

**Dipl.-Ing. agr. Daniel Herd**

**Ann-Katrin Gerwers**

**Vera Krüger**

**Institut für Landtechnik**

**Institutsleitung: Prof. Dr. H. Seufert**

**Universität Giessen**

### **Melken wie die Profis**

#### **(Professionelle Melkarbeit und deren Optimierung)**

Die Milchproduktion stellt in der heutigen Zeit eine große Herausforderung für den Landwirt dar. Der momentane Milchpreis von unter 30 Cent pro Kilogramm abgelieferter Milch erfordert ein durchdachtes Management und zwingt zu einer deutlichen Reduktion der Produktionskosten. Gleichzeitig ist die Gewinnung qualitativ hochwertiger Milch für jeden Milcherzeuger von großer wirtschaftlicher Bedeutung, weil die Bezahlung der Anlieferungsmilch wesentlich von der Einhaltung der Milchgüteverordnung abhängt. Treten bei einer Kuh Eutergesundheitsstörungen auf, müssen zusätzlich wirtschaftliche Verluste, die sich aus Milchminderleistungen, nicht verwertbarer Milch, Bestandserneuerung, vermehrten Arbeitsaufwand, Arzneimittel und tierärztlicher Behandlung zusammen setzen, berücksichtigt werden. Summiert man die hieraus entstehenden Kosten, dann werden Belastungen von über 200 € pro Tier und Jahr erreicht.

#### **Arbeitsbelastung Melken**

Die so genannte Melkroutine, die alle Maßnahmen rund um das Melken beinhaltet, stellt eine Notwendigkeit für jeden Milcherzeugerbetrieb dar. Durch sie werden alle Arbeitsabläufe vor, beim und nach dem Melken geregelt. Eine optimale und regelmäßige Routine während der Milchhergabe führt zu einer verbesserten Leistung und wirkt sich vor allem positiv auf die Eutergesundheit aus.

In vielen landwirtschaftlichen Betrieben wird davon ausgegangen, dass eine Zeiteinsparung zur Minimierung der Arbeitskosten bei gleichzeitiger Durchführung der vollständigen Melkroutine nicht zu erreichen ist.

## Melken wie die Profis

Um diese Aussage zu überprüfen, sind die einzelnen Schritte der Melkroutine und des Treibens im Rahmen einer Zeitmessung auf dem Betrieb M&M Kneipp GbR gemessen worden.

### Der Versuchsbetrieb



**Abbildung 1: Melkstand und Boxenlaufstall der M&M Kneipp GbR**

Am Rand des Vogelsberges/Hessen befindet sich der zu untersuchende Betrieb M&M Kneipp GbR. Die Anlage zeichnet sich durch ihren großen Liegeboxenlaufstall mit 240 Tierplätzen aus. Da das große und helle Melkhaus separat neben der Stallanlage steht, ist eine Erweiterung des Stalles einfach möglich. Der im Melkhaus integrierte Warteraum hat eine Steigung von 5 % und ist mit einer pneumatisch angetriebenen Treibhilfe ausgestattet. Er bietet 1,4 m<sup>2</sup> Platz für jedes Tier.

**Tabelle 1: Betriebsbeschreibung**

M&M Kneipp GbR	
Betriebsleitung	Manfred Kneipp, Merlin Kneipp
Standort	Gedern OT Ober-Seemen
Boxenlaufstall	240 Plätze mit Tiefboxen, 230 melkende Kühe

Einstreu	Sägespäne-Kalk Gemisch
Laufgänge	planbefestigt, Reinigung mit Faltschieber
Leistungsgruppen	3 Gruppen
Leistung	Gleitender Durchschnitt 2004: 9027 kg/(Kuh*a)
Fütterung	TMR
Melkstand	Doppel 12 Magnum 45 von Westfalia-Surge, Servicearm, automatische Abnahme, Kotrinne.
Vorwartehof	Für 120 Kühe, 5% Steigung, 1,4 m <sup>2</sup> /Kuh  Pneumatischer Kuhreiber
Arbeitskräfte gesamt	3,3 AK

Im 2 x 12 Fischgrätenmelkstand Magnum 45 der Firma Westfalia-Surge werden zweimal täglich ca. 230 Kühe der Rasse Holstein- Friesian von dem Betriebsleiter gemolken, der zeitweise durch eine weitere Person Unterstützung bekommt.



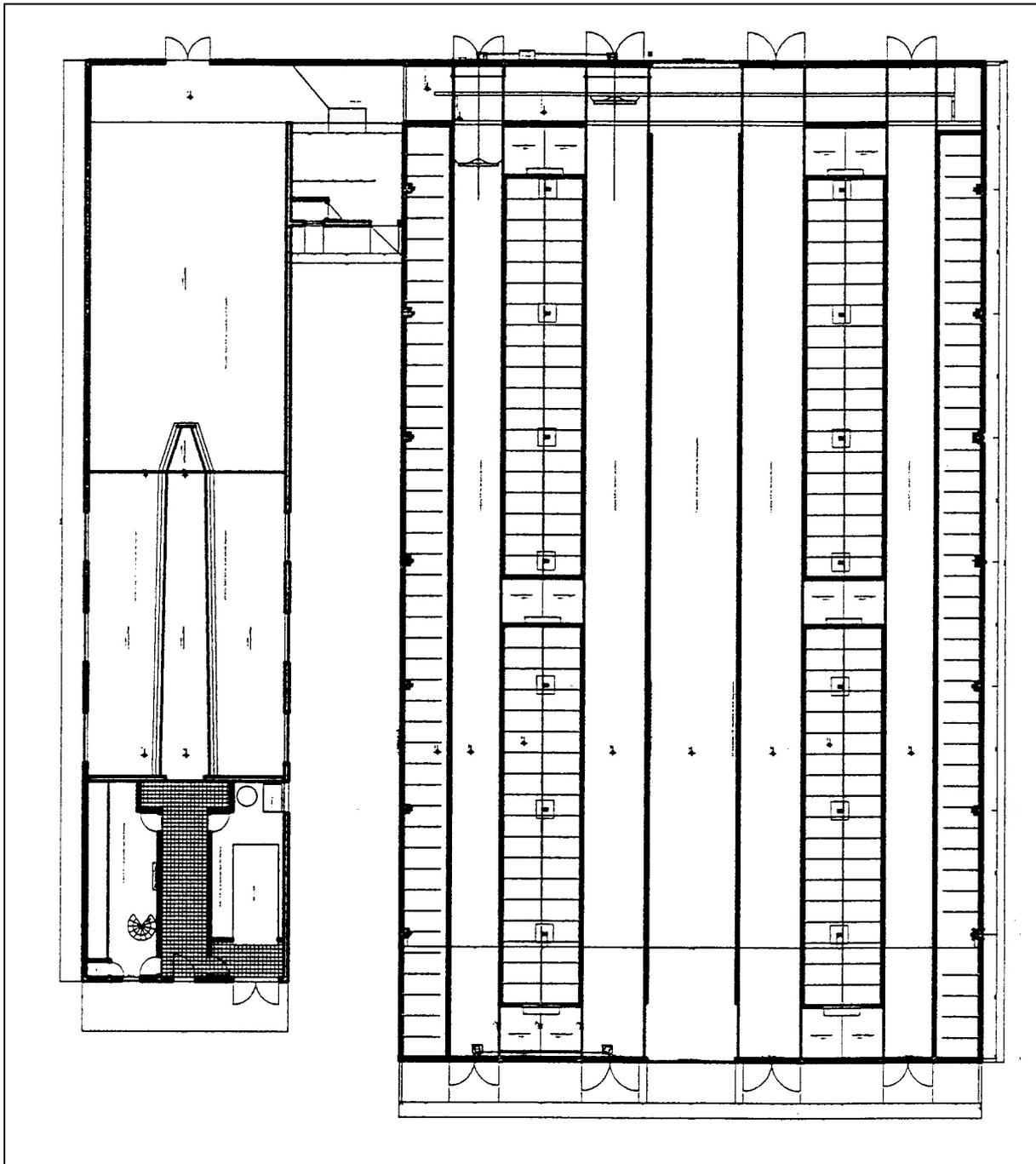
**Abbildung 2: Melkstand Doppel 12  
Magnum 45 FGM Westfalia Surge**



**Abbildung 3: Warteraum mit  
pneumatischem Kuhreiber**

Das Melkpersonal trägt während des Melkens sowohl Handschuhe als auch Schürzen. Durch die auf der Standfläche eingebaute Kotrinne ist gewährleistet, dass der Melker und die Grube sauber bleiben.

Abbildung 4 zeigt den Grundriss des Stalles.



**Abbildung 4: Grundriss Milchviehstall M&M Kneipp GbR**

Planung:

**Michael Herdt – Ingenieure –  
Ingenieurbüro + Agrarberatung**  
[www.michaelherdt.de](http://www.michaelherdt.de)

Die zu melkenden Kühe des Betriebes sind in drei Gruppen unterteilt, so dass sich in jeder Einheit Kühe mit annähernd identischem Leistungsniveau befinden. Während die erste Gruppe aus hochlaktierenden Kühen besteht, umfasst die zweite Gruppe

die frischlaktierenden (nach dem Abkalben) Kühe. Die dritte Gruppe, welche zuletzt gemolken wird, besteht aus altemelkenden Kühen mit geringerer Milchleistung.

### Messung der Arbeitszeiten

Die Zeitmessungen sind während drei aufeinander folgenden Melkzeiten durchgeführt worden. Hieraus ist das in Tabelle 2 beschriebene Messprotokoll entstanden. Weiterhin werden Zeitziele für den korrekten aber auch zügigen Ablauf einer Melkroutine angegeben und Anregungen zur Schwachstellenanalyse beschrieben.

**Tabelle 2: Messprotokoll und Zeitziele**

<b>2 x 12 FGM mit Schnellaustrieb</b>	<b>Zeitziel ab Start gemessen</b>	<b>Beschreibung zur Schwachstellenanalyse</b>
<b>Schnellaustrieb runter (Start)</b>		Das Eintrittstor öffnet sich automatisch
<b>1. Kuh an Position 1</b>	< 30 Sek	Zeit in der die 1. Kuh nach vorne läuft sollte so kurz wie möglich sein
<b>1. Kuh vormelken</b>	< 35 Sek.	Sofort nachdem die 1. Kuh am Platz steht, sollte mit dem Vormelken begonnen werden
<b>1. Kuh Euterreinigung</b>	40 Sek. bis 1,4 Min	Die Euterreinigung findet zwischen dem Vormelken und dem Ansetzen statt
<b>1. Kuh ansetzen</b>	1,6 Min. bis 2,1 Min.	Zwischen Vormelken und Ansetzten sollten mindestens 60 Sek. und maximal 90 Sek. vergehen.
<b>12. Kuh vormelken</b>	< 4 Min	
<b>12. Kuh Euterreinigung</b>	4,2 Min bis 4,8 Min	Die Euterreinigung findet zwischen Vormelken und Ansetzen statt

<b>12. Kuh ansetzen</b>	< 5 Min.	Zwischen Vormelken und Ansetzten sollten mindestens 60 Sek. und maximal 90 Sek. vergehen.  Nach 5 Minuten sollte eine Seite angesetzt sein
<b>1. Kuh Zitzendippen</b>	< 13 Min	Die Kühe möglichst schnell nach der automatischen Abnahme dippen
<b>12. Kuh Zitzendippen</b>	< 14,8 Min	
<b>Schnellaustrieb hoch</b>	< 15 Min	Schnellaustrieb kann automatisch wieder nach unten fahren
<b>Umtrieb</b>	< 15 Min	Bei zweimaligem Melken sollte ein Umtrieb von 15 Min angesetzt werden.

Zum Zeitpunkt der Messungen besteht die Melkroutine aus Vormelken (in den Vormelkbecher), Säubern der Zitzen, Ansetzen und Ausrichten des Melkzeuges und Dippen der Zitzen nach dem Melken. Für die Reinigung der Zitzen und zur Minimierung der Erregerübertragung wird pro Kuh ein gewaschenes und desinfiziertes Textiltuch verwendet. Der fest installierte Servicearm stellt eine Erleichterung für den Melker dar und verbessert die Ausrichtung die Melkzeuge. Nach dem Melkvorgang wird das Melkzeug automatisch abgenommen und die Zitzen mit Hilfe eines Handsprühdippers gedippt. Anschließend verlassen die Kühe durch den Schnellaustrieb zügig und ruhig den Melkstand.

### **Ergebnisse:**

Beim Vergleich der gemessenen Zeiten (siehe Tabelle 3) für einzelne Arbeitsschritte der Melkroutine mit anderen Untersuchungsergebnissen ist zu erkennen, dass höhere Werte als bei Schleitzer (1995) und Kanswohl (2004) zur Melkvorbereitung (Vormelken und Abwischen) ermittelt worden sind. Durch die hohe Melkstandtechnisierung kann dagegen Zeit eingespart werden. Der eingebaute Servicearm führt zu kürzeren Routinezeiten beim Ansetzen und die automatische Melkzeugabnahme zu weiteren Zeitersparnissen.

**Tabelle 3: Vergleich Arbeitszeiten**

Routinearbeiten	Mittlerer Zeitbedarf je Kuh (in Sekunden)				
	Worstorff, 1994	Ordolff, 1997	Schleitzer, 1995	Kanswohl, 2004	M&M Kneipp GbR
<b>1. Desinfizieren</b>	-	-	-	-	-
<b>2. Vormelken</b>	60	15	10,80	6	6,18
<b>3. Abwischen</b>				5,4	7,51
<b>4. Ansetzen</b>	10	10	10,20	10,8	8,20
<b>5. Abnahme</b>	39	0,5	4,80	5,4	-
<b>6. Dippen</b>		6,0		6,0	2,02
<b>Summe</b>	<b>109</b>	<b>31,5</b>	<b>25,80</b>	<b>33,6</b>	<b>23,91</b>

In der Tabelle 4 sind die Ergebnisse des vorher beschriebenen Messprotokolls dargestellt. Um einen Vergleich der Kuhgruppen vornehmen zu können, werden die Zeiten der Gruppe 1 und 2 separat ausgewiesen.

**Tabelle 4: Ergebnisse der Zeitmessung**

<b>M&amp;M Kneipp GbR: 2 x 12 FGM mit Schnellaustrieb</b>	<b>Ø Gruppe 1 [Min. : Sek., Zehntelsek.]</b>	<b>Ø Gruppe 2 [Min. : Sek., Zehntelsek.]</b>
Schnellaustrieb runter (Start)		
1. Kuh an Position 1	00:17,32	00:20,79
1. Kuh vormelken	01:13,97	01:01,31
1. Kuh Euterreinigung	01:48,64	01:21,24

## Melken wie die Profis

1. Kuh ansetzen	02:29,93	02:12,39
12. Kuh vormelken	02:16,07	01:53,85
12. Kuh Euterreinigung	03:16,81	02:55,79
12. Kuh ansetzen	03:48,50	03:33,28
1. Kuh Zitzendippen	10:24,45	10:27,34
12. Kuh Zitzendippen	13:25,90	12:32,32
Schnellaustrieb hoch (Ende)		
Umtrieb (Gesamtdurchschnitt)	14,8 Min	

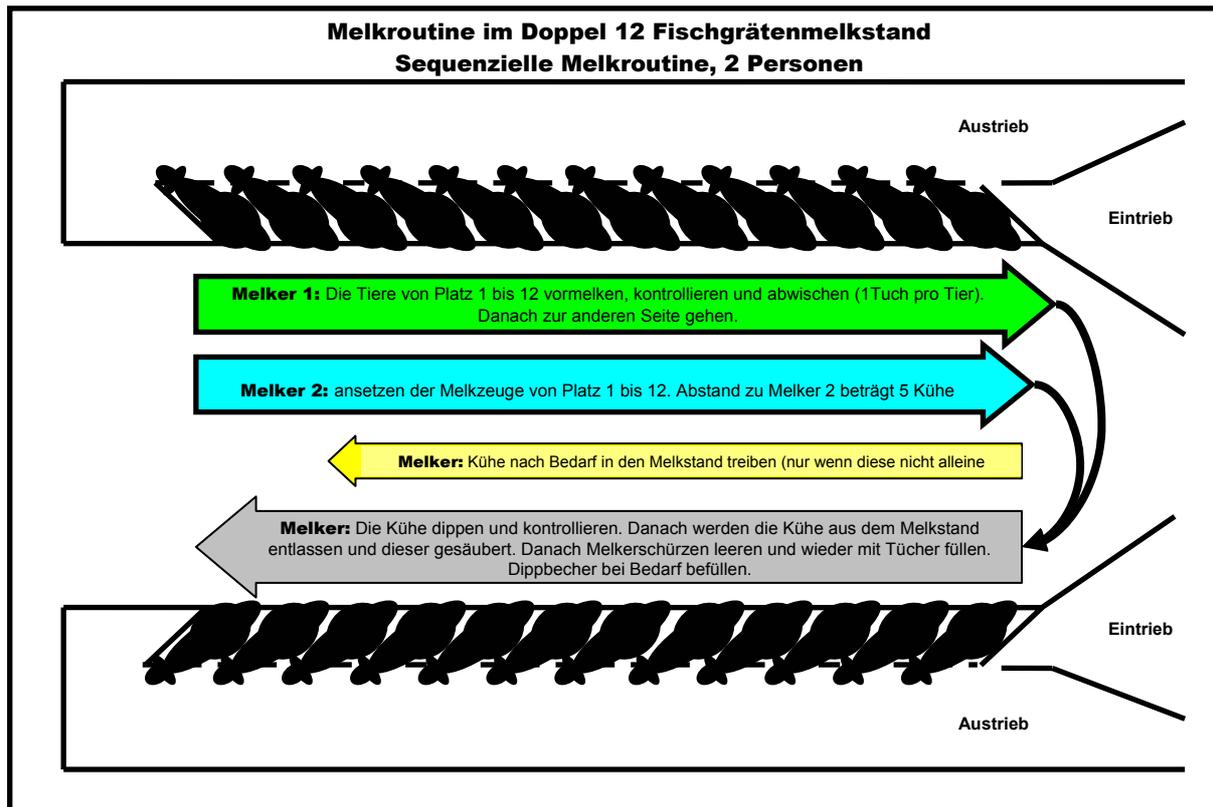
Die gemessenen Zeiten ergeben, dass die Kühe in Gruppe 1 im Durchschnitt eine Minute länger im Melkstand verweilen als die in Gruppe 2. Dieser Effekt begründet sich aus der höheren Milchmenge in Gruppe 1 und der damit einhergehenden höheren Melkdauer. Die Ergebnisse aus der Gruppe 3 werden aufgrund der kleinen Gruppengröße nicht dargestellt.

Im Vergleich zu den vorher definierten Zeitzielen (siehe Tabelle 2), ist nur ein Schwachpunkt zu erkennen. Während die Kühe sehr zügig und ohne weitere Hilfe den Melkstand betreten, wird zu lange bis zum Vormelken der 1. Kuh gewartet. Hier könnten weitere 30 Sekunden pro Umtrieb eingespart werden, indem früher mit dem Vormelken begonnen wird.

Die Melker ( $\emptyset = 1,5$  Ak) benötigen für das Ansetzen einer Seite des Melkstandes nur 3,8 Min. (Gruppe 1) bzw. 3,55 Min. (Gruppe 2). Das Zeitziel von  $< 5$  Min. ist weit unterschritten. Diese Kennzahl wird maßgeblich von der Melkroutine und der Anzahl der Personen bestimmt. Es ist daher zu überlegen nur noch mit einer Arbeitskraft zu melken, um die Arbeitsproduktivität bei nahezu gleichem Durchsatz zu erhöhen.

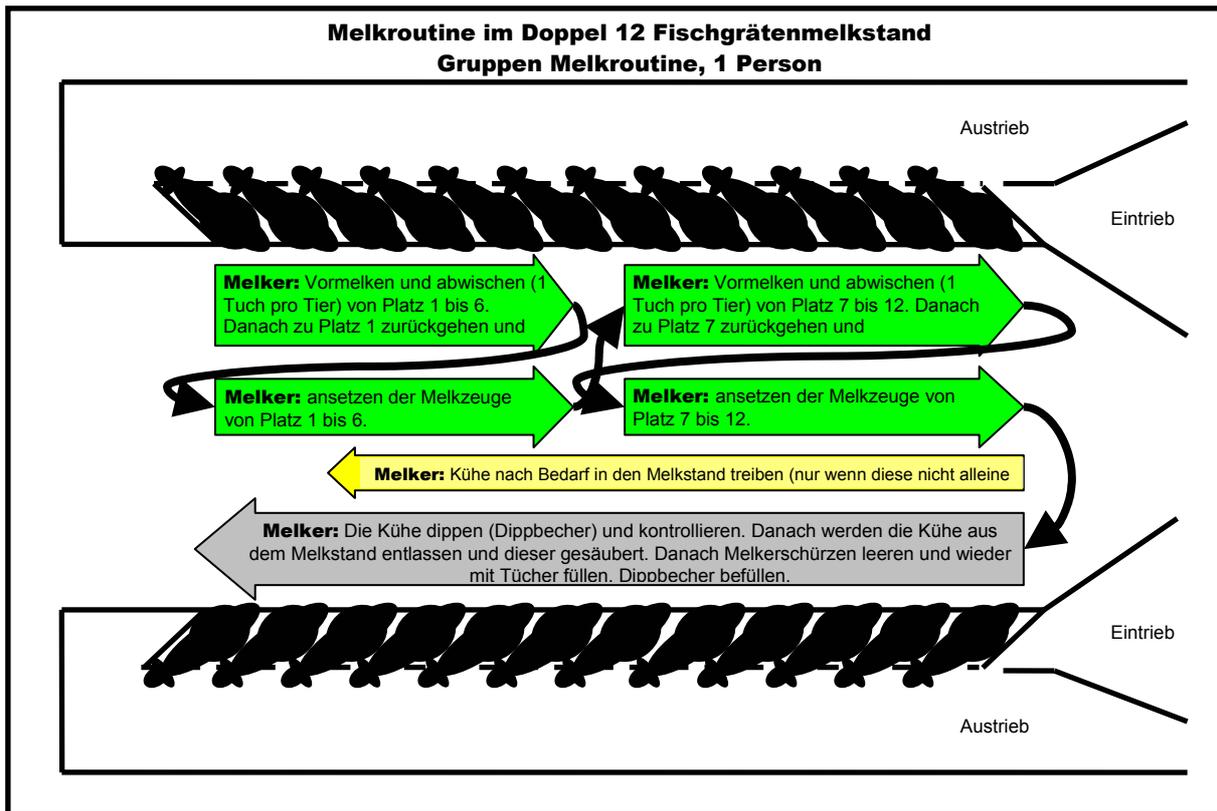
### Melkroutine

Die Arbeitsorganisation von Melkständen kann in unterschiedlichen Melkroutinen ablaufen. Abbildung 5 zeigt eine sequenzielle Melkroutine, die auf dem Versuchsbetrieb mit 2 Personen durchgeführt wird.



**Abbildung 5: Sequenzielle Melkroutine für 2 Personen im Doppel 12 FGM**

Da die zweite Person nur zu 50% am Melken beteiligt ist ändert sich die Melkroutine bei einer Person deutlich. Abbildung 6 zeigt eine Gruppen-Melkroutine für nur eine Person.



**Abbildung 6: Gruppen-Melkroutine im Doppel 12 FGM mit 1 Person**

In den beschriebenen Melkroutinen wird ohne automatische Stimulation gearbeitet. Das ausreichende Anrühren wird durch das absätziges Verfahren erreicht. Hierbei liegen zwischen Vormelken und Ansetzen 60 bis 90 Sekunden.

Des Weiteren ist anzumerken, dass sich ein zu frühes oder zu spätes Ansetzen des Melkzeuges nachteilig auf das Melkverhalten auswirkt. Wenn die Zeitdifferenz zwischen dem ersten Kontakt mit dem Euter und dem Ansetzen des Melkzeuges mehr als 2 Minuten beträgt, dann kann dies einen verzögerten Melkbeginn, ein Absinken des Oxytocinspiegels im Blut, eine reduzierte Milchflussrate und ein unvollständiges Ausmelken zur Folge haben.

### Arbeitswirtschaftliche Gesamtanalyse

Tabelle 5 zeigt, dass im untersuchten Melkstand  $\bar{\emptyset} = 97$  Kühe pro Stunde gemolken werden.

Wird dieser Wert auf die 1,5 Arbeitskräfte bezogen, so werden im Schnitt 65 Kühe pro Akh gemolken. Mit dieser Arbeitsleistung liegt er im Durchschnitt von vergleichbaren Untersuchungen.

**Tabelle 5: Arbeitsleistung im Melkstand der M&M Kneipp GbR**

	$\bar{\emptyset}$ der Werte
<b>Kühe pro Stunde</b>	<b>97</b>
<b>Arbeitsleistung (Kühe pro AKh)</b>	<b>65</b>

Neben der Melkzeit wird auch die Zeit für das Treiben untersucht. Tabelle 6 zeigt, dass die auf dem Versuchsbetrieb ermittelten Zeiten wesentlich unter denen von Ordloff (1997) gemessenen Zeiten liegen.

**Tabelle 6: Treibzeiten auf dem Betrieb M&M Kneipp GbR**

Vergleich	Ordloff (1997)	M&M Kneipp GbR
Treibzeit ( $\text{AKmin} \cdot \text{Kuh}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$ )	0,6	0,2
Rüstarbeit ( $\text{AKmin} \cdot \text{ME}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$ )	5,0	4,0

Gründe hierfür liegen in dem separaten Melkhaus mit dem großzügig angelegten Wartebereich, passend für eine Gruppe und der massiven pneumatischen Treibhilfe.

### Fazit

Der große ökonomische und arbeitswirtschaftliche Druck unter dem viele Betriebe Milch produzieren, darf nicht zum Verzicht von Prophylaxemaßnahmen rund um das Melken führen. Das Ziel eines jeden Milchviehbetriebes sollte es sein, Milch mit einem Zellgehalt von unter 150.000 Zellen/ml zu produzieren.

Dies ist nur durch die Berücksichtigung aller Faktoren zur Mastitisprophylaxe möglich. Die Melkroutine spielt dabei in diesem Geflecht eine wichtige Rolle.

Die Ergebnisse der Untersuchung zeigen, dass eine vollständige und nach der guten fachlichen Praxis hervorragende Melkroutine sehr schnell ablaufen kann. Die

arbeitswirtschaftliche Belastung kann neben sehr guten hygienischen Bedingungen minimiert werden.

Auch die gemessenen Zeiten der Treibarbeiten zeigen, dass durch eine optimale bauliche Anordnung Zeit eingespart werden kann.

Um die Arbeitswirtschaftlichkeit weiter zu erhöhen, ist zu empfehlen, nur noch mit einer Arbeitskraft zu melken. Bei Erhaltung der ausführlichen Melkarbeit käme es zu einer unwesentlich verlängerten Melkzeit, aber zu einer deutlich erhöhten Arbeitsproduktivität in gemolkenen Kühen/Akh.

Zu betonen bleibt, dass mit einer ausführlichen Melkroutine und mit angemessenen technischen und baulichen Voraussetzungen eine hohe Arbeitsproduktivität zu erzielen ist.