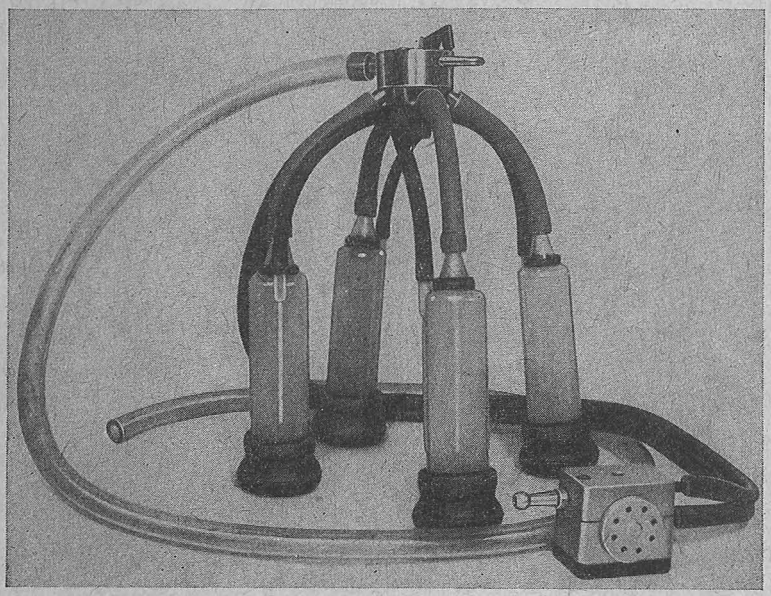
Deutsche Demokratische Republik
Staatliches Komitee für Landtechnik und MTV
ZENTRALE PRÜFSTELLE FÜR LANDTECHNIK POTSDAM-BORNIM

Prüfbericht Nr. 520

Melkmaschine M 66
VEB ELFA Elsterwerda



Melkzeug und Pulsator M 66

Bearbeiter: Dipl.-Ing. D. Ripcke

DK-Nr. 637.132.001.4

L. Zbl. Nr.: 6210 b

Gr. Nr.: 11 a

Potsdam-Bornim 1968

Herausgeber:
Deutsche Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin
Institut für Mechanisierung der Landwirtschaft Potsdam-Bornim

III/20/5 Ag 505/70

Beschreibung

Die Melkmaschine M 66 des VEB ELFA Elsterwerda ist eine Weiterentwicklung der bereits geprüften Melkmaschine M 59 (Prüfbericht Nr. 252) und dient zum maschinellen Melken von Kühen.

Der Einsatz ist in Kannenmelkanlagen, Rohrmelkanlagen und Melkständen möglich.

Die Melkmaschine M 66 besteht aus dem Melkzeug mit Membranpulsator. Das Melkzeug setzt sich zusammen aus Zentrale, vier kurzen Pulsschläuchen, vier kurzen Milchschläuchen, vier dreiteiligen Melkbechern, Doppelpulsschlauch und langem Milchschlauch. Der Sperrkegel der Zentrale ist mit einer Bohrung für den Eintritt von Luft zur Beschleunigung des Milchabflusses versehen.

Gegenüber der Melkmaschine M 59 ist das Melkzeug der Melkmaschine M 66 leichter, die Zentrale aus nichtrostendem Stahl gefertigt, die Milchwege geringfügig erweitert, die Zitzengummis und kurzen Milchschläuche aus haltbarerem Material gefertigt, der Pulsator mit einer größeren Filterfläche und einem zweiteiligen Gehäuse versehen.

Die Melkmaschine arbeitet im 2-Takt-Wechseltakt-Verfahren. Das vom Zellenverdichter erzeugte Vakuum pflanzt sich über die Rohrleitung, den langen Milchschlauch, die Zentrale und die kurzen Milchschläuche bis zu den Innenräumen der Melkbecher fort und übt dort einen ständigen Sog auf die Zitzen aus, der das Abfließen der Milch bewirkt. Durch den Membranpulsator wird im Melkbecherzwischenraum ein pulsierendes Vakuum erzeugt, wodurch der ständige Sog auf die Zitzen unterbrochen wird. Während des Saugaktes herrscht im Melkbecherinnen- und im Melkbecherzwischenraum Unterdruck, so daß die Milch aus dem Euter gesaugt werden kann. Beim Entlastungstakt wirkt im Melkbecherzwischenraum atmosphärischer Druck. Durch den Druckunterschied zwischen den Melkbecherräumen wird der Zitzengummi unterhalb der Zitze zusammengedrückt und der Milchfluß unterbrochen. In jeweils einem Melkbecherpaar wird der Saugtakt, im anderen Melkbecherpaar zur gleichen Zeit der Entlastungstakt ausgebildet. Der Milchfluß kann durch die Schaugläser der einzelnen Melkbecher und durch den transparenten langen Milchschlauch kontrolliert werden. Eine Arbeitskraft kann je nach Melkanlagentyp bis zu 6 Melkzeuge bedienen.

Die Melkmaschine M 66 ist mit ihren Einzelteilen und Anschlußmaßen weitgehend standardisiert und gehört zum Maschinensystem der Rinderhaltung.

Technische Daten

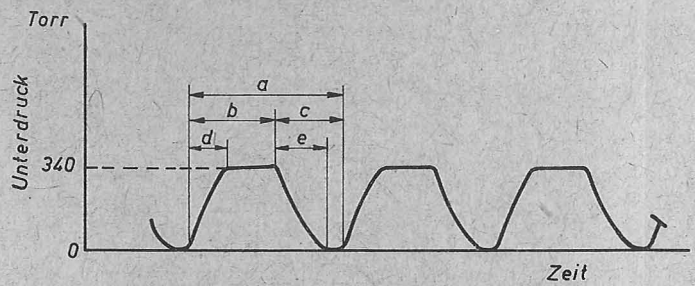
Melkprinzip	2-Takt-Wechseltakt
Pulsatorart	Membranpulsator
Masse der Zentrale	840 g
Masse des Pulsators	520 g
Betriebsvakuum	350 Torr
Pulszahl	48 . . . 52/min
mittl. Saug- : Entlastungstaktverhältnis	51,7 : 48,3 %
Durchmesser der Milchabflußöffnungen	10,5 mm

Durchmesser der Milchzulauföffnungen	8,0 mm
Materialangaben:	
Zentrale	X 8 Cr 17
Zitzengummi mit gr. Saugkopf	Neopren
kurzer Milchschlauch	Chloropren
Richtpreis (Kannenmelkmaschine)	520,— M

Prüfung

Funktionsprüfung

Die Messungen der Pulscharakteristik erfolgten bei unterschiedlichem Unterdruck im Melkbecherzwischenraum (280—420 Torr) und Pulszahlen von 40—50 Pulsen/min in der Kannenmelkanlage, Rohrmelkanlage und im Fischgrätenmelkstand. Es wurde ein durchschnittliches Saug- : Entlastungstaktverhältnis von 51,7 : 48,3 % ermittelt. Der Anteil der Übergangsphase d am Doppeltakt beträgt durchschnittlich 25,1 %, der Anteil der Übergangsphase e im Mittel 38,4 % (s. Abb. 1).



a=Doppeltakt
b=Saugtakt
c=Entlastungstakt
d=Übergangsphase von Entlastungs- zur Saugphase
e=Übergangsphase von Saug- zur Entlastungsphase

Abb. 1 Pulscharakteristik

Bei Betriebsvakuum von 350 Torr betrug der Einstellbereich des Pulsators im Mittel 6 ... 145 Pulse/min.

Die Pulszahlbeeinflussung beträgt bei einer Vakuumverminderung um 50 % ca. 7 % (von 45 auf 42 Pulse/min). Die wichtigsten Kenndaten, die in Gruppen-Perioden-Versuchen mit je 2 Gruppen und 2 Perioden erzielt wurden, sind in Tabelle 1 zusammengestellt. Die Versuchskühe standen im 2. bis 3. Monat der 3. bis 5. Laktation. Zur Gewöhnung der Kühe an die Melkzeuge und zur Einarbeitung der neuen Zitzengummis ging den Messungen eine 4tägige Eingewöhnungszeit voraus Die Messungen erfolgten nur während des Melkens am Morgen. Der Unterdruck, gemessen im

langen Milchschlauch, betrug bei den Untersuchungen in der Kannenmelkanlage 350 Torr und bei den Untersuchungen in der Rohrmelkanlage 380 ... 400 Torr.

Tabelle 1

Ergebnisse der Vergleichsprüfung (Mittelwerte)

Kennwert		Kannenmelkanlage			Rohrmelkanlage	
		M 59	M 66 m. Luftbohrung	M 66 o. Luftbohrung	M 59	M 66 m. Luftbohrung
3-min Gemelk	[kg/Kuh]	6,68	6,40	6,74	6,20	7,10
Maschinengemelk	[kg/Kuh]	13,72	13,10	14,67	13,50	13,38
Handnachgemelk	[kg/Kuh]	0,61	0,72	0,53	0,46	0,49
Gesamtgemelk	[kg/Kuh]	14,33	13,82	15,20	13,96	13,87
Ausmelkgrad*	[%]	95,75	94,80	96,52	96,70	96,46
Maschinenmelkzeit	[min/Kuh]	10,38	10,80	10,28	9,15	8,50
Melkgeschwindigkeit	[kg/min]	1,32	1,21	1,42	1,47	1,57

*) Verhältnis (Maschinengemelk : Gesamtgemelk) × 100

Einsatzprüfung

Vier Pulsatoren M 66 wurden seit August 1967 zweimal täglich zum Melken von 60 Kühen in der Rohrmelkanlage des 200er Anbindestalles des Instituts für Tierzuchtforschung Dummerstorf eingesetzt. Seit Oktober 1967 ist die verbesserte Zentrale der M 66 in der gleichen Anlage im Einsatz. Pulsator und Melkzeug der Melkmaschine M 66 arbeiteten während der gesamten Einsatzzeit betriebs- und funktionssicher. Die Einstellung des Pulsators wird an einer Regulierschraube mittels Schraubenzieher vorgenommen. Die eingestellten Pulszahlen von 45 ... 52 Pulsen/min blieben über mehrere Melkzeiten nahezu konstant. Lediglich das Kunststoffilter des Pulsators zerfiel nach mehrmaliger Reinigung. Zur Demontage, Reinigung und Montage eines Pulsators sind 6 ... 7 AKmin erforderlich.

Das Melkzeug der Melkmaschine M 66 zeigte in den Bedienungseigenschaften keine Besonderheiten gegenüber dem Melkzeug der M 59. Es kann leicht auch von weiblichen Arbeitskräften gehandhabt werden. Der Zeitaufwand für die wöchentliche Generalreinigung beträgt wie bei der M 59 ca. 10 AKmin/Maschine. Die Sperrkegelbefestigung ist nicht betriebssicher genug, um ein unbeabsichtigtes Herausfallen des Sperrkegels zuverlässig zu verhindern. Nachteilige Auswirkungen auf die Eutergesundheit wurden beim Melken mit der M 66 nicht festgestellt.

Der Vergleich von Naturkautschuk-Zitzengummis mit Neopren-Zitzengummis NW 25 mit kleinem bzw. großem Saugkopf ist in Tabelle 2 und 3 dargestellt.

Tabelle 2

Vergleich der Melkeigenschaften von Naturkautschuk- und Neopren-Zitzengummis (NW 25 — großer Saugkopf)

Kennwert (n = 18)		Naturkautschuk-Zitzengummi	Neopren-Zitzengummi
3-min Gemelk	[kg/Kuh]	7,80	8,09
Maschinengemelk	[kg/Kuh]	12,14	12,47
Handnachgemelk	[kg/Kuh]	0,32	0,35
Maschinengemelk	[min/Kuh]	7,72	7,58
Gesamtgemelk	[kg/Kuh]	12,46	12,82
Ausmelkgrad	[%]	97,33	97,16
Melkgeschwindigkeit	[kg/min]	1,57	1,64

Tabelle 3

Vergleich von Neopren-Zitzengummis mit kleinem bzw. großem Saugkopf beim Übergang von einer auf die andere Form

Kennwert		Übergang vom großen auf kleinen Saugkopf		Übergang vom kleinen auf großen Saugkopf	
		$\bar{x}_2$	$\bar{x}_1$	$\bar{x}_1$	$\bar{x}_2$
Maschinengemelk	[kg/Kuh]	13,12	13,44	10,80	9,97
Handnachgemelk	[kg/Kuh]	0,33	0,61	0,86	0,70
Gesamtgemelk	[kg/Kuh]	13,45	14,05	11,66	10,67
Ausmelkgrad	[%]	97,55	95,66	92,61	93,46
Maschinenmelkzeit	[min/Kuh]	8,78	9,35	9,04	9,00
Melkgeschw.	[kg/min]	1,49	1,44	1,19	1,11

Neopren-Zitzengummis verfügen über etwa die fünffache Nutzungsdauer gegenüber Naturkautschuk-Zitzengummis. Das Auswechseln von Neopren-Zitzengummis, nach ca. 800 Einsatzstunden, erfolgte aus milchhygienischen Gründen auf Grund rissiger Oberfläche. Ebenso wiesen die aus Chloropren hergestellten kurzen Milchschläuche eine erhöhte Lebensdauer gegenüber der alten Ausführung auf.

Auswertung

Die Melkmaschine M 66 ist in Kannen-, Rohrmelk- und Melkstandanlagen einsetzbar.

Die Pulscharakteristik zeigt, daß mit der Melkmaschine M 66 ein schonendes und schnelles Melken möglich ist. Durch die kurze Übergangsphase (d) der Entlastungs- zur Saugphase und die damit verbundene Verlängerung der Saugphase wird ein schneller Milchentzug begünstigt. Die gegenüber der Übergangsphase (d) längere Übergangsphase (e) von der Saug- zur Entlastungsphase bewirkt schonendes Melken. Der Pulsator ist in einem großen Bereich unter und über der vorgeschriebenen Pulszahl einstellbar. Vakuumänderungen beeinflussen die Pulszahl nur gering. Durch die Unterteilung des Gehäuses in zwei Hälften ist der Pulsator leicht zerlegbar und kann schnell gereinigt werden.

Auf die Melkgeschwindigkeit und Nachgemelkshöhe hat die geringe Masseverminderung des Melkzeuges keine negativen Auswirkungen. Eine eindeutige Erhöhung der Milchflußgeschwindigkeit infolge der Vergrößerung der Querschnitte der Milchzuflußöffnungen und Abflußöffnungen ist nicht zu verzeichnen. Die Anbringung einer Luftbohrung im Sperrkegel der Zentrale erscheint nur bei Einsatz in Melkanlagen mit stark schwankenden Vakuumverhältnissen, wie sie in Rohrmelkanlagen angetroffen werden, sinnvoll.

Neopren-Zitzengummis mit großem Saugkopf weisen von den untersuchten Zitzengummiarten die besten Melkeigenschaften auf und sind am haltbarsten. Eine Beeinträchtigung der Eutergesundheit bei Verwendung der Melkmaschine M 66 wurde nicht festgestellt.

Die Melkmaschine M 66 ist leicht zu bedienen. Das verwendete Material entspricht den milchhygienischen Forderungen. Das Kunststoffilter des Pulsators ist zu verbessern. Für die Sperrkegelbefestigung ist eine elegantere, zuverlässige Lösung zu entwickeln.

Eine Steigerung der Arbeitsproduktivität gegenüber der Melkmaschine M 59 wird bei Einsatz der Melkmaschine M 66 nicht erzielt. Durch die Verwendung von haltbareren Zitzengummis und kurzen Milchschläuchen aus Chloropren wird jedoch eine Kosteneinsparung mit der Melkmaschine M 66 erreicht.

Beurteilung

Die Melkmaschine M 66 des VEB ELFA Elsterwerda ist zum maschinellen Melken von Kühen einsetzbar. Sie arbeitet betriebssicher und ist leicht zu bedienen. Das verwendete Material entspricht den Anforderungen.
Die Melkmaschine M 66 ist für den Einsatz in der Landwirtschaft der DDR „gut geeignet".

Potsdam-Bornim, den 16. Mai 1968

Zentrale Prüfstelle für Landtechnik Potsdam-Bornim
gez. R. Gätke gez. D. Ripcke

Dieser Bericht wurde bestätigt:
Staatliches Komitee für Landtechnik
und MTV, der Vorsitzende
gez. Seemann
Berlin, den 10. 10. 1968