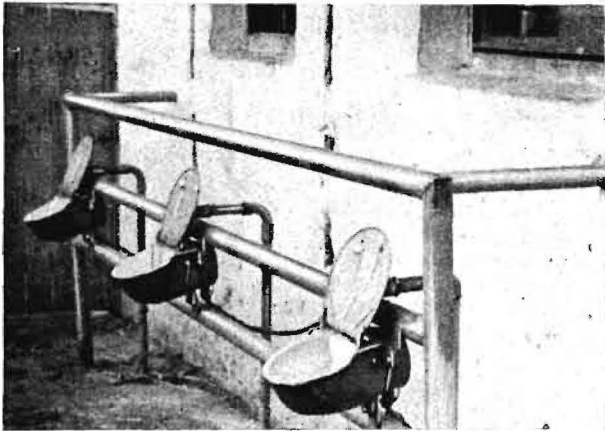


Bild 3. Aufzugrampe mit Seilwinde für Schleppschaukel

Bild 4. Die frostsicheren Selbsttränkebecken werden zweckmäßig an ein Rohrgestell montiert



Zweckmäßiger erschien uns die Verwendung des bei uns gebräuchlichen Tränkbeckens, das diese Nachteile ausschließt. Nur mußten wir dafür sorgen, daß das im Becken zurückgebliebene Wasser sowie das Ventil auch bei stärkstem Frost nicht einfrieren.

Eine entsprechende Anlage wurde von uns im Versuchsgut Herzoghalom während des Winterhalbjahres 1957/58 erprobt (Bild 4). In dieser Zeit waren alle nicht mit Frostschutzanlagen ausgerüsteten Selbsttränken - sogar die im Innenraum des Stalles - eingefroren, die Versuchsanlage dagegen funktionierte nach den Tagesaufzeichnungen die ganze Frostperiode hindurch einwandfrei. Diese mit



Ing. E. GABLER, KDT, Elsterwerda

Das Tankmelken

1. Welche Gedanken führten zur Entwicklung des Tankmelkens

Für größte Anbindeställe ist der Milchtransport beim maschinellen Melken innerhalb des Stalles problematisch. Das Abmelken mit normaler Melkanlage erfordert hier lange Transportwege für die in Kannen gesammelte Milch, da das Umschütten der Milch im Stall aus hygienischen Gründen nicht ratsam ist. Zum anderen kann bei größten Ställen eine montierte pipe-line-Melkanlage und auch eine zentrale Milchabsaugleitung bakteriologisch schlecht beherrscht werden. Außerdem sind beim Einbau vorstehender Melkanlagen mit Milchleitungen an den Baukörper bestimmte Bedingungen zu stellen, die nicht immer realisierbar sind.

Bei der Lösung dieser Probleme liegt der Gedanke nahe, für den Transport im Stall beim Melken eine große Milchmenge zu sammeln, um dadurch die Zahl der notwendigen Transporte zum Milchraum zu vermindern. Dabei kann die Milch in eine fahrbare Kannenbatterie oder in einen fahrbaren Transporttank gesammelt werden.

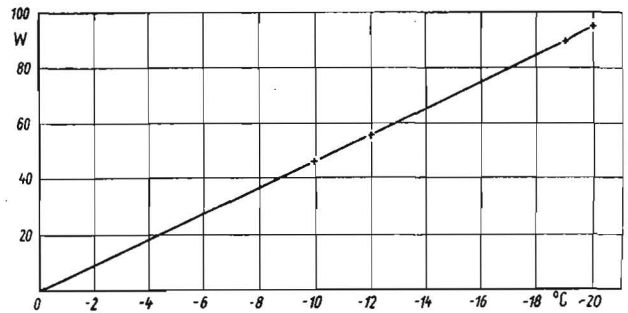


Bild 5. Erforderlicher Energieaufwand bei den verschiedenen Frostgraden

Frostschutzeinrichtung versehene Selbsttränke war im Laufhof des Stalles montiert.

Die Frostschutzeinrichtung besteht aus der Heizplatte einer handelsüblichen Kochplatte mit dem darin eingesetzten keramisch isolierten Widerstandsdraht und aus dem mit wasserfester Dichtung abschließenden Deckel. Die Beheizung der Anlage erfolgt über Kleinspannung 24 V über einen normalen tragbaren Transformator 220/24 V. Es ist zweckmäßig, für mehrere Anlagen einen gemeinsamen Transformator einzusetzen. Die Leistungsabgabe eines Frostschutzapparates beträgt 80 W, die Temperatur liegt während des Betriebes bei $\approx 60^\circ\text{C}$.

Die Anlage schützt nicht nur das Becken sondern auch das Ventil und auf eine gewisse Länge auch die Wasserrohrleitung gegen das Einfrieren. Der im Freien befindliche Teil der Wasserzuleitung ist mit Strohgeflecht oder durch eine andere Wärmeisolierung zu schützen.

Im Laufe unserer Untersuchungen stellten wir die für den frostfreien Betrieb bei verschiedenen Temperaturen notwendigen Werte der erforderlichen Energieleistung fest (Bild 5).

Daraus ergibt sich, daß das Diagramm im großen und ganzen linear ist. Eine Leistung von 80 W genügt auch bis -17°C . Bei einer Temperatur von -20°C garantieren 95 W vollkommenen Frostschutz, obwohl auch bei 80 W nur ein dünner Eisstreifen an der nicht geheizten Seite des Beckens entsteht, die Umgebung des Ventils aber nicht einfriert. Demgemäß sichert eine Leistung von 80 W bis -20°C einen störungsfreien Betrieb.

Die Messungen zeigten, daß die Temperatur des Wassers oberhalb des Ventils höher steht als im Becken, was wohl durch die Nähe der Heizplatte begründet wird. Beruhigend ist vor allem die Tatsache, daß ein Teil des Anschlußdruckrohrs ebenfalls frostfrei gehalten werden kann.

Die Praxis bestätigte die Brauchbarkeit der Anlage, deshalb werden die bei uns im Bau befindlichen oder vorhandenen Offenställe mit diesen frostsicheren Selbsttränken ausgestattet. A 3603

2. Der Aufbau einer Tankmelkanlage

Die Tankmelkanlage besteht aus der Tankmelkmaschine, die der Größe der Anlage angepaßt ist, dem Maschinensatz zur Erzeugung des Melkmaschinenvakuums, dem Sterilisiergerät für die Melkzeuge und der Stallvakuumleitung mit Armaturen. Je nach Anwendung der Anlage ist dann noch eine Milchkühlanlage erforderlich.

3. Entwicklung einer Tankmelkanlage durch das Entwicklungsbüro des VEB Elfa Elsterwerda

Auf Anregung des damaligen „Arbeitskreises für landwirtschaftliche Milchwirtschaft beim Ministerium für Land- und Forstwirtschaft“ wurde von vorstehender Forschungs- und Entwicklungsstelle ein Entwicklungsauftrag zur Lösung des Tankmelkproblems bearbeitet.

a) Funktionsmuster

Es wurde ein standardisierter vakuumfester Milchtank aus Rein-aluminium verwendet. Dieser Tank kann auf ein dreirädriges luft-

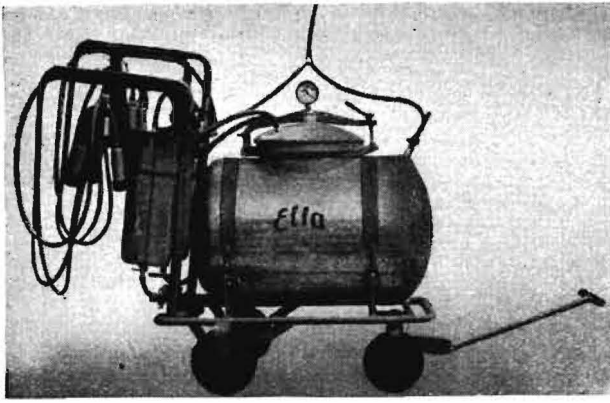


Bild 1. Funktionsmuster Tankmelkmaschine: 2250 mm lang, 930 mm breit, 1450 mm hoch; Schwenkarmlänge über Fahrzeugbreite 1150 mm; Fahrgestell dreifach luftbereift, ein Rad unterlenkend; ein Milchtank mit 200 l Fassungsvermögen

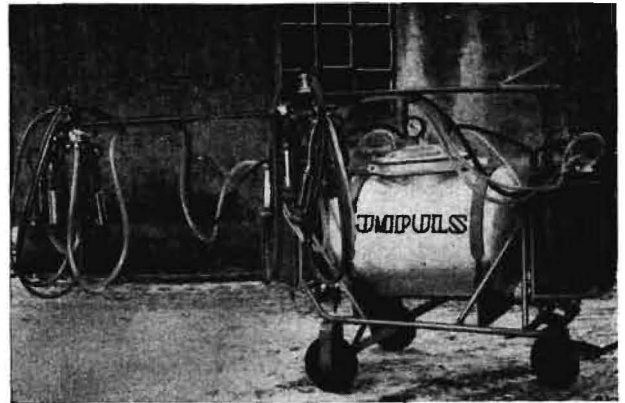


Bild 2. Nullserienmuster der Tankmelkmaschine: 4 Melkzeuge M 55. Zweitakt-Wechseltakt. Zweitakt-Membranpulsator für 2 Melkzeuge, öllös arbeitend; Melkbecher dreiteilig mit Schauglas zum Nachspannen des Melkstrumpfes; 350 mm HgS Betriebsvakuum, Vakuumverbrauch $\approx 1 \text{ m}^3/\text{h}$ je Melkzeug bei 45 Pulsen; Recorder-Meßzylinder (20 l); für Stall- und Weidemelken anzuwenden, Kapazität 25 bis 30 Kühe/h; AK-Bedarf 1 bis 2 Melker je Maschine

bereiftes Fahrgestell montiert werden, das durch eine Zuggabel lenkbar ist. Am Heck sind zwei Masten mit verstellbaren Auslegern zum Befestigen der „Recorder“ und zum Tragen der Melkmaschinen vorhanden. Der Vakuumanschluß erfolgt über einen Schleppschlauch von der Stallvakuumleitung zum Tank und zu den Melkmaschinen. Der Hauptschlauch wird zu diesem Zweck durch ein Y-Stück geteilt. Zur Kontrolle des Unterdrucks wird auf dem abnehmbaren Verschlußdeckel des Milchtanks ein Vakuummeter befestigt (Bild 1).

Die Funktionsmuster wurden in der Praxis einer eingehenden Erprobung unterzogen; dabei stellte man folgende Nachteile fest:

Die Anzahl der aufgebauten Melkzeuge ist zu gering. Dadurch wird das arbeitswirtschaftliche Ergebnis vermutlich verschlechtert. Außerdem wurde das Fahrzeug durch den einseitigen Aufbau hecklastig. Dies kann zwar durch ein Gegengewicht behoben werden, allerdings erhöht sich dadurch das Eigengewicht des Fahrzeuges unnötig. Die „Recorder“ können leicht beschädigt werden, weil die Glaszylinder keinen besonderen Schutz besaßen. Der Schwenkbereich der Ausleger war zu gering, das Melkzeug konnte deshalb schon bei geringfügiger Bewegung der Kühe vom Euter gezogen werden.

b) Nullserie

Da die endgültige Praxisreife einer Tankmelkanlage nur durch den Einsatz einer gesamten Anlage beurteilt werden kann, wurde eine Nullserie von fünf Stück für den Einsatz in einer Großmelkanlage gebaut.

Das Projekt der Großmelkanlage wird später beschrieben. Der Bau des Fertigungsmusters erfolgte mit in der Nullserie, alle Verbesserungen gegenüber dem Funktionsmuster wurden an ihm fertigungsmäßig für die Nullserienproduktion erprobt. An den Nullserienmustern wurden alle Mängel beseitigt.

Tank und Fahrgestell blieben im Prinzip beibehalten, jedoch konnten vier Melkmaschinen zu je zwei Stück auf einen Ausleger gebaut werden. Dieser Ausleger ist in einem größeren Schwenkbereich verstellbar. Beide Melkmaschinen werden nur durch einen Pulsator geschaltet. Je zwei „Recorder“ sowie ein Ausleger werden durch einen Rohrrahmen gehalten, der gleichzeitig als Vakuumpuffer für die zwei Melkmaschinen ausgebildet ist. Dies wirkt sich insofern vorteilhaft aus, als auch hier ein Vakuumanschluß zum Tank und zu den Melkzeugen durch ein Y-Stück geteilt ist. Die Vakuumverbindung beider Rohrrahmen erfolgt über die Rohrkonstruktion des Fahrgestells. Nunmehr erhielten die „Recorder“ einen leicht abnehmbaren Schutz (Bild 2).

4. Projektierung einer Großtankmelkanlage mit Folgeeinrichtungen

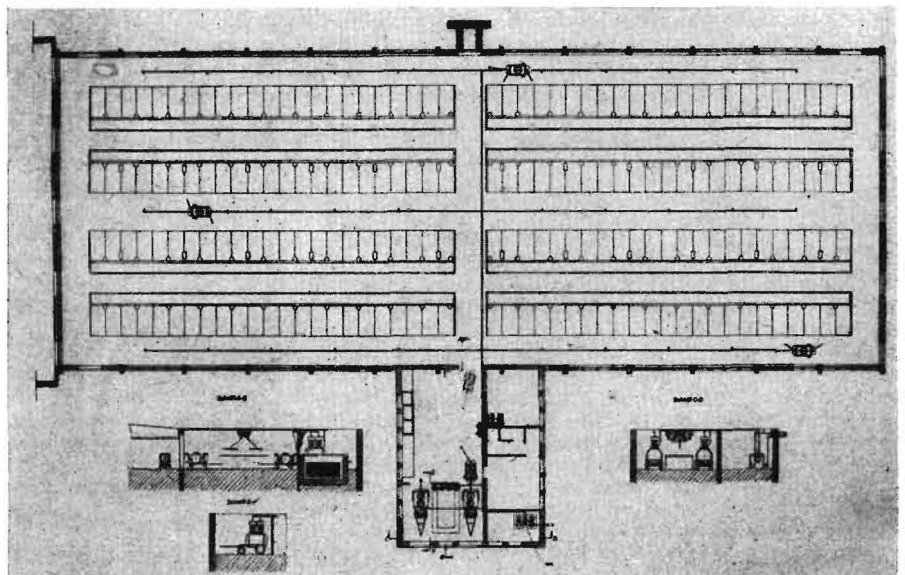
Von der Parteikonferenz der SED im Jahre 1956 beschlossene Sonderprojekte sahen einen Anbindestall für 200 Kühe in der LPG Groß-Siemz vor.

Die milchwirtschaftliche Mechanisierung war durch den Einsatz dieser Nullserie, verbunden mit der Errichtung einer kompletten Anlage, gut möglich (Bild 3). Der Stall weist vier Standreihen mit einer mittleren Unterbrechung für einen Durchgang zum angebauten Milchhaus auf. Die Stallvakuumleitung ist in der Mitte der Mistgänge verlegt.

Das Milchhaus besitzt einen Reinigungsraum. Darin werden die Tankmelkmaschinen abgestellt. Er dient zum Umsaugen der Milch in die im Milchraum stehenden fahrbaren 1000-l-Tanks sowie zum Reinigen und Desinfizieren der Milchtanks und Melkmaschinen, wobei die Reinigung und Desinfektion der Tanks von Hand erfolgt. Die Reinigung der Melkmaschinen wird von Hand und die Sterilisation durch Flüssigkeitsfüllung mit den üblichen Sterilisiergeräten durchgeführt. In den fahrbaren Milchtransporttanks wird die Milch in die Molkerei gefahren. Die Kühlung erfolgt durch eine übliche Vakuumkühlung. Das erforderliche Eiswasser wird in dem zwischen den Tanks befindlichen Eiswasserbassin erzeugt.

Neben dem Milchraum befindet sich der Motorenraum, der die zwei erforderlichen Maschinensätze „Gigant“, das Kühlaggregat für die Eiswassererzeugung und die Kühlwasserumlaufpumpe aufnimmt. Der Rest des Milchhauses ist in die notwendigen Sozialräume aufgeteilt.

Bild 3. Projekt der Tankmelkanlage für den 200er Anbindestall der LPG Groß-Siemz



5. Ergebnisse

Beim Einsatz der Tankmelkanlage zeigte sich, daß die Anlage zwar technisch einwandfrei funktioniert, das Umsetzen der Tankmelkmaschine aber von der Melkzeit jeder einzelnen Kuh abhängig ist, ein kontinuierlicher Ablauf der Fließarbeit im Melkbetrieb deshalb nicht erreicht werden kann.

Im arbeitswirtschaftlichen Ergebnis lag die Leistung unter einer normalen Eimermelkanlage. Wenn auch der ständige Einsatz des Recorders das Arbeitsergebnis beeinträchtigte, so konnte doch auch beim direkten Melken in den Tank keine wesentlich verbesserte Leistung erzielt werden.

Bei der Desinfektion der Tanks und der Melkmaschinen ist man vom Dampf abhängig, solange noch kein einwandfreies Tankreinigungsgerät für die chemisch-mechanische Reinigung vorhanden ist. Dampf läßt sich aber im landwirtschaftlichen Betrieb nur sehr teuer erzeugen.

6. Erfahrungen im Ausland

Auch in anderen Ländern wurden schon Untersuchungen mit Tankmelkanlagen durchgeführt:

a) England

Gascoigne in Reading baut schon seit Jahren Melkanlagen mit fahrbaren Kannenbatterien. So z. B. die „Mobilotte“ und die „Mobi-lactor“. Diese kann mit und ohne „Recorder“ ausgeführt werden. Für die in England üblichen kleineren Milchviehbestände bis ≈ 40 GVE haben sich diese Anlagen zwar bewährt. Sie sind aber ohne besondere Bedeutung, weil für größere Verhältnisse andere Mechanisierungsformen angewendet wurden. Außerdem sind zur vollen Mechanisierung der Melkarbeit keine Möglichkeiten vorhanden.

b) Ungarn

Im ungarischen Staatsgut Danszentmiklos wurde die Rinderfarm durch eine Tankmelkanlage mechanisiert. Da die Rinderställe hier alle in einer Reihe hintereinander angebracht sind, und Fütterung sowie Entmistung mit Hilfe von Loren erfolgt, wurden auch die Tankmelkmaschinen auf Schienen fahrbar ausgeführt.

Das Funktionsprinzip dieser Tankmelkmaschinen ist fast den IMPULS-Nullserienmustern gleich. Man verwendet jedoch für jedes Melkzeug einen Ausleger und einen Pulsator. Als Melkmaschinen wurden IMPULS M 55 verwendet.

Die Desinfektion des Tanks erfolgt durch Dampf. Dieser war im Milchhaus der Farm, in dem auch eine kleine Molkerei untergebracht ist, vorhanden.

Da in Ungarn bereits viele große Anbindeställe vorhanden sind, die oft in einer Reihe hintereinander gebaut wurden, ohne Rücksicht auf eine milchwirtschaftliche Mechanisierung, wird der hier beschrittene Weg eine gewisse Bedeutung für diese spezifischen Verhältnisse erlangen.

c) Bulgarien

Das Institut für Mechanisierung und Elektrifizierung der Landwirtschaft in Sofia führte auch im Staatsgut Basardjyk bei Plovdiv Versuche mit Melkmaschinen zum Melken in Kannenbatterien durch, wobei das Melkzeug der sowjetischen Melkmaschine 3-TDA angewendet wurde. Dabei stellte man ein schlechtes arbeitswirtschaftliches Ergebnis fest. Um dies zu verbessern, wurde ein kleines Transportfahrzeug für eine Kanne gebaut, um dadurch das Transportieren der Melkmaschinen im Stallung unabhängig von noch angeschlossenen Kühen zu gestalten. Dabei kam man aber auf das Prinzip der Kannenmelkmaschine zurück. Weitere Versuche werden vom Institut auf Grund des Ergebnisses nicht durchgeführt.

Zusammenfassung

Da im Jahre 1955 noch keine endgültige Klarheit über die weitere Mechanisierung der landwirtschaftlichen Milchwirtschaft bestand, erschien das direkte Melken in einen Transporttank oder in eine Kannenbatterie erfolgversprechend.

Nach dem Einsatz von zwei Funktionsmustern und Geräten einer Nullserie in einer speziell errichteten Großanlage stellte man ein schlechtes arbeitswirtschaftliches Ergebnis fest. Andererseits ergab sich, daß diese Lösung die einzige Möglichkeit bietet, Großanbindeställe mit ungünstigen Bedingungen milchwirtschaftlich zu mechanisieren.

Erfahrungen aus England zeigen, daß sich für kleinere Rinderbestände Kannenbatterie-Melkmaschinen seit langem behaupten.

Für die milchwirtschaftliche Mechanisierung der älteren Rinderfarmen der ungarischen Staatsgüter behält das Tankmelken eine gewisse Bedeutung. Das arbeitswirtschaftliche Ergebnis wird dabei verbessert, wenn eine leistungsfähigere Melkmaschine angebaut ist.

In Bulgarien haben die Versuche zum direkten Melken in eine oder mehrere Kannen keinen Erfolg gezeigt. Die vorhandenen Rinderfarmen in diesem Land sind meistens moderner projektiert und es lassen sich hier auch bessere Methoden für das maschinelle Melken anwenden.

A 3677

Dipl.-Ing. Chr. EICHLER, Dresden*)

Über Verfahren zur Ermittlung der Grenzen des zulässigen Verschleißes von Maschinenteilen

Fragen der Ersatzteilversorgung haben uns in den letzten Jahren immer wieder beschäftigt und es erscheint notwendig, auch weiterhin volle Aufmerksamkeit und alle Energie auf dieses wichtige Gebiet zu verwenden, damit die erstrebte Entspannung erreicht wird. Auf der Suche nach geeigneten Lösungen müssen die Bemühungen beachtet werden, die über Material-Verbrauchsnormen zu einer Ordnung im Ersatzteilbereich kommen wollen. CH. EICHLER stellt in seinem folgenden Beitrag Möglichkeiten für die Festlegung von Verschleißgrenzen an Hand von Beispielen vor, die wir als einen Fortschritt in dieser Richtung bezeichnen möchten. Demgegenüber erscheinen uns die Ausführungen von R. OSTERMAIER zur Abstellordnung für die Reparaturkampagne einer Diskussion wert, weil sie die Anwendung der Stationären Fließmethode fördern können.

Die Redaktion

Die Feststellung des Verschleißzustandes von Maschinen ist der Ausgangspunkt für jede Maßnahme der vorbeugenden Instandhaltung nach dem System der periodischen Überprüfung. Bisher erfolgte die Feststellung des Verschleißzustandes durch Beurteilung nach den Erfahrungen des Prüfenden. Diese ist vielen subjektiven Einflüssen unterworfen, die teilweise den Erfolg des Systems der planmäßigen, vorbeugenden Instandhaltung in Frage stellen. Um diese subjektiven Einflüsse bei der Beurteilung des Verschleißzustandes auszuschalten, ist es notwendig, den Instandhaltungsorganen Verfahren zur Verfügung zu stellen, die es ihnen gestatten, die Beurteilung des Verschleißzustandes objektiv, unabhängig von der Qualifikation und Auffassung des Prüfenden, durchzuführen. Dieses Verfahren besteht darin, daß der Prüfende den Verschleiß-

*) Technische Hochschule Dresden, Institut für Landmaschinentechnik (Direktor: Professor Dr.-Ing. W. GRUNER).

zustand des Teiles durch Messung feststellt und durch Vergleich des Meßergebnisses mit dem Maß des zulässigen Verschleißes eine objektive, vergleichbare und wiederholbare Feststellung über den Verschleißzustand trifft. Das Maß des zulässigen Verschleißes, im folgenden als Verschleißgrenze bezeichnet, ist also eine Voraussetzung für eine objektive Beurteilung des Verschleißzustandes, wobei vorausgesetzt wird, daß dem Prüfenden das Maß der zulässigen Abnutzung bekannt ist. Es ist damit gleichzeitig eine Grundlage für die weitgehende Ausnutzung der wirtschaftlichen Nutzungsdauer der Verschleißteile und für die erfolgreiche Anwendung des Systems der planmäßigen, vorbeugenden Instandhaltung.

Aber auch aus einer Reihe anderer Gründe ist eine objektive Ermittlung des Verschleißes nach einheitlichen Grundsätzen erforderlich.