

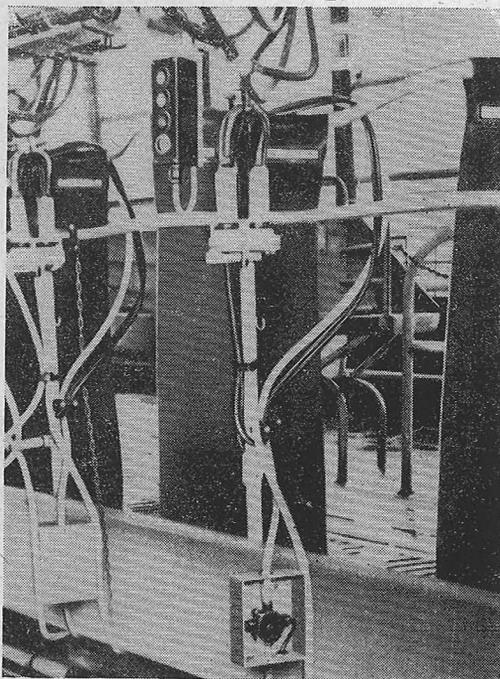
Deutsche Demokratische Republik  
Ministerium für Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft  
ZENTRALE PRUFSTELLE FÜR LANDTECHNIK POTSDAM-BORNIM

# Prüfbericht Nr. 810

Melkstand in Fischgrätenform M 875

VEB Elfa Elsterwerda

Betrieb des VEB Kombinat Impulsa



Melkstand in Fischgrätenform M 875

Bearbeiter: Dipl.-Ing. Ripcke

DK-Nr.: 637.125.001.4

Gr.-Nr.: 11 a

Potsdam-Bornim 1978

## 1. Beschreibung

Der stationäre Melkstand in Fischgrätenform der Typenreihe M 871—875 des VEB Elfa Elsterwerda dient zum Melken von Milchkühen, die vorwiegend im Laufstall oder Anbindestall bei gruppenweiser Fang- und Lösemöglichkeit gehalten werden.

Die Melkstandanlage ist eine Weiterentwicklung der geprüften Anlage M 632 (Prüfbericht Nr. 591). Sie zeichnet sich gegenüber dem Vorgängertyp durch folgende Veränderungen aus:

- unterflurverlegte Milch- und Spülleitung mit vergrößertem Durchmesser
- Milchausschleusung aus dem Unterdrucksystem mittels füllstandsgesteuerter Pumpe
- automatisierte Reinigung und Desinfektion der Milchwege
- Einsatz eines Membranvakuumregelventils
- Einsatz der weiterentwickelten Teilautomatisierungseinrichtung für den Melkprozeß „Physiomatik“ in der Ausführung MA 1/4
- Kraftfutterfütterungsanlage mit Gruppensosierung
- automatische Schaltung des Rohrkettenfördererantriebes

Die Melkstandanlage ist als verschraubbare Konstruktion im Baukastensystem aufgebaut. Dadurch können Anlagengrößen von  $2 \times 5$  (M 871),  $2 \times 6$  (M 872),  $2 \times 8$  (M 873),  $2 \times 10$  (M 874),  $2 \times 12$  (M 875) Melkbuchten mit doppeltem Melkzeugbesatz geschaffen werden, womit eine Anpassung der Melkstandanlage an unterschiedliche Herdengrößen gegeben ist.

Die Melkstandanlage der Typenreihe M 871—875 besteht aus folgenden Baugruppen:

- Buchtenkonstruktion
- Vakuumerzeugungsanlage
- Vakuumleitung
- Milchleitung mit Milchschleuse
- RSD-Gerät M 882
- Teilautomatisierungseinrichtung für den Melkprozeß mit Druckluftanlage
- Türschliebersystem
- Melkzeug
- Kraftfutterfütterungsanlage

Die verzinkte, verschraubbare Buchtenkonstruktion bestehend aus den Stützen, Verbindungsbögen und Rohrbügeln, bestimmt in Verbindung mit der Futtertrogreihe und den Melkstandtüren sowie der Melkflurkante die fischgrätenförmige Aufstellungsform der Kühe. Die Standplätze der Kühe sind mit Kotrosten ausgelegt.

An der Buchtenkonstruktion befestigte Blenden aus Gummi schützen das Melkpersonal vor Exkrementen der Kühe.

Zur Vakuumerzeugung dienen je nach Anlagengröße mehrere Zellenverdichter, die in einem Maschinenraum untergebracht sind.

Die Zellenverdichter sind über Druckausgleichsbehälter mit Schwimmentilfsicherung und Flüssigkeitsabscheider an das Leitungssystem angeschlossen.

Mit Hilfe eines Membranvakuumregelventils wird der erforderliche Unterdruck eingestellt.

Von den Druckausgleichsbehältern führen 2 Vakuumleitungen in den Melkstand für das Pulsvakuum und zur Versorgung der pneumatischen Türöffner.

Eine weitere Vakuumleitung versorgt über die Milchsleuse den Melkstand mit dem Melkvakuum. Von dieser Leitung wird das RSD-Gerät mitversorgt.

Die einzelnen Melkplätze sind mit der Teilautomatisierungseinrichtung für den Melkprozeß „Physiomatik“ (s. Prüfbericht Nr. 655) ausgerüstet. Die Milch fließt vom Melkzeug durch den langen Milchslauch, in dem der Milchflußgeber der Physiomatik zwischengeschaltet ist, direkt in die unterhalb der Melkflurwulst verlegte Milchleitung. Durch die Milchleitung wird die Milch mittels Unterdruck in den Vorlaufbehälter der Milchsleuse gesaugt. Erreicht die Milch eine bestimmte Höhe im Behälter, wird von einem elektromagnetischen Füllstandsschalter eine nachgeordnete Milchpumpe eingeschaltet, die die Milch aus dem Glasbehälter über ein Rohrfilter in einen Lagerbehälter fördert.

Zur Einzelgemelksmengenmessung sind sämtliche Melkplätze mit Recordern ausgerüstet.

Die Reinigung und Desinfektion des milchführenden Systems der Melkstandanlage erfolgt durch eine programmgesteuerte Ringspülung.

Die Reinigungs- und Desinfektionsanlage besteht aus der Aufbereitungswanne mit Füllstandsschalter, Ventilen für die Wassereinspeisung, R- und D.-Mittelbehältern, Dosiergefäßen, Vakuumsperre, Zweivegeventilen, der Spüleitung und den Spülaufnahmen für die Melkzeuge sowie dem Programmzeitgeber.

Die Kraftfutterfütterungsanlage unterscheidet sich von der bisherigen Ausführung durch den Fortfall der Einzeldosierung.

Mit der Gruppensdosierung werden Dosiermengen von 0,5 bis 4,0 kg in Abstufungen von 0,5 kg mit einer zusätzlichen Lockfutterstufe unter 0,5 kg ermöglicht. Der Rohrkettenförderer, der das Kraftfutter aus dem Zwischensilo in die Fallrohre der einzelnen Standplätze transportiert, wird von einem elektronischen Dämpfungsschalter im letzten Fallrohr in Abhängigkeit vom Füllgrad automatisch ein- und ausgeschaltet.

Die Kühe betreten den Melkstand gruppenweise vom Vorwarteraum aus durch pneumatisch betätigte Türen. Der Melkflur für das Melkpersonal ist 0,75 m tiefer gelegen als die Standplätze der Kühe. Zur Euterwäsche ist der Melkstand mit handbetätigten Brausen ausgerüstet.

Der stationäre Melkstand in Fischgrätenform der Typenreihe M 871—875 gehört in das Maschinensystem der Rinderhaltung.

### **Technische Daten:**

#### **Abmessungen der wichtigsten Räume**

Melkraum (2 × 12 Buchten)	ca. 8,70 × 15,70 m
Vorwarteraum	ca. 5,70 × 9,00 m
Maschinenraum	ca. 2,00 × 4,10 m
Milchlagerraum	ca. 5,70 × 7,60 m
E-Raum	ca. 2,20 × 2,90 m

## Buchtenkonstruktion

Typ	M 875
Anzahl der Melkbuchten	2 × 12
Schrägstellung des Standplatzes	36°
mittl. Melkbuchtenlänge	2140 mm
Aufstellungshöhe der Kühe gegenüber den Arbeitsplätzen der Melker	750 mm
Melkstandlänge	10 800 mm
Stützenabstand	900 mm
Stützenweite	2100 mm
Stütze	1 1/4"
Verbindungsbogen	1 1/4"
Höhe oberer Rohrbügel	1270 mm
Gesamtlänge der Rohrkonstruktion	12 820 mm

## Melktechnische Ausrüstung

### Vakuumerzeuger

Typ	VZ 40/130 V
Bauart	Zellenverdichter
Anzahl	4

### Druckausgleichsbehälter (Vakuum)

Volumen	60 l
Anzahl	2

### Vakuumregelventil

Typ	Membranregelventil NW 32
-----	--------------------------

### Abweichung vom Sollwert

± 1,13 kPa (± 8,5 Torr)

### Betriebsvakuum an der Milchscheule

50,65 kPa (380 Torr gegenüber Atmosphärendruck)

### Melkmaschine

Typ	M 66
Prinzip	2-Takt-Wechseltakt
Anzahl	2 × 12

### Milchleitung

Material	Glasrohr
Nennweite	50 mm
Länge eines Leitungsstranges	ca. 27,00 m
Anordnung	unterflur

### Milchscheule

Typ	M 907
Vorlaufbehältervolumen	50 l

### Milchpumpe

Typ	NMU-6
Anzahl	2

Förderstrom	6 m <sup>3</sup> /h
Förderhöhe	147,15 kPa
Nenn Drehzahl	2815 U/min
Nennleistung des Antriebsmotors	1,1 kW
Pumpensteuerung (VEB Steremat Berlin)	
Typ	LS 3 ASFKW 40
Prinzip	Füllstandssteuerung
Milchfilter	Rohrfilter NW 50
Vakuumleitung	
Hauptvakuumleitung 2"	ca. 17,50 m
Pulsvakuumleitung 1 1/4"	ca. 43,00 m
Material	Stahlrohr
Automatisierungseinrichtung für den	
Melkprozeß	
Typ	Physiomatik MA 1/4
Einzelmilchmengenmessung	
Meßbereich	2 . . . 26 kg
Skalenteilung	0,2 kg

### **Fütterungstechnische Ausrüstung**

Art der Fütterung		Gruppendedosierung
Fördergut		pelletiertes Kraffutter bis Ø 8 mm
Anzahl der Dosierstufen		9
Abstufung der Dosiermenge		0,5 kg
Dosierorgan		Schnecke
Nennleistung des Dosierers		0,25 kW
Drehzahl der Dosierschnecke		20 U/min
Speicherkapazität eines Fallrohres		ca. 5 kg
Futterlagerung		
Silo-Typ		G 807
Fassungsvermögen		ca. 23,5 m <sup>3</sup>
nutzbares Fassungsvermögen des Zwischensilos		ca. 75 kg
Rohrkettenträger		
Nennantriebsleistung		0,4 kW
Spannung		24 V
Kettenart		Rundgliederkette
Kettenstärke		8 mm
Kettenlänge		ca. 64 m
Kettengeschwindigkeit		ca. 2,3 m/min
Abstand der Mitnehmer		150 mm
Förderrohrdurchmesser		100 mm

Anzahl der Umlenkstationen	6
Förderleistung	ca. 400 kg/h
Steuerung des Rohrkettenförderers	
Prinzip	Dämmerungsschalter
Anlage zur Reinigung und Desinfektion des milchführenden Systems	
Typ	M 882
Prinzip	programmgesteuertes Ringspülverfahren
Anzahl der Programme	2
Spülleitung	NW 50

## 2. Prüfungsergebnisse

### 2.1. Funktionsprüfung

Der Förderstromverbrauch und die Spaltverluste der Anlage bei 53,32 kPa (400 Torr Unterdruck gegenüber Atmosphärendruck) sind in Tabelle 1 aufgeführt ( $V_{ges} = 80 \text{ m}^3/\text{h}$ ).

Tabelle 1

#### Förderstrombilanz

Verbraucher	Förderstromverbrauch $\text{m}^3/\text{h}$
Pulsvakuumsystem	0 ... 1,0
24 St. Pulsatorventile und Melkzeuge	36,0
Milchschleuse mit Sicherheitsbehälter	0 ... 1,0
Milchleitung	0 ... 1,0
Summe:	39,0

Daraus resultiert bei Betrieb von 3 Zellenverdichtern eine theoretische Reserveluftmenge von  $> 50\%$  des Gesamtförderstromes.

Der bei Melkbetrieb gemessene mittlere Förderstromverbrauch von ca.  $24 \text{ m}^3/\text{h}$  entspricht einer durchschnittlichen Reserveluftmenge von ca.  $72\%$  des Gesamtförderstromes. Bei Einsatz von 2 Zellenverdichtern wurde noch eine Reserveluftmenge von ca.  $60\%$  beim Melken festgestellt.

Das Membranvakuumregelventil weist für den Förderstrombereich von  $3 \dots 103 \text{ m}^3/\text{h}$  eine Druckabweichung von  $\pm 1,13 \text{ kPa}$  ( $\pm 8,5 \text{ Torr}$ ) auf.

Der Unterdruck am Melkzeug und in der Milchleitung wurde beim Melken von 13 Kühen auf 2 verschiedenen Plätzen (Standanfang und -ende) aufgezeichnet. Das durchschnittliche Minutengemelk der Kühe lag zwischen  $0,6 \dots 1,6 \text{ kg}/\text{min}$  und betrug im Mittel aller Messungen  $1,0 \text{ kg}/\text{min}$ .

Der mittlere Unterdruck in der Milchleitung betrug dabei 53,45 kPa (401 Torr) und am Melkzeug 52,38 kPa (393 Torr).

Bei Testmessungen mit Wasser wurden die in Tabelle 2 enthaltenen Werte erreicht.

Tabelle 2

**Ergebnisse von Unterdruckmessungen mit Wasser als Testflüssigkeit (Flüssigkeitsdurchsatz in der Milchleitung 13 kg/min = konst.)**

Flüssigkeitsdurchsatz am Melkzeug kg/min	Unterdruck gegenüber Atmosphärendruck		
	Milchleitung kPa (Torr)	Melkzeug kPa (Torr)	$\Delta p$ kPa (Torr)
1	2	3	4 (2-3)
0	53,32 (400)	53,32 (400)	0 (0)
0,5	53,32 (400)	52,65 (395)	0,66 (5)
1,0	53,32 (400)	51,98 (390)	1,33 (10)
1,5	53,32 (400)	51,32 (385)	2,00 (15)
2,0	53,32 (400)	50,65 (380)	2,66 (20)
2,5	53,32 (400)	49,98 (375)	3,33 (25)
3,0	53,32 (400)	49,98 (375)	3,33 (25)
4,0	53,32 (400)	44,65 (335)	8,66 (65)

Die von der Milchpumpe NMU-6 erreichten Leistungsparameter sind in Tabelle 3 zusammengefaßt.

Tabelle 3

**Leistungsparameter der Milchpumpe**

Kennwert	saugseitige Druckbedingungen		
	Atmosphärendruck	53,32 kPa (400 Torr)	Unterdruck gegenüber Atmosphärendruck)
Förderdruck	kPa	122,62	88,29
Förderstrom	m <sup>3</sup> /h	8,5	7,0
elektr. Leistungsaufn.	kW	0,87	0,85

Die Ergebnisse von Funktionsmessungen an der Kraftfutterfütterungseinrichtung sind in Tabelle 4 aufgeführt.

Tabelle 4

## Dosiergenauigkeit und Dosiergleichmäßigkeit

Dosier- stufe (Soll- wert)	Dosier- zeit	Schnecken- umdrehungen	mittlerer Istwert	Dosier- genauigkeit		Dosier- gleich- mäßigkeit	
				Abw. Ist-Sollw.		s	v
kg	s		kg	kg	%	kg	%
Lock- futter- stufe	2,3	0,8	0,342	—	—	0,063	18,5
0,5	2,9	1,2	0,511	+0,011	2,2	0,022	4,3
1,0	6,2	2,4	1,011	+0,011	1,1	0,022	2,2
1,5	8,6	3,4	1,438	-0,062	4,1	0,042	2,9
2,0	12,4	4,8	1,977	-0,023	1,1	0,044	2,2
2,5	15,1	5,8	2,438	-0,062	2,5	0,060	2,5
3,0	18,3	7,0	3,044	+0,044	1,5	0,053	1,7
3,5	21,8	8,3	3,511	+0,011	0,3	0,055	1,6
4,0	25,0	9,5	3,955	-0,045	1,1	0,057	1,4

## Futtermittelleigenschaften

Pellet  $\varnothing$  mm 5,3Dichte g/cm<sup>3</sup> 0,6

TS-Gehalt % 86

## Korngrößenzusammensetzung %

&gt; 5,0 mm : 96,2

4,0 ... 5,0 mm : 0,8

2,5 ... 4,0 mm : 1,6

1,6 ... 2,5 mm : 0,8

&lt; 1,6 mm : 0,6

Der Rohrkettenförderer erreichte einen Förderstrom von 416 kg/h. Die elektrische Leistungsaufnahme des Rohrkettenförderers beträgt bei Belastung 0,38 kW und im Leerlauf 0,36 kW, die Leistungsaufnahme der Dosierermotore 0,17 kW bzw. 0,16 kW.

Der zeitliche Ablauf der einzelnen Abschnitte für die verschiedenen Programme zur Reinigung und Desinfektion des milchführenden Systems mit dem RSD-Gerät M 882 ist in Tabelle 5 dargestellt.

Tabelle 5

**Ablauf der Reinigungs- und Desinfektionsprogramme**

**1. Programm**

<b>Vor dem Melken:</b>	<b>Dauer (min)</b>
• Spülen mit Kaltwasser bzw. unter Zusatz von Trosilin flüssig kombi (0,25 ‰) bei mangelhafter Wasserqualität Wasserverbrauch: 110 l	6,5
<b>Nach dem Melken:</b>	
• Klarspülen mit Kaltwasser und Warmwasser im Auslaufverfahren*)	4,0
• Komb. alkal. Reinigung und Desinfektion mit 0,5 ‰iger temperierter Lösung aus Trosilin flüssig kombi im Umlaufverfahren	17,0
• Leitungsentleerung	1,5
• Nachspülen mit Kaltwasser bzw. unter Zusatz von Trosilin flüssig kombi (0,25 ‰) bei mangelhafter Wasserqualität	6,5
• Leitungsentleerung Wasserverbrauch: 220 l Kaltwasser 220 l Warmwasser	2,0

**2. Programm**

<b>Vor dem Melken:</b>	
• Spülen mit Kaltwasser bzw. unter Zusatz von Trosilin flüssig kombi (0,25 ‰) bei mangelhafter Wasserqualität Wasserverbrauch: 110 l	6,5
<b>Nach dem Melken:</b>	
• Klarspülen mit Kalt- und Warmwasser im Auslaufverfahren*)	4,0
• Saure Reinigung mit 1 ‰iger temperierter Lösung aus Clarinsauer im Umlaufverfahren	17,0
• Leitungsentleerung	1,0
• Spülen zur Beseitigung von sauren Lösungsrückständen im Auslaufverfahren	4,0
• Komb. alkal. Reinigung und Desinfektion mit 0,5 ‰iger temperierter Lösung aus Trosilin flüssig kombi im Umlaufverfahren	17,0
• Leitungsentleerung	1,5
• Nachspülen mit Kaltwasser bzw. unter Zusatz von Trosilin flüssig kombi (0,25 ‰) bei mangelhafter Wasserqualität	6,5
• Leitungsentleerung Wasserverbrauch: 330 l Kaltwasser 440 l Warmwasser	2,0

\*) Warmwassereinsatz-nachträglich in das Programm aufgenommen.

Die chemisch-physikalischen Wirkfaktoren der alkalischen Reinigung und Desinfektion sind in Tabelle 6 aufgezeigt (1).

Über den Wirkungsgrad der Reinigung und Desinfektion gibt Tabelle 7 Auskunft, in der der mittlere Restkeimbesatz nach Durchführung der programmgesteuerten Reinigung und Desinfektion für die untersuchten Bauteile aufgeführt ist (1).

Der Einfluß des Melkstandes auf die Rohmilchqualität ist aus den in Tabelle 8 enthaltenen Kennwerten zu ersehen (1).

Tabelle 6

**Wirkfaktoren der alkalischen Reinigung und Desinfektion**

Wirkfaktor		Zeitpunkt	Mittelwert
Strömungsgeschwindigkeit der Spülflüssigkeit	m/s	im Ber. der Milchleitg. d. Melkst.	4,1
Phenolphthaleinalkalität der Reinigungs- u. Desinfektionslösung	mgNa <sub>2</sub> O/100 ml	Beginn:	27,0
		Abschluß:	23,3
		Abfall:	3,7
Aktivchlorgehalt der Reinigungs- und Desinfektionslösung	mgCl <sub>2</sub> /l	Beginn:	359
		Abschluß:	273
		Abfall:	86
Temperatur der Reinigungs- und Desinfektionslösung	°C	Beginn:	49
		Abschluß:	29
		Abfall:	20

Tabelle 7

**Hygieneniveau nach Durchführung der Reinigung und Desinfektion**

Bauteil/Baugruppe	Keimbesatz/cm <sup>2</sup>	
	X	R
Zitzengumme	3	0...17
Melkzeugzentrale	15	0...98
langer Milchschauch	12	0...68
Milchflußgeber (Glasküvette)	12	0...46
Milchleitung NW 50 (Gummimuffe)	11	0...55
Milchleitung NW 50 (Rohrsegmente)	5	0...60
Milchleitung NW 50 (Rohrbogen-Vorlaufbeh.)	0	0...1
Vorlaufbehälter (Einlaufformteile)	2	0...7
Vorlaufbehälter (Glasgefäß)	2	0...42
Milchpumpe	2	0...9
Rohrfilter	1	0...3
Milchleitung zum Lagerraum	0	0...2

Arbeitswirtschaftliche Untersuchungen bei Einsatz von 3 AK im Melkflur haben zu den in Tabelle 9 enthaltenen Ergebnissen geführt.

Tabelle 8

**Qualitätseigenschaften der Rohmilch in verschiedenen Stadien der Milchgewinnung und -förderung**

Stadium der Milchgewinnung	Keimgehalt in 1000/ml		MPN an coliformen Bakterien/ml		Anteil des freien Fettes am Ges.fett %	Gehalt an freien Fettsäuren mval/100 g Fett
	$\bar{x}$	R	$\bar{x}$	R		
nach Passieren des Melkzeuges	106	74 ... 150	6	2 ... 15	14,9	3,15
in der zentralen Milchleitung	124	96 ... 150	22	2 ... 45	16,4	3,45
nach Passieren des Vorlaufbehälters der Milchschleuse	123	63 ... 180	17	2 ... 25	16,5	3,50
bei Eintritt in den Lagerraum	130	49 ... 200	30	10 ... 45	17,5	3,53

Tabelle 9

**Ergebnisse von arbeitsökonomischen Messungen**

Kennwert	Mittelwert
Vormelprobe und Euterreinigung	AKmin/Kuh 0,25
Melkzeug ansetzen	AKmin/Kuh 0,17
Maschinennachmelkzeit und Melkzeug abnehmen	AKmin/Kuh 0,92
Wege-, Wartezeit, Zeit für sonstige Nebentätigkeiten	AKmin/Kuh 0,53
Gesamtzeitaufwand	AKmin/Kuh 1,87
Dauer eines Gruppenwechsels	min 1,28
Vorbereitungszeit (1 AK)	min 20,0
Zeit für Abschlußarbeiten (3 AK)	min 30,0
Melkleistung	Kühe/AKh 32,0

Das mittlere Tagesgemelk lag bei den arbeitswirtschaftlichen Messungen bei ca. 10,5 kg/Kuh.

**2.2. Einsatzprüfung**

Die Prüfanlage wurde am 13. August 1976 in der LPG „Freies Leben“ Skäßchen, Kreis Großenhain, in Betrieb genommen. Über die durchschnittliche Auslastung und die wichtigsten Einsatz- und Leistungskennwerte informieren die Tabellen 10 und 11.

Tabelle 10

## Auslastung der Anlage und Leistungen der Kühe

Monat	mittl. Kuhanzahl	mittl. Tagesgemelk kg/Tier	mittl. Milchfettgehalt ‰
August 1976	104	10,1	3,98
September 1976	149	9,9	3,87
Oktober 1976	195	10,6	3,80
November 1976	222	11,1	3,58
Dezember 1976	232	10,2	3,61
Januar 1977	231	9,9	3,43
Februar 1977	241	10,2	3,71
März 1977	242	8,9	3,73
April 1977	242	9,3	3,77
Mai 1977	237	10,5	3,64
Juni 1977	221	8,7	3,59
Juli 1977	230	10,0	3,49
August 1977	212	9,4	3,73
September 1977	216	8,9	3,66
Oktober 1977	216	9,9	3,61
November 1977	224	11,2	3,61
Dezember 1977	254	10,3	3,95

Tabelle 11

## Herdenzusammensetzung

<b>1. Rasse/Genotyp</b>	Anteil der Kühe ‰
SR (01)	87,5
75 ‰ SR/25 ‰ J (19)	4,2
37,5 ‰ SR/12,5 ‰ J/50 ‰ F (31)	4,5
(16)	1,9
25 ‰ SR/25 ‰ J/50 ‰ F (30)	1,1
50 ‰ SR/50 ‰ J (18)	0,8
<b>2. Anzahl der Laktationen</b>	Anteil der Kühe ‰
1. Laktation	69,5
2. und 3. Laktation	28,2
4. und 5. Laktation	2,3

Die Melkanlage wurde anfangs von 4 und später von 3 weiblichen AK bedient, zusätzlich arbeitete 1 AK als Treiber.

Bei drei Eutergesundheitsuntersuchungen des gesamten Bestandes sind nur 2 positive Befunde aufgetreten, die vermutlich bereits mit der Einstellung der Kühe eingeschleppt wurden. Insgesamt wurde die Eutergesundheit vom zuständigen Tierarzt als sehr gut eingeschätzt.

Der Korrosionsschutz des Melkstandes setzt sich aus einer unterschiedlich starken Verzinkung und Farbgebung bzw. nur Farbgebung zusammen. Die ermittelten Korrosionsschutzkennwerte sind den Tabellen 12a—c zu entnehmen.

Tabelle 12 a

Korrosionsschutzkennwerte

Lfd. Nr.	Bezeichnung der Probestelle	Zinkschichtdicke mm <sup>1)</sup>	Haftfestigkeit <sup>2)</sup>	Durchrostungsgrad <sup>3)</sup>
1	2	3	4	5
	Melkstand			
1	Hauptstützen	0,16		A0
2	Verbindungsbogen	0,16		A0
3	Rohrbügel	0,16		A0
4	Recorderhalter	0,09	Ein Abplatzen	A0
5	Milchflußbergegehäuse	0,10	der Zinkschutzschicht	A0
6	Austrittstür	0,13	ist nicht	A0
7	Halterung Physiomatik	0,10	zu verzeichnen	A0 teilw. A5
8	Futtertröge innen	0,07		A0
	Futtertröge außen	0,11		A0
	Futtertröge Bügel	0,15		A0
9	Druckluftleitung	0,10		A0
10	Vakuumleitung	0,11		A0
11	Wasserleitung	0,10		A0
12	Kotroste	0,12		A0

Tabelle 12 b

Lfd. Nr.	Bezeichnung der Probestelle	Zinkschichtdicke u. Farbgebung mm <sup>1)</sup>	Haftfestigkeit <sup>2)</sup>	Gitterschnittkennwert <sup>4)</sup>	Durchrostungsgrad <sup>3)</sup>
	Maschinenraum		Ein Abplatzen		
1	Hauptvakuumleitung	0,13	oder Abheben der	3	A0
2	Druckluftleitung	0,12	Zinkschutzschicht	3	A0
3	Reinigungsgerät	0,10	ist nicht	4	
4	Halterung	0,14	zu verzeichnen	4	
5	Rohrleitungen	0,14		4	
	Milchschleuse				
5	Halterung	0,12		4	

Tabelle 12 c

Lfd. Nr.	Bezeichnung der Probestelle	Anstrich- dicke (mm <sup>1)</sup> )	Gitter- schnitt- kennwert <sup>4)</sup>	Durch- rostungs- grad <sup>3)</sup>
	Maschinenraum			
1	Druckausgleichs- behälter <sup>5)</sup> Melkstand	0,10	1	A0
2	Physiomatik	Alufluß + Farbgebung	2	A0
3	Hauptschaltkasten Reinigungsgerät	0,18	4	A0
4	Schaltkasten	Alufluß + Farbgebung	3	A0

1) Nach Werkstandard des Herstellers in Verbindung mit der DAMW-VW 1095 Aus. 9.72, Mittelwert aus mindestens 15 Meßergebnissen

2) Nach TGL 18733/01

3) Nach TGL 18785

4) Nach TGL 14302/05, Mittelwert aus mindestens 3 Meßergebnissen

5) mit verbesserter Farbgebungstechnologie

Nach Umrüstung der Kraftfutterfütterungsanlage sowie der Melkzeugschalter und Milchflußgeber der „Physiomatik“ ist die Anlage bis zum Prüfungsabschluß ca. 7 Monate ohne Ausfälle in Betrieb gewesen.

### 3. Auswertung

Auf Grund baulicher Gegebenheiten wich der geprüfte Melkstand in einigen Ausführungen (insbesondere Melkflurkante und Leitungslängen) von der geplanten Serienausführung ab.

Das vorgestellte Vakuumsystem einschließlich Milchscheuse stellt gegenüber dem FGM M 632 eine Verbesserung dar.

Die Unterdruckverhältnisse am Euter sind wesentlich stabiler. So betrug die Druckdifferenz zwischen Melkzeug und Milchleitung bei Melkbetrieb im Mittel ca. 1,33 kPa (10 Torr). Bei Testmessungen mit Wasser wurde festgestellt, daß erst bei Minutengemelken  $> 3$  kg/min mit einem Druckabfall am Melkzeug von  $> 6,66$  kPa (50 Torr) zu rechnen ist.

Im FGM M 632 wurde beim Melken z. T. ein Druckabfall am Melkzeug von  $> 13,33$  (100 Torr) gemessen. Durch günstigere Führung des langen Milchschlauches läßt sich die Unterdruckhöhe am Melkzeug bei höheren Minutengemelken (ab ca. 1,5 kg/min) noch weiter um ca. 1,33 ... 2,66 kPa (10 ... 20 Torr) verbessern.

Die Förderstromkapazität ist ausreichend. Der Einsatz von 3 Zellenverdichtern insgesamt genügt. Das Vakuumregelventil weist eine gute Charakteristik auf. Die Abweichung vom Einstellwert lag für einen großen Förderstrombereich (3 ... 103 m<sup>3</sup>/h) unter  $\pm 3$  %.

Die guten Unterdruckverhältnisse werden durch den guten Eutergesundheitsstatus der Herde vom Tierarzt bestätigt.

Die verschraubbare Melkstandkonstruktion nach dem Baukastenprinzip ist festigkeitsmäßig ausreichend.

Die Dosiergenauigkeit und Dosiergleichmäßigkeit der Fütterungsanlage entsprechen den Anforderungen. Die Abweichungen zwischen Ist- und Sollwert lagen im Mittel unter 5%, ebenso der Variationskoeffizient als Kennwert der Dosiergleichmäßigkeit.

Für die Serienproduktion ist darauf zu achten, daß die Steuerwalzenausbildung, d. h. die Steuerzeiten für die unterschiedlichen Dosierstufen, den neuen Dosierschnecken angepaßt werden.

Die geänderte Anbringung des Schalters vom Rohrkettenförderer und die Vergrößerung des Fensters im Fallschacht haben sich positiv auf die Funktionssicherheit des Schalters ausgewirkt.

Förderstrom und Förderhöhe der Milchpumpe sind ausreichend.

Der Antriebsmotor der Pumpe wird nicht überlastet. Die Pumpen haben funktionssicher in der Milchsleuse gearbeitet.

Die Wirkfaktoren der Reinigung und Desinfektion des milchführenden Systems des Melkstandes entsprechen den Erfordernissen.

Sämtliche untersuchten Bauteile der Anlage wurden mit hohem Wirkungsgrad gereinigt und desinfiziert. Mit dem Melkstand ist die Gewinnung keimarmer Rohmilch mit günstigen chemisch-physikalischen Qualitätseigenschaften möglich (1).

Das Verfahren der ausschließlichen Recordernutzung zur Milchleistungsprüfung führt bei projektentsprechender Reinigungs- und Desinfektionstechnologie entsprechend dem geprüften Programm sowie einwandfreier Konservierung des Recordersystems zu keinen wesentlichen Beeinträchtigungen der mikrobiologischen und sensorischen Qualitätseigenschaften der Rohmilch (2). Die nachträglich eingeführte Programmänderung (Klarspülen mit Kalt- und Warmwasser) läßt eine weitere Intensivierung der Anlagenreinigung und -desinfektion erwarten.

Die Installation des Recordersystems zur ausschließlichen Nutzung zur Milchleistungsprüfung ist aufwendig und beeinträchtigt die Übersichtlichkeit im Melkstand. Dieses Verfahren ist nur als Übergangslösung bis zur Bereitstellung einer einfacheren Lösung für die Milchleistungsprüfung zu betrachten.

Die bei den letzten Messungen ermittelte Arbeitsproduktivität von ca. 32 Kühen/AKh liegt im Bereich der Arbeitsproduktivität wie sie auch für den FGM M 632 festgestellt wurde. Der Kennwert Arbeitsproduktivität ist stark von subjektiven Einflüssen wie Eutersauberkeit, Arbeitsorganisation, Qualifikation u. a. abhängig.

Der Einfluß einer geraden Melkflurkantenausbildung auf die Arbeitsbedingungen konnte nicht untersucht werden.

Der vorhandene Korrosionsschutz wird zum überwiegenden Teil den Anforderungen gerecht. Die geforderte Zinkschichtdicke und deren Haftfestigkeit nach TGL 18733/01 wurde erreicht. Ein Abheben oder Abplatzen der Zinkschicht ist nicht zu verzeichnen. Der geforderte Gitterschnittkennwert von „2“ für die Farbgebung wird nicht immer eingehalten, was überwiegend auf ungenügende Vorbehandlung der Verzinkung vor der zusätzlichen Farbgebung zurückzuführen ist.

Während der 18monatigen Einsatzdauer wurde der Melkstand zum zweimaligen täglichen Melken von ca. 220 Kühen genutzt. Größere Ausfälle sind nicht aufgetreten, seit der Umrüstung einiger Bauteile im August 1977 arbeitete die Anlage bis zum Prüfungsabschluß störungsfrei.

Zusammenfassend wird eingeschätzt, daß der Melkstand M 875 gegenüber dem FGM 632 eine Verbesserung besonders der Vakuumverhältnisse und damit der Melkbedingungen schafft. Durch den Einsatz des RSD-Gerätes werden die Arbeitsbedingungen des Melkpersonals und die Reinigung und Desinfektion der Anlage verbessert. Für die Milchleistungsprüfung ist baldmöglichst eine einfachere Lösung bereitzustellen.

#### 4. Beurteilung

Die stationäre Melkstandanlage in Fischgrätenform M 875 des VEB Elfa Elsterwerda, Betrieb des VEB Kombinat Impulsa, ist zum Melken von Kühen einsetzbar.

Durch seine Konstruktion nach dem Baukastensystem kann der Melkstand an unterschiedliche Herdengrößen angepaßt werden.

Gegenüber dem Fischgrätenmelkstand M 632 zeichnet sich der Melkstand M 875 durch günstigere Unterdruckverhältnisse aus.

Mit dem Melkstand ist die Produktion keimarmer Rohmilch mit hohen chemisch-physikalischen Qualitätseigenschaften möglich.

Für die Weiterentwicklung ist eine verbesserte Lösung der Einzelgemelksmessung bereitzustellen.

Die stationäre Melkstandanlage in Fischgrätenform M 875 des VEB Elfa Elsterwerda ist für den Einsatz in der Landwirtschaft der DDR „gut geeignet“.

(1) Cersovsky, H.; Neubert, S.; Kuhnke, R.

Milchwirtschaftliche Prüfung des Melkstandes in Fischgrätenform M 875, Oranienburg, April 1977

(2) Cersovsky, H.

Milchhygienische Einschätzung der Technologie der Einzelgemelksmessung des Fischgrätenmelkstandes M 875, Oranienburg 1978

Potsdam-Bornim, den 28. Februar 1978

Zentrale Prüfstelle für Landtechnik

gez. Kuschel

gez. Ripcke

**Dieser Bericht wurde bestätigt:**

Berlin, den 19. Mai 1978

gez. Simon

Ministerium für Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft

Bei Weiterverwendung der Prüfungsergebnisse ist die Quellenangabe erforderlich.

Herausgeber: Zentrale Prüfstelle für Landtechnik Potsdam-Bornim beim  
Ministerium für Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft  
(RIS 1121)

Druckgenehmigungsnummer: FG 39/12/81

Printed in the German Democratic Republic

Druckerei: 1/16/06 VEB DLK Potsdam, Abt. Druckerei