

Voraussetzungen für eine dauerhafte Produktion zu schaffen. Würden bis 1955 im VEB Elfa Elsterwerda noch Druckluftwerkzeuge produziert, ergab sich dann die Notwendigkeit, dieses Sortiment zu verlagern, um die hohen Bedarfwünsche an Melkanlagen zu realisieren. Die seit 1953 im heutigen VEB Anlagenbau Impulsa Elsterwerda entwickelte und produzierte Melktechnik ist in Tafel 1 chronologisch zusammengestellt. Allein aus der Vielzahl der Erzeugnisse ist zu erkennen, daß sich die Anforderungen an das Betriebskollektiv in Elsterwerda von Jahr zu Jahr erhöhten. Der hohe Exportanteil stellte besondere Forderungen an den Verkauf und an

den Kundendienst. Der Bedarf des Inlands und des Exports, besonders in die UdSSR, erforderten sehr hohe Steigerungsraten der Produktion. Gleichzeitig wurden die entwickelten Anlagen technisch komplizierter, und die Mikroelektronik fand sehr früh Anwendung bei der Steuerung von Melkprozessen und beeinflusste das Qualifikationsniveau der Werk tätigen. Der erforderliche Aufbau von Kooperationsketten in der Produktion sowie in der Forschung und Entwicklung sowie des Service wurden gut gemeistert. Heute sind Impulsa-Melkanlagen national und international zu einem Qualitätsbegriff geworden und bürgen für ein hohes wissen-

schaftlich-technisches Niveau. Die systematische Weiterentwicklung der Melktechnik sichern Spezialisten in Forschung, Entwicklung und Produktion sowie die langfristige Zusammenarbeit in der Forschung mit ausgewählten wissenschaftlichen Einrichtungen in der DDR und im Ausland. Die Schwerpunkte der weiteren Arbeit sind abgesteckt. Hauptaufgabe ist die weitere Automatisierung von Melkprozessen und Melkverfahren durch den verstärkten Einsatz der Mikroelektronik. Damit sollen eine weitere Steigerung der Produktivität der Melkanlagen und eine Verbesserung der Arbeitsbedingungen bei der Milchgewinnung erreicht werden. A5462

Fischgrätenmelkstände mit neuen Qualitätsmerkmalen – Typenreihe M 300

Dipl.-Ing. O. Kreuzmann, KDT, Kombinat Fortschritt Landmaschinen, VEB Anlagenbau Impulsa Elsterwerda

Allgemeine technische Charakteristik

Fischgrätenmelkstände der Typenreihe M 300 sind für den Einsatz in Milchviehanlagen – vorzugsweise bei Laufstallhaltung, aber auch bei Anbindehaltung – sowie in der zentralen Weidebewirtschaftung geeignet. Technische Ausrüstung, technologischer Ablauf und Zuordnung zur Gesamtanlage gewährleisten einen kontinuierlichen, fließbandähnlichen Melkablauf bei Einhaltung op-

timaler Arbeits- und Lebensbedingungen für das Melkpersonal. Die neue Typenreihe M 300 ist für die Einführung des Produktionskontrollsystems in verschiedenen Komplettierungsstufen konzipiert und schafft damit Voraussetzungen für die technische und produktionsorganisatorische Modernisierung von Milchviehanlagen. Die Anlagen sind wahlweise mit einer Fütte-

rungsanlage für die leistungsdozierte Gruppenfütterung (Kraffutter) auszurüsten. Typenprojekte bzw. Angebotsprojekte einschließlich örtlicher Anpassung gewährleisten eine hohe Ökonomie und Effektivität in der Bewirtschaftung moderner, industriemäßig produzierender Milchviehanlagen. Die Typenreihe M 300 wird in nachfolgende Standardvarianten gegliedert:

- 2×6 Standplätze mit alternierender Pulsfrequenz (APF)-Stimulation M 306 B 01
- 2×8 Standplätze mit APF-Stimulation M 308 B 01
- 2×10 Standplätze mit APF-Stimulation M 310 B 01
- 2×12 Standplätze mit APF-Stimulation M 312 B 01 (Bild 1).

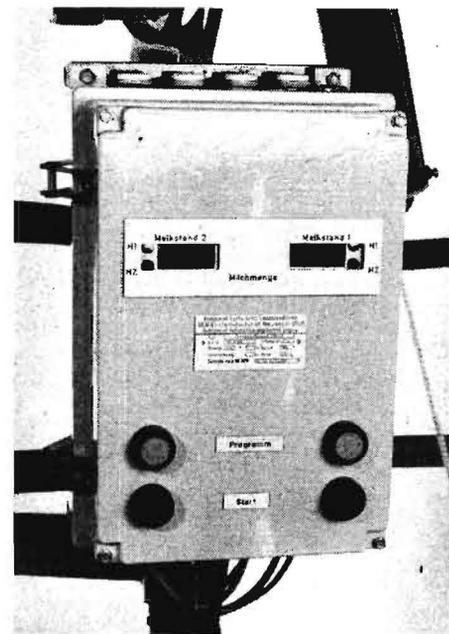
Für die Fischgrätenmelkstände der Typenreihe M 300 ergeben sich nachgenannte neue Qualitätsmerkmale:

- Einsatz einer modernen elektronischen Melkautomatik, gekoppelt mit Nachmelk- und Abnahmeroboter



Bild 1
Fischgrätenmelkstand
M 312 B 01 (2×12 Stand-
plätze mit APF-Stimula-
tion)

Bild 2
Melkautomatiksteuer-
gerät SPM 03 A



	Spannungszuschaltung Reinigung u. Desinfektion, maschinelles Nachmelken	Ausmelkkontrolle	Zwischendesinfektion	Melkbereitschaft	Melken milch-flußunabhängig	Melken milch-flußabhängig > 600 ml/min	Melken milch-flußabhängig > 200 ml/min	Melken milch-flußabhängig > 200 ml/min	Ausphase
Programmzustand	1	2	3	4	6	7	8	9	10
H1 LED grün	—	—	—	—	—	—	—	—	—
H2 LED gelb	—	—	—	—	—	—	—	—	—
H3...H5 Anzeige	dE, MM	dE0 v dE5	MM	A1, A2; MM	6F; MM	2F; MM	2F; MM	2F; MM	FF; MM
Y1 Pulsventil	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Y2 Pulsventil	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Y3 Nachmelkventil	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Y4 Abzugventil	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Impulse Kippschale	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Abbruchbedingung	S2	S2 v S1	30min v S2	S1	120s v S2	MF > 30s < 600 ml/min v S2 v S1	MF > 30s < 200 ml/min v S2 v S1	MF > 30s < 200 ml/min v S2 v S1	S2

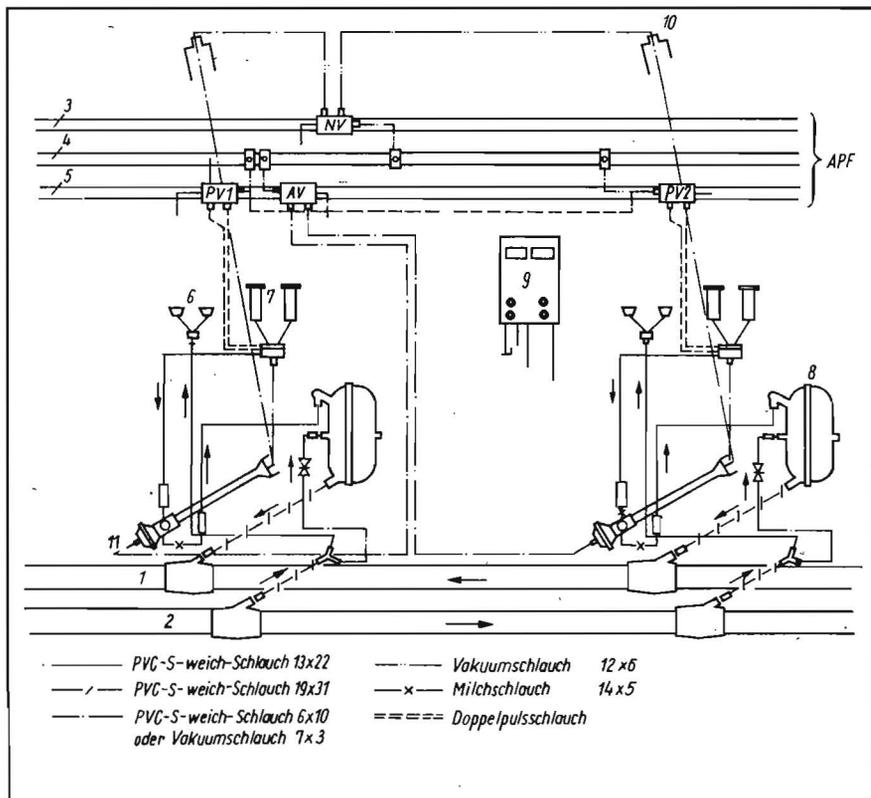
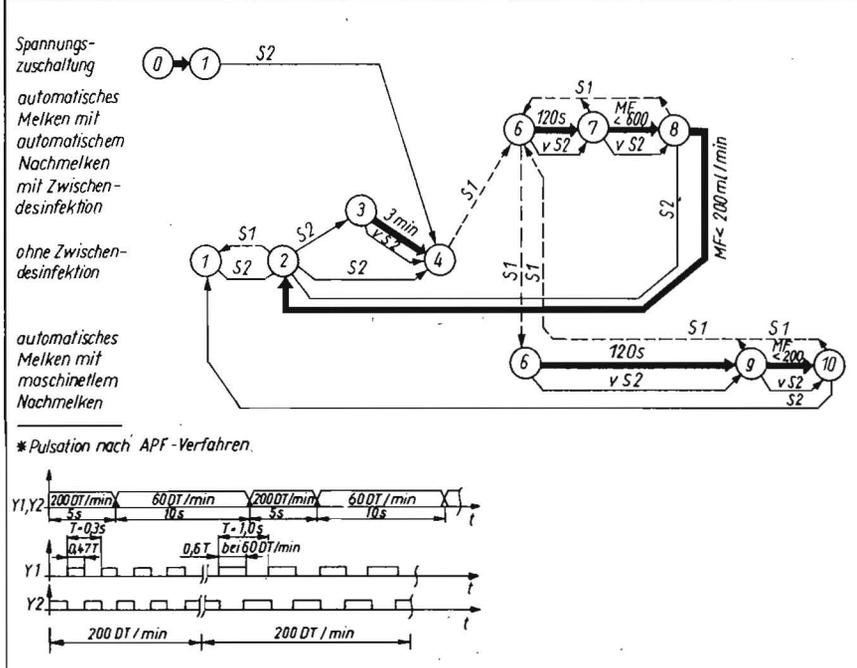


Bild 3. Programmablauf Melkautomat SPM03A; A1 Ansetzen, Programmvariante 1, A2 Ansetzen, Programmvariante 2, bE Melkbereitschaft, dE Reinigung und Desinfektion/maschinelles Nachmelken, dE0 ohne Zwischendesinfektion der Melkzeuge, dE5 mit Zwischendesinfektion der Melkzeuge, FF Aus, 2F Milchflußkontrolle > 200 ml/min (> 30 s zwischen zwei Kippimpulsen), 6F Milchflußkontrolle > 600 ml/min (> 10 s zwischen zwei Kippimpulsen), MF Milchfluß in ml/min, MM Milchmenge in l, OS Stimulation, S1 Starttaste, S2 Programmtaste, v ODER-Verknüpfung, ^ UND-Verknüpfung

Der gesamte Melkablauf einschließlich Melkzeugabnahme und Melkzeugzwischeninfektion wird für je zwei Standplätze von einem elektronischen Steuergerät in Verbindung mit einer Ventilkombination programmiert und ist in zwei Programmvarianten wählbar. Der Melker hat durch Drücken der Programmtaste die Möglichkeit, bei Störungen (z. B. Abfallen des Melkzeuges) oder individuellen Abweichungen einzelne Programmschritte zu wiederholen oder vorzeitig zu verlassen und zur nächsten Phase durchzutaufen.

- Einsatz eines Kippschalenmeßwertgebers für Milchmengenmessung (Einzelmelke) und Milchprobenahme sowie als Milchflußgeber für die Melkautomatik
- Einsatz eines programmgesteuerten Reinigungsautomaten für die Reinigung und Desinfektion des gesamten milchführenden Systems
- programmierte Melkzeugzwischeninfektion.

Die technischen Daten der Fischgrätenmelkstände der Typenreihe M 300 sind in Tafel 1 dargestellt.

Melkautomat SPM03A (APF)

Zur weiteren Automatisierung des Melkprozesses im Fischgrätenmelkstand mit Anschlußbedingungen für die Einführung eines rechnergestützten Produktionssystemes wurde eine neue Generation elektronischer Melkautomat entwickelt, die durch moderne elektronische Bauelemente, wie u. a. Einchipmikrorechner, gekennzeichnet ist.

Das Steuergerät SPM03A (Bild 2) ist für zwei Melkplätze ausgelegt und für das APF-Stimulationsverfahren programmiert. Start- und Programmtaste, digitale Anzeige des jeweiligen Programmschrittes (Kurzanzeige) und der aktuellen Milchmenge sowie Kontrollleuchten (Leuchtdiode) sind für die rechte und linke Standseite angebracht. Mit der Melkautomat SPM03A (Bild 3) kann das Melken nach zwei Programmvarianten durchgeführt werden:

- Programmvariante 1: automatisches Melken mit automatischem Nachmelken (Ausrüstung mit Nachmelk- und Abnahmeroboter NAR)

Bild 4. Montageschema und Funktionsprinzip der Fischgrätenmelkstände M300 (2 Standplätze); 1 Milchleitung NW 50, 2 Spüleleitung NW 50, 3 NAR-Unterdruck (-21 kPa), 4 Frischluft (±0 kPa), 5 Betriebsunterdruck (-50 kPa), 6 Spülaufnahme, 7 Melkzeug, 8 Kippschalenmeßwertgeber KMG01A, 9 Steuergerät SPM03A, 10 Abzugzylinder, 11 Arretiervorrichtung

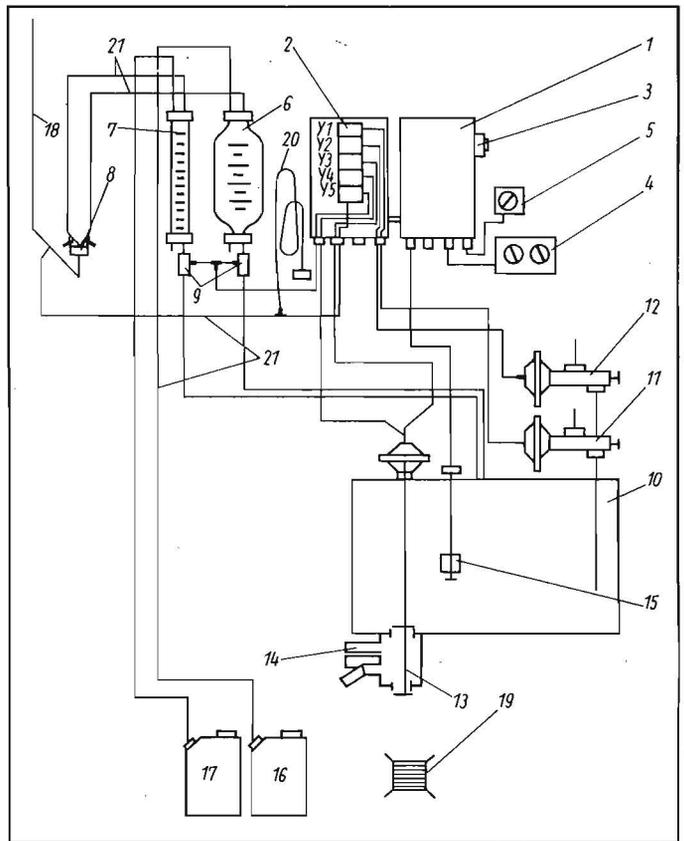


Bild 6. Schema des Reinigungsautomaten M885A; 1 Steuergerät SRM 02A, 2 Gehäuse mit Ventilblock (Wegeventile für Y1 Kaltwasser, Y2 Warmwasser, Y3 Zirkulation, Y4 Absaugventil, Y5 Dosierung), 3 Programmknopf, 4 Bedienteil, 5 Reparaturschalter, 6 Dosiergefäß (4 l, sauer), 7 Dosiergefäß (1 l, alkalisch), 8 Steuerhahn, 9 Ablaufventil, 10 Spülbehälter, 11 Kaltwasserventil, 12 Warmwasserventil, 13 Zirkulation-Auslaufventil, 14 Absaugventil, 15 Füllstandscharter, 16 Transportbehälter (saurer Reinigungsmittel), 17 Transportbehälter (alkalisches Reinigungsmittel), 18 Unterdruckleitung, 19 Gully, 20 Steuerschlauch 5 x 8,2, 21 PVC-Schlauch 9 x 16

Bild 5
Kippschalenmeßwertgeber KMG01A

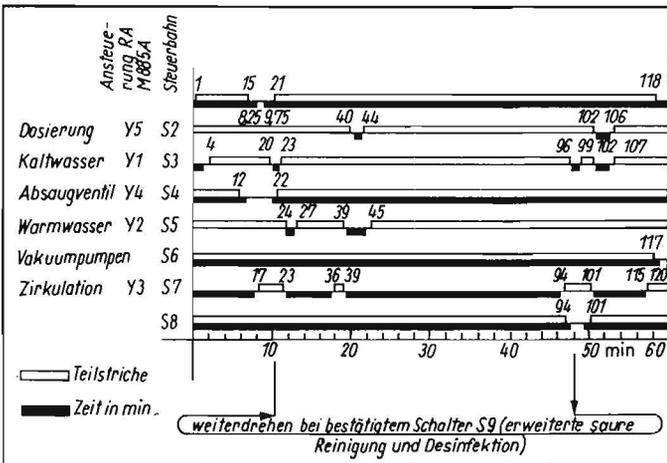


Bild 8. Drosselstrecke; 1 Steuergerät SPM230/1, 2 Wasserventil ADM 15.200, 3 Steuerschlauch, 4 Vakuumschlauch, 5 Schlauchanschluß

– Programmvariante 2: automatisches Melken mit maschinellern Nachmelken (Ausrüstung ohne NAR oder bei Problemkühen, die im Normalablauf nicht ausgemolken sind).

Zur Ausrüstung der Melkautomatik gehört eine spezielle Ventilkomination, die mit UP-Umsetzern ausgerüstet ist.

Ventilgruppe und Pulsventil werden vom Steuergerät SPM03A elektrisch angesteuert und dienen zur Erzeugung der Pulsation und zur pneumatischen Steuerung der Automatisierungsbaugruppen (Abzugzylinder, Arretiervorrichtung).

Zu einer Ausrüstung für 2 Standplätze gehören:

- 2 Pulsventile (PV 1 und 2)

- 1 Ventilgruppe (Abzugventil AV)
- 1 Ventilgruppe (Nachmelkventil NV).

Die Anordnung auf den Versorgungsleitungen und die funktionelle Kopplung sind aus Bild 4 ersichtlich.

Kippschalenmeßwertgeber KMG01A

Der Kippschalenmeßwertgeber KMG01A (Bild 5) wurde zur Erfassung der Milchmenge/Einzelgemelk, zur Milchflußüberwachung und als Geber zur Steuerung des automatisierten Melkprozesses (Nachmelken, Melkzeugabnahme) sowie zur anteiligen Probenahme zur Bestimmung der Milchhaltsstoffe entwickelt und arbeitet nach dem Kippschalenprinzip als Durchflußmesser im

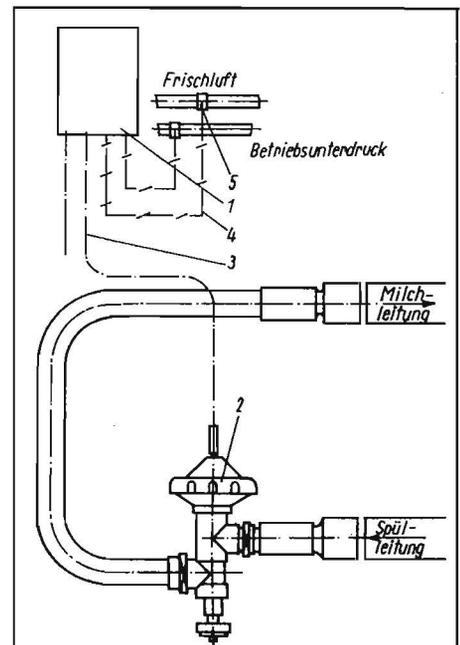


Bild 7
Ablaufdiagramm SRM02A

Milchschlauch zwischen Melkzeug und Milchleitung.

Die Kippimpulse werden über einen Näherungssinitiator an das Steuergerät signalisiert und dort im Einchipmikrorechner verarbeitet.

Ein Kippvorgang entspricht einer Milchmenge von 0,1 kg.

Reinigungsautomat M885A

Für die Reinigung und Desinfektion der milchführenden Teile und Baugruppen im Fischgrätenmelkstand wird der Reinigungsautomat M885A (Bild 6) eingesetzt, der den Ablauf teilautomatisch steuert.

Der Spülbehälter hat ein Fassungsvermögen von 150 l und dient zur Speicherung und Aufbereitung der Reinigungs- und Desinfektionslösung.

Über dem Spülbehälter sind zwei Wasserventile für Kalt- und Warmwasser montiert. Da die Fischgrätenmelkstände M300 großvolumige Milch- und Spülleitungen haben, wird vor dem Spülen bzw. Reinigen die erforderliche Wassermenge im Behälter gepuffert und durch Zuführung des Reinigungs- und Desinfektionsmittels aufbereitet. Durch das Programmgerät SRM02A mit Dosiergefäßen mit einem Fassungsvermögen von 4 l und 2 l wird nach dem festgelegten Programm der automatische Ablauf der Reinigung und Desinfektion der milchführenden Teile und Baugruppen des Fischgrätenmelkstandes in einem geschlossenen Spülkreislauf gesteuert (Bild 7).

Melkzeugzwischeninfektion

Die Melkzeugzwischeninfektion wird in einem 10-l-Eimer nach Abschluß jedes Melkvorgangs durchgeführt (Tauchdesinfektion). Bei der Wahl des Programmschrittes „Melkzeugzwischeninfektion“ am Steuergerät wird das Melkzeug abgesenkt und kann in den schwenkbaren Eimer gesteckt werden.

Nach Ablauf der programmierten Zeit wird das Melkzeug automatisch in Parkstellung gezogen und der Eimer schwenkt selbsttätig unter den Kippschalenmeßwertgeber zurück. Das Melkzeug wird zur Beseitigung von Desinfektionsmittelresten mit der Eutërbräuse übersprüht.

Drosselstrecke

Die Drosselstrecke (Bild 8) stellt die Verbindung zwischen Milchleitung und Spülleitung für den Spülkreislauf beider Standseiten des Fischgrätenmelkstandes her. Sie ist während

Tafel 1. Technische Daten der Fischgrätenmelkstände M300

<i>Standkonstruktion</i>	
Rohrkonstruktion in variabler Montagebauweise mit Türschließsystem für Stand-Eingangs- und Ausgangstüren, pneumatisch gesteuert	
Stützenrastermaß	900 mm
Aufstellwinkel	36°
Melkflurausführung	gerade, 1900 mm
<i>Milch-/Spülleitung</i>	
Glasrohr	NW50 unterflur
Melkzeug	UM95
Nennweite Zitzengummi	NW25 (NW23 wahlweise)
doppelter Melkzeugbesatz	
Melkverfahren	Zweitakt-Wechseltakt
Taktverhältnis (Saug-/Entlastungstakt)	60:40
Taktzahl	60 Doppeltakte/min
<i>Physiomatik/NAR</i>	
Stimulationsverfahren	alternierende Pulsfrequenz (APF)
Betriebsspannung der elektrisch gesteuerten Ventilgruppe für Pulsation und pneumatische Steuerung der Automatisierungseinheiten	24 V
Steuergerät zum Betreiben von 2 Melkplätzen für APF-Stimulation SPM03A	
Eingangsgleichspannung	+5 V ± 0,25 V +24 V ± 1,5 V
Kippschalenmeßwertgeber KMG01A	
maximale Durchflußmenge	5 l/min
mechanische Baugruppen NAR	
Abzugszylinder 1300	
Arretiervorrichtung	
<i>Stromversorgung</i>	
Netzfilter	NFM01A
Netzgeräte	NGM24A NGM05A
<i>Verdichteranlage</i>	
Maschinensatz	VZK 40/121V
Nennvolumenstrom	55 m ³ /h (900 l/min)
Antriebsleistung	3 kW
<i>Milchschleuse M 921A</i>	
Vorlaufgefäß	50 l
Milchpumpe	2 × NMU6
<i>Reinigungsautomat M885A</i>	
Behältervolumen	150 l

des Melkens geschlossen. Während des Spülkreislaufs werden die Wasserventile über das Steuergerät SPM230/1 und Steuerungsschläuche periodisch (3 s offen, 7 s zu) angesteuert.

Dadurch erfolgt ein intensiver Spülkreislauf Spülleitung – Milchleitung – Milchschleuse (Drosselstrecke geöffnet) bzw. Spülleitung – Spülkopf – Melkzeug – Kippschalenmeßwertgeber – Milchleitung (Drosselstrecke geschlossen).

Zusammenfassung

Fischgrätenmelkstände der Typenreihe M300 stellen die 1. Stufe einer neuen Gene-

ration moderner Melktechnik mit hohem Automatisierungsgrad dar.

Durch den Einsatz von Mikroelektronik wird die Zuverlässigkeit des gesamten Melkprozesses wesentlich erhöht.

Die neue Melkautomatik für zwei Melkplätze erfüllt in ökonomischer und ergonomischer Sicht hohe Anforderungen moderner Produktionsverfahren der Milchgewinnung und schafft durch die digitale Milchmengenerfassung und die Möglichkeit der automatischen Datenübergabe Voraussetzungen für die Einführung eines rechnergestützten Produktions-Kontroll- und Steuerungssystems.

A 5455

Landtechnische Dissertationen

Am 25. März 1988 verteidigte Dr. agr. Dipl.-Ing. Rolf Winter an der Sektion Landtechnik der Wilhelm-Pieck-Universität Rostock erfolgreich seine Dissertation B zum Thema „Modelluntersuchungen über den notwendigen Kontrollumfang im System zur Kontrolle und Steuerung der industriemäßigen Milchproduktion“

Gutachter:

Prof. Dr. sc. techn. U. Mittag, Wilhelm-Pieck-Universität Rostock

Prof. Dr. sc. techn. G. Otto, Forschungszentrum agrartechnik, Berlin 39 (1989) 3

trum für Mechanisierung und Energieanwendung Schlieben

Prof. Dr. habil. Dr. h. c. R. Thurm, Technische Universität Dresden.

In der Arbeit wird untersucht, mit welcher Güte der Milchproduktionsprozeß für Zwecke seiner Steuerung abgebildet wird, wenn die zur Mengenerfassung kommenden Gemelke einen Anteil von 3,125 bis 100 % haben, wenn ihre Auswahl periodisch, zufällig oder in Kombination der beiden genannten Prinzipie erfolgt und wenn bei der Mengen-

messung normalverteilte Meßfehler mit Standardabweichungen von 0 bis 267 g auftreten.

Die Untersuchungen werden an mathematischen Prozeßmodellen mit Hilfe stochastischer Simulation durchgeführt. Die Ergebnisse besagen, daß Meßfehler mit Standardabweichungen bis 250 g zulässig sind und daß unabhängig vom Probenauswahlprinzip 5%ige Probenwahrscheinlichkeit ausreicht. Daraus wird der Vorschlag für ein Kontrollsystem abgeleitet.