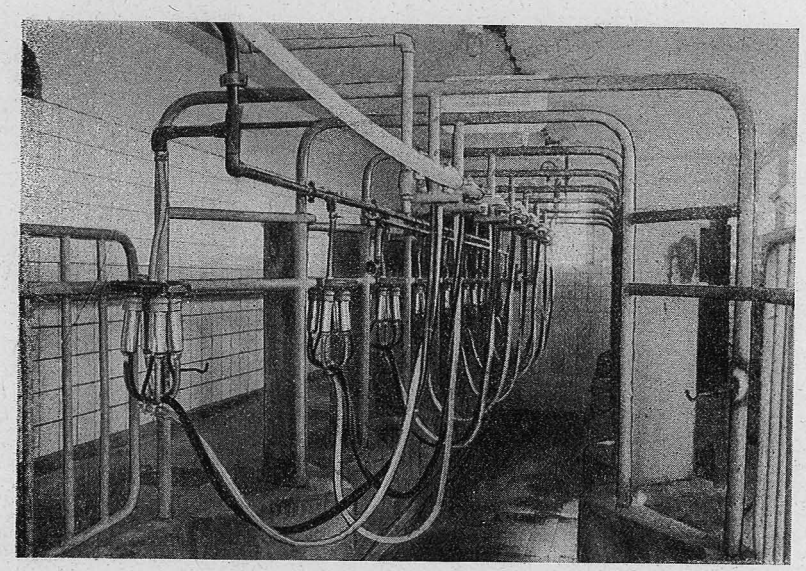
Deutsche Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin
Institut für Landtechnik Potsdam-Bornim

Prüfbericht Nr. 231

Stationäre Melkstandanlage in Fischgrätenform Typ 601 – 16 FM nach WV 344

VEB Elfa Elsterwerda, Elsterwerda-Biehla



Melkstandanlage in Fischgrätenform mit 2 mal 8 Melkbuchten, Typ 601 – 16 FM

Bearbeiter: Ing. R. Bartmann

DK Nr. 637.132

L. Zbl. Nr. 6210b

Gr.-Nr. 11a

Beschreibung

Die Melkstandanlage in Fischgrätenform ist in ein Gebäude (Wiederverwendungsprojekt WV 344) zu montieren (Abb. 1).

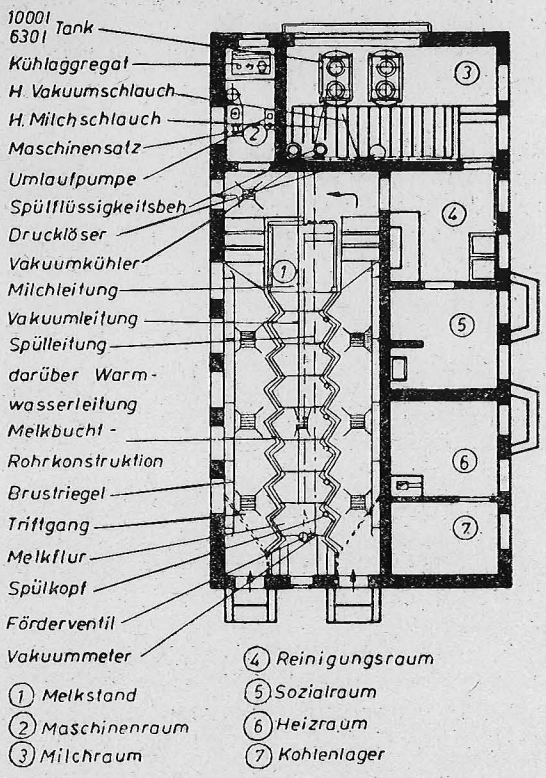


Abb. 1. Schematischer Grundriß der Melkstandanlage in Fischgrätenform mit 2×8 Melkbuchten nach dem WV-Projekt Nr. 344

In der Längsachsenmitte des Melkraumes befinden sich der Melkflur für das Melkpersonal und rechts und links, um 70 cm erhöht, die Triftgänge für die Kühe. Die Melkflurbrüstung und die Melk-

buchten-Rohrkonstruktion sind zickzackförmig ausgeführt. Durch diese Bauweise und durch die schräge Anordnung der vorderen Absperrtüren der Triftgänge werden die Kühe gezwungen, eine fischgrätenartige Aufstellung im Melkraum einzunehmen.

Die Anlage wird als Gruppenmelkstand betrieben. Während die Melkzeuge auf einer Seite des Standes arbeiten, werden vom Melkpersonal auf der anderen Seite die notwendigen Vor- und Nacharbeiten, wie Ausmelkkontrolle, das Aus- und Eintreiben einer Gruppe von 8 Kühen, das Milchprüfen, Säubern und Anrüsten des Euters, erledigt.

Die Milch wird unter Vakuum direkt in die Milchleitung gesaugt, in zwei Vakuumkühlern gekühlt und in einem vakuumfesten Tank gesammelt.

Die Reinigung der milchführenden Teile erfolgt durch eine automatische Ringspülung, die nach dem Releaserprinzip arbeitet. Nach dem Melken werden die Melkzeuge gespült, von außen gereinigt und die Melkbecher dann auf die Zapfen der Spülköpfe geschoben. Der Anfang der Spülleitung ist an den Behälter für die Reinigungslauge angeschlossen.

Über diesem Behälter ist ein Drucklöser (Releaser) montiert und mit dem Ende der Milchleitung verbunden. Der Drucklöser saugt die Reinigungslauge aus dem Behälter durch die Spülleitung, die Melkzeuge und die Milchleitung an und bringt sie wieder periodisch in den Behälter ein. Die Reinigung und Desinfektion der Milchwege werden durch zirkulierende Lösungen erreicht.

Im Maschinenraum sind das Vakuumpumpenaggregat, das Kühlaggregat für die Wasserkühlung und das Pumpenaggregat zur Förderung des Kühlwassers installiert. Die Milchkühlung erfolgt mit Hilfe künstlicher Kälte als indirekte Kühlung. Das Kühlaggregat kühlt zwischen den Melkzeiten das Kühlwasser, das sich in einem Bassin befindet, bis in Gefrierpunktnähe ab. Während des Melkens wird dieses Wasser dann durch die Milchkühler gepumpt, wo es der Milch Wärme entzieht. Es gelangt an dem der Saugstelle entgegengesetzten Ende in das Bassin zurück, um erneut gekühlt zu werden.

Im Milchbehandlungsraum befinden sich die Milchtanks und die Milchkühler, der Spülflüssigkeitsbehälter, der Pulsverstärker und der Drucklöser für die Ringspülung sowie das Kühlwasserbassin.

Der Reinigungsraum ist mit einem zweiteiligen Reinigungsbecken mit Kalt- und Warmwasseranschluß, einem Arbeitstisch und einem Ersatzteilschrank ausgestattet.

Technische Daten:

Abmessungen des Gebäudes und der Räume

Gebäude	15,50 × 8,00 m
Melkraum	11,25 × 4,20 m
Maschinenraum	3,20 × 1,36 m
Milchbehandlungsraum	5,70 × 3,25 m
Reinigungsraum	3,00 × 2,80 m
Sozialraum	2,75 × 2,80 m
Heizungsraum	2,75 × 2,80 m
Kohlenlager	2,05 × 2,80 m
Bauart	Gruppenmelkstand in Fischgrätenform mit 2 × 8 Melkbuchten
Melkzeug	Impuls M 55, 2-Takt-Wechsel-Takt[1])
Milchleitung	Jenaer Glas 25 mm Dmr, 9,75 m lang
Vakuumerzeuger	Maschinenaggregat „Gigant"[1]) Saugleistung 30 m³/h bei 400 Torr Nennleistung des Antriebsmotors 2,7 kW
Spülflüssigkeitsbehälter	
Fassungsvermögen	80 l
Kühlertyp	2 Stück Vakuum-Rundkühler
Kühlprinzip	Gegenstromkühlung mit künstlich gekühltem Wasser
Fassungsvermögen des Kühlwasserbassins	3745 l
Nennleistung der Wasserpumpe	100 l/min
Nennleistung d. Antriebsmotors	0,8 kW
Nennleistung des Kühlaggregates für die Wasserkühlung	4300 kcal/h bei —10° C Verdampfungstemperatur
Nennleistung des Antriebsmotors	3 kW
Reinigung und Desinfektion der Milchleitung	mittels automatischer Ringspülung (Releaserprinzip)
Milchbehälter	2 vakuumfeste Tanks aus Aluminium mit je 630 oder 1000 l Fassungsvermögen

[1]) bereits gesondert geprüft.

Heizung und Heißwasserbereitung im Winter	Zentralheizung mit Niederdruckdampf, Schnelldampferzeuger Typ F 33, Wärmetauscher 500 l Inhalt
Heißwasserbereitung im Sommer	elektrisch mittels Überlauf-Heißwasserspeicher, Inhalt 300 l, Heizleistung 3,9 kW
Richtpreis für die Melkstandanlage ohne Baukosten	21,100,— DM
Baukosten (einschl. Heizung, Elektro- und Wasserleitungsinstallation sowie Kanalisation)	64 100,— DM
Gesamt	85 200,— DM

Prüfung

Funktionsprüfung

Die Prüfung der stationären Melkstandanlage in Fischgrätenform erstreckte sich auf eine hygienische Überprüfung, die Durchführung technischer Messungen und die Ermittlung ökonomischer Kennzahlen.

Das Melken im Fischgrätenmelkstand führten 2 Arbeitskräfte in Arbeitsteilung durch. Eine Arbeitskraft erledigte das Säubern, Anrüsten und Maschinenmelken, die andere das Ein- und Austreiben sowie das Nachmelken von Hand. Die Kühe waren nicht in Gruppen nach Milchleistung und Melkbarkeit eingeteilt.

Im einzelnen wurden folgende Arbeitsgänge verrichtet:

Abmelken der ersten Milchstrahlen,
Prüfung der Milch,
Reinigung und Anrüstung des Euters,
Ansetzen der Melkzeuge,
Melken,
Nachmelkgriffe bei laufender Maschine,
Ausmelkkontrolle von Hand.

Die Reinigung und Desinfektion der Melkstandanlage wurden durch Spülung der Schlauch- und Rohrleitungen mit warmem Wasser, Reinigung der milchführenden Teile mit heißer 2%iger P_3-zinnfest-Lösung und Desinfektion mit kalter 0,2%iger Natriumhypochloridlösung durchgeführt.

Die Säuberung des Standes erfolgte von Hand.

Die in Zusammenarbeit mit dem Institut für landwirtschaftliche Betriebs- und Arbeitsökonomik Gundorf durchgeführten ökonomischen Untersuchungen ergaben die in Tab. 1 aufgeführten Mittelwerte.

Tabelle 1

Ökonomische Kennwerte beim Einsatz der stationären Melkstandanlage in Fischgrätenform

		min	...	max	Mittel
1. Euter säubern	AKmin/Gruppe	0,45	...	2,65	2,34
	AK/minKuh				0,29
2. Milch prüfen	AKmin/Gruppe	0,82	...	3,20	2,56
	AKmin/Kuh				0,32
3. Melkzeug ansetzen . .	AKmin/Gruppe	3,16	...	4,15	3,72
	AKmin/Kuh				0,47
4. Melkzeug umsetzen . .	AKmin/Gruppe	3,22	...	5,30	4,50
	AKmin/Kuh				0,56
5. Melkzeug abnehmen .	AKmin/Gruppe	0,85	...	1,06	0,95
	AKmin/Kuh				0,12
6. Nachmelken von Hand	AKmin/Gruppe	3,44	...	8,64	6,10
	AKmin/Kuh				0,76
7. Kühe eintreiben . . .	AKmin/Gruppe	2,00	...	3,64	2,66
	AKmin/Kuh				0,33
8. Kühe austreiben . . .	AKmin/Gruppe	0,70	...	1,10	0,91
	AKmin/Kuh				0,11
Anzahl der gemolkenen Kühe			120		2 AK

Durchführungszeit $t_D = (0{,}29+0{,}32+0{,}47+0{,}12+0{,}76+0{,}33+0{,}11) \cdot \frac{120}{2}$

$t_D = 2{,}40 \cdot 60 =$ **144 min**

Gesamtarbeitszeit $t_{GA} = t_D + t_A + t_V = 144+35+35 =$ **214 min**

	min	...	max	Mittel	AK
Vorbereitungs- und Abschlußzeit t_A (min)	30	...	40	35	2
Verlustzeiten t_V(min)	20	...	49	35	2
Milchmenge (l/Melkzeit)	341	...	379	360	
Melkdurchschn./Kuh und Melkzeit (l)	2,84	...	3,16	3,16	
Handnachgemelk/Kuh und Melkzeit (cm³)	125	...	350	285	
Aufwand je Melkzeit:					
in der Durchführungsz. t_D (AKmin/Kuh)				2,40	
in der Gesamtarbeitsz. t_{GA} (AKmin/Kuh)	3,23	...	3,88	3,57	
Melkleistung:					
in der Durchführungsz. t_D (Kühe/h)				50	
in der Gesamtarbeitszeit t_{GA} (Kühe/h)	31	...	37	34	
(Kühe/AKh)	16	...	19	17	
während d. Melkz. $(t_D + t_V) = t_M$ (Kühe/h)	37	...	44	40	
$(t_D + t_V) = t_M$ (Kühe/AKh)	19	...	22	20	

Der Wasserverbrauch in der Anlage geht aus der Tab. 2 hervor:

Tabelle 2

Wasserverbrauch im Fischgrätenmelkstand
(Durchschnitt von 313 Tagen)

		min	...	max	Mittel
Heißwasser (60—80° C)	(m^3/Tag)	0,136	...	0,514	0,308
Kaltwasser	(m^3/Tag)	1,94	...	7,74	5,100
Gesamt	(m^3/Tag)	2,34	...	7,98	5,408

In Tabelle 3 sind die Elektroenergiemessungen zusammengefaßt.

Tabelle 3

Verbrauch an Elektroenergie im Fischgrätenmelkstand
(Durchschnittswerte von 68 bzw. 88 Tagen)

Verbraucher	Leistungsaufnahme kW	Betriebszeit h/Tag	Energieverbrauch kWh/Tag
Vakuumpumpenaggregat . . .	2,7	6,5	17,5
Wasserpumpenaggregat	0,5	5,0	2,5
Kühlaggregat	2,2	15,0[1])	33,0
Elektrischer Heißwasserbereiter	3,9	8,9	34,7
Beleuchtung	—	—	1,0[2])
			Tag 88,7 kWh

[1]) Auf Grund der vorliegenden Ergebnisse einen Durchschnittswert für das ganze Jahr angenommen.
[2]) Schätzwert.

Die Ergebnisse der Untersuchungen über die Leistungsfähigkeit der Milchkühleinrichtung sind in Tab. 4 aufgeführt.

In Tabelle 5 sind die Ergebnisse von Vakuummessungen an verschiedenen Stellen der Anlage während des Melkbetriebes zusammengefaßt.

Die während des Betriebes der automatischen Ringspülung durch das Leitungssystem gesaugte Flüssigkeitsmenge wurde mit 1030 l/h bei 46 Pulstakten des Spülpulsators pro Minute ermittelt. Diese Menge entspricht 0,374 l/Puls.

Folgende Ergebnisse wurden vom Institut für Lebensmittelhygiene der Karl-Marx-Universität Leipzig in Markkleeberg, dem Institut für bakterielle Tierseuchenforschung Jena der DAL in Etzdorf und der Milchwirtschaftlichen Untersuchungsanstalt Dresden in Bannewitz bei der hygienischen Überprüfung ermittelt.

Tabelle 4

Leistung der Michkühleinrichtung im Fischgrätenmelkstand
(Mittelwerte von 13 Tagen, Juli und September 1959)

		min	...	max	Mittel
Kühlzeit abends	(h)	2,75	...	4,00	3,4
Kühlzeit morgens	(h)	3,50	...	4,50	4,0
Milchmenge	(l/Tag)	480	...	757	625
Milchtemperatur im Tank:					
abends nach dem Melken	(° C)	10,4	...	13,8	11,7
morgens vor dem Melken	(° C)	11,6	...	17,0	13,9
morgens nach dem Melken	(° C)	10,4	...	14,0	12,3
Transportzeit	(h)	0,5	...	0,75	
morgens bei Abfuhr	(° C)	10,3	...	14,2	12,5
bei Ankunft in der Molkerei	(° C)	11,2	...	15,5	13,9
Milchraumtemperatur:					
abends vor dem Melken	(° C)	15,5	...	23,0	19,0
abends nach dem Melken	(° C)	16,0	...	24,0	19,9
morgens vor dem Melken	(° C)	12,0	...	21,0	16,2
morgens nach dem Melken	(° C)	14,5	...	22,0	17,5
Außentemperatur:					
abends vor dem Melken	(° C)	15,0	...	31,0	22,6
abends nach dem Melken	(° C)	14,5	...	29,0	21,5
morgens vor dem Melken	(° C)	8,0	...	21,0	14,2
morgens nach dem Melken	(° C)	14,0	...	26,0	19,2
Kühlwassertemperatur im Bassin:					
abends vor dem Melken	(° C)	3,2	...	5,0	4,1
abends nach dem Melken	(° C)	4,0	...	5,8	5,0
morgens vor dem Melken	(° C)	1,7	...	5,2	3,2
morgens nach dem Melken	(° C)	4,8	...	5,5	5,1
Laufzeit des Kälteaggregates	(h/Tag)	19,0	...	24,0	22,4
Durch die Kühler gepumpte Kühlwassermenge	(l/h)	2100	...	3000	2500
Milch- : Kühlwasser-Verhältnis	1 :	27	...	34	1 : 30

Tabelle 5

Vakuummessungen beim Fischgrätenmelkstand während des Maschinenmelkens

Meßstelle	Vakuum Torr min ... max	Mittel
An der Vakuumpumpe		460
In der Vakuumleitung		460
Am langen Pulsschlauch		460
In der Milchleitung	310 ... 445	405
Am Melkzeug (auf die Zitze wirkend):		
Bei Melkbeginn einer Kuh	290 ... 405	320
Mitte des Melkens	240 ... 430	320
Bei Melkende	330 ... 430	405

Tabelle 6

Ergebnisse der Wasseruntersuchung

	Bannewitz	Markkleeberg	Etzdorf
Gesamtkeimgehalt pro ml .	7	negativ	370
Coli-Nachweis	negativ	negativ	positiv
Gesamthärte ° d. H.	3,75	32,8	19,1
Karbonathärte ° d. H. . . .	1,33	12,2	—

Tabelle 7

Tupferproben (nach Dorner)

Aerober Keimgehalt/cm² [2])	Bannewitz	Markkleeberg	Etzdorf
Anfang der Leitung . . .	4	75	1 870
Ende der Leitung	3	320	
Zitzengummi	23	85	21 000
Tank unten	550 000	205	2 310
Tank oben	500 000		
Milchzentrale		33	180
Schauglas und kurzer Milchschlauch		950	
Coli-Nachweis [3])	20% der Proben [1]) pos.	22% der Proben [1]) pos.	alle Proben negativ
Sporenbildner [4])	85% der Proben positiv	alle Proben negativ	alle Proben negativ

[1]) Deutliche Zunahme des Coli-Titers zum Ende der Milchleitung.
[2]) Kochsches Plattenverfahren.
[3]) TTC-Probe.
[4]) Weinzirl-Probe.

Tabelle 8

Spülproben mit Sterilmilch

	Bannewitz min ... max	Markkleeberg min ... max
Keimanzahl/cm³ Spülmilch	16 ... 28 [1])	20 000 ... 270 000
Mittel	21	131 000
Coli-Nachweis	stets negativ	stets positiv
Sporenbildner	stets negativ	stets negativ

[1]) Steriles Wasser an Stelle von Sterilmilch.

Tabelle 9

Sammelmilchproben aus dem Tank

	Bannewitz	Markkleeberg	Etzdorf[1]
Anzahl der Proben . . .	5	16	12
Keimzahl/cm³ Milch min	218 000 ...	15 000 ...	231 000 ...
... max	1 110 000	3 500 000	15 300 000
Mittel	552 000	570 000	4 227 000
Coli-Nachweis	stets positiv	stets positiv	10 × positiv
Sporenbildner	3 × positiv	2 × positiv	stets positiv

[1]) Die hohen Keimzahlen sind durch mangelhafte Tankreinigung und Defekt der automatischen Ringspülung bedingt.

Einsatzprüfung

Die Einsatzorte und die Anzahl der an jedem Ort gemolkenen Kühe gehen aus Tab. 10 hervor.

Tabelle 10

Einsatzorte und Anzahl der gemolkenen Kühe

Einsatzort	Anzahl der gemolkenen Kühe
Bannewitz	65 ... 120
Markkleeberg	50 ... 60
Etzdorf	27 ... 35

Während des Einsatzes zeigten sich folgende Mängel:

Technische Mängel

Der Pulsverstärker hatte häufig Betriebsstörungen, der Kolben klemmte im Grauguß-Zylinder.

Der PVC-Schlauch von den Milchkühlern zum Tank ist nicht vakuumfest, er drückt sich platt. Er ist zu unelastisch und gleitet leicht von den Stutzen ab. Das gleiche trifft für die langen Milchschläuche zu, die außerdem um etwa 20 cm zu kurz sind.

Die Kühlanlage ist nicht betriebssicher, ihre Leistungsfähigkeit und die Leistung der Milchkühler sind unbefriedigend.

Die Endolive am Anfang der Milchleitung wird durch die Ringspülung nur ungenügend gereinigt.
Die Ventilklappen am Drucklöser unterliegen einem vorzeitigen Verschleiß.
Der Korrosionsschutz des Spülflüssigkeitsbehälters ist ungenügend, so daß Rost mit den Lösungen in die Milchleitungen und Schläuche gelangt.
In der ersten Melkbucht stehen die Kühe zu beengt, eine Änderung der vorderen Absperrtür ist erforderlich.
Die Befestigung der Milchtanks am Transportgestell genügt nicht den Anforderungen.
Die Türriegel der vorderen Absperrtüren sind vom Melkflur aus nur schlecht zu erreichen.

Mängel der Bauausführung

Die Spritzwulst entlang des Triftganges ist zu breit und die vorstehenden Ecken für Melker und Kühe behindernd. Der Wulst müßte nach außen in Richtung Triftgang abgeschrägt werden, damit die Tiere beim Auftreten abrutschen. Zur Vermeidung der vorstehenden Ecken soll die Zickzackausführung der Melkflurbrüstung nicht parallel mit der Rohrkonstruktion, sondern von Stützrohr zu Stützrohr verlaufen.
Die Mauerkanten an Türöffnungen sind beidseitig abzuschrägen.
Im Melkflur fehlen ein Handwaschbecken und ein Wasserhahn mit Schlauchanschluß.
Im Milchbehandlungsraum sind Kalt- und Warmwasserhähne neben dem Spülflüssigkeitsbehälter anzubringen.
Die Rampe vor der Austriebstür ist bis Schwellenhöhe und mit 1000 mm horizontaler Ausladung auszuführen.
Bei sämtlichen Rampen fehlen Trittleisten oder Querrinnen.
Die Triftgänge sind breiter auszubilden.
Das Kühlbecken war nur ungenügend isoliert und teilweise undicht.

Auswertung der Prüfung

Die stationäre Melkstandanlage in Fischgrätenform läßt sich zur Mechanisierung der Melkarbeit bei Laufstallhaltung der Kühe und großen Kuhbeständen einsetzen. Um einen wirtschaftlichen Betrieb zu sichern, sollen mindestens 100 Kühe im Melkstand gemolken werden.

Die für die einzelnen Arbeitsgänge beim Melken benötigten Zeiten waren im Mittel hoch. Sie wurden durch mangelnde Fertigkeit des Melkpersonals, durch schlaffe Euter infolge geringer Milchleistung und durch die vorhandenen Mängel der Anlage bedingt.

Beim fahrbaren Weidemelkstand in Fischgrätenform (siehe Prüfbericht Nr. 233) ist fast die doppelte Melkleistung erreicht worden. Die gleiche Leistung kann auch beim stationären Fischgrätenmelkstand erreicht werden. Bei Ausdehnung der Melkzeit und Einführung des Schichtbetriebes und bei Erhöhung der Kühl- und Lagerkapazität für die Milch können mit der Anlage 200...400 Kühe täglich zweimal gemolken werden.

Die notwendigen Vorbereitungs- und Abschlußzeiten sind mit 60...80 AKmin tragbar, wenn der Melkstand entsprechend ausgelastet wird (mindestens 100 Kühe).

Der Verbrauch von Heiß- und Kaltwasser für Reinigungszwecke ist normal. Er erhöht sich mit größerer Auslastung der Anlage nur unwesentlich.

Der Verbrauch an Elektroenergie ist hoch, bedingt durch die elektrische Warmwasserbereitung und die lange Laufzeit des Kühlaggregates.

Bei der Milchkühleinrichtung genügen weder die kältetechnische Anlage noch die Milchkühler. Es müssen eine Abkühlung und Kühlhaltung der Milch bis zur Abfuhr unter 10° C erreicht werden.

Die während des Betriebes gemessenen Druckwerte sind normal.

Die bei Betrieb der automatischen Ringspülung durch das Leitungssystem zirkulierende Flüssigkeitsmenge von 1030 l/h ist gering. Die Reinigung geschieht in erster Linie durch hohe Turbulenz.

Auf Grund der Ergebnisse der hygienischen Überprüfung ergibt sich bei allen drei untersuchten Anlagen ein unbefriedigender hygienischer Zustand und eine ungenügende Qualität der ermolkenen Milch.

Untersuchungen an einem stationären Weidemelkstand in Fischgrätenform mit gleichem Aufbau zeigen, daß bei Beachtung der notwendigen hygienischen Grundfragen die Gewinnung qualitativ hochwertiger, keimarmer Milch möglich ist.

Die Euterwäsche, das Prüfen der Milch, das Anrüsten und insbesondere die Ausmelkkontrolle sind sorgfältig durchzuführen.

Die Reinigung der Milchtanks, in denen die höchste Keimanreicherung auftrat, ist sorgfältig durchzuführen.

Die Köpfe der Zitzengummis, die durch die automatische Ringspülung reinigungstechnisch nicht erfaßt werden, sind nach jeder Melkzeit mit einer Kugelbürste von Hand zu reinigen, bevor die Melkbecher auf die Zapfen der Spülköpfe gesteckt werden.

Eine beim Fischgrätenmelkstand sorgfältig durchgeführte Reinigung und Desinfektion der milchführenden Teile mit der Ringspülung genügt den hygienischen Anforderungen, einwandfreies Wasser vorausgesetzt.

Die Beseitigung der während der Einsatzprüfung festgestellten Mängel ist erforderlich und vom Hersteller bei der Weiterentwicklung des Projektes WV 344 zum Projekt WV 344 A bereits größtenteils durchgeführt.

Nach den Ergebnissen des Einsatzes sind alle verwendeten Gummiteile und Schläuche als Hauptverschleißteile anzusehen.

Je nach Auslastung, Gummiqualität und Qualität der PVC-Schläuche müssen diese Teile nach 0,5 ... 2 Jahren erneuert werden. Die Zitzengummis und kurzen Milchschläuche haben nur eine Lebensdauer von 2 ... 6 Monaten.

Zur Verhütung von Korrosion sind die unvergüteten Metallteile jährlich mindestens einmal neu zu streichen.

Beurteilung

Die stationäre Melkstandanlage in Fischgrätenform Typ 601 - 16 FM nach WV 344 des VEB Elfa Elsterwerda ist zum Maschinenmelken großer Kuhherden, insbesondere aus Laufställen, einsetzbar. Die Anlage gewährleistet kurze Arbeitswege, bequemes, leichtes Arbeiten, eine hohe Arbeitsproduktivität und eine gute Auslastung der Melkmaschinen. Die Milchkühleinrichtung muß verbessert werden.

Die stationäre Melkstandanlage in Fischgrätenform Typ 601 - 16 FM nach WV 344 ist nach Verbesserung der Milchkühleinrichtung für den Einsatz in der Landwirtschaft „geeignet".

Potsdam-Bornim, den 25. 3. 1960

Institut für Landtechnik Potsdam-Bornim

gez. M. Koswig gez. S. Rosegger

Buchdruckerei F. Mitzlaff KG., Rudolstadt V-14-7 1317 14 Ag. 720-60