Abb. 1: Gesamtzeitbedarf für Melkverfahren auf der Weide mit Durchtreibe-, Fischgräten-, Side-by-Side- und Tandemmelkstand.

26 FAT-Berichte Nr. 558

Ursache hierfür liegt in den längeren Wartezeiten bei den kleineren, einseitigen Melkständen.

Auch die Resultate für die untersuchten Fischgrätenmelkstände (Abb. 1) zeigen deutlich, dass die zweiseitigen Melkstände arbeitswirtschaftliche Vorteile bieten. Der Zeitbedarf je Kuh und Tag lässt sich durch verbesserte Ausstattung von etwa 8 AKmin auf nahezu 4 AKmin verkleinern.

Die Side-by-Side-Melkstände zeigen ein

ähnliches Bild (Abb. 1): Die untersuchten, ausschliesslich einseitigen Melkstände bieten arbeitswirtschaftliche Vorteile durch kurze Wege und den standardmässigen frontseitigen Schnellauslass. Mit sechs Melkeinheiten lässt sich der Zeitbedarf gegenüber vier ME um 1 AKmin je Kuh und Tag verringern.

Als Einzelmelkstände kommt den untersuchten Tandemmelkständen eine besondere Rolle zu. Jede Kuh kann für sich gemolken werden und beeinflusst nicht

den Arbeitsablauf einer ganzen Gruppe wie in den Gruppenmelkständen. Dies bedeutet einen zügigeren Arbeitsablauf und weniger Stress für den Melker. Ausserdem kann der Arbeitszeitbedarf für die Melkarbeiten reduziert werden. Nachteilig sind die etwas längeren Wegstrecken bei grösseren einseitigen Tandemmelkständen. Der tägliche Arbeitszeitbedarf je Kuh reduziert sich aber dennoch deutlich von 8 AKmin bei drei ME auf etwa 5 AKmin bei vier ME (Abb. 1 – Bestandesgrösse 30 Kühe).

Tab. 2: Melkleistung von verschiedenen Melkverfahren auf der Weide.

Melkverfahren/Stalltyp		Melklei	stung [K	ühe pro	Stunde						
		Anzahl ME									
	2 ME	3 ME	4 ME	5 ME	6 ME	8 ME					
Durchtreibe (1x4 EMA*)			20-22								
Durchtreibe (1x4 RMA*)			20-22		10						
Durchtreibe (2x3 EMA)			27-29								
Durchtreibe (1x6 RMA)				Ī.s	25-27						
Fischgräten (1x4 EMA)			21-23								
Fischgräten (1x4 RMA)			21-23								
Fischgräten (2x3 EMA)		25-27									
Fischgräten (2x3 RMA)		25-27	30-32		37-39						
Fischgräten (2x4 RMA)						43-47					
Side by Side (1x4)			22-24								
Side by Side (1x6)					26-28						
Tandem (1x2 EMA)	14-16										
Tandem (1x3 EMA)		20-23									
Tandem (1x3 RMA)		20-23									
Tandem (1x4 RMA)			30-34	,							
Futterwagen (1 x 10 EMA)	15-17										
Wagen, Absperrgitter (2x6 EMA)	12-14										

<sup>\*</sup> EMA = Eimermelkanlage

RMA = Rohrmelkanlage

Tab. 3: Nennleistung, Richtpreis und fixe Jahreskosten der Stromgeneratoren.

Antrieb	Nennle	eistung	Richtpreis	Fixe Jahreskosten (12,2 %)				
	kVA	kW	Fr.	Fr.				
Benzinmotor	5,4 - 6,5 8,0 - 9,0	3,4 - 4,1 5,0 - 5,6	3500 - 8 400 6100 - 12 900	427 - 1025 744 - 1574				
Dieselmotor	5,5 - 6,5 9,0 - 10,0	3,4 - 4,1 5,6 - 6,2	5600 - 11 300 9950 - 20 500	683 - 1379 1214 - 2501				
Traktor-Zapfwelle	10,0 - 11,0	6,2 - 6,9	3400	415				

#### Zeitbedarf für Aufbau und Abbau des Melkstandes

Neben den täglichen Arbeiten um den mobilen Melkstand herum fallen im Verlauf der Weideperiode auch noch sogenannte nichttägliche Arbeiten (Abtrennungen erstellen, Melkstand aufbauen und abbauen) an. Diese sind von Betrieb zu Betrieb sehr unterschiedlich und schwer kalkulierbar. Als Anhaltswerte sollen die Mittelwerte der 24 Untersuchungsbetriebe dienen, auf denen Zeitmessungen stattfanden.

Diese Ergebnisse unterliegen grossen Schwankungen und reichen beim Aufbau von 7,5 AKmin bis hin zu 91,5 AKmin bei einem Mittelwert von 35,5 AKmin. Der Abbau unterliegt nahezu den gleichen Schwankungen von 6 bis 90 AKmin und einem Mittelwert von 29,4 AKmin. Hierbei sind alle Arbeiten beim Auf- und Abbau der Melkstände einbezogen.

#### Melkleistung auf der Weide

Neben dem gesamten Arbeitszeitbedarf ist auch die Melkleistung von verschiedenen Melkverfahren als wesentliche Kenngrösse zu betrachten (Tab. 2). Mit der Melkleistung wird die Anzahl gemolkener Kühe je Stunde charakterisiert. Wesentlichen Einfluss auf die Melkleistung haben die Länge des Maschinenhauptgemelkes, der Zeitbedarf für die Routinearbeiten, die Wegzeiten und die eventuell auftretenden Wartezeiten. Vorund Nacharbeiten sowie Fahrtzeiten zur Weide und zur Milchsammelstelle sind bei der Berechnung der Melkleistung nicht berücksichtigt.

Tab. 4: Flächen<sup>1)</sup>, Investitionsbedarf und Jahreskosten für die Umgebung bei mobilen Melkständen bei verschiedenen Befestigungen und Kuhzahl.

									_							_	_		
Befestigungs- variante	Preis pro									Kuh	ızahl								
	m <sup>2</sup>		20		30			40			50			60			80		
	Fr.	Fläche m²	Investi- tionen	Jahres- kosten 6,4 %	Fläche m <sup>2</sup>	Investi- tionen	Jahres- kosten 6,4 %	Fläche m²	Investi- tionen	Jahres- kosten 6,4 %	Fläche m²	Investi- itionen	Jahres- kosten 6,4 %	Fläche m²	Investi- tionen	Jahres- kosten 6,4 %	Fläche m²	Investi- tionen	Jahres- kosten 6,4 %
Einkiesen	35	56	1960	125	84	2940	188	112	3 920	251	140	4 900	314	168	5 880	376	224	7 840	502
Holzschnitzel	40	56	2240	143	84	3360	215	112	4 480	287	140	5 600	358	168	6 720	430	224	8 960	573
Gummiplatten	105	56	5880	376	84	8820	564	112	11 760	753	140	14 700	941	168	17 640	1129	224	23 520	1505
Betonieren	80	56	4480	287	84	6720	430	112	8 960	573	140	11 200	717	168	13 440	860	224	17 920	1147
Walzasphalt	85	56	4760	305	84	7140	457	112	9 520	609	.140	11 900	762	168	14 280	914	224	19 040	1219
Rasengitter	30	56	1680	108	84	2520	161	112	3 360	215	140	4 200	269	168	5 040	323	224	6 720	430

<sup>1)</sup> Warteraum: 1,8 m²/Kuh Auslauf: 1,0 m²/Kuh Total pro Kuh: 2,8 m²/Kuh

#### Milchkühlung

Auch in Betrieben mit mobilen Melkständen müssen in Bezug auf die Milchkühlung die Anforderungen der Qualitätssicherung erfüllt werden. Das Kühlverfahren wird durch das Milchablieferungs-Intervall bestimmt. Bei täglich zweimaliger Milchablieferung wird die Milch vorwiegend mit natürlicher Kälte, mit fliessendem Kaltwasser, vorgekühlt. Die Vorkühlung ist hinreichend, wenn die Temperatur der Milch nicht mehr als 3 °C über der des Wassers liegt (Beispiel: Milch 15 °C bei Wasser von 12 °C).

Wird die Milch nur einmal täglich oder alle zwei Tage abgeliefert, so muss sie innerhalb von zwei Stunden auf die Temperatur von 3 °C bis 5 °C gekühlt und diese bis zur Ablieferung aufrechterhalten werden. Diese Temperatur kann nur durch die Kühlung mit Kältemaschinen erreicht werden.

#### Reinigung und Milchqualität

Die Reinigung der Melkanlage ist bei den mobilen Melkständen eine der wichtigsten Faktoren, die die Milchqualität massgebend beeinflussen können.

Die Keimzahlen sind eines der Qualitätsmerkmale bei der Kontrolle der Milchqualität. Je nach Belastung gibt es Rückschlüsse auf den hygienischen Zustand der Milch. Sie hängt hauptsächlich von der Sauberkeit der Melkanlage und der Euter sowie von der Milchkühlung und von den Lagerungsbedingungen der Milch ab. Die Beanstandungsgrenze liegt bei 200 000 Impulsen pro ml (bzw. bei 80 000 Keimzahlen pro ml bei der frühe-

Tab. 5: Flächen- und Raumbedarf sowie Investitionen für Remise (Fr. 120.-/m³).

Melkstand-Ty	р		Remise									
		L m	B m	H m	V m³	Investitionen Fr.						
11	1 x 4 mit 4 ME 1)	7,00	3,40	3,50	83	9 960.–						
Durchtreibe	1 x 6 mit 6 ME 1)	9,00	3,40	3,50	107	12 840.–						
	2 x 3 mit 3 ME	10,50	4,00	3,50	147	17 640						
0:1 0:1-	1 x 4 mit 4 ME	5,40	3,20	3,50	61	7 320.–						
Side by Side	1 x 6 mit 6 ME	6,90	3,20	3,50	77	9 240.–						
	1 x 4 mit 4 ME	7,80	2,70	3,50	74	8 880						
Ciacharätan	2 x 3 mit 3 ME	6,80	4,70	3,50	112	13 440						
Fischgräten	2 x 3 mit 6 ME	6,80	4,70	3,50	112	13 440						
	2 x 4 mit 8 ME	7,80	4,70	3,50	128	15 360						
Tandam	1 x 3 mit 3 ME	10,50	2,90	3,50	107	12 840						
Tandem	1 x 4 mit 4 ME	13,00	2,90	3,50	132	15 840						

<sup>1)</sup> Eintritt von der Seite (siehe Abb. 2)

ren Bewertungsmethode). Die Resultate der monatlichen Qualitätskontrollen in den untersuchten Betrieben bringen zum Ausdruck, dass es sowohl in Betrieben mit EMA als auch mit RMA möglich ist, die Qualitätsanforderungen zu erfüllen. Die Überschreitung der Beanstandungsgrenzen ist in beiden Varianten auf menschliches Versagen oder mangelnde Sorgfalt bei den Reinigungsarbeiten und der Milchkühlung und nicht auf das Melkverfahren mit mobilem Melkstand zurückzuführen.

Ein weiteres Qualitätsmerkmal der Milch ist die Zellzahl, die uns Informationen über die Eutergesundheit vermittelt. Die Resultate über die monatliche Zellzahl der Milch bringen zum Ausdruck, dass bei allen untersuchten Melkverfahren sowohl mit EMA als auch mit RMA Werte unter der Beanstandungsgrenze von 350 000 Zellen/ml Milch zu erreichen sind. Viele Betriebe weisen sogar einen sehr guten Eutergesundheitszustand aus. Wie bei der Keimzahl werden die Resultate auch bei der Zellzahl stark durch den Betriebsleiter beeinflusst.

#### Infrastruktur

Als wichtigste Bestandteile der Infrastruktur kann man die Wasser- und Energieversorgung und Befestigung der Flächen für den Warteraum und den Melkstand bezeichnen. Das Wasser braucht man als Trinkwasser für die Tiere, für die Milchkühlung und für die Reinigung der Melkanlage. Das vorhandene Kaltwasser kann bei der Reinigung der Melkanlage nur für das Vor- und Nachspülen benützt werden. Für das Vor- und Nachspülen braucht man etwa 60 bis 100 Liter Kaltwasser pro Tag. Für die eigentliche Reinigung und Entkeimung der Melkanlage werden etwa 60 bis 120 I Heisswasser von 65 °C bis 75 °C benötigt. Dieses Wasser kann mit Hilfe der elektrischen Energie aufbereitet oder vom Hof mitgenommen werden.

Die Ansprüche an die **Energieversorgung** sind je nach Melkverfahren, Ausrüstung der Melkanlage, Organisation und Durchführung der Reinigung und Milchkühlung sehr unterschiedlich. Als Ver-

28 FAT-Berichte Nr. 558

Tab. 6: Abmessungen, Flächenbedarf und Investitionen für maschinelle Einrichtungen.

Melkstand-Typ		Ab	messun	gen (m)	bei		Melk	platz	Investitionen maschinelle Einrich- tungen 1)			
	Melken			Transpor	t	Flächen- bedarf	Kosten für Betonieren 2)	EMA	RMA			
	L	В	Н	L	В	Н	m <sup>2</sup>	Fr.	Fr.	Fr.		
Durchtreibe												
1 x 4 (4 ME)	6,00	3,70	2,75	6,00	2,40	2,75	22,2	1776.–	24 000	30 000.–		
1 x 6 (6 ME)	8,00	3,70	2,75	8,00	2,40	2,75	29,6	2368	_	34 000.–		
2 x 3 (3 ME)	11,50	4,30	2,80	9,50	3,00	2,80	49,5	3956	26 000.—	32 000.–		
Side by Side							~			1		
1 x 4 (4 ME)	6,40	5,50	3,20	4,40	2,20	3,20	35,2	2816	_	41 000		
1 x 6 (6 ME)	7,90	5,50	3,20	5,90	2,20	3,20	43,5	3476	-	48 000.–		
Fischgräten												
1 x 4 (4 ME)	10,80	3,00	2,80	6,80	1,70	2,80	32,5	2592.–	31 000.—	39 000.–		
2 x 3 (3 ME)	9,80	5,00	3,00	5,80	3,70	3,00	49,0	3920	38 000	43 000.–		
2 x 3 (6 ME)	9,80	5,00	3,00	5,80	3,70	3,00	49,0	3920	_	52 000.–		
2 x 4 (8 ME)	10,80	5,00	3,00	6,80	3,70	3,00	54,0	4320	_	58 000.—		
Tandem												
1 x 3 (3 ME)	13,50	3,20	3,00	9,50	1,90	3,00	43,2	3456	29 000	41 000.–		
1 x 4 (4 ME)	16,00	3,20	3,00	12,00	1,90	3,00	51,2	4096.–	_	45 000.—		

Melken - B: inkl. 1,3 m Melkgang

Melken - L: inkl. Rampe für Ein- und Ausgang (2 x 2,0 m)

Transport - L: inkl. 1 m Deichsel

ME = Melkeinheit; EMA = Eimermelkanlage; RMA = Rohrmelkanlage.

1) Komplett eingerichteter mobiler Melkstand, mit Melkanlage und Reinigungsgerät, inkl. Montage, ohne Notstromanlage.

2) Preis pro  $m^2 = Fr. 80.-$ 

braucher von elektrischer Energie können vorkommen: Beleuchtung, Vakuumpumpe, Pulsatoren, Milchpumpe, Boiler, Durchlauferhitzer, Reinigungsautomat und Kühleinrichtung. Als hauptsächliche Energieverbraucher beim Melken sind die Vakuumpumpen und bei Rohrmelkanlagen noch zusätzlich die Milchpumpen zu nennen. Die Leistungsgrösse der Vakuumpumpe wird einerseits durch die Anzahl Melkeinheiten (ME) und andererseits durch den Typ der Melkanlage (Eimer- oder Rohrmelkanlage) bestimmt. Die Energieversorgung kann durch eine zusätzliche Leitung mit direktem Netzanschluss oder eine Notstromgruppe erfolgen. Den Antrieb des Stromerzeugers besorgt der Traktor oder eine mit Benzinoder Dieselmotor ausgerüstete Notstromgruppe.

In Tabelle 3 sind die Stromerzeuger nach Antrieb und Leistungsklasse zusammengestellt. Die Preise weisen eine grosse Bandbreite aus, die durch das Fabrikat und die Ausrüstung beeinflusst wird. Die Verordnung über die Qualitätssicherung bei der Milchproduktion schreibt im Abschnitt 11 Art. 36 Abs. 2b vor: «Der Warteraum der Tiere und der Melkplatz müssen befestigte Bodenbeläge aufweisen». Die Begründung dieser Vorschrift ist sehr einfach. Schon nach einer kurzen Regenzeit versickert das Wasser nicht mehr im Boden, und rund um den Melkstand bildet sich eine morastige Fläche, die eine starke Verschmutzung der Tiere verursachen kann. In Tabelle 4 sind die verschiedenen Varianten für die Befestigung des Warteraums und des Melkplatzes dargestellt.

## Die Kosten der untersuchten Melkverfahren

Ausgehend von den Investitionen, dem Hilfsstoffbedarf und dem ermittelten Arbeitszeitbedarf lassen sich die gesamten verfahrensabhängigen Kosten je Jahr und Weideperiode berechnen. Dabei empfiehlt es sich, die Kosten aus den drei Komponenten «bauliche Anlagen, maschinelle Einrichtungen und Arbeitszeitbedarf» herzuleiten.



Aus **baulichen Anlagen** resultierende Kosten werden weitgehend durch den Flächenbedarf des Melkstandes, des Warteplatzes, des Auslaufs und der Remise für die Einstellung im Winter bestimmt. Der Melkstand-Typ beeinflusst die Investitionen und die Jahreskosten für die Remise (Tab. 5 und 7) und den Melkplatz (Tab. 6 und 7) direkt. Die Investitionen und die Jahreskosten für den Warteplatz und den Auslauf bei unterschiedlicher Kuhzahl sowie die Befestigungsvariante sind der Tabelle 4 zu entnehmen.

Die Kosten der maschinellen Einrichtungen bzw. des Melkstandes mit Melkanlage und Stromgenerator fallen je nach Melkstandtyp, Bauart des Stromgenerators und der Lieferfirma sehr unterschiedlich an. Tabelle 6 beinhaltet eine Zusammenstellung der Investitionen bei verschiedenen Melkstandtypen Abhängigkeit der Ausrüstung (Eimeroder Rohrmelkanlage). In Tabelle 3 sind Investitionen und fixe Jahreskosten für Stromgeneratoren in Abhängigkeit des Antriebes und der Nennleistung zusammengestellt. Die variablen Kosten des Stromgenerators können in Abhängigkeit des Melkstandtypes und der Kuhzahl entsprechend der in Tabelle 7 erwähnten Unterlagen berechnet werden. Die Jahreskosten bzw. die Kosten für 200 Weidetage des Melkstandes sind in Fixkosten und variable Kosten unterteilt (Tab. 7). Zu den Fixkosten zählen: Abschreibung (8,3%), Zins (2,9%), Reparaturen (0,8%), Versicherung (0,2%) auf das ganze Jahr und die Servicekosten mit Ver-

(8,3%), Zins (2,9%), Reparaturen (0,8%), Versicherung (0,2%) auf das ganze Jahr und die Servicekosten mit Verrechnung der nötigen Austausch- und Verschleissteile sowie die Energie-, Hilfsstoff- und Wasserkosten für die täglichen Reinigungen auf die Weideperiode von 200 Tagen berechnet. Die variablen Kosten beinhalten die Positionen Energie (Strom für das Melken) und Hilfsstoffe (Öl für die Vakuumpumpe) und sind ebenfalls für 200 Weidetage gerechnet. Je nach Melkverfahren ist mit Fr. 4.– bis Fr. 7.– je Kuh und Jahr zu rechnen.

Grundlage der Arbeitskosten ist der ermittelte Arbeitszeitbedarf. Dieser setzt sich aus den täglichen Rüst- und Reinigungsarbeiten und dem Melken zusammen. Der Arbeitszeitbedarf für das Melken hängt nebst der Kuhzahl auch vom gewählten Melkverfahren ab und kann aus der Melkleistung (Anzahl gemolkene Kühe pro Stunde – Tab. 2) berechnet werden. Bei 200 Weidetagen ist der Zeitbedarf pro Kuh für die Rüst- und Reinigungsarbeiten und Auf- und Abbau des Melkstandes in Kolonne 13 und für das Melken in Kolonne 14 der Tabelle 7 dargestellt.

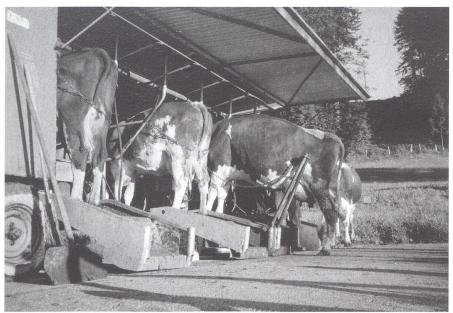


Abb. 2: Um hygienisch arbeiten zu können, ist es notwendig, den Melk- und Warteplatz zu befestigen.

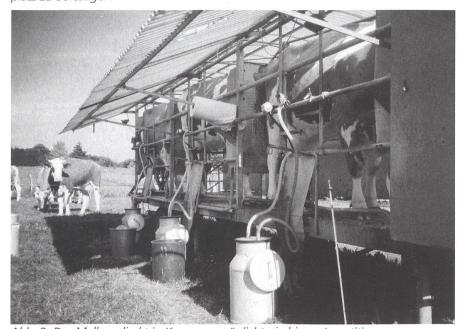


Abb. 3: Das Melken direkt in Kannen ermöglicht niedrigere Investitionen.

#### Wahl des passenden Melkverfahrens

Massgebend sind die betrieblichen Voraussetzungen wie Entfernung zur Weide, notwendige Investitionen, vorhandene Einrichtungen, Kuhzahl und die Arbeitswirtschaft (Melkleistung, Arbeitserleichterung).

Die Bewertung der Arbeitszeit hängt davon ab, ob die mit einem Verfahren gewonnene Arbeitszeit anderweitig im Betrieb oder ausserhalb nutzbringend eingesetzt werden kann.

### Schlussfolgerungen

Mobile Melkverfahren für den Weideeinsatz sind häufig als einseitige Melkstände ausgestattet, damit beim Strassentransport Überbreiten vermieden werden. Zweiseitige mobile Melkstände werden allenfalls als Durchtreibe- oder Fischgrätenmelkstände ausgeführt. Hierbei sind auf Grund der kürzeren Wartezeiten beim Melken hohe Melkleistungen zu erreichen. Bei einseitigen Melkverfahren bieten sich Side-by-Side-Melkstände an, die durch die kompakte Bauform und damit kurzen Arbeitswegen arbeitswirtschaftlich ebenfalls günstig einzustufen sind. Einseitige Tandemmelkstände bieten als Einzel-

30 FAT-Berichte Nr. 558

Tab. 7: Investitionen und Jahreskosten der Gebäude und maschinellen Einrichtungen. Angaben zu Arbeitszeitbedarf und Laufzeitstromgenerator.

	Gebäude									Maschir	nelle Einrichtunge	n		Arbeitsz bei 200 W		Laufzeitstromgenerator bei 200 Weidetagen 1)			
				Investitione	n	Jahr	eskosten 6,	4 %		Kosten	pro Jahr bei 200	Rüst- und		Del	Für die	e Reinigu beim Ku			
Melkstand-Typ												Reinigungs-		Für die					
		Remise Melkplatz Total		Remise	Melkplatz	Total	Investi- tionen	Abschreibun- gen, Zins, Reparaturen, Versicherung 12,2 %	Servicekosten,V erschleiss- teile, tägliche Reinigung	Total	Variable Kosten je Kuh	arbeiten Auf und Abbau Melkstand	Melken	Reinigung Melkanlage	20	30	40		
			Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	Akh je Kuh	AKh je Kuh	h	h	h	h
	1		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
	1 x 4 mit 4 ME	A B	9 960	1776	11 736	637	114	751	24 000 30 000	2928 3660	1642 2154	4570 5814	5	16,46	29,3 26,7	127 223	713 757	1006 1024	1299 1291
Durchtreibe	1 x 6 mit 6 ME	В	12 840	2368	15 208	822	152	974	34 000	4148	2457	6605	6	16,46	20,0	223	623	823	1023
	2 x 3 mit 4 ME	Α	17 640	3956	21 596	1129	253	1382	26 000	3172	1642	4814	4	16,46	22,7	127	581	808	1035
Side by Side	1 x 4 mit 4 ME	В	7 320	2816	10 136	468	180	648	41 000	5002	2154	7156	5	14,46	25,3	223	729	982	1235
Side by Side	1 x 6 mit 6 ME	В	9 240	3476	12 716	591	222	813	48 000	5856	2457	8313	6	14,46	21,0	223	643	853	1063
	1 x 4 mit 4 ME	A B	8 880	2592	11 472	568	166	734	31 000 39 000	3782 4758	1642 2154	5424 6912	5	13,36	26,7 25,3	127 223	661 729	928 982	1195 1235
Fischgräten	2 x 3 mit 3 ME	A B	13 440	3920	17 360	860	251	1111	38 000 43 000	4636 5246	1466 1970	6102 7216	4	13,36	26,0 24.7	127 223	647 717	907 964	1167 1211
riscrigiateri	2 x 3 mit 6 ME	В	13 440	3920	17 360	860	251	1111	52 000	6344	2457	8801	6	13,36	21,3	223	649	862	1075
	2 x 4 mit 8 ME	В	15 360	4320	19 680	983	276	1259	58 000	7076	2891	9967	7	13,36	16,7	223	557	724	891
Tandem	1 x 3 mit 3 ME	A B	12 840	3456	16 296	822	221	1043	29 000 41 000	3538 5002	1466 1970	5004 6972	4	14,86	30,7 27.3	127 223	741 769	1048 1042	1355 1315
Tandom	1 x 4 mit 4 ME	В	15 840	4096	19 936	1014	262	1276	45 000	5490	2154	7644	5	14,86	16,7	223	557	724	891

Tab. 8: Arbeitszeitbedarf, Investitionen und Jahreskosten im Vergleich.

Typ Melkstar	nd	Anzahl	Art	Melk-	Arbeitsz	eitbedarf	Inves-	Koste	n Weidemelk	stand	Differenz Kosten bei 30 Kühen im			
		Melk-		leistung	je Kuh und	Differenz	tition	je	Kuh und Ja	hr	Vergleich zu l	Durchtreibestand, 1x4		
		einheiten		Kühe	Sommer	zu Durch-	Anlage	20 Kühe	30 Kühe	40 Kühe	absolut	je Stunde		
						treibestand	bei				je Kuh	Minder-		
						1 x 4	30 Kühen					aufwand		
7				je h	AKh	AKh	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.		
Durchtreibe	1x4	4	Α	21	45,8		39 096	403	297	245				
		4	В	21	43,1	-2,7	45 096	462	329	262	32	11,85		
	1x6	6	В	26	36,4	-9,4	52.568	501	351	276	54	5,74		
	2x3	4	A	28	39,1	-6,7	50 956	429	309	249	12	1,79		
Side by Side	1x4	4	В	23	39,8	-6,0	54 496	521	368	291	71	11,83		
	1x6	6	В	27	35,4	-10,4	64 076	580	404	317	107	10,29		
Fischgräten	1x4	4	A	22	40,0	-5,8	45 832	438	319	259	22	3,79		
		4	В	22	38,7	-7,1	53 832	513	362	287	65	9,15		
	2x3	3	Α	26	39,4	-6,4	58 720	488	351	283	54	8,44		
		3	В	26	38,0	-7,8	63 720	545	383	302	86	11,03		
	2x3	6	В	38	34,7	-11,1	72 720	620	431	337	134	12,07		
	2x4	8	В	45	30,0	-15,8	81 040	678	467	362	170	10,76		
Tandem	1x3	3	Α	22	45,5	-0,3	48 656	442	324	265	27	90,00		
		3	В	22	42,2	-3,6	60 656	535	377	299	80	22,22		
	1x4	4	В	32	31,5	-14,3	68 296	561	388	302	91	6,36		

A: Eimermelkanlage

B: Rohrmelkanlage

Einsatz Melkanlage: 200 Tage je Sommer

melkstände einen hohen Arbeitskomfort, gute Übersicht und ebenfalls hohe Melkleistungen.

Die vorgestellten Melksysteme unterscheiden sich im Investitionsbedarf und in den Jahreskosten beachtlich.

Gemäss Tabelle 8 fallen die geringsten Kosten bei einfachen Durchtreibemelkständen mit Eimeranlage an. Die notwendigen Investitionen betragen im Minimum Fr. 39 096. – . Bei einem Tierbestand von 30 Kühen ergeben sich je Kuh und Jahr Kosten ab Fr. 297.-. Die höchsten Kosten weisen die leistungsstarken Fischgrätenmelkstände aus. Bei einer Ausrüstung von zweimal drei oder zweimal vier Standplätzen und sechs bzw. acht Melkeinheiten mit Rohrmelkanlagen erwachsen Kosten von bis zu Fr. 467.- je Kuh und Jahr. Diese Differenz in den Kosten entspricht dem Wert von etwa 210 kg Milch je Kuh und Jahr. Die Werte für die kleineren Fischgräten-, Side-by-Side- und Tandemmelkstände liegen zwischen den beschriebenen Grössen.

Der günstigste Durchtreibestand mit einmal vier Melkeinheiten weist im Vergleich bei einem Kuhbestand von 30 Tieren je Kuh und Jahr um Fr. 12.- bis Fr. 170.geringere Kosten aus als die Vergleichsverfahren.

Der Arbeitszeitbedarf je Kuh und Weideperiode beträgt zwischen 30 und 45,8 Stunden. Im Vergleich zur billigsten

Lösung bestehen Einsparungen von bis zu 14,3 Arbeitsstunden. Die eingesparte Arbeitszeit kostet je Stunde zwischen Fr. 2.- bis Fr. 90.-. Nur auf Grund der einzelbetrieblichen Beurteilung kann entschieden werden, welches Verfahren sowohl technisch wie auch wirtschaftlich am interessantesten ist.

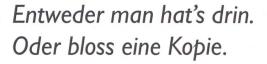
Geringere körperliche Beanspruchung und höhere Melkkapazität sind demnach mit Mehrkosten verbunden.

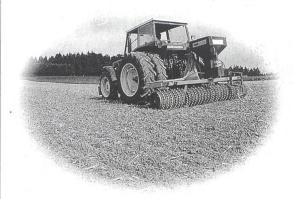
Damit man hygienisch arbeiten kann, sollten der Warte- und Melkplatz befestigt sein.

Es ist sehr erfreulich festzustellen, dass die geforderte Milchqualität auch in Betrieben mit mobilen Melkständen erreicht wird.

ME = Melkeinheit
A = Ausgerüstet mit Eimermelkanlage (EMA)
B = Ausgerüstet mit Rohrmelkanlage (RMA)
1,9 kW Nennleistung = für EMA = Benzimentor = 1,8 l/h Verbrauch = Fr. 2.52/h
5 kW Nennleistung = für RMA = Dieselmotor = 1,35 l/h Verbrauch = Fr. 1.89/h







Bekannt für besseres Kleegras:

OH

Jetzt 01 879 17 18 anrufen.

REBI SUGIEZ

Böschungen mähen ...
... mit uns kein Problem

- Weit aussen, ganz oben, tief unten, hinter dem Traktorrad, links oder rechts ... mit Orsi erreichen Sie jede Position!
- Komplette Typenreihe
- Super Arbeitsgeschwindigkeit mit den parallelgesteuerten Böschungsmähern

1786 Sugiez Tel. 026 673 92 00 8450 Andelfingen

Otto Hauenstein Samen • Rafz - Biberist - Landquart - Orbe Fax 01 879 17 30 • Internet: www.hauenstein.ch • E-Mail: otto@hauenstein.ch