

Institut für Landtechnik Potsdam-Bornim

der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin · Direktor: Prof. Dr. S. Rosegger

Der Vakuum-Milchheber, ein neues arbeitserleichterndes Gerät für die Landwirtschaft

Von Ing. R. BARTMANN

DK 637.132

1. Einleitung

Die Milchkühlung hat besonders während der heißen Sommermonate eine große Bedeutung; denn sie schützt die Milch vor Verderb und ermöglicht bei sachgemäßer sauberer Milchgewinnung die Ablieferung keimarmer Qualitätsmilch. Für die Milchkühlung gelangen heute insbesondere in landwirtschaftlichen Großbetrieben (LPG und VEG) mit hohem Milchanfall Flächenkühler zum Einsatz. Das Eingießen der Milch in die etwa 2 m über dem Fußboden befindliche Eingußrinne des Kühlers erfolgt von Hand und erfordert sehr viel Kraft und Arbeit. Mit Hilfe des neuentwickelten Vakuummilchhebers wird diese Arbeit mechanisiert, indem die Milch automatisch aus den Kannen oder aus anderen Behältern mittels Vakuum über eine Rohr- oder Schlauchleitung abgesaugt und in die Milchrinne des Kühlers abgegeben wird.

Das im Aufbau und in der Arbeitsweise beschriebene Gerät wurde im Institut für Landtechnik Potsdam-Bornim geprüft und auf Grund der Prüfungsergebnisse zur Serienfertigung empfohlen.

2. Beschreibung des Gerätes

Der Aufbau des Vakuummilchhebers ist aus Bild 1 ersichtlich. Ein etwa 3 l fassendes Gefäß *a*, das aus einem durchsichtigen Glaszylinder und einer Boden- und Deckplatte aus eloxiertem Leichtmetall besteht, hängt an einem Waagebalken *b*. Der Glaszylinder wird zwischen Deck- und Bodenplatte durch zwei an einer Traverse hängende Schwenkbügel gehalten und durch Gummiringe abgedichtet.

Die Vorspannung und Abdichtung erfolgt mit Hilfe einer in der Mitte der Traverse sitzenden Knebelschraube. An dieser Traverse ist gleichfalls ein Drahtbügel befestigt, der zur Aufhängung des Gefäßes am Waagebalken *b* dient. Er kann aus seiner Mittelrastung beiderseits seitlich weggeschwenkt werden. Hierdurch wird eine leichte Betätigung der Knebelschraube möglich, wie sie zur Demontage und Reinigung notwendig ist.

An der Unterseite der Bodenplatte befinden sich jeweils im Winkel von 45° der Zulauf *i* und der Abflusstutzen *l*. Der Abflusstutzen wird außen durch eine schwenkbare und mit einer Dichtung versehene Klappe abgedeckt, die bei Unterdruck im Gefäß dieses abdichtet. Auf der Oberseite der Bodenplatte ist im Inneren des Gefäßes *a* zur Abdeckung des Zulaufstutzens *i* eine Klappe angebracht.

Auf die Deckplatte ist ein kleines Gehäuse luftdicht aufgeschraubt, an dem sich seitlich der Anschlußstutzen für die Vakuumleitung zum Gefäß befindet. Unter diesem Gehäuse ist ein Metallkorb angebracht, in dem eine gläserne Schwimmerkugel *h* vertikal spielen kann. Bei vollständiger Füllung des Gefäßes wird die Kugel hochgedrückt, so daß sie den Vakuumanschluß vom Gefäßinneren her verschließt und den Übertritt der Milch in die Vakuumleitung verhindert. Auf dem Gehäuse ist schwenkbar eine Luftklappe *g* mit verstellbarem Anschlag und einstellbarem Gegengewicht gelagert, die bei Entleerung des Glaszylinders genügend Außenluft nachströmen läßt. Das Milchgefäß *a* wird in einem Schrägschlitz des Waagebalkens *b* eingehängt. Es läßt sich nach Lösen des Vakuumschlauches *f* leicht abnehmen. Am langen Hebelarm des Waagebalkens *b* hängt ein Gegengewicht. Ein zweites verschiebbares Gewicht

ermöglicht die Regulierung des Füllungsgrades in bestimmten Grenzen. Der Waagebalken selbst ist in einem Bügel gelagert, an dessen Kopf sich ein offener Haken zum Aufhängen des Milchhebers befindet. Unterhalb des Waagebalkens wird der Bügel durch eine Platte geschlossen, in der zwei feststellbare Anschlagsschrauben die Einstellung der Kippendstellungen gestatten.

Ein senkrecht zum Waagebalken über dessen Drehpunkt befestigter Hebel steuert mechanisch den Steuerkolben *c*. Der Steuerkolben bewegt sich in einem Gehäuse, das am Bügel festgeschraubt ist. Hierdurch wird der Glaszylinder *a* wechselweise mit dem Unterdruck der Vakuumleitung oder dem Normaldruck der Atmosphäre, je nach Stellung des Waagebalkens, verbunden. Am Gehäuse des Steuerkolbens sitzt oben der Anschlußstutzen für den Vakuumanschluß von der Vakuumrohrleitung der Melkanlage. Seitlich ist der Anschlußstutzen für den Verbindungsschlauch *f* zum Glaszylinder eingeschraubt.

3. Die Arbeitsweise des Vakuummilchhebers

Das Arbeitsprinzip des Hebers entspricht dem der Milchwaage. In das Gefäß, das am Waagebalken mit Gegengewichten über der Milchrinne des Flächenkühlers aufgehängt ist, wird durch Vakuum Milch gesaugt. Nach Füllung des Milchbehälters kippt die Waage ab und der Zeiger des Waagebalkens verschiebt den Steuerkolben im Zylinder. Hierdurch erfolgt die Abschaltung des Vakuums. Gleichzeitig erfolgt über Bohrungen im Steuerzylinder die Verbindung des Milchgefäßes mit der Atmosphäre. Die Milch strömt aus, das Gefäß schwenkt wiederum in seine Ausgangslage und füllt sich erneut mit Milch.

Das Gegengewicht am langen Hebelarm des Waagebalkens ruft zu Beginn ein größeres Drehmoment hervor als das am anderen Hebelarm eingehängte Milchgefäß, das sich demzufolge in seiner oberen Endstellung befindet. Bei Einschaltung des Vakuums pflanzt sich der Unterdruck von der Vakuumrohrleitung der

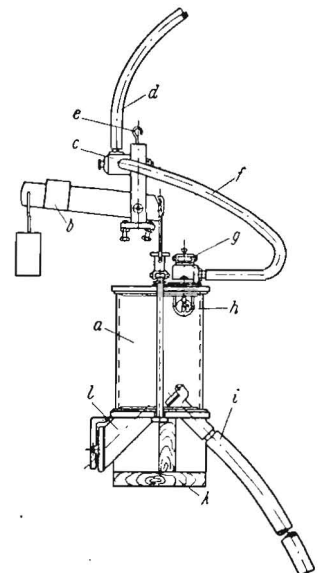


Bild 1. Vakuummilchheber
a Milchgefäß, *b* Waagebalken mit Gegengewichten, *c* Steuerzylinder mit Steuerkolben, *d* Vakuumanschluß, *e* Befestigungshaken, *f* Verbindungsschlauch, *g* Luftklappe, *h* Schwimmerkugel, *i* Milchzulauf, *k* Abstellklotz, *l* Milchauslauf

Melkanlage über den Vakuumschlauch *d*, den Steuerzylinder *c* und den Verbindungsschlauch *f* zum Milchgefäß *a* fort. Die Milchauslaufklappe *l* und die Luftklappe *g* werden dadurch angepreßt und dichten ab. Infolge des nun im Gefäßinneren herrschenden Unterdrucks öffnet sich die Einlaufklappe *i* und die Milch strömt ein. Das Gewicht der einströmenden Milch bewirkt eine ständige Erhöhung des durch das Milchgefäß ausgelösten Drehmomentes. Sobald der Wert die Größe des durch das Gegengewicht ausgelösten Drehmomentes übersteigt, erfolgt ein Schwenken des Milchgefäßes in seine untere Endstellung. Der Zeiger der Waage verschiebt während der Kippbewegung den Steuerkolben und unterbricht die Vakuumzuführung. Über eine Bohrung im Steuerzylinder strömt Frischluft durch den Verbindungsschlauch in das Milchgefäß. Die Luftklappe an der Deckplatte öffnet sich, wodurch zusätzlich Luft in das Milchgefäß eintreten kann. Durch ihr Gewicht schließt die Milch die Einlaufklappe, drückt die Auslaufklappe auf und strömt infolge der Schwerkraft aus. Bedingt durch die Gewicht-

Einsatz gut bewährt (Bild 2 bis 4). Die Prüfungsergebnisse zeigen, daß das Gerät geeignet ist, die schwere Arbeit des Milcheingießens in die hohen Flächenkühler auf einfache Art mit geringem Aufwand automatisch vorzunehmen. Die Anschaffungskosten sind gering. Die Betriebskosten bestehen lediglich in der täglich aufzuwendenden Arbeitszeit für die Reinigung. Diese werden jedoch durch Kraft- und Zeitersparnis gegenüber manuellem Eingießen reichlich aufgewogen. Für den Antrieb wird das ohnehin für den Betrieb der Melkanlage erforderliche Vakuum verwendet, wodurch keine besonderen Kosten hierfür entstehen. Mit dem Gerät kann auch eine schwächere Person ohne Kraftanstrengung die Milchkühlung schon während des Melkens vornehmen, wodurch die Ablieferung einer qualitativ besseren Milch möglich wird. Die Leistung des Gerätes läßt sich in weiten Grenzen durch Verschieben des Gegengewichtes am Waagebalken regeln. Das Gerät muß auf eine Leistung eingestellt werden, die mit der des Flächenmilchkühlers in Einklang steht, um ein Überlaufen des Kühlers zu verhindern. Für den Milch-

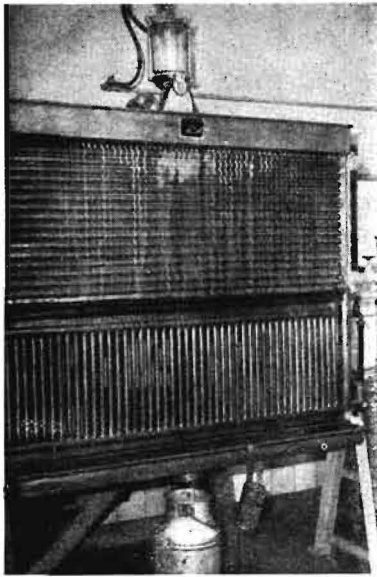


Bild 2. Flächenmilchkühler mit darüber aufgehängtem Vakuummilchheber und untergestellter Milchtransportkanne

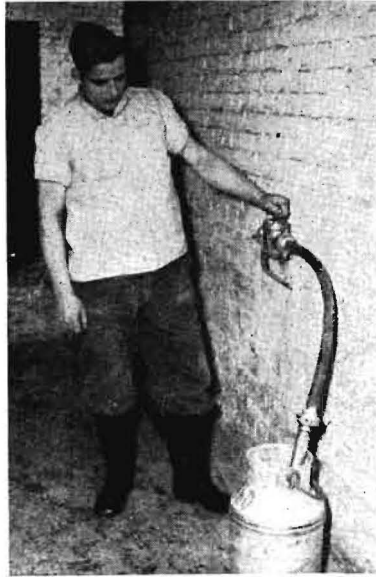


Bild 3. Das Absaugen der Milch erfolgt von der Außenwand des Milchbehandlungsraumes her mittels Stechrohr und durch Öffnen des Hahnes. Eine 20-Liter-Kanne wird in 70 Sekunden bei 3 m Hubhöhe entleert

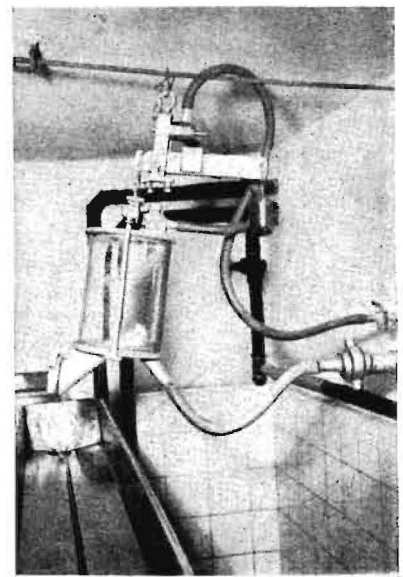


Bild 4. Seitenansicht des Vakuummilchhebers

abnahme nach der Entleerung schwenkt das Milchgefäß wieder in die obere Endstellung, wird erneut mit dem Vakuum verbunden und füllt sich mit Milch. Dieser kontinuierliche Prozeß wiederholt sich, solange das Gerät an das Vakuum angeschlossen und Milch abzusaugen ist.

4. Technische Daten des Vakuummilchhebers

Hersteller	VEB DUZ Schädlingsbekämpfungsgeräte Halle/S.
Fassungsvermögen des Milchbehälters	bis zu 3 l
Höhe des Glaszylinders	200 mm
Äußerer Durchmesser des Glaszylinders	155 mm
Leistung bei 2 m Hubhöhe	500 bis 1250 l/h (je nach Einstellung des Gegengewichts)
Antriebsart	Vakuum bis zu 400 mm HgS
Gewicht	8 kg
Größte Höhe	600 mm
Größter Durchmesser	350 mm
Richtpreis	200 DM (lt. Mitteilung des Herstellerwerkes)
Erforderliche lichte Höhe zur Aufhängung über dem Flächenkühler	550 mm

5. Ergebnisse der Prüfung

Das Gerät wurde im Institut für Landtechnik auf Funktionssicherheit, Ausführung der Konstruktion und Leistungsfähigkeit bei verschiedener Hubhöhe geprüft. Ein weiteres Gerät wurde in einer LPG eingesetzt und hat sich dort in halbjährigem

zulaufschlauch ist möglichst geschmeidiges Material zu verwenden; ferner ist er abzufangen, damit die Schwenkbewegungen des Milchgefäßes nicht zu stark behindert und beeinflusst werden. Die Schwankungen in der Füllmenge der einzelnen Arbeitsspiele betragen bis zu 10%. Zur Milchmengenermittlung ist daher das Gerät nicht geeignet. Neben der Milchförderung in die Rinne des Flächenkühlers läßt sich der Vakuummilchheber bei Vorhandensein von Unterdruck ferner noch zum Fördern und Heben von Milch und anderen Flüssigkeiten, z. B. Füllen von Milchtanks usw. einsetzen.

Das Gerät besitzt neben dem Vorteil großer Arbeitserleichterung noch die folgenden Vorzüge:

Schonendere Milchbehandlung als durch Milchpumpen, geringes Gewicht, leichte Demontage ohne Werkzeug, gute Reinigungsmöglichkeit, einfache Wartung und Bedienung.

Im Institut für Landtechnik durchgeführte Versuche ergaben, daß bei Anbringung mehrerer Bohrungen für den Frischluft-eintritt am Steuerzylinder die einstellungsempfindliche und störungsanfällige Luftklappe wegfallen kann. Dem Hersteller wurde vorgeschlagen, dies bei der Serienfertigung zu berücksichtigen, wodurch die Betriebssicherheit des Gerätes wesentlich erhöht wird.

Schluß Seite 463 unten

Aus der Praxis der MTS

nrh. Nr. 35 m. 264

Unfallverhütung durch Zapfwellenschutz!

DK 631.372: 629.114.2

Seit Jahren stellen die schweren Unfälle an zapfwellenangetriebenen Maschinen in der Landwirtschaft in zunehmendem Maße einen besonderen Gefahrenherd und Unfallschwerpunkt dar (Bild 1). Im Kreise der für den Arbeitsschutz in der Landwirtschaft verantwortlichen Kollegen, ganz besonders aber bei den Traktoristen, ist deshalb der Ruf nach einem wirklich unfallsicheren Zapfwellenantrieb immer lauter geworden.

Die Zapfwelle besteht aus zwei Konstruktionsteilen, die einmal am Getriebeausgang der Zugmaschine und zum anderen am Wellenstumpf des Antriebssystems der entsprechenden landwirtschaftlichen Anhängemaschine befestigt werden. Beide Teile werden durch Vierkantwelle und Vierkanthülse so verbunden, daß sie teleskopartig die erforderlichen Abstandsveränderungen aufnehmen können. In jedes Teil ist ein Kreuzgelenk eingebaut, das es erlaubt, die umlaufende Welle bis zu maximal 45° einzuschwenken. Je nach Zweckbestimmung enthält das Zapfwellenteil eine Rutschkupplung, die als Sicherungsfaktor für die optimale Übertragungsleistung und den normalen Kraftbedarf der entsprechenden Anhängemaschine wirksam wird. Vierkantwelle und Vierkanthülse haben Abstandsveränderungen aufzunehmen, die durchweg unterschiedlich sind. Außerdem wandert die Antriebswelle, z. B. des Mähbinders, durch das Stützlager sehr erheblich, so daß sich auch dadurch der Drehpunkt des Kreuzgelenks fortgesetzt verlagert.

Da die Kreuzgelenke ständig gut gewartet werden müssen (z. B. durch Schmierung), ist es erforderlich, jederzeit schnell und einfach an die Schmierstellen heranzukommen. Zu dem bisher Gesagten tritt noch die starke Belastung des rauen landwirtschaftlichen Betriebes, wie große Verschmutzung, erhebliche Belastungsschwankungen, sehr unterschiedliche Boden- und Fahrverhältnisse, unterschiedliche motorische Zugmittel usw., hinzu.

Vor diesen technischen und konstruktiven Problemen standen die Techniker und Konstrukteure in den letzten Jahrzehnten, als sie auf Grund der ständig ansteigenden Unfallzahlen einen sicherheitstechnisch einwandfreien, d. h. allseitig umschließenden Schutz für diese soeben beschriebenen Zapfwellenantriebe entwickeln sollten.

Dieser Tatbestand und ein besonders schwerer Unfall waren für die Kollegen der Arbeitsschutzinspektion Köthen der Anlaß, gemeinsam mit einem Kollegen der MTS Osternienburg, Kreis Köthen, eingehende und umfassende Untersuchungen und daraus folgend, entsprechende Entwicklungen auf diesem Gebiete zu beginnen.

Da diese Entwicklungsarbeiten nach langer, zäher und beharrlicher Arbeit jetzt als erfolgreich abgeschlossen gelten können,



Bild 1. Die Zapfwelle, der Gefahrenherd Nr. 1 in der Landwirtschaft

Schluß von Seite 462

Tabelle 1. Meßergebnisse der Leistungsermittlung des Vakuummilchhebers

Milch (M) oder Wasser (W)	Vakuum [mm] QS	Förderhöhe [m]	Füllhöhe [mm]	Zeit für 10 Füllungen [s]	Fördermenge bei 10 Füllungen [l]	Ø-Füllmenge je Füllung [l]	Ø-Zeit je Füllung [s]	Füllzeit [s]	Ausflußzeit [s]	Schaltzeit [s]	Leistung [l/h]
a) Mit Luftklappe											
W	400	3,0	175 (-10*)	89	25	2,5	8,9	5,5	2,5	0,9	1010
W	400	2,7	145 (-20)	67	20	2,0	6,7	4,0	2,4	0,3	1075
W	400	2,0	175 (-10)	78	27	2,7	7,8	4,5	3,0	0,3	1250
W	400	2,0	175 (-10)	64	22	2,2	6,4	3,6	2,5	0,3	1235
W	400	2,0	155 (-10)	82	24	2,4	8,2	5,0	2,6	0,6	1055
W	400	2,0	150 (-10)	84	24,4	2,44	8,4	4,5	3,0	0,9	1045
W	400	2,0	130 (-10)	80	20	2,0	8,0	4,0	3,0	1,0	900
W	400	2,0	110 (-10)	72	20	2,0	7,2	4,4	2,2	0,6	1000
M	400	2,0	170 (-10)	90	26	2,6	9,0	5,4	3,0	0,6	1040
M	400	2,0	155 (-10)	80	24	2,4	8,0	5,0	2,7	0,3	1080
b) Ohne Luftklappe											
W	400	0,8	65 (-10)	97	12,05	1,205	9,7	2,4	6,8	0,5	447
W	400	0,8	190 (-40)	57,3	22,58	2,258	5,73	2,9	2,6	0,23	1418

*) In Klammern bei Entleerung im Zylinder verbleibende Füllhöhe.

Tabelle 1 gibt über die Förderleistung des Gerätes bei verschiedener Einstellung des Gegengewichtes vor und nach der Änderung Auskunft.

Ferner wurde vorgeschlagen, den Milchzulaufstutzen am Milchgefäß horizontal anzuordnen, wodurch eine geringere Beeinflussung der vertikalen Schwenkbewegungen erreicht würde.

Zusammenfassung

Der Vakuum-Milchheber des VEB DUZ - Schädlingsbekämpfungsgeräte Halle - hat sich im Prüfungseinsatz bewährt. Er erfüllt die an ihn gestellte Aufgabe des schonenden Milchtrans-

portes aus der Milchkanne oder einem anderen Behälter in die Eingubrinne des Flächenkühlers. Seine Aufstellung, Wartung und Bedienung sind einfach und es ist eine genügende Funktionssicherheit aller Teile gegeben. Das verwendete Material entspricht den milchhygienischen Anforderungen.

Seine Leistung reicht für den vorgesehenen Verwendungszweck aus. Die Anschaffungskosten sind im Verhältnis zum Nutzeffekt gering. Für die Befestigung des Gerätes ist über dem Milchkühler eine freie Höhe von mindestens 55 cm erforderlich. Sein Einsatz wird zur Erleichterung der Arbeit der landwirtschaftlichen Praxis empfohlen.