

Workshop: Planung / Dimensionierung von Melkständen im Hinblick auf die Arbeitswirtschaft

Dr. H. Grimm, Prof. Dr. D. Ordolff

Bei der Durchführung der Arbeiten vor, während und nach dem Melken treten sehr unterschiedliche Arbeitsabläufe, Arbeitspositionen oder auch psychische Belastungen auf. Im Rahmen des Workshops werden am Beispiel der Auswahl von Melkständen Möglichkeiten zu deren Optimierung angesprochen. Dabei werden zuerst mögliche Probleme mit den eigentlichen Arbeiten beim Melken, danach die Vor- bzw. Nacharbeiten (Reinigen usw.) erläutert. Der Schwerpunkt liegt auf Problemen bei der Durchführung der Arbeitsschritte, nicht auf den Arbeitsschritten selbst. Anstatt umfassender Tabellen mit Maßen und Leistungen der einzelnen Melkstandausführungen werden anhand von Faustzahlen gezielt einige Zusammenhänge aufgezeigt und wichtige Gesichtspunkte bei der Planung erläutert.

Die Belegung des einzelnen Melkplatzes [Kühe / Platz / h] ist definiert als die Zahl Kühe, die auf diesem Melkplatz im laufenden Melkbetrieb gemolken werden kann:

Melkstandtyp	Belegungsrate [Kühe/Platz/h]
<u>Einzelmelkstand</u> ¹ : $60 / (t_{ZU} + t_{RA} + t_{MHG} + t_{AB})$	→ 7
<u>Gruppenmelkstand – mit automatischer Abnahme</u> : $60 / (t_W + t_{WARTE} + m * t_{RA} + t_{MHG}^*)$ (t_{MHG}^* = längste t_{MHG} der Gruppe)	→ 5 (4 - 6)
<u>Karussellmelkstand</u> ¹ : $60 / (t_{ZU} + t_{WARTE} + t_{RA} + t_{MHG}^{**} + t_{AB})$ (t_{MHG}^{**} = längste t_{MHG} der Herde)	→ 4 (3,5 - 5)
<u>Swingover (Melkstand mit Wechselmelkzeugen)</u> : $60 / (t_W + t_{WARTE}^* + m * t_{RA} + t_{MHG}^*)$ hier werden die Wartezeiten teilweise extrem lang, da die Kuh zusätzlich auf das Ende des Milchentzugs auf der anderen Seite warten muss!!!	→ 3,2 (3 - 4)

¹) anstatt anteiliger "Gruppenwechselzeiten" werden die Zeiten für Zu- und Abgang einer Kuh verwendet!

t_W = Gruppenwechselzeit;

t_{MHG} = Zeit für Maschinenhauptmelk; t_{RA} = Zeit für Routinearbeiten je Kuh;

m = Anzahl Melkzeuge je Seite

Zwei Annahmen bzw. "Faustzahlen" nach ORDOLFF haben sich seit langem für die Planung von Melkverfahren bewährt:

- ein Melker kann je Stunde 60 Kühe melken
- die Rüstzeiten dauern ungefähr 5 min je Tag und Melkplatz!

Die Obergrenze der Melkstandgröße für eine Melkperson (2x10) wird theoretisch aus $m = (t_{MHG} - t_W) / t_{RAV}$ abgeleitet. Außer Vormelken und Anhängen der Melkzeuge ist dabei jedoch nichts mehr an zusätzlichen Arbeiten zu erledigen. Sollen mehr Kühe als die errechneten 90 Kühe/h gemolken werden, können entweder zwei (oder mehr) Melkstände mit je einer Melkperson eingerichtet werden oder es werden größere Melkstände vorgesehen, in denen zwei (oder mehr) Melker ausgelastet sind. Dann ist aber zu berücksichtigen, dass die Belegungen je Platz und h sinken, da mehr Routinearbeiten je Melkstandseite anfallen. Insgesamt sind also die Plätze in einem großen Melkstand schlechter ausgenutzt als in zwei kleineren! In der folgenden Tabelle wird deutlich, wie sich die Belegungsraten bei größeren Gruppen verringern.

Typ/Größe	Min./ Belegung	Max./ Belegung	Mittelwert/ Belegung
FGM / 2x4	36 / 4,5	52 / 6,5	43 / 5,4
FGM / 2x6	39 / 3,3	73 / 6,1	59 / 4,9
FGM / 2x8	70 / 4,4	88 / 5,5	75 / 4,7
FGM / 2x10 (2 P)	83 / 4,2	105 / 5,3	93 / 4,7
FGM / 2x12 (2 P)	110 / 4,6	128 / 5,3	116 / 4,8
SbS / 2x10 (2 P)	85 / 4,3	110 / 5,5	92 / 4,6
SbS / 2x12 (2 P)	90 / 3,8	120 / 5	99 / 4,2

(2 P) = 2 Personen beim Melken

In Karussellmelkständen (Rotolaktoren) bestimmen Zu- und Abgang der Kühe die Taktzeit des Karussells. Sie sind die beschränkenden Faktoren für die Anzahl Kühe, die in einer Stunde gemolken werden können! Die Umdrehungsdauer der Anlage ist bei fest eingestellter Geschwindigkeit von der Kuh mit der längsten Melkdauer abhängig. Bei mittleren Milchflüssen sind 24 Melkzeuge für ein Melkkarussell als untere Grenze anzusehen - kleinere Karussells sind kritisch zu betrachten, da sie zu oft angehalten werden müssen.

Vor- und Nacharbeiten zur Vorbereitung bzw. nach Abschluss der Melkarbeit bleiben oft unberücksichtigt. Diese Arbeitsgänge sind sehr viel stärker vom Melkverfahren oder vom Stallsystem abhängig als von z.B. der Herdengröße. Sie umfassen:

- | | |
|----|--|
| *1 | Treiben der Kühe zum Sammelraum |
| *2 | Vorbereitungsarbeiten, wie Anschließen aller Leitungen, Prüfen auf Dichtheit |
| *3 | Waschen der Melkzeuge, Umrüsten der Anlage auf Reinigen, Klarspülen |
| *4 | Reinigung des Melkstandes |
| *5 | Reinigung der Gesamtanlage einschließlich der Kühlanlage |



und dauern [min]:

Arbeitsgang	Melkkarussell	FGM	Rohrmelkanlage
*1	10	4	-
*2	2 – 30	3 – 5	5
*3	12 – 18	8 – 16	13 ⁺
*4	9 – 30	5 – 11	-
*5	6 – 25	6 – 16	12
Gesamtrüstzeit [min]	40 – 100	30 – 50	30

⁺ Reinigung von Hand

Die Spannweiten gelten für kleine bis große Anlagen.