

# Dauervakuum im Melkzeug schädigt das Zitzengewebe

Sind die Zitzen auch während der Entlastungsphasen einer unverminderten Saugwirkung ausgesetzt, nehmen Anzahl und Ausmaß der Zitzenschäden zu. Es gibt jedoch auch Möglichkeiten, schonend zu melken.

Dr. Dirk Hömberg, Spezialberater für Melktechnik und Eutergesundheit, Münster  
Tel.: +49 170 3423521, E-Mail: Dirk.Hoemberg@web.de

Ramponierte Zitzen mit harten Kuppen sowie Ringen und Fransen an der Spitze (sogenannten Hyperkeratosen) sind ein mittlerweile weitverbreitetes Übel. In der Folge treten vermehrt Euterentzündungen auf, die trotz Behandlung nicht enden wollen. Eine leider immer noch viel zu wenig beachtete Ursache solcher Probleme besteht darin, dass die Zitzen oft einem zu aggressiven Melkvakuum ausgesetzt sind. Dabei spielt nicht nur die absolute Vakuumhöhe, sondern auch der Verlauf des Vakuums während der Pulszyklen eine entscheidende Rolle.

## Schonender melken mit dynamischem Zitzenvakuum

Während der Saugphase sollte das Vakuum im Zitzengummi stets bei ca. 40 kPa liegen, da sich nur so zügig und vollständig melken lässt. Für die Entlastungsphase ist hingegen eine gezielte Absenkung des Zitzenvakuums auf knapp unter 20 kPa zu fordern, um den Zitzen eine Erholung von den Strapazen der vorhergehenden Saugphase zu gönnen.

Hintergrund dieser Strategie sind Ergebnisse wissenschaftlicher Arbeiten, nach denen sich eine periodische Absenkung des Zitzenvakuums eindeutig positiv auf die Zitzenkondition auswirkt. So bescheinigen Studien der Universität Gießen und der Sächsischen Landesanstalt für Landwirtschaft dem Melken mit abgesenktem Entlastungsphasenvakuum eine geringere Ringbildung an der Zitzenbasis und eine geringere Schädigung der Zitzenspitzen (Hyperkeratosen), beides mit statistischer Signifikanz. Dies bestätigt Ergebnisse umfangreicher Forschungsarbeiten der TU München-Weihenstephan aus den 1980er Jahren.

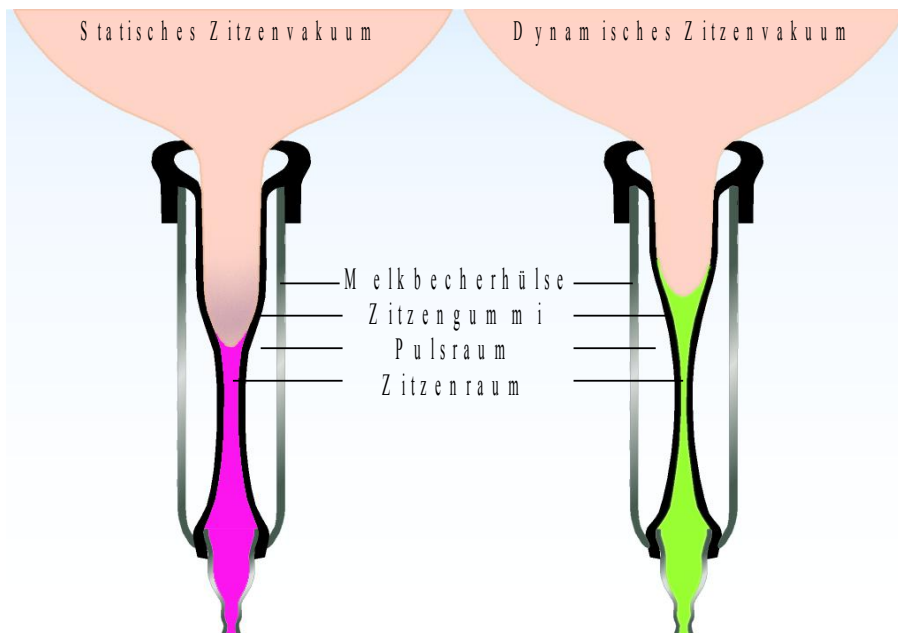
Mit der schonenden Zitzenbehandlung ist auch ein positiver Einfluss auf die Eutergesundheit verbunden (geringere Mastitisrate). Denn nur bei intaktem Zitzengewebe bleiben die eutereigenen Infektionsbarrieren erhalten



*Hornhautabsonderungen (Hyperkeratosen) an den Zitzenöffnungen zeugen von zu aggressivem Melken. Die Folgen: Zerstörung der natürlichen Infektionsbarrieren und gehäufte Euterentzündungen.*

(siehe Kasten). Zurückzuführen sind die Vorteile eines dynamischen Zitzenvakuums auf folgende Zusammenhänge:

- Bei abgesenktem Entlastungsphasenvakuum ziehen sich die zuvor in Längsrichtung gestreckten Zitzen wieder zusammen. Hingegen kommt es bei dauerhaft hohem Zitzenvakuum zu einer permanenten Längsdehnung der Zitzen von bis zu 70 % der ursprünglichen Länge. Schon damit ist eine beachtliche Belastung des Zitzengewebes verbunden.
- Die zeitweilig verminderte Saugwirkung des dynamischen Melkzeugvakuums ermöglicht eine ungestörte Blutzirkulation. Bei unvermindertem Saugen kommt es dagegen trotz der Zitzengummimassage im Laufe des Melkvorgangs zu einem zunehmenden Blutstau in den Zitzenspitzen. Diese schwellen an und werden dadurch empfindlich gegenüber mechanischer Belastung, wie z.B. dem Massagedruck der Gummis.
- Durch die gezielte Verringerung des Entlastungsphasenvakuums wird auch der Massage-



Bei Dauervakuum werden die Zitzen permanent gestreckt. Zudem staut sich Blut in den Zitzenspitzen. Senkt man das Melkzeugvakuum hingegen zeitweise ab (rechtes Bild) können sich die Zitzen von den Strapazen der Saugphase erholen

druck, den die Zitzengummis auf die Zitzen ausüben, entsprechend gesenkt. Entscheidend für das Schließen und den Massagedruck der Gummis ist nämlich in erster Linie die Vakuumdifferenz zwischen Außenseite und Innenseite des Zitzengummischafes.

Mehr als 20 kPa Massagedruck sind entgegen verbreiteter Aussagen für ein vollständiges Zurückdrängen zuvor angesaugter Körperflüssigkeit nicht erforderlich, sondern schädlich. Denn hoher Druck auf die Zitzenspitzen bereitet den Kühen Unbehagen und begünstigt in Verbindung mit gestreckten, geschwollenen

Zitzenspitzen (siehe oben) das Entstehen von Gewebeschäden.

### Dünne Zitzen sind besonders anfällig

Letzteres gilt insbesondere für Kühe mit dünnen Zitzen, da hier der empfindliche Strichkanal nur von wenig schützendem Bindegewebe umgeben ist. Auch Kühe mit generell oder auf einzelnen Eutervierteln geringen Milchflüssen leiden unter einem ununterbrochen hohen Zitzenvakuum stärker als solche mit gleichmäßig zügiger Milchabgabe.

Auf Grund dieser tierindividuellen Unterschiede werden die oben dargestellten Zusammenhänge immer wieder bestritten. Nach dem Motto: "Das kann alles nicht sein. Denn von diesen Melkzeugen haben wir reichlich im Einsatz und keine Probleme".

Eine solche Argumentation verkennt jedoch, dass die Probleme nicht erst beginnen, wenn unübersehbare Zitzenschäden, wie z.B. massive Ausfransungen der Spitzen vorliegen. Auch schon unsichtbare Verhärtungen der Zitzenspitzen verhindern das vollständige Schließen der Zitzen und begünstigen damit das Eindringen von Krankheitserregern. Zudem nutzt es der Kuh mit empfindlichen Zitzen nichts, wenn

### Hyperkeratosen: Vermeidbare Wegbereiter der Mastitis

Schädigungen des Zitzengewebes zeigen sich u.a. an der Zitzenöffnung in Form unterschiedlich starker, teils auch ausgefranster Ringe. Solche Hyperkeratosen sind das Resultat einer übermäßigen Absonderung der Strichkanalhornhaut. Sie werden meist durch mechanische Gewebeüberlastung und teils auch durch chemische Einflüsse (z.B. austrocknende Dippmittel) oder extreme Kälte verursacht.

Selbst von Tierärzten wird diesen sichtbaren Zeichen der Gewebeschädigung nicht immer die gebührende Beachtung geschenkt, insbesondere, wenn sich die Ringstärke und Ausfransungen in Grenzen halten. Dabei

haben auch leichte und mittlere Hyperkeratosen einen beachtlich negativen Einfluss auf die Milchabgabe und Eutergesundheit.

So kommt es infolge der Hornhautabsonderung zunächst zu einer Verengung der Strichkanäle und dadurch zu einer Behinderung des Milchflusses mit entsprechend zunehmender Melkdauer und weiterer Zitzengewebebelastung. Fachleute nennen das "erworbene Schwermelkigkeit".

Weiterhin verliert die Strichkanalhornhaut durch die mechanischen Schädigungen (Risse) ihre Fähigkeit, eventuell eingedrungene Krankheitserreger am weiteren Vordringen zu

hindern. Schließlich bieten Hyperkeratosen Krankheitserregern Unterschlupf und begünstigen deren Eindringen in die Zitzen, da letztere sich nach dem Melken nicht mehr vollständig schließen.

Folglich sind Hyperkeratosen keine bloßen Schönheitsfehler und auch nicht die angeblich normale Reaktion des Zitzengewebes auf das maschinelle Melken. Vielmehr sind sie deutliche Anzeichen zu aggressiven Melkens und schwerwiegende Beeinträchtigungen der eutereigenen Infektionsbarrieren. Schon leichte Hyperkeratosen steigern das Mastitisrisiko erwiesenermaßen um bis zu 40 %!

ihre Stallgenossin mit robusten Zitzen unter dem Dauervakuum weniger stark leidet. Folglich besteht die Notwendigkeit, grundsätzlich eine möglichst schonende Melktechnik zu verwenden. Zumal empfindliche Zitzen bereits weitverbreitet sind und in absehbarer Zeit überwiegen werden.

In diesem Punkt muss man natürlich auch die Zuchtorganisationen zu einem Umdenken aufrufen. Entsprechende Änderungen der Zuchtpolitik lassen sich aber nur langsam umsetzen. Daher kann man den betroffenen Landwirten zur Zeit nur raten, sich für die bereits verfügbare Schontechnik zu entscheiden, zumal ein ununterbrochen hohes Melkzeugvakuum keinerlei Nutzen hat.

### Unterschiedliche Lösungswege

Der Markt bietet hier verschiedene Möglichkeiten. Diese unterscheiden sich nicht nur darin, wie stark das Entlastungsphasenvakuum abgesenkt wird, sondern auch hinsichtlich des technischen Aufwands und ihrer Störanfälligkeit. Im einzelnen stehen folgende Varianten zur Verfügung.

- Melken mit Gleichtaktpulsation: Schon mit dieser recht einfachen Maßnahme lässt sich durch die gezielte Bildung von Milchpfropfen im langen Milchschlauch eine zeitweilige Vakuumentlastung erzielen. Dies gilt insbesondere für Melkanlagen mit hochverlegter Melkleitung (Anbindeställe, Swing-Over-Melkstände), in denen sich der Gleichtakt zudem positiv auf das Saugphasenvakuum auswirkt. Voraussetzung sind allerdings passend dimensionierte Sammelstücke und Milchschläuche sowie Milchflussraten von mindestens 2 l/min.

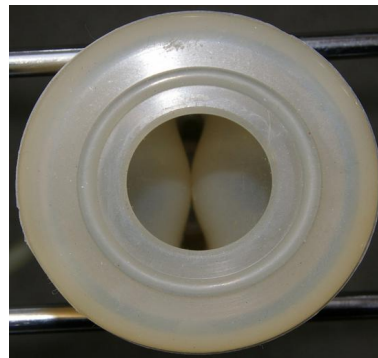
- Periodische Belüftung: Eine vom Milchfluss weniger stark beeinflusste und somit effizientere Vakuumabsenkung erzielen Melkzeuge mit periodischer Belüftung, wie z.B. Biomilker, Happel S90 und Miele-MLT. Gemeinsam ist solchen Melkzeugen, dass deren spezielle Ventile während der Entlastungsphasen große Mengen atmosphärischer Luft in die Schaugläser bzw. Sammelstücke einlassen.

Dadurch kommt es zu einer deutlicheren und länger anhaltenden Vakuumabsenkung als bei Standardmelkzeugen mit Gleichtaktpulsation. Zudem ist der Vakuumverlauf im Melkzeug hier nicht so vielen Unwägbarkeiten unterworfen, da Sammelstückvolumina und Schlauch-

durchmesser von den Herstellern auf die eingelassenen Luftmengen abgestimmt wurden.

Dennoch hat es in der Praxis mit diesen Spezialmelkzeugen immer wieder Probleme durch mangelhafte Wartung und strömungstechnisch ungünstige Milchflussindikatoren gegeben. Bei Vermeidung solch überflüssiger Fehler sind Melkzeuge mit periodischer Belüftung jedoch auch heute noch eine empfehlenswerte Alternative für schonendes Melken.

- Vakuumzufuhr unterbrechen: Der dritte Ansatz zur periodischen Verringerung des Zitzenvakuum besteht darin, die Verbindung zwischen Sammelstück und Zitze zu unterbrechen. Dies mag auf den ersten Blick unlogisch erscheinen, da die Zitzengummis sich während der Entlastungsphasen schließen. Sie tun das jedoch nicht vollständig. Vielmehr verbleiben Öffnungen, durch die sich das Vakuum ungehindert bis zu den Zitzen fortsetzt. Das gilt auch für drei- und mehreckige Zitzengummis.



*Ein Standardzitzengummi ist auch während der Entlastungsphasen nie vollständig geschlossen. Durch die verbleibenden Öffnungen dringt weiterhin Vakuum ungehindert bis an die Zitzen vor.*

Um diese Öffnungen zu verschließen bietet der Hersteller GEA (ehemals Westfalia) bereits seit den 1970er Jahren einen speziellen Zitzengummieinsatz mit dem Namen Vacustop an. Damit lässt sich ein ausreichender Vakuumabbau an der Zitzenspitze erreichen, sofern an den Zitzengummilippen genug Luft eintritt. Diese Voraussetzung ist bei den zunehmend kleinen Zitzen jedoch nicht mehr gewährleistet, da sich die Zitzengummis bereits zu Beginn des Melkvorgangs am Euterboden festsaugen.

Zur Vermeidung solcher Probleme lässt der Hersteller System Happel bei seinem Melkzeug



Nicht zu verwechseln ist diese Technik mit dem ARS-Melkzeug des Herstellers Biventis oder den dreieckigen Zitzensgummis von Milkrite. Diese besitzen zwar auch Kopfdüsen, jedoch keine kalibrierten Luftkanäle und keine Absperrmechanismen. Damit fehlen wesentliche Voraussetzungen für eine effiziente Vakuumabsenkung.

### Zusammenfassung

Melkzeuge, in denen das Zitzensgummivakuum während der Entlastungsphasen auf knapp unter 20 kPa sinkt, wirken sich eindeutig positiv auf die Zitzenkondition aus. Dies wird nicht nur durch ältere und relativ neue Forschungsarbeiten, sondern auch durch Erfahrungen in zahlreichen Praxisbetrieben belegt.

Insbesondere bei empfindlichen (dünnen) Zitzen und Kühen mit langsamer bzw. ungleichmäßiger Milchabgabe kann so dem Entstehen von Zitzenschäden und den damit oft verbundenen Euterinfektionen entgegengewirkt werden.

Für ein solch schonendes Melken stellt der Markt verschiedene Möglichkeiten zur Verfügung. Vorteilhaft sind hier gut gepflegte Melkzeuge mit periodischer Belüftung (z.B. Biomilker, Siliconform GmbH & Co. KG) und solche mit speziellen Zitzensgummis, die während der Entlastungsphasen die Verbindung zum Sammelstück unterbrechen und gleichzeitig gezielt Luft einlassen (AktivPuls, System Happel).

*Beim AktivPuls bewirken der patentierte Fuß des Zitzensgummis (rechts unten) und die orange Kopfdüse (rechts oben) während der Entlastungsphasen einen gezielten Abbau des Vakuums an der Zitzenspitze auf schonende 20 kPa.*

AktivPuls über eine Kopfdüse und einen kalibrierten Luftkanal eine definierte Luftmenge in das Zitzensgummi ein. Gleichzeitig wird auch hier die Öffnung zwischen Sammelstück und Zitze während der Entlastungsphasen verschlossen. Auf diese Weise ergibt sich eine von Euteranatomie und Milchfluss weitgehend unabhängige Absenkung des Entlastungsphasenvakuums auf stets knapp unter 20 kPa.

Im Vergleich zu den periodisch belüftenden Melkzeugen sind Störanfälligkeit und Wartungsbedarf beim AktivPuls zwar geringer, da dieses Melkzeug keine empfindlichen Ventile besitzt. An guter Pflege und einem rechtzeitigen Ersatz der Zitzensgummis geht jedoch auch hier kein Weg vorbei.