

Wartung und Pflege von Melkanlagen

Die Anforderungen an die Melktechnik sind hoch. So soll neben hohen Durchsätzen die Erzielung bester Milchqualitäten und die Sicherung der Eutergesundheit gewährleistet sein. Voraussetzung dafür ist die Funktionsfähigkeit der Technik, die nur durch regelmäßige Wartung und Pflege gesichert werden kann.

Dr. Katja Graff, Dr. Katrin Heidig & Prof. Dr. Steffi Geidel, Produktionsberatung Milchvieh GbR, geben hierzu ein Statement ab.



Eine regelmäßige Kontrolle aller technischen und hygienischen Parameter der Melkanlage ist Grundlage für jede Qualitätsmilcherzeugung.

Im Mittelpunkt der Melktechniküberwachung steht nach wie vor die Überprüfung nach DIN/ISO 6690, hier werden vorrangig Vakuumkonstanz, Reserveluftvolumen, die Regeleigenschaften des Vakuumventils sowie die Pulsation geprüft. Gemessen wird ohne Flüssigkeitsdurchfluss, vorhandene Melkautomatikfunktionen werden nicht berück-

sichtigt. Die Überprüfung nach DIN/ISO ist für die Qualitätssicherung im Prozess „Milchgewinnung“ unerlässlich, da nur so die korrekte Montage und Funktionsweise der Melkanlagenteile beurteilt werden können!

Nicht selten werden bei DIN/ISO-Prüfungen Mängel entdeckt (siehe **Tabelle 1**), die nicht sofort und unmittelbar zu Eutergesundheitsproblemen führen müssen, aber auf Dauer die Melkqualität und dann auch die Tiergesundheit verschlechtern können.

Die Überprüfung nach DIN/ISO 6690 sollte alle 1500 Betriebsstunden oder mindestens einmal jährlich durch einen Fachmann durchgeführt werden. Selbstverständlich muss auch in der täglichen Routinearbeit jede Melkanlage

gewartet und gepflegt werden. Verschmutzungen, wie in den **Fotos 1 und 2** gezeigt, lassen selbst eine fehlerfrei montierte Anlage nicht richtig arbeiten.

Zur Vakuumversorgung

Die Konstruktionsempfehlung aus der DIN ISO 5707 sieht für ein schonendes und zügiges Melken eine Vaku-

Tab. 1: Schwerpunkte von Technikproblemen bei Neuinstallationen und bestehenden Anlagen

	Neuanlagen LK Hannover ¹	Neuanlagen EGD Baden- Württemberg ¹	bestehenden Anlagen Sachsen ²
Melkleitung + Vakuumleitung Undichtigkeit	3,1 % / 11,9 % 19,5 %	37,5 % / 22,9 % 33,3 %	Vakuumbreite 33 % Vakuumkonstanz 34 %
Melkeinheit	3,8 %	22,9 %	Gummiteile 34 % Zentrale 4 %
Pumpenleistung	13,2 %	4,2 %	Vakuumpumpe 20 % Förderleistung d. Anlage 5 %
Vakuumventil	11,3 %	12,5 %	33 %
Pulsation / Pulsatoren	0,6 %	10,4 %	66 %
Nachmelken + Abnahme + Schaltzeitpunkt			20 %

¹ Spohr et al. 2004, Niedersachsen / Baden Württemberg

² LKV Sachsen e.V. (Mittelwert der Jahre 2004 – 2006)



Foto: 1
Pulsator verschmutzt

Foto: 2
Regelventil verdrückt

umhöhe im Milchsammelstück des Melkzeuges bzw. unterhalb der Zitzenspitze bei höchstem Milchfluss zwischen 32 und 40 kPa vor.

„Nassmessungen“, bei denen man diese biotechnisch so wichtige Höhe der Vakuumapplikation an der Zitze prüfen kann, sind nicht Bestandteil der technischen Überprüfung in der Zwischenmelkzeit und werden im Rahmen von „Melkberatungen“ durchgeführt. Zu hohes wie zu niedriges Vakuum kann das Melken negativ beeinflussen und die Zitzen schädigen.

Zwischen den Prüfungen sind durch den Anwender weitere Kontrollen unumgänglich. Dazu zählen u.a. die tägliche Kontrolle des Anlagenvakuums durch Ablesen des Manometers sowie die Sauberhaltung der Bauteile. Laut Empfehlung vieler Hersteller ist alle 4 Wochen das Vakuumventil zu reinigen und die Filter des Ventils zu überprüfen.

Zum Zitzengummi

Bei der Kontrolle der Gummiteile treten die meisten Probleme bei den Zitzengummis auf. Oftmals werden die empfohlenen Einsatzdauern der Zitzengummis überschritten.

Die empfohlene Einsatzdauer für Zitzengummis richtet sich nach den Materialeigenschaften. So wird von der Wissenschaftlichen Gesellschaft für Milcherzeugerberater e.V. für „schwarze“ Gummis eine Ein-

satzzeit von ca. 800 Betriebsstunden bzw. 6 Monaten empfohlen, je nachdem was eher eintritt. Für Silicongummis (Markenware) werden ca. 3000 Betriebsstunden empfohlen. Diese Empfehlungen für die Einsatzzeiten sollten eingehalten werden, da sich durch die Alterung des Materials die physikalischen Eigenschaften verändern – dies betrifft vor allem das Bewegungsverhalten und die Schließgeschwindigkeit.

Ein Wechsel der Zitzengummis ist dringend erforderlich, wenn Deformationen an der Lippe, Risse und spröde Stellen auftreten. Durch Deformationen werden das Haftungsverhalten und das Ausmelkverhalten verschlechtert. Risse und spröde Stellen sind schlechter zu reinigen und bieten euterpathogenen Keimen einen optimalen Lebensraum.

Weitere Anzeichen für den Verschleiß von Zitzengummis sind die deutliche Ausprägung der „Knickrinne“, eine extreme Ovalverformung des Zitzengummischafes, matte Flecken im unteren Bereich des Zitzengummischafes und schwarze Beläge im Inneren des Zitzengummikopfes (Daumenprobe).

Beim Zitzengummiwechsel ist ein korrekter Einbau wichtig. Besonders ist darauf zu achten, dass sie nicht verdreht eingebaut werden.

Eine Kontrolle des Bewegungsverhaltens ist durch die Feststellung der Einfaltdruckdifferenz (EFD) möglich. Die EFD macht Aussagen, bei welchem Vakuum der Zitzengummi faltet und sich berührt.

Je geringer die EFD ist, desto weicher ist der Zitzengummi und desto schneller schließt er. Die Qualität der Zitzengummis sollte so beschaffen sein, dass im Zeitraum der empfohlenen Nutzungsdauer die Einfaltdruckdifferenz nicht um mehr als 1-2 kPa abnimmt. Dann sollten die Zitzengummis gewechselt werden. Die Hersteller sind aufgefordert, die Einfaltdruckdifferenz im Toleranzbereich für ihre Zitzengummis anzugeben. Gegenwärtig schwanken die EFD zwischen den Fabrikaten von ca. 6-13 kPa (siehe **Abbildung 1**).



MILCH IST WERTVOLL!

- Melkanlagenreinigung und Desinfektion
- Euterreinigung - Hygiene vor dem Melken
- Euterpflegeprodukte - innovativ und einfach in der Anwendung
- Klauenprodukte - Fundament für Ihren Erfolg

Unsere HYPRED-Kundenberater

Gebiet Nord Bayern
Willi Geyer
Tel.: 0160 - 978 259 87

**Gebiet Süd Bayern /
Baden Württemberg**
Leonhard Waibel
Tel.: 0151 - 167 246 56

HYPRED GmbH
Tel.: 02227 - 90 82 0

Marie-Curie-Str. 23
Fax: 02227 - 90 82 22

53332 Bornheim-Sechtem
E-mail: hypred.de@roullier.com Internet: www.hypred.de

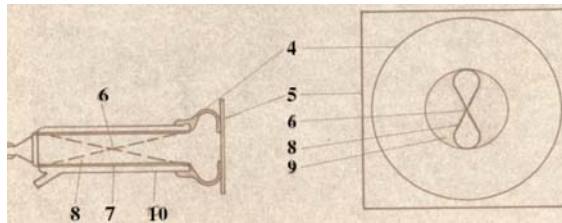


Abb.1: 4-ZG-Kopf; 5-Glasplatte; 6-Berührungspunkt der Schaftwände; 7-ZG-Schaft im Ruhezustand; 8-ZG-Schaft im Ed-Punkt; 9-Kopföffnung; 10-Melkbecherhülse.

Zur biotechnischen Optimierung

Neben der regelmäßigen Serviceuntersuchung und Wartung der melktechnischen Ausrüstung stehen heute viele weitere Möglichkeiten zur Kontrolle melktechnischer Funktionen, die das Zusammenwirken von Technik, Kuh und Mensch unterstützen, zur Verfügung. Dazu zählen die Kontrolle der Melkautomatikfunktionen (Anrüsten, Nachmelken, Abnehmen) sowie die Darstellung der Milchflusskurven in einer speziellen Melktechnikvariante.

Im folgenden Kasten ist eine Auswahl von Zielparametern und einfachen Kontrollpunkten dargestellt, um ein euterschonendes Melken zu beurteilen.

Melkvakuum	▶ 38...42 kPa an der Zitze
Melkzeit je Kuh	▶ 6...8 min Melkzeughafzeit
Anrüstwirkung	▶ Bimodalitäten der Milchflusskurve <10 %
Blindmelken	▶ < 30...40 s/Gemelk
Minutengemelk	▶ ca. 2 kg/min

Die genannten Empfehlungen zu den Kennwerten ergeben sich anhand der Beziehungen zwischen den technischen Parametern und den Milchabgabeverhalten sowie der Eutergesundheit der Tiere. Aufgrund der Wichtigkeit dieser Zusammenhänge wird die Überprüfung der biotechnischen Parameter immer stärker in den Vordergrund der Überwachung des Melkprozesses rücken.

Dabei spielt die herdenspezifische Anpassung der Melktechnik die entscheidende Rolle. So können und müssen folgende Melkautomatiken anhand des Arbeitsablaufes bei der Melkvorbereitung und des Melkverhaltens der Kühe genau angepasst und auch auf ihre Funktionsweise hin kontrolliert werden.

Anrüstautomatik – Nachmelkautomatik – Abnahmeautomatik

Die Kontrolle der Anrüstwirkung ist über die Aufzeichnung von Milchflusskurven mit LactoCordern möglich. Diese werden bereits vielen Betrieben bei der Milchleistungsprüfung aufgezeichnet und können auch für die Technikkontrolle ausgewertet werden. Treten hier Bimodalitäten von > 10% auf, ist die Wirksamkeit der Stimulation und die Zeitspanne zwischen der Erststimulation und dem Melkbeginn zu kontrollieren. Bei einer Melkroutine mit Zeitspannen von < 60 sec. sollte nach der manuellen Stimulation (Vormelken, Reinigung) eine maschinelle Stimulation erfolgen. Messungen in Sachsen haben ergeben, dass bei ca. 30% aller

Melkungen bimodale Milchflüsse auftreten. Bei ungenügender Stimulation verschlechtert sich das gesamte Milchabgabeverhalten.

Die Abnahme- wie auch die Nachmelkautomatik sollen das aus eutergesundheitlicher Sicht schädliche Blindmelken der Kühe verhindern oder wenigstens verringern. Nach wie vor werden die Kühe rund eine halbe Minute mit einem Milchfluss unter 200g (=Blindmelken) gemolken. Einzelne aussteigende Viertel sind dabei nicht berücksichtigt. 20% aller Kühe zeigen jedoch dieses Phänomen der stufenförmigen Milchflusskurven.

Die Höhe des maschinellen Nachgemelks wurde in Sachsen an > 9000 Milchflusskurven ausgewertet. Ca. 1/3 der untersuchten Kühe wiesen ein maschinelles Nachgemelk von > 500g je Melkzeit auf. Bei Mengen über dieser Grenze werden negative Einflüsse auf die Eutergesundheit vermutet. Deshalb ist bei vorhandener Nachmelkeinrichtung die korrekte Einstellung und die Nutzung der Technik wichtig.

Als Standardeinstellung für die Abnahmeautomatik wird ein Milchfluss von < 200g/min im Gesamtgemelk angesehen. Frühere Abnahmen bei einem Milchfluss von 300g sind in eutergesunden Herden bzw. bei dreimaligem Melken unbedenklich.

Die Einstellung der Schaltschwellen und Verzögerungszeiten entsprechen leider oftmals nicht den Realwerten. Anzeichen für einen technischen Defekt gibt der Ausmelkgrad der

Kühe. Fallen hierbei Unterschiede zwischen den einzelnen Melkplätzen auf, besteht dringender Handlungsbedarf.

Die Überprüfung der Schaltschwellen im Rahmen melktechnischer Servicekontrollen kann neben der Kontrolle der technischen Einstellung über die Messung von Durchflussmessungen mit einem Prüfbesteck mit standardisierten Milchflüssen erfolgen. Generell empfiehlt sich die Überprüfung von JEDEM Melkplatz 1 – 2 mal jährlich.

Zitzengummi – dringend notwendige Anpassung an die Herde!

Der Zitzengummi ist das Bauteil, welches direkten Kontakt zur Kuh hat. Deshalb ist es von größter Bedeutung für das Melkverhalten und die Eutergesundheit.

Nur durch eine optimale Anpassung an die Zitze ist ein zügiger und euterschonender Milchzug möglich. Um den richtigen Zitzengummi für seine eigene Herde zu finden, ist es notwendig, die Zitzenlänge und Zitzendurchmesser zu MESSEN und die Zitzenform zu beurteilen. Erst danach kann der passende Zitzengummi ausgewählt werden. Hilfestellungen geben die Herstellerangaben zu Zitzengummikopföffnung und die Schaftweite 75 mm unterhalb des Kopfes.

Erhebungen zur Zitzenmorphologie in Sachsen in den letzten Jahren bei über 6.000 Kühen der Rasse Holstein-Friesian haben gezeigt, dass die Zitzenlänge einer weiten Streuung unterliegt. Nur ca. die Hälfte aller Zit-

zen besitzen aus Sicht der Melktechnik die „optimale“ Länge. Der Zitzendurchmesser schwankt zwischen 18 und 35 mm. Aufgrund der großen Abweichungen wird deutlich, wie wichtig eine gute Anpassung des Zitzengummis an die Zitzenmaße ist.

Aktuelle Versuche zur Ermittlung der Zusammenhänge zwischen der Zitzenmorphologie, Milchfluss und der Druckeinwirkung auf das Zitzengewebe bestätigen die Wichtigkeit einer Zitzengummianpassung.

Für die Ermittlung der Entlastung des Zitzengewebes während des Milchentzuges wurden die Vakuumverhältnisse im Pulsraum sowie im Zitzengumminnenraum während des vollständigen Milchentzuges gemessen. Bei den Untersuchungen wurde davon ausgegangen, dass in der Entlastungsphase (Zitzengummi geschlossen) eine Druckeinwirkung auf die Zitze besteht. Durch gleichzeitig durchgeführte Aufzeichnungen der Milchflusskurven mit LactoCordern konnten die Milchabgabeesigenschaften der Kühe dokumentiert werden.

Folgende Ergebnisse wurden ermittelt:

- aktueller Milchfluss
 - Je höher der Milchfluss, desto geringer ist die Kraftübertragung von Zitzengummi auf Zitzengewebe.
 - Schwermelker müssen eine höhere Krafteinwirkung auf die Zitze „aushalten“ und haben oftmals mehr Hyperkeratosen und höhere somatische Zellzahlen.
- Zitzenmorphologie
 - Kurze (< 4,0 cm) und sehr lange Zitzen (> 6,0 cm)

werden bei vergleichbarem Milchfluss weniger entlastet als mittlere Zitzen (siehe **Abbildung 2**).

– Durch die geringere Entlastungswirkung des Zitzengummis auf die Zitze werden Blut und Lymphe schlechter transportiert.

– Als Folge können „blaue“ Zitzen nach der Melkzeugabnahme auftreten.

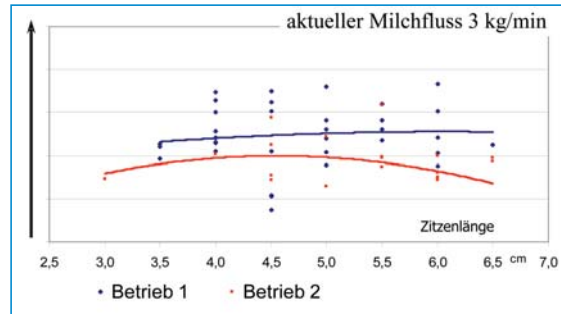


Abbildung 2: Krafteinwirkung während der Entlastungsphase in Abhängigkeit zur Zitzenlänge.

Zitzenbonitur gibt Aufschluss über den Zustand der Zitzen und Rückschlüsse auf die Melktechnik

Die Zitzenkondition umfasst mehrere Merkmale hinsichtlich der Beschaffenheit der Zitze. Dazu zählen u.a. die Ausprägung der Hyperkeratosen, der Zitzenfarbe, die Ringbildung an der Zitzenbasis sowie Quetschungserscheinungen an der Zitzenkuppe und am Zitzenschaft. Weiterhin werden Verletzungen sowie Risse und spröde Stellen bei der Beurteilung der Zitzenkon-

Originalqualität vom Weltmarktführer Milk-Rite Zitzengummis und Milchschräuche

Die professionelle Eigenmarke des Weltmarktführers Avon Rubber plc., Avon Rubber fertigt seit fast 80 Jahren die Zitzengummis für die Erstausrüster. Deshalb umfasst das Sortiment auch die wichtigsten Zitzengummis und wird ständig erweitert.

MILK-RITE™
Tiergesundheit und Milchqualität

Preise und Verkauf: Tel. 0 45 59-9 85 02 oder

www.zitzengummis-billiger.de

Angebot:

Zitzengummi kurz, z.B. für Westfalia-Melktechnik
Zitzengummi lang, z.B. für DeLaval-Melktechnik
Milchschräuch, lang 16 mm D.

*12,00 €/Satz + MwSt.

*19,50 €/Satz + MwSt.

*5,80 €/m + MwSt.

*RAL-geprüft

Ab 100,00 Nettowarenwert Lieferung frei Hof.

Das Sortiment umfasst die Zitzengummis für Anlagen von:

Boumatic, Dairymaster, DeLaval, Fullwood, GM, Manus, Meltec, SAC, Westfalia-Surge.

Obwohl die Avon-Gummimischung von Original und Eigenmarke identisch ist, ergibt sich für Sie ein Einkaufsvorteil bis zu 40%.

Bestellen Sie im Internet oder rufen Sie uns an

Einige Gebiete sind noch an Vertriebspartner zu vergeben.

dition aufgenommen (siehe **Tabelle** unten).
Zitzen werden beeinflusst durch das Melken (Vakuümhöhe, Pulsationseinstellungen, Zitzengummi, Abnahmezeitpunkt, Melkroutine usw.) und die Umwelt (Sonneneinstrahlung, Kälte, Desinfektionsmittel, Einstreu usw.)

Zur Reinigung und Desinfektion

Die häufigsten Ursachen für Probleme bei der Anlagenehygiene liegen in folgenden Bereichen:

- schlechte Mechanik 42%
- niedrige Reinigungstemperatur 19%



Fransige Hyperkeratose
⇨ max. 10 % der Herde

Einflüsse auf die Entstehung von Hyperkeratosen

- Blindmelken
 - Vormelkroutine (Stimulation)
 - Abnahmeschwelle
- Vakuüm und Pulsation
 - Höhe des Vakuüm – weites Phasenverhältnis
 - fehlerhafte Pulsation
- Zitzengummi
 - Material (hart / weicher Schaft) – Alter
- Regeneration des Gewebes
 - Melkhäufigkeit (2x gegen 3x)
 - Pflegewirkung des Dippmittels
- Zucht
 - hohe Milchflüsse – Zitzenanatomie



Blaufärbung (inkl. Ringbildung an Zitzenbasis) ⇨ max. 10 % der Herde

Einflüsse auf Zitzenfarbe

- Zitzengummi
 - suboptimale Abstimmung Zitzengummi / Zitze
 - Kopföffnung (klein, verstärkte Lippe)
 - Größe (konischer, weicher Schaft)
- Einstellungen
 - fehlerhafte Pulsation – hohes Melkvakuüm
 - weites Phasenverhältnis
- Blindmelken
 - Vormelkroutine (Stimulation)
 - Abnahmeschwelle



Ringbildung an Zitzenbasis
⇨ max. 10 % der Herde

Einflüsse auf Ringbildung

- Zitzengummi
 - Kopföffnung (klein, verstärkte Lippe)
 - Größe (weicher Schaft, hohes Kopfvakuüm)
- Einstellungen
 - hohes Vakuüm
 - zu niedrige Abnahmeschwelle
- Melkroutine
 - mangelhafte Stimulation
 - Ansetzen an feuchte Zitzen
- Blindmelken



Quetschung der Zitzenkuppe und der Längsseite.

Einflüsse auf Verhärtungen / Quetschungen

- Zitzengummi
 - hoher Zitzengummikopf
 - Material (harter / weicher Schaft, Einfaltdruck)
- Blindmelken
- Einstellungen
 - zu hohes Vakuüm an der Zitze
 - fehlerhafte Pulsation
 - zu niedrige Abnahmeschwellen
 - überlange Pulsabschaltphasen

- schlechte Wasserqualität 15%
- falsches Produkt / falsche Dosierung 13%
- unangemessene Hygieneverfahren 8%

(Ergebnisse aus Sachsen, 2006)

Die Einflussfaktoren Reinigungstemperatur, Einwirkzeit und Mechanik werden überwiegend durch technische Einrichtungen in Spülautomaten gesteuert und können kontrolliert werden. Durch den Anwender lassen sich der Spülmittelverbrauch und die Rücklaufumtemperatur einfach überwachen. Die Kontrolle sollte monatlich erfolgen, bei Problemen auch häufiger. Problematischer ist es die Wirkung und die korrekte Anwendung der Reinigungsmittel zu kontrollieren.

Klar ist, dass eine Keimabtötung nur bei einer vorherigen wirkungsvollen Reinigung erfolgen kann. Die Überprüfung der Reinigungswirkung erfolgt in erster Linie visuell im Hinblick auf Beläge nach dem Spülgang. Dabei können folgende Ablagerungen festgestellt werden: Fette, Eiweiß, Mineralien, Milchstein, Eisen. Beim Auffinden von Ablagerungen sind diese gründlich zu beseitigen, die Ursachen zu finden und neuen Ablagerungen vorzubeugen.

Zur Feststellung des Reinigungserfolges auf Flächen lässt sich der Biolumineszenz-Test durchführen. Dabei wird der Restbestand von organischer Masse mittels Spezialtupfer aufgenommen und in ATP (Adenosin-Triphosphat = Energieträger) gebunden. In einem Zählgerät können „relative Lichteinheiten“ abgelesen werden, die Aussagen über den Besatz mit organischer Masse (quantitativ) zulassen. Empfohlen wird die Überprüfung im Intervall der DIN ISO Prüfung.

Die Art der Mikroorganismen (qualitativ) lässt sich dagegen nur über bakteriologische Untersuchungen feststellen. Dabei werden an definierten Punkten der


Melkanlage Tupferproben entnommen und diese im Labor angezüchtet. Erst danach ist eine Bestimmung der Bakterienstämme möglich.

Zusammenfassung

Vor Problemen mit der Melktechnik ist kein Betrieb geschützt. Deshalb ist das schnelle Auffinden und die Behebung von Störungen notwendig. Dies lässt sich nur durch routinemäßige Überprüfung aller Bauteile erreichen. Dabei ist neben der DIN/ISO Kontrolle und der regelmäßigen Überprüfung der Melkautomaten auch die herdenspezifische Anpassung der Technik erforderlich.

Zu den wichtigsten Routinekontrollen zu JEDER Melkzeit gehören u.a. die Prüfung des Betriebsvakuums der Anlage und der Dichtheit der Gummiteile. Auch untypische Geräusche des Pulsators sowie Ausmelkprobleme können durch den Melker während der Melkarbeit festgestellt werden.

Anzeichen für Probleme hinsichtlich der Anpassung von Melktechnik an die Herde geben u.a. Bewertungen der Zitzenkondition. Diese werden von vielen Beratern bereits durchgeführt.

Für die detaillierte Kontrolle der Melkanlage und eventuell notwendige Reparaturen sind unabhängige Servicetechniker und/oder die Servicetechniker der Melktechnikfirmen zu beauftragen. In Abhängigkeit von der Nutzungsintensität sind betriebspezifische Kontrollintervalle festzulegen und umzusetzen. 

Produktionsberatung Milchvieh –
Graff, Geidel & Heidig GbR
Lilienstraße 5, 02627 Radibor

info@produktionsberatung-milchvieh.de
www.produktionsberatung-milchvieh.de



* Silbermedaille 2006 der DLG für AktivPuls Zitzengummi

** Innovationspreis Melktechnik 2007 von 7 Fachzeitschriften für Bulli®-Sammelstück

*** Europäisches Patent EP 1119235 US-Patent 6546893 für AktivPuls Zitzengummi mit Schrägabschluß für Vakuumentlastung

System Happel®
einfach besser melken

AktivPuls® – Problemlos besser melken

prämiert* ausgezeichnet** patentiert***

Tiergerecht

Die hochwirksame Vakuumentlastung im Zitzengummi integriert – wartungsfrei

Schnell

Perfekter Milchtransport und maximale Melkkapazität mit Bulli®-Sammelstück

Wirtschaftlich

Der reduzierte Gewebestress durch die Vakuumentlastung wirkt sich positiv aus auf Milchertrag und Eutergesundheit

Umrüstung
jeder Melkanlage
schnell und effektiv
Kontakt unter:
info@system-happel.de
Tel. 0 83 47/10 97



System Happel GmbH
Mühlweg 4 • D-87654 Friesenried
Tel. 08347-1097 • Fax 08347-1099
info@system-happel.de

www.einfach-besser-melken.de