

Ulrich Ströbel, Dr. Sandra Rose-Meierhöfer, Dr. Christian Ammon und Prof. Dr. agr. habil. Reiner Brunsch

# Viertelindividuelles Melken mit MultiLactor<sup>®</sup> in Melkständen

Zu den Vorteilen viertelindividueller Melksysteme gehört, dass Melkdatenerfassung und Vakuumsteuerung für jedes Euterviertel separat durchgeführt werden können. Nachdem viertelindividuelles Melken in automatischen Melksystemen (AMS) schon seit einigen Jahren möglich ist, kann mit der Entwicklung des Melksystems MultiLactor<sup>®</sup>, welches an der Schwelle zur Markteinführung steht, auch in konventionellen Melkständen viertelindividuell gemolken werden. Da dieses neue Melksystem neben der Einzelschlauchführung über weitere technische Neuheiten verfügt, kann davon ausgegangen werden, dass in Zukunft viele Milchviehbetriebe mit Melkstand auf die neue Technik setzen werden. Am Leibniz-Institut für Agrartechnik Potsdam-Bornim e. V. (ATB) wurde bei unterschiedlichen Pulsationseinstellungen der zitzennahe Vakuumverlauf in dem neuen System untersucht und vergleichend dargestellt.

## Schlüsselwörter

Melktechnik, Vakuum, Vakuumschwankungen, mittleres Vakuum, Vakuumabfall, viertelindividuelles Melken

## Keywords

Milking technique, vacuum, vacuum fluctuations, mean vacuum, vacuum reduction, quarter individual milking

## Abstract

Ströbel, Ulrich; Dr. Rose-Meierhöfer, Sandra; Dr. Ammon, Christian and Prof. Dr. agr. habil. Brunsch, Reiner

## Quarter individual milking with MultiLactor<sup>®</sup> in milking parlours

Landtechnik 64 (2009), no. 2, pp. 106 - 108, 3 figures, 8 references

The advantages of quarter individual milking systems are the possibility of collecting milking data and steering vacuum separately per quarter. With the development of the milking system MultiLactor<sup>®</sup> it is now possible to milk each quarter individually in conventional milking parlours. The system features many technical innovations that are interesting for future use in dairy farms by using conventional milking parlours. This article shows results of a first study about teatend vacuum depending on pulsation settings within the new system at the Leibniz-Institut für Agrartechnik Potsdam-Bornim e. V. (ATB).

Die agrartechnische Forschung hat in den vergangenen Jahren zu einer starken wirtschaftlich-technischen Optimierung des Melkprozesses beigetragen. Die Kombination des Zweiraummelkebeckers mit dem bereits erfundenen Pulsator hat die Voraussetzungen für eine funktionssichere Melkmaschine geschaffen [1]. Die Entwicklung von Melkständen ermöglicht es, in einer stehenden Position zu melken, was eine Steigerung der Arbeitseffizienz zur Folge hat. Bei automatischen Melksystemen vermindert sich die Arbeitszeit, welche der Landwirt direkt mit Melken verbringt, nochmals deutlich. Dafür muss mehr Zeit für das Herdenmanagement aufgewandt werden. Die Arbeit am AMS ist körperlich weniger belastend und nicht so eintönig wie im Melkstand. Trotzdem gab es im Jahr 2007 nur 478 AMS-Betriebe [2] bei

Bild 1



Melksystem MultiLactor<sup>®</sup>  
Fig. 1: Milking System MultiLactor<sup>®</sup>

über 100 000 Milchviehbetrieben in Deutschland [3]. Der Anteil der AMS-Betriebe in Deutschland ist mit 0,47 % also noch gering, allerdings mit deutlich steigender Tendenz. Dies hat ökonomische Gründe. Besonders in Großbetrieben werden bisher meist die monatlich anfallenden Lohnkosten für Melkpersonal den hohen Anfangsinvestitionen und Servicekosten der AMS vorgezogen. Somit ist zu erwarten, dass das Melkverfahren mit Melkständen weltweit noch für einen langen Zeitraum das am häufigsten angewandte Verfahren bleiben wird. Das Melksystem MultiLactor® kann hier eine Marktlücke schließen. Es kann voraussichtlich dazu beitragen, die Arbeitsbelastung für die Melker im Melkstand zu reduzieren. Das Melksystem kommt ohne Milchsammelstück aus. Da jeder Melkbecher einzeln angesetzt werden kann, entfällt das anstrengende Halten des Melkzeuges vor dem Ansetzen. Gegenüber automatischen Melksystemen kann eine intensive Tier- und Euterbeobachtung schon beim Melkprozess stattfinden. Weitere Vorteile für die Tiergesundheit und Milchqualität sind zu erwarten.

### Neues Melksystem bietet neue Möglichkeiten

Das Melksystem MultiLactor® wurde von der Firma Siliconform GmbH entwickelt, wird in Deutschland produziert (**Bild 1**) und kann aufgrund vieler neuer Baugruppen als bedeutende Neuheit eingestuft werden.

Die Handhabung des Melksystems unterscheidet sich von der Arbeit mit einem konventionellen Melkzeug grundlegend. Zum Ansetzen schwenkt das Melkmagazin automatisch unter das Euter. Die Melkbecher werden dann manuell entnommen und paarweise angesetzt. Das Abnehmen der Melkbecher erfolgt automatisch [4]. Weitere technische Neuheiten am System sind

eine automatische Melkzeugzwischenreinigung, sequenzielle Pulsation und eine Vakuumabschaltautomatik separat für jedes Euterviertel. Außerdem wurde ein pneumatischer Arm eingebaut, welcher die vier Milchschräuche regelmäßig bewegt, wodurch die Eutermuskulatur gelockert werden soll. Eine weitere Besonderheit ist die Nutzung von Melkbechern mit periodischem Lufteinlass [4], welche unter Verwendung von 2 100 mm langen Milchschräuchen mit einem Schlauchinnendurchmesser von nur 10 mm niedrige Vakuumchwankungen ermöglichen. Die Einzelschlauchführung kann zusätzlich die Keimübertragung zwischen den Eutervierteln verhindern. Die Melkmaschine wird mit Niedrigvakuum betrieben. Das Anlagenvakuum beträgt hier 35 kPa.

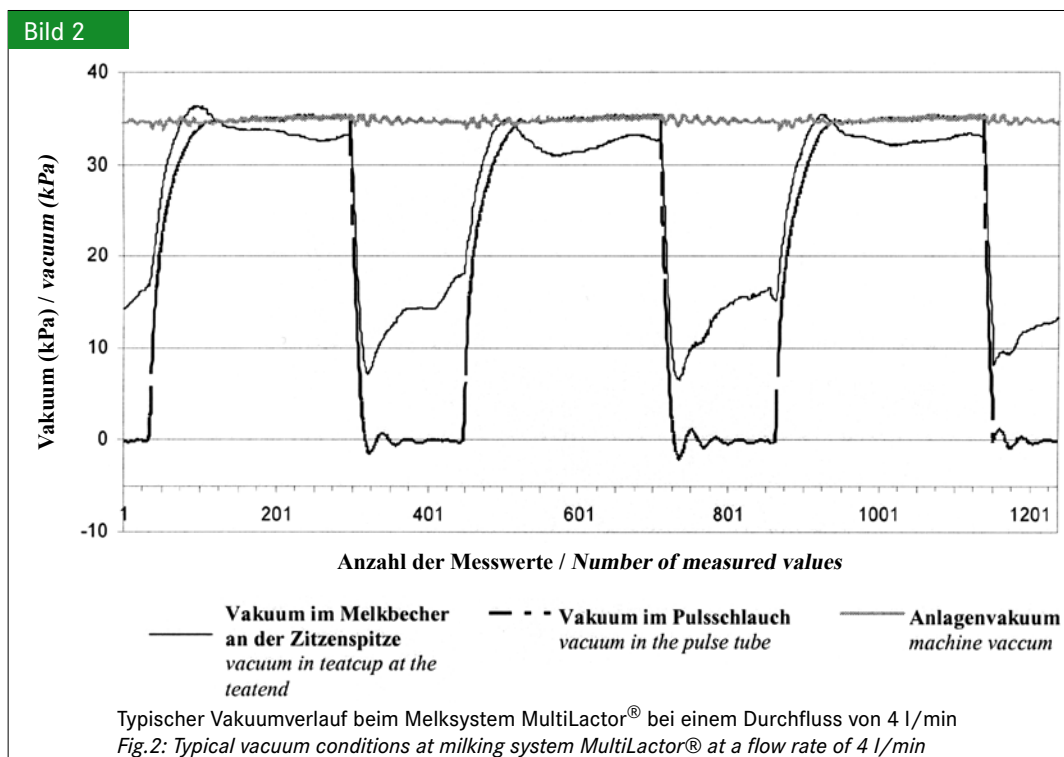
### Vakuummessung

Um den zitzennah am Euter anliegenden Vakuumzustand über längere Zeit bei mehreren konstanten Durchflussraten erfassen zu können, wurden Vakuummessungen nach DIN ISO 6690 (2006) mit Wasser als Testflüssigkeit am MultiLactor® durchgeführt [5]. Die vorgegebenen Durchflussraten pro Euter lagen zwischen 0,8 und 6,0 Liter pro Minute. Die Nassmessung ermöglichte es, den Melkvorgang zu simulieren. Vorratsbehälter, Durchflussregler und künstliche Zitzen waren durch Schläuche verbunden. Die vier Melkbecher des Gerätes wurden an einer Halterung befestigt und die künstlichen Zitzen eingesetzt. Zur Vakuummessung wurde das Messgerät Bovipress von der A&R Trading GmbH verwendet [6]. Die Pulsationsarten des MultiLactors® wurden untersucht. Die gewonnenen Daten wurden ausgewertet, indem die gemessenen Vakuumwerte über die Zeit aufgetragen wurden. Weiterhin erfolgte die Berechnung der Vakuumchwankungen und der Vakuumabfälle für die Vakuumphase der Pulszyklen

unter Verwendung von 18 Pulszyklen nach DIN ISO 6690 [5] [7]. Der Vakuumabfall wurde durch Subtraktion des mittlern Vakuums vom Anlagenvakuum errechnet. Die hier dargestellten Werte sind Mittelwerte aus vier Eutervierteln bei drei durchgeführten Wiederholungen.

### Niedriges Vakuum in der Entlastungsphase

In **Bild 2** wird ein Ausschnitt des charakteristischen Vakuumverlaufes des MultiLactors® in zeitlicher Abfolge dargestellt. Die Messung wurde bei



einem Saug-Entlastungsverhältnis von 60:40 durchgeführt, wobei die Pulsation sequenziell erfolgte. Gemessen wurden das Vakuum im Milchschauch an der Zitzenspitze der DIN ISO-Zitze [5], das Pulsvakuum und das Anlagenvakuum.

Es zeigt sich, dass der Vakuumverlauf während der Auf- und Abfall-, Vakuum- und Einfaltphase des Pulszyklus fast deckungsgleich mit dem Pulsverlauf ist. Nur in der Druckphase fällt das Vakuum auf ein Niveau von 20 bis 7,5 kPa ab. Beim dem hier vorgestellten Melksystem wird somit eine starke Vakuumverminderung in der Druckphase erreicht, was zu einer Entlastung des Zitzengewebes führt. Diese Kurve wird durch das Zusammenwirken von periodischem Lufteinlass und Pulsansteuerung erreicht. In der Vakuumphase ist der maximale Vakuumabfall mit 5 kPa unter Anlagenniveau relativ gering. Somit erzeugt die Maschine zitzennah einen stabilen Vakuumverlauf.

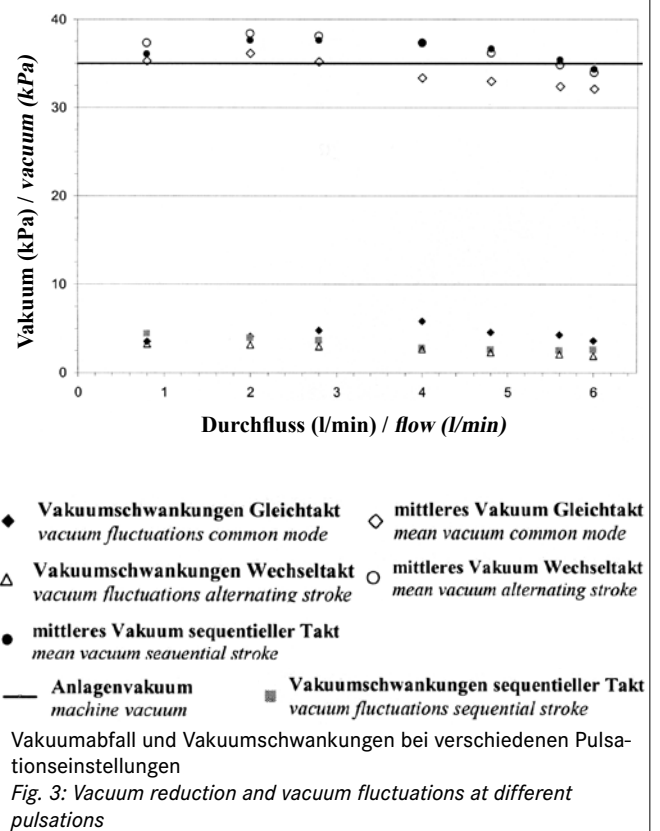
### Optimale Einstellung entlastet die Kuhzitze

Es zeigt sich, dass sowohl Vakuumfluktuationen als auch Vakuumabfälle am Melksystem MultiLactor® bei sequenzieller Pulsation und bei Wechseltakt pulsation geringer ausfallen als bei Gleichtakt pulsation. Insbesondere bei einem Durchfluss von über 2 l/min ergibt sich bei Gleichtakt pulsation ein Abfall von bis zu 4 kPa. Ein Vakuumabfall bei Wechseltakt und sequenzieller Pulsation tritt hingegen erst bei einem Durchfluss von über 5 l/min ein. Dieser Zusammenhang ist in **Bild 3** dargestellt. Größere Vakuumfluktuationen und -abfälle treten nur bei Gleichtakt pulsation auf, insbesondere ab vier Liter Durchfluss pro Minute. Stabile Vakuumverhältnisse in der Melkanlage sind jedoch die Voraussetzung für befriedigende Melkeigenschaften [8]. Wird die Zitze durch zu hohe Saugkräfte belastet, kann es zu Eutererkrankungen kommen. Somit sollte das hier vorgestellte Melksystem grundsätzlich mit sequenzieller Pulsation oder mit Wechseltakt pulsation betrieben werden. Da bei sequenzieller Pulsation die Vermischung der Viertelgemelke an der Schlauchzusammenführung gleichmäßiger verläuft, ist sie eindeutig zu empfehlen.

### Zusammenfassung und Ausblick

Der MultiLactor® ist ein viel versprechendes neues Produkt an der Schwelle zur Markteinführung. Er verfügt über das Potenzial, mehrere Problembereiche der Milchgewinnung im Melkstand zu lösen. Bevor das Gerät flächendeckend verkauft wird, sollte die Software so geändert werden, dass nur noch Einstellgrößen für betriebsindividuell stark unterschiedliche Anforderungen vom Landwirt selbst verändert werden können. Jede weitere Softwareänderung sollte ausschließlich durch den Fachhändler erfolgen. Die durchgeführten Messungen zeigen, dass das Melksystem nur bei sequenzieller Pulsation betrieben werden sollte. Grundsätzlich erzeugt das Gerät einen stabilen Vakuumverlauf mit ausgeprägter Entlastungsphase an der Zitzenspitze, was das Gewebe entlastet. Ob bei Euterhygiene, Melkzeit, Ausmelkgrad und Milchqualität tatsächlich deutliche Vorteile bei Nutzung des MultiLactors® nachweisbar sind, soll während

Bild 3



eines neunmonatigen Praxisversuches unter Leitung des ATB untersucht werden, welcher im April 2009 begonnen hat und von der Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) gefördert wird.

### Literatur

- [1] SCHLAIB, G.: Einfluß von modifizierten Zitzengummibewegungen auf Milchabgabeparameter und zyklische Vakuumfluktuationen. Dissertation. Forschungsbericht Agrartechnik des AK Forschung und Lehre der Max-Eyth-Gesellschaft Agrartechnik im VDI (VDI-MEG) Nr. 255. Eigenverlag, Hohenheim, 2004
- [2] PACHE, S.: Automatisches Melken - Anforderungen an Tier und Mensch am sächsischen Landesamt für wirtschaft Umwelt und Geologie. Sächsisches Landesamt für wirtschaft Umwelt und Geologie, <http://www.landwirtschaft.sachsen.de/de/wu/Landwirtschaft/lf/inhalt/13712.htm>, 2009
- [3] ANONYM: Land- u. Forstwirtschaft, Fischerei, Viehbestand u. tierische Erzeugung 2007, Fachserie 3, Statistisches Bundesamt (2008), Reihe 4, S. 37
- [4] ROSE, S. u. R. BRUNSCH: Viertelindividuelles Melken in konventionellen Melksystemen. Landtechnik 62 (2007), H. 3, S.170-171
- [5] DIN ISO 6690: Melkanlagen (Mechanische Prüfungen), Berlin, 2006.
- [6] ROSE, S.: Untersuchung mechanischer Belastungen am Euter bei verschiedenen Melksystemen. Dissertation. Forschungsbericht Agrartechnik des AK Forschung und Lehre der Max-Eyth-Gesellschaft Agrartechnik im VDI (VDI-MEG) Nr. 436. Eigenverlag, Berlin, 2006
- [7] DIN ISO 6690: Melkanlagen (Mechanische Prüfungen), Berlin, 1998.
- [8] HOFELMAYR, T und J. MAIER: Vom klassischen Zweiraumbecher und seinen Funktionsmängeln. Milchpraxis, 17 (1979), S. 62-64

### Autoren

Ulrich Ströbel, Dr. Sandra Rose-Meierhöfer und Dr. Christian Ammon sind wissenschaftliche Mitarbeiter in der Abteilung Technik in der Tierhaltung und Prof. Dr. agr. habil. Reiner Brunsch ist Direktor des Leibniz-Instituts für Agrartechnik Potsdam-Bornim e. V. (ATB), Max-Eyth-Allee 100; 144-69 Potsdam; E-Mail: ustroebel@atb-potsdam.de