

Melken: Wie viel Restmilch darf im Euter bleiben?

Bleibt nach dem Melken zu viel Milch im Euter, werden Milchleistung und Eutergesundheit beeinträchtigt. Durch fachgerechte Melkbarkeit und -technik lässt sich das verhindern.

Dr. Dirk Hömberg, Spezialberater für Melktechnik und Eutergesundheit, Münster

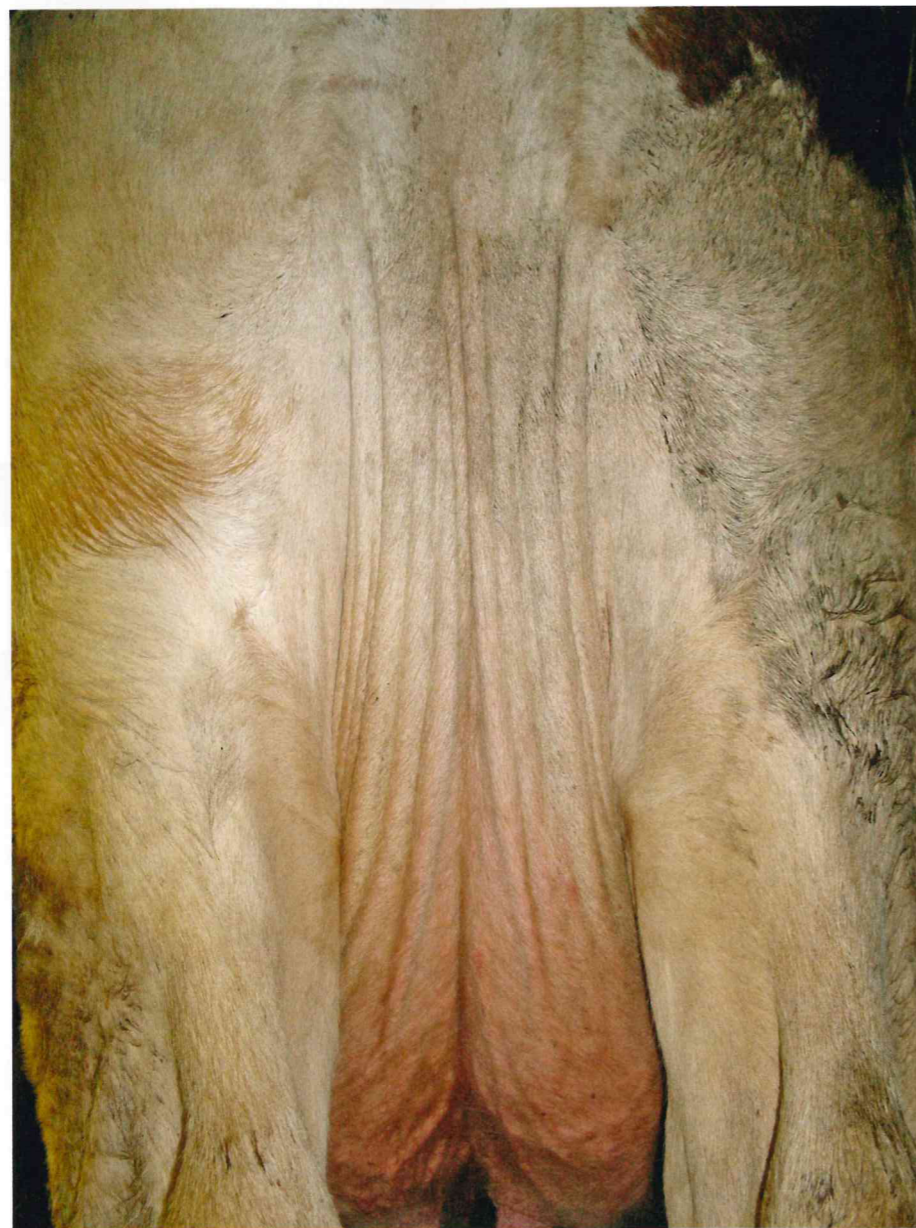
Darüber, wie leer die Euter nach dem Melken sein müssen, scheiden sich die Geister. Während viele Landwirte aufgrund ihrer Erfahrung bestrebt sind, die Euter möglichst vollständig auszumelken, sehen Berufskollegen sowie einige Vertreter der Melktechnikindustrie und Beratung dies wesentlich entspannter. Sie argumentieren, dass es völlig normal sei, wenn sich nach dem Melken noch Milch in den Eutern befindet. Und schädlich sei „das bisschen Restmilch“ auch nicht, weil diese ja das nächste Mal aus dem Euter entfernt würde. Wer hat da nun recht?

Ehe man diese Frage beantworten kann, muss man erst einmal klären, wo und warum sich nach der Abnahme der Melkzeuge noch Milch im Euter befindet und welche Auswirkungen diese Restmilch auf das Eutergewebe hat.

Nachgemelke gibt es nach wie vor

Wohl jedermann bekannt sind die klassischen Nachgemelke. Hierbei handelt es sich um die sogenannte „lose Restmilch“, die sich gegen Ende des Melkvorgangs in den Hohlräumen des Euters (also den Euterzisternen) ansammelt. Sie kann nur dadurch gewonnen werden, dass man die Melkzeuge nach unten drückt.

Da dies zeitraubend und anstrengend ist, glauben es viele Milchviehhalter nur zu gerne, wenn man ihnen sagt, dass die Nachgemelke „moderner Hochleistungskühe“ vernachlässigbar gering seien. Umfangreichen Erhebungen des LKV Sachsen aus dem Jahre 2006 zufolge trifft diese Aussage jedoch nur bei Kühen mit kompakten, gesunden Eutern zu. Hier belaufen sich die Nachgemelkemengen tatsächlich meist nur auf 100–200 g. Ganz anders sieht es hingegen aus, wenn die Euter groß und faltig sind, wie es bei alten Kühen und fleischbetonten Rassen üblich ist. Solche Euter weisen Nachgemelke von bis zu 1 kg und mehr auf. (Warum das so ist, kön-



Leere Euter sind nach dem Melken schlaff und weich. Eine Ausnahme bilden hier nur sehr große, feste oder geschwollene Euter (z. B. nach dem Abkalben).

nen Sie im nebenstehenden Kasten lesen.) Wurde das Eutergewebe durch Entzündungen geschädigt, muss man sogar mit bis zu über 2 kg loser Restmilch rechnen. Denn in einem solchen Fall werden Milch-

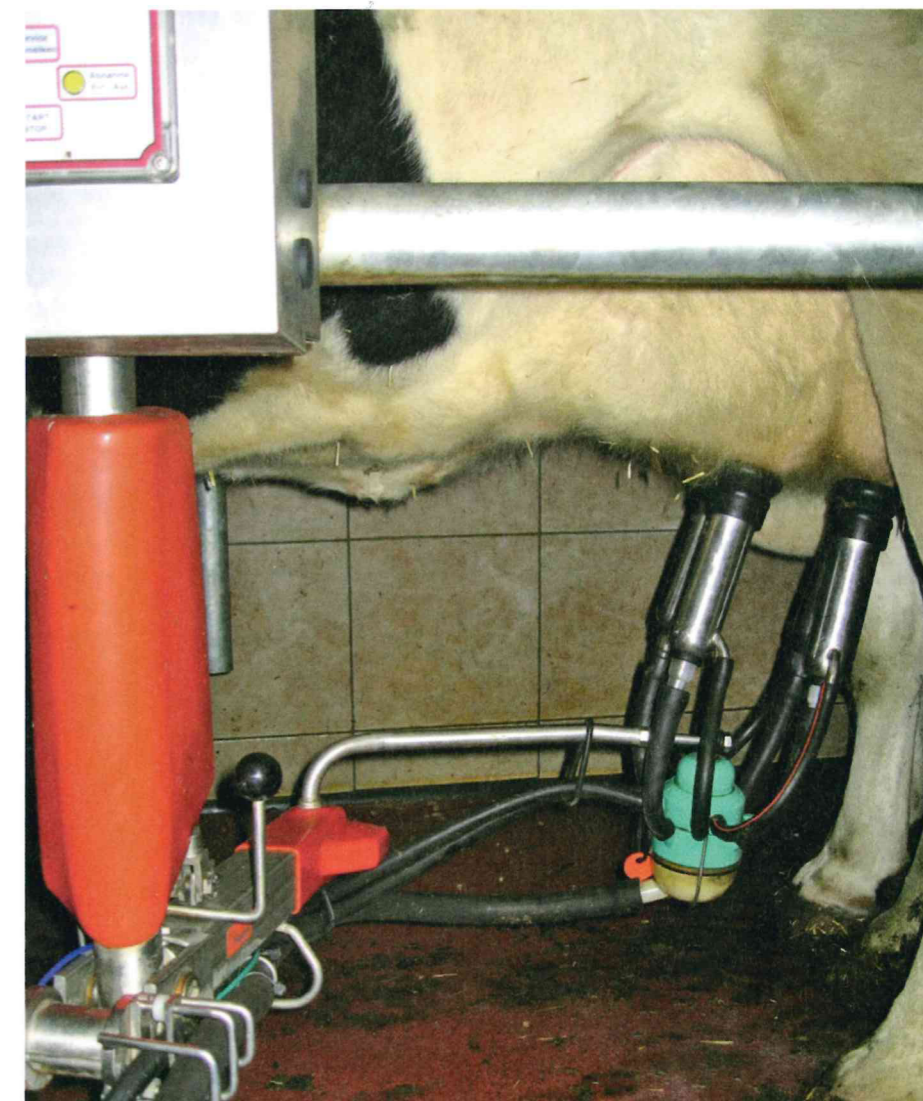
bildungszellen und Milchgänge durch unproduktives Bindegewebe ersetzt.

Weiterhin zeigten die sächsischen Studien, dass Verteilung und Höhe der Nachgemelke sich gegenüber dem Jahr

1990 nicht verändert haben. So wurde bei über 4.000 Kühen ein durchschnittliches Nachgemelke von 370 g ermittelt. Dabei enthielten 38 % der Euter mehr als 500 g lose Restmilch. In knapp der Hälfte dieser Fälle lag das Nachgemelke sogar zwischen 1 und 2 kg. Ähnliches geben andere Forscher mit Durchschnittswerten von meist 300 bis 500 g und einer Spannweite von 0 bis 1,5 kg an. Es stimmt also nicht, dass die Kühe heutzutage kaum noch Nachgemelke hätten. Ebenso wenig ist es richtig, dass die Nachgemelke durch dreimaliges Melken kleiner oder weniger bedeutend würden. Auch dies belegen die Studien aus Sachsen eindeutig. Danach gibt es keinen Zusammenhang zwischen Melkfrequenz und Nachgemelke.

Auch das Milchbildungsgewebe wird oft nicht richtig leer

Neben den Zisternen kann auch das Milchbildungsgewebe nach dem Melken noch größere Milchmengen enthalten. Man spricht in diesem Zusammenhang auch von „gebundener Restmilch“. Denn aus den Alveolen und engen Milchgängen kann man die Milch auch mit noch so hohem Vakuum nicht einfach absaugen. Vielmehr muss die Milch erst dadurch freigesetzt werden, dass sich die Muskelzellen des Milchbildungsgewebes (Myoepithelzellen) durch die Wirkung des Hormons Oxytocin rhythmisch zusammenziehen.



Nachmelkautomaten helfen, die Euter vollständig zu entleeren. Ihr Einsatz ist besonders dann ratsam, wenn es im Betrieb viele Kühe mit großen, faltigen Eutern gibt.

Wie Nachgemelke entstehen und wie man damit umgehen sollte

Nachgemelke entstehen entgegen der üblichen Auffassung nicht primär durch das berühmte „Klettern“ der Melkbücher. Dies ist nur das Ende eines längeren Prozesses. Der beginnt damit, dass sich bei nachlassender Euterfüllung am Euterboden innere Hautfalten bilden. Diese behindern den Abfluss der von oben noch langsam nachkommenden Milch. In der Folge werden die Zitzen leer gemolken, sodass sie erschlaffen. Erst jetzt saugen sich die Melkbücher nach oben und schnüren die ohnehin schon eingeeengte Zitzenbasis vollends ab.

Um die blockierten Abflusswege wieder frei zu machen, muss man das erschlaffte Eutergewebe straffen, indem man die Melkzeuge nach unten drückt. Durch ein generell hohes Melkzeuggewicht

lässt sich dieser Vorgang leider nicht ersetzen. Denn die Melkzeuge saugen sich an den erschlafften Eutern wesentlich stärker fest als an den zu Beginn noch festen Eutern. Ein sehr hohes Melkzeuggewicht hätte somit zur Folge, dass es während des Hauptmelkens zu noch mehr Luftsaugen käme, als dies wegen oft fehlender Schlaucharme oder unpassender Zitzengummis ohnehin der Fall ist.

Im Interesse hoher Milchleistung und guter Eutergesundheit sollten Nachgemelke von über ca. 300 ml aus den Eutern entfernt werden. Sie können dies ohne Angst vor dem oft beschworenen Gewöhnungseffekt tun oder in großen Melkständen Nachmelkautomaten einsetzen. Es ist zwar richtig, dass die

Nachgemelke im Laufe der Jahre steigen. Dies jedoch nicht aufgrund von Gewöhnung, sondern da die Euter mit zunehmendem Lebensalter größer und faltiger werden. Und solche Euter bilden naturgemäß bei abnehmender Füllung früher und stärker die zuvor erwähnten Hautfalten.

Die Euteranatomie ist mithin ein wesentlicher Faktor, der Einfluss auf die Höhe der Nachgemelke hat. Daneben ist auch der Melkvorgang von entscheidender Bedeutung. Treten dort Mängel auf (z. B. unzureichende Stimulation, schief hängende Melkzeuge, zu geringes oder zu hohes Zitzenvakuum, mangelhafte Pulsation oder Zitzengummis), sind die Nachgemelke zwangsläufig höher als anatomisch unvermeidbar.



Gleichmäßig laufende Pulsatoren mit vollwertiger (zeitgesteuerter) Stimulationsautomatik steigern Melkgeschwindigkeit und Ausmelkgrad Fotos: Verfasser

Und hier liegt ein Problem: Bekann-
termaßen geht der Milchfluss nach ei-
nigen Minuten drastisch zurück, um
meist nach ca. 8–10 Minuten vollstän-
dig zu versiegen. Dies gilt auch, wenn
sich dann noch größere Restmilchmen-
gen im Euter befinden. Bislang herrschte
die Auffassung vor, dass die Ursache
hierfür in einem zu geringen Oxytocin-
spiegel läge. Dieser nimmt zwar tatsäch-
lich mit zunehmender Melkdauer deut-
lich ab. Neueren Forschungsergebnissen
zufolge sinkt er jedoch nicht so schnell
unter den für die Milchabgabe erforder-
lichen Schwellwert. Dänische Forscher
sehen daher eine Ermüdung der Myoepi-
thelzellen als Grund dafür an, wenn der
Milchfluss trotz noch vorhandener Rest-
milch versiegt.

Im Umkehrschluss würde dies be-
deuten, dass die Zeit zum vollständi-
gen Ausmelken des Milchbildungsge-
webes begrenzt ist und dass daher be-

sonders bei Kühen mit hohem Milch-
leistungspotenzial (prall gefüllten Eutern)
Eile geboten ist. Diese These wird
sowohl durch wissenschaftliche Studi-
en als auch durch die Erfahrung in un-
zähligen Milchviehställen bestätigt: Bei
geringer Melkgeschwindigkeit verblei-
ben besonders in stark gefüllten Eutern
deutlich wahrnehmbare Mengen „ge-
bundener Restmilch“, während diese
Euter bei zügigem Melken vollständig
entleert werden.

Mehr Restmilch durch zu langsames Melken

Als Ursache eines zu langsamen und
somit unvollständigen Melkens stellen
sich immer wieder vermeidbare Män-
gel der Melktechnik und -routine he-
raus. Zu nennen sind hier neben unzu-
reichender Vorstimulation schief hän-

gende Melkzeuge ebenso wie Pulsator-
mängel und Zitzengummis falscher Grö-
ße oder schlechter Qualität. Ein weiterer
weit verbreiteter und absolut vermeidba-
rer Grund liegt in sogenannten „milch-
flussabhängigen Vakuumverlusten“.

Diese haben zur Folge, dass das Vaku-
um unter den Zitzen (also in den Zitzen-
gummis) während der Saugphasen schon
bei mittelmäßigen Milchflüssen (3–5 kg/
min) auf deutlich unter 38 kPa fällt. Das
ist erwiesenermaßen zu wenig, um Kühe
mit normaler Melkbarkeit ausreichend
schnell zu melken. Erschwerend kommt
hinzu, dass bei nachlassendem Milch-
fluss das üblicherweise auf 44 bzw. knapp
50 kPa erhöhte Anlagenvakuum (klassi-
sche Melkstände bzw. Swing-Over-Anla-
gen oder Anbindeställe) nahezu unver-
mindert auf die Euter einwirkt. Dadurch
wird nicht nur das Zitzengewebe geschä-
digt, sondern auch die Menge der Nach-
gemelke erhöht. Ein „Ausgleich der Va-
kuumverluste“ durch Erhöhung des An-
lagenvakuums ist somit nicht möglich!

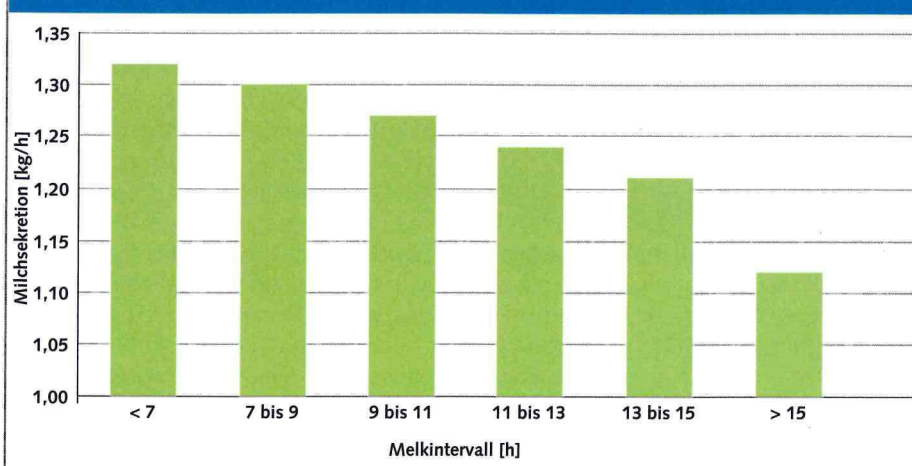
Wenn Sie sich also über zu große
Nachgemelke ärgern oder bemerken,
dass das Milchbildungsgewebe Ihrer Kü-
he nicht vollständig leer wird (die Euter
nach dem Melken nicht vollständig
schlaff und weich sind), sollten Sie Ihre
Melktechnik einmal von herstellerun-
abhängigen Fachleuten untersuchen las-
sen. Und zwar nicht nur nach DIN/ISO,
sondern insbesondere auch während des
Melkens.

Leistungsverlust auch auf lange Sicht

Unabhängig davon, wo Restmilch im
Euter verbleibt, wirkt sie sich schädlich
auf die Milchbildungszellen aus. Grund
hierfür ist entgegen landläufiger Mei-
nung nicht ein zu hoher Euterdruck.
Vielmehr liegt das Problem darin, dass
mit der Restmilch ein sogenannter „Al-
veoleninhibitor“ im Euter verbleibt. Die-
se chemische Substanz hemmt zum einen
unmittelbar die Neubildung von Milch.
Zum anderen bewirkt sie eine vorzeitige
und verstärkte Rückbildung des produk-
tiven Milchbildungsgewebes.

Das wurde schon in den 1980er-Jah-
ren in umfangreichen mehrjährigen
Studien in der ehemaligen DDR nachge-
wiesen. Dabei zeigte sich, dass bei unter-
lassenem Nachmelken der Ertragsver-
lust der nicht nachgemolkenen Euter-
hälften bereits während der ersten Lak-
tationsperiode die Nachgemelkmengen
der Kontrolleuterhälften überstieg. Zu-

Abb. 1: Dreimaliges Melken bringt höhere Milchleistungen. Allerdings nur, wenn die Melkintervalle gleichmäßig lang sind und die Euter dabei jedes Mal vollständig entleert werden.



Bei dreimaligem Melken alles nur halb so schlimm?

Oft wird behauptet, dass man sich spätestens dann um den Ausmelkgrad keine Gedanken machen müsse, wenn die Kühe dreimal am Tag gemolken würden. Dabei wird argumentiert, dass das häufigere Melken eine Steigerung der Milchleistung bewirken würde.

Dies ist zwar grundsätzlich richtig, trifft aber nur dann zu, wenn die Kühe in gleichmäßigen Intervallen von ca. 8 Stunden gemolken werden. Sind die Melkzeiten hingegen ungleichmäßig verteilt, wie in vielen Betrieben mit Melkrobotern üblich, geht der Schuss nach hinten los. Dann kommt es nicht zur erhofften Steigerung der Milchleistung, sondern oft sogar zu einem Leistungsrückgang. So wurden beispielsweise in westdeutschen Studien Ende der 1990er-Jahre Minderleistungen von 4 % ermittelt, wenn die Melkintervalle nicht 12 Stunden betragen, sondern zwischen 9 und 16 Stunden schwankten.

Und selbst wenn die Kühe im Achtstundenrhythmus gemolken werden, hat dies keine Leistungssteigerung zur Folge, falls die Euter dabei nur unvollständig entleert werden. Denn dann verbleibt weiterhin permanent der für die Milchsekretion schädliche Alveoleninhibitor im Euter ebenso wie Nährstoffe und evtl. vorhandene Krankheitserreger.

Wer also das Leistungspotenzial seiner Kühe voll ausschöpfen und die Eutergesundheit erhalten will, muss nicht nur häufiger, sondern auch jedes Mal vollständig melken.

dem wurde festgestellt, dass die Euter bei unterlassenem Nachmelken vorzeitig kleiner und leichter wurden. Im Mittel von vier Laktationen führte der Verzicht auf das Nachmelken zu statistisch signifikanten Leistungseinbußen von 10 %. Dabei stiegen die Leistungsverluste nicht nur innerhalb der einzelnen Laktationsperioden an, sondern auch von Jahr zu Jahr. In weiteren Versuchen wurden bei unvollständigem Ausmelken sogar Leistungsverluste von bis zu 15 % ermittelt.

Obwohl diese Ergebnisse heutzutage teilweise als veraltet abgetan werden, sind sie noch immer aktuell und relevant. Das belegen mehrere Erhebungen jüngerer Datums. Auch dabei zeigten sich als Folge unvollständigen Ausmelkens eine geringere Milchsekretion und Persistenz. Im Umkehrschluss steigert das vollständige und häufige Entfernen von Milch und Alveoleninhibitor die Milchsekretion und das Durchhaltevermögen. Dies zeigt sich u. a., wenn man Kühe nicht nur zweimal täglich melkt, sondern in gleich-

mäßigen Intervallen von ca. 8 Stunden (siehe Kasten).

Gefährdung der Eutergesundheit

Im Euter verbleibende Restmilch wirkt sich nicht nur ungünstig auf die Milchleistung aus. Darüber hinaus beeinträchtigt sie auch ganz massiv die Eutergesundheit. Die meisten Milchviehalter haben schon mehr als einmal die Erfahrung gemacht, dass es sehr schnell zu einem Anstieg der Zellzahlen und zu akuten Euterentzündungen kommt, wenn ihre Kühe den Melkstand mit schlecht ausgemolkenen Eutern verlassen.

Der Grund dafür ist, dass mit der Restmilch Nährstoffe und bei infizierten Eutern auch Krankheitserreger sowie deren Stoffwechselprodukte in den Eutern verbleiben. Letztere sind für die Euter ein Zellgift. So bestätigen zahlreiche wissenschaftliche Studien denn auch eindeutig, dass Restmilch das Entstehen neuer Euterentzündungen begünstigt und die Heilung bestehender Eutererkrankungen behindert. Teilweise gibt es gar keine anderen Therapieformen als häufiges und gründliches Ausmelken, z. B. bei Infektionen durch Hefen.

Ausmelkgrad contra Melkdauer

Aus den vorstehenden Schilderungen ziehen die eingangs zitierten sächsischen

Forscher den Schluss, dass „die vollständige Euterentleerung einen Grundpfeiler für die Erhaltung der Eutergesundheit sowie der Milchleistung bildet“. Diese Aussage wird durch die Erfahrung in unzähligen Praxisbetrieben und die Ergebnisse anderer Forscher bestätigt.

Das bedeutet allerdings nicht, dass auch noch der letzte Tropfen Milch aus den Eutern entfernt werden muss. Spätestens dann, wenn man für die Gewinnung sehr geringer Milchmengen unverhältnismäßig viel Zeit benötigt, ist der Schaden des intensiven Ausmelkens infolge der erhöhten Belastung des Zitzengewebes höher als der Nutzen. Vielmehr gilt es, den am wenigsten schädlichen Kompromiss zwischen Melkdauer und Ausmelkgrad zu finden. Unter Berücksichtigung dieser Anforderung empfehlen die meisten Forscher, dass sich nach Abnahme der Melkzeuge im Euter nicht mehr als ca. 300 ml Restmilch befinden sollten.

Fazit

Nach dem Melken kann sich sowohl in den Euterzisternen als auch im Milchbildungsgewebe noch kritisch viel Restmilch befinden. Dies gilt auch für „moderne Hochleistungskühe“, für die in umfangreichen Erhebungen in 38 % der Fälle Nachgemelke von mehr als 0,5 bis zu über 2 kg ermittelt wurden.

Erhöhte Restmilchmengen bewirken unmittelbar eine verminderte Milchsekretion. In der weiteren Folge kommt es zu einer frühzeitigen Inaktivierung produktiven Eutergewebes mit entsprechender Verschlechterung der Laktationsleistung durch geringere Persistenz. Betroffen sind hier besonders die Kühe mit hohem Leistungspotenzial („Die besten leiden am meisten“). Zudem wird durch unvollständiges Ausmelken die Eutergesundheit zumindest erheblich gefährdet. In der Regel kommt es durch das Zurücklassen von Nährstoffen und Krankheitserregern auch zu einem tatsächlichen Anstieg der Zellzahlen und Eutererkrankungen. Daher sollten die Restmilchmengen nicht mehr als ca. 300 ml pro Kuh und Melkzeit betragen. <<

Neuheit gegen Mortellaro
testen Sie unser

MORTEKILL

www.mortellaro-killer-service.com

■ KONTAKT ■ ■ ■

Dr. Dirk Hömberg

Münster

Telefon: 0170 3423521

Dirk.Hoemberg@web.de

Bei dreimaligem Melken alles nur halb so schlimm?

Oft wird behauptet, dass man sich spätestens dann um den Ausmelkgrad keine Gedanken machen müsse, wenn die Kühe dreimal am Tag gemolken würden. Dabei wird argumentiert, dass das häufigere Melken eine Steigerung der Milchleistung bewirken würde.

Dies ist zwar grundsätzlich richtig, trifft aber nur dann zu, wenn die Kühe in gleichmäßigen Intervallen von ca. 8 Stunden gemolken werden. Sind die Melkzeiten hingegen ungleichmäßig verteilt, wie in vielen Betrieben mit Melkrobotern üblich, geht der Schuss nach hinten los. Dann kommt es nicht zur erhofften Steigerung der Milchleistung, sondern oft sogar zu einem Leistungsrückgang. So wurden beispielsweise in westdeutschen Studien Ende der 1990er-Jahre Minderleistungen von 4 % ermittelt, wenn die Melkintervalle nicht 12 Stunden betragen, sondern zwischen 9 und 16 Stunden schwankten.

Und selbst wenn die Kühe im Achtstundenrhythmus gemolken werden, hat dies keine Leistungssteigerung zur Folge, falls die Euter dabei nur unvollständig entleert werden. Denn dann verbleibt weiterhin permanent der für die Milchsekretion schädliche Alveoleninhibitor im Euter ebenso wie Nährstoffe und evtl. vorhandene Krankheitserreger.

Wer also das Leistungspotenzial seiner Kühe voll ausschöpfen und die Eutergesundheit erhalten will, muss nicht nur häufiger, sondern auch jedes Mal vollständig melken.

dem wurde festgestellt, dass die Euter bei unterlassenem Nachmelken vorzeitig kleiner und leichter wurden. Im Mittel von vier Laktationen führte der Verzicht auf das Nachmelken zu statistisch signifikanten Leistungseinbußen von 10 %. Dabei stiegen die Leistungsverluste nicht nur innerhalb der einzelnen Laktationsperioden an, sondern auch von Jahr zu Jahr. In weiteren Versuchen wurden bei unvollständigem Ausmelken sogar Leistungsverluste von bis zu 15 % ermittelt.

Obwohl diese Ergebnisse heutzutage teilweise als veraltet abgetan werden, sind sie noch immer aktuell und relevant. Das belegen mehrere Erhebungen jüngerer Datums. Auch dabei zeigten sich als Folge unvollständigen Ausmelkens eine geringere Milchsekretion und Persistenz. Im Umkehrschluss steigert das vollständige und häufige Entfernen von Milch und Alveoleninhibitor die Milchsekretion und das Durchhaltevermögen. Dies zeigt sich u. a., wenn man Kühe nicht nur zweimal täglich melkt, sondern in gleich-

mäßigen Intervallen von ca. 8 Stunden (siehe Kasten).

Gefährdung der Eutergesundheit

Im Euter verbleibende Restmilch wirkt sich nicht nur ungünstig auf die Milchleistung aus. Darüber hinaus beeinträchtigt sie auch ganz massiv die Eutergesundheit. Die meisten Milchviehalter haben schon mehr als einmal die Erfahrung gemacht, dass es sehr schnell zu einem Anstieg der Zellzahlen und zu akuten Euterentzündungen kommt, wenn ihre Kühe den Melkstand mit schlecht ausgemolkenen Eutern verlassen.

Der Grund dafür ist, dass mit der Restmilch Nährstoffe und bei infizierten Eutern auch Krankheitserreger sowie deren Stoffwechselprodukte in den Eutern verbleiben. Letztere sind für die Euter ein Zellgift. So bestätigen zahlreiche wissenschaftliche Studien denn auch eindeutig, dass Restmilch das Entstehen neuer Euterentzündungen begünstigt und die Heilung bestehender Eutererkrankungen behindert. Teilweise gibt es gar keine anderen Therapieformen als häufiges und gründliches Ausmelken, z. B. bei Infektionen durch Hefen.

Ausmelkgrad contra Melkdauer

Aus den vorstehenden Schilderungen ziehen die eingangs zitierten sächsischen

Forscher den Schluss, dass „die vollständige Euterentleerung einen Grundpfeiler für die Erhaltung der Eutergesundheit sowie der Milchleistung bildet“. Diese Aussage wird durch die Erfahrung in unzähligen Praxisbetrieben und die Ergebnisse anderer Forscher bestätigt.

Das bedeutet allerdings nicht, dass auch noch der letzte Tropfen Milch aus den Eutern entfernt werden muss. Spätestens dann, wenn man für die Gewinnung sehr geringer Milchmengen unverhältnismäßig viel Zeit benötigt, ist der Schaden des intensiven Ausmelkens infolge der erhöhten Belastung des Zitzengewebes höher als der Nutzen. Vielmehr gilt es, den am wenigsten schädlichen Kompromiss zwischen Melkdauer und Ausmelkgrad zu finden. Unter Berücksichtigung dieser Anforderung empfehlen die meisten Forscher, dass sich nach Abnahme der Melkzeuge im Euter nicht mehr als ca. 300 ml Restmilch befinden sollten.

Fazit

Nach dem Melken kann sich sowohl in den Euterzisternen als auch im Milchbildungsgewebe noch kritisch viel Restmilch befinden. Dies gilt auch für „moderne Hochleistungskühe“, für die in umfangreichen Erhebungen in 38 % der Fälle Nachgemelke von mehr als 0,5 bis zu über 2 kg ermittelt wurden.

Erhöhte Restmilchmengen bewirken unmittelbar eine verminderte Milchsekretion. In der weiteren Folge kommt es zu einer frühzeitigen Inaktivierung produktiven Eutergewebes mit entsprechender Verschlechterung der Laktationsleistung durch geringere Persistenz. Betroffen sind hier besonders die Kühe mit hohem Leistungspotenzial („Die besten leiden am meisten“). Zudem wird durch unvollständiges Ausmelken die Eutergesundheit zumindest erheblich gefährdet. In der Regel kommt es durch das Zurücklassen von Nährstoffen und Krankheitserregern auch zu einem tatsächlichen Anstieg der Zellzahlen und Eutererkrankungen. Daher sollten die Restmilchmengen nicht mehr als ca. 300 ml pro Kuh und Melkzeit betragen. <<

Neuheit gegen Mortellaro
testen Sie unser

MORTEKILL

www.mortellaro-killer-service.com

■ KONTAKT ■ ■ ■

Dr. Dirk Hömberg

Münster

Telefon: 0170 3423521

Dirk.Hoemberg@web.de