

Objektive Beurteilung des Euterfüllungsgrades bei Ausstellungskühen

M. Balmer, A. Steiner

Wiederkäuerklinik, Vetsuisse-Fakultät, Universität Bern, 3001 Bern

Zusammenfassung

Kühe mit stark angefüllten Eutern aufgrund verlängerter Zwischenmelkzeiten (sog. *overbagging*) sind an grösseren Milchviehausstellungen im In- und Ausland regelmässig zu sehen. In den letzten Jahren wurden in der Schweiz mehrere Studien durchgeführt, die zum einen die negativen Auswirkungen einer verlängerten Zwischenmelkzeit aufgezeigt haben, und andererseits die Objektivierbarkeit eines Ultraschall-basierten Beurteilungsschemas zur Bestimmung der Euterfüllung untersucht haben. Zudem wurden Risikofaktoren berechnet, die ausserhalb der Puerperalphase zu einem Euterödem führen.

Zu den Auswirkungen eines plötzlich auf 24 h ausgedehnten Melkintervalls bei Versuchskühen gehörten beispielsweise ein signifikant verändertes Verhalten (reduzierte Fressdauer, verlängerte Wiederkaudauer, u.a.) und eine signifikant erhöhte Zellzahl. Ausserdem wurde im subkutanen Eutergewebe eine Ödembildung beobachtet, die mittels Ultraschall an den aus früheren Studien bekannten Prädilektionsstellen dargestellt werden konnte. Wurden die Kühe in 12 h-Intervallen gemolken, gab es keine Hinweise auf Euterödeme. Basierend auf dieser Erkenntnis wurde mit Ultraschallbildern von Ausstellungskühen ein neues Gradierungssystem definiert, mithilfe dessen eine Einteilung in verschiedene Schweregrade (Grad 0 = kein Ödem, Grad 1 = geringgradiges, Grad 2 = mittelgradiges, Grad 3 = hochgradiges Ödem) möglich ist. Die Auswertungen zeigten, dass geübte Betrachter die Ultraschallbilder mit grosser Übereinstimmung scoren konnten (interobserver reliability $\kappa = 0.815$ bei drei verschiedenen Betrachtern; intraobserver reliability $\kappa = 0.90$ und $\kappa = 0.85$ bei zwei verschiedenen Betrachtern), das Beurteilungsergebnis also wenig Variabilität zwischen den Untersuchern zeigte. Die Berechnungen der Risikofaktoren brachten deutlich die Zwischenmelkzeit als Hauptrisikofaktor zu Tage.

Die ultraschallbasierten Untersuchungen bestimmter Kühe nach der Klassierung, eingeführt im Rahmen einer Änderung im Ausstellungsreglement per 1. Januar 2018, erwiesen sich als praxistauglich. Seit 1. Januar 2019 wird

Objective assessment of udder filling degree in dairy cattle during shows

Overbagged udders are commonly seen at dairy cow shows in Switzerland and abroad due to prolonged milking intervals. In recent years various studies documented the negative effects of prolonged milking intervals and examined the objectivity of an ultrasound-based assessment scheme for determining udder filling. In addition, risk factors were calculated which lead to udder edema outside the puerperal phase. For example, the effects of a sudden increased 24-hour milking interval were altered behavior (reduced feeding time, increased rumination time) and a significantly increased cell count in experimental cows. Edema formation was observed sonographically in the subcutaneous udder tissue at the sites of predilection known from previous studies. No evidence of edema was observed in cows milked at 12 hour intervals. Based on these results, a new scoring system was defined using ultrasound images of show cows (grade 0 = no edema, grade 1 = slight, grade 2 = moderate, grade 3 = severe edema). Results documented that experienced clinicians were able to score ultrasound images reliable (interobserver reliability $\kappa = 0.815$, three different clinicians; intraobserver reliability $\kappa = 0.90$ and $\kappa = 0.85$, two clinicians) and little variability existed between the clinicians. A prolonged milking interval was identified as the main risk factor. Modified Swiss Dairy Show Regulations were implemented by January 1st, 2018 and ultrasonographic examinations proved to be reliable in practice. Since January 1st, 2019 visual scoring of the udder filling is evaluated as part of a pre-show inspection. The sonographic evaluation can be used as a reliable diagnostic addition.

Keywords: Udder overbagging, scoring system, cow, dairy show, edema, sonography

<https://doi.org/10.17236/sat00213>

Eingereicht: 14.01.2019
Angenommen: 11.03.2019

Objektive Beurteilung des Euterfüllungsgrades bei Ausstellungskühen

M. Balmer, A. Steiner

die Beurteilung der Euterfüllung visuell im Rahmen einer Vorringkontrolle durchgeführt. Ultraschall kann hierbei ergänzend eingesetzt werden.

Schlüsselwörter: Euterüberfüllung, Gradierungssystem, Kuh, Milchviehausstellung, Ödem, Ultraschall

Einleitung

Milchviehausstellungen gerieten in den letzten Jahren zunehmend in die Kritik der Öffentlichkeit. Es wurde von verschiedenen Praktiken berichtet, um das Euter schöner und grösser erscheinen zu lassen, inklusive massiv verlängerten Melkintervallen, sogenanntem „overbagging“¹⁴. Das Schweizerische Tierschutzgesetz schreibt vor, dass die Tiere in ihrer Anpassungsfähigkeit nicht überfordert werden dürfen und Schmerzen, Leiden, Schäden und Angst vermieden werden müssen¹⁵. Die Tierschutzverordnung deklariert im Art. 17 zusätzlich verbotene Handlungen beim Rind, dazu gehören unter anderem „mechanische, physikalische oder elektrische Eingriffe am Euter und lange Zwischenmelkzeiten, welche die natürliche Form des Euters verändern oder zu einem unnatürlichen Füllungszustand führen“¹⁶. Die Umsetzung dieses Artikels gestaltet sich allerdings schwierig und bietet viel Interpretationsspielraum. Wie äussern sich Stress oder Schmerzen bei einer Ausstellungskuh klinisch? Generell gefragt, wie kann man objektiv beurteilen, wie es um das Wohlbefinden von Ausstellungskühen steht? Wie lassen sich Grenzwerte definieren? Auf dem Gebiet solcher oder ähnlicher Fragestellungen wurde bisher kaum geforscht.

Wichtige Erkenntnisse bot eine Studie an Versuchskühen¹⁰. Es wurden Parameter, aufgenommen von Kühen im normalen 12 h-Melkrhythmus, mit Parametern der gleichen Kühe verglichen, wenn deren Melkintervall einmalig auf 24 h ausgedehnt wurde. Die Studienpopulation bestand aus Versuchskühen der Rasse Holstein (10) und Red Holstein (5). Die Kühe waren 89.5 ± 2.7 Tage post partum und die Milchleistung betrug 31.0 ± 7.0 kg Milch pro Tag. Das Ziel war, die Effekte einer plötzlich verdoppelten Zwischenmelkzeit unter verschiedenen Gesichtspunkten (z.B. Fressdauer, Gewichtsverteilung zwischen Vorder- und Hintergliedmassen, Euterdruck, Milchtropfen, somatische Zellzahl in der Milch, Ödembildung) zu untersuchen. Können bei Versuchskühen signifikante Unterschiede festgestellt werden gegenüber Werten, die im normalen Melkrhythmus erfasst wurden, sollte es möglich sein, bei überfüllten Ausstellungskühen dieselben Effekte nachzuweisen.

Risiken für die Gesundheit der Kühe wurden vermutet, wenn das Melkintervall stark ausgedehnt wird. Beispielsweise war vorgängig bekannt, dass im Kuheuter die Blut-

Milch-Schranke nach ungefähr 18 h Melkintervall vermehrt durchlässig wird¹⁸. Dies beinhaltet die Gefahr, dass Kohlenhydrate und Proteine (u.a. Lactose und α -Lactalbumin) ins Blut gelangen, die dort normalerweise nicht vorhanden sind. Beim Menschen verursacht α -Lactalbumin einen grossen Teil der IgE-vermittelten Milchallergien¹¹. Bei der Kuh sind die Auswirkungen eines Proteinübertritts über die Milch-Blut-Schranke nicht wissenschaftlich belegt, allerdings wurden vereinzelt allergische Reaktionen (wie beispielsweise Urticaria) nach langen Melkintervallen an Ausstellungen von der Autorenschaft beobachtet. Ebenfalls bekannt war, dass sich im Eutergewebe (mittels Ultraschall erkennbare) Ödeme bilden können, wenn das Melkintervall ausgedehnt wird. Grund dafür ist vermutlich ein durch den hohen intramammären Druck bedingter reduzierter venöser und lymphatischer Abfluss. Unterschiedliche Lokalisationen des peripartalen Euterödems gegenüber dem füllungsbedingten Ödem wurden beschrieben²⁰.

In den vergangenen Jahren wurden mehrere Arbeiten auf dem Gebiet der Euterüberfüllung durchgeführt und publiziert. Die vorliegende Übersichtsarbeit hat zum Ziel, die wichtigsten neuen Erkenntnisse für die Tierärzteschaft in der Schweiz zusammenzufassen.

Auswirkungen eines verlängerten Melkintervalls

Eine klare Definition, ab wann ein Melkintervall als verlängert gilt, existiert nicht. International geht man davon aus, dass an Milchviehausstellungen Melkintervalle ≥ 24 h durchaus praktiziert werden¹⁴. Natürlich sind beim Melkintervall immer das Laktationsstadium und die aktuelle Milchleistung zu berücksichtigen. Beim Trockenstellen wird ein Verlängern des Melkintervalls in jedem Stall zwangsläufig durchgeführt. Eine aktuelle Studie hat untersucht, welchen Effekt ein Milchstopper (in diesem Fall Cabergoline) beim Trockenstellen hat⁵. Bei 263 gesunden Kühen v.a. der Rasse Holstein-Friesian (und 14% der Rasse Montbéliarde) wurde zum Zeitpunkt des letzten Melkens einmalig entweder 5 ml (5,6 mg) Cabergoline oder ein Placebo i.m. injiziert. Die Studie wurde als Doppelblindstudie durchgeführt. Euterdruckmessungen mit einem tragbaren Dynamometer wurden 4 Tage vor, sowie an den Tagen 1, 2, 3, 7, 10 und 14 nach dem Trockenstellen

durchgeführt. Gleichzeitig mit dieser Untersuchung wurde festgestellt, ob eine Schmerzhaftigkeit am Euter vorliegt (gezeigt durch Meideverhalten: Lautäusserung, Zusammensucken, Schwanzschlagen oder Bein anheben; das Vorhandensein eines Anzeichens genügte zur Einschätzung, dass eine Schmerzhaftigkeit vorlag). Es konnte klar aufgezeigt werden, dass der Euterdruck in den ersten drei Tagen nach dem Trockenstellen mit einer Cabergolineinjektion signifikant reduziert werden konnte. Euterschmerzhaftigkeit trat in der Placebogruppe 2.79 mal häufiger auf als in der Cabergolinegruppe und war assoziiert mit höheren Euterdruckwerten.

Im Jahr 2016 wurden in einer Studie Versuchskühe (15 Holsteinkühe während der Früh-laktation, davon 10 Kühe nochmals in der Laktationsmitte) einmalig und ohne Angewöhnung während 24 h nicht gemolken¹⁰. Gegen Ende dieses verlängerten Melkintervalls zeigten die Kühe eine signifikant reduzierte Fressdauer, dafür eine verlängerte Wiederkaudauer, vermehrte Abduktion der Hintergliedmassen im Stehen und Gehen und eine erhöhte Euterfestigkeit (bestimmt mit einem digitalen Dynamometer). Zudem liessen nach 24 h sämtliche Kühe die Milch laufen und bei 10 der 15 Kühe konnte mittels Ultraschall ein Euterödem nachgewiesen werden. Nach 12 h-Melkintervall wurden keine Hinweise auf das Vorhandensein eines Euterödems gefunden. Die Zahl der somatischen Zellen in der Milch stieg nach dem verlängerten Melkintervall an und blieb bis 72 h danach signifikant erhöht (peak nach 12 h, $p < 0.001$).

Viele der erwähnten Befunde sind einfach erklärbar, während das für die verlängerte Wiederkaudauer nicht gelten mag. Wiederkauen ist üblicherweise mit guter Tiergesundheit und der Abwesenheit von Stress assoziiert^{9,17}. Die Autorenschaft vermutete in der verlängerten Wiederkaudauer eine Ersatzhandlung für die reduzierte Fressdauer. Die reduzierte Futteraufnahme tritt oft als Folge von Schmerzen oder Unwohlsein auf, sei es beispielsweise aufgrund einer Mastitis oder Lahmheit^{7,8}. Der stark erhöhte intramammäre Druck könnte folglich zu einem vergleichbaren Unwohlsein führen.

Versucht man nun, diese Parameter bei Ausstellungskühen anzuwenden, so fehlt unter Praxisbedingungen meist der benötigte Basiswert. Grenzwerte wären bei einigen Parametern aber selbst dann sehr schwierig zu definieren, wenn die Ausgangswerte von jeder Kuh bekannt wären. Die Bestimmung der Euterfestigkeit mit einem Dynamometer zum Beispiel bedingt einen mehrmaligen längeren Kontakt mit der Euteroberfläche, was für die Aussteller nicht akzeptabel ist. Da das Verkleben der Euter (mittels Collodium 8%) in der Schweiz nach wie vor erlaubt ist, ist das Milchtropfen ebenfalls ein nicht anwendbarer Parameter^{1,2}. Ausserdem ermöglicht der Einsatz von Klebstoffen überhaupt erst eine Euter-

überfüllung in einem stärkeren Ausmass, da das physiologische Abtropfen verhindert wird. Ein Euterödem wurde nur nach verlängertem Melkintervall nachgewiesen und scheint ausserhalb des Puerperiums ein spezifischer pathologischer Befund bei gesunden Kühen mit überfüllten Eutern zu sein. Ausserdem ist es ein Befund, der in verschiedene Schweregrade eingeteilt werden kann, je nach Ausmass (Tiefe) des Ödems.

Pathogenese von Euterödemen

Ein Ödem kann durch verschiedene Faktoren bedingt sein. Entweder entsteht es durch einen erhöhten intravasalen hydrostatischen Druck, einen reduzierten osmotischen Druck im Plasma, einen reduzierten venösen oder lymphatischen Abfluss, durch erhöhte vaskuläre Permeabilität, oder durch Kombinationen davon. Ein peripartales Euterödem stellt insbesondere bei jungen Kühen einen physiologischen Zustand dar und entsteht wahrscheinlich durch erhöhten intravasalen hydrostatischen Druck, da das Euter vor der Geburt sehr gut durchblutet wird¹². Untersuchungen haben ergeben, dass das peri- oder postpartale Euterödem mit einem erhöhten Risiko für klinische Mastitiden und subklinische Ketosen einhergehen kann¹³.

Es gibt aber auch die Form von Ödem, die aufgrund einer verlängerten Zwischenmelkzeit entsteht. Hier ist dieses vermutlich bedingt durch einen reduzierten lymphatischen und/oder venösen Abfluss, der durch den erhöhten Euterdruck hervorgerufen wird³. Die unterschiedliche Pathogenese ist möglicherweise auch der Grund, dass sich die Lokalisationen der beiden Ödementypen am Euter unterscheiden^{3,20}.

Erkennung von Euterödemen

Auch ein physiologisches Ödem kann klinisch von Bedeutung sein, vor allem bei starker Ausprägung und der Entwicklung eines Intertrigos (Schenkelfaltendermatitis). Deshalb wurde bereits früh versucht, Zusammenhänge zwischen Ödemen und beispielsweise Genetik, Abkalbmonat oder dem Alter der Kühe zu identifizieren⁶. Die Gradierung der Ödeme sollte möglichst einfach und ohne technische Hilfsmittel erfolgen, damit diese auch von Hofmitarbeitenden durchgeführt werden konnte. Dementsprechend sind solche Gradierungen sehr subjektiv. Die objektive Beurteilung bedingt hingegen Messmethoden mit technischer Ausrüstung, die dafür eine Grenzwertdefinition zulassen. Gradierungssysteme zur Klassifizierung von Ödemen existierten lange nur für peripartale Ödeme, da die Problematik der übermässigen Euterfüllung an grossen Ausstellungen lange nicht als Problematik (an)erkannt und bekämpft wurde¹⁴. Mögli-

Objektive Beurteilung des Euterfüllungsgrades bei Ausstellungskühen

M. Balmer, A. Steiner

Objektive Beurteilung des Euterfüllungsgrades bei Ausstellungskühen

M. Balmer, A. Steiner

cherweise wurde die Praxis der langen Zwischenmelkzeiten aber auch erst in den letzten Jahren in zunehmendem Ausmasse an Ausstellungen angewandt.

Subjektive Beurteilungsmöglichkeiten

In den Jahren 1983 und 1992 wurden Gradierungssysteme vorgeschlagen, die rein subjektiv eine Ödemgradierung in verschiedene Schweregrade vornehmen, bzw. visuelle und palpatorische Kriterien verwenden^{6,19}. Eine Euterpalpation ist unter Ausstellungsbedingungen kaum praktikabel, da damit der Milcheinschuss angeregt wird.

Eine subjektive Beurteilung wurde auch in einer der neusten Publikationen eingesetzt: Fotos und Videoaufnahmen von Ausstellungskühen wurden anhand verschiedener Kriterien klassifiziert³. Grundsätzlich konnten auch hier dieselben Schwächen festgestellt werden, die subjektiven Einteilungen oft eigen sind: die Übereinstimmung war nicht so gut wie bei den später besprochenen objektiven Beurteilungen (die höchsten Kappa-Werte lagen bei der subjektiven Beurteilung bei $\kappa = 0.61$).

Objektive Beurteilungsmöglichkeiten

Da ein Ödem im Ultraschall sehr gut darstellbar ist und in Bild- oder Videoformat abgespeichert und später nochmals beurteilt werden kann, ist Ultraschall eine gute Basis für eine objektive Beurteilung.

Bei Ausstellungskühen wurden bereits früher Ultraschalluntersuchungen durchgeführt. Damals allerdings primär zur Erkennung von insuffliertem Isobutangas, was bis vor einigen Jahren praktiziert wurde, um kleinere Viertel an grössere Viertel anzugleichen. Gas ist im Ultraschallbild sehr einfach zu erkennen, dementsprechend verschwand diese Erscheinung zu grossen Teilen wieder, als die Ultraschalluntersuchung an Ausstellungen eingeführt wurde. Im Rahmen dieser Ultraschalluntersuchung wurde bereits früher mitbestimmt, ob ein Euterödem vorliegt, allerdings wurde dieses bisher nicht quantifiziert. Die Resultate schienen kaum auf Interesse zu stossen (persönliche Kommunikation mit Dr. Robert T. O'Brien, welcher seit mehreren Jahrzehnten unter anderem an den grossen Nordamerikanischen Milchviehausstellungen Ultraschalluntersuchungen durchführte).

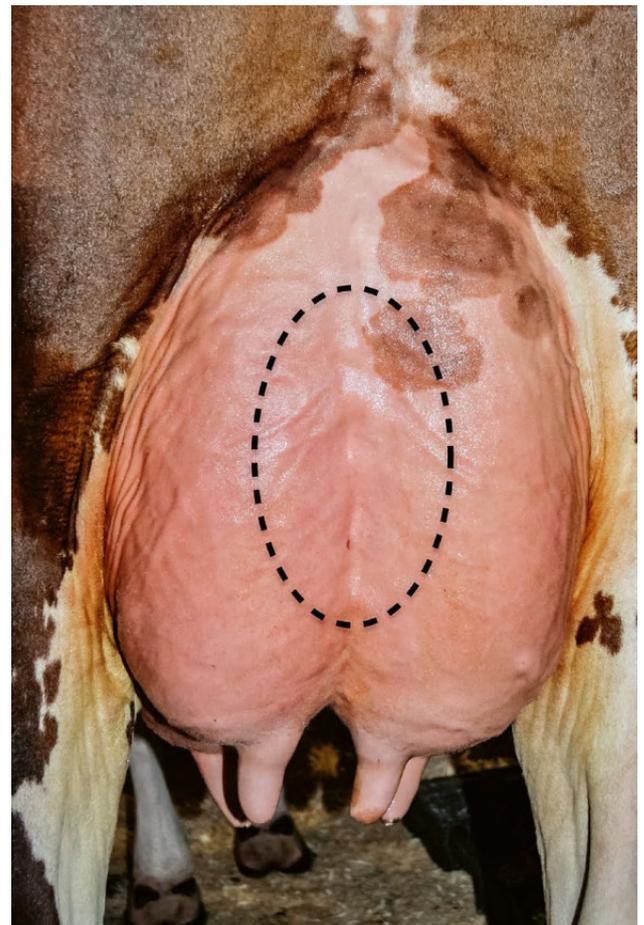


Abb. 1: *Oben links:* Ablauf einer Ultraschalluntersuchung während einer Milchviehausstellung. Gleichzeitig zur Ultraschalluntersuchung wurde mit dem Züchter ein Interview zur Erhebung anamnestischer Daten geführt. Im Anschluss an die Untersuchung folgten Foto- und Videoaufnahmen. *Unten links und rechts:* Positionen der Ultraschallsonde am Euter zur Erkennung eines füllungsbedingten Euterödems in den Vorder- bzw. Hintervierteln³. CD = caudal; CR = cranial.

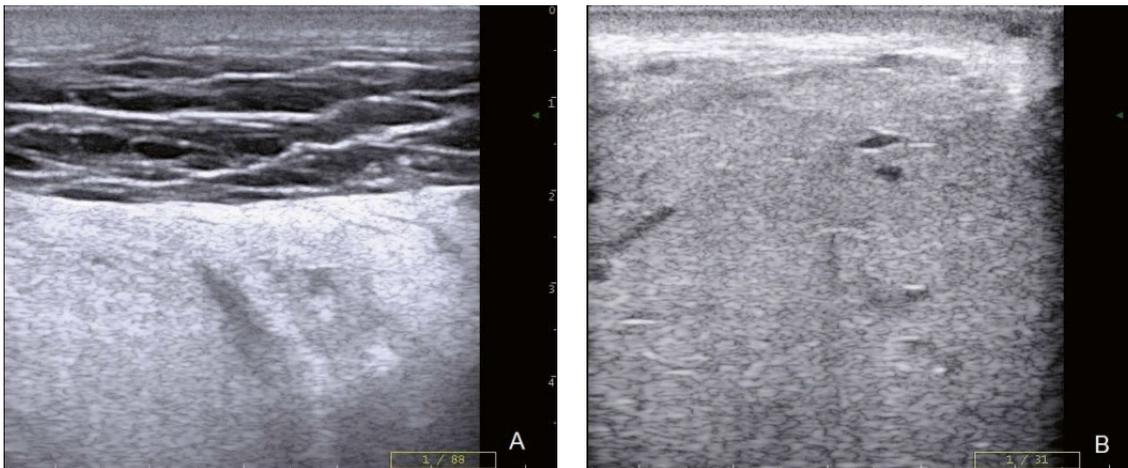


Abb. 2: Beispiel eines hochgradigen Ödems (Grad 3) im Bereich eines Vorderviertels (A). Die hypoechoenen Anteile entsprechen im Gewebe eingelagerter Flüssigkeit. Im Gegensatz dazu eine Aufnahme eines Vorderviertels ohne Ödem (B). Die Zahlen am rechten Bildrand entsprechen den Eindringtiefen in Zentimeter³.

Objektive Beurteilung
des Euterfüllungsgrades
bei Ausstellungskühen

M. Balmer, A. Steiner

Objektive Erkennung von Euterödemen bei Ausstellungskühen

Rahmenbedingungen

In der Schweiz wurden im Rahmen einer Studie in den Jahren 2016 und 2017 mehr als 300 Ausstellungskühe auf das Vorliegen von Euterödemen untersucht^{3,4}. Die Bedingungen sollten ähnlich sein, wie gegebenenfalls später während einer vorgeschriebenen Untersuchung, um bereits ein erstes Mal testen zu können, ob unter Praxisbedingungen ein solches Vorgehen überhaupt möglich ist. Die Studienpopulation entsprach der künftigen Zielpopulation, also tatsächlichen Ausstellungskühen. Die Untersuchung beinhaltete eine ultrasonographische Untersuchung, das Ausfüllen eines Fragebogens zur Erhebung von Daten bezüglich Milchleistung, Melkintervall, Vorbehandlung und weitere. Nachträglich wurden die letzten im Herkunftsbetrieb erhobenen Milchleistungsdaten der Ausstellungskühe aus Schweizer Betrieben angefordert.

Gradierungssystem zur Quantifizierung der Ödeme

Das Endresultat war der Vorschlag eines Gradierungssystems, welches die Ödeme in vier Schweregrade einteilt (Grad 0 ohne Ödem, Grade 1, 2 und 3 entsprechen gering-, mittel- und hochgradigen Ödemen)³. Die Ultraschallaufnahmen wurden seitlich an beiden Vordervierteln sowie den Hintervierteln im Bereich des Zentralbandes durchgeführt (Abb. 1). Ein Euterödem erscheint im Ultraschall als abwechselungsweise hyper- und hypoechogene parallele Linien im Unterhautgewebe (Abb. 2). Die Einteilung wurde nach Anzahl und Gesamtdicke der Schichten vorgenommen. Die Einteilung ist nachvollziehbar und reproduzierbar, wenn die Ultraschalluntersuchung mit standardisierten Bildeinstellungen und von fachlich geschulten Personen durch-

geführt und interpretiert wird. Es wurde die Übereinstimmung zwischen drei unabhängigen Betrachtern berechnet. Bei den Ultraschallbildern konnte sie als „almost perfect“ ($\kappa = 0.815$) beurteilt werden. Zwei dieser drei Betrachter beurteilten die Bilder nochmals nach 3 Monaten. Die Übereinstimmung zwischen den Untersuchungen desselben Beobachters (intraobserver reliability) war wiederum „almost perfect“ ($\kappa = 0.90$ respektive $\kappa = 0.85$). Die Prävalenzen der Euterödeme lagen bei 14% mit Grad 1, 7% mit Grad 2 und 2% mit Grad 3.

Risikofaktoren für Euterödeme

In einer zweiten Auswertung wurden Risikofaktoren für eine Ödembildung ausserhalb des Puerperiums berechnet⁴. Dazu wurden unter anderem zwei Modelle entwickelt. Für das Modell 1 wurden die Ultraschallgrade unterteilt in Ödem nicht vorhanden (Grad 0) versus Ödem vorhanden (Grade 1, 2 und 3). Im Modell 2 folgte die Unterscheidung in kein und geringgradiges Ödem (Grade 0 und 1) versus mittel- und hochgradiges Ödem (Grade 2 und 3). In die Berechnung flossen u.a. die Ausstellungen, Rassen, das Alter der Tiere, Vorgehen beim Melken, die Milchleistungen, das Laktationsstadium sowie das anamnestische Melkintervall ein. Die Melkzeitpunkte und folglich das Melkintervall werden an Ausstellungen in der Regel nicht erfasst und stehen somit nicht anders als in Form anamnestischer Angaben zur Verfügung. Bei eintägigen Ausstellungen wird zudem zu Hause gemolken, eine Rückverfolgbarkeit ist nicht möglich. Einzig bei einer mehrtägigen Ausstellung im Rahmen der wissenschaftlichen Untersuchung wurden die Melkzeiten registriert, da die Organisatoren ein maximales Melkintervall vorgeschrieben hatten. Dies ermöglichte einen Vergleich des anamnestischen mit dem tatsächlichen Melkintervall bei einer relativ kleinen Anzahl Kühe ($n = 46$). Die Korrelation war moderat

Objektive Beurteilung des Euterfüllungsgrades bei Ausstellungskühen

M. Balmer, A. Steiner

($r = 0.612$). Die Übereinstimmung von tatsächlichen versus anamnestisch erhobenen Daten konnte zusätzlich bei der Milchleistung (anamnestisch versus Milchwägedaten) berechnet werden. Bei diesem Parameter war die Übereinstimmung hoch ($r = 0.842$).

Diese zweite Auswertung ergab, dass die Zwischenmelkzeiten der Ausstellung, bei welcher das maximale Melkintervall vorgegeben war, signifikant kürzer (Mittelwert \pm Standardabweichung bei 14.59 ± 1.67 h) waren als bei den anderen Ausstellungen (15.50 ± 2.75 h; $p = 0.026$)⁴. Bei den reinen Milchrassen waren die Zwischenmelkzeiten signifikant länger (15.74 ± 2.67 h) als bei den Zweinutzungsrasen (14.26 ± 2.12 h; $p < 0.001$). Auffallend war ausserdem die Tatsache, dass die Zwischenmelkzeiten der Ödemschweregrade 2 und 3 (17.26 ± 3.65 h respektive 18.29 ± 2.97 h) signifikant länger waren als die des Grades 0 (14.95 ± 2.41 h; $p < 0.001$). In beiden Modellen, die in diese Auswertung einfließen, war das Melkintervall signifikant mit dem Risiko für Ödembildung assoziiert (≥ 16 h versus < 14 h; Odds Ratio (OR) = 3.33, $p = 0.008$ respektive OR = 9.00, $p = 0.004$). Im Modell 1 stellte zusätzlich eine der Ausstellungen (der Ausstellung mit den definierten maximalen Melkintervallen gegenübergestellt) einen signifikanten Risikofaktor dar (OR = 3.84, $p = 0.002$). Zudem waren in diesem Modell die reinen Milchrassen (Brown Swiss, Holstein-Friesian, Red Holstein, Jersey) gegenüber den Zweinutzungsrasen (Montbéliard, Original Braunvieh, Simmentaler, Swiss Fleckvieh) einem signifikant höheren Risiko zur Ödembildung ausgesetzt (OR = 7.39, $p < 0.001$). Im Modell 2 war nur das Melkintervall signifikanter Risikofaktor. Die Milchleistung per se ging nicht als signifikanter Risikofaktor ins Modell ein. Sowohl hinter den Risikofaktoren Ausstellung als auch der Rasse verbirgt sich die Zwischenmelkzeit, welche jeweils zwischen den beiden Gruppen signifikant unterschiedlich war.

Neuerungen im Ausstellungsreglement aufgrund der Resultate der Ultraschallstudien

Basierend auf den Resultaten der obengenannten Studien setzte die Arbeitsgemeinschaft Schweizerischer Rinderzüchter (ASR) per Januar 2018 ein neues Ausstellungsreglement in Kraft¹. Entsprechend mussten an definierten Ausstellungen bei vorgängig bestimmten Kühen (je nach Rangierung) Ultraschalluntersuchungen durchgeführt werden, unmittelbar nachdem sie den Ring verlassen hatten. Es sollten vornehmlich Kühe untersucht werden, die qualifiziert waren für nachfolgende Champions- oder Schöneuterwahlen. Das Sanktionsschema beinhaltete verschiedene Konsequenzen je nach Schweregrad des Ultraschallbefundes (Grad 1:

teilweises Melken oder Milchablassen aller Viertel, mind. 1 Liter pro Viertel; Grade 2 und 3: komplettes Melken der Kuh, ohne Ausschluss von der Champions- respektive Schöneuterwahl).

Rückblick und Ausblick

Mit dem Vorgehen gemäss dieses Reglements konnten im Jahr 2018 erste Erfahrungen mit der Ultraschalluntersuchung an grösseren nationalen und internationalen Ausstellungen gesammelt werden. Grundsätzlich war es möglich, die Untersuchungen im vorgegebenen Zeitrahmen durchzuführen. Die Zusammenarbeit zwischen Züchtern, Organisatoren und Tierärzten funktionierte im Allgemeinen gut. Allerdings stellte sich die Frage, wie mit den Kühen zu verfahren sei, welche in den Kategorien unmittelbar vor den Championswahlen eingeteilt waren, da die Zeit für die Ultraschalluntersuchung und allfällige Interventionen in der Regel nicht ausreichte. Somit bestand immer das Risiko, dass am Ende eine Champion-Kuh nicht vorgängig ultrasonographisch untersucht worden war.

Aus diesem Grund wurde per Januar 2019 erneut das Reglement angepasst². Gemäss diesem Reglement haben die neu ausgebildeten Vorrangkontrollpersonen die Kompetenz, Tiere auch ohne Ultraschalluntersuchung von der Rangierung auszuschliessen. Ultraschalluntersuchungen sind aber ergänzend möglich. Falls ein Ödem ab festgelegtem Schweregrad nachgewiesen wird, muss die Kuh komplett gemolken werden und wird vom Wettbewerb ausgeschlossen. Im Reglement gibt es zudem eine Liste mit Ausstellungen, die zwingend eine Ultraschalluntersuchung mit einem akkreditierten Tierarzt (gemäss Anhang 4 im entsprechenden Reglement) gewährleisten müssen. Stichprobenkontrollen an anderen Ausstellungen sind jederzeit möglich.

Schlussfolgerungen

Ein überfülltes Euter aufgrund verlängerter Zwischenmelkzeit beeinträchtigt vorübergehend das Wohlbefinden und die Gesundheit einer Kuh. Dies äussert sich in einem veränderten Verhalten sowie dem Auftreten pathologischer Befunde (zum Beispiel einem signifikanten Anstieg der Zellzahl in der Milch oder einem subkutanen Ödem). Ein Euterödem als indirekter Marker für eine Euterüberfüllung ist mit Ultraschall einfach nachweisbar. Es scheint ausserhalb des Puerperiums bei sonst gesunden Kühen ein spezifischer pathologischer Befund bei Euterüberfüllung zu sein. Es ist möglich, verschiedene Schweregrade zu definieren und Ultraschallbilder mit einer guten Vergleichbarkeit und Wiederholbarkeit entsprechend zu klassifizieren.

Dank

Die in der Schweiz durchgeführten Studien wurden vom Bundesamt für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen (BLV)¹⁰ und zusätzlich von der Arbeitsgemein-

schaft Schweizerischer Rinderzüchter (ASR) in Auftrag gegeben und finanziell unterstützt^{3,4}. Das verwendete Ultraschallgerät wurde von der Firma Henry Schein Animal Health (Lyssach), neu Covetrus (Lyssach), zur Verfügung gestellt.^{3,4}.

Objektive Beurteilung des Euterfüllungsgrades bei Ausstellungskühen

M. Balmer, A. Steiner

Estimation objective du remplissage de la mamelle chez les vaches d'exposition

Des vaches avec des mamelles très remplies en raison d'un intervalle de traite prolongé (appelée *overbagging*) sont régulièrement observées dans les grandes expositions d'élevage de vaches laitières en Suisse et à l'étranger. Ces dernières années, plusieurs études ont été menées en Suisse. Elles ont montré d'une part les effets négatifs d'un intervalle de traite prolongé et d'autre part, recherché l'objectivité d'un système d'évaluation basé sur l'examen échographique pour la détermination du remplissage de la mamelle. De plus, les facteurs de risque qui conduisent à un œdème du pis en dehors de la phase puerpérale ont été calculés.

Un intervalle de traite soudain, porté à 24 heures sur des vaches expérimentales, a par exemple provoqué un comportement considérablement altéré (réduction de la durée d'alimentation, période de rumination prolongée, etc.) et un nombre de cellules somatiques considérablement plus élevé. De plus, un œdème a été observé dans les tissus de la mamelle, ce qui a pu être démontré par échographie aux sites de prédilection connus dans le cadre d'études antérieures. Si les vaches étaient traitées toutes les 12 heures, il n'y avait aucune trace d'œdème. Sur la base de cette constatation, l'imagerie par ultrasons des vaches de démonstration a été utilisée pour définir un nouveau système de classement permettant une classification du degré de gravité (degré 0 = pas d'œdème, degré 1 = faible degré, degré 2 = moyen, degré 3 = œdème élevé). Les évaluations ont montré que des observateurs expérimentés étaient capables de donner des notes aux images échographiques avec une forte concordance (fiabilité inter-observateur $\kappa = 0,815$ chez trois observateurs différents, fiabilité intra-observateur $\kappa = 0,90$ et $\kappa = 0,85$ chez deux observateurs différents), de sorte que le résultat de l'évaluation montrait peu de variabilité entre les examinateurs. Les calculs des facteurs de risque ont clairement montré que l'intervalle de traite était le principal facteur de risque.

Les examens par échographie de certaines vaches après les classements, introduits dans le cadre d'une modification du règlement sur les expositions à compter du 1^{er} janvier 2018, se sont révélés praticables. Depuis le 1^{er} janvier 2019, l'évaluation du remplissage de la mamelle est effectuée visuellement dans le cadre d'une

Valutazione oggettiva del grado di riempimento della mammella nelle vacche da esposizione

Le vacche con mammelle troppo piene a causa dei lunghi intervalli tra una mungitura e l'altra, il cosiddetto *overbagging*, sono viste regolarmente nelle grandi esposizioni di vacche da latte in Svizzera e all'estero. Negli ultimi anni in Svizzera sono stati condotti diversi studi che, da un lato, hanno dimostrato gli effetti negativi di un intervallo tra mungiture prolungato e, dall'altro, hanno studiato la possibilità di un sistema di valutazione per ecografia per la determinazione dello stato di riempimento della mammella. Inoltre, sono stati calcolati i fattori di rischio che possono determinare un edema della mammella al di fuori del periodo puerperale. Per esempio, gli effetti di un improvviso prolungamento dell'intervallo tra mungiture a 24 ore, includevano alterazioni del comportamento e aumento significativo del numero di cellule. Inoltre, è stata osservata la formazione di edema nel tessuto sottocutaneo della mammella, che poteva essere visualizzato mediante ecografia nei siti di predilezione noti da studi precedenti. L'edema della mammella non era visibile nelle vacche munte a intervallo di 12 ore. Sulla base di questo risultato, è stato definito un nuovo sistema di classificazione in diversi gradi per l'ecografia della mammella nelle vacche da esposizione (grado 0 = nessun edema, grado 1 = lieve, grado 2 = moderato, grado 3 = grave edema). I risultati hanno mostrato una buona attendibilità nella classificazione delle immagini ecografiche tra gli esperti e poca variabilità tra questi ultimi (attendibilità inter-osservatore $\kappa = 0,815$, attendibilità intra-osservatore $\kappa = 0,90$ et $\kappa = 0,85$). L'intervallo di tempo tra mungiture è stato evidenziato come il principale fattore di rischio.

L'esame ecografico della mammella effettuato in alcune vacche dopo la classificazione, è stato introdotto come parte di un emendamento del regolamento sull'esposizione a partire dal 1^o gennaio 2018, e si è dimostrato praticabile. Dal 1^o gennaio 2019, la valutazione del riempimento della mammella viene eseguita visivamente come parte dell'ispezione pre-esposizione. L'ecografia può essere utilizzata in aggiunta.

Parole chiave: Mammelle troppo piene, sistema di classificazione, vacche, esposizione di vacche da latte, edema, ultrasuoni.

Objektive Beurteilung
des Euterfüllungsgrades
bei Ausstellungskühen

M. Balmer, A. Steiner

inspection avant présentation. En complément, l'échographie peut être utilisée à ce moment-là.

Mots-clés: Sur-remplissage du pis, système de classement, vache, vaches laitières, œdème, échographie

Literatur

- ¹ Arbeitsgemeinschaft Schweizerischer Rinderzüchter. Ausstellungsreglement. Stand 19.12.2017. Zollikofen, CH https://asr-ch.ch/wp-content/uploads/2018/01/1100.04_ASR-Ausstellungsreglement_2017-12-19.pdf (accessed 07.01.2019)
- ² Arbeitsgemeinschaft Schweizerischer Rinderzüchter. Ausstellungsreglement. Stand 17. Oktober 2018. Zollikofen, CH https://asr-ch.ch/wp-content/uploads/2018/11/1100.04_ASR-Ausstellungsreglement_2019-01-01%C2%AD.pdf (accessed 07.01.2019)
- ³ Balmer M, Alsaad M, Boesiger M, O'Brien R, Steiner A: Technical note: Evaluation of a sonographic overbagging edema scoring system for show cows: Comparison with visual inspection. *J. Dairy Sci.* 2018; 101(8): 7494–7499
- ⁴ Balmer M, Alsaad M, Boesiger M, Studer E, O'Brien R, Schuepbach-Regula G, Steiner A: Short communication: Risk factors for sonographically detectable udder edema in overbagged cows at dairy shows. *J Dairy Sci.* 2019; 102(1): 660–665
- ⁵ Bertulat S, Isaka N, de Prado A, Lopez A, Hetreau T, Heuwieser W: Effect of a single injection of cabergoline at dry off on udder characteristics in high-yielding dairy cows. *J. Dairy Sci.* 2017; 100(4): 3220–3232
- ⁶ Dentine MR, McDaniel BT: Variation of Edema Scores from Herd-Year, Age, Calving Month, and Sire. *J. Dairy Sci.* 1983; 66(11): 2391–2399
- ⁷ Fogsgaard KK, Bennedsgaard TW, Herskin MS: Behavioral changes in freestall-housed dairy cows with naturally occurring clinical mastitis. *J. Dairy Sci.* 2015; 98(3): 1730–1738
- ⁸ González LA, Tolkamp BJ, Coffey MP, Ferret A, Kyriazakis I: Changes in feeding behavior as possible indicators for the automatic monitoring of health disorders in dairy cows. *J. Dairy Sci.* 2008; 91(3): 1017–1028
- ⁹ Herskin MS, Munksgaard L, Ladewig J: Effects of acute stressors on nociception, adrenocortical responses and behavior of dairy cows. *Physiol. Behav.* 2004; 83(3): 411–420
- ¹⁰ Kohler P, Alsaad M, Dolf G, O'Brien R, Beer G, Steiner A: A single prolonged milking interval of 24h compromises the well-being and health of dairy Holstein cows. *J. Dairy Sci.* 2016; 99(11): 9080–9093
- ¹¹ Liu J, Tu Z, Liu G, Niu C, Yao H, Wang H, Sha X, Shao Y, Kaltashov IA: Ultrasonic Pretreatment Combined with Dry-State Glycation Reduced the Immunoglobulin E/Immunoglobulin G-Binding Ability of α -Lactalbumin Revealed by High-Resolution Mass Spectrometry. *J. Agric. Food Chem.* 2018; 66(22): 5691–5698
- ¹² Melendez P, Hofer CC, Donovan GA: Risk factors for udder edema and its association with lactation performance on primiparous Holstein cows in a large Florida herd, U.S.A. *Prev. Vet. Med.* 2006; 76(3-4): 211–221
- ¹³ Morrison EI, DeVries TJ, LeBlanc SJ: Short communication: Associations of udder edema with health, milk yield, and reproduction in dairy cows in early lactation. *J. Dairy Sci.* 2018; 101(10): 9521–9526
- ¹⁴ O'Brien RT: Over bagging in dairy show cows: an ethical crisis. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 2017; 251(3): 271–272
- ¹⁵ Schweizerische Eidgenossenschaft. Der Bundesrat. Das Portal der Schweizer Regierung. Tierschutzgesetz. Bern, CH <https://www.admin.ch/opc/de/classified-compilation/20022103/201705010000/455.pdf> (accessed 07.01.2019)
- ¹⁶ Schweizerische Eidgenossenschaft. Der Bundesrat. Das Portal der Schweizer Regierung. Tierschutzverordnung, Bern, CH <https://www.admin.ch/opc/de/classified-compilation/20080796/201811270000/455.1.pdf> (accessed 07.01.2019)
- ¹⁷ Soriani N, Trevisi E, Calamari L: Relationships between rumination time, metabolic conditions, and health status in dairy cows during the transition period. *J. Anim. Sci.* 2012; 90(12): 4544–4554
- ¹⁸ Stelwagen K, Farr VC, McFadden HA, Prosser CG, Davis SR: Time course of milk accumulation-induced opening of mammary tight junctions, and blood clearance of milk components. *Am. J. Physiol.* 1997; 273(1 Pt 2): R379–R386
- ¹⁹ Tucker WB, Adams GD, Lema M, Aslam M, Shin IS, Le Ruyet P, Weeks DL: Evaluation of a System for Rating Edema in Dairy Cattle. *J. Dairy Sci.* 1992; 75(9): 2382–2387
- ²⁰ Waller KR, O'Brien RT, McGuirk SM: Ultrasonographic Distribution and Duration of Udder Edema in Post-partum and Over-bagged Dairy Cows. *Bovine Pract.* 2007; 41(2): 129–133

Korrespondenz

Martina Balmer
Wiederkäuferklinik
Bremgartenstrasse 109a
3012 Bern
Telefon: +41 31 631 23 44
E-Mail: martina.balmer@vetsuisse.unibe.ch