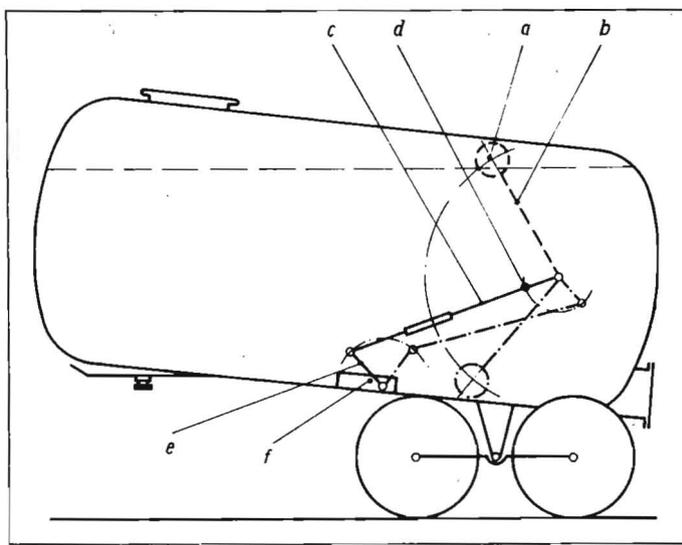


2



4

terscheidet sich von anderen dadurch, daß dieser eine zusätzliche Membran a hat, die mit dem Gehäuse eine Stabilisierungskammer b bildet. Diese Stabilisierungskammer ist über eine Leitung c, eine Drossel d mit der Arbeitskammer e verbunden. Die Stabilisierungskammer b ist außerdem ungedrosselt über die Leitung f mit dem Pulsatorausgang g verbunden. Durch feststehende Arbeitspunkte ergibt sich ein stabiles Phasenverhältnis. Die pneumatische Kopplung der Schaltelemente garantiert eine hohe Funktionssicherheit und konstante Parameter. Der einfache Aufbau ermöglicht eine Wartung und Pflege durch das Bedienpersonal.

Bild 2 zeigt die Schaltstellung und die Strömungsverhältnisse, wenn das Melkbecherpaar A 1 evakuiert und das Melkbecherpaar A 2 belüftet wird.

WP 132 950 Int. Cl.<sup>2</sup> B 60 S 9/04

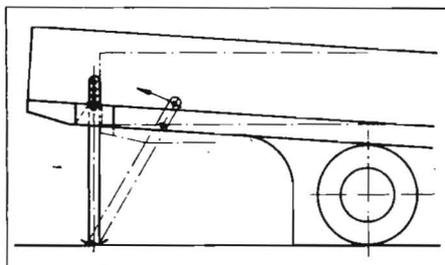
Anmeldetag: 15. Dezember 1977

„Hub- und Abstützvorrichtung für Sattelaufleger“

**Erfinder: R. Richter**

Bei sehr gedrunghenen Behältern mit großem Fassungsvermögen bestanden Schwierigkeiten in der Abstützung des Fahrzeugs beim Abstellen, wenn die Sattelzugmaschine abgekuppelt werden sollte. Bei Einhaltung der geforderten ECFE-Freimaße am Sattelpunkt hätte die Abstützung weit zurück angeordnet werden müssen, so daß sich das Fahrzeug in einem labilen Zustand befunden hätte und vor allem bei Gefälle zum Kippen neigte.

Erfindungsgemäß (Bild 3) ist die Aufgabe da-



3

durch gelöst, indem in der Nähe des Sattelpunktes im Rahmen teleskopartig seitlich ausziehbare Querträger angebracht sind, die Gelenkpunkte haben und an denen Stützen drehbar befestigt sind. Die Stützen werden beim Absatteln schräg nach vorn angesetzt und der Sattelaufleger vorgezogen. Dabei hebt sich dieser an, wie beispielsweise ein Krad beim Aufstellen auf den Ständer. Anschläge verhindern das Überkippen. Die Standsicherung erfolgt durch eingesteckte Bolzen. Das Kuppeln mit der Zugmaschine erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

Die Abstützung eignet sich auch besonders für den Bahnversand des Sattelauflegers.

WP 132 951 Int. Cl.<sup>2</sup> B 60 T 8/22

Anmeldetag: 15. Dezember 1977

„Lastabhängige Bremskraftregelung für Tankfahrzeuge“

**Erfinder: R. Richter**

Die Erfindung ist besonders für Tankfahrzeuge mit starr angelenkten Achsen geeignet.

In Abhängigkeit von der Last des Nutzfahrzeugs muß die Bremskraft reguliert werden, damit bei geringer Ladung die Räder nicht blockieren und bei großer Ladung eine ausreichende Bremskraft vorhanden ist. Allgemein wird die Durchfederung des Fahrzeugs zur Bremskraftregelung benutzt. Bei starr angelenkten Achsen ist diese Voraussetzung nicht gegeben. Bei der Erfindung (Bild 4) wird der Flüssigkeitsspiegel als Geber genutzt. Der Füllstand wird vom Schwimmer a auf den Winkelhebel b übertragen. Mit dem Winkelhebel b ist ein einstellbares Gestänge c im Punkt d angelenkt. Das andere Ende des Gestänges c ist gelenkig mit dem Hebel e verbunden, der im Bremssteuerventil f die Bremskraftregelung vornimmt. Die Anordnung der Hebel gestattet es, daß sich Pendelbewegungen des Schwimmers im gefüllten Zustand des Behälters nicht auf das Bremsventil auswirken, was beim Fahren auf öffentlichen Straßen von Bedeutung ist. Die sich bei teilweise gefülltem Behälter ergebenden Veränderungen im Bremssteuerventil durch Pendelbewegung des Schwimmers sind bedeutungslos, da auf dem Acker während der Entleerung nicht gebremst wird. Beim Leertransport ist die Bremskraftregelung wieder voll wirksam.

A 2601

Pat.-Ing. A. Tutte, KDT

## Verbesserung der Schaltgenauigkeit fotoelektrischer Milchstromgeber für Melkmaschinen

Dipl.-Ing. H. Trebus, KDT/Dr. agr. G. Wehowsky/Dr.-Ing. H. Schulze  
Karl-Marx-Universität Leipzig, Sektion Tierproduktion und Veterinärmedizin

Bei dem Physiomatik-Melksystem, das in moderne Impulsa-Melkanlagen seit etwa einem Jahrzehnt eingebaut wird, erfolgt der Milchentzug programmgesteuert.

Die Überwachung des Melkprozesses übernimmt dabei nach Ablauf eines ersten zeit-

abhängigen Programmschrittes ein milchstromabhängiger Signalgeber, der Milchstromgeber. Gegen Melkende bewirkt dieser das automatische Abschalten des pulsierenden Unterdrucks in den Melkbecherzwischenräumen. In den Melkbecherinnenräumen bleibt der Betriebs-

druck erhalten, und die Melkbecher haften in der sog. Dauerentlastungsphase an den Zitzen. Das schädliche Blindmelken kann so weitestgehend vermieden werden, ohne daß die Melkbecher von den Zitzen abgenommen werden müssen. Die Arbeitsbereitschaft der Melk-

becher wird somit aufrechterhalten, und für ein Nachmelken mit der Melkmaschine ist lediglich die Pulsation wieder einzuschalten.

### 1. Anforderungen an die Schaltgenauigkeit

Die Schaltgenauigkeit des Gebers beeinflusst wesentlich die Maschinenmelkzeit und den maschinellen Ausmelkgrad und wirkt sich auch auf den durchschnittlichen Arbeitsaufwand je Kuh aus. Die Anforderungen an die Schaltgenauigkeit des Milchstromgebers werden beim Melken von zwei zueinander in der Tendenz gegenläufigen Forderungen bestimmt:

- Minimierung von Blindmelkzeit und Maschinenmelkzeit
- Minimierung von Nachmilchmenge und damit auch von Nachmelkzeit.

Diese Forderungen sind schwer realisierbar, und die Lösung ist in einem Kompromiß zu suchen.

Das Euter soll weitestgehend entleert sein, um den Arbeitsaufwand für das maschinelle Nachmelken so gering wie möglich zu halten. Die Hauptmelkzeit darf aber andererseits auch nicht uneffektiv ausgedehnt werden, da dann unweigerlich ein länger andauerndes Blindmelken eintritt und die Eutergesundheit gefährdet ist.

Bisher sind wenige wissenschaftliche Untersuchungen bekannt, die aussagen, bei welchem Milchstrom das Signal „Melkende“ gemäß dieser Anforderung auszulösen ist und welche Toleranzen zulässig sind.

In der Literatur wird häufig ohne nähere Begründung vorgeschlagen, den Hauptmelkprozeß zu beenden, wenn der Milchstrom auf den Wert von 200 g/min absinkt bzw. diesen Wert unterschreitet. Bothur [1] untersuchte die Beziehungen zwischen Milchstrom gegen Melkende und Euterentleerung anhand von etwa 1200 Masse-Zeit-Diagrammen von Melkvorgängen. Mit Hilfe dieser Diagramme wurden das Beenden des Hauptmelkprozesses bei verschiedenen Milchströmen simuliert und die sich ergebenden Beziehungen zwischen Maschinenhauptmelkzeit, Euterentleerung und Nachmilchmenge analysiert. Eine Beendigung des Hauptmelkprozesses bei einem Milchstrom von 300 g/min ergab keine signifikante Erhöhung der Nachmilchmenge gegenüber einem Melkende bei einem Milchstrom von 200 g/min. Auch die Verlegung des Melkendes auf einen Milchstrom von 50 g/min erbrachte andererseits keine signifikant geringeren Nachgemelke gegenüber einem Schaltsollwert für Milchstromgeber von 200 g/min. Außerhalb des Milchstrombereichs von 50 bis 300 g/min ergaben sich signifikante Unterschiede zum Schaltsollwert von 200 g/min. Bothur [1] schlußfolgerte, daß eine Verlegung des Schaltsollwerts der Milchstromgeber unter 200 g/min zu keiner Verbesserung des Ausmelkergebnisses führt, die Hauptmelkzeiten sich dagegen verlängern. Die empirischen Angaben in der Literatur fanden so eine experimentelle Bestätigung.

### 2. Anwendungsgebiete und Anforderungen an Milchstromgeber

Die Wirkprinzipie der entwickelten Milchstromgeber sind sehr vielfältig. Schulze [2], Pen u. a. [3] und Trebus u. a. [4] beschreiben Varianten von Milchstromgebern anhand der Literatur. Milchstromgeber werden nicht nur als signalgebende Bausteine zum Abschalten des pulsierenden Unterdrucks gegen Melkende benutzt, sondern auch als Schaltelemente für weiterführende Automatisierungsvorgänge, z. B. optische oder akustische Anzeige bestimmter Schritte programmierter Melkabläufe,

Ein- und Ausschalten von Nachmelkvorrichtungen und Auslösung einer automatischen Melkzeugabnahme. In Verbindung mit Integriergliedern werden bestimmte Typen auch zur Messung der ermolkenen Milchmenge bzw. zur Dosierung von Kraftfutter nach der ermolkenen Milchmenge eingesetzt.

An Milchstromgeber sollten folgende Anforderungen gestellt werden [2]:

- Arbeitsweise wartungsarm bzw. wartungsfrei
- Reinigung und Desinfektion über Ringspülsysteme ohne Demontage des Gebers
- sichere Signalgabe bei bestimmten Milchstrombereichen
- keine Beeinflussung der Milchqualität
- keine Gefährdung für Melkpersonal und Tiere.

Aus der Vielzahl der in der Literatur beschriebenen Gebervarianten und Wirkprinzipie entsprechen nur wenige den genannten Anforderungen, und deshalb erlangten nur wenige Varianten eine praktische Bedeutung.

### 3. Anwendung im Impulsa-Physiomatic-Melksystem

Im Impulsa-Physiomatic-System werden Milchstromgeber mit optisch-elektrischem Wirkprinzip eingesetzt. Es wird die Abnahme der Streuung des Lichtes bei abnehmender Milchfilmstärke in einem Glasrohr genutzt, was unter bestimmten Voraussetzungen gleichbedeutend ist mit einer Verringerung des Milchstromes. Eine Lichtquelle mit konstanter Lichtstärke durchstrahlt den Milchfilm im Meßrohr, und die Lichtstrahlen treffen auf einen Fotowiderstand. Die Widerstandsänderung des Fotowiderstands entspricht der Milchfilmänderung im Meßrohr und wird zur Signalgabe herangezogen.

Solche Milchstromgeber zeichnen sich durch einen einfachen Aufbau aus. Da keine Geber-elemente in das milchführende Meßrohr ragen, ist eine automatische Reinigung und Desinfektion der milchführenden Elemente des Milchstromgebers gewährleistet. Als signalauslösendes Funktionselement für milchstromabhängige Vorgänge, wie z. B. Unterbrechen des Melkvorgangs, Steuern einer automatischen Nachmelkvorrichtung oder automatisches Abnehmen des Melkzeugs, sind solche Geber gut geeignet. Erschwerend wirkt, daß der signalauslösende Meßwert von einem diskontinuierlich strömenden und zur Schaumbildung neigenden Milch-Luft-Gemisch abgegriffen werden muß. Im praktischen Einsatz weisen diese Milchstromgeber dadurch eine relativ hohe Variation der Schaltgenauigkeit auf, die außerdem noch durch unterschiedliche Milchfettgehalte, das Tiermaterial und andere teils nicht reproduzierbare Einwirkungen beeinflusst werden kann.

### 4. Verfahren zur Eliminierung des Einflusses von Milchschaum

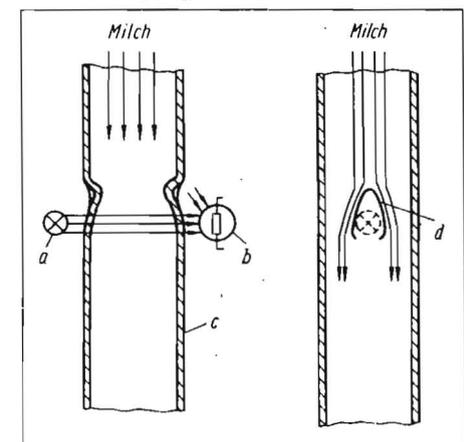
Die Verfasser entwickelten und untersuchten Milchstromgeber, bei denen der Einfluß des Milchschaumes oder des Milchfettgehalts auf den Meßwert weitestgehend eliminiert werden kann. Diese Problematik wird dadurch gelöst, daß das Einströmen von Milchschaum und eines Milchfilms mit hohem Fettgehalt gegen Melkende entlang der Meßrohrwand des Milchstromgebers in den Strahlengang zwischen Lichtquelle und Lichtempfänger verhindert wird. Die praktische Lösung der Meßstrecke ist auf Bild 1 erkennbar. Bei einem vertikal oder auch geneigt zu einer Milchabführungsleitung angeordneten Meßrohr, durch das das Milch-Luft-Gemisch während des gesamten Melk-

prozesses strömt, sind zwei sich gegenüberliegende keilförmige Vertiefungen in das Meßrohr eingedrückt, so daß diese im Inneren des Meßrohres hervorstehen. Der infolge Adhäsion gegen Melkende langsam an der Meßrohrwand herabfließende Milchfilm wird veranlaßt, an den keilförmigen Schenkeln der Vertiefungen vorbeizufließen. Dadurch wird ein bestimmter Bereich des Meßrohres freigegeben, durch den die Strahlen der Lichtquelle zum Lichtempfänger führen. Eine schaltverzögernde Wirkung des verschäumten oder fettreichen Milchfilms auf die Lichtschwächung zwischen Lichtsender und Lichtempfänger wird damit sicher vermieden.

In einem Laborversuch konnte das Strömungsverhalten der Milch bzw. des Milch-Luft-Gemisches beobachtet werden [5]. Bei einem durchschnittlichen Milchstrom > 2,0 kg/min ist das Meßrohr voll mit Milch ausgefüllt. Im Bild 2 ist zwar die keilförmige Vertiefung erkennbar, aber diese hat bei einem voll mit Milch ausgefüllten Meßrohr keine Wirkung auf die Strahlungsintensität zwischen Lichtsender und Lichtempfänger. Erst bei abnehmendem Milchstrom kommt es zu einem pfpfenbildenden Fließverhalten der Milch in der milchführenden Leitung und somit zu diskontinuierlicher Strömung im Meßrohr. Der für die Signalauslösung gegen Ende des Melkaktes interessierende durchschnittliche Milchstrom von 200 g/min wurde im Bild 3 erfaßt. Unmittelbar nachdem ein Milchpfropfen die Meßstelle passiert hat, wird der nachfolgende Milchschaumfilm durch die Vertiefungen im Meßrohr aufgespalten. Dies ist im Bild 3 an der Schwärzung der Vertiefung des Meßrohres erkennbar.

Eine äquivalente Wirkung des milchschaumabweisenden Verfahrens kann erreicht werden, wenn anstelle der Vertiefungen im Meßrohr zwei Rohre unterschiedlichen Durchmessers ineinander eingepaßt werden. Das Rohr mit dem kleineren Durchmesser befindet sich oberhalb des so entstandenen Meßrohres (Bild 4), das Rohrende, das im größeren Rohr steckt, wird mit zwei senkrecht gegenüberliegenden halbrunden bis V-förmigen Aussparungen versehen. Das Meßrohr muß so fixiert sein, daß die Lichtstrahlen des Lichtsenders durch die Aussparungen hindurch auf den Lichtempfänger treffen. Der infolge Adhäsion und Schwerkraft an

Bild 1. Schematische Darstellung eines Meßrohres mit schaumabweisender Gestaltung (Variante 1):  
a Lichtsender  
b Lichtempfänger  
c Meßrohr  
d keilförmige Vertiefung, Lage von Sender/Empfänger



der Rohrwandung des kleineren Rohres herablaufende verschäumte oder fettreiche Milchfilm fließt entlang der halbrunden bis V-förmigen Unterkanten dieses Rohres an die Wandung des größeren Rohres, ohne in den Strahlengang zwischen Lichtquelle und Lichtempfänger zu gelangen. Eine weitere äquivalente Wirkung wäre durch chemische oder physikalische Bearbeitung von Teilen der Meßrohrwand zu erreichen. Im Bereich des Strahlengangs zwischen Lichtsender und Lichtempfänger müßte das Meßrohr innen so präpariert sein, daß an diesen Stellen die Adhäsion zwischen Rohrwand und Milch geringer ist als an anderen Stellen des Meßrohres.

### 5. Einsatz von Milchstromgebern mit schaumabweisenden Meßrohren unter praktischen Bedingungen

Weiterentwickelte Meßrohre gemäß Bild 1 kamen in einem Melkkarussell M 691-40 und in einem Fischgrätenmelkstand M 632 (2x2x6 Buchten) zum Einsatz.

Die Hauptmelkzeiten  $t_{HG}$  und die Maschinennachmelkzeiten  $t_{NG}$  konnten mit Hilfe von Registriergeräten analog aufgezeichnet werden. Die erforderlichen Signale wurden den Steuergeräten des Physiomatiksystems entnommen. Mit dem Registriergerät war es möglich, gleichzeitig die Meßwerte an 12 Melkplätzen aufzuzeichnen. Die Massen der Hauptgemelke  $m_{HG}$  und der Maschinennachgemelke  $m_{NG}$  wurden von einem Beobachter über die Recorder der Melkanlage ermittelt. In den Versuchen sollte festgestellt werden, ob die bei normalen fotoelektrischen Milchstromgebern häufig auftretenden Schaltungen unterhalb des Schaltsollwerts von 200 g/min sich vermindern und dadurch die Maschinenmelkzeiten verkürzen lassen. Die Ergebnisse sind in den Tafeln 1 und 2 zusammengestellt. Im Melkstand in Fischgrätenform (Tafel 1) betrug die Verkürzung der Maschinenmelkzeit  $t_{HG}$  bei praktisch gleichen Maschinenhauptgemelken  $m_{HG}$  und Maschinennachgemelken  $m_{NG}$  durchschnittlich 1,51 min zugunsten der weiterentwickelten Variante der Milchdurchgangsstrecke.

Die ebenfalls beobachteten signifikanten Unterschiede bei der Maschinennachmelkzeit  $t_{NG}$  dürften subjektiv bedingt sein, da kein Überkreuzversuch erfolgte und Serienlösung sowie weiterentwickelte Variante an Melkplätzen installiert waren, die von verschiedenen Melkern bedient wurden. Die Differenz der Maschinenhauptmelkzeiten  $t_{HG}$  kann aus diesem Grund ebenfalls nicht als repräsentativ angesehen werden, obwohl diese Differenz statistisch gesichert ist.

Ein objektiveres Bild vermitteln die im Melkkarussell M 691 gewonnenen Versuchsergebnisse (Tafel 2). Die Melker im Nachmelkbereich arbeiteten annähernd gleich häufig an den Versuchsmelkplätzen, so daß individuelle Beson-

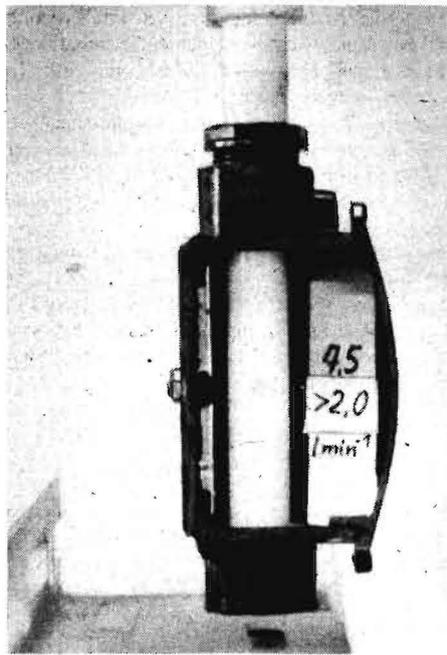


Bild 2. Strömungsverhalten der Milch im Meßrohr des Milchstromgebers bei  $\dot{m}_M > 2,0$  kg/min

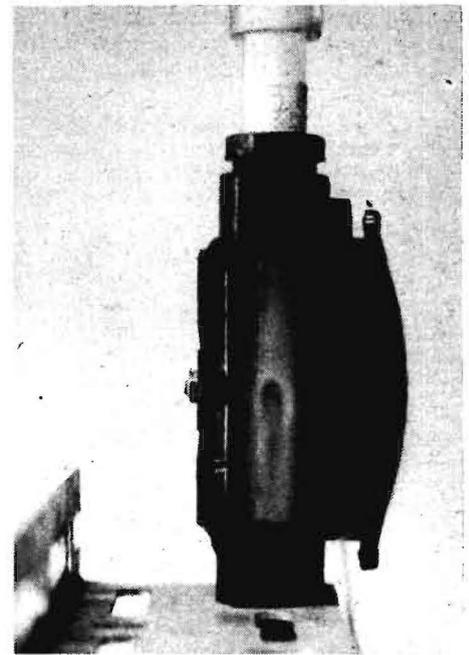


Bild 3. Strömungsverhalten der Milch im Meßrohr des Milchstromgebers bei  $\dot{m}_M \approx 0,2$  kg/min

derheiten der Arbeitsweise der Melker weitaußen weniger die Meßergebnisse verfälschten. Unter den Bedingungen des Melkens im Melkkarussell wurde eine Differenz der Maschinenhauptmelkzeiten  $t_{HG}$  von 0,93 min ermittelt. Unter Berücksichtigung der beobachteten Differenzen der Maschinennachgemelke  $m_{NG}$  und Maschinennachmelkzeiten  $t_{NG}$  ist überschlagsmäßig mit einer Verkürzung der Gesamtmelkzeit  $t_{GG}$  von 0,5 min beim Einsatz der milchschaumabweisenden Variante der Milchdurchgangsstrecke zu rechnen.

### 6. Zusammenfassung

Die Anwendung programmgesteuerter Verfahren in der Milchgewinnung erfordert eine Überwachung des Milchstromes im Leitungssystem der einzelnen Melkplätze. An die dafür verwendeten Milchstromgeber werden bestimmte Forderungen hinsichtlich der Schaltungsgenauigkeit gestellt. Milchschaum und Fettgehalt der gegen Melkende ermolkenen Milch beeinflussen die Schaltungsgenauigkeit fotoelektrischer Milchstromgeber. Es wurden fotoelektrische Milchstromgeber mit schaumabweisender Gestaltung des Meßrohres beschrieben und über die Ergebnisse der durchgeführten Erprobung berichtet. Durch Einrichtungen zur Abweisung verschäumter oder fettreicher Milchfilme aus dem Strahlengang fotoelektrischer Milchstromgeber gegen Ende des Melkprozesses kann die Maschinengesamtmelkzeit durchschnittlich um etwa 0,5 min je Gemelke vermindert werden.

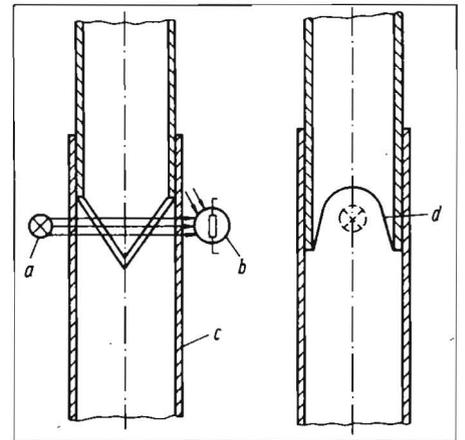


Bild 4. Schematische Darstellung eines Meßrohres mit schaumabweisender Gestaltung (Äquivalent zu Variante 1); a Lichtsender b Lichtempfänger c Meßrohr d halbrunde bis V-förmige Ausbildung, Lage von Sender/Empfänger

### Literatur

[1] Bothur, D.: Untersuchungen zu Problemen der Vorgänge im Euter von Kühen in der Endphase des maschinellen Melkprozesses sowie zur Ermittlung von Parametern für Milchflußgeber, die zur Bestimmung des Melkendes angewendet werden. Karl-Marx-Universität Leipzig, Sektion Tierpro-

Tafel 1. Mittelwerte von Melkenngrößen zum Vergleich von Serienmilchstromgeber und Milchstromgeber mit speziellem Meßrohr (Variante), Fischgrätenmelkstand M 632

	Serie	Variante	Differenz	$\alpha$ % <sup>1)</sup>
n	84	76	—	—
$m_{HG}$	kg	5,89 ± 0,30	5,88 ± 0,17	0,01
$t_{HG}$	min	6,78 ± 0,24	5,27 ± 0,22	1,51
$\dot{m}_M$ <sup>2)</sup>	kg/min	0,86	1,11	0,35
$m_{NG}$	kg	0,28 ± 0,03	0,18 ± 0,06	0,10
$t_{NG}$	min	1,57 ± 0,13	0,93 ± 0,08	0,64

1)  $\alpha$  % Irrtumswahrscheinlichkeit

2)  $\dot{m}_M = m_{HG}/t_{HG}$

Tafel 2. Mittelwerte von Melkenngrößen zum Vergleich von Serienmilchstromgeber und Milchstromgeber mit speziellem Meßrohr (Variante), Melkkarussell M 693-40

	Serie	Variante	Differenz	$\alpha$ % <sup>1)</sup>
n	155	189	—	—
$m_{HG}$	kg	8,00 ± 0,14	7,48 ± 0,14	0,52
$t_{HG}$	min	6,75 ± 0,13	5,82 ± 0,12	0,93
$\dot{m}_M$ <sup>2)</sup>	kg/min	1,18	1,28	0,10
$m_{NG}$	kg	0,29 ± 0,03	0,38 ± 0,04	0,09
$t_{NG}$	min	0,58 ± 0,02	0,81 ± 0,05	0,23

1)  $\alpha$  % Irrtumswahrscheinlichkeit

2)  $\dot{m}_M = m_{HG}/t_{HG}$

- duktion und Veterinärmedizin, Dissertation 1975.
- [2] Schulze, H.: Untersuchungen zur Entwicklung eines Meßgrößenumformers für Volumenströme diskontinuierlich fließender Milch-Luft-Gemische unter Berücksichtigung lebensmittelhygienischer Forderungen. Karl-Marx-Universität Leipzig, Sektion Tierproduktion und Veterinärmedizin, Dissertation 1973.
- [3] Pen, C. L.; Schön, H.; Semmler, K. O.: Entwick-

lung und Anwendung teilautomatisierter Melkzeuge. Grundlagen der Landtechnik 23 (1973) H. 1, S. 18—22.

- [4] Trebus, H.; Bothur, D.; Hoffmann, H. W.: Untersuchungen zur Funktionssicherheit, Schaltungsgenauigkeit und der Einsatzmöglichkeit von Milchflußgebervarianten in automatisierten Melkanlagen und deren Weiterentwicklung. Karl-Marx-Universität Leipzig, Sektion Tierproduktion und

Veterinärmedizin. Forschungsabschlußbericht 1975 (unveröffentlicht).

- [5] Trebus, H.: Experimentelle Untersuchungen mit foto-elektrischen Meßgrößenumformern zur Milchvolumenstromüberwachung mit schaumabweisender Gestaltung der Milchdurchlaufstrecke. Karl-Marx-Universität Leipzig, Sektion Tierproduktion und Veterinärmedizin, Forschungsbericht 1977 (unveröffentlicht). A 2609

## Kurzinformation zum Futterverteilerwagen L 431

Der Futterverteilerwagen L 431 (Hersteller: VEB Ausrüstungskombinat für Rinderanlagen Nauen) ist für den Transport und die Verteilung von losen Schüttmischungen auf Strohbasis, gehäckseltem Frischfutter, gehäckseltem Heu und gehäckselter Silage in Rinderproduktionsanlagen mit mobiler Fütterungstechnologie vorgesehen.

Voraussetzung für den Einsatz sind befahrbare Futtergänge mit einer Querneigung der Fahrbahn <math>< 12^\circ</math>, einer Futtergangbreite  $\geq 2000$  mm, eine Krippenhöhe  $\leq 400$  mm sowie einer Durchfahrhöhe  $\geq 2900$  mm.

Der Futterverteilerwagen L 431 (Bilder 1 und 2) ist ein Einachsanhänger, wird in der Hubkupplung des Traktors gefahren und über die Zapfwelle mit 540 U/min angetrieben. Geeignet sind Traktoren, die eine Sattelast von 9000 N (900 kp) aufnehmen können. Für das Beladen eignen sich Siloentnahmefräsen, Lader und Förderbänder.

Der L 431 unterliegt den Bestimmungen der StVZO.

Der Antrieb des Futterverteilerwagens L 431 erfolgt über eine Zapfwelle vom Traktor. Durch die Vorwärtsbewegung des Kratzerbandes, bestehend aus drei endlosen Kratzerketten, die durch Winkelprofile (Kratzerschienen) mitein-

ander verbunden sind, wird der Futterstapel nach vorn zur Abfräs- und Verteileinrichtung transportiert. Der Antrieb der Kratzerketten erfolgt durch die vorderen Kettennüsse, die wiederum durch einen Knaggenantrieb angetrieben werden.

Die Abfräs- und Verteileinrichtung besteht aus drei im vorderen Teil des Aufbaus schräg über-

einander angeordneten Zinkentrommeln und dem darunterliegenden Austrageband. Durch die Abfräseinrichtung wird das Futter vom Futterstapel abgefräst, fällt auf das Austrageband und wird von diesem in die Futterkrippe gefördert. Wichtige technische Daten des Futterverteilerwagens L 431 enthält Tafel 1.

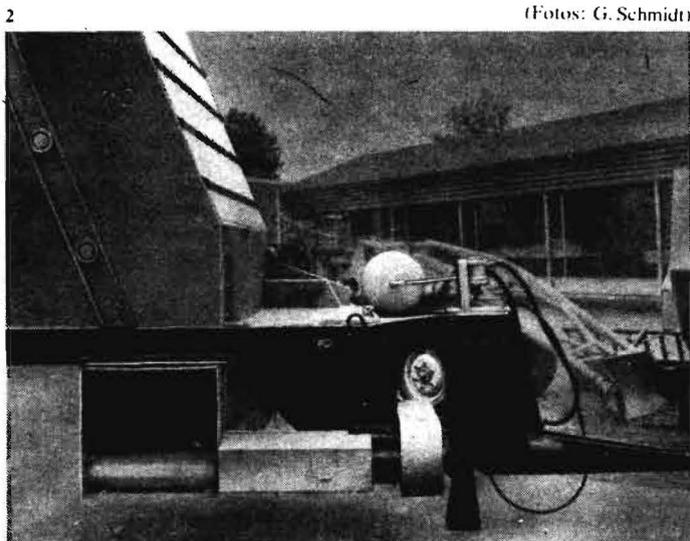
AK 2605

Hochschulring, S. Rensch

Tafel 1  
Wichtige technische Daten des Futterverteilerwagens L 431

Gesamtlänge	6760 mm
Gesamtbreite	2150 mm
Gesamthöhe	2680 mm
Bereifung	12,5-20 10 PR o. 12,5-20 8 PR
Felge	11 x 20 GO
zulässige Höchstgeschwindigkeit	30 km/h
Spurweite	1600 mm
Stützlast, max.	9000 N
Eigenmasse	2050 kg
Ladevolumen	10 m <sup>3</sup>
Bodenfreiheit im beladenen Zustand	350 mm
Abgabehöhe	630 mm
Abgabe des Futters	an der vorderen rechten Seite
Arbeitsgeschwindigkeit	0,5 ... 3,0 km/h
Nutzmasse	3000 kg (2900 kg) <sup>1)</sup>
Achslast, max.	4200 kg (4100 kg)
Gesamtmasse	5050 kg (4950 kg)

1) Klammersausdrücke gelten für die Bereifung 12,5-20 8 PR



(Fotos: G. Schmidt)