

Stefan Sagkob, Hans-Jürgen Rudovsky, Steffen Pache, Hans-Joachim Herrmann und Heinz Bernhardt

Auswirkungen verschiedener Melkzeuge auf Zitzenkondition und Milchabgabeparameter

In einem Gemeinschaftsprojekt von Forschungs- und Beratungsinstitutionen wurde ein konventionelles Melkzeug eines Melkstandes mit einem neuartigen Melkzeug (AktivPuls, System Happel) verglichen. Im 2 x 7-Fischgrätenmelkstand des Lehr- und Versuchsgutes Köllitsch wurden die Prüf- und die Kontrollgruppe (insgesamt 137 Tiere) über 127 Tage beobachtet. In fünf Zitzenkonditionsbeurteilungen wurden die Parameter Zitzenhaut, Zitzenfarbe, Ringbildung, Verhärtungen und Hyperkeratosen erhoben. Bei dem neuartigen Melkzeug zeigte sich eine signifikante Verbesserung der Ringbildung und der Hyperkeratosen. Die Milchabgabeparameter wurden in zwei LactoCorder-Untersuchungen ermittelt.

Schlüsselwörter

Euterschonendes Melken, Zitzenkondition, Milchabgabe

Keywords

Soft massage milking, teat end condition, milk release

Abstract

Sagkob, Stefan; Rudovsky, Hans-Jürgen; Pache, Steffen; Herrmann, Hans-Joachim and Bernhardt, Heinz

Effects of different cluster types on teat end condition and milk release

Landtechnik 65 (2010), no. 1, pp. 27-30, 3 figures, 2 tables, 4 references

In a joint project a standard cluster (in the existing parlour) and a new innovative cluster (AktivPuls, System Happel) were compared. In a 2 x 7 heringbone parlour at the training and research farm Köllitsch the standard and the control group (137 animals in total) could be investigated for 127 days. Teat condition was assessed at five different occasions with the following parameters: teat skin condition, teat colour, ring formation, hardening and hyperkeratosis. There was a significant improvement with respect to ring formation and hyperkeratosis. Milking data are logged by a LactoCorder-Analyser.

Die Erfindung des Zweiraummelbeckers und des Pulsators um 1900 machten es möglich, Milch schonend maschinell zu gewinnen. Das Prinzip des Melkbeckers hat sich bis in die heutige Zeit kaum verändert. Verändert haben sich die Parameter rund um die Kuh, wie z. B. Milchmengenleistung, Spitzenmilchfluss, Viertelverteilung und anderes. Diese stellen neue Anforderungen an die Melktechnik, die einen zügigen, euterschonenden und vollständigen Milchentzug [1] gewährleisten muss. Eine zentrale Funktion kommt dabei dem pulsierenden Melkvakuum zu. Einerseits wird ein Vakuum für den Milchentzug benötigt, auf der anderen Seite belastet es aber das Gewebe [2]. Ein zu hohes Vakuum hat eine erhöhte Bildung von Hyperkeratosen und Gewebeschäden an der Zitze zur Folge (z. B. Rötung, Verformung und Ringbildung). Diese Störungen bleiben nicht ohne Auswirkung auf die Milchabgabeparameter [3]. Eine Lösung für das Problem sind Melkzeuge, die optimale Melkbedingungen bei einer gleichzeitig geringen Belastung der Zitze gewährleisten. In einem vergleichenden Melkversuch ist hierzu das AktivPuls-Melkzeug mit einem konventionellen Melkzeug getestet worden.

Material und Methode

Der Melkversuch fand in einem 120-iger Boxenlaufstall des Lehr- und Versuchsgutes Köllitsch in Sachsen statt. Zur Verfügung stand ein 2 x 7-Fischgrätenmelkstand.

Auf der einen Seite des Melkstandes wurde als Prüfvariante das AktivPuls-Melkzeug (Firma System Happel) mit einem neuartigen Zitzengummi und Sammelstück eingesetzt. Es zeichnet sich durch einen innovativen Zitzengummiaufbau und das dazugehörige Sammelstück aus. In der Massagephase führt der Vakuumabschluss im unteren Bereich des Zitzengummis zu

einer Vakuumentlastung an der Zitze unter allen Melkbedingungen, vor allem auch ohne Milchfluss.

Auf der anderen Seite des Melkstandes verblieb die Kontrollvariante (Harmony-Melkzeug der Firma DeLaval) unverändert. Zu Versuchsbeginn wurden beide Melkstandseiten mit fabrikneuen Zitzengummis ausgestattet. Die melktechnischen Einstellungen am Melkstand blieben unverändert und wurden vor Versuchsbeginn nach DIN ISO 6690 geprüft. Der technische Aufbau des Prüfmelkzeuges ist in **Abbildung 1** dargestellt. Das Melkzeug wurde in die bestehende Melktechnik integriert. Die Funktion des Melkens und der Zwischendesinfektion waren während der Untersuchung gewährleistet.

Die Versuchstiere gehörten der Rasse Holstein Friesian Schwarzbunt an. Im Versuchsjahr erzielte die Herde eine Leistung von 9 338 kg Milch mit 4,03 % Fett und 3,47 % Eiweiß. Nach einer Eingewöhnungsphase von 21 Tagen mit freier Melkplatzwahl wurde die Herde in eine Prüf- und Kontrollgruppe unterteilt und über 106 Tage (August-Dezember) kontrolliert den jeweiligen Melkstandseiten zweimal täglich zugeführt. Insgesamt sind 137 Tiere unter Berücksichtigung der Zu- und Abgänge beurteilt worden.

Als Grundlage für die Zitzenkondition wurde die Euterboniturvorlage des Teat Club International mit den Parametern Zitzenhaut, Zitzenfarbe, Ringbildung, Verformung und Hyperkeratosen herangezogen [4]. Diese wurde für eine Vergleichbarkeit mit vorangegangenen Langzeitstudien für den Versuch modifiziert. Die Parameter Zitzenhaut, Zitzenfarbe, Ringbildung und die Verformung wurden in einem dreistufigen und die Hyperkeratosen in einem fünfstufigen Notenschlüssel eingeteilt. Die höchste Note beschreibt die ungünstige und unerwünschte Zitzenkondition.

Während der Untersuchung wurden fünf Zitzenkonditionsbewertungen in zeitlicher Nähe zur Milchleistungsprüfung vorgenommen. Insgesamt konnten die Daten von 2 181 Zitzen beurteilt und ausgewertet werden.

Um die Milchabgabe zu analysieren, wurden zwei LactoCor-



Versuchsaufbau des AktivPuls-Melkzeuges. Foto: Sagkob
Fig. 1: The technological design

der-Untersuchungen erhoben. Diese Untersuchungen fanden am Anfang und am Ende des Versuches statt. Dabei wurden von allen melkenden Kühen die Merkmale Gesamtmilchmenge, Anstiegs-, Plateau- und Nachmelkphase gemessen. Aufgrund der größeren Milchmenge wurde die morgendliche Melkzeit für diese Untersuchung herangezogen. In die Auswertung gingen 75 Tiere mit vollständigen Datensätzen ein, die annähernd gleichmäßig auf die Prüf- und Kontrollgruppe aufgeteilt waren.

Die Werte wurden gesichtet und in eine deskriptive Statistik überführt. Das Datenmaterial der Zitzenkondition und der technischen Milchabgabeparameter wurde aufbereitet und einer zweifaktoriellen Varianzanalyse und einer Kovarianzanalyse unterzogen. Als Modelleffekte blieben die Laktationsnummer und der Laktationstag berücksichtigt. Des Weiteren wurden zwei Auswertungsvarianten gewählt, um alle gesammelten Datensätze optimal auswerten zu können. In die erste Variante A wurden Tiere aufgenommen, die mindestens drei Wochen am Versuch teilgenommen hatten. Hierdurch wurden Zu- und Abgänge berücksichtigt. Die zweite Variante B beinhaltete nur die Tiere, die die gesamte Versuchszeit von August bis Dezember durchlaufen hatten. Diese Gruppe wies somit vollständige Datensätze auf.

Ergebnisse

Für die Darstellung der Zitzenkonditionsergebnisse wurde die Auswertungsvariante A gewählt, da die Entwicklung vergleichbar ist. Hier gingen alle Beobachtungen ein: sowohl die Tiere mit unvollständigen, als auch die Tiere mit vollständigen Datensätzen.

Die deskriptive Statistik (**Tabelle 1**) beinhaltet einen Überblick über die Zitzenkondition der Herde. Für die in der Prüfgruppe (Pr.) und Kontrollgruppe (Kon.) erhobenen Merkmale sind die Mittelwerte (MW) und Standardabweichungen (SD) der Zitzenboniturung dargestellt. Der Mittelwert der Zitzenhaut und der Zitzenfarbe ist bei beiden Gruppen vergleichbar und liegt um die Note 1,3 bei einer mittleren Standardabweichung von 0,35. Die Verformung stellt sich im Mittel der beiden Gruppen mit der Note 1,1 etwas besser dar als die Werte der Zitzenhaut und -farbe.

Die Varianz- und Kovarianzanalyse ergaben keinen signifikanten Unterschied zwischen den beiden Varianten bei den Parametern Zitzenhaut, Zitzenfarbe und Verformung. Bei dem Merkmal Ringbildung zeigten sich Unterschiede in den Mittelwerten bei der Prüfgruppe mit der Note 1,26 und der Kontrollgruppe mit der Note 1,66. Die Standardabweichung beider Gruppen war mit 0,37 und 0,41 ähnlich.

Es zeigte sich ein signifikanter Unterschied bei der Ringbildung zwischen den beiden Varianten ($p \leq 0,05$). Bei der Prüfgruppe war die Ringbildung weniger stark ausgeprägt.

Das Melken bzw. die Art der Melktechnik beeinflussten die Ausbildung der Hyperkeratosen am stärksten, dies zeigte sich auch deutlich bei der Analyse der Hyperkeratosenmittelwerte, die bei der Prüfgruppe mit der Note 1,71 und bei der Kontrolle mit der Note 1,91 erfasst wurden.

Tab. 1

Ergebnisse Zitzenkondition aller Beobachtungen

Table 1: Results of teat condition, n-assay = 67 cows, n-control = 70 cows

Merkmal / Parameters		MW Pr. (n = 67 Tiere)	MW Kon. (n = 70 Tiere)	SD Pr.	SD Kon.
Zitzenhaut / teat skin	(Note)	1,32	1,31	0,38	0,36
Zitzenfarbe / teat color	(Note)	1,23	1,25	0,32	0,33
Verformung / hardening	(Note)	1,08	1,11	0,23	0,25
Ringbildung / ring formation	(Note)	1,26	1,66	0,37	0,41
Hyperkeratosen / hyperkeratosis	(Note)	1,71	1,91	0,65	0,79

Tab. 2

Ergebnisse aus der LactoCorder-Untersuchung

Table 2: First results of the LactoCorder-Analysis, n-assay = 44 cows, n-control = 31 cows

Merkmal / Parameters	September		Dezember		mittlere SD	
	MW Pr. (n = 44 Tiere)	MW Kon. (n = 31 Tiere)	MW Pr. (n = 44 Tiere)	MW Kon. (n = 31 Tiere)	SD Pr.	SD Kon.
MGG / total quantity of morning-milk (l)	17,5	17,7	15,3	15,5	3,30	4,40
tS 500 / first milking parameter (min)	0,5	0,33	0,34	0,56	0,14	0,13
tAN / beginning phase of milking (min)	0,94	0,78	0,95	0,83	0,29	0,31

Trotz der Berücksichtigung der Variablen Milchtag und Laktationsnummer konnte ein hoch signifikanter Unterschied zugunsten der Prüfgruppe festgestellt werden ($p \leq 0,01$), wie aus **Abbildung 2** ersichtlich wird. Die Zitzenkondition, vor allem das Auftreten von Hyperkeratosen, unterliegt einer jahreszeitlichen Schwankung. In den Wintermonaten kommt es allgemein verstärkt zur Bildung von Hyperkeratosen, was auch den Anstieg beider Kurven im Dezember erklärt.

Die Unterschiede der beiden Melkzeuge bezüglich der Hyperkeratosenbildung zeigen sich deutlich im zunehmenden Auseinanderlaufen der beiden Kurven. Die Spreizung wird durch die vertikalen Striche zwischen den Datenpunkten im je-

weiligen Monat der beiden Gruppen verdeutlicht. Daraus kann abgeleitet werden, dass die Vakuumentlastung der Hyperkeratosenbildung entgegenwirkt.

Für die Darstellung der LactoCorder-Ergebnisse wird die Auswertungsvariante B in **Tabelle 2** vorgestellt. Die Variante bestand aus Tieren, die vollständige Datensätze aufwiesen. Die Milchflusskurven des jeweiligen gleichen Tieres werden miteinander verglichen. Die erste Analyse der Milchabgabeparameter der Tiere, die die Gesamtzeit im Versuch waren, ergab für die Merkmale Milchgesamtmenge (MGG), Melkdauer bis 0,5 kg/min Milch (tS 500) und Melkdauer bis zur Plateauphase (tAN) die in **Tabelle 2** dargestellten Mittelwerte.

Die Gesamtmilchmenge im Morgengemelk lag im Mittel beider Gruppe zu Versuchsbeginn bei 17,6 Liter und am Versuchsende bei 15,4 Liter pro Kuh. Die Standardabweichung ergab bei der Prüfgruppe 3,3 und bei der Kontrollgruppe 4,4 Liter. An den fast gleichen Milchmengen kann man eine gelungene Aufteilung der Herde in Prüf- und Kontrollgruppe erkennen.

Die Phase vom Messbeginn bis zum Erreichen der 0,5 kg/min-Schwelle (tS 500) ist der erste Parameter einer Milchflusskurve. Sowohl die tS 500-Phase als auch die Anstiegsphase (tAN) werden in Minuten dargestellt.

Der tS 500-Mittelwert der Prüfungsgruppe betrug zu Versuchsbeginn 0,5 Minuten und am Versuchsende 0,34 Minuten. Die Kontrolle wies den Mittelwert von 0,33 am Versuchsbeginn und von 0,56 am Versuchsende auf. Die Standardabweichungen beider Gruppen war vergleichbar mit dem Wert 0,14. Die Prüfvariante erreichte die tS 500-Schwelle am Versuchsende schneller als die der Kontrolle. Dieser Unterschied konnte statistisch

Abb. 2

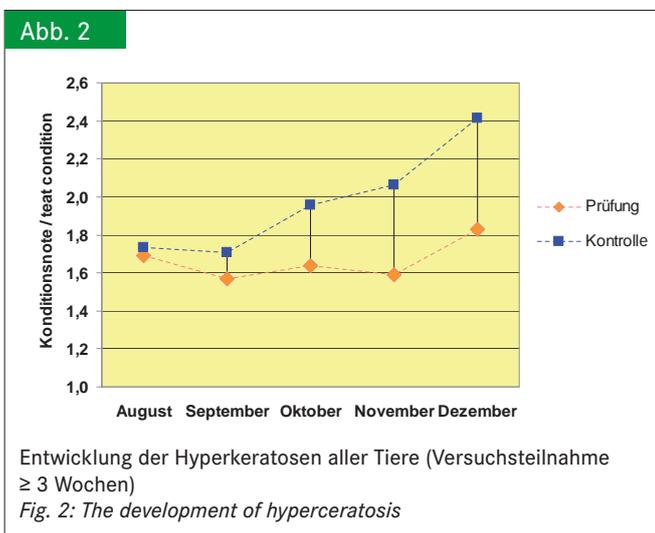
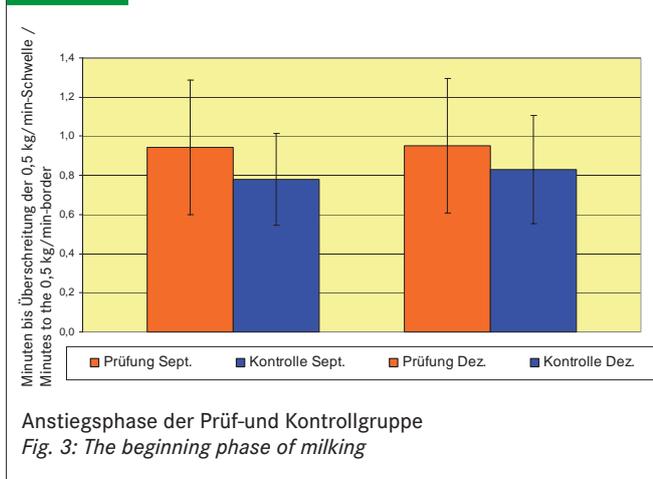


Abb. 3



nicht abgesichert werden.

Die Anstiegsphase folgte nach der tS 500-Phase und begann mit dem ersten Milchflusswert $\geq 0,5$ kg/min. Der Übergang zur Plateauphase war durch die Unterschreitung der Steigerung von $0,8 \text{ kg/min}^2$ im Milchfluss bestimmt. Die **Abbildung 3** zeigt die grafische Darstellung der Anstiegsphase.

Die Prüfgruppe wies zu Versuchsbeginn einen Wert von 0,94 Minuten und am Versuchsende einen Wert von 0,78 Minuten auf, mit einer mittleren Standardabweichung von 0,29. Die Werte der Kontrollgruppe betragen 0,95 Minuten zu Versuchsbeginn und 0,83 Minuten am Versuchsende bei einer mittleren Abweichung von 0,31. Die Prüfgruppe zeigte somit eine längere Anstiegsphase. Es bestand ein signifikanter Unterschied ($p \leq 0,05$) zwischen den beiden Gruppen.

Die Variablen Milchtag und Laktation sind hoch signifikant bei

den Parametern Milchmenge und Anstiegsphase ($p \leq 0,01$). Keine eindeutigen Unterschiede zwischen der Melktechnik ergaben sich bei diesem Versuch in den Milchflusskurven.

Schlussfolgerungen

- Die Vakuumentlastung des AktivPuls-Melkzeuges führte zu einer verbesserten Zitzenkondition.
- Die erste Auswertung der Milchflusskurven zeigte, dass die Milchabgabeparameter stärker von den Variablen Milchtag und Laktation beeinflusst wurden als von der eingesetzten Melktechnik.

Literatur

- [1] Worstorff, H.: Melktechnik, der aktuelle Stand über Melken, Milch und Melkmaschinen. TopAgrar extra, Münster, Landwirtschaftsverlag Münster Hiltrup, 1994
- [2] Wolter, W.: Die Schutzbarriere Zitze intakt halten, Einfluss der Melktechnik auf die Bildung von Mastitis nicht unterschätzen. Hessenbauer, Landwirtschaftliches Wochenblatt des Hessischen Bauernverbandes e.V. (2008), H. 18, S. 13 ff.
- [3] Neijenhuis, F.; De Koning, H.; Barkema, H. and Hogeveen, H.: The effect of machine milking on the teat condition. ICAR Technical Series-No 7, Physiological and technical aspects of Machine Milking, Nitra, 2001
- [4] TCI, Teat Club International: Evaluation of Bovine Teat Conditions in Commercial Dairy Herds: 1. Non-infectious Factors, 2003

Autoren:

M. Sc. Stefan Sagkob ist wissenschaftlicher Mitarbeiter am Lehrstuhl für Agrarsystemtechnik, Technische Universität München, Am Staudengarten 2, 85354 Freising-Weißenstephan, E-Mail: stefan.sagkob@wzw.tum.de

Dr. Hans-Jürgen Rudovsky und **Dr. Steffen Pache**, beide vom Sächsischen Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie sowie **Dr. Hans-Joachim Herrmann**, Landesbetrieb Landwirtschaft Hessen, waren am Versuch und an der Auswertung beteiligt.

Prof. Dr. Heinz Bernhardt ist Ordinarius des Lehrstuhls für Agrarsystemtechnik der Technischen Universität München.