

Deutsche Demokratische Republik
Staatliches Komitee für Landtechnik und MTV
ZENTRALE PRÜFSTELLE FÜR LANDTECHNIK POTSDAM-BORNIM


Prüfbericht Nr. 638

Vakuumstabilisierungsgerät „Unistabil“
VEB Kombinat Impulsa, Werk Elfa Elsterwerda



Vakuumstabilisierungsgerät „Unistabil“

Bearbeiter: Dipl.-Ing. Ripcke
DK-Nr.: 637.125.001.4

L.-Zbl.-Nr.: 6210 b
Gruppen-Nr.: 11 

Potsdam-Bornim 1972

1. Beschreibung

Das Vakuumstabilisierungsgerät „Unistabil“ des VEB Kombinat Impulsa, Werk Elfa Elsterwerda, dient zur Vakuumstabilisierung während des Melkprozesses am Euter. Es wird zwischen Melkzeug und zentraler Milchleitung zwischengeschaltet. Das Gerät besteht aus einem Sammelbehälter (Melkkanne) mit Deckel, einer Membranpumpe, zwei Pulsatoren, Milch- und Vakuumschläuchen sowie Doppelschlauch.

Der Kannendeckel, an dessen Unterseite die Membranpumpe befestigt ist, wird auf den Sammelbehälter aufgesetzt und mit dem Tragebügel festgeklemmt. Die beiden Membranpulsatoren sind auf dem Deckel angebracht und werden über Vakuumschläuche und Verteilerstutzen an die Vakuumleitung der Melkanlage angeschlossen. Ein Pulsator dient zur Erzeugung des wechselnden Druckes in den Melkbecherzwischenräumen, während der zweite Pulsator die Membranpumpe antreibt. Weiterhin befinden sich auf dem Kannendeckel der Milcheinlaß- und Milchausgangsstutzen.

Zum Melken werden der Milchschauch des Gerätes an die Milchleitung und der Vakuumschlauch an die Vakuumleitung angeschlossen. Im Sammelbehälter herrschen die Druckverhältnisse wie in der Vakuumleitung und an der Druckseite der Membranpumpe die Druckverhältnisse der Milchleitung. Die ermolkene Milch fließt in den Sammelbehälter und wird während des Melkens von der Membranpumpe durch den Milchschauch in die Milchleitung gedrückt. Die Milchförderung in die Milchleitung wird durch den Unterdruck in der Milchleitung unterstützt.

Die Membranpumpe besteht aus einem zweiteiligen Pumpengehäuse mit zwei Neoprenemembranen, deren größte im Rhythmus der Pulsfrequenz mit atmosphärischer Luft und Unterdruck beaufschlagt wird, so daß sie eine Hubbewegung ausführt. Diese Bewegung wird durch einen Bolzen auf die kleinere Pumpmembran übertragen. Beim Aufwärtsgang der Pumpmembran wird die Milch aus dem Sammelbehälter durch die Saugleitung über eine Ventilklappe angesaugt und die Ventilklappe in der Druckleitung gleichzeitig geschlossen. Beim Abwärtsgang drückt die Pumpmembran die Milch über die Ventilklappe in die Milchleitung, wobei gleichzeitig die Ventilklappe in der Saugleitung geschlossen wird. Das Vakuumstabilisierungsgerät „Unistabil“ gehört zum Maschinensystem der Rinderhaltung.

Technische Daten:

| | |
|-----------------------------|---|
| Sammelbehälter | Melkkanne 20 l, nach TGL 8611, Blatt 4 |
| Pulsator | Membranpulsator M 66 |
| Gesamtmasse (ohne Melkzeug) | 8,7 kg |
| Gesamtmasse (mit Melkzeug) | 10,6 kg |

Abmessungen der Membranpumpe

| | |
|---------------------------------------|--------------|
| Außendurchmesser | 150 mm |
| Höhe | 53 mm |
| Innendurchmesser: | |
| Steuermembran | 105 mm |
| Pumpmembran | 95 mm |
| Hub | ca. 15 mm |
| mittl. Förderleistung d. Membranpumpe | ca. 3 kg/min |

Material

| | |
|---------------|----------|
| Membranen | Neoprene |
| Ventilkappen | Neoprene |
| Pumpengehäuse | PVC-H |

Richtpreis

| | |
|------------------|---------|
| Komplettes Gerät | 330,— M |
| Membran | 1,50 M |
| Ventil | 0,50 M |

2. Prüfungsergebnisse

2.1. Funktionsprüfung

Die Messung der Förderleistung der Membranpumpe erfolgte an zwei Geräten bei dreifacher Wiederholung der Messung für die unterschiedlichen Einstellungen. Die Ergebnisse sind in Tabelle 1 zusammengefaßt.

Tabelle 1

Förderleistung der Membranpumpe des Vakuumstabilisierungsgerätes (Testflüssigkeit: Wasser – Förderhöhe: 1,35 m)

| Unterdruck in der Vakuumsleitung (Torr) | Unterdruck in der Milchleitung (Torr) | Förderleistung (kg/min) bei Pump- pulstoreinstellung von ... DT/min | | | |
|---|---|--|------|------|------|
| | | 40 | 45 | 50 | 55 |
| 340 | 200 | 1,96 | 2,31 | 2,64 | 3,05 |
| 340 | 250 | 2,14 | 2,34 | 2,76 | 3,27 |
| 340 | 350 | 2,43 | 2,79 | 3,18 | 3,57 |
| 380 | 200 | 2,01 | 2,26 | 2,66 | 3,03 |
| 380 | 250 | 2,18 | 2,29 | 2,70 | 3,25 |
| 380 | 350 | 2,44 | 2,80 | 3,22 | 3,55 |
| 420 | 200 | 2,00 | 2,28 | 2,70 | 2,95 |
| 420 | 250 | 2,07 | 2,32 | 2,65 | 3,15 |
| 420 | 350 | 2,40 | 2,82 | 3,16 | 3,58 |

Der Einfluß des Gerätes auf die Unterdruckhöhe am Melkzeug wurde labormäßig mit Wasser als Testflüssigkeit durch Vergleichsmessungen ermittelt. Dazu wurde bei konstanter Förderhöhe von etwa 1,40 m und einem Ausgangsunterdruck von 380 Torr in der Vakuum- und Milchleitung der Unterdruckverlauf in der Melkzeugzentrale einmal bei direktem Melken in die Milchleitung und einmal bei Einsatz des Vakuumstabilisierungsgerätes gemessen. Die Ergebnisse sind in Bild 1 dargestellt.

Die Gegenüberstellung der Unterdruckverhältnisse beim praktischen Melkbetrieb mit und ohne Einsatz des Vakuumstabilisierungsgerätes ist aus Bild 2 ersichtlich. In Bild 2 ist der mittlere Unterdruck in der Melkzeugzentrale beim Melken der gleichen Kuh einmal mit und einmal ohne Vakuumstabilisierung dargestellt.

Das durchschnittliche Minutengemelk betrug beim Melken mit Unistabil 2,7 kg/min und beim Melken ohne Unistabil 2,1 kg/min. Der Luftverbrauch des Vakuumstabilisierungsgerätes einschließlich Melkzeug wurde durch Differenzmessungen bestimmt und ist in Tabelle 2 enthalten.

Tabelle 2

Luftverbrauch des Vakuumstabilisierungsgerätes

| Unterdruck (Torr) | Pulsfrequenz (DT/min) | mittl. Luftverbrauch (m ³ /h) |
|----------------------|--------------------------|--|
| 300 | 45 ... 55 | 1,9 |
| 350 | 45 ... 55 | 2,0 |
| 400 | 45 ... 55 | 2,7 |

Eine Beeinträchtigung der Pulsationsausbildung des Melkpulsators durch den Pumpulsator konnte nicht nachgewiesen werden. Die Haltbarkeit der Neoprenmembranen und Ventile wurde im Dauerversuch ermittelt. Mit der letzten, verbesserten Ausführung der Membranen wurden Standzeiten von etwa 1000 h erreicht. Die Ventile erreichen Standzeiten von über 400 h.

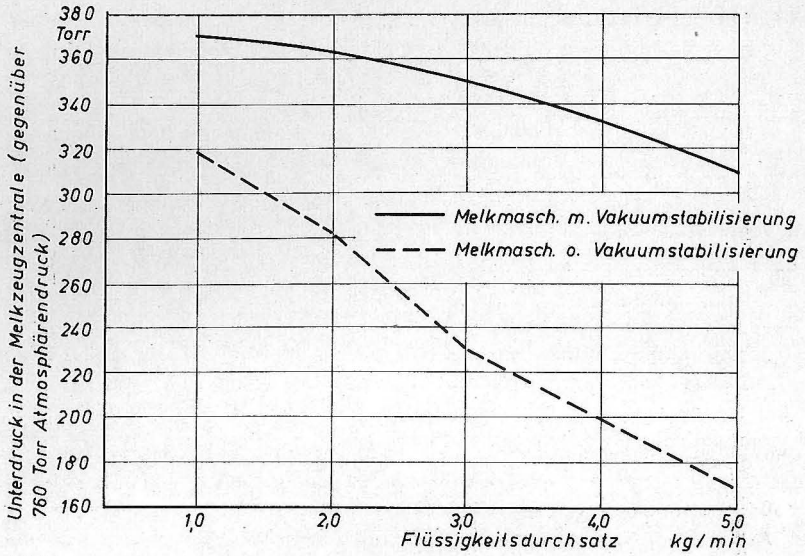


Bild 1 Mittl. Unterdruck am Melkzeug m. u. o. Vakuumstabilisierung

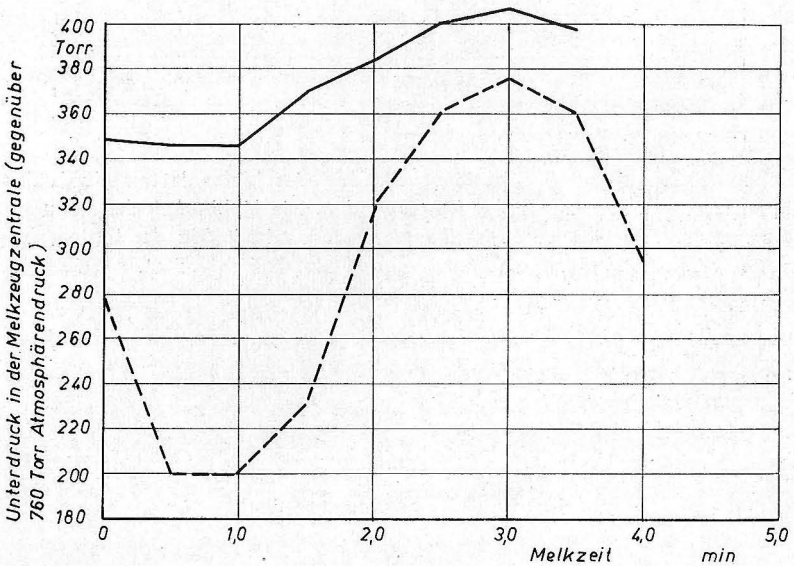


Bild 2 Mittl. Unterdruck am Melkzeug beim Melken mit und ohne Vakuumstabilisierung

2.2. Einsatzprüfung

Von Anfang Mai bis Anfang September 1971 waren 8 Unistabilgeräte in der Rohrmelkanlage des VEG Bernau im Einsatz. Die Geräte wurden zum zweimaligen Melken täglich insgesamt etwa 6 Stunden eingesetzt. Mit jedem Gerät wurden über 5000 Gemelke bei einer Gesamtmilchmenge von etwa 39 000 kg Milch pro Gerät ermolken. Störungen am Vakuumstabilisierungsgerät traten auf durch defekte Membranen und Ventile sowie bei einem Gerät durch das Reißen des Pumpengehäuses.

Beim Einsatz im VEG Berge lösten sich bei einigen Geräten die Anschlußstutzen im Pumpengehäuse. Ein Übersaugen von Milch aus dem Sammelbehälter in die Vakuumleitung wurde während der Prüfung nicht festgestellt. Die Membranen erreichten während der Einsatzprüfung eine durchschnittliche Standzeit von 214 Betriebsstunden und die Ventile von 400 Betriebsstunden.

Während der Einsatzprüfung wurden bei der Bedienung von zwei Unistabilgeräten pro Melker durchschnittlich 17 Kühe/AKh gemolken. Die Bedienung des Gerätes ist einfach und erfordert keine besondere Qualifikation. Für die manuelle äußere Reinigung und den Zusammenbau des Gerätes sind insgesamt etwa 3 AKmin/Gerät und Melkzeit erforderlich. Zur Generalreinigung, einschließlich Demontage und Montage des Gerätes, werden insgesamt etwa 11,5 AKmin/Gerät benötigt.

Die milchhygienische Prüfung des Gerätes durch das Institut für Milhforschung Oranienburg [1] erfolgte unter den Bedingungen der zweimaligen täglichen maschinellen Reinigung und Desinfektion mit einer 0,5%igen Gebrauchslösung (Trosilin-flüssig-kombi) bei einer Einwirkungszeit von jeweils 10...15 min und einer Ausgangstemperatur von durchschnittlich 46 °C. Zusätzlich wurde in Abständen von 7 Tagen eine manuelle Generalreinigung mit einer 0,3%igen Lösung durchgeführt. Die Untersuchungen erstreckten sich auf die Bestimmung des Wirkungsgrades der Reinigung und Desinfektion, die Beeinflussung mikrobiologischer, chemisch-physikalischer und sensorischer Qualitätseigenschaften der Rohmilch durch das Gerät und auf Materialprüfungen des Ekadur-Werkstoffes des Pumpengehäuses.

Der Effekt der Reinigung und Desinfektion der einzelnen mit Milch in Berührung kommenden Bauteile ist in Tabelle 3 dargestellt. [2]

Der Einfluß des Gerätes auf die mikrobiologischen und chemisch-physikalischen Qualitätseigenschaften der Rohmilch ist in Tabelle 4 aufgeführt. [1]

Eine Geschmacksbeeinflussung der Milch durch die Werkstoffe des Vakuumstabilisierungsgerätes konnte nicht nachgewiesen werden [1].

Tabelle 3**Effekt der Reinigung und Desinfektion – Gesamt-Restkeimbesatz**

| Probenahmestelle | Keimbesatz/cm ² | |
|--|----------------------------|---------|
| | Mittelwert | Bereich |
| Einlaufstutzen des Deckels | 14 | 7– 22 |
| Zwischenring-Einlaufweg | 22 | 8– 36 |
| Einlaufstutzen der Ventilplatte | 11 | 3– 18 |
| Saugrohr | 2 | 0– 14 |
| Saugstutzen der Ventilplatte | 9 | 4– 16 |
| Ventilplatte | 4 | 0– 12 |
| Metallplatte der Pumpenmembran | 4 | 0– 12 |
| Pumpenmembran | 56 | 22–111 |
| Milchkanal der Ventilplatte, waagrecht | 17 | 0– 55 |
| Milchkanal der Ventilplatte, senkrecht | 38 | 9– 67 |
| Zwischenring-Auslaufweg | 14 | 5– 48 |
| Auslaufstutzen des Deckels | 9 | 0– 23 |

Tabelle 4**Einfluß auf die Qualitätseigenschaften der Rohmilch**

| Kennwert | Stadium der Milchgewinnung | |
|--|---|--|
| | unmittelbar nach Verlassen des Euters | unmittelbar nach Förderung durch das Gerät |
| Gesamtkeimgehalt der Rohmilch/ml | 35 050 | 77 105 |
| Keimvermehrungsfaktor | — | 2,2 |
| Anteile des freien Fettes am Gesamtfett % | 10,82 | 12,68 |
| Gehalt an freien Fettsäuren mval/100 g Fett | 0,98 | 1,12 |

Die Materialprüfung von drei verschiedenen Ekadur-Chargen zeigt, daß durch die Einwirkung einer 1%igen Gebrauchslösung aus Trosilin-flüssig-kombi bei allen Werkstoffvarianten eine Verringerung der Mittenrauhigkeit der Werkstoffoberfläche eintritt. [1]

Als milchwirtschaftlich günstigste der drei Plastchargen ist Ekadur-rot einzuschätzen.

3. Auswertung

Das Vakuumstabilisierungsgerät „Unistabil“ ist zur Stabilisierung des Unterdruckes am Euter während des Melkens einsetzbar. Durch den Einsatz des Gerätes wird eine Melktechnik geschaffen, die die Vorzüge des Kannenmelkens mit

denen des Rohrmelkens verbindet. Mit Hilfe des Vakuumstabilisierungsgerätes werden am Euter ähnlich gute Unterdruckverhältnisse wie beim Kannenmelken erzielt. Größere Unterdruckschwankungen am Euter, wie sie in konventionellen Rohrmelkanlagen durch das Anheben der Milch von Euterniveau auf Leitungshöhe und durch Pfropfenbildung in der Milchleitung auftreten und den Melkprozeß beeinträchtigen, werden durch das Gerät ausgeschlossen. Dadurch wird der Milchentzug beschleunigt und somit eine Steigerung der Arbeitsproduktivität ermöglicht. Die internationalen Bestrebungen zur Erzielung stereotyper Melkbedingungen werden durch den Einsatz des Gerätes hinsichtlich der Unterdruckverhältnisse weitgehend realisiert.

Der Einsatz des Gerätes ist besonders solchen Betrieben zu empfehlen, die auf Grund gestiegener Milchleistungen Schwierigkeiten beim Melken mit der konventionellen Rohrmelkanlage haben. Für diese Betriebe ist das Vakuumstabilisierungsgerät ein wertvolles Rationalisierungsmittel zur Steigerung der Arbeitsproduktivität. Durch das Gerät wird der Einsatz von etwa sechs Melkmaschinen pro Leitungsstrang ermöglicht.

Bei Zugrundelegung einer Nutzungsdauer des Gerätes von 5 Jahren und einer täglichen Einsatzzeit von 8 Stunden sowie Lohnkosten von 3,50 M/h und einer Arbeitsproduktivität von 17 Kühen/AKh bei einer durchschnittlichen Milchleistung von 4000 kg/Kuh und Jahr werden die Verfahrenskosten der Milchgewinnung durch das Gerät wie folgt belastet:

| | | |
|-----------------------------|-------------|------|
| Abschreibungskosten | (M/t Milch) | 0,50 |
| Instandhaltungskosten | (M/t Milch) | 0,43 |
| Lohnkosten (Pflegearbeiten) | (M/t Milch) | 1,25 |
| Verfahrenskosten | (M/t Milch) | 2,18 |

Diesen Kosten stehen die Vorteile eines schnellen und schonenden Milchentzuges gegenüber.

Die Förderleistung der Membranpumpe ist abhängig von der Pulsationszahl des Pumpulsators und vom Unterdruck in der Milchleitung. Der im Betriebsbereich erzielte Durchsatz von etwa 3 kg/min ist ausreichend, um auch von Tieren mit hohem Minutengemelk die Milch sicher abzupumpen, zumal durch den Sammelbehälter eine genügend große Volumenreserve vorhanden ist.

Während des Melkens ist die Funktion des Gerätes zu kontrollieren, insbesondere der Membranpumpe, um ein Übersaugen der Milch in die Vakuumleitung zu vermeiden.

Der Luftverbrauch ist gegenüber der einfachen Melkmaschine durch den Einsatz von zwei Pulsatoren entsprechend höher. Der damit verbundene Unterdruckabfall im gesamten Vakuumleitungssystem von etwa 5 Torr pro Gerät ist bei der Einstellung des Regelventils zu berücksichtigen. Bei der Auswahl der Vakuumerzeuger ist der erhöhte Luftverbrauch zu beachten.

Wie die Ergebnisse zur Untersuchung des Wirkungsgrades der Reinigung und Desinfektion zeigen, konnte das weiterentwickelte Gerät mit ausreichendem Wirkungsgrad maschinell gereinigt und desinfiziert werden. Nach Abschluß der Reinigung und Desinfektion waren der mittlere Keimbesatz der meisten milchführenden Teile gering und die durchschnittliche bakteriologische Restverunreinigung der übrigen milchberührten Flächen vertretbar. [2]

Das weiterentwickelte Gerät entspricht der Forderung nach einer umfassenden maschinellen Reinigung und Desinfektion mit ausreichendem Wirkungsgrad, so daß aus milchhygienischer Sicht keine Einwände gegen den Einsatz erhoben werden. [2]

Der Handreinigungsaufwand ist weiter zu senken (3...4 AKmin/Gerät). Die Standzeiten der verbesserten Membranen reichen aus. Zur Verbesserung der Arbeitsqualität des Gerätes sind einige fertigungstechnische Veränderungen erforderlich.

Das betrifft vor allem die Befestigung der Stützen und die Membranbefestigung. Als Material für das Pumpengehäuse sollte „Ekadur-rot“ eingesetzt werden, das von den drei untersuchten Varianten aus milchwirtschaftlicher Sicht am günstigsten ist.

Die Weiterbearbeitung des Problemes der Unterdruckstabilisierung am Euter für konventionelle Rohrmelkanlagen sollte unter dem Aspekt einer arbeitswirtschaftlich günstigeren Lösung erfolgen.

4. Beurteilung

Das Vakuumstabilisierungsgerät „Unistabil“ des VEB Kombinat Impulsa ist zur Vakuumstabilisierung am Euter beim Melken einsetzbar. Durch den Einsatz des Gerätes werden milchflußbedingte Vakuumschwankungen im Milchleitungssystem vom Euter ausgeschlossen, ein schneller Milchentzug ermöglicht und der Einsatzbereich von Rohrmelkanlagen mit oben verlegten Milchleitungen mit Steigungen erweitert.

Das Vakuumstabilisierungsgerät „Unistabil“ des VEB Kombinat Impulsa ist für den Einsatz als Rationalisierungsmittel für konventionelle Rohrmelkanlagen in der Landwirtschaft der DDR „gut geeignet“.

- [1] H. Cersovsky und S. Neubert: Bericht über die milchwirtschaftliche Untersuchung des Vakuumstabilisierungsgerätes „Unistabil“.
Oranienburg, Dezember 1971
- [2] H. Cersovsky und S. Neubert: Information über die Ergebnisse der hygienischen Nachprüfung der Vakuumstabilisierungseinrichtung „Unistabil“.
Oranienburg, 1972 (unveröffentlicht)

Potsdam-Bornim, den 1. August 1972

ZENTRALE PRUFSTELLE FÜR LANDTECHNIK POTSDAM-BORNIM

gez. R. G ä t k e

gez. R i p c k e

Dieser Bericht wurde bestätigt:

Staatliches Komitee für Landtechnik und MTV

– Der Vorsitzende –

gez. Dr. S e e m a n n

Berlin, den 4. September 1972

FG 039-06-63-9,5 IV 1 18 1543