

Tafel 2. Haftreibungskoeffizient und Schüttwinkel in Abhängigkeit von der Futtermittelart (ermittelt auf PVC-hart-Platte)

Futtermittelart	Haftreibungskoeffizient μ_0	Schüttwinkel $^\circ$
Milchviehmischfutter	0,522	34,2
Pellets 3,2 mm Dmr.	0,319	30,0
Pellets 8,0 mm Dmr.	0,340	31,6
Sojaschrot	0,416	33,1
Rapsextraktionsschrot	0,408	36,9

Tafel 3. Freßzeiten in Abhängigkeit der Futtermittelart

Futtermittelart	arithmet. Mittelwert min/kg	erforderliche Freßzeiten für 80 Prozent aller Kühe min/kg
Trockenes Kraftfuttermisch (Milchviehmischfutter)	4,5	5,3
Pellets 8,0 mm Dmr.	2,2	2,6
Pellets 3,2 mm Dmr.	1,7	2,1

rakterisiert werden können, sind auf alle Fälle bei Inbetriebnahme der Fütterungsanlage nicht zu verwenden und sollten auch später möglichst nicht eingesetzt werden.

Positive Erfahrungen konnten mit Pellets von 3,2 mm bis 8 mm Durchmesser gesammelt werden. Allgemeine Vorteile von Pellets, aber besonders bei Verwendung in der Fütterungsanlage, sind geringe Staubbildung, gute Rieselfähigkeit und geringer Zugkraftbedarf beim Transport im Rohrkettenförderer. Weiterhin gewährleisten Pellets einen störungsfreien Dosierablauf bei hoher Dosiergenauigkeit.

Die Aufnahmefähigkeit der genannten Pellets durch die Tiere im Vergleich zu trockenem Futtermittelgemischen kann ebenfalls als gut eingeschätzt werden. Die Freßzeit der Pellets mit 8 mm Dmr., die für den Einsatz empfohlen werden, be-

trägt 2,6 min/kg (Tafel 3) ^{1/}, so daß bei einer Aufenthaltsdauer der Tiere im Melkstand von durchschnittlich 8 min etwa 3 kg Pellets aufgenommen werden können. Bei Verwendung von Pellets mit 3,2 mm Dmr. wird eine noch höhere Aufnahme je Zeiteinheit erreicht ^{1/}.

2.3. Ausdrehen der Förderkette

Einen wesentlichen Einfluß auf das Betriebsverhalten in der Einlaufperiode hat die Qualität der Eingriffsverhältnisse der Förderkette am Antriebsrad. Die Förderkette muß zur Erreichung eines minimalen Verschleißes und Zugkraftbedarfs optimal ausgedreht werden, d. h., die Glieder der Förderkette müssen senkrecht in die Aussparung des Antriebsrades hineingleiten. Vor Inbetriebnahme der Fütterungsanlage ist die Förderkette bereits auszudrehen. Weitere Kontrollen sind mindestens 4 Wochen lang zu jeder Melkzeit durchzuführen, danach jede Woche einmal. Zur Erleichterung des Ausdrehens wurde ein spezielles Kettendrehglied entwickelt und in den Anlagen mit 70 m Förderketten eingesetzt. Es sei nochmals darauf verwiesen, daß dieses Kettendrehglied (jetzt mit Arretierung) nicht das selbsttätige Ausdrehen der Förderkette bewirkt, sondern den notwendigen Montageaufwand verringert. Das Ausdrehen der Förderkette ist immer entgegengesetzt der Drehrichtung vorzunehmen.

2.4. Zusammenfassung

Der VEB Kombinat IMPULSA liefert für Fischgrätenmelkstände Fütterungsanlagen mit 70 m Förderkettenlänge. Die Betriebssicherheit der Fütterungsanlage ist gewährleistet, wenn Hinweise für Inbetriebnahme, Pflege, Wartung und Futtermittelart beachtet werden. Besonders während der Einlaufzeit (etwa 200 h) ist ein höherer Kontrollaufwand notwendig. Anhand von Beispielen werden Einflußgrößen auf Funktion und Betriebssicherheit beschrieben.

Literatur

- ^{1/} Gebhardt, D.: Probleme der Kraftfütterung im Melkstand. Dt. Agrartechnik 21 (1971) H. 8, S. 356-357. A 9763

Zur Bestimmung der Grenznutzungsdauer für Zitzengummis¹

Prof. Dr. sc. E. Thum, KDT, Karl-Marx-Universität Leipzig, Sektion Tierproduktion und Veterinärmedizin
Dipl.-Landw. H.-J. Rudovsky, VEB Kombinat IMPULSA Elsterwerda
Dipl.-Landw. B. zur Linden, Karl-Marx-Universität Leipzig, Sektion Tierproduktion und Veterinärmedizin

1. Problemsituation

In der Entwicklung des maschinellen Melkens war das Ziel in der Vergangenheit vorrangig auf das schnelle und restlose Ausmelken gerichtet. In den Ländern, in denen überwiegend maschinell gemolken wird, wurde ein verstärktes Auftreten von Mastitis festgestellt. Deshalb rückt die zusätzliche Beachtung strengerer hygienischer Anforderungen an die Melkmaschine immer mehr in den Vordergrund. Trotz zahlreicher Untersuchungen kann jedoch der Kenntnisstand über die Eutergesundheit im Hinblick auf die sie beeinflussenden Faktoren heute noch nicht befriedigen. So ist nach der Literatur festzustellen, daß infolge oft einseitiger Betrachtung gleiche Euterkrankheitserscheinungen ursächlich verschieden interpretiert werden. In vielen Fällen wird ohne eindeutige Begründung die melkmaschinen-technische Seite als krankheitsauslösender Faktor überbetont.

Der Zitzengummi ist das Element der Melkmaschine, das während des Milchentzugs unmittelbar mit der Zitze und mit

der ausströmenden Milch in Berührung kommt. Deshalb steht wohl außer Zweifel, daß die Eigenschaften des Zitzengummis das technisch-technologische Melkgeschehen, die Eutergesundheit und die Rohmilchqualität gleichermaßen wesentlich beeinflussen können.

In dieser Hinsicht lassen sich drei Hauptfaktoren hervorheben: Die mechanische und taktile Beanspruchung der Zitze wird grundsätzlich durch die Zitzengummiform, die Elastizität des Zitzengummis, das technische Melkregime (Pulsfrequenz, Druck- und Phasenverhältnisse) sowie das Melkverfahren insgesamt (z. B. Blindmelkdauer) bestimmt. Die Oberfläche an der Innenseite des Zitzengummis ist von Interesse, weil sie als Keimträger beachtet werden muß. Bewegungs- und Strömungsvorgänge beim Milchentzug im Zitzengumminnenraum bewirken schließlich neben der direkten Kontaktübertragung einen Keimtransport.

Im praktischen Betrieb unterliegen die Zitzengummis durch die dynamische Beanspruchung beim Melkvorgang sowie durch mechanisch-chemische Einflüsse bei der Reinigung

¹ Gekürzte Fassung eines Referats zum Internationalen Symposium „Mastitisbekämpfung“ in Bydgoszcz, VR Polen, September 1974

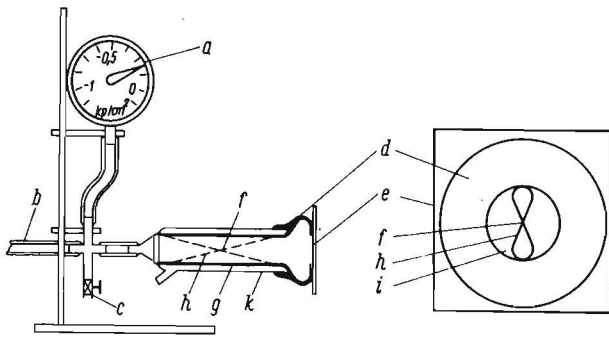


Bild 1. Schematische Darstellung der Vorrichtung zum Bestimmen der Einfaltdruckdifferenz — links Gesamtaufbau, rechts Blick durch die transparente Scheibe; a Unterdruckmanometer, b Unterdruckleitung, c Regulierventil, d Zitzengummikopf, e transparente Scheibe, f Berührungspunkt der Schaftwände, g Zitzengummischicht in Ruhestellung, h Zitzengummischicht eingefaltet, i Kopföffnung, k Melkbecherhülse

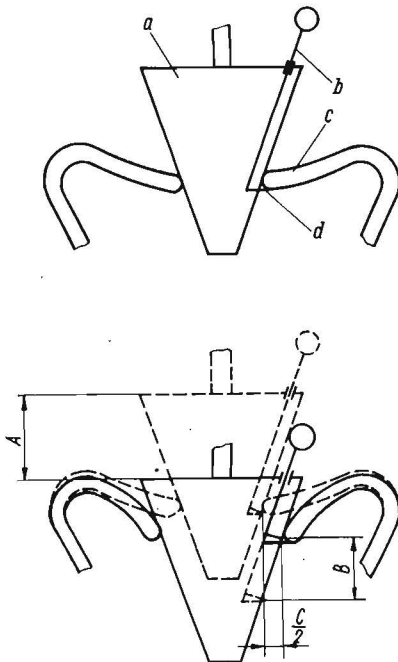


Bild 2. Schematische Darstellung der Vorrichtung für die Bestimmung von Lochdurchmesser, Lochaufweitung und Einsenktiefe. Grundschema der Meßvorrichtung (oben). Schema der Meßgrößenbestimmung (unten); a Kegel, b Fühler mit Meßskala, c Zitzengummikopf, d untere Kante der Zitzengummilippe am Kegel, A Einsenkweg des Kegels in den Zitzengummikopf, B Gleichhöhe der Zitzengummilippe relativ zum Kegel, C Lochaufweitung

und Desinfektion der Abnutzung. Als Folge verändern sich auch die vorgenannten Einflußgrößen. Weder die Melkmaschinenhersteller noch die Praxis haben jedoch gegenwärtig ausreichende Grundlagen darüber, nach welchen Kriterien die Aussonderungsgrenze der Zitzengummis bestimmt werden kann. So werden in intuitiver Entscheidung die Zitzengummis nach einer Nutzungsdauer von weniger als 100 Stunden bis weit mehr als 1000 Stunden gewechselt. Deswegen hatten die nachfolgend beschriebenen Untersuchungen zum Ziel, eine optimale Materialausnutzung bei gleichzeitiger Beachtung der hygienischen Anforderungen zu erreichen.

2. Versuchsbedingungen und -methoden

2.1. Allgemeine Versuchsbedingungen

Die Untersuchungen wurden in bakteriologischer und meßtechnischer Hinsicht vom Institut für Milchforschung Ora-

nienburg unterstützt /1/ /2/. Als Versuchsmaterial dienten Neopren-Zitzengummis vom Typ „Impulsa NW 25“. Die verwendeten Zitzengummis entstammten alle der gleichen Materialcharge. Der genannte Zitzengummityp war zuvor einer Vergleichsuntersuchung mit Fabrikaten anderer Hersteller unterzogen worden, um gegebenenfalls seine Eigenschaften durch Optimierung der Kenndaten noch verbessern zu können. Im Ergebnis zeigte sich, daß die Form des Zitzengummis „Impulsa NW 25“ in bezug auf Melkgeschwindigkeit und Nachmilchmenge mit zu den besten Fabrikaten zählt. Veränderungen in Form und Elastizität der Zitzengummis hätten hinsichtlich einer wesentlichen Steigerung des Milchflusses bei vertretbaren Nachmilchmengen keinen Vorteil versprochen /2/ /3/.

Die Einsatzversuche erfolgten in einer Milchviehanlage mit 480 Tieren. Gemolken wurde in einem Fischgrätenmelkstand mit 2×2×6 Melkboxen vom Typ „Impulsa M 632“, der mit doppeltem Melkzeugsatz und dem teilautomatisierten Impulsa-Physiomat-Melksystem ausgerüstet war. Die täglichen Melkzeiten erstreckten sich auf zweimal fünf Stunden. Technologisch entsprach der Melkablauf dem Standard „Melken“ (TGI, 22 257) ohne Melkbecherzwischeninfektion. Die Reinigung und Desinfektion der milchführenden Teile der Melkanlage erfolgte nach üblichen Vorgaben /2/. Während des Versuchsprogramms stand die Melkanlage unter strenger technischer Überwachung.

Mit dem Ziel eines Vergleichs, wie sich die unterschiedliche Nutzungsdauer der Zitzengummis mit den Eigenschaftsänderungen auf die Eutergesundheit auswirkt, wurde versuchsmethodisch der Halbeuterversuch gewählt. An der rechten Melkzeughälfte (Kontrollvariante) erfolgte nach einer Nutzungsdauer von jeweils 600 Betriebsstunden ein Austausch der Zitzengummis gegen neue. An der linken Melkzeughälfte blieben die Zitzengummis ununterbrochen insgesamt 38 Wochen mit 2330 Betriebsstunden im Einsatz. Die Ermittlung der nutzungsabhängigen Veränderungen der Zitzengummis erstreckte sich auf nachfolgend beschriebene Kriterien.

2.2. Beurteilungskriterien und meßmethodische Bestimmung

2.2.1. Mechanisch-physikalische Eigenschaften

Zur Beurteilung der mechanisch-physikalischen Eigenschaften wurden verschiedene Kennwerte benutzt.

Die Einfaltdruckdifferenz gibt an, bei welcher Druckdifferenz zwischen dem Melkbecherinnen- und Melkbecherzwischenraum sich gegenüberstehende Schaftwände des Zitzengummis beim Einfaltvorgang gerade berühren /4/. Das entsprechende Meßschema ist im Bild 1 dargestellt. Zur Beobachtung der Zitzengummibewegung ist die Kopföffnung d, i mit einer transparenten Scheibe e verschlossen. Zwischen Zitzengummischicht g, h und Melkbecherhülse k herrscht ständig Normaldruck. Der Zitzengumminnenraum ist mit der Unterdruckleitung b verbunden. Mit Hilfe eines Regulierventils c wird das Vakuum so lange erhöht, bis an einer beliebigen Stelle f zwischen den einfaltenden Schaftwänden eine erste Berührung eintritt. Der in diesem Augenblick am Manometer a abgelesene Druck entspricht der „Einfaltdifferenz“ als angenäherte Analoggröße für die Elastizität (Weichheit) der Zitzengummis.

Die Lochaufweitung und Einsenktiefe kennzeichnen die elastische Verformbarkeit des Zitzengummikopfes und vor allem der Zitzengummilippe nach einem Bestimmungsverfahren nach Wehowsky /5/ (Bild 2). Ein Prüfkegel a ist zunächst unbelastet auf die Öffnung des Zitzengummikopfes c aufgelegt. Der Fühler b wird dann bis zum Anschlag an die Zitzengummilippe d herausgezogen. An der Meßskala des Fühlers ist der zugehörige Lochdurchmesser direkt ablesbar. Analog folgen Messungen, bei denen der Kegel mit 1 kp bzw. 2 kp belastet ist. Die Differenz der Durchmesser bei unbelastetem und belastetem Zustand entspricht der Lochaufweitung C. Bei der Belastung mit 1 kp werden außerdem der

Gesamtweg A gemessen, um den sich der Kegel gesenkt hat, sowie von der Senkrechten die Strecke B ermittelt, um die die Lippe am Kegel hochgeglitten ist. Daraus ergibt sich die „Einsenkttiefe“ (ET) der Lippe mit $ET = A - B$.

Zur Bestimmung der Rauheit der inneren Schaftoberfläche kam ein für Gummi modifiziertes Tastschnittverfahren zur Anwendung, das mit einer Diamantspitze die Oberfläche abtastet und die vertikale Bewegung bei reibungsloser Übertragung durch analoge elektrische Größen ausweist. Mit einem Auflichtmikroskop konnte zusätzlich eine visuelle Beurteilung vorgenommen werden.

2.2.2.

Zur Keimbestimmung entsprechend dem Fachbereichsstandard „Milch- und Milcherzeugnisse, mikrobiologische Prüfung“ (TGL 11 922) wurden an der inneren Schaftoberfläche nach vorangegangener Reinigung und Desinfektion Tupferproben entnommen.

Die Beurteilung der Eutergesundheit erfolgte indirekt mit Hilfe der dafür bekannten Verfahren der Milchuntersuchung: bakteriologische Untersuchung, Zellgehaltsbestimmung und elektrische Leitfähigkeit. Zu diesem Zweck wurden von jedem Euterviertel getrennt Milchproben entnommen.

3. Versuchsergebnisse

Unter den mechanisch-physikalischen Kriterien deutet der Kurvenverlauf im Bild 3 im Hinblick auf Einfaltdruckdifferenz und Einsenkttiefe in den ersten 500 Betriebsstunden zeitbezogen auf eine ausgeprägt starke Zunahme der elastischen Verformbarkeit sowohl des Zitzengummischafes als auch des Zitzengummikopfes hin; der Zitzengummi wird komplex „weicher“. Während in der weiteren Folge die elastische Verformbarkeit des Zitzengummischafes annähernd konstant bleibt, erhöht sich die des Zitzengummischafes — ausgewiesen durch sinkende Einfaltdruckdifferenz — weiter. Gleichzeitig war eine allmähliche plastische Deformierung vor allem am Zitzengummikopf festzustellen. Sowohl die plastischen Deformierungen als auch das elastische Weichwerden des Zitzengummis in seiner Gesamtheit führten auch nach 2330 Betriebsstunden noch zu keiner nennenswerten Verschlechterung der Melkeigenschaften, speziell des Milchentzuges. Deshalb sind die vorgenannten Kriterien für die Festlegung einer Grenznutzungsdauer von untergeordneter Bedeutung.

Bezüglich der Rauheit der inneren Schaftoberfläche ist eine deutliche Zunahme im unteren Teil des Schaftes erkennbar, in dem es zu keiner Berührung mit der Zitze kommt (Bild 4). Am oberen Teil, wo ein intensiver Kontakt zwischen Zitzengummi und Zitze gegeben ist, wird die Rauheit nach einem anfänglichen Anstieg sogar verringert. Es kann angenommen werden, daß in erster Linie Abrieb und Quellung eine glättende Wirkung ausüben. Durch das Aus- und Einfallen des Zitzengummis bildet sich eine typische Knickrinne (Kurve c) mit höchster mechanischer Beanspruchung. Daraus erklärt sich auch die hier anzutreffende größte Rauheit, die über die gesamte Betriebszeit annähernd linear zunimmt. Vom Verlauf der Rauheit kann direkt eine begründete Grenznutzungsdauer ebenfalls nicht abgeleitet werden.

Der Keimbesatz an der inneren Schaftoberfläche des Zitzengummis nimmt bis etwa 1500 Betriebsstunden schwach und danach ausgeprägt stark zu (Bild 5). Hypothetisch muß ein enger Zusammenhang zwischen Oberflächenrauheit und Keimbesatz angenommen werden. Ein Beweis ist z. Z. nur bedingt möglich, da die Tupferproben zunächst nicht getrennt nach den im Bild 4 festgelegten Rauheitsbereichen entnommen worden sind. Dennoch besteht zwischen der Oberflächenrauheit im unteren Teil des Schaftes und dem global ermittelten Keimbesatz eine hoch gesicherte positive Korrelation. Außerdem zeigte ein Nachfolgeversuch einen deutlichen Unterschied zwischen dem unteren Bereich mit sehr hohem Keimbesatz und dem oberen mit geringem Keim-

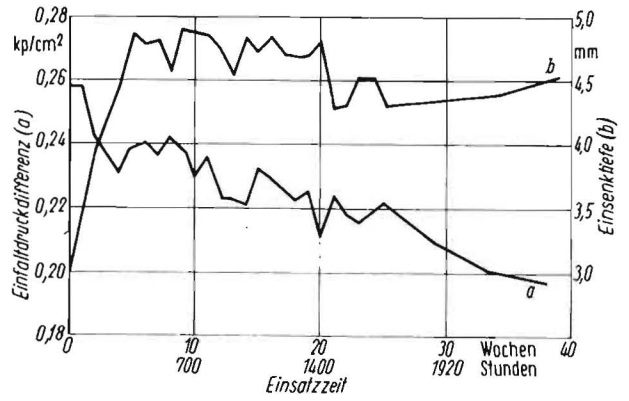


Bild 3. Veränderung der Einfaltdruckdifferenz (a) und der Einsenkttiefe (b) in Abhängigkeit von der Nutzungsdauer

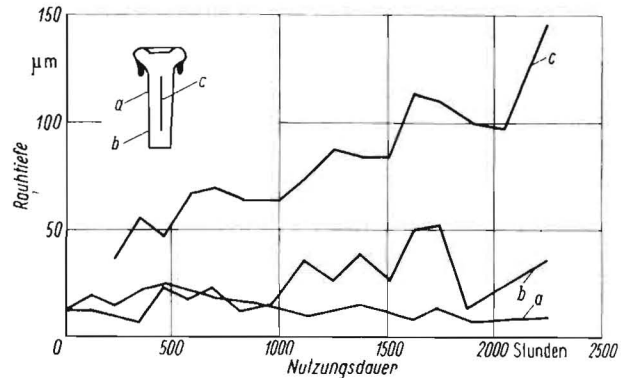


Bild 4. Veränderung der Rauhtiefe an der Innenfläche des Zitzengummischafes in Abhängigkeit von der Nutzungsdauer: a Bereich der Zitzenberührung, b Bereich unterhalb der Zitzenberührung, c Bereich der Knickrinne

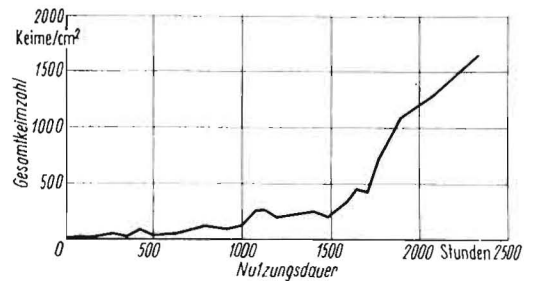


Bild 5. Veränderung des Keimbesatzes an der Innenfläche des Zitzengummischafes in Abhängigkeit von der Nutzungsdauer

besatz. Da hygienischerseits Grenzwertforderungen gestellt sind, kann der Keimbesatz als Kriterium zur Grenznutzungsdauer-Bestimmung herangezogen werden. Bezüglich der Eutergesundheit konnten zwischen den Euterhälften während des Versuchszeitraums von 38 Wochen mit den angewendeten Untersuchungsverfahren keine statistisch gesicherten Unterschiede festgestellt werden. Eine geringe Verschlechterung des Eutergesundheitskriteriums „Leitfähigkeit der Milch“ im letzten Drittel des Versuchszeitraums an den Euterhälften, an denen die Zitzengummis nach jeweils 600 Betriebsstunden gewechselt wurden (Verlagerung des Werteverlaufs zur rechten Euterhälfte im Bild 6), ist nicht eindeutig erklärbar. Beachtenswert erscheint, daß während des gesamten Versuchszeitraums eine Rohmilch gewonnen wurde, die im Keimgehalt den definierten Anforderungen an Milch mit zugesicherten Eigenschaften (TGL 8065) entsprach.

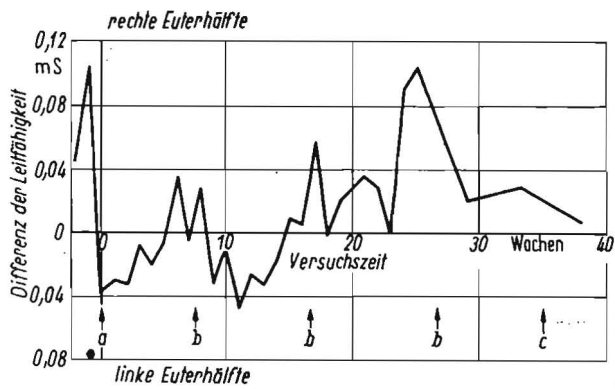


Bild 6. Veränderung der Leitfähigkeit der Milch als Differenz zwischen den Werten der Euterhälfen in Abhängigkeit von der Versuchszeit;
 a Versuchsbeginn, b Zitzengummiwechsel an der rechten Melkzeughälfte, c Herdenumstellung

4. Komplexauswertung und Schlußfolgerungen

Aus den vorstehenden Auswertungen wurde die Schwierigkeit einer eindeutigen Bestimmung der Grenznutzungsdauer für Zitzengummis deutlich. Prinzipiell müßte der Keimbesatz an der inneren Schaftoberfläche zur Grundlage genommen werden, da die Hygiene einen Grenzwert von 50 Keimen je Quadratzentimeter fordert. Dieser Grenzwert wurde im Versuch jedoch bereits nach 350 Betriebsstunden erstmalig überschritten; nach 2330 Betriebsstunden betrug der Keimbesatz im Mittel sogar 1700 Keime je Quadratzentimeter, und es gab dennoch keine nennenswerten Auswirkungen auf die Rohmilchqualität und die Eutergesundheit.

Zur Festlegung einer Grenznutzungsdauer wurde schließlich der Werteverlauf des Keimbesatzes herangezogen, der bis zu etwa 1500 Betriebsstunden einen geringen Anstieg auf zuletzt 250 Keime je Quadratzentimeter zeigt, danach aber mit einem deutlichen Knickpunkt wesentlich stärker ansteigt. Daraus wurde mit einer gewissen Sicherheit abgeleitet, daß für Neopren-Zitzengummis „Impulsa NW 25“ bei vorgeschriebener Reinigung und Desinfektion der Praxis zum Gewinnen von Rohmilch nach TGL 8064 eine Grenznutzungsdauer von 1200 Betriebsstunden empfohlen werden kann. Für Betriebe, die Milch mit zugesicherten Eigenschaften nach TGL 8065 gewinnen bzw. deren Milch für die H-Milch-Pro-

duktion vorgesehen ist, gilt als Empfehlung eine Grenznutzungsdauer von 600 Betriebsstunden /1/.

Trotz der genannten Richtwerte sind die Zitzengummis laufend visuell zu überprüfen. Zitzengummis müssen gegebenenfalls schon früher ausgetauscht werden, wenn auf der inneren Schaftseite größere matt oder rau erscheinende Flächen auftreten. Die Ursachen für vorzeitige Abnutzung sind meist eine mechanische Aufrauung der Oberfläche durch unnötig intensives Bürsten mit Zitzengummiformbürsten oder eine zu hohe Konzentration der Reinigungs- und Desinfektionsmittellösungen.

Die zuletzt genannten Hinweise sind Anlaß für die Forderung, den Melkmaschinennutzern durch Qualifizierung noch intensiver Kenntnisse über die Wechselwirkung zwischen Maschine und Tier zu vermitteln und auf die exakte Einhaltung der vorgeschriebenen Pflegemaßnahmen zu achten. Dies trägt u. a. entscheidend dazu bei, mit dem maschinellen Melken eine gute Eutergesundheit zu gewährleisten und mehr Milch mit besserer Qualität zu erzeugen.

5. Zusammenfassung

Der Beitrag berichtet über methodische Untersuchungen zur Ermittlung von Kriterien für die Bestimmung einer Grenznutzungsdauer für Zitzengummis. Für spezifische Einsatzbedingungen wurden Richtwerte zum Neopren-Zitzengummi „Impulsa NW 25“ abgeleitet.

Literatur

- /1/ Neubert, S.: Bericht über die mikrobiologische und physikalische Prüfung der Zitzengummibeschaffenheit. Institut für Milchforschung Oranienburg 1972 (unveröffentlicht).
- /2/ Rudovsky, H.-J.; zur Linden, B.: Untersuchungen zur meßtechnischen Erfassung und Optimierung von Zitzengummieigenschaften. Forschungsbericht Sektion Tierproduktion und Veterinärmedizin der Karl-Marx-Universität Leipzig 1972 (unveröffentlicht).
- /3/ Thalheim, C.; Uhmann, F.: Untersuchungen zur Entwicklung neuer Melkverfahren. Forschungsbericht Sektion Tierproduktion und Veterinärmedizin der Karl-Marx-Universität Leipzig 1972 (unveröffentlicht).
- /4/ Wehowsky, G.; Lohr, H.: Bericht über die Untersuchung der Möglichkeit, mittels Schauglas Zitzengummis in Melkbechern nachzuspannen und dadurch das Melkvermögen zu verlängern. Institut für Landtechnik der Karl-Marx-Universität Leipzig 1965 (unveröffentlicht).
- /5/ Kohlschmidt, D.; Wehowsky, G.: Untersuchungen von vier Zitzengummivarianten aus Neopren. Forschungsbericht Sektion Tierproduktion und Veterinärmedizin der Karl-Marx-Universität Leipzig 1968 (unveröffentlicht). A 9748

Stallufttemperatur und Gestaltung der Liegeflächen für die Tiere

Dipl.-Ing. H.-G. Kaul, Technische Universität Dresden, Sektion Architektur

Aus arbeitswirtschaftlichen Gründen hat sich in den letzten Jahren in der industriemäßigen Milch- und Fleischproduktion der Landwirtschaft die einstreulose Haltung der Rinder und Schweine durchgesetzt. Während Mastriinder und -schweine häufig auf Vollspaltenböden in Boxen gehalten werden, bevorzugt man für Jungrinder und Milchkühe Gummimatten als Liegefläche. Es besteht Klarheit darüber, daß sich der Übergang zu einer Liegefläche mit erhöhter Wärmeableitung nachteilig auf die tierische Leistung auswirkt. Stottmeister und Lamprecht /1/ drücken ihre Erfahrungen mit einstreulosen Liegeflächen mit folgenden Worten aus: „Obwohl alle Maßnahmen für eine mehr oder weniger große Einsparung an Arbeitskräften und für eine Spezialisierung sprechen, lassen sie andererseits den Verdacht aufkommen, daß sie mit Konzessionen erkaufte werden, die sich nicht unbedingt positiv auf die Leistung auswirken. Es wird befürchtet, daß auf Kosten der Milch- und Fleischleistung die Qualität des Liegeplatzes unzulässig verschlechtert wird.“

Schlußfolgerungen aus Temperaturmessungen

Bähr /2/ hat in einer umfangreichen Arbeit sowohl im Klima-Labor als auch am liegenden Tier an zahlreichen Liegeplatz-Konstruktions-Varianten Messungen und Untersuchungen ausgeführt. Nach den Auswertungen seiner Ergebnisse sind die Leistungen der Tiere bei berührungswarmen Liegeflächen höher als bei solchen mit größerer Wärmeableitung. Jedoch ist die Differenz in der warmen Jahreszeit geringer. Keine Ersatzkonstruktion erreicht die physikalischen Eigenschaften der Einstreu.

Die Leistungsminderung bei der Liegeflächenausbildung mit erheblicher Wärmeableitung kann zum Teil durch eine Erhöhung der Stalllufttemperatur verringert werden. Bei seinen Untersuchungen erzielte Sörensen, zitiert von Bauer /3/, bei Einstreu und einer Stalllufttemperatur $t_i = 3^\circ\text{C}$ die gleichen Zumastergebnisse von Mastschweinen wie bei $t_i = 8^\circ\text{C}$ ohne Einstreu. Beim Milchvieh wirkt sich die Leistungsminderung