

Zitzenkondition

Beurteilung und Ursachenforschung

Ewald Albers

**- Tiergesundheitsdienst -
Eutergesundheitsdienst**

Einige Grundsätze zur Zitzenkondition

Der Begriff "Zitzenkondition" beinhaltet Kriterien und Bedingungen zur Bewertung der körperlichen Ausbildung und Verfassung sowie der zweckentsprechenden Funktion der Rinderzitzen, um die spezifische Nutzung des Euters zur Milchgewinnung kurz- und langfristig sicher zustellen.

Anatomische Merkmale

- Zitzenlänge / Zitzendurchmesser -

Aus melktechnischen und gesundheitlichen Aspekten werden bei Milchrindern Zitzenlängen zwischen 5 und 7 cm angestrebt. In der Praxis fand Graff 2005 bei 5855 Untersuchungen an Deutschen Holstein-Kühen an den Vordervierteln im Mittel 5,5 cm Zitzenlänge (2,5-9,5 cm) an den Hintervierteln 4,5 cm (2-8 cm).

Während nur 17,4 %, vor allem die Vorderzitzen, länger als 6 cm waren, zeigte sich eine auffällige Tendenz einer genetisch bedingten Verkürzung.

Unsere Rinderpopulation weist jedoch insgesamt zu kurze Zitzen auf.

Zitzendurchmesser

Ein Zitzendurchmesser von 2,0 – 2,5 cm wird bei Milchkühen gewünscht, um die Haftfähigkeit des Melkzeuges zu gewährleisten. Mit steigender Laktationszahl werden die Zitzen etwas stärker, sie verringern sich aber im Verlauf einer Laktation nur geringgradig.

Von besonderer Bedeutung ist die annähernde Ausgeglichenheit der Zitzendicke eines Bestandes, da mittels Zitzengummis keine Angleichung vorgenommen werden kann und die Haftfähigkeit der Melkbecher zwar durch Vakuumerhöhung etwas besser, die Belastung des Zitzengewebes aber wesentlich größer wird.

Der Strichkanal als Teil der Infektionsabwehr des Euters

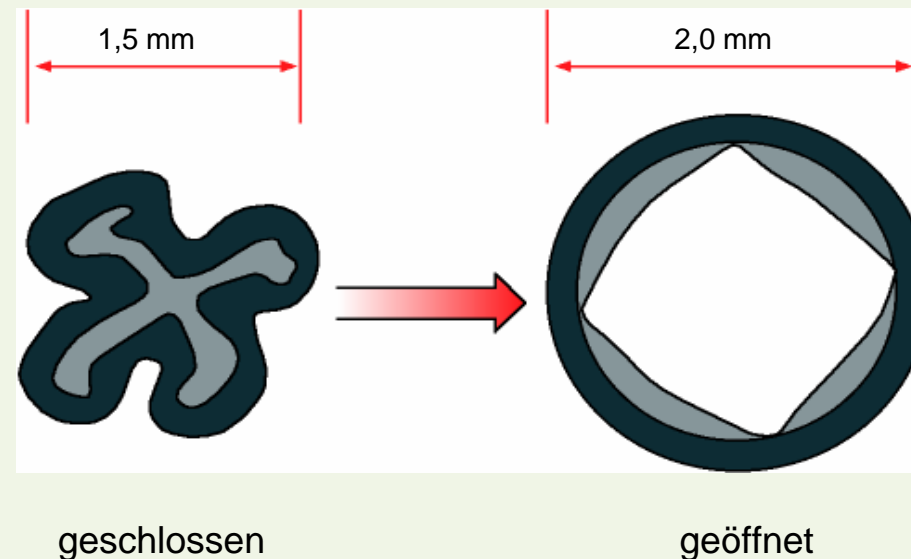
Der Strichkanal ist erstrangiger Bestandteil der Zitzenbarriere für die Abwehr von Infektion des Euterinneren, in dem das nach außen schuppenförmig wachsende und stark abschilfernde Epithel das Eindringen von Keimen mechanisch behindert sowie gleichzeitig das antibakterielle wirkende Laktosebum absondert.

Die unmittelbare Ursache von Mastitiden ist die Infektion des Euters mit Entzündungserregern. Sie erfolgt erst dann, wenn die Krankheitserreger durch den Strichkanal eindringen können und sich dort vermehren. Infektionen auf dem Blutweg sind eher selten.

Der Strichkanal ist der am stärksten beanspruchte Zitzenabschnitt. Es passieren je Melkzeit von 6 – 10 min. die Enge von 2 - 3 mm auf einem Abschnitt von 8 – 10 mm im Durchschnitt 15 kg in der Spitze bis 30 kg Milch !

Der Strichkanal

Der Strichkanal ist gefaltet und von zirkulär und längs angeordneten Schichten glatter Muskulatur umgeben, die ihn durch Verkürzung schließt und bei Streckung öffnet.
Zum Öffnen des Verschlusses zum Melken bedarf es eines Vakuums von 10 – 13 KPa (2,7 – 48 KPa) nach Mein 1987.



30 – 35 % Aufweitung der Zitzenspitze reichen aus, um den Strichkanal zu öffnen

Schnittzeichnung durch den Strichkanal

(WILLIAMS und MEIN, 1982)

Der Strichkanal

Nach Melkende führt die Kontraktion des "Schließmuskels" zu einem Verschluss des Strichkanals. Dieser Verschluss ist aber in den ersten zwei Stunden noch unvollkommen, da der Zitzentonus sich noch regenerieren und die Quellung der Keratinschicht im Strichkanal noch abklingen müssen (Wendt).

In dieser Zeit besteht ein verminderter Infektionsschutz und die Notwendigkeit von Sauberkeit und Dippmittelwirkung.

In den Zwischenmelkzeiten regeneriert sich das Keratin.

Auf Überbelastung reagiert es mit der "Hyperkeratose"

Milchejektion

Nur nach einer mindestens 30 sec. dauernden mechanischen Stimulation der nervalen Zitzen-Sensoren, lässt sich die volle Melkbereitschaft der Kuh erzielen.

Weil nur durch das Hormon Oxytozin, dass dann, über den Blutkreislauf transportiert, an den Rezeptoren der Korbzellen eine Kontraktion der glatten Muskulatur in Alveolen und Milchgängen auslöst. Die in den Alveolen befindliche Milch wird dadurch Richtung Zitzenausgang gefördert.

Die Latenzzeit von im Mittel 60 sec., Zeit von der ersten taktilen Reizsetzung bis zum Einschießen der Milch, ist zu beachten !

Zitzenbelastung

Bereits beim normalen Milchentzug wird die Zitze wesentlich mechanisch strapaziert.

So lässt sich unter Vakuum in den entsprechenden Zitzenbereichen

- eine Zitzenstreckung von über 30 % (MEIN 1973) und
- in der Breite von 15 – 35 % (MELLINGER 1988) nachweisen.

Milchfluss / Melkbarkeit

Die Milchflussrate, gemessen am Gesamtgemelk pro Zeiteinheit (in kg / min) - im mittleren Maschinenhauptgemelk (MMHG) – kann als Maß für die Passagerate an Milch durch die Strichkanäle gewertet werden.

Auf die Melkbarkeit haben hauptsächlich Einfluss:

- die Länge, der Durchmesser des Zitzenkanals
- das zitzenschonende Melken (kein Flüssigkeitsstau in der Strichkuppe)
- die Milchleistung und Viertelverteilung
- Zitzengröße und Volumen der Zisterne
- vorhandene Hyperkeratosen

Milchfluss / Melkbarkeit

Mit der Melkbarkeit ist auch die Eutergesundheit eng verbunden.

- Wenn züchterisch, aus arbeitsökonomischen Aspekten eine hohe Milchflussrate gewünscht wird, so ist damit auch eine weit über dem Mittel liegende Mastitisrate verbunden. Ein weiter Strichkanal bietet Keimen eine leichte Passage.
- Bei niedriger Milchflussrate muss bei hohen Milchleistungen mit einer starken und länger dauernden mechanischen Zitzenbelastung, auch mit einer erhöhten Krankheitsrate gerechnet werden.

Die Begriffe Leicht- und Schwermelker sind hier etwa mit einer Milchflussrate $> 3,0$ kg/min bzw. $< 1,5$ kg/min zu charakterisieren. (wichtig: relativ zum Herdenschnitt)

Milchfluss / Melkbarkeit

Schwermelker können angeboren sein, viel häufiger tritt diese Erscheinung bei einzelnen Zitzen als Folge von Zitzenverletzungen oder Entzündungen, sowie Gewebsveränderungen mit Bindegewebszubildung an der Zitzenkuppe auf.

Auch ausgeprägte Hyperkeratosen bedingen solche Passagebehinderungen.

Zitzenschäden durch Blindmelken

Als Blindmelken wird die Funktion von Vakuum und Pulsation an der Zitze bezeichnet, ohne dass Milch fließt. Das kann nur eine oder mehrere Zitzen eines Tieres betreffen und tritt zumeist bei jedem Melken kurzfristig auf.

Folgende Ursachen können vorliegen:

- zwischen Vorder- und Hintervierteln ist die Milchmengendifferenz $> 5 \%$
- erworbene Euterschäden bedingen eine ungleiche Euterentleerung
- ungenügendes Anrüsten (siehe Milchflusskurve)
- schlechte Melkzeugpositionierung
- geklettertes Melkzeug (feuchte Zitzen) klemmt Zitzenbasis (Ring) ab
- zu späte Melkzeugabnahme

Blindmelken ist nicht absolut zu verhindern, wird bis zu 60 sec. als nicht bedenklich angesehen; ein Mehr benachteiligt aber immer die Eutergesundheit und die Melk-ökonomie.

Hyperkeratose

Ursächlich kann man die ausgeprägte Hyperkeratose als Reaktion auf eine **mechanische und chemische Belastung, sowie klimatische Einflüsse** bezeichnen.

Eine Zunahme ausgeprägter Hyperkeratosen beobachtet man ab 4 Wochen pp. bis Mitte der Laktation; mit steigender Laktationszahl, oft eher an den Vorder- als Hinterzitzen.

Mit solchen Hyperkeratosen ist zumeist auch eine Gewebsverdickung im Zitzenkuppenbereich verbunden, der Zitzenkanal eingeengt, damit ist der Milchfluss geringer und der Zitzenverschluss benachteiligt.

- an den Ausfransungen klebt Schmutz
- in den Einrissen der Verhornung kommt es zur Keimanreicherung und Infektionen
- negative Folgen für die Milchqualität
- noch mehr für Eutergesundheit

Hyperkeratose

Zitzen mit pathologischer Hyperkeratose haben nicht nur erhöhte Zellzahlen, sondern sind besonders infektionsgefährdet. Bereits im Altmelkstadium vermindern sich die Hyperkeratosefälle.

Bei trockenstehenden Eutern sind die Verhornungen etwa 14 Tage nach Melkende abgestoßen.

Für die Bewertung des Herdenstatus „Hyperkeratose“ wird eine Auftretungshäufigkeit bis 10 % der Kühe (Kategorie 2 und 3) als noch akzeptabel angesehen.

Zitzenkondition bewerten

Was ist zu beurteilen ?

- Eutersauberkeit
- Zustand der Zitzenhaut
- Zustand der Zitzenspitzen, **Hyperkeratosen**
- Farbe der Zitzen nach dem Melken
- Ringbildung an der Zitzenbasis
- Verhärtung der Zitzenspitzen

Der Beurteilungsschlüssel und die Bewertungskriterien sind teilweise aus der vorhandenen Literatur (Handbuch Mastitis, Tierärztliches Wochenblatt, Teat Club International) übernommen worden.

Nutzen der Zitzenkonditionsbewertung

- Zitzen sind die direkten Kontaktstellen von Tier und Melktechnik
- Zitzen sind die erste Verteidigungslinie gegen eindringende Bakterien, ihre Gesundheit ist deswegen von besonderer Bedeutung
- Einflüsse auf die Zitzen:
 - **Umwelt** (Sonneneinstrahlung, Kälte, Desinfektionsmittel, Einstreu, usw.)
 - **Melken** (Vakuümhöhe, Pulsationseinstellungen, Zitzengummi, Abnahmezeitpunkt, Melkroutine, usw.)

Notwendige Ausrüstung

- Grundsätzlich: Zitzen zuerst genau ansehen, dann berühren
- Im Idealfall hat man beim Beurteilen beide Hände frei!!
- Gutes Licht – (Taschen-/Stirnlampe)
- Handschuhe – schützen Untersucher und Kuh
- Papiertüchern, besser schleudertrockene Stofftücher, zum Säubern von Zitzen und Händen. Aber pro Tier ein Tuch!
- Datenaufzeichnung – Diktaphon (mit Mikrofon zum Anstecken), Papierlisten, etc. (evtl. Hilfsperson zur Datenaufnahme)
- Die Durchführung einer Zitzenkonditionsbewertung verlängert die Melkzeit zum Teil deutlich – den Bauern unbedingt darauf hinweisen!

Zeitpunkt der Bewertungen

- Abhängig vom Merkmal: vor der Eutervorbereitung, vor dem Ansetzen der Melkzeuge und/oder direkt nach dem Abnehmen (bis max. 60 sec. danach)
- Vor der Euterreinigung:
 - **Euterhygiene**
- Nach einer trockenen Reinigung der Zitzen (Tuch, Papier):
 - **Zitzenhautzustand**
- Sofort nach der Abnahme des Melkzeugs:
 - **Zitzenfarbe**
 - **Ringbildung** an der Zitzenbasis
 - **Festigkeit** der Zitzenspitze
 - **Zitzenspitzenzustand** (Hyperkeratosen)

Anzahl der zu beurteilenden Kühe

- Für verlässliche Aussagen über den Zustand in einer Herde muss eine ausreichende Zahl Kühe/Zitzen beurteilt werden
- Herden mit weniger als 100 Kühen: alle Tiere bewerten
- Herden mit mehr als 100 Kühen: mind. 100 Tiere oder jede 2. Kuh beurteilen, je nachdem was größer ist
- Wenn Kühe in Gruppen gehalten werden, muss jede Gruppe untersucht werden

Umwelt- und melkbedingte Merkmale

➤ Umweltbedingte Merkmale:

- Euterhygiene ⇒ kurzfristig
- Zitzenhautzustand ⇒ mittelfristig

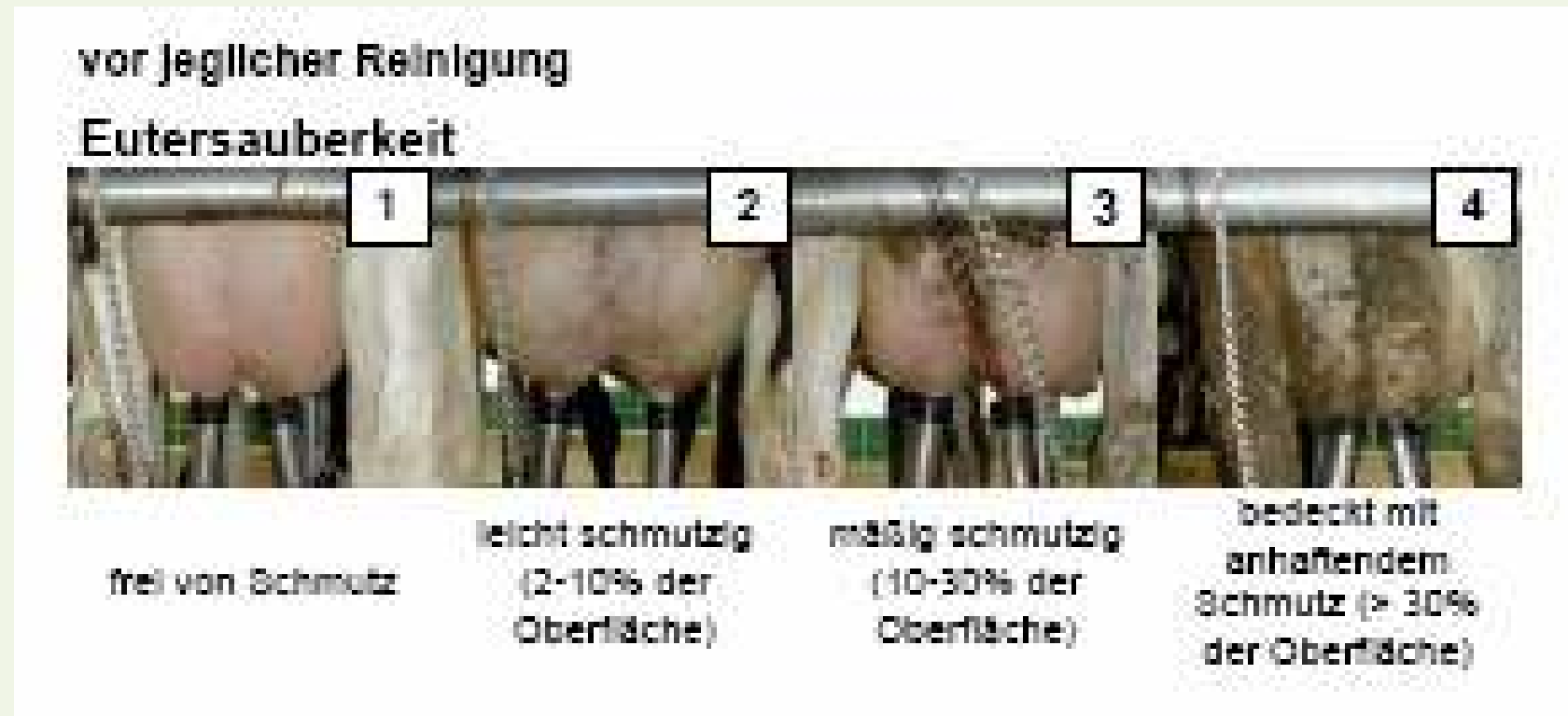
➤ Melkbedingte Merkmale:

- Zitzenfarbe ⇒ kurzfristig
- Ringbildung an der Zitzenbasis ⇒ kurzfristig
- Festigkeit der Zitzenspitze ⇒ kurzfristig
- Zitzenspitzenzustand, Hyperkeratosen ⇒ langfristig

Eutersauberkeit

- Vor der Reinigung des Euters beurteilen
- Gesamtes Euter beurteilen, gute Sicht aufs Euter!
- Bewertungsschlüssel:
 - 1 = Frei von Schmutz
 - 2 = Leicht verschmutzt (2-10 % der Euter-Oberfläche)
 - 3 = Mittelmäßig verschmutzt (10-30 % der Euter-Oberfläche)
 - 4 = Bedeckt mit angetrocknetem Schmutz (>30 % der Euter-Oberfläche)

Bewertung:



Weniger als 20% der Kühe dürfen mit 3 oder 4 bewertet werden

Einflüsse auf die Eutersauberkeit

- Liegeboxen
 - Einstreumaterial
 - Spaltenlieger
 - Management
- Auslauf / Weide
 - Wetter
 - Management
- Eingang zum Melkstand
 - Wartehof
 - Laufgänge
- Tierpflege
 - Euter- und Schwanzschur
- Fütterung
 - Kotkonsistenz



Foto: Frau Ruffer

Zustand der Zitzenhaut

- Vor dem Ansetzen des Melkzeugs beurteilen
- Zitzen - wenn nötig - trocken reinigen
- Zur Beurteilung die Zitzen auch anfassen!

- **Bewertungsschlüssel:**
 - 1. Normal – weiche gesunde Haut
 - 2. Trocken – trockene Haut, keine Risse
 - 3. Rauh – trockene, rauhe, eingerissene Haut

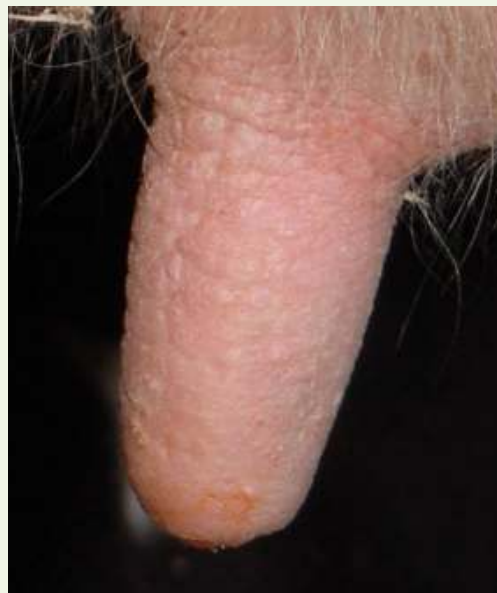
- Weniger als 5% der Kühe dürfen eine oder mehrere Zitzen haben, die mit 3 beurteilt werden

Zustand der Zitzenhaut

- | | |
|---------------------|---|
| 1 = Normal | – weiche gesunde Haut |
| 2 = Trocken | – trockene, schuppige Haut, keine Risse |
| 3 = offene Läsionen | – z.B. spröde, rissig, Pusteln |



1



2



3

Fotos: Frau Ruffer

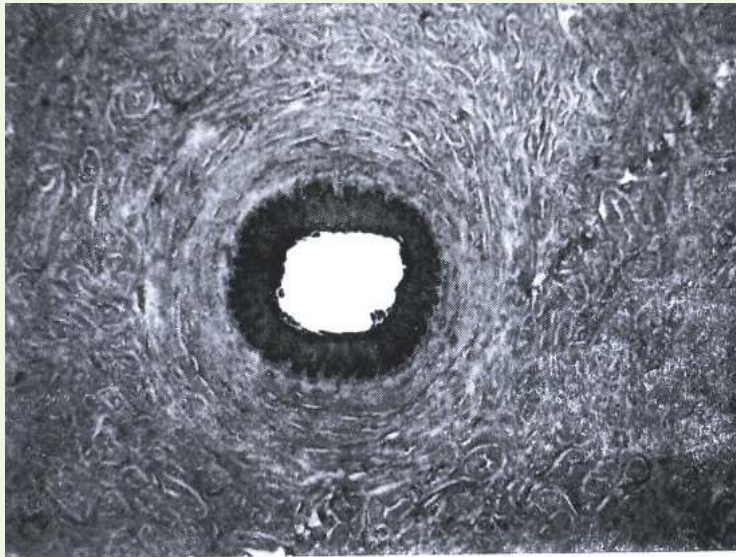
- Dippmittel
 - Hautpflegende Inhaltsstoffe
 - Desinfektionsmittel
- Wetter
 - Luftfeuchtigkeit
 - sonnig oder kalt
- Einstreu
 - Material
 - Einstreuzusätze (Kalk)
- Ödeme
 - frischlaktierend
 - Fütterung
 - Hormone
- Fliegen

Einflüsse auf den Zustand der Zitzenhaut

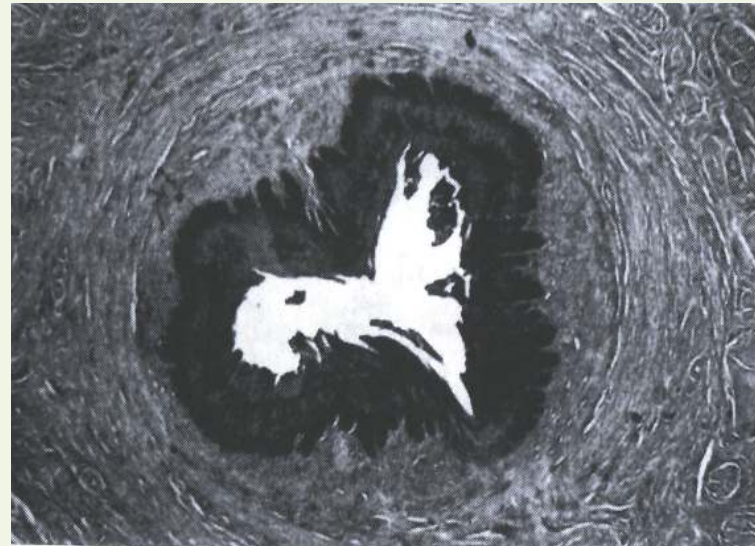


Foto: Frau Ruffer

Gewebeschnitt durch den unteren Zitzenkanal bei unterschiedlich ausgeprägter Keratinauskleidung



Normal ausgebildete, dünne
Hornschicht



Verdickte Wand mit verstärkter
Horn- und Körnerschicht

Was sind Hyperkeratosen?

Das Zitzenkanalepithel ist verstärkt und unterliegt in seiner Funktion einer intensiven Zellerneuerung, einer „physiologischen Hyperkeratose“

Das Strichkanalkeratin ist durch seine besondere Qualität Bestandteil des Laktosebums und bildet für das innere Euter eine natürliche Abwehrbarriere.

Äußere Einflüsse (mechanische, chemische, klimatische) verstärken die Keratinbildung besonders im unteren Zitzenkanalbereich.

Keratin (auch: Hornsubstanz, Skleroprotein, Cytokeratin) ist ein Eiweiß, ein Strukturprotein, das für Stabilität und Form der Zellen verantwortlich ist.

Die die nach außen zeigende Wachstumsrichtung des Epithels (Papillarkörper) im unteren Zitzenkanalbereich und Risse in der Körnerschicht (Stratum corneum) lassen unregelmäßige Wucherungen an der Zitzenspitze, der „fortsatzartigen Hyperkeratose“ Entstehen.

Hyperkeratosen ...

- sind selbst nicht krankhaft, können aber die Funktion des Schließmuskels beeinträchtigen, die Qualität des Keratins negativ verändern, zu Läsionen und Rhagaten führen und prädisponierende Faktoren für Infektionen sein.
- sind keine „Strichkanalvorfälle“, die äußerst selten auftreten.
- unterliegen einem starken jahreszeitlichen Einfluss. Erfassungen müssen deshalb zeitbezogen betrachtet werden.
- sind auch bei handgemolkenen Kühen feststellbar, jedoch wesentlich weniger als bei maschinengemolkenen.

Zustand der Zitzenenden, Hyperkeratosen

- Sofort nach dem Abnehmen des Melkzeugs beurteilen
- Erst ansehen, dann anfassen (bei Bedarf reinigen)

➤ Bewertungsschlüssel:

1	ohne Befund	typischer Zustand kurz nach Laktationsbeginn
2	glatter Ring	glatter Ring, etwas erhaben, nicht zerklüftet
3	mittelgradige Hyperkeratosen	bis 3 mm herausragender Keratinringe (beginnende Zerfaserung)
4	hochgradige Hyperkeratosen	> 3 mm herausragender Keratinring (deutliche Zerfaserung)

- Weniger als 20 % der Kühe dürfen eine oder mehr Zitzen haben, die mit 3 oder 4 bewertet werden.

Zustand der Zitzenspitzen

- 1 ohne besonderen Befund
- 2 sichtbarer, glatter weißer Keratin-Ring an der Strichkanalöffnung, nicht zerklüftet



1



2

Fotos: Frau Ruffer

Zustand der Zitzenspitzen

3 Keratinring gering bis mäßig zerklüftet (bis 3 mm stark)

4 Keratinring stark bis sehr stark zerklüftet (> 3 mm stark) mit/ohne Läsionen



3

4

Fotos: Frau Ruffer

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

Einflüsse auf die Entstehung von Hyperkeratosen



Foto: Frau Ruffer

Farbe der Zitzen

- Innerhalb einer Minute nach der Abnahme des Melkzeugs beurteilen
- Schwarzpigmentierte Zitzen ausschließen!
- Bewertungsschlüssel:
 - normal
 - rot
 - blau
- Weniger als 20 % der Kühe dürfen eine oder mehrere Zitzen haben, die rot oder blau verfärbt sind!

Farbe der Zitzen

normal



rot



blau

Einflüsse auf die Zitzenfarbe

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



Foto: Frau Dr. Ruffer

Ringbildung/Schwellung an der Zitzenbasis

(Kühe mit starkem Ödem in den ersten Tagen nach der Kalbung nicht in die Bewertung aufnehmen)

- Direkt nach Abnahme des Melkzeugs beurteilen
- Erst ansehen, dann anfassen!
- Bewertungsschlüssel:
 1. Normal (kein Ring, wenig oder gar keine Schwellung)
 2. Sichtbarer ringförmiger Abdruck der Kopföffnung
 3. Deutliche Schwellung / fühlbar verdickte Ringbildung
- Weniger als 10 % der Kühe dürfen eine oder mehrere Zitzen mit fühlbarer Ringbildung an der Zitzenbasis (Klasse 3) aufweisen

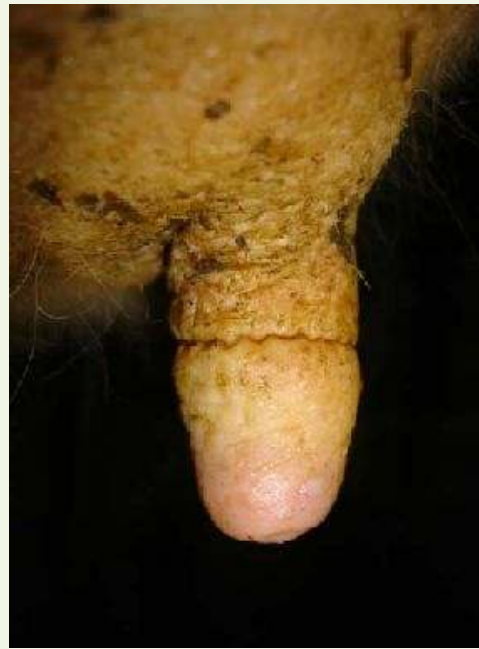
Ringbildung/Schwellung an der Zitzenbasis

1



normal

2



sichtbarer ring-
förmiger Abdruck
der Kopföffnung

3



deutliche Schwellung/
fühlbar verdickte
Ringbildung

Fotos: Ruffer

Einflüsse auf die Ringbildung/Schwellung

- Zitzengummi
 - Kopfföffnung (klein, verstärkte Lippe)
 - Größe (weiter Schaft, hohes Kopfvakuum)
- Einstellungen
 - hohes Vakuum
 - zu niedrige Abnahmeschwelle
- Melkroutine
 - mangelhafte Stimulation
 - Ansetzen an feuchte Zitzen
- Blindmelken

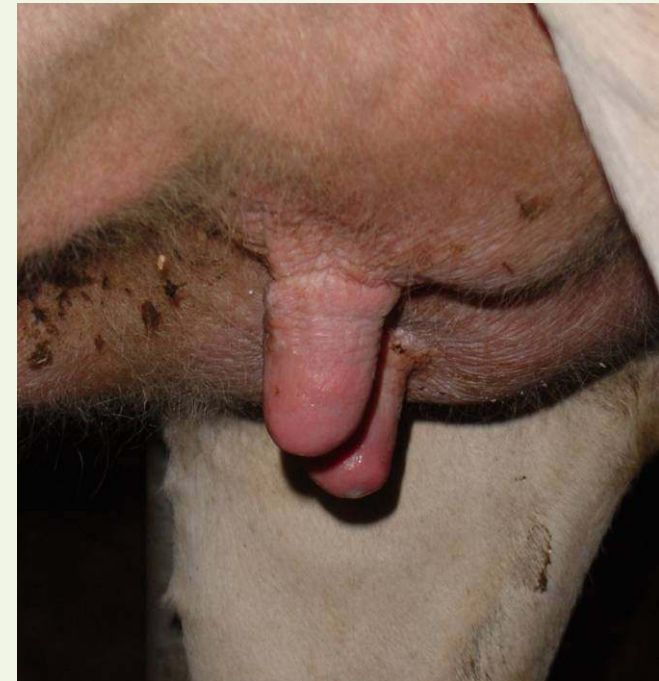


Foto: Frau Ruffer

Verhärtung an der Zitzenspitze

- Beurteilung vor Ansetzen und nach Abnahme des Melkzeugs
- Zitzen vorsichtig durchpalpieren
- Grundregel: Zitzen sollen vor und nach dem Melken weich sein
- Bewertungsschlüssel:
 1. Normal – Zitze ist weich
 2. Verhärtet – Zitzenspitze ist geschwollen, verhärtet oder sichtbar gequetscht
- Weniger als 20 % der Kühe dürfen Zitzen haben, die geschwollen, verhärtet oder sichtbar gequetscht sind.

Verhärtung der Zitzenspitzen



normale Zitze



Zitzenspitze geschwollen,
verhärtet oder sichtbar
gequetscht

Fotos: Frau Ruffer

Einflüsse auf die Verhärtung der Zitzenspitzen

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



Foto: Frau Ruffer

Schlussfolgerungen

- Wenn die Bewertung von Zitzenmerkmalen schlecht ausgefallen ist, müssen die Punkte abgeklärt werden, die einen negativen Einfluss haben können.
- Nach einer angemessenen Zeit sollte eine Kontrolluntersuchung erfolgen, um den Erfolg der durchgeführten Maßnahmen zu überprüfen.

Faustregel:

- | | |
|---------------------------------------|----------------|
| - Kurzfristig reagierende Merkmale: | 1 Melkzeit |
| - Mittelfristig reagierende Merkmale: | 2 bis 8 Wochen |
| - Langfristig reagierende Merkmale: | über 8 Wochen |



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit !!