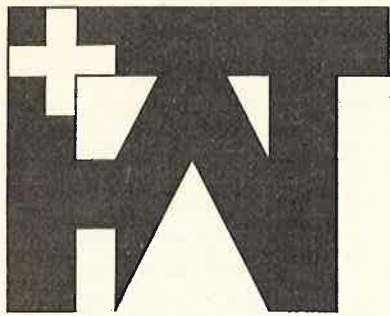




Separatdruck aus FAT-Mitteilungen Nr. 4/76
in der «Schweizer Landtechnik» Nr. 4/76
herausgegeben von der Eidg. Forschungsanstalt für
Betriebswirtschaft und Landtechnik CH 8355 Tänikon

Der Arbeitsbedarf bei Standeimer- und Rohrmelkanlagen

A. Schönenberger und E. Näf

1. Einleitung

In der Schweiz werden etwa 800 000 Kühe täglich zweimal gemolken. Für die Bewältigung dieser Arbeit müssten, würden alle Kühe von Hand gemolken, täglich zirka 230 000 Stunden aufgewendet werden. Die Landwirte versuchen, diese Arbeit durch den Einsatz von Melkmaschinen zu beschleunigen und zu erleichtern. Heute werden in der Schweiz etwa 80% der Kühe maschinell gemolken.

Vorerst haben wir das bei uns vorherrschende Melken im Anbindestall bearbeitet. Die Grundlagen hierzu finden sich im 1. Teil (Blätter für Landtechnik Nr. 48/1973). Nun liegt der 2. Teil vor, der sich mit dem Arbeitsbedarf bei Standeimer- und Rohrmelkanlagen befasst. Es ist noch eine dritte Publikation vorgesehen, in welcher das Melken in Melkställen aus arbeitswirtschaftlicher Sicht behandelt werden soll.

Ziel des vorliegenden 2. Teiles ist die Berechnung des Arbeitszeitsbedarfes für das Melken in Anbindeställen unter Berücksichtigung verschiedener Melkmaschinen, Melkverfahren, Kuhbestände und Milchleistungen.

2. Die Melkarbeit

Der durchschnittliche Zeitbedarf der verschiedenen Teilarbeiten, wie er sich aufgrund unserer Zeitmessungen ergeben hat, ist in Tab. 1 zusammengestellt. Nachstehend werden die einzelnen Teilarbeiten näher erläutert.

2.1 Vorbehandlung

Die Vorbehandlung umfasst das Reinigen und Massieren des Euters sowie das Vormelken. Vom Beginn

Tabelle 1: Durchschnittlicher Zeitbedarf für die Teilarbeiten beim Melken

Teilarbeiten	Zeit
Vorbehandlung	44 s
Melkzeug ansetzen	17 s
Kontrolle nach dem Ansetzen	8 s
Ausmelken mit der Maschine	26 s
Melkzeug abnehmen	9 s
Melkzeug umhängen	14 s
Nachmelken von Hand	43 s
Wegzeit von Kuh zu Kuh	21 s

der Vorbehandlung bis zum Ansetzen des Melkzeuges sollte nicht viel mehr als 1 min verstreichen. Nach der Vorbehandlung muss sofort das Melkzeug an der dann zu Ende gemolkenen Kuh abgenommen werden können und an die vorbehandelte Kuh angehängt werden.

In Betrieben mit zwei oder drei Melkzeugen je Melker wird zum Teil auf das Massieren des Euters bis zum Einschiessen der Milch verzichtet. Der Zeitbedarf kann dann von 44 s auf zirka 18 s je Kuh verkürzt werden.

2.2 Melkzeug ansetzen

Der Melker schliesst den Vakuumschlauch, bei Rohrmelkanlagen auch den Milchschauch, an und setzt das Melkzeug mit den Melkbechern an die Zitzen.

2.3 Kontrolle nach dem Ansetzen

Die Kontrolle umfasst das Prüfen des Milchflusses und des richtigen Verlaufes des Vakuum- und Milchschauches.

2.4 Ausmelken mit der Maschine

Diese Arbeit umfasst die Melkergriffe beim maschinellen Ausmelken.

2.5 Melkzeug abnehmen

Der Melker nimmt das Melkzeug vom Euter und den Vakuumschlauch sowie erforderlichenfalls den Milchschlauch ab.

2.6 Melkzeug umhängen

Im Umhängen sind das Abnehmen des Melkzeuges, das Drehen des Melkers auf dem Melkstuhl um 180° und das Anhängen des Melkzeuges an der nächsten Kuh enthalten.

2.7 Nachmelken von Hand

Das Nachgemelk wird in einen Handmelkkessel gemolken. Manche Milchviehbetriebe der Schweiz verzichten teilweise oder ganz auf das Nachmelken von Hand, ohne dass nachteilige Folgen bei Eutergesundheit, Milchqualität und Milchmenge festzustellen sind. Bei unseren Berechnungen haben wir jedoch das Nachmelken von Hand einbezogen.

2.8 Wegzeit von Kuh zu Kuh

Darin ist das Gehen von Kuh zu Kuh zum Vorbehandeln, Anhängen oder Ausmelken mit der Maschine enthalten.

Neben den in Tab. 1 aufgeführten Teilarbeiten sind noch folgende Faktoren von Einfluss auf den Arbeitszeitbedarf:

2.9 Milchtransport Kuh – Kanne (bzw. Tank)

Bei Rohrmelkanlagen wird für den Milchtransport keine Zeit gebraucht. Bei Ständeimeranlagen unterscheidet man zwei Fälle:

2.9.1 Eimer leeren während der Milchflusszeit

Das Tragen des vollen Eimers zur Kanne, das Leeren in die Kanne und das Zurückgehen zur Kuh können bei Eimeranlagen mit Wechseleimer während der Milchflusszeit durchgeführt werden. Da der Melker bei einem Melkzeug während des Maschinenmelkens nicht voll ausgelastet ist, kann er die Wartezeit dazu benutzen. Der Zeitbedarf des Milchtransportes beeinflusst damit die Melkleistung nicht. Nur das Umsetzen des Melkzeuges auf den geleerten Eimer erfordert Zeit, im Mittel wurden 10 s festgestellt.

2.9.2 Eimer leeren nach dem maschinellen Melken

Ist der Melker während des Maschinenmelkens ausgelastet, so muss der Eimer mit dem Melkzeug nach dem maschinellen Melken geleert werden. Der Zeitbedarf beeinflusst die Melkleistung vollumfänglich. Der Transportweg Kuh – Kanne bestimmt den Zeitbedarf. Die Milchkannen sollten aus arbeitswirtschaftlicher Sicht so nahe wie möglich an die Kühe gestellt werden. Da die Kannen nicht im Stall aufgestellt werden dürfen (Milchlieferungsregulativ),

muss ein möglichst zentral gelegener Standort ausserhalb des Stalles gefunden werden.

2.10 Unregelmässige Wartezeiten

Bei normalen Melkmaschinen muss der Melker nach dem Ende des Maschinenmelkens sofort an die Kuh zurückkehren, um das schädliche Blindmelken zu verhindern. Da aber die Milchflusszeit unterschiedlich lang ist, muss der Melker die Zeit für seine Routinearbeiten (Vorbehandeln, Nachmelken usw.) nach den Kühen mit kurzen Milchflusszeiten richten. Bei Kühen mit langen Milchflusszeiten muss er das Ende des maschinellen Melkens abwarten. Diese Wartezeit beträgt im Durchschnitt unserer Messungen 7% der Melkzeit.

Wird der schädliche Einfluss des Blindmelkens durch eine spezielle Einrichtung verhindert, kann der Melker die Routinearbeiten den Kühen mit den längsten Milchflusszeiten anpassen. In der verlängerten Zeit für die Routinearbeiten kann der Melker mehr Melkzeuge bedienen. Dadurch entstehen fast keine Wartezeiten mehr. Rohrmelkanlagen mit einer Einrichtung, die das Blindmelken verhindert, können deshalb mit drei Melkzeugen ausgerüstet werden.

2.11 Rüst- und Reinigungsarbeiten

Die Zeit für die Rüst- und Reinigungsarbeiten wird durch die im Betrieb vorhandene Melkanlage bestimmt. Je mehr Kühe gemolken werden, umso kleiner ist der Anteil je Kuh. Je Melkgang muss mit folgendem Zeitbedarf gerechnet werden:

– Anlage mit einem Ständeimer	11 min 36 s
– Anlage mit einem Ständeimer und einem Wechseleimer	12 min 30 s
– Anlage mit zwei Ständeimern	17 min 24 s
– Anlage mit zwei Ständeimern und zwei Wechseleimern	19 min 12 s
– Rohrmelkanlagen mit zwei Melkzeugen, automatische Reinigung	12 min 36 s
– Rohrmelkanlagen mit drei Melkzeugen, automatische Reinigung	13 min 48 s

3. Der Einfluss der Kuh und der Melkmaschine

3.1 Die Milchflusszeit

Die Milchflusszeit dauert vom Ansetzen des vierten Melkbeckers bis zum Beginn des maschinellen Ausmelkens. Die Dauer richtet sich nach der individuellen Milchabgabezeit und der gemolkenen Milchmenge der Kuh sowie nach dem Melkmaschinentyp.

3.2 Der Einfluss der Milchleistung

Die durchschnittliche Milchleistung in der Standardlaktation im Kontrolljahr 1973/74 betrug beim Schweizer Braunvieh 4026 kg; beim Schweizer Fleckvieh 4226 kg. Bei der Annahme von 300 Melktagen pro Jahr muss je Kuh und Tag durchschnittlich zirka

14 kg Milch gewonnen werden. Um den Kalkulationen nicht nur einen Bestand mit durchschnittlichen Kühen im mittleren Laktationszustand zugrunde zu legen, wurde die Milchflusszeit der verschiedenen Melkmaschinentypen auch für 10 und 18 kg Tagesmilch berechnet.

Bei dieser Umrechnung berücksichtigen wir, dass das Durchschnittsminutengemelk (DGM) sich um 0,05 kg je Kilogramm der über oder unter dem durchschnittlichen Tagesmittel liegenden Milchmenge ändert. Sowohl unsere Messungen, wie auch die Melkbarkeitsprüfungen des Schweiz. Braunviehzuchtverbandes zeigen das gleiche Ergebnis, weshalb wir diese Korrektur in unsere Kalkulationen einbezogen haben.

3.3 Der Einfluss der Melkmaschine

Die Messung der Milchflusszeiten wurde in Praxisbetrieben durchgeführt. Die Melkmaschinen befanden sich in einem praxisüblichen Zustand. Grobe Mängel an den Anlagen konnten nicht festgestellt werden. Nach diesen Messungen können die Melkmaschinen in drei Kategorien eingeteilt werden:

- schnell melkende Maschinen
- mittelschnell melkende Maschinen und
- langsam melkende Maschinen.

Die Ergebnisse der Messungen bei den drei Maschinenkategorien sind in Tab. 2 zusammengestellt. In Tab. 3 sind die Milchflusszeiten unter Berücksichtigung der Tagesmilchmenge und der im Abschnitt 3.2 erwähnten Korrektur dargestellt.

Tab. 2: Zusammenhang zwischen Melkmaschinen-Kategorien und Milchflusszeit

	Melkmaschinen		
	schnell	mittel	langsam
Ø Tagesmilchmenge je Kuh	13,6 kg	13,3 kg	13,4 kg
Durchschnittsminutengemelk	2,33 kg	1,73 kg	1,01 kg
Ø Milchflusszeit je Kuh und Gang	2 min 55 s	3 min 50 s	6 min 40 s

Ø = Durchschnitt

Tab. 3: Milchflusszeiten in Abhängigkeit von der Tagesmilchmenge

Tagesmilchmenge kg/Kuh	Milchflusszeit je Gang		
	Melkmaschine		
	schnell	mittel	langsam
10	2 min 20 s	3 min 13 s	5 min 58 s
14	2 min 59 s	3 min 58 s	6 min 44 s
18	3 min 33 s	4 min 34 s	7 min 16 s

4. Die Melkverfahren

Die Wahl des Melkverfahrens richtet sich nach der Bestandesgrösse und der verfügbaren Zeit zum Melken.

Allen Verfahren ist ein Melker zugeordnet.

Die Leistung, welche bei den verschiedenen Verfahren erreichbar ist, wird durch die Milchflusszeiten oder durch die Arbeiten des Melkers während der Milchflusszeit (Routinearbeiten) bestimmt.

Sind die Milchflusszeiten (Tab. 3) länger als die Routinearbeiten (Tab. 4), entstehen Wartezeiten für den Melker. In diesem Fall bestimmen die Milchflusszeiten die Melkleistung. Sind die Routinearbeiten länger als die Milchflusszeiten, so entstehen Blindmelkzeiten oder die Kühe gewöhnen sich an längere Milchflusszeiten. In diesem Fall bestimmen die Routinearbeiten die Melkleistung.

Tabelle 4: Zeitbedarf für die Arbeiten des Melkers während der Milchflusszeit (Routinearbeiten)

	Verfahren	Zeitbedarf
P1 M1	(1 Melkzeug mit Eimer)	1 min 56 s
P1 M1 W1	(1 Melkzeug mit Eimer und 1 Wechseleimer)	2 min 8 s
P1 M2	(2 Melkzeuge mit je 1 Eimer)	4 min 42 s
P1 M2 W2	(2 Melkzeuge mit je 1 Eimer und 2 Wechseleimern)	5 min 9 s
P1 M2 R	(2 Melkzeuge an der Rohrmelkanlage)	4 min 21 s
P1 M3 R	(3 Melkzeuge an der Rohrmelkanlage)	6 min 49 s

Die Zahl der Kühe, die pro Stunde gemolken werden können, ist also von der Milchflusszeit sowie von den sogenannten Routinearbeiten des Melkens, abhängig. Da die Milchflusszeit sowohl von der Höhe der Tagesmilchleistung jeder Kuh, wie auch von der verwendeten Melkmaschine abhängt, sind in den nachstehenden Tabellen 5–10 für beide Einflussfaktoren drei Kategorien gebildet worden.

4.1 Verfahren P1 M1:

Eine Person, ein Melkzeug mit Eimer.

Dieses Verfahren ist in der Schweiz am meisten verbreitet. Die Zahl der Kühe, die pro Stunde gemolken werden können, geht aus Tabelle 5 hervor.

Tabelle 5: Melkleistung beim Verfahren P1 M1

Tagesmilch (kg/Kuh)	Melkleistung (Kühe/h)		
	Melkmaschine		
	schnell	mittel	langsam
10	16	13	8
14	14	11	7
18	12	10	7

Bei diesem Verfahren hat der Melker während der Milchflusszeit genügend Zeit, um die gemolkene Kuh von Hand nachzumelken und die nächste Kuh

anzurüsten. Ein Verkürzen des Anrüstens und des Handmelkens bringt deshalb keine Leistungssteigerung.

Das Verfahren P1 M1 ist bei Beständen unter zehn Kühen zu empfehlen. Aus arbeitswirtschaftlichen Gründen sollte aber keine langsam melkende Maschine eingesetzt werden, da der Melker im Durchschnitt je Kuh über vier Minuten warten müsste, bis die Maschine zu Ende gemolken hätte. Zudem könnte die anfallende Wartezeit nur schlecht durch nutzbringende Arbeit ausgefüllt werden.

4.2 Verfahren P1 M1 W1:

Eine Person, ein Melkzeug mit Eimer, ein Wechsel-eimer.

Gegenüber dem erstgenannten Verfahren ist bei Verwendung eines Wechsel-eimers eine Leistungssteigerung möglich (Tab. 6). Diese ist darauf zurückzuführen, dass die Arbeit zwischen dem maschinellen Ausmelken und dem Wiederansetzen des Melkzeuges an die nächste Kuh verkürzt wird. Das Umsetzen des Melkzeuges auf den leeren Wechsel-eimer erfordert weniger Zeit als das Leeren des vollen Eimers in die ausserhalb des Stalles stehende Milch-Kanne. Dies ist jedoch nur dann ein Vorteil, wenn der volle Wechsel-eimer während der Milchflusszeit geleert werden kann.

In Beständen unter zehn Kühen ist der Einsatz des Wechsel-eimers ungünstig, da der Zeitaufwand für das Reinigen des Wechsel-eimers grösser ist als die Zeitersparnis beim Melken.

Tabelle 6: Melkleistung beim Verfahren P1 M1 W1

Tagesmilch (kg/Kuh)	Melkleistung (Kühe/h)		
	schnell	Melkmaschine mittel	langsam
10	17	14	8
14	14	12	7
18	13	10	7

4.3 Verfahren P1 M2:

Eine Person, zwei Melkzeuge mit je einem Eimer.

Verglichen mit den Verfahren mit einem Melkzeug hat hier der Melker sämtliche Teilarbeiten, die während der Milchflusszeit anfallen, doppelt durchzuführen. Er ist deshalb während dieser Zeit viel besser ausgelastet.

Tabelle 7: Melkleistung beim Verfahren P1 M2

Tagesmilch (kg/Kuh)	Melkleistung (Kühe/h)		
	schnell	Melkmaschine mittel	langsam
10	*	*	16
14	*	19	13
18	*	19	13

* Wegen zu langer Blindmelkzeit sollte dieses Verfahren nicht eingesetzt werden.

Schnell melkende Maschinen, besonders wenn die Milchflusszeit unter vier Minuten liegt, sind für dieses Verfahren ungeeignet, da die Blindmelkzeit viel zu lange würde.



Abb. 1: Rohrmelkanlage. Gutes Zusammenspiel von Melker, Maschine und Kuh ist die Voraussetzung für gute Melkarbeit.

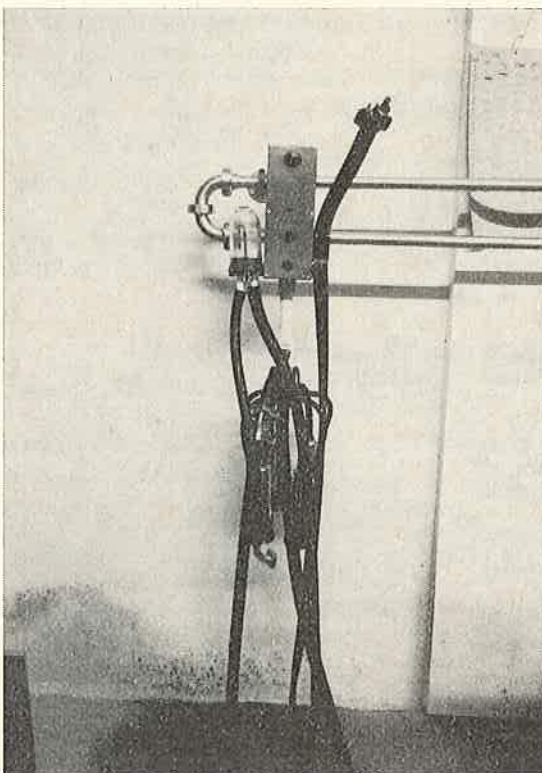


Abb. 2: Rohrmelkanlage mit einer Einrichtung, die das Blindmelken verhindert.

Beim Verfahren P1 M2 bestimmt die Dauer der Routinearbeiten des Melkers und nicht die Milchflusszeit die Melkleistung. Würde der Melker die Vorbehandlung des Euters oder das Nachmelken oder beides verkürzen, so könnte er schneller an die melkende Maschine zurückkehren. Dadurch würde das Blindmelken verkürzt. Ausserdem liessen sich auch schneller melkende Maschinen einsetzen. In beiden Fällen könnte die Melkleistung erhöht werden.

4.4 Verfahren P1 M2 W2:

Eine Person, zwei Melkzeuge mit je einem Eimer, zwei Wechseleimer.

Wie beim Verfahren P1 M2 ist auch hier die Dauer der Routinearbeiten des Melkers leistungsbestimmend. Nur bei der langsamen Maschine entstehen noch Wartezeiten für den Melker, die durch das Wechseleimerverfahren genutzt werden können, so dass eine Leistungssteigerung eintritt. Bei schnellen und mittleren Maschinen bringt jedoch der Einsatz von Wechseleimern keine Zeitersparnis.

Tabelle 8: Melkleistung beim Verfahren P1 M2 W2

Tagesmilch (kg/Kuh)	Melkleistung (Kühe/h)		
	schnell	Melkmaschine mittel	langsam
10	*	*	17
14	*	18	15
18	*	18	14

* Wegen zu langer Blindmelkzeit sollte dieses Verfahren nicht eingesetzt werden.

Auch bei Beständen unter 20 Kühen haben Wechsel-eimer wenig Sinn, da die zusätzliche Reinigungszeit länger als die Einsparung beim Melken ist.

Falls Wechseleimer verwendet werden, sollten zwei angeschafft werden, damit der Milchtransport von der Kuh zur Kanne der Melkorganisation besser angepasst werden kann.

4.5 Verfahren P1 M2 R:

Eine Person, zwei Melkzeuge, Rohrmelkanlage.

Eine Rohrmelkanlage erleichtert und verkürzt die Melkzeit, da der Milchtransport von der Kuh zur Kanne wegfällt. Rohrmelkanlagen können deshalb auch bei schnellen Melkmaschinen mit zwei Melkzeugen ausgerüstet werden. Bei Kühen mit geringer Milchleistung und gutem Minutengemelk kann jedoch Blindmelken auftreten. Um dieses zu vermeiden, sollte während des Melkens einer solchen Kuh das frei werdende zweite Melkzeug stillgelegt werden, damit der Melker Zeit gewinnt und rechtzeitig zu dieser Kuh zurückkehren kann.

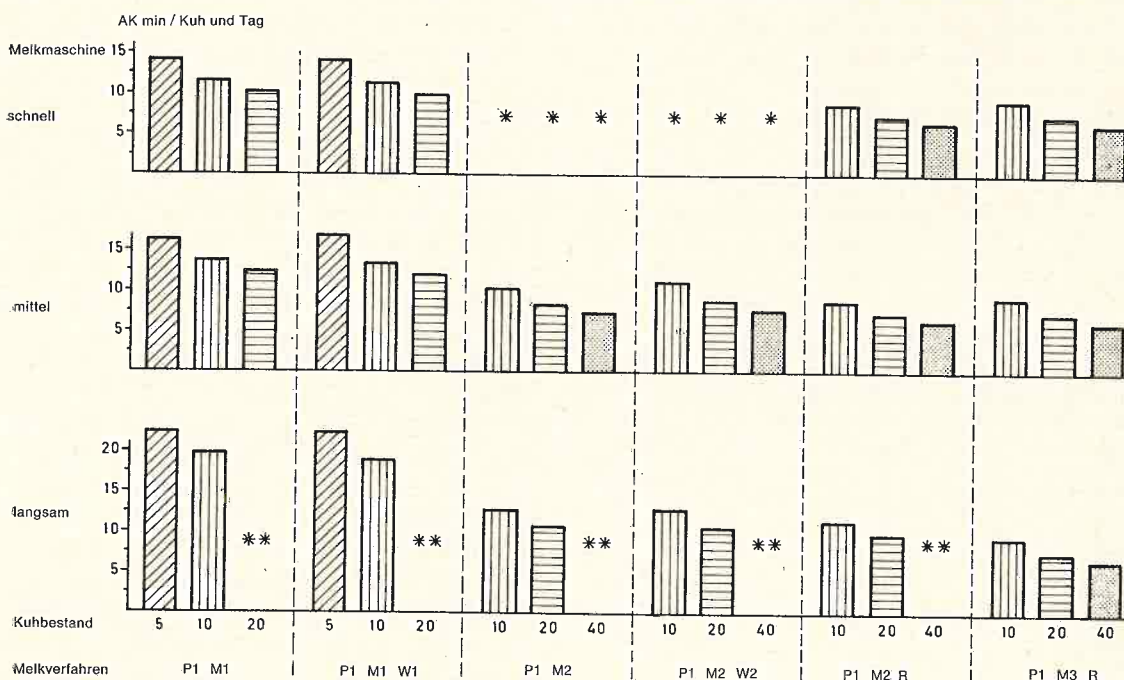
Um die Reinigungsarbeiten zu verkürzen, sollten Rohrmelkanlagen mit Reinigungsautomaten ausgerüstet sein.

Tabelle 9: Melkleistung beim Verfahren P1 M2 R

Tagesmilch (kg/Kuh)	Melkleistung (Kühe/h)		
	schnell	Melkmaschine mittel	langsam
10	*	21	17
14	21	21	15
18	21	21	14

* Wegen zu langer Blindmelkzeit sollte dieses Verfahren nicht eingesetzt werden.

Abb. 3: Arbeitszeitbedarf für das Melken samt Rüst- und Reinigungsarbeiten bei 14 kg Tagesmilch je Kuh



* nicht geeignet wegen zu langer Blindmelkzeit

** nicht geeignet wegen zu geringer Leistung

4.6 Verfahren P1 M3 R:

Eine Person, drei Melkzeuge, Rohrmelkanlage.

Dieses Verfahren eignet sich einerseits für langsame Maschinen. Bei diesen ist der Melker, wenn eine Rohrmelkanlage vorhanden ist, erst bei drei Melkzeugen mit Routinearbeiten ausgelastet und kann eine gute Melkleistung erreichen. Andererseits ist bei den mittleren und schnellen Maschinen dieses Verfahren dann geeignet, wenn die Anlage mit einer Einrichtung versehen ist, die das Blindmelken verhindert. Solche Einrichtungen bringen auch die sonst immer vorhandenen unregelmässigen Wartezeiten zum Verschwinden, da die Routinearbeiten des Melkers sozusagen durchwegs länger als die Milchflusszeiten sind. Kehrt der Melker zur gemolkenen Kuh zurück, kann er deshalb das Melkzeug sofort wegnehmen, ausgenommen wenn noch ein kurzes maschinelles Ausmelken eingeschoben wird.

Tabelle 10: Melkleistung beim Verfahren P1 M3 R

Tagesmilch (kg/Kuh)	Melkleistung (Kühe/h)		
	schnell	Melkmaschine mittel	langsam
10	23**	23**	22
14	23**	23**	22
18	23**	23**	21

** Diese Verfahren können nur mit Anlagen betrieben werden, bei welchen das Blindmelken mit Hilfe von geeigneten Zusatzeinrichtungen verhindert wird.

5. Der Arbeitszeitbedarf

Abb. 3 gibt einen Ueberblick über den Arbeitszeitbedarf für das Melken samt Rüst- und Reinigungsarbeiten. Der Einfluss der verschiedenen Melkverfahren, der Bestandesgrösse und der Melkgeschwindigkeit der verschiedenen Maschinenkategorien ist dort dargestellt. Abb. 3 bezieht sich auf eine durchschnittliche Tagesmilchleistung von 14 kg. Die Zahlen für 10 kg und 18 kg können den «Arbeitswirtschaftlichen Blättern» der FAT entnommen werden. Diese enthalten die detaillierten Rechnungsergebnisse und sind kürzlich veröffentlicht worden (Tab. 11 und 12). In diesen Zusammenstellungen sind die

Tabelle 13: Anzahl Kühe, die in 2 1/2 Stunden je Melkgang gemolken werden können (ohne Rüst- und Reinigungsarbeiten, bei durchschnittlich 14 kg Tagesmilch)

Verfahren	Melkmaschine		
	schnell	mittel	langsam
P1 M1	34	27	17
P1 M1 W1	35	29	18
P1 M2	*	47	35
P1 M2 W2	*	46	36
P1 M2 R	53	53	37
P1 M3 R	57	57	54

* Nicht geeignet wegen zu langer Blindmelkzeit

Arbeitskraftminuten angegeben, die je Kuh und Tag bei verschiedenen Melkverfahren, Milchleistungen und Bestandesgrössen aufgewendet werden müssen. Die angegebenen Zahlen basieren auf den Durchschnittszeiten für die von uns gemessenen Teilarbeiten. Somit entsprechen die errechneten Zahlen für den Arbeitszeitbedarf dem Mittel der gemessenen Betriebe und dürften für den durchschnittlichen Schweizer Milchviehhaltungsbetrieb repräsentativ sein.

Zur arbeitswirtschaftlichen Beurteilung der verschiedenen Melkverfahren wird oft auch berechnet, wieviele Kühe gemolken werden können, wenn morgens und abends je 2 1/2 Stunden für die reine Melkarbeit zur Verfügung stehen (Tab. 13). Bei dieser Darstellung sind die Rüst- und Reinigungsarbeiten für Milchgeschirr und Melkzeuge nicht einberechnet, weshalb sich die vorgesehenen 2 1/2 Stunden nur auf die reine Melkarbeit beziehen und die Rüst- und Reinigungsarbeiten ausserhalb dieser Zeitspanne erledigt werden müssten.

6. Schluss

Unsere Arbeitszeitmessungen im Anbindestall haben gezeigt, dass die Melkzeit von folgenden Faktoren abhängt:

- Milchmenge je Kuh und Tag
- Melkgeschwindigkeit der Maschine bzw. Durchschnittsminutengemelk
- Anzahl der eingesetzten Melkzeuge
- Milchtransport von der Kuh zur Kanne bzw. zum Tank (Rohrmelkanlagen)
- Reinigungsautomat (Rohrmelkanlagen)
- Bestandesgrösse

Bei der Auswahl von Arbeitsbedarfszahlen aus den Tab. 11 und 12 ist es möglich, alle oben erwähnten Einflussfaktoren zu berücksichtigen.

Die Arbeitsbedarfszahlen sind nur dann zutreffend, wenn diese Einflussfaktoren möglichst genau mit den Verhältnissen auf dem zu untersuchenden Betrieb übereinstimmen.

Von Einfluss auf den Arbeitsbedarf sind ferner die Anrüst- und Ausmelkverfahren. Diese sind mit durchschnittlichen Werten einberechnet.

Die Arbeitsbedarfszahlen aus Tab. 11 und 12 können wie folgt verwendet werden:

- zur Kalkulation des Arbeitszeitbedarfs der verschiedenen Melkverfahren
- als Entscheidungshilfe, wenn bei der Wahl eines Melkverfahrens der Arbeitszeitbedarf und die Arbeitsorganisation berücksichtigt werden sollen und
- zum Ueberprüfen, ob die Melkarbeit richtig durchgeführt wird.

Der letztgenannte Fall sollte häufiger in Betracht gezogen werden. Immer dort, wo man feststellt, dass der Zeitbedarf für die Melkarbeit bedeutend höher ist, als unsere Tabellen angeben, müssen Fehler bei der Arbeitsorganisation vorliegen oder bestimmte Teilarbeiten zu lange sein. In solchen Fällen hilft eine Zeitmessung. Eine Person sollte dann mit der

Tabelle 11: Kühe: Melken im Anbindestall mit Standeimer; Arbeitskraftminuten je Kuh und Tag

Arbeitsbedingungen: Melken im ein- oder zweireihigen Stall; Kannenstandort ausserhalb des Stalles; der Standeimer muss im Mittel von drei Kühen zweimal geleert werden.

Nr.	Melkverfahren	Durchschnittl. Tagesmilch je Kuh in kg	AK	Melkmaschine											
				schnell melkend				mittelschnell melkend				langsam melkend			
				Kuhbestand				Kuhbestand				Kuhbestand			
				5	10	20	40	5	10	20	40	5	10	20	40
1	1 Standeimer	10	1	12,7	10,1	8,8	**	14,6	12,0	10,7	**	20,5	17,9	**	**
2	(P1 M1)	14	1	14,1	11,5	10,2	**	16,2	13,6	12,3	**	22,2	19,6	**	**
3		18	1	15,3	12,7	11,4	**	17,5	14,9	13,6	**	23,3	20,7	**	**
4	1 Standeimer	10	1	12,7	9,7	8,5	**	14,6	11,8	10,3	**	20,5	17,7	**	**
5	mit 1 Wechseleimer	14	1	14,1	11,3	9,9	**	16,7	13,4	12,0	**	22,1	18,8	**	**
6	(P1 M1 W1)	18	1	15,3	12,5	11,0	**	17,5	14,7	13,3	**	23,3	20,4	**	**
7	2 Standeimer	10	1	*	*	*	*	***	*	*	*	***	11,8	9,7	**
8	(P1 M2)	14	1	*	*	*	*	***	10,4	8,4	7,4	***	12,6	10,7	**
9		18	1	*	*	*	*	***	10,4	8,4	7,4	***	13,2	11,4	**
10	2 Standeimer	10	1	*	*	*	*	***	*	*	*	***	12,0	9,7	**
11	mit 2 Wechseleimern	14	1	*	*	*	*	***	11,2	8,9	7,7	***	12,9	10,6	**
12	(P1 M2 W2)	18	1	*	*	*	*	***	11,2	8,9	7,7	***	13,4	11,1	**

Arbeitsverfahren: Täglich zweimal melken. Melkmaschine, Handmelkkessel, Melkfett und Euterreinigungsmittel vorbereiten; Melkstuhl umgurt; Kuh anrücken; Melkzeug ansetzen; Milchfluss kontrollieren; Maschine melken lassen; maschinell ausmelken; Melkzeug abnehmen; bei Bedarf Eimer leeren bzw. Melkzeug auf einen anderen Eimer setzen; von Hand nachmelken; wenn nötig Wechseleimer leeren; nach dem Melken Melkmaschine und Handmelkkessel spülen und einmal täglich mit heissem Wasser und Bürste waschen.

* Diese Verfahren sollen wegen zu langer Blindmelkzeit nicht angewandt werden.

** Diese Verfahren sollen wegen zu langer Melkdauer nicht angewandt werden.

*** Diese Verfahren sollen wegen Unwirtschaftlichkeit nicht angewandt werden.

Tabelle 12: Kühe: Melken im Anbindestall mit Rohrmelkanlage; Arbeitskraftminuten je Kuh und Tag

Arbeitsbedingungen: Melken im einreihigen oder zweireihigen Stall; Milchraum an der Stirnseite des Stalles.

Nr.	Melkverfahren	Durchschnittl. Tagesmilch je Kuh in kg	AK	Melkmaschine											
				schnell melkend				mittelschnell melkend				langsam melkend			
				Kuhbestand				Kuhbestand				Kuhbestand			
				10	20	40		10	20	40		10	20	40	
1	2 Melkzeuge	10	1	**	**	**		8,7	7,2	6,4		10,4	8,9	8,1	
2	(P1 M2 R)	14	1	8,7	7,2	6,4		8,7	7,2	6,4		11,2	9,7	8,9	
3		18	1	8,7	7,2	6,4		8,9	7,4	6,6		11,8	10,3	9,5	
4	3 Melkzeuge	10	1	9,1*	7,2*	6,2*		9,1*	7,2*	6,2*		9,3	7,4	6,5	
5	(P1 M3 R)	14	1	9,1*	7,2*	6,2*		9,1*	7,2*	6,2*		9,3	7,4	6,5	
6		18	1	9,1*	7,2*	6,2*		9,1*	7,2*	6,2*		9,7	7,8	6,8	

Arbeitsverfahren: Täglich zweimal melken. Milchleitung an den Milchsammelbehälter anschliessen; Melkzeuge, Handmelkkessel, Melkfett und Euterreinigungsmittel vorbereiten; Melkstuhl umgurt; Kuh anrücken; Melkzeuge ansetzen; Milchfluss kontrollieren; melken lassen; maschinell ausmelken, Melkzeuge abnehmen; von Hand nachmelken; nach jedem Melken Melkzeuge und Milchleitung an den Reinigungsautomat anschliessen und reinigen lassen; Melkzeuge und Handmelkkessel mit Bürste und heissem Wasser waschen.

* Diese Verfahren können nur mit einer Einrichtung, die automatisch das Blindmelken verhindert, eingesetzt werden.

** Diese Verfahren sollen wegen zu langer Blindmelkzeit nicht angewandt werden.

Uhr in der Hand den Melkvorgang verfolgen. Nachher kann ein Vergleich zwischen den gemessenen Teilzeiten und unseren Normen gezogen werden. Dazu können Tab. 1 und 3 sowie Tab. 11 und 12 verwendet werden, wobei zu beachten ist, dass in letzteren die Rüst- und Reinigungsarbeiten eingerechnet sind (Abschnitt 2.11).

Da zu lange dauernde Teilarbeiten, bes. Anrüst-, Warte-, Milchfluss-, Blindmelk- und Ausmelkzeit ungünstig oder schädlich sind, lohnt sich eine Kontrolle mit der Uhr aus arbeitswirtschaftlichen und euterhygienischen Gründen.

Nachdruck der ungekürzten Beiträge unter Quellenangabe gestattet.

Die «Blätter für Landtechnik» erscheinen monatlich und können auch in französischer Sprache unter dem Titel «Documentation de technique agricole» im Abonnement bei der FAT bestellt werden. Jahresabonnement Fr. 27.-, Einzahlung an die Eidg. Forschungsanstalt für Betriebswirtschaft und Landtechnik, 8355 Tänikon, Postcheckkonto 30-520. In beschränkter Anzahl können ferner Vervielfältigungen in italienischer Sprache abgegeben werden.