

ergibt sich schließlich unter Berücksichtigung geodätischer Höhenunterschiede zu

$$\Delta p_{\text{ges.}} = \Delta p_{\text{Rohr}} + \Delta p_{\text{Armaturen}} + \Delta p_{\text{Abstreifkörper}} + h\gamma$$

Hierin bedeutet

γ Wichte

Technische Grenzen bilden:

- der Turbulenzgrad mit Rücksicht auf die Qualitätserhaltung der Milch.
Re soll 10^5 nicht überschreiten,
- der Förderdruck, der mit Rücksicht auf Festigkeit und Nutzungsdauer des Rohres einen zulässigen Wert, bei PE-Rohr ND10 10 kp/cm², für kurzzeitige Belastung 20 kp/cm², nicht übersteigen darf. Damit werden der möglichen Leitungslänge und dem Höhenunterschied Grenzen gesetzt. Da 20 kp/cm² \equiv 200 m Wassersäule, müssen die möglichen Höhenunterschiede in jedem Falle geringer sein, falls nicht eindeutiges Gefälle mit freiem Ausfluß vorliegt. In ebenem Gelände lassen sich Entfernungen bis 20 km und mehr ohne weiteres mit dem zulässigen Förderdruck überwinden. Durch Zwischenpumpstationen könnten die Grenzen erweitert werden;
- ökonomische Kriterien. Je nach den örtlichen Gegeben-

heiten und Bedingungen des Anwendungsfalles dürften die Gesamtanlagekosten 10 bis 25 MDN/lfd m betragen.

In jedem Falle hat eine Kosten- und Wirtschaftlichkeitsberechnung zu erfolgen.

Das Milchtransportsystem der Zukunft wird durch das zweckmäßige Nebeneinander der sich gegenseitig ergänzenden Spezialmilchtankfahrzeuge und Milchpipelines gekennzeichnet sein.

Literatur

- BEYER, H.: Versuchsmilchfernleitung Markee – Nauen. Milchw. Oranienburg (1966) H. 1, S. 1 bis 5
BEYER, H.: Hydraulische Grundlagen und Probleme des Milchtransports in Kunststoffrohrleitungen. XVII. Intern. Milchkongreß München 1966/A, S. 533 bis 542
BEYER, H./ G. CERSOVSKY: Stand des Milchtransports in Rohrfernleitungen und die Möglichkeiten zur Einführung. Milchw. Oranienburg (1966) H. 3, S. 117 bis 120
BEYER, H.: Über die Bedeutung des Rohrleitungstransports für Güter der Lebensmittelindustrie. Die Lebensmittelindustrie (1967) H. 1, S. 12 bis 14
BEYER, H.: Milchtransport durch Pipeline für Landwirtschaft und Milchindustrie. Arbeiten des Instituts für Milchwissenschaft Oranienburg (1967) H. 35
In Vorbereitung: Milchfernleitungen für Milchindustrie und Landwirtschaft – Theorie und Anwendung. Fachbuch – Arbeiten des Instituts für Milchwissenschaft Oranienburg (1967) H. 36
A 6923

Die Nutzungsdauer von Neopren-Zitzengummi

Dr. G. WEHowsky*
Staatl. gepr. Landw. D. KOHLSCHMIDT**

40 Neopren-Zitzengummis mit großem Kopf und 36 Neopren-Zitzengummis mit kleinem Kopf wurden einer Dauererprobung unterzogen, um festzustellen, wie sich die Zitzengummis im Laufe der Einsatzzeit verändern, wann und durch welche Veränderungen des Gummis die Einsatzgrenze erreicht wird und ob es in Abhängigkeit von der Einsatzzeit zu Veränderungen an den Zitzengummis kommt, die die Melkarbeit beeinträchtigen können.

Erprobungsmethode

Alle Zitzengummis waren visuell von einwandfreier Beschaffenheit. Vor dem Versuch und während des Versuches erfolgten in Abständen von 80 bis 250 Einsatzstunden Kontrollmessungen an den Zitzengummis im demontierten Zustand. Auf Grund der zum Jahreswechsel 1965/66 aufgetretenen MKS entstanden auch einige größere Zeitabstände von 330 bis 550 Einsatzstunden. Die Zitzengummis waren am Kopf durch Zahlen gekennzeichnet (Bild 1, c).

Folgende Messungen wurden vorgenommen (siehe auch Bild 1):

- Lochdurchmesser im Zitzengummikopf,
- Kopflänge
- Schaftlänge
- Schaftdurchmesser 30 mm unterhalb des Kopfes bzw. Schaftdurchmesser 30 mm unterhalb des Kopfes bei Belastung mit 0,5 kp

Die Maße a) bis c) wurden mit einer Schiebellehre festgestellt. Zur Abnahme der Maße d) kam eine Vorrichtung mit einer Meßuhr zum Einsatz. Die Maße d) wurden an der gleichen Meßstelle mit und ohne Belastung abgenommen. Die Messung mit Belastung dient zur Beurteilung der Veränderung der Steifheit des Zitzengummis während der Einsatzzeit. Alle Messungen führte die gleiche Person aus.

Ergebnisse der Erprobung

Die Zitzengummis mit großem Kopf (Neopren I) waren vom 1. Juli 1965 bis 1. Juni 1966 jeweils täglich 7 h, insgesamt 2100 h im Einsatz. Während dieser Zeit traten bei 18 von

40 Zitzengummis Schäden auf. Beim Montieren rissen in einigen Fällen die Löcher im Kopf ein, wenn durch Aufschlagen mit der flachen Hand auf den Melkgummikopf die Schaugläser aus dem Sitz gedrückt wurden. Häufiger traten jedoch Risse am Zitzengummischiff in Höhe des Schauglases auf.

Derartige Schäden haben nicht etwa in einer mangelnden Gummiqualität ihre Ursache, sondern treten auf, wenn sehr feststehende Schaugläser mit Gewalt aus ihrem Sitz gedrückt oder geschlagen werden, wobei oftmals die Schaugläser zerbrechen und den Zitzengummischiff beschädigen.

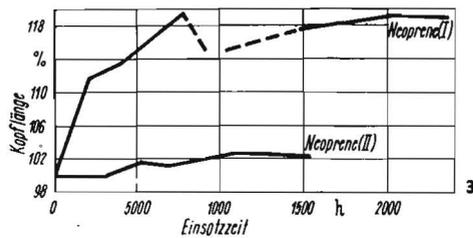
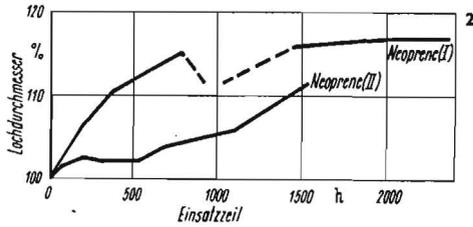
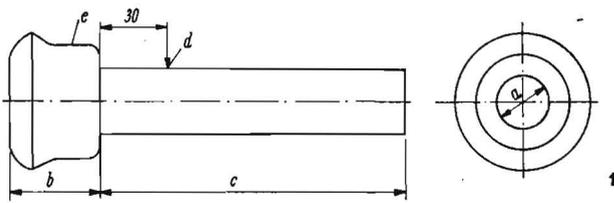
22 Zitzengummis kamen dann nach 2100 h zur Endauswertung (Bild 2 bis 6). Die gestrichelten Linienzüge haben folgende Bedeutung: Nach etwa 790 Einsatzstunden wurden die Melkgummis von den Melkern irrtümlich ausgebaut. Erst 19 Tage danach erfolgten die Kontrollmessungen. Der Kurvenverlauf vom Zeitpunkt des Ausbaus der Zitzengummis bis zur nächsten Kontrollmessung ist gestrichelt. Die Zitzengummis blieben dann noch weitere 17 Tage ausgebaut. In den Bildern sind während dieses Zeitabschnittes die Linienzüge unterbrochen. Durch den irrtümlichen Ausbau fielen insgesamt 252 Einsatzstunden aus. Infolge der zu diesem Zeitpunkt aufgetretenen MKS konnten die Zitzengummis vor dem Wiedereinbau nicht vermessen werden, sondern erst nach weiteren 420 Einsatzstunden. Der Verlauf der Linien während dieses Zeitabschnittes ist in den Bildern 2 bis 6 ebenfalls gestrichelt, da die Maße bei Wiederinbetriebnahme nur geschätzt sind.

Die Zitzengummis mit kleinem Kopf (Neopren II) waren im Zeitraum vom 6. September 1965 bis 9. Juli 1966 jeweils täglich 5 h und insgesamt 1530 h im Einsatz. Während dieser Zeit traten bei 13 von 36 Zitzengummis während der Demontage und Montage Risse an den Köpfen und Schaftenden auf.

In den Bildern 2 bis 6 werden die Mittelwerte von 22 Zitzengummis mit großen Köpfen (Neopren I) den Mittelwerten von 23 Zitzengummis mit kleinen Köpfen (Neopren II)

* Institut für Landtechnik der Karl-Marx-Universität Leipzig
(Direktor: Ing. Dr. agr. E. THUM)

** VEB Eifa Elsterwerda

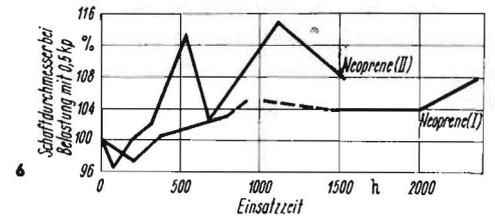
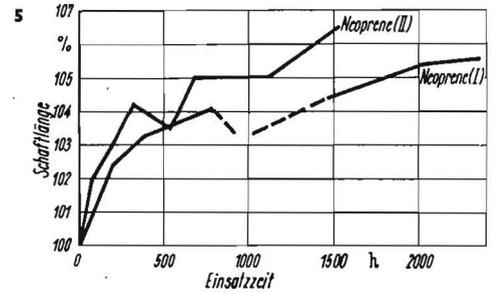
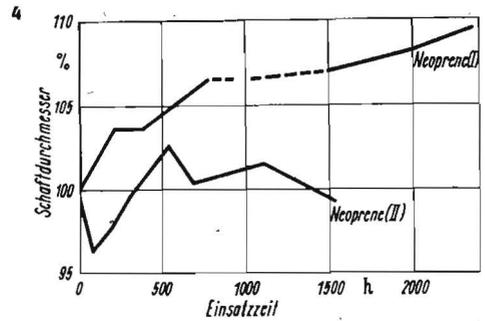


- Bild 1. Meßstellen an den geprüften Zitzengummis. a Loch-Dmr., b Kopflänge, c Schaftlänge, d Meßstelle Schaft-Dmr. und Schaftfaltung, e Nummer des Gummis
- Bild 2. Lochdurchmesser im Zitzengummikopf in Abhängigkeit von der Einsatzzeit des Zitzengummis. (100 % \cong 24,14 mm bei Neopren I und 24,5 mm bei Neopren II)
- Bild 3. Kopflänge der Zitzengummis in Abhängigkeit von der Einsatzzeit (100 % \cong 42,15 mm bei Neopren I und 42,20 mm bei Neopren II)
- Bild 4. Schaftdurchmesser 30 mm unterhalb des Kopfes in Abhängigkeit von der Einsatzzeit des Zitzengummis (100 % \cong 26,60 mm bei Neopren I und 27,2 mm bei Neopren II)

gegenübergestellt. Während die Unterschiede zwischen den beiden Zitzengummiarten bei den Kopfmaßen durch die Form des Kopfes bedingt sein dürften, sind die Differenzen zwischen den Schaftmaßen wahrscheinlich materialbedingt. Die Zunahme der Schaftlänge ist bei beiden Zitzengummiarten vermutlich auf das nach jeder Kontrollmessung erfolgte Nachspannen zurückzuführen. Sofern aus Reinigungsgründen nicht eine Demontage angeraten wird, sprechen keine melktechnischen Komponenten für ein oftmaliges Nachspannen während der Einsatzzeit oder gar eine Kürzung der Neopren-Zitzengummis.

Am Ende der Erprobung waren beide Neopren-Zitzengummiarten melktechnisch noch voll funktionsfähig. Die Erprobung wurde aus hygienischen Gründen beendet, weil die inneren Oberflächen der Zitzengummis rau und rissig geworden waren und keine ausreichende Reinigung und Desinfektion mehr gewährleistet schien. Die Nutzungsdauer der Neopren-Zitzengummis wird also nicht von der Deformation bestimmter Gummipartien begrenzt, sondern von der Beschaffenheit der inneren Oberfläche.

Wir konnten an verschiedenen Einsatzorten beobachten, daß Risse und kleine Löcher mit einer Breite bzw. einem Durchmesser von 0,1 bis 0,2 mm teilweise schon nach 400 Einsatzstunden auftraten. An anderen Einsatzorten waren derartige Erscheinungen aber erst bei 800 bis 1000 h zu erkennen. Eine Ursache dafür können Materialfehler oder Fabrikationsfehler sein. Bei einigen fabrikenneuen Neopren-Melkgummis war die innere Oberfläche nicht völlig glatt sondern leicht gewellt. Derartige Melkgummis erreichen keine 1000 Einsatzstunden. Schon nach 400 bis 600 h zeigen sich Oberflächen-



- Bild 5. Schaftlänge in Abhängigkeit von der Einsatzzeit des Zitzengummis (100 % \cong 132,18 mm bei Neopren I und 133,20 mm bei Neopren II)
- Bild 6. Schaftdurchmesser 30 mm unterhalb des Kopfes bei Belastung des Zitzengummis an der Meßstelle mit 0,5 kp in Abhängigkeit von der Einsatzzeit des Zitzengummis (100 % \cong 20,00 mm bei Neopren I und 20,3 mm bei Neopren II)

risse innen im Schaft. In welchem Maße zu hohe Konzentrationen von Reinigungs- und Desinfektionsmitteln bei Dosierfehlern zu rauen und rissigen Oberflächen im Melkgummis beitragen, konnte nicht geklärt werden. Neopren-Melkgummis mit einwandfreier Beschaffenheit der inneren Oberflächen des Kopfes und des Schaftes können unbedenklich 800 bis 1000 h benutzt werden. Bei der Herstellung von Neopren-Melkgummis im Gummiwerk sowie bei der Gütekontrolle im VEB Elfa Elsterwerda sollte besonderer Wert auf einwandfreie, glatte innere Oberflächen gelegt werden.

Weiterhin ist eine konstruktive Veränderung an den Zitzenbechern und Schaugläsern notwendig. Bei Neopren-Zitzengummis mit großem Kopf wurden 45 % und bei denen mit kleinem Kopf 36 % durch Demontageschäden vorzeitig gebrauchsunfähig.

Im Vergleich zu den auch noch im Handel befindlichen Melkgummis aus Naturkautschuk, deren Einsatzzeit nur 300 bis 400 h beträgt, stellen Neopren-Zitzengummis eine bedeutende Verbesserung dar. In den Kreisbetrieben und Bezirkskontoren sollte man darauf achten, daß Naturkautschuk- und Neopren-Zitzengummis getrennt gelagert und verkauft werden. Das wäre leichter möglich, wenn die Neopren-Zitzengummis vom Hersteller gekennzeichnet würden. Da die beiden Melkgummiarten weder in der Form oder Farbe noch im Preis unterschiedlich sind, entsteht bei den Verbrauchern bei „gemischtem“ Verkauf infolge der unterschiedlichen Nutzungsdauer der Melkgummis ansonsten der Eindruck unzulässig schwankender Materialeigenschaften.

A 6765