

Tafel 1. Volumenstromseitige Dimensionierung der Melkstände in Fischgrätenform M 871—M 875

Typenbezeichnung		M 871	M 872	M 873	M 874	M 875
Buchtenanzahl	St.	2 × 5	2 × 6	2 × 8	2 × 10	2 × 12
Verdichter VZ 40/130	St.	2	2	2	3	3
Druckausgleichbehälter	St.	1	1	1	1	1
Regelventil NW 32	St.	1	1	1	1	1
Anschluß Pulsationssystem	St.	1 1/4	1 1/4	2	2	2
Anschluß Milchschiene	St.	2	2	2	2	2
angenommene Melkeranzahl gleichzeitig an-rüstende Melkzeuge	AK	2	2	2	3	3
Volumenstrombedarf						
Pulsation	m <sup>3</sup> /h	9,0	12,0	18,0	21,0	27,0
Anrücken	m <sup>3</sup> /h	11,0	11,0	11,0	16,5	16,5
Spaltverluste	m <sup>3</sup> /h	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Gesamtbedarf	m <sup>3</sup> /h	23,0	26,0	32,0	40,5	46,5
theoretischer Reserve-volumenstrom	m <sup>3</sup> /h	41,0	38,0	32,0	55,5	49,5
(1 VZ 40/130 ≈ 32 m <sup>3</sup> /h)	%	178,0	146,0	100,0	137,0	106,0

lumenstrom von rd. 1,5 m<sup>3</sup>/h. Beim Anrücken erhöht sich der Wert auf 2,75 m<sup>3</sup>/h. Spaltverluste und Volumenstrombedarf der Pulsation ergeben die in Tafel 1 gegebene Dimensionierungsübersicht.

In allen Anlagen kann auch bei Ausfall eines Verdichters weitergemolken werden. Beim M 873 muß hierbei jedoch vorausgesetzt werden, daß ein technisch guter Zustand vorhanden ist.

### 3.2. Unterdruckverhältnisse

#### 3.2.1. Unterdruck in der Milchleitung

Trotz extremer Leitungslänge (Entfernung zwischen Milchschiene und Melkstand rd. 15 m) konnten in der Erprobungsanlage M 875 folgende Unterdruckverhältnisse nachgewiesen werden:

- $\Delta p$  zwischen Milchschiene und Standende < 0,8 kPa

- milchflußabhängige Unterdruckschwankungen 1,0 bis 2,0 kPa
- einzelne Druckabfallspitzen < 3 s darunter Melkzeug ansetzen bis 4,0 kPa
- 1 Melkzeug abgefallen (volle Belüftung)  $\Delta p \approx 3,0$  kPa
- 2 Melkzeuge abgefallen  $\Delta p \approx 8,0$  kPa

Ein abgefallenes Melkzeug ergibt auch bei voller Belüftung keine einschneidende Beeinträchtigung des Melkablaufs.

Die Unterdruckverhältnisse in der Milchleitung NW 50 sind stabiler als in herkömmlichen Anlagen mit oben angeordneten Recordern.

#### 3.2.2. Unterdruckabfall im langen Milchschiene

In der Erprobungsanlage wurden bei gegenüber

Serienanlagen M 871 — M 875 ungünstigeren Bedingungen (Milchleitung rd. 500 mm unter der Standfläche der Kuh, Gesamtförderlänge 2 300 mm) geringe Unterdruckabfälle im langen Milchschiene nachgewiesen:

Meßwerte Melken:

- 1 kg/min  $\Delta p < 2,0$  kPa
- 2 kg/min  $\Delta p < 2,6$  kPa
- 3 kg/min  $\Delta p < 4,0$  kPa
- Mittelwert  $\Delta p < 2,0$  kPa

Vergleichswerte Fischgrätenmelkstand M 645/1:

- 1,3 kg/min  $\Delta p < 7,3$  kPa
- 3,0 kg/min  $\Delta p < 12,0$  kPa

Die Meßwerte zeigen, daß der Systemaufbau der Typenreihe M 871 — M 875 die Voraussetzung für stabile Unterdruckverhältnisse liefert.

Der Unterdruckabfall im langen Milchschiene konnte durch Beseitigung von Förderhöhen und Förderlängen entscheidend gesenkt werden.

Laborversuche mit Wasser ergaben, daß es mit dem Seriensystem möglich ist, bei einem Durchfluß von 5 kg/min den Druckabfall im langen Milchschiene unter 6,0 kPa zu halten.

### 4. Zusammenfassung

Mit der Serieneinführung der neuen Typenreihe von Melkständen in Fischgrätenform M 871 — M 880 wurde ein entscheidender Schritt zur Verbesserung der Unterdruckverhältnisse in Melkstandanlagen vollzogen. Dies war bei Beibehaltung der bewährten Standkonstruktion möglich, weil eine unter der Wulstkante verlegte Milchleitung zur Anwendung kam. Hierdurch konnte der lange Milchschiene gekürzt und mit nur noch geringer Steigung verlegt werden. Der für die Unterdruckverhältnisse am Euter wesentliche Unterdruckabfall im langen Milchschiene ist entscheidend verringert worden.

## Melkzeug UM 95 mit erhöhtem Gebrauchswert

Dipl.-Ing. K. Milde, KDT, VEB Kombinat Fortschritt Landmaschinen, Leitbetrieb Anlagenbau Impulsa Elsterwerda

Die Milchleistungen der Kühe sind in der DDR in den letzten Jahren infolge Züchtung und leistungsgerechter Fütterung stark angestiegen, so daß sie in vielen Anlagen bereits 4 000 bis 6 000 l/Kuh und Jahr betragen. Durch die Verbesserung der melktechnischen Ausrüstung der Melkanlagen sind deshalb die technischen Voraussetzungen zu schaffen, daß die Milchabgabebereitschaft der Kühe maximal genutzt und die größere Milchmenge ohne Verlängerung der Melkzeit je Kuh ermolken wird.

Mit der Entwicklung und Produktion des Melkzeugs UM 95 stellt der Leitbetrieb Anlagenbau Impulsa der Landwirtschaft ein Melkzeug zur Verfügung, das mit seinen Parametern zur Verbesserung der Melkbedingungen in den Stallmelkanlagen und Melkständen beiträgt.

### 1. Verbesserte Teile am Melkzeug UM 95

#### 1.1. Zitzengummi

Für den Zitzengummi wird ein Nitrilkautschukmaterial eingesetzt, das wesentlich bessere mechanische und hygienische Eigenschaften aufweist. Die normative Nutzungsdauer des

Zitzengummis beträgt dadurch über 800 Stunden. Durch die Reduzierung und Stabilisierung der Einfaltdruckdifferenz werden die Melkeigenschaften des Zitzengummis günstig beeinflusst [1, 2].

#### 1.2. Kurzer Milchschiene

Für den kurzen Milchschiene erfolgt ebenfalls der Einsatz einer verbesserten Gummiqualität (Farbe Schwarz), so daß die normative Nutzungsdauer des Zitzengummis annähernd erreicht wird.

#### 1.3. Zentrale

Das Melkzeug UM 95 ist mit der neuentwickelten Großraumzentrale ausgerüstet. Der Sammelraum der Großraumzentrale ist gegenüber der Zentrale des Melkzeugs von 23 cm<sup>3</sup> auf 95 cm<sup>3</sup> vergrößert. Durch die abgestimmte Belüftungsbohrung (0,8 mm) im vergrößerten Sammelraum verringern sich der Milchstau und die Unterdruckschwankungen im Melkzeug. Weiter ist die Großraumzentrale mit einem automatischen Ventil ausgerüstet, das sich beim Abfallen des Melkzeugs vom Euter der Kuh

selbständig schließt. Dadurch kann ein abgefallenes Melkzeug weder Schmutz noch Einstreu vom Boden aufsaugen, und der Unterdruck in der Milchleitung bzw. in den Recordern wird nicht beeinflusst.

Bild 1. Großraumzentrale



## 2. Aufbau und Funktion der Großraumzentrale

Die Großraumzentrale (Bilder 1 und 2) besteht aus dem Unterteil aus nichtrostendem Stahl und dem Oberteil aus Plast, die mit einem zweigängigen Rundgewinde miteinander verbunden sind. Dadurch ist das Öffnen der Zentrale für die turnusmäßige manuelle Reinigung mit einer Drehung des Unterteils um 90° möglich. Da das Unterteil aus nichtrostendem Stahl gefertigt ist, haben die starken Beanspruchungen, denen die Zentrale besonders in Melkständen ausgesetzt ist, keinen Einfluß auf ihre Funktion.

Im Unterteil der Großraumzentrale befindet sich das automatische Ventil, das aus den Ventilstücken I und II sowie aus dem Ventilstößel besteht. Vor dem Ansetzen des Melkzeugs verschließt das Ventilstück I den Unterdruckanschluß zur Milchleitung bzw. zum Recorder. Das Ventilstück II ist das Bedienelement für den Melker. Zum Ansetzen des Melkzeugs wird das Ventilstück II gegen das Unterteil gedrückt, so daß das Ventilstück I über den Ventilstößel vom Sitz abgehoben wird. In dem Hohlraum, der zwischen dem Ventilstück II und dem Unterteil gebildet wird, baut sich über das Spiel der Stößelführung der Unterdruck aus dem Sammelraum auf und hält das Ventil während des Melkens in der geöffneten Stellung. Beim Abnehmen des Melkzeugs wird das Ventil durch leichtes Ziehen am Ventilstück II geschlossen.

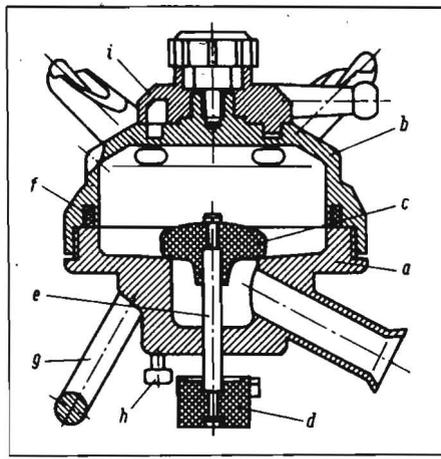


Bild 2. Schnittdarstellung der Großraumzentrale; a Unterteil, b Oberteil, c Ventilstück I, d Ventilstück II, e Ventilstößel, f Dichtung NW 70, g Bügel, h Arretierungsstift, i Verteiler

Fällt während des Melkens das Melkzeug ab, so strömt über die Melkbecher kurzzeitig Luft in die Zentrale ein, die den Unterdruck im Sammelraum verringert und gleichzeitig das Ventil schließt. Das Ventilstück I wird dann vom Unterdruck, der über den Milchschauch an-

liegt, in der geschlossenen Stellung gehalten. Über das Melkzeug können dadurch keine Luft und Schmutzteile angesaugt werden. Der Bügel am Unterteil verhindert, daß beim Aufschlagen der Zentrale auf den Boden das Ventil wieder geöffnet wird.

Damit bei der Reinigung und Desinfektion des Melkzeugs UM 95 das Ventil nicht durch Unterdruckschwankungen im Spülkreislauf selbstständig schließt, wird es mit dem Nocken des Ventilstücks II am Unterteil arretiert.

Das Melkzeug UM 95 kann in vorhandenen Impulsa-Anlagen ohne Veränderungen an den Melkanlagen eingesetzt werden.

## 3. Zusammenfassung

Durch das Melkzeug UM 95 werden in Impulsa-Melkanlagen die Melkbedingungen verbessert, so daß für das Melken von Hochleistungskühen günstige technische Voraussetzungen geschaffen sind. Durch den Einsatz neuer Gummimaterialien wird die normative Nutzungsdauer des Sitzgummis und des kurzen Milchschauchs wesentlich erhöht.

## Literatur

- [1] Rudovsky, H.-J.; Tietz, K.: Ergebnisse der Erprobung neuer Materialien für Sitzgummis. agrartechnik 30 (1980) H. 2, S. 61—63.
- [2] TGL 24413 Gummiteile für Melkanlagen, Sitzgummi und Schläuche. Entwurf März 1979.

A 2587

# Ergebnisse der Erprobung neuer Materialien für Sitzgummis

Dr. agr. H.-J. Rudovsky

VEB Kombinat Fortschritt Landmaschinen, Leitbetrieb Anlagenbau Impulsa Elsterwerda, Forschungsgruppe an der KMU Leipzig  
Dipl.-Chem. K. Tietz, VEB Gummiwerk Elbe Wittenberg

## 1. Problematik und Aufgabenstellung

Der Sitzgummi muß als Verbindungselement zwischen der Melkmaschine und dem Tier eine Reihe von Aufgaben erfüllen, die in ihrer Wertigkeit gleichermaßen von biologischen und technischen Erfordernissen bestimmt werden. Diese Aufgaben sind:

- Haftvermögen des Melkzeugs gewährleisten  
Die Abstimmung der Form und Größe des Sitzgummis mit der Zitze ermöglicht die Abdichtfunktion der Lippe zwischen dem im Melkbecherinnenraum herrschenden Unterdruck und dem außen anliegenden atmosphärischen Druck.
- Massage ermöglichen  
Die Schaftbewegungen erhalten die Blut- und Lymphzirkulation in den Zitzen und vermindern die unterdruckbedingte Gewebebelastung. Während der Anrüstphase werden die taktilen Nervenendigungen durch einen höheren Massagedruck zum Auslösen des Milchejektionsreflexes stärker gereizt.
- Ermöglichen optimaler Melkparameter durch eine an das Melksystem angepaßte Steifigkeit des Schaftes (Einfaltdruckdifferenz)
- leichte Reinigungsfähigkeit der Sitzgummis durch eine lang andauernde glatte innere Oberfläche und eine Form, die Spülschatten vermeidet
- Milch soll beim Durchfließen möglichst nicht mit Gummihaltstoffen und Keimen angereichert werden.

Diese Vielzahl von Faktoren kann nur durch einen Gummi erfüllt werden, der gleichzeitig für mechanisch und chemisch höchste Beanspruchungen geeignet ist. Während einer Einsatzzeit von 800 Stunden, die von einem Sitzgummi gefordert werden müssen, erfolgen z. B. im Melkkarussell innerhalb von 40 Tagen über 1,9 Mill. Arbeitsspiele mit annähernder Vollknickung, verbunden mit verschiedenartigen chemischen Einflüssen (basische und saure Reinigungs- und Desinfektionsmittel, Milchfett u. a.). Dazu erfolgt noch unter den in der DDR üblichen Reinigungs- und Desinfektionsmethoden eine thermische Beanspruchung von unter 10°C über 60°C. Nur wenige Gummimischungen sind dafür geeignet. International werden in unterschiedlichem Maß zur Sitzgummiproduktion Naturkautschuk (NR), Chloropren (CR), Styrol-Butadien- (SBR) und Nitrilkautschuk- (NBR)-Verschnitte verwendet. Zum Aufrechterhalten der Funktionsfähigkeit werden teilweise Mischungsbestandteile (Vulkanisationsmittel, Ruß, Weichmacher, Alterungsschutzmittel) angewendet, die für Gummimaterial mit Lebensmittelqualität nach Art und/oder Menge in der DDR nicht zugelassen sind.

Aus den Untersuchungen in den letzten Jahren ergab sich einerseits die Forderung, Sitzgummis herzustellen, deren Einfaltdruckdifferenz dem Melksystem besser entspricht [1, 2, 3], andererseits mußte den hohen Maßstäben, die das Lebensmittelgesetz der DDR [4] stellt, entsprochen werden.

## 2. Prüfmethode

### 2.1. Laborprüfungen

Neben den Freigabeproofungen jeder Materialcharge zur Produktion von Sitzgummis wird zur Kontrolle einer gleichbleibenden Qualität der Fertigerzeugnisse beim Hersteller eine Reihe von standardisierter Prüfungen an Fertigerzeugnissen durchgeführt. Diese sind im Standard TGL 24413 [5] und in Werkstandards fixiert. Neben den allgemeinen Prüfungen hinsichtlich Abmessungen, Beschaffenheit, Zugfestigkeit, Bruchdehnung, Spannungswert bei 200% Dehnung und bleibender Dehnung werden Sitzgummis speziellen Prüfungen bezüglich Masseänderung nach Einwirkung von Milch sowie Reinigungs- und Desinfektionsmitteln, organoleptischer Beschaffenheit und Einfaltdruckdifferenz unterzogen. Die Einfaltdruckdifferenz wird in dem Fall an unmontierten Sitzgummis gemessen. Der Prüfwert liegt gegenüber montierten Sitzgummis entsprechend niedriger. Mit dieser für die Serienkontrolle beim Hersteller und bei Wareneingangskontrollen modifizierten Methode ist es aber möglich, schnell größere Stückzahlen zu prüfen. Die in die Standards eingegangenen Festlegungen resultieren aus den verfahrenstechnischen Erfordernissen der Herstellung in Verbindung mit den aus melktechnischen Prüfungen und praktischen Einsatzerprobungen der Sitzgummis gewonnenen Werten.