

Aus der Tierärztlichen Klinik Babenhausen (Bayern)¹, dem Department of Population Medicine der Universität Guelph (Canada)², dem Institut für Physiologie im Forschungszentrum für Milch und Lebensmittel Weihenstephan der Technischen Universität München³ und dem Tiergesundheitsdienst Bayern in Grub⁴

Untersuchungen zu Milchfluss und Milchmenge aus Zitzen mit Milchabflussstörungen

JULIA QUERENGÄSSER¹, TH. GEISHAUSER², K. QUERENGÄSSER¹, R. BRUCKMAIER³ UND K. FEHLINGS⁴

Praktischer Tierarzt 83: 11, 1008–1016 (2002); © Schlütersche GmbH & Co. KG, Verlag und Druckerei; ISSN 0032-681 X

ZUSAMMENFASSUNG:

» Gegenstand der Untersuchung war Milchfluss und Milchmenge aus Zitzen mit Milchabflussstörungen zu bestimmen. Die Untersuchung erfolgte an 97 Kühen mit 100 schwer melkbaren Zitzen. Die Zitzen mit Milchabflussstörungen wurden mit Hilfe der Zitzen Spiegelung untersucht und chirurgisch behandelt. Zur Bestimmung von Viertelmilchfluss und -menge diente eine Viertelmelkmaschine, welche mit vier Lactocordern ausgerüstet war. Vor der Behandlung der kranken Zitzen sowie einen und sechs Monate später wurden bei allen Vierteln der höchste Milchfluss, der durchschnittliche Milchfluss und die Milchmenge bestimmt und gleichzeitig die dazugehörigen Milchflusskurven aufgezeichnet. Die Befunde der kranken Zitzen wurden mit denen der kontralateralen, ipsilateralen bzw. diagonalen Zitzen verglichen. Der höchste Milchfluss aus Zitzen mit Milchabflussstörung betrug vor der Behandlung 24 (22, 22) % und der durchschnittliche Milchfluss 26 (23, 24) % der kontralateralen (ipsilateralen, diagonalen) Nachbarzitzen. Sechs Monate nach der Behandlung betrug der höchste Milchfluss 82 (77, 80) %, der durchschnittliche Milchfluss 79 (71, 77) % und die ermolzene Milchmenge 69 (74, 73) % der kontralateralen (ipsilateralen, diagonalen) Nachbarzitzen. Wir schließen aus dieser Untersuchung, dass die Zitzen Spiegelung und die Bestimmung von Viertelmilchfluss und -menge mit Lactocordern zur Befunderhebung bei Zitzen mit Milchabflussstörungen geeignet sind.

SCHLÜSSELWÖRTER: Viertelmilchfluss, Viertelmilchmenge, Milchabflussstörung, Zitzen Spiegelung

Investigations on milk flow and milk yield from teats with milk flow disorders

SUMMARY:

» The objective of this study was to investigate milk flow and milk yield from teats with milk flow disorders. A total of 100 hard milking teats were studied in 97 cows. The teats with milk flow disorders were examined and treated surgically with the help of teat endoscopy. Quarter milk flow and quarter milk yield were examined with four Lactocorders attached to a quarter milking machine. Peak milk flow, average milk flow and milk yield were measured, and flow charts drawn from all teats before treatment of the affected teat, as well as one and six months later. Teats with milk flow disorders were compared to contralateral teats. Before treatment, peak milk flow from affected teats was 24 (22, 22) %, and average milk flow was 26 (23, 24) % of the contralateral (ipsilateral, diagonal) teats. Six months after treatment peak milk flow was 82 (77, 80) %, average milk flow 79 (71, 77) %, milk yield 69 (74, 73) % as compared to contralateral (ipsilateral, diagonal) teats. We conclude from these findings that teat endoscopy and measuring quarter milk flow and milk yield with Lactocorders are useful tools for examining teats with milk flow disorders.

KEY WORDS:

quarter, milk, flow, yield, disorder, theloscopy

ABBILDUNG 1:

Bestimmung von Viertelmilchfluss und -menge mit Hilfe von vier Lactocordern.



Einleitung

▶ Zitzenverletzungen gehen häufig mit Milchabflussstörungen einher (Querengässer u. Geishauser 1999). Milchabflussstörungen verursachen nicht nur Verluste durch Mehrarbeit und Behandlungskosten (Querengässer et al. 1999), sondern auch durch erhöhte Gefahr von Euterentzündung (Agger u. Willeberg 1986, Bigras-Poulin et al. 1990, Querengässer et al. 1999, Wigger u. Martig 1985, Witzig et al. 1984, Zähler 1989) und vorzeitigem Abgang aus der Herde (Beaudeau et al. 1995, Bendixen et al. 1988, Duffield et al. 1999, Dohoo u. Martin 1984, Sol et al. 1984). Zur Behebung von Milchabflussstörungen wurden in den ver-

TABELLE 1: Vorbericht von 97 Kühen mit 100 schwer melkbaren Zitzen.

Merkmal	%	Median
Braunvieh	66	
Fleckvieh	19	
Schwarzbunte	11	
Andere	4	
Alter (Melkjahre)		
1	45	
2	30	
3	10	
4	7	
5	4	
6	2	
7	1	
8	1	
Anbindehaltung	66	
Laufstallhaltung	33	
Vorbehandelt	79	
Melktage bei Vorstellung		91
Krankheitsdauer (Tage)		14
Lage der kranken Zitze		
Vorne links	12	
Vorne rechts	17	
Hinten links	42	
Hinten rechts	29	

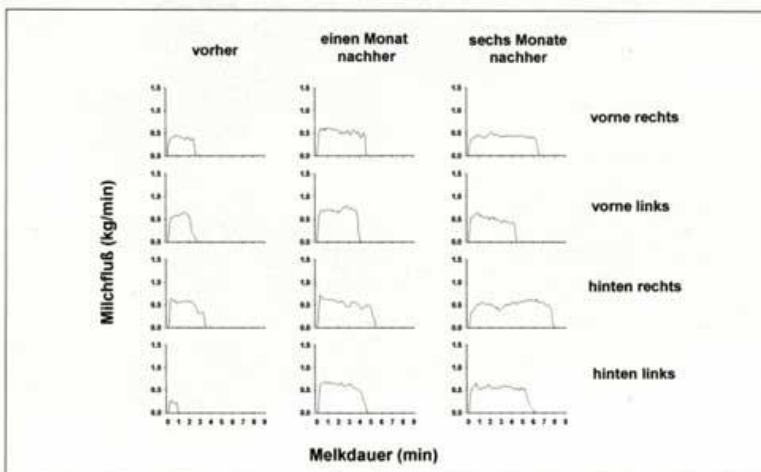


ABBILDUNG 2: Milchflusskurven einer Braunviehkuh mit einer Milchabflussstörung hinten links; vor der Behandlung sowie einen und sechs Monate danach. Beachte: Der höchste Milchfluss betrug vor der Behandlung 39 % im Vergleich zum kontralateralen Viertel. Sechs Monate danach hatte er 98 % des Vergleichsviertels erreicht.

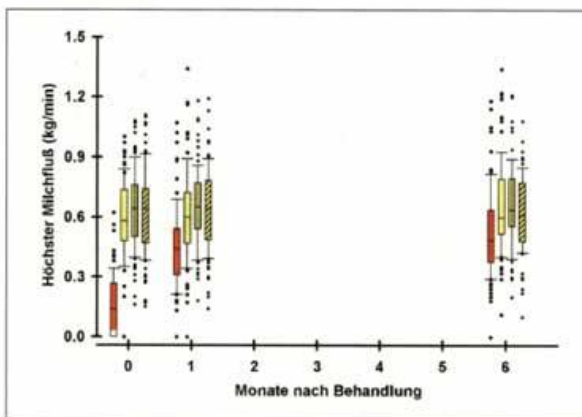


ABBILDUNG 3: Höchster Milchfluss aus Zitzen mit Milchabflussstörung (rot) sowie aus kontralateralen (gelb leer), ipsilateralen (gelb längsgestreift) oder diagonalen (gelb schräggestreift) Nachbarzitzen vor der Behandlung sowie einen und sechs Monate später.

◀ In vergangenen Jahren neue Verfahren entwickelt. Hierzu zählt insbesondere die Nutzung der Zitzenspiegelung (Theloskopie) zur Untersuchung und chirurgischen Behandlung von Milchabflussstörungen (Medl et al. 1994, Querengässer 1998, Querengässer u. Geishäuser 2001) sowie das zeitweise Ruhigstellen der behandelten Zitze (Heidrich u. Gehring 1958, Kubicek 1975, Rüscher et al. 1990, Weichselbaum et al. 1995, Weigt et al. 1971). Welchen Einfluss diese Verfahren auf Viertelmilchfluss und -menge aus schwer melkbaren Zitzen nehmen können, ist jedoch bislang wenig untersucht (Hospes u. Seeh 1998, Kiossis et al. 2002).

Gegenstand der vorliegenden Untersuchung war, den höchsten Viertelmilchfluss, den durchschnittlichen Viertelmilchfluss und die Viertelmilchmenge bei Kühen mit Milchabflussstörungen vor und nach chirurgischer Behandlung zu bestimmen. Wir nahmen an, dass der höchste Milchfluss, der durchschnittliche Milchfluss und die Milchmenge aus Zitzen mit Milchabflussstörungen vor der Behandlung geringer sind als aus den kontralateralen, ipsilateralen oder diagonalen Nachbarzitzen (erste Forschungshypothese). Weiterhin nahmen wir an, dass die Zitzen mit Milchabflussstörung sechs Monate nach der Behandlung ebensogut melkbar sind, wie die Nachbarzitzen (zweite Forschungshypothese).

Vorgehen

Die Untersuchung wurde an 97 Milchkühen vorgenommen, welche der Tierärztlichen Klinik Babenhäuser in Bayern zwischen dem 18. Mai 1999 und dem 1. Februar 2000 wegen einer Milchabflussstörung vorgestellt wurden. Die äußere Haut der betroffenen Zitzen war stets wenig verändert. Bei 94 Kühen war nur eine Zitze betroffen, bei drei Kühen waren zwei Zitzen schlecht melkbar. Insgesamt wurden also 100 schwer melkbare Zitzen untersucht. Die Kühe stammten aus 78 Herden. Aus 65 Herden kam je eine Kuh, aus acht Herden kamen je zwei Kühe, aus fünf Herden kamen je drei oder mehr als drei Kühe. Drei Kühe waren dreistrichig.

Bei der Erstuntersuchung wurde zunächst ein Vorbericht (Tab. 1) erhoben und anschließend eine klinische Untersuchung (Tab. 2) durchgeführt. Vor der Untersuchung der Zitzen bekamen die Kühe ein Beruhigungsmittel und Oxytocin intravenös verabreicht. Alle Untersuchungen am Euter erfolgten auf Viertelebene. Nach gründlicher Reinigung wurde die Handmelkbarkeit (handmelkbar/nicht handmelkbar) ermittelt. Danach wurde der Zitzenkuppen-Erdboden-Abstand (cm) und die Zitzenlänge (mm) gemessen sowie die Zitzenstärkdicke (mm) mit einem Federkütimeter¹ bestimmt (Hamann et al. 1996). Nach Desinfektion erfolgte die Entnahme von Milchproben zur Untersuchung auf Zellzahl, Erreger, Hemmstoffe und auf Empfindlichkeit gegen Antibiotika (DVG 2000). Die Zitzenkanalweite (mm) wurde mit einer Bohrungslehre (Johansson 1957) und die Zitzenkanallänge (mm) mit einem Thelometer² (Querengässer u. Geishäuser 1999) gemessen.

Die Kühe wurden mit einer Viertelgemelkmaschine gemolken, welche mit vier Lactocordern³ ausgerüs-



TABELLE 2: Befunde von Vierteln mit Milchabflussstörung und kontralateralen, ipsilateralen und diagonalen Nachbarvierteln; vor Behandlung der kranken Zitze sowie einen und sechs Monate später.

Parameter	Erstuntersuchung vor Behandlung				Nachuntersuchung einen Monat später				Nachuntersuchung sechs Monate später							
	kranke Viertel (n=100)		kontralaterale Viertel (n=99)		ipsilaterale Viertel (n=100)		diagonale Viertel (n=98)		kranke Viertel (n=78)		kontralaterale Viertel (n=77)		ipsilaterale Viertel (n=76)		diagonale Viertel (n=77)	
	%	Median	%	Median	%	Median	%	Median	%	Median	%	Median	%	Median	%	Median
Melktag	91	91	91	91	121	121	121	121	205	205	205	205	205	205	205	205
Zitzenkuppen-Erdboden-Abstand (cm)	46	47	48	47	48	48	48	48	47	46	47	46	47	46	46	46
Zitzenlänge (mm)	60	55	60	60	55	55	60	60	55	55	60	60	60	60	60	60
Zitzenstumpendicke (mm)	14	13	12	13	14	13	13	13	13	13	13	12	12	12	12	12
Zitzenkanalweite (mm)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Zitzenkanallänge (mm)	10	9	9	8	9	9	9	8	10	9	10	9	9	9	9	9
Zellzahl (1000 Zellen/ml)	2936	157	124	127	725	71	49	55	426	67	45	64	64	64	64	64
Erregernachweis	67	17	15	13	69	24	15	13	61	22	17	10	10	10	10	10
Handmelkbar	76	100	100	100	100	100	100	100	97	100	100	100	100	100	100	100
Maschinenmelkbar	59	100	100	100	95	100	100	100	97	100	100	100	100	100	100	100
Zwischenmelkzeit (h:min)	7.30	7.30	7.30	7.30	11.30	11.30	11.30	11.30	11.15	11.15	11.15	11.15	11.15	11.15	11.15	11.15
Melkdauer (min:sec)	1.00	3.15	3.15	3.0	4.55	5.30	5.00	5.00	4.45	5.20	4.40	4.40	4.40	4.40	4.40	4.40
Höchster Milchfluss (l/min)	0.14	0.58	0.64	0.64	0.44	0.60	0.65	0.64	0.49	0.60	0.64	0.64	0.64	0.64	0.64	0.64
Durchschnittlicher Milchfluss (kg/min)	0.11	0.42	0.48	0.46	0.29	0.41	0.48	0.45	0.34	0.43	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48
Ermolkene Milchmenge (kg)	0.11	1.28	1.41	1.33	1.38	2.29	2.25	2.28	1.66	2.40	2.23	2.23	2.23	2.23	2.23	2.23
Abgelassene Milchmenge (kg)	1.38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Gesamtmilchmenge (kg)	1.50	1.33	1.42	1.40	1.55	2.33	2.25	2.28	1.66	2.40	2.23	2.23	2.23	2.23	2.23	2.23

tet war (Wellnitz et al. 1999) (Abb. 1). Mit den verwendeten Geräten konnten Milchflüsse ab 0,1 kg/min gemessen und aufgezeichnet werden. Die Lactocorder zeigten den höchsten Milchfluss (kg/min) und die Milchmenge (kg) an. Die Melkdauer wurde aus den Milchkurven abgelesen. Der durchschnittliche Milchfluss wurde errechnet (Milchmenge/Melkdauer). Bei der Erstuntersuchung wurde die kranke Zitze nur eine Minute lang gemolken um sie zu schonen. Die verbliebene Milch wurde mit einem sterilen Melkröhrchen abgelassen und gewogen; die anderen Viertel wurden vollständig ausgemolken.

Um die Ursache der Milchabflussstörung herauszufinden, wurde jede kranke Zitze gespiegelt (Medl et al. 1994, Querengässer 1998). Mit Hilfe der Befunde wurden drei Gruppen von Milchabflussstörungen gebildet: 1. Zusammenhangstrennung im Zitzenkanalbereich ohne Verlagerung von Gewebe, 2. Zusammenhangstrennung im Zitzenkanalbereich mit Verlagerung von Gewebe (nach innen in die Zitzenzisterne oder nach außen ins Freie), 3. Andere. Die Milchabflussstörungen wurden chirurgisch behandelt, indem verlagertes Gewebe entfernt, verengte Kanäle erweitert und freie Körper in der Zitzenzisterne entfernt wurden (Querengässer u. Geishäuser 2001). Zur Nachbehandlung wurde ein Antibiotikum⁴ in die Zitze verabreicht, entweder ein SIMPL Silikonimplantat⁵ oder ein NIT Zitzenzäpfchen⁶ in den Zitzenkanal eingesetzt, die Zitze verbunden⁷ und mehrere Tage lang ruhig gestellt, also nicht gemolken. Die Patientinnen wurden einen und sechs Monate nach der Behandlung im Betrieb nachuntersucht. Erschien der Milchfluss nach der vorübergehenden Ruhigstellung unzureichend, wurde die Zitze nachbehandelt.

Die Befunde wurden zunächst beschrieben (deskriptive Statistik). Bei Merkmalen, für welche metrische Befunde vorlagen, diente hierzu der Median und bei Merkmalen, für welche ordinale Befunde vorlagen

die Häufigkeit (%) der Ausprägung (Kreienbrock u. Schach 2000). Kranke wurden den kontralateralen, ipsilateralen und diagonalen Vierteln gegenübergestellt; für jeden Untersuchungszeitpunkt. Danach wurde versucht, aus den Befunden Schlüsse zu ziehen (induktive Statistik). Durch Varianzanalyse (Kuehl 1994) wurde geprüft, inwiefern Unterschiede zwischen Zitzen mit Milchabflussstörungen und kontralateralen, ipsilateralen oder diagonalen Nachbarzitzen im höchsten Milchfluss, durchschnittlichen Milchfluss und in die Milchmenge (Zielgrößen) bestanden; vor der Behandlung, einen Monat oder sechs Monate danach. Die Berechnungen wurden mit Statistical Analysis Systems (SAS 1998) vorgenommen. Wir wollten in weniger als 10 Prozent der Fälle irren ($p < 0,1$). Außerdem sollten die Befunde der Zielgrößen für kranke und kontralaterale, ipsilaterale und diagonale Nachbarzitzen als Kasten- und Schnurrhaar-Darstellung („box and whisker plot“) abgebildet werden (Kreienbrock u. Schach 2000). Der Kasten umfasste dabei den Median als Mittelwert der Befunde sowie das 25. und 75. Quantil. Die Enden der Schnurrhaare zeigen das 10. bzw. 90. Quantil an. Befunde, welche unter dem 10. oder über dem 90. Quantil lagen, wurden als Punkte abgebildet.

¹ Futterkutimeter, Fa. Hauptner-Herberholz, Solingen

² THELOMETER Zitzenkanal-Längenmeßsonde, Fa. Eickemeyer, Tuttlingen

³ LACTOCORDER, Fa. WMB, Balgach, Schweiz

⁴ 2 Tuben CELIDOCIN L[®] (je 300 mg Cefazolin), Fa. Merial, Hallbergmoos

⁵ SIMPL[®] Silikonimplantat, Fa. WDT, Garbsen, oder Fa. HEILAND, Hamburg

⁶ NIT Zitzenzäpfchen, Fa. WDT, Garbsen oder Fa. HEILAND, Hamburg

⁷ ELASTOPLAST Klebeband, 6 cm breit; Fa. WDT, Garbsen, oder Fa. HEILAND, Hamburg

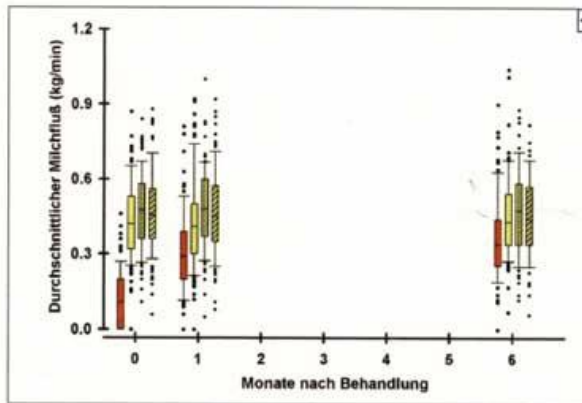


ABBILDUNG 4: Durchschnittlicher Milchfluss aus Zitzen mit Milchabflussstörung (rot) sowie aus kontralateralen (gelb leer), ipsilateralen (gelb längsgestreift) oder diagonalen (gelb schräggestreift) Nachbarzitzen vor der Behandlung sowie einen und sechs Monate später.

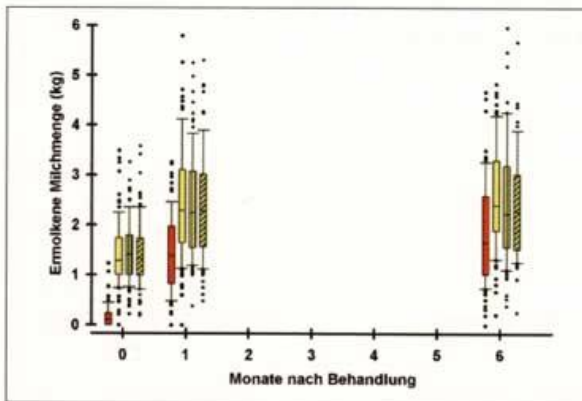


ABBILDUNG 5: Ermolkene Milchmenge aus Zitzen mit Milchabflussstörung (rot) sowie aus kontralateralen (gelb leer), ipsilateralen (gelb längsgestreift) oder diagonalen (gelb schräggestreift) Nachbarzitzen vor der Behandlung sowie einen und sechs Monate später. Bedenke: Das Melken vor der Behandlung erfolgte zwischen den üblichen Melkzeiten. Die kranke Zitze wurde dabei nur eine Minute lang gemolken um sie zu schonen.

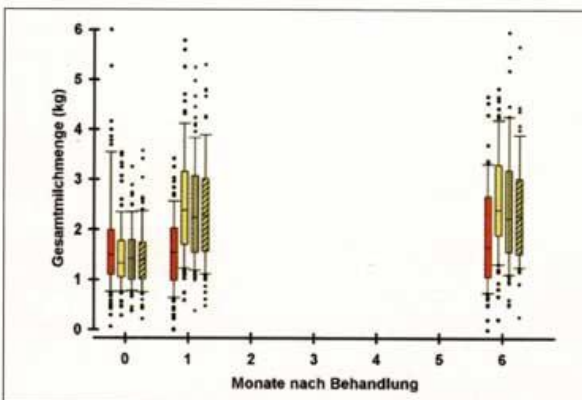


ABBILDUNG 6: Gesamtmilchmenge (ermolken + abgelassen) aus Zitzen mit Milchabflussstörung (rot) sowie aus kontralateralen (gelb leer), ipsilateralen (gelb längsgestreift) oder diagonalen (gelb schräggestreift) Nachbarzitzen vor der Behandlung sowie einen und sechs Monate später. Bedenke: Das Melken vor der Behandlung erfolgte zwischen den üblichen Melkzeiten. Die kranke Zitze wurde dabei nur eine Minute lang gemolken um sie zu schonen – die restliche Milch wurde über ein Melkröhrchen abgelassen.

Ergebnisse

Diese Untersuchung wurde überwiegend an jungen Braunviehkühen aus Anbindehaltung mit einer mittleren Herdengröße von 38 Milchkühen vorgenommen. Die Kühe befanden sich bei Vorstellung durchschnittlich im dritten Melkmonat und waren meist vorbehandelt. Vornehmlich waren Hinterzitzen akut von einer Milchabflussstörung betroffen (Tab. 1). Bei 96 % der Zitzen mit Milchabflussstörung wurde eine gedeckte Zusammenhangstrennung im Zitzenkanalbereich festgestellt (47 % ohne Verlagerung von Gewebe, 46 % mit Verlagerung von Gewebe nach innen, 3 % mit Verlagerung nach außen); bei 4 % lagen andere Ursachen für die Milchabflussstörung vor (3 % Geschwulste, 1 % gedeckte Zusammenhangstrennung im Bereich der Zitzenzisterne). Kranke Zitzen und kontralaterale, ipsilaterale bzw. diagonale Nachbarzitzen schienen gleichermaßen weit vom Erdboden entfernt sowie gleichermaßen lang und dick zu sein; deren Zitzenkanäle erschienen gleich lang und weit (Tab. 2). In der Milch aus Zitzen mit Milchabflussstörungen wurden vergleichsweise mehr Zellen und häufiger Erreger nachgewiesen.

Vor der Behandlung waren 59 % der kranken Zitzen maschinenmelkbar. Zu diesem Zeitpunkt betrug der höchste Milchfluss aus den kranken Zitzen durchschnittlich 24 (22, 22) % und der durchschnittliche Milchfluss 26 (23, 24) % der kontralateralen (ipsilateralen, diagonalen) Nachbarzitzen. Die Melkdauer betrug 32 (32, 33) %, die ermolkene Milchmenge 9 (7, 8) %, die gesamte (= ermolkene + abgelassene) Milchmenge jedoch 113 (105, 107) % der kontralateralen (ipsilateralen, diagonalen) Nachbarzitzen. Angenommen, die kranken Zitzen wären ebensolange gemolken worden wie die Nachbarzitzen, dann wären daraus, rechnerisch ermittelt, durchschnittlich 28 (22, 24) % der Milchmenge der kontralateralen (ipsilateralen, diagonalen) ermolken worden. Einen Monate später waren 95 % der behandelten Zitzen maschinenmelkbar. Der höchste Milchfluss betrug nun durchschnittlich 73 (68, 69) %, der durchschnittliche Milchfluss 71 (60, 64) %, die Melkdauer 89 (98, 98) % und die Gesamtmilchmenge 67 (69, 68) % der kontralateralen (ipsilateralen, diagonalen) Zitzen. Sechs Monate später waren 97 % der behandelten Zitzen maschinenmelkbar. Der höchste Milchfluss betrug nun durchschnittlich 82 (77, 80) %, der durchschnittliche Milchfluss 79 (71, 77) %, die Melkdauer 89 (102, 89) % und die Gesamtmilchmenge 69 (74, 73) % der kontralateralen (ipsilateralen, diagonalen) Zitzen (Tab. 2, Abb. 2 bis 6). Der höchste Milchfluss, der durchschnittliche Milchfluss und die ermolkene Milchmenge waren sowohl vor der Behandlung als auch einen und sechs Monate später aus Zitzen mit Milchabflussstörungen signifikant geringer als aus den kontralateralen, ipsilateralen oder diagonalen Nachbarzitzen.


Die Gesamtmilchmenge (ermolken + abgelassen), war vor der Behandlung aus abflussgestörten Zitzen nicht signifikant verschieden von jener aus Nachbarzitzen, wohingegen sie einen und sechs Monate später hier auch signifikant geringer war als dort.

Besprechung der Ergebnisse

Die Ursachen der Milchabflussstörungen konnten mit Hilfe der Zitzenspiegelung einfach und sicher festgestellt werden. Viertelmilchfluss und -menge waren mit Lactocordern ausreichend genau zu bestimmen. Die Ergebnisse dieser Untersuchung bestätigen die erste Forschungshypothese insofern, als der höchste Milchfluss, der durchschnittliche Milchfluss und die melkbare Milchmenge aus Zitzen mit Milchabflussstörung vor der Behandlung geringer waren als aus den einzelnen Nachbarzitzen. Dies steht im Einklang mit früheren Untersuchungen, in welchen die Melkbarkeit mit weniger genauen Verfahren bestimmt wurde (Que-
rengässer u. Geishauser 1999). Die Gesamtmilchmenge (ermolken + abgelassen) aus den kranken Zitzen war hingegen vergleichsweise wenig verändert. Werden einzelne Viertel mehrere Tage lang nicht gemolken, so ist in den ersten Tagen mit einer vermehrten Füllung des Viertels und später mit einer verminderten Milchbildung in diesem Viertel zu rechnen (Burkhardt 1985, Ebendorff 1986, Heidrich 1958, Heidrich u. Gehring 1958).

Die zweite Forschungshypothese hingegen wurde durch die Ergebnisse dieser Untersuchung widerlegt, weil Milchfluss und Milchmenge aus den kranken Zitzen sechs Monate nach Behandlung noch immer geringer waren als aus den einzelnen Nachbarzitzen. Während dieser Zeit hatte sich der Milchfluss mehr gebessert als die Milchmenge. Bei Anwendung der beschriebenen Behandlungsverfahren kann erwartet werden, dass ein halbes Jahr nach Behandlung ein hoher Anteil der behandelten Zitzen maschinenmelkbar ist sowie der höchste Milchfluss und der durchschnitt-

liche Milchfluss im Mittel etwa 80 % der einzelnen Nachbarzitzen beträgt. Weiterhin kann erwartet werden, dass aus Zitzen mit Milchabflussstörung ein halbes Jahr nach Behandlung durchschnittlich etwa 30 % weniger Milch melkbar ist als aus einer der Nachbarzitzen. Dies steht im Einklang mit Befunden anderer Untersucher, welche beobachteten, dass gesunde Viertel, die mehrere Tage lang nicht gemolken wurden, drei Wochen nach der Ruhigstellung etwa 20–40 % weniger Milch gaben als jene Viertel, welche stets gemolken worden waren (Weichselbaum et al. 1995). Schließlich kann erwartet werden, dass die behandelten Zitzen nach Abheilung durchschnittlich um etwa 10 % weniger lang gemolken werden als Nachbarzitzen, weil die betroffenen Viertel wegen verminderter Milchbildung weniger Milch enthielten und deswegen schneller leer werden.

Wir schließen aus dieser Untersuchung, dass die Zitzenspiegelung und die Bestimmung von Viertelmilchfluss und -menge mit Lactocordern zur Befunderhebung bei Zitzen mit Milchabflussstörungen geeignet sind. 

Danksagung: Wir bedanken uns bei Hermann Graf vom Milchprüfing Bayern in Mindelheim für die Untersuchung auf Milchezellzahl, bei Dr. Dieter Schillinger von MERIAL in Hallbergmoos sowie Dr. Wolfgang Traeder und Georg Wolter von PFIZER in Karlsruhe für die finanzielle Unterstützung unserer Forschung.

Anschrift der Verfasser: Thomas Geishauser, Dr. med. vet., FTA, Dr. habil., MSc, Department of Population Medicine, University of Guelph, Guelph, Ontario, Canada. E-Mail tgeishau@uoguelph.ca

Zitzenprodukte von Dr. Geishauser sind bei uns erhältlich!

- NIT[®] – die Nr. 1 unter den Zitzenzäpfchen
- STERIL[®] – das sterile Einmal-Melkröhrchen
- SIMPL[®] – das bewährte Silikonimplantat

Infos zu den aufgeführten Produkten unter

HEILAND  **040/656 68 900**

Heiland VET GmbH & Co. KG • Postfach 700 625 • 22006 Hamburg

Literatur

1. AGGER, J. F. und M. WILLEBERG: Epidemiology of teat lesions in a dairy herd. II. Association with subclinical mastitis. *Nord. Vet. Med.* 38, 220–232 (1986).
2. BEAUDEAU, F., V. DUCROCQ, C. FOURICHON, und H. SEEGER: Effect of disease on length of productive life of French Holstein dairy cows assessed by survival analysis. *J. Dairy Sci.* 78, 103–117 (1995).
3. BENDIXEN, P. H., B. VILSON, I. EKESBO und D. B. ÅSTRAND: Disease frequencies in dairy cows in Sweden. VI. Tramped teat. *Prev. Vet. Med.* 6, 17–25 (1988).
4. BIGRAS-POULIN, M., A. H. MEEK, S. W. MARTIN und I. McMILLAN: Health problems in selected Ontario Holstein cows: Frequency of occurrences, time to first diagnosis and associations. *Prev. Vet. Med.* 10, 79–89 (1990).
5. BURKHARDT, H.: Auswirkungen des partiellen Trockenstellens eines Euterviertels beim Rind auf Milchmenge und Milchqualität. Zürich, Vet.-Med. Fak., Diss. (1985).
6. DEUTSCHE VETERINÄRMEDIZINISCHE GESELLSCHAFT E. V.: Leitlinien zur Entnahme von Milchproben unter antiseptischen Bedingungen und Leitlinien zur Isolierung und Identifizierung von Mastitiserregern. DVG, Fachgruppe „Milchhygiene“, Sachverständigenausschuss „Subklinische Mastitis“, ISBN 3-930511-81-9 (2000).
7. DOHOO, I. R. und S. W. MARTIN: Disease, production and culling in Holstein Friesian cows. V. Survivorship. *Prev. Med. Vet.* 2, 755–770 (1984).
8. DUFFIELD, T. F., K. E. LESLIE, D. SANDALS, K. LISSEMORE, B. W. McBRIDE, J. H. LUMSDEN, P. DICK und R. BAGG: Effect of a Monensin-controlled release capsule on cow health and reproductive performance. *J. Dairy Sci.* 82, 2377–2384 (1999).
9. EBENDORFF, W., K. KRAM, J. ZIESACK, K. HARTMANN, U. MÖHRCHEN und G. MICHEL: Sicherung hoher und stabiler Milchleistungen der Kühe bei guter Eutergesundheit durch richtiges Ausmelken. *Tierzucht* 40, 176–178 (1986).
10. HAMANN, J., G. A. MEIN und B. NIPP: Recommended method for measuring changes in thickness of the bovine teat with spring-loaded calipers. *J. of Dairy Res.* 63, 309–313 (1996).
11. HEIDRICH, H. J.: Ist bei Zitzenverletzungen laktierender Euterviertel ein zeitlich begrenztes Unterlassen des Milchentzugs vertretbar? *Prakt. Tierarzt* 4, 101–104 (1958).
12. HEIDRICH, H. J. und W. GEHRING: Untersuchungsergebnisse über die Beeinflussung der Involution eines einzelnen Euterviertels beim Rind durch zeitlich begrenztes Unterlassen des Melkens. *Berl. Münch. Tierärztl. Wschr.* 71, 86–89 (1958).
13. HOSPES, R. und C. SEEH: Untersuchungen zu den Operationsergebnissen nach theloresektoskopischen Eingriffen an der Zitze des Rindes. *Tierärztl. Umsch.* 53, 420–429 (1998).
14. JOHANSSON, I.: Untersuchungen über die Variation in der Euter- und Strichform der Kühe. *Z. Tierz. Züchtungsbiol.* 70, 233–270 (1957).
15. KIOSSIS, E., J. RIEDL, B. L. DAFFNER und R. STOLLA: Untersuchungen zur Eutergesundheit und Melkbarkeit nach endoskopisch kontrollierter Behandlung von Zitzenstenosen des Rindes. *Prakt. Tierarzt* 83, 60–68 (2002).
16. KREIENBROCK, L. und S. SCHACH: Epidemiologische Methoden, 3. Auflage, Heidelberg Berlin, Spektrum, Akad. Verl. (2000).
17. KUBICEK, J.: Die gedeckten Zitzenverletzungen beim Rind. *Tierärztl. Umsch.* 30, 59–65 (1975).
18. KUEHL, R.: Statistical principles of research design and analysis. Duxbury Press, Belmont (USA) (1994).
19. MEDL, M. und K. QUERENGÄSSER: Die Endoskopie der Zitze des Rindes. *Veterinär Spiegel* 3, 3, 4–11 (1994).
20. QUERENGÄSSER, K.: Die Endoskopie der Rinderzitze. Zürich, Vet.-Med. Fak., Diss. (1998).
21. QUERENGÄSSER, K. und T. GEISHAUSER: Untersuchungen zur Zitzenkanallänge bei Milchabflussstörungen. *Prakt. Tierarzt* 80, 796–804 (1999).
22. QUERENGÄSSER, K., T. GEISHAUSER und M. NITSCHKE: Untersuchungen zu Milchleistung, Milchgüte und Verbleib von Kühen nach gedeckter Zitzenverletzung. *Prakt. Tierarzt* 80, Colleg. Veter. XXIX, 52–58 (1999).
23. QUERENGÄSSER, K. und T. GEISHAUSER: Zitzen Spiegelung (Theloskopie) beim Rind – Ausrüstung und Vorgehen. *Prakt. Tierarzt* 82, 527–534 (2001).
24. RÜSCH, P., M. BERCHTOLD, H. BURKHARDT und A. MITTELHOLZER: Auswirkungen des partiellen Trockenstellens eines Euterviertels bei Kühen mit Zitzenverletzungen. *Dtsch. Tierärztl. Wschr.* 97, 385–386 (1990).
25. SAS: SAS/STAT Software: Changes and enhancements through release 6. 12., SAS Institute, Cary, NC (USA) (1998).
26. SOL, J., J. STELWAGEN und A. A. DIJKHUIZEN: A three year herd health and management program on thirty Dutch dairy farms. II. Culling strategy and losses caused by forced replacement of dairy cows. *Vet. Quart.* 6, 149–157 (1984).
27. WEICHSELBAUM, H., W. BAUMGARTNER und G. SCHODER: Einfluss der Dauer des temporären Trockenstellens eines Euterviertels bei Kühen auf Milchmenge und Milchqualität. *Dtsch. Tierärztl. Wschr.* 102, 353–358 (1995).
28. WEIGT, U., O. AGTHE, E. BLECKMANN, D. AHLERS und H. KEINTZEL: Anwendung eines penicillinasefesten Langzeitpenicillins (Bayer 9035 NS) bei Zitzenverletzungen der Rinder. *Prakt. Tierarzt* 52, 559–563 (1971).
29. WELLNITZ, O., R. M. BRUCKMAIER und J. W. BLUM: Milk ejection and milk removal of single quarters in high yielding dairy cows. *Milchwissenschaft* 54, 303–306 (1999).
30. WIGGER, J., und J. MARTIG: Verlaufsuntersuchungen nach operativer Behandlung von Zitzenverletzungen beim Rind. *Dtsch. Tierärztl. Wschr.* 92, 247–251 (1985).
31. WITZIG, P., P. RÜSCH und M. BERCHTOLD: Wesen, Diagnose und Behandlung von Schleimhautabrissen im Bereich des Strichkanals. *Dtsch. Tierärztl. Wschr.* 91, 219–222 (1984).
32. ZÄHNER, M.: Eutergesundheit nach Zitzenoperationen. Universität Zürich, Diss. (1989).