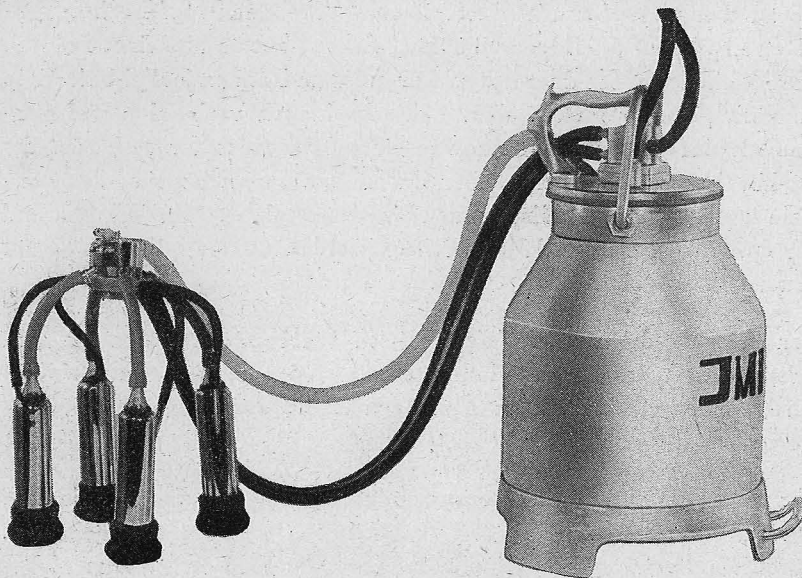


Deutsche Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin
Institut für Landtechnik Potsdam-Bornim
Direktor: Prof. Dr. S. Rosegger

Prüfbericht Nr. 252

Melkmaschine Impuls M 59
VEB Elfa Elsterwerda, Elsterwerda-Biehla



Melkmaschine Impuls M 59

Bearbeiter: Ing. R. Bartmann

Beschreibung

Die Melkmaschine Impuls M 59 des VEB Elfa Elsterwerda dient zum maschinellen Melken von Kühen.

Der vom Maschinensatz (Vakuumaggregat) erzeugte Unterdruck wird über die Vakuumrohrleitung, den Vakuumschlauch, die Melkkanne, den langen Milchschauch, die Zentrale und die kurzen Milchschräuche bis zu den vier über die Euterzitzen geschobenen Melkbechern geleitet. Er übt auf die Zitzen eine Saugwirkung aus und bewirkt dadurch den Milchentzug aus dem Euter. Der auf dem Kannendeckel befestigte Membranpulsator ist mit dem Vakuumschlauch verbunden und verwandelt das konstante Vakuum in ein pulsierendes. Er verbindet die Melkbecherzwischenräume über die kurzen Pulsschläuche, die Zentrale und den langen Pulsschlauch abwechselnd mit dem Vakuum und der Atmosphäre. In den Melkbechern werden dadurch der Saug- und Drucktakt ausgebildet.

Der Pulsator arbeitet im Wechseltakt. Während an einem Stutzen, beispielsweise im linken Melkbecherpaar, der Saugtakt ausgebildet wird, herrscht am rechten Melkbecherpaar zur gleichen Zeit Atmosphärendruck oder umgekehrt.

Der lange Milchschauch besteht aus durchsichtigem Kunststoff (PVC). Der Milchsammelraum der Milchzentrale ist im Hahn untergebracht. Durch 90° Drehung des Hahnkükens wird die Verbindung zum Melkvakuum in der Melkkanne hergestellt oder unterbrochen.

Die Melkbecher sind fünfteilig ausgeführt: Nachspannbarer Formzitzengummi, Schauglas, Melkbecherhülse, kurzer Puls- und kurzer Milchschauch.

Der Milchfluß kann an Hand des Schauglases an jedem Melkbecher aus jedem Euterviertel einzeln und durch den durchsichtigen langen Milchschauch aus dem ganzen Euter kontrolliert werden.

Technische Daten

Größter Durchmesser	370 mm
Größte Höhe	580 mm
Masse	10,0 kg
Masse des Melkzeuges	3,1 kg
Melkprinzip	Saugmelkmaschine, 2-Takt-Wechseltakt, linke Euterhälfte, rechte Euterhälfte
Pulsatorart	Membranpulsator
Pulsverhältnis im Melkbecher	Saug- : Drucktakt 54 : 46
Pulszahl	45/min
Betriebsvakuum	340 . . . 360 Torr
Fassungsvermögen der Melkkanne	20 l
Kannenöffnung	171,5 mm (\triangle DIN 11 453)
Richtpreis	460,— DM

Prüfung

Die Prüfung wurde als Vergleichsprüfung mit 2 tschechischen 2-Takt-Melkmaschinentypen (DT-1 und DPD-1) und der sowjetischen 3-Takt-Melkmaschine DA - 3 M durchgeführt.

Funktionsprüfung

Die Messungen der Pulstakte des Pulsators ergaben bei der Prüfmaschine ein Saug-Druckverhältnis von 50 : 50, bei den Maschinen DA - 3 M von 60 : 40, DPD-1 von 48 : 52 und DT-1 von 42 : 58.

Ähnliche Druckverhältnisse im Melkbecher ergaben sich beim Trockenmelken und beim Wassermelken an künstlichen Zitzen.

Bei der Melkmaschine M 59 sind die Druckübergänge vom Druck- zum Saugtakt kurz und vom Saug- zum Drucktakt lang.

Den geringsten Luftbedarf weist die Prüfmaschine mit rd. 1 m³/h oder 0,4 l/Puls auf. Es folgen die 2-Taktmaschinen DT-1 und DPD-1 mit rd. 1,2 m³/h oder 0,45 l/Puls. Den höchsten Bedarf hat die 3-Taktmaschine DA - 3 M mit 1,35 bis 1,6 m³/h oder 0,5 l/Puls.

Die minimale und maximale Pulszahl der Pulsatoren bei Betriebsvakuum betrug im Mittel bei der Prüfmaschine 1,6 — 118 Pulse/min und bei den Vergleichsmaschinen

DT-1	1,7 — 387 Pulse/min
DPD-1	2,4 — 300 Pulse/min
DA - 3 M	1,5 — 535 Pulse/min

Das minimalste Vakuum, bei dem die Pulsatoren noch sicher die vorgeschriebene Pulszahl erreichen, wurde mit

- 97 Torr für die Prüfmaschine,
- 90 Torr für die Maschine DT-1,
- 80 Torr für die Maschine DPD-1 und
- 137 Torr für die Maschine DA - 3 M ermittelt.

Die Ergebnisse der Pulszahlbeeinflussung durch Vakuumänderung ergaben, ausgehend von der vorgeschriebenen Betriebspulszahl von 45/min, folgende Abweichungen in Prozent:

Tabelle 1

Pulszahlbeeinflussung durch Vakuumänderung in Prozent

Vakuumhöhe	Prüfmaschine	Vergleichsmaschinen		
		DT-1	DPD-1	DA-3 M
bei Betriebsvakuum	± 0	± 0	± 0	± 0
Vakuum um 10% abgesenkt	- 2,0	+ 1,0	+ 4,5	+ 2,0
Vakuum um 20% abgesenkt	- 4,5	+ 4,0	+ 10,0	+ 6,5
Vakuum um 30% abgesenkt	- 4,5	+ 9,5	+ 14,5	+ 13,5
Vakuum um 40% abgesenkt	- 8,0	+ 12,0	+ 16,0	+ 23,5
Vakuum um 50% abgesenkt	- 9,0	+ 15,0	+ 25,5	+ 29,0
Vakuum um 10% erhöht	+ 1,0	- 6,5	- 5,0	- 11,5
Vakuum um 20% erhöht	+ 1,0	- 8,5	- 9,0	- 14,5
Vakuum um 30% erhöht	+ 1,0	- 12,0	- 12,0	- 19,0

Die wichtigsten Durchschnittsergebnisse des Periodeneinsatzes zur Ermittlung der Melkleistung und Melkqualität, die in 2 Durchgängen bei insgesamt 36 Kühen ermittelt wurden, enthält Tabelle 2.

Tabelle 2

Tagesdurchschnittswerte des Periodeneinsatzes

Kennwert	Prüfmaschine	Vergleichsmaschinen			
		M 59	DT-1	LPD-1	DA-3 M
Maschinengen. elk	kg	11,88	11,40	12,19	11,37
	%	100	96	103	96
Maschinenmelkzeit	min	11,61	13,49	12,72	12,95
	%	100	116	110	111
Handnachgemelk	kg	0,70	1,13	1,07	1,24
	%	100	161	153	177

Die Beobachtungen während der Melkarbeit ergaben ein schonendes Melken und einen guten Sitz der Melkbecher am Euter.

Aus mehreren tierärztlichen Untersuchungsbefunden geht die einwandfreie Eutergesundheit nach längerem Maschinenmelken hervor. In der Tabelle 3 sind die Tagesmittelwerte der Zeitstudien von 4 Melkern und 72 Kühen aufgeführt.

Tabelle 3

Tagesmittelwerte der Zeitstudien

Kennwert		Prüf- maschine	Vergleichsmaschinen		
			DT-1	DPD-1	DA-3 M
Maschinengemelk	(kg/Kuh)	11,43	12,21	11,23	11,29
	%	100	107	98	99
Handnachgemelk	(kg/Kuh)	0,78	1,23	1,23	1,59
	%	100	158	158	204
Gesamtgemelk*)	(kg/Kuh)	12,21	13,44	12,46	12,88
	%	100	110	102	105
Melkleistung	(Kühe/h)	17,75	14,18	16,13	14,80
	%	100	80	91	84
Arbeitsaufwand	(AKmin/Kuh)	6,79	8,56	7,58	8,24
	%	100	126	112	121
Prüfen, Säubern	(AKmin/Kuh)	0,73	0,98	0,87	0,97
Anrücken	%	100	134	119	133
Melkzeug ansetzen	(AKmin/Kuh)	0,66	1,19	0,93	1,03
	%	100	180	141	156
reine Maschinenmelkzeit	(min/Kuh)	10,07	11,67	10,89	11,49
	%	100	116	109	115
Blindmelkzeit	(min/Kuh)	0,61	1,59	1,63	1,60
	%	100	260	267	263
masch. Nachmelken	(AKmin/Kuh)	0,86	1,29	0,63	1,20
Melkzeug abnehmen	%	100	150	73	140
Wegtragen und Ausgießen	(AKmin/Kuh)	1,03	1,20	1,11	0,92
	%	100	117	108	89
Nachmelken von Hand	(AKmin/Kuh)	2,20	2,74	2,66	2,78
	%	100	124	121	126
Wegezeit	(AKmin/Kuh)	0,75	0,79	0,75	0,83
	%	100	05	100	111
Störzeit	(AKmin/Kuh)	0,08	0,07	0,05	0,25
	%	100	88	63	312
Pausen	(AKmin/Kuh)	0,47	0,31	0,58	0,25
	%	100	66	123	53

*) Die Schwankungen im Gesamtgemelk sind durch Zu- und Abgänge bei den Gruppen und Futterschwankungen bedingt. Aus diesen Werten darf keine Beziehung zwischen Melkertrag und Maschinentyp abgeleitet werden.

Tabelle 4 enthält die Mittelwerte des Zeitaufwandes für die Wartung und Pflege nach jeder Melkzeit.

Tabelle 4

Durchschnittliche Ergebnisse des Wartungs- und Pflegeaufwandes nach jeder Melkzeit (AKmin/Maschine und Melkzeit)

Art der Arbeit	Prüfmaschine		Vergleichsmaschinen					
	M 59		DT—1		DPD—1		DA—3 M	
	AKmin	%	AKmin	%	AKmin	%	AKmin	%
Spülen	0,81		0,86		1,12		0,76	
Reinigen	0,83		0,75		0,97		0,97	
Kanne waschen	0,52		0,50		0,57		0,58	
Gesamt	2,16	100	2,11	98	2,66	123	2,31	107

In Tabelle 5 sind die Zeiten für die wöchentliche Generalreinigung aufgeführt.

Tabelle 5

Zeitaufwand für die wöchentliche Generalreinigung (AKmin/Maschine)

Art der Arbeit	Prüfmaschine		Vergleichsmaschinen					
	M 59		DT—1		DPD—1		DA—3 M	
	AKmin	%	AKmin	%	AKmin	%	AKmin	%
Demontage	2,29		2,26		3,41		2,29	
Reinigung	2,81		3,30		3,49		4,53	
Montage	4,75		3,42		5,48		4,90	
Gesamt	9,85	100	8,98	91	12,38	126	11,72	119

Einsatzprüfung

6 Prüfmaschinen und 18 Vergleichsmaschinen befanden sich 7 Monate im Einsatz. Die Maschinen waren während dieses Zeitraumes zweimal täglich zum Melken von 18 bis 20 Kühen eingesetzt.

An den Prüfmaschinen zeigten sich noch folgende Mängel:

Die Regulierschraube am Pulsator muß gegen selbsttätiges Verstellen besser gesichert werden.

Die Qualität des Sitzgummis ist zu verbessern. Zur Zeit weitet sich die Einführöffnung schon nach 6 . . . 8 Wochen, wodurch das Haftvermögen des Melkzeuges am Euter verringert wird.

Der lange Milchschauch aus PVC-Kunststoff haftete teilweise ungenügend an den Stutzen, weil er unelastischer als Gummi war und nicht maßhaltig.

Der Pulsator verlangte sorgsameren Umgang als der bei den Vergleichsmaschinen: Er darf bei der Reinigung nicht ins Wasser getaucht werden. Bei einem Ausfall kann er nicht vom Melkpersonal instand gesetzt werden. Nach Mitteilung des Herstellerwerkes soll jetzt zur Demontage und Instandsetzung des Pulsators durch das Melkpersonal Werkzeug mitgeliefert werden. Bei vorschriftsmäßiger Behandlung arbeitet er lange Zeit betriebssicher.

Auswertung der Prüfung

Die Ausbildung des Druckverlaufes am Pulsator und in den Melkbechern ist für ein schonendes und schnelles Melken günstig gewählt. Durch Verlängerung des Saugtaktes auf Kosten des Drucktaktes bei Beibehaltung der Charakteristik der Druckübergänge dürfte noch eine Erhöhung der Melkgeschwindigkeit erreichbar sein. Der Luftbedarf für den Antrieb der Prüfmaschine ist gering und niedriger als der der Vergleichsmaschinen.

Die Messungen der maximalen und minimalen Pulszahlen der Pulsatoren ergaben für alle Pulsatoren einen sehr großen Regelbereich unter und über die Betriebspulszahl.

Das minimalste Vakuum zum sicheren Arbeiten der Pulsatoren liegt ebenfalls weit unter dem vorgeschriebenen Melkvakuum.

Die Pulszahlbeeinflussung durch Vakuumänderung ist bei der Prüfmaschine am niedrigsten. Bei einem Abfall auf 50 % vom Betriebsvakuum beträgt die Pulszahlabweichung nur — 9 %. Bei den Vergleichsmaschinen sind diese Werte höher.

Beim Periodeneinsatz zeigte die Prüfmaschine die besten Ergebnisse. Sie benötigte die kürzesten Melkzeiten und hat am besten ausgemolken. Das Melkzeug haftet gut an den Zitzen. Kennzeichnend für die schonende Arbeit der Maschine ist es, daß die Kühe beim Melken sehr ruhig standen.

Aus den tierärztlichen Untersuchungsbefunden geht die einwandfreie Eutergesundheit hervor.

Die Ergebnisse der Zeitstudien unterstreichen die des Periodeneinsatzes noch einmal. Die Prüfmaschine wies wiederum die kürzeste Melkzeit und das niedrigste Nachgemelk auf. Die mit ihr im Durchschnitt von 4 Melkern bei 72 Kühen erzielte Melkleistung von 17,75 Kühen/h mit einem Melkdurchschnitt von 12,2 kg/Kuh und Tag ist als

sehr hoch zu bezeichnen. Der Arbeitsaufwand für die Wartung und Pflege ist niedrig.

Die Prüfmaschine läßt sich leicht bedienen, und es besteht keine Unfallgefahr. Die Einstellbarkeit reicht, bis auf die geforderte Sicherung der Regulierschraube am Pulsator gegen selbsttätiges Verstellen, aus. Die konstruktive Ausführung der Melkmaschine gestattet eine einwandfreie Reinigung.

Das verwendete Material und der Korrosionsschutz entsprechen den milchhygienischen Forderungen.

Als Hauptverschleißteile der Maschine sind anzusehen:

Zitzengummi,
kurzer Milch- und kurzer Pulsschlauch,
langer Milchschlauch,
langer Pulsschlauch und Vakuumschläuche,
Schauglas,
Membran und Perlonfilter für Pulsator,
Blattfeder für Milchzentrale,
Deckeldichtung und
Reinigungsbürsten.

Beurteilung

Die Melkmaschine Impuls M 59 des VEB Elfa Elsterwerda ist zum maschinellen Melken von Kühen einsetzbar. Die Maschine arbeitet betriebssicher und läßt sich leicht bedienen. Sie melkt schnell und gut aus, und das Melkzeug haftet sicher am Euter.

Die Qualität des Zitzengummis ist im Hinblick auf eine höhere Lebensdauer noch zu verbessern.

Die Melkmaschine Impuls M 59 ist für den Einsatz in der Landwirtschaft „gut geeignet“.

Potsdam-Bornim, den 12. 8. 1960

Institut für Landtechnik Potsdam-Bornim
gez. M. Koswig gez. S. Rosegger