

Tabelle 2. Kennwerte von Plastfolien für landwirtschaftliche Zwecke

Kenndaten	PVC-weich ¹⁾ mit Ester- Weichmacher	Hochdruck- polyäthylen
Dichte [kg/dm ³]	1,27...1,30	0,92
Zerreißfestigkeit [kp/cm ²]	150...260	100...200
Dehnung [%]	150...350	300...700
Knickfestigkeit [Falzzahl]	50000	50000
Wasseraufnahme in 24 h [%]	0,3	0,01
Gebrauchstemperatur [°C]	-20...+60	-50...+80
Wasserdampfdiffu- sionskonstante ²⁾ ...	15...30	2...2,5
UV-Durchlässigkeit Wellenlänge 300 nm (Foliendicke 30 µm) [%]	30...40	60
Ausgiebigkeit als Folie je kg bei 0,01 mm Foliendicke (Klarsichtfolie) [m ²]	76	109
Schweißbarkeit [Art]	Hochfrequenz- schweißung	Wärmeimpuls- schweißung

¹⁾ Je nach Art und Konzentration der in den Folien enthaltenen Weichmacher sind die Folieneigenschaften verschieden. Die angegebenen Werte dienen lediglich zur Orientierung.
²⁾ g · 10⁻⁷ / h · cm · Torr; Luftfeuchtigkeitsgeflle 65% → 0% bei 20 °C.

decke für im Freien stehende Landmaschinen und Geräte u. dgl. m. Bekannt ist der Einsatz von Polyvinylchlorid-hart (DDR-Handelsnamen: *Ekadur* und *Decelith H*) für Pflanzenschutzhauben, Folien in Hydroponikanlagen, Dränagerohre, Rohre zur Förderung von Nährlösungen, Pikier-, Samen- und Keimschalen, Milchgefäße und Käseformen für Molkereien und LPG u. a. m. Auch der Einsatz von PCU- und Polyamid-draht für Einzäunungen und für Gazefenster hat sich bereits durchgesetzt. Für Schutzzwecke sind auch Planen aus mit Polyvinylchlorid bestrichenen Geweben brauchbar. Die Bewässerung von Grünflächen, Feldern und Koppeln erfährt neben dem Einsatz von KAWEKAN-Rohren und PVC-

Dr.-Ing. H. LANGE, KDT, Leipzig*)

Melkbecherhüllen aus Kunststoff

1. Austausch des Ausgangsmaterials für Melkbecher ist notwendig

Die Melkbecherfertigung in der DDR hat sich dem internationalen Stand angeglichen, ist jedoch noch zu teuer und erfordert einen zu hohen Einsatz von Messing, Nickel und Chrom (für 1000 Anlagen rd. 10 t Messing). Es mußte deshalb nach Wegen gesucht werden, um die Fertigung zu verbilligen und insbesondere das Buntmetall Messing zu ersetzen.

Aus internationalen Erfahrungen ist bekannt, daß das Gesamtgewicht eines Melkzeuges, das beim Melken an einem Kuh-euter hängt, etwa 2,5 bis 3,5 kg betragen sollte, wobei die Gewichtsbegrenzung nach oben gegeben ist durch die Höhe des Melkunterdruckes, der die Melkbecher am Euter halten muß. Die Begrenzung nach unten beruht auf der Ansicht, daß ein Mindestgewicht zu einem guten Ausmelken des Euters notwendig ist. Die landwirtschaftliche Praxis nimmt jedoch bei schwer melkenden Kühen z. Z. schon zum Teil erhebliche Zusatzgewichte, andererseits liegt das Gewicht der Melkbecher bei Hngemelkern sehr niedrig.

Dieser Punkt wurde für eine Weiterentwicklung der Melkbecher zwar als untersuchungsnotwendig, jedoch nicht als ent-

*) Institut für Landmaschinen- und Traktorenbau (Direktor: Dr.-Ing. E. FOLTIN).

Gartenschluchen in den nächsten Jahren eine Bereicherung durch Verwendung eingefärbter Polythylenrohre. Für unsere werktätige Landbevölkerung stehen schon heute Arbeits- und Wasserschutzstiefel sowie Arbeits- und Wetterschutzbekleidung aus Polyvinylchlorid zur Verfügung.

Es wird ferner auf den künftigen Einsatz von Polyester-Wellplatten [2] für die Bedachung von Offenstllen und anderen landwirtschaftlichen Bauten hingewiesen.

In der Tieraufzucht wurden bisher für die künstliche Besamung Seminetten ausschließlich importiert. Im Jahre 1958 ist es gelungen, aus eigenem Rohstoffaufkommen solche Seminetten zu entwickeln und nach bewährter Erprobung die Produktion aufzunehmen. Zu erwähnen ist hierbei, daß Sperma nur in Berührung mit Polyvinylchloridoberflchen seine Motilität aufrechterhält.

Auch auf dem Sektor der landwirtschaftlichen Maschinen und Geräte können bei richtiger Werkstoffauswahl und gut durchdachten Konstruktionen viele Teile aus Plasten (Lagerbuchsen, Lauf- und Seilrollen, Bindertuchwalzen u. a.) eingesetzt werden. Damit leisten Plaste einen Beitrag zur Leichtbauweise und zur Verringerung des Bodendruckes bei Landmaschinen. Darüber hinaus sei an den Einsatz von Polyvinylchlorid-beschichteten Treibriemen und Transportbänder aufmerksam gemacht.

Die Anwendung von Plasten hat in allen Zweigen unserer Landwirtschaft günstige Perspektiven. Es kommt nun darauf an, die in Entwicklung begriffenen Probleme schnellstens praxisreifen Lösungen zuzuführen. Grundprinzip muß dabei bleiben, Plaste zweckentsprechend einzusetzen. Dann werden sie auch in unserer Landwirtschaft immer breiteren Eingang finden und zur Erfüllung des großen Siebenjahrplans beitragen.

Literatur

- [1] WENDE, A.: Zu den großen Aufgaben der Plastforschung und der Plastindustrie nach dem V. Parteitag der SED. *Plaste und Kautschuk* (1958) H. 9, S. 321 bis 322 und 340
 [2] WENDE, A.: ber Verfahren zur Herstellung von Formteilen aus glasfaserverstärkten Polyesterharzen. *Plaste und Kautschuk* (1958) H. 10, S. 380 bis 386. A 3314

scheidend angesehen, da ein Zusatzgewicht zentral am Sammelstück aufgelegt oder angehangen werden kann, wozu die Verwendung eines beliebigen Materials (Naturstein, Zement, Grauguß usw.) möglich ist, das sogar örtlich selbst bereitgestellt werden könnte.

Die Melkbecherhülle M 55 Elfa wiegt $\approx 0,27$ kg, die vier Stück jedes Melkzeuges also $\approx 1,1$ kg. Bei Umstellung auf einen Kunststoff mit geringem spezifischem Gewicht würde sich das jetzige Melkzeuggewicht um rd. 0,9 kg vermindern.

Der vollständige Melkbecher in der jetzt gelieferten serienmäßigen Ausführung ist in Bild 1 dargestellt.

2. Ein Lösungsweg

Aus der Vielfalt der vorhandenen Kunststoffe wurde als Werkstoff für die Melkbecherhülle Polyamid A (Miramid H naturfarben, LEUNA) vorgesehen. Seine Vorzüge für den vorliegenden Verwendungszweck sind:

Zäh und elastisch durch Wasseraufnahmevermögen bis 10%; geringes spezifisches Gewicht (1,13 g/cm³); kochfest; durchscheinend; Oberfläche glatt; unempfindlich gegen die Reini-

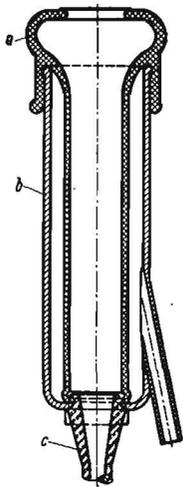


Bild 1. Schnitt durch einen Melkbecher.
a Sitzgummi, b Melkbecherhülle, c Glaseinsatz

gungs- und Desinfektionsmittel der Milchwirtschaft; indifferent gegen pflanzliche und tierische Schädlinge; gut spannbar durch Spritzen.

Die Abmessungen der bisherigen Melkbecherhülle mußten beibehalten werden, um keine Folgeänderungen für die Einbauteile eintreten zu lassen und sie als Ersatzteil verwenden zu können. Zur Erhöhung der Griffbarkeit der Außenwandung und der Stabilität des Bechers gegen den pulsierenden inneren Unterdruck wurden außen vier Längsrippen vorgesehen, außerdem der seitliche Anschlußstutzen für das Vakuum um 5 mm verlängert und konisch ausgeführt.

Die endgültige Ausführung der Melkbecherhülle M53/M 55 aus Polyamid zeigt Bild 2.

3. Ergebnis

Das Spritzwerkzeug für die Kunststoffmelkbecherhüllen nach diesem Muster wurde Anfang 1958 fertig und kostete rd. 6500 DM. Einige hiermit hergestellte Erstmuster kamen anschließend sechs Monate lang in einem Rinderstall der LPG Brehna zur praktischen Dauererprobung. Von der Melkerbrigade wurde ein Zusatzgewicht von 0,5 kg am Sammelstück angehängt.

Seit Dezember 1958 befinden sich acht Melkzeuge mit Kunststoffmelkbechern der endgültigen Ausführung auf dem Karussell-Melkstand der Forschungsstelle für Landarbeit Gundorf und seit Januar 1959 weitere zwei Melkzeuge M 55 im Institut für Landtechnik Potsdam-Bornim (Vergleichsuntersuchung) und acht Melkzeuge M 55 in einem 90er Rinderstall der LPG Brehna in praktischer Dauererprobung. Folgende Einsatz Erfahrungen liegen vor:

- a) Gewicht der Kunststoffmelkbecherhülle 50 g; Gewichts-differenz zwischen Kunststoff- und Metallmelkzeug 870 g.
- b) Die Montage entspricht der von Metallmelkbechern.
- c) Durch das geringere Gewicht der Kunststoffmelkbecher stehen diese beim Ansetzen stärker seitlich ab, wodurch das Ansetzen erheblich erleichtert wird und sich der Arbeitszeitbedarf für dieses Arbeitselement (Messungen von Gundorf) von $\approx 0,24$ min auf $\approx 0,17$ min verringert. Bei jungen Kühen mit kleinen Strichen werden diese Melkbecher den Metall-

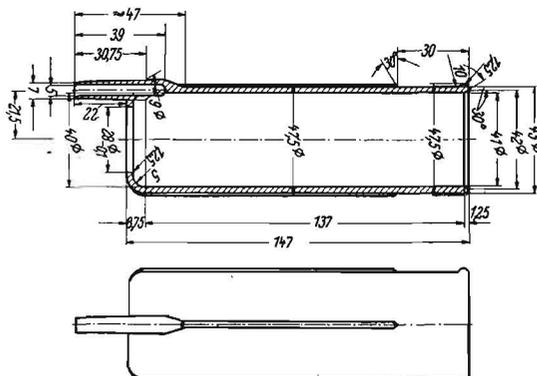


Bild 2. Melkbecherhülle aus Kunststoff

melkbechern vorgezogen, da sie infolge des geringeren Gewichtes besser am Euter haften.

d) Die durchscheinende Becherwand läßt eine Kontrolle der Melkstrümpfe während des Betriebes zu. Schon geringe Flüssigkeitsmengen im Melkbecherzwischenraum sind ebenso wie erschlaffte Melkstrümpfe gut erkennbar.

e) Nach Ansicht des Gundorfer Melkers wird eine bessere Melkarbeit (Melkgeschwindigkeit, Nachmelken) als mit Metallmelkbechern nicht erzielt. Wo bisher schon eine intensive Ausmelkhilfe notwendig war, muß diese bei Kunststoffmelkbechern etwas verstärkt werden. Die zwei Bornimer Melker, die zum Vergleich jeder ein Melkzeug mit Kunststoffmelkbechern neben je einem Melkzeug von Elfa und von Alfa-Laval benutzten, haben Nachteile trotz des Gewichtsunterschiedes



Bild 3. Kunststoffmelkbecher



Bild 4. Melkzeug mit Melkbechern aus Kunststoff

nicht beobachtet. Sie arbeiten ohne Zusatzgewichte. Exakte Messungen über den Einfluß der Gewichtsverminderung auf Melkgeschwindigkeit und Ausmelkgrad erfolgten bisher nicht.

Die Brehnaer Melker verzichteten ebenfalls auf Zusatzgewichte, Nachteile wurden auch hier nicht festgestellt.

f) Die Innenwand des Bechers ist vollkommen glatt. Beschädigungen des Sitzgummis beim Reiben an der Innenwand sind praktisch ausgeschlossen. Die Reinigung ist durch die glatte Oberfläche leichter durchzuführen als bei Metallmelkbechern.

g) Korrosionserscheinungen können nicht auftreten, da die für den Einsatz bei der Milchgewinnung notwendige Korrosionsfestigkeit gegeben ist.

h) Gegen Kuhtritte sind die Kunststoffmelkbecher infolge ihrer Elastizität unempfindlich. Ausfälle sind in der bisherigen Einsatzzeit nicht aufgetreten.

i) Durch das geringere Melkbechergewicht werden die kurzen Milchschräume an den Stutzen des Sammelstückes nicht so stark abgeknickt wie bei den Metallmelkbechern, was für eine längere Haltbarkeit der Milchschräume spricht. Nachteilige

Veränderungen an anderen Gummiteilen wurden nicht beobachtet.

Die kurzen, dünnwandigen Pulsschläuche haften sicher auf dem Anschlußstutzen. Noch vorhandene starkwandige Pulsschläuche müssen zur sicheren Haftung so weit auf den Stutzen geschoben werden, daß sie am Zitzengummi klemmen.

Bild 3 zeigt einen einzelnen Kunststoffmelkbecher, Bild 4 den Einsatz eines Melkzeuges mit Kunststoffmelkbechern in der LPG Brehna.

4. Kosten

Der Preis für 1 kg Miramid beträgt z. Z. 5,80 DM. Aus 1 kg lassen sich etwa 20 Melkbecherhüllen fertigen, so daß sich ein Werkstoffpreis von 0,30 DM/Stück ergibt. Der verlorene Spritzanguß hat ein Gewicht von weniger als 3 g/Stück.

Die Bearbeitung der Melkbecherhülle aus Kunststoff beschränkt sich auf geringfügige Entgratungsarbeiten an den Formteilungsstellen. Als Gesamtfertigungszeit können 5 min/Stück, also etwa 10% der bisherigen, angesetzt werden.

Bei der Annahme, daß man unter normalen Verhältnissen rd. 100000 Stück Melkbecherhüllen aus einer einfachen Spritzform herstellen kann, ergeben sich als anteilige Werkzeugkosten 0,07 DM/Stück. Die erste Probespritzung (100 Stück) wurde mit 0,90 DM/Stück berechnet.

Zusammengefaßt ergibt diese Kostenrechnung einen Herstellungspreis der Melkbecherhülle aus Polyamid von höchstens 1 DM/Stück. Die tatsächlichen Herstellungskosten dürften noch darunter liegen. Das bedeutet gegenüber dem jetzt geforderten Ersatzteilpreis eine Verminderung der Kosten um mehr als 10 DM/Stück, gegenüber den Herstellungskosten aus Messingrohr rd. 4 DM/Stück.

5. Zusammenfassung

Eine Jahresproduktion von 1000 Melkanlagen für Fischgrätenmelkstände würde durch die Umstellung der Fertigung der Melkbecherhüllen auf Polyamid bei Betrachtung der Selbstkosten allein der Landmaschinenindustrie eine Kostenreduzierung von rd. 130 TDM/Jahr bringen (neben der jährlichen Einsparung von mehr als 10 t Messingrohr sowie des Nickel- und Chrombedarfs für die Schutzschichten).

Nachteilige Einsatzerfahrungen mit den Kunststoffmelkbechern sind bisher nicht bekannt geworden. Sofern genauere Messungen über den Einfluß der Gewichtsminderung am Melkzeug auf Melkgeschwindigkeit und Ausmelkgrad notwendig erscheinen, müßten diese von landwirtschaftlichen Untersuchungsstellen vorgenommen werden, wobei zu vermuten ist, daß andere Faktoren diesen Einfluß weitgehend überdecken.

A 3515

Neue frostfreie Selbsttränke in der Rinderoffenstall-Anlage auf der 7. Landwirtschaftsausstellung

Die erfolgreiche und leistungssteigernde Viehhaltung im Offenstall setzt eine komplette und funktionssichere Gesamtanlage voraus. Sehr wichtig, ganz besonders im Winter, ist dabei eine entsprechende Anlage zur störungsfreien Versorgung der Tiere mit Tränkwasser.

Aus Instituten sowie aus der Praxis sind bereits verschiedene Vorschläge frostsicherer Tränken bekannt. Außer der Durchlauftränke sind es in der Hauptsache elektrisch beheizte Selbsttränken, bei denen Infrarotstrahler oder Heizspiralen zur Wassererwärmung eingebaut werden. Bei den allgemein verwendeten Selbsttränkebecken ist jedoch das Ventil nach gemachten Erfahrungen schon bei geringer Temperatur unter -0°C vielfach nicht mehr funktionssicher. Oft führt auch das Erschlaffen der Ventiltfeder oder überhöhter Wasserdruck bei diesen Anlagen zu Störungen. Diese Erkenntnisse führten zur Entwicklung einer Tränkeanlage, die diese Mängel ausschaltet und bei geringstem Materialaufwand größte Funktionssicherheit gewährleistet. Sie ist in die Offenstallanlage der 7. Landwirtschaftsausstellung Markkleeberg eingebaut und für 60 bis 80 Tiere ausreichend (schematische Darstellung in Bild 1).

Je zwei handelsübliche Selbsttränkebecken aus Gußeisen bzw. aus Steingut werden beiderseits des Schwimmerkastens durch eine 3,5 m lange Rohrleitung ($1\frac{1}{2}''$ l. W.) mit Gefälle zur Mitte hin miteinander verbunden. Am tiefsten Punkt ist die Leitung, mit einem Abzweig durch die Außenwand führend, auf $2''$ l. W. vergrößert. In diesen Teil wird eine 350-W-Heizspirale von außen eingeschraubt. Der gleichmäßige Wasserstand in allen vier Becken regelt sich bei der Zuleitung über den Schwimmerkasten. Das angewärmte Wasser steigt in der Rohrleitung von unten her in die Tränkebecken. Die ausströmende Wärme der Heizspirale temperiert die vier Tränkebecken und den Schwimmerkasten gleichmäßig.

Alle Rohrleitungen sind gegen allzu großen Wärmeverlust isoliert. Die monatelange Erprobung in der Praxis hat ein einwandfreies Funktionieren der Anlage bis zu -20°C ergeben. Bei -5°C Außentemperatur wurden $+17^{\circ}\text{C}$, bei 0°C Außentemperatur sogar 24°C konstante Wasserwärme in den Becken gemessen (keine Wasserentnahme).

Elektrische Beheizung

Die Heizspirale wird mit 220 V Spannung über einen Ausschalter oder eine Steckdose mit einer vorgeschalteten Sicherung 6 A von ≈ 350 W betrieben. Zur Kontrolle dient eine Glühlampe, die parallel zum Heizwiderstand angeschlossen ist. Als Schutzmaßnahme werden Erdung und Nullung angewendet, wobei zu beachten ist, daß sie sich auf die Heizspirale sowie deren Behälter und das gesamte Rohrsystem erstrecken müssen.

Es dürfen also keine den elektrischen Strom isolierende Materialien eingebaut werden, damit bei einem evtl. auftretenden Körperschluß die Sicherung sofort durchschlägt und keine gefährliche Berührungsspannung auftreten kann. Die Heizspirale kann anstatt 220 V auch für jede andere ortsübliche Spannung hergestellt werden, wenn diese 250 V gegen Erde nicht überschreitet. Diese einfache Heizanlage, die keine thermische Auslösung besitzt und keine Wartung benötigt, ist so bemessen, daß das Wasser in ihr auch bei tagelanger

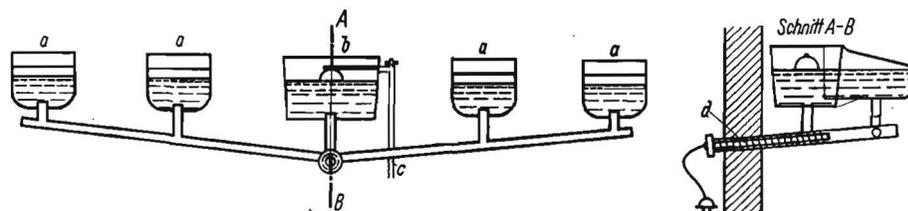


Bild 1. Frostfreie Offenstalltränke (Schemaskizze)
a Selbsttränkebecken, b Schwimmerkasten, c Zuleitung, d Heizspirale 350 W