

Trinken Kühe Kalzium?

T. Geishauser¹, S. Lechner², I. Plate², B. Heidemann³

¹Department of Population Medicine, Ontario Veterinary College, University of Guelph, Canada, ²Sächsische Milcherzeugergenosenschaft, Quersa, Deutschland, ³Milcherzeugerberatung Koesling-Anderson, Dahlenwarsleben, Deutschland

Zusammenfassung

Gegenstand der vorliegenden Untersuchung war zu prüfen, inwiefern der Propeller® Kalziumtrunk von Kühen selber getrunken wird und inwiefern die Aufnahme den Kalziumgehalt im Blut beeinflusst. Die Prüfung der Trinklust erfolgte an 120 Kühen unmittelbar nach der Abkalbung, bevor die Kühe etwas anderes getrunken hatten. Jeweils 60 Kühe bekamen entweder 20 Liter Propeller® Kalziumtrunk oder 20 Liter Wasser angeboten. Propeller® wurde genauso gerne getrunken wie Wasser. Insgesamt tranken 72% aller Kühe die angebotenen 20 Liter vollständig aus, 18% tranken durchschnittlich 8.2 Liter und 10% aller Kühe tranken weniger als einen Liter davon. Die Prüfung der Kalziumwirkung erfolgte an 16 Kühen unmittelbar nach der Abkalbung. Jeweils 8 Kühe bekamen entweder 20 Liter Propeller® Kalziumtrunk oder keinen Kalziumtrunk angeboten. Zehn Minuten nach Aufnahme des Kalziumtrunks stieg der Kalziumgehalt im Blut signifikant an und blieb 24 Stunden lang signifikant erhöht. Ohne Kalziumtrunk fiel der Kalziumgehalt im Blut signifikant ab. Der Vorteil des neuen Propeller® Kalziumtrunks gegenüber Kalziumgelen oder -boli liegt darin, daß Kühe Kalzium jetzt selber trinken und der Propeller® Kalziumtrunk den Kalziumgehalt im Blut rasch und lang anhaltend erhöht.

Schlüsselwörter: Kuh, Kalziumtrunk, Trinklust, Blutkalziumgehalt

Do cows drink calcium?

Abstract

The objective of this study was to investigate how well cows drink the Propeller® calcium drink, and its effect on blood calcium concentration. Drinking was tested in 120 cows right after calving, before cows drank anything else. 60 cows each were offered 20 liters of Propeller® calcium drink or 20 liters of water. Cows drank the Propeller® as good as water. 72% of all cows drank all 20 liters, 18% drank on average 8.2 liters and 10% drank less than 1 liter. Blood calcium concentration was studied in 16 cows right after calving. Eight cows each were offered 20 liters of Propeller® calcium drink or no calcium drink. Blood calcium significantly increased ten minutes after Propeller® intake and stayed significantly elevated for 24 hours. Without calcium drink blood calcium levels decreased significantly. Advantages of the new Propeller® calcium drink over calcium gels or boli could be that cows now drink calcium themselves and that the Propeller® increases blood calcium concentration rapidly and long lasting.

Keywords: cow, calcium drink, thirst, blood calcium

112 Originalarbeiten

Einleitung

Die Gefahr von Hypokalzämie und Gebärlähmung kann durch die Gabe von Kalzium verringert werden. Die Eingabe von 1.25–2.5 mol (50–100 g) Kalzium aus Kalziumchlorid oder Kalziumpropionat vermehrte den Blutkalziumgehalt, wobei Kalziumchlorid kürzer wirksam war, als Kalziumpropionat. Kalziumkarbonat war unwirksam (Goff und Horst, 1993 und 1994). Weit verbreitet ist die Eingabe von Kalziumchloridgel aus Flaschen oder Kartuschen in das Maul, wobei je Kuh insgesamt viermal 1.35 mol (54 g) Kalzium verabreicht wird, nämlich kurz vor der Abkalbung, unmittelbar danach sowie 12 und 24 Stunden später. Dieses Verfahren verminderte die Gefahr von Gebärlähmung um 42 bzw. 49% (Jonsson und Pehrson, 1970; Oetzel, 1996). Kalziumchlorid ist stark gewebereizend. Nach Eingabe von Kalziumchlorid wurden Speicheln, verminderte Futteraufnahme und Durchfall sowie Geschwüre in Vormägen und Labmagen beobachtet (Jørgensen et al., 1990; Wentink et al., 1992). Viele Kühe wehren sich gegen das Eingeben. In 4% der Fälle wurde das Gel in die Lunge verschluckt und verursachte eine Lungenentzündung (Grottendiek, 1991; Kümper, 1993). Boli aus Kalziumchlorid verringerten ebenfalls die Gefahr von Gebärlähmung (Pehrson et al., 1989), verursachen aber auch Vormagengeschwüre, teils mit Verenden (Philipsen, 1990). Die Verabreichung von Boli mit Eingebbern birgt zudem die Gefahr von Verletzungen im Maul- und Rachenraum (Adams und Radostits, 1988; Anderson und Barrett, 1983).

Weniger arbeitsaufwändig als mehrmals Gele oder Boli einzugeben und für die Gesundheit aller Beteiligten schonender, wäre die Aufnahme von Kalzium durch die Kühe selber. Seit kurzem ist ein Kalziumtrunk für Kühe auf dem Markt erhältlich (Propeller® calcium drink, Fa. Provect, Lyssach). Das Pulver hierfür wird in 20 l Wasser aufgelöst und der Kuh innerhalb einer Stunde nach der Abkalbung zum Trinken angeboten, bevor die Kuh etwas anderes trinkt. Ein Trunk enthält 2 mol (80 g) Kalzium aus Kalziumlaktat. Der Kalziumtrunk wird für Kühe ab der zweiten Abkalbung empfohlen.

Gegenstand dieser Untersuchung war zu prüfen, inwiefern Kühe den Propeller® Kalziumtrunk selber trinken und welchen Einfluß dieser Trunk auf den Kalziumgehalt im Blut hat. Dabei wurde angenommen, daß, erstens, der Kalziumtrunk ebenso gern getrunken wird wie Wasser (erste Hypothese) und, zweitens, daß er den Kalziumgehalt im Blut vermehrt (zweite Hypothese).

Tiere, Material und Methoden

Tiere

Die Untersuchungen wurden in der schwarzbunten Milchviehherde der Sächsischen Milcherzeugergensenschaft in Quersa, Sachsen durchgeführt. Nur gesunde

und nicht vorbehandelte Kühe, die mehr als zweimal abgekalbt hatten (Altkühe) wurden in den Versuch aufgenommen. Von jeder Kuh wurde zunächst ein Vorbericht erhoben, welcher Alter (Anzahl der Abkalbungen), Vorjahresleistung (kg), Anzahl der Melktage im Vorjahr (n) und den Zeitraum zwischen Abkalbung und Trunkanbieten (Minuten) umfasste.

Trinklust

Die Untersuchung zur Trinklust erfolgte an 120 Kühen. Innerhalb einer Stunde nach der Abkalbung wurde je 60 Kühen entweder 20 Liter Kalziumtrunk (Behandlungsgruppe) oder 20 Liter reines Wasser (Kontrollgruppe) lauwarm in einem Eimer angeboten. Hierzu wurde das Kalziumpulver in 20 Liter Wasser aufgelöst. Die Auswahl von Behandlung und Kontrolle erfolgte systematisch zufällig. Bei allen Tieren wurden folgende Parameter bestimmt: Volumen (Liter) und Anteil (%) des gesoffenen Trunkes, Trinkdauer (Sekunden) sowie Anzahl der Sätze (Unterbruch des Trinkens durch Herausnehmen der Nase aus dem Trunk) und Schlucke. Daraus wurden die Trinkgeschwindigkeit (Liter je Minute), das Volumen je Satz (Liter), das Volumen je Schluck (Liter) und die Anzahl Schlucke je Satz berechnet.

Kalziumgehalt im Blut

Die Untersuchung zum Kalziumgehalt im Blut erfolgte an 16 Kühen. Innerhalb einer Stunde nach der Abkalbung wurde je 8 Kühen entweder 20 Liter Kalziumtrunk (Behandlungsgruppe) oder kein Kalziumtrunk (Kontrollgruppe) angeboten. Die Auswahl von Behandlung und Kontrolle erfolgte systematisch zufällig. Von jeder Kuh in beiden Gruppen wurden 7 Blutproben entnommen: eine unmittelbar vor dem Trinken sowie je eine 10 Minuten, 1, 2, 3, 6 und 24 Stunden nach Aufnahme der vorgelegten Trunkes. Alle Blutproben wurden unmittelbar nach Entnahme auf den Gehalt von ionisiertem Kalzium untersucht (RADIOPOINT 400, Fa. Bayer, Fernwald-Annerod).

Statistik

Alle Berechnungen wurden mit Statistical Analysis Systems (SAS, 2004) vorgenommen. Die Befunde wurden zunächst mit Hilfe des natürlichen Logarithmus umgeformt, um sie einer Normalverteilung anzunähern. Die Beschreibung der Befunde für die Behandlungs- und Kontrollgruppe erfolgte anhand der geometrischen Mittelwerte (Kreienbrock und Schach, 2000). Unterschiede zwischen Behandlung und Kontrolle hinsichtlich des Kalziumgehalts in Blut vor und nach Aufnahme des Trunkes mit und ohne Kalzium wurden mit Hilfe einer Varianzanalyse (Kuehl, 1994) geprüft. Der Einfluß des Blutentnahmezeitpunktes auf den Blutkalziumgehalt wurde nach dem Verfahrens von DUNCAN (Duncan,

1955) geprüft. Die unterschiedliche Tagesmilchleistung von Behandlungs- bzw. Kontrollgruppe wurde als Einflußgröße auf den Blutkalziumgehalt mitberücksichtigt. Die Irrtumswahrscheinlichkeit wurde auf 10% begrenzt ($P < 0.10$).

Ergebnisse

Trinklust

Die Prüfung der Trinklust erfolgte an Altkühen, die im Mittel zum dritten Male abgekalbt hatten und deren Milchleistungsdaten vom Vorjahr in Tabelle 1 angegeben sind. Kühe, die den Kalziumtrunk angeboten bekamen, hatten im Vorjahr eine geringere Milchleistung als Kühe, die Wasser angeboten bekamen. Die Tagesmilchleistung im Vorjahr war in beiden Gruppen gleich groß. Kalziumtrunk und Wasser wurden durchschnittlich eine Viertelstunde nach der Abkalbung lauwarm angeboten. Vom Kalziumtrunk wurde ebenso viel getrunken wie vom Wasser. Das Trinken dauerte auch gleich lange, erfolgte gleich schnell, in gleich vielen und gleich großen Sätzen und Schlucken (Tab. 2). Insgesamt tranken 72% aller Kühe die angebotenen 20 Liter vollständig aus, 18% tranken durchschnittlich 8.2 Liter und 10% aller Kühe tranken weniger als einen Liter davon (Abb. 1)

Kalziumgehalt im Blut

Die Prüfung des Kalziumgehalts im Blut erfolgte an Altkühen, die im Mittel zum zweiten bzw. dritten Male abgekalbt hatten und deren Milchleistungsdaten vom Vorjahr in Tabelle 3 angegeben sind. Kühe, denen der Kalziumtrunk angeboten wurde, hatten im Vorjahr ebensoviel Milch geleistet und waren ebenso viele Tage gemolken worden wie Kühe, welchen keinen Kalziumtrunk angeboten wurde. Die Tagesmilchleistung im Vorjahr war bei behandelten Kühen jedoch geringer als bei Kontrollkühen. Die Untersuchung begann durchschnittlich zehn Minuten nach der Abkalbung.

Nach Aufnahme des Kalziumtrunks stieg die Konzentration an ionisiertem Kalzium deutlich an. Nach 10 Minuten war sie bereits um 0.06 mmol/l, nach einer Stunde um 0.11 und nach 6 Stunden um 0.13 mmol/l angestiegen. Nach 24 Stunden war das ionisierte Kalzium signifikant ($P = 0.005$) höher als vor der Aufnahme. Ohne Kalziumtrunk fiel der Blutkalziumgehalt signifikant ($P = 0.006$) ab und erreichte nach 24 Stunden Werte, die um 0.17 mmol geringer waren als zu Beginn der Wasseraufnahme. Der Kalziumgehalt im Blut vor Aufnahme des Kalziumtrunks bzw. von Wasser war zwischen beiden Gruppen nicht verschieden ($P = 0.67$). Kühe, die Kalzium getrunken hatten zeigten signifikant ($P < 0.001$) höhere Blutkalziumbefunde als Kühe, die kein Kalzium getrunken hatten; der Unterschied betrug durchschnittlich 0.19 mmol/l ionisiertes Kalzium (Abb. 2).

Tabelle 1: Vorbericht von 60 Kühen, die unmittelbar nach der Abkalbung entweder 20 Liter Propeller® Kalziumtrunk oder 20 Liter Wasser angeboten bekamen. Angegeben sind geometrische Mittelwerte.

Parameter	Kalziumtrunk (n = 60)	Wasser (n = 60)	P
Alter (n Abkalbungen)	2.7	2.8	0.30
Milchleistung im Vorjahr (kg)	7222	7947	0.04
Melktage im Vorjahr (n)	321	337	0.10
Tagesleistung im Vorjahr (kg)	22.5	23.6	0.21
Zeitraum zwischen Abkalbung und Trunkanbieten (min)	15	16	0.82
Temperatur des Trunks (°C)	27.1	26.8	0.19

Tabelle 2: Trinklust von je 60 Kühen, die unmittelbar nach der Abkalbung entweder 20 Liter Propeller® Kalziumtrunk oder 20 Liter Wasser angeboten bekamen. Angegeben sind geometrische Mittelwerte.

Parameter	Kalziumtrunk (n = 60)	Wasser (n = 60)	P
Getrunkenes Volumen (l)	15.1	12.6	0.30
Getrunkenen Anteil von 20 l (%)	76	63	0.30
Trinkdauer (Sek.)	122	140	0.62
Trinkgeschwindigkeit (l/min)	5.7	5.4	0.77
Sätze (n)	5.0	4.9	0.96
Volumen je Satz (l)	2.7	2.5	0.71
Schlucke (n)	35	31	0.39
Volumen je Schluck (l)	0.38	0.41	0.31
Schlucke je Satz (n)	6.5	6.0	0.68

114 Originalarbeiten

Tabella 3: Vorbericht von 8 Kühen, die unmittelbar nach der Abkalbung entweder 20 Liter Propeller® Kalziumtrunk oder 20 Liter Wasser angeboten bekamen. Angegeben sind geometrische Mittelwerte.

Parameter	Kalziumtrunk (n = 8)	ohne Kalziumtrunk (n = 8)	p
Alter (n Abkalbungen)	2.4	3.3	0.14
Milchleistung im Vorjahr (kg)	6748	8617	0.11
Melktage im Vorjahr (n)	302	312	0.76
Tagesleistung im Vorjahr (kg)	22.4	27.6	0.02
Zeitraum zwischen Abkalbung und Beginn der Untersuchung (min)	10	9	0.79

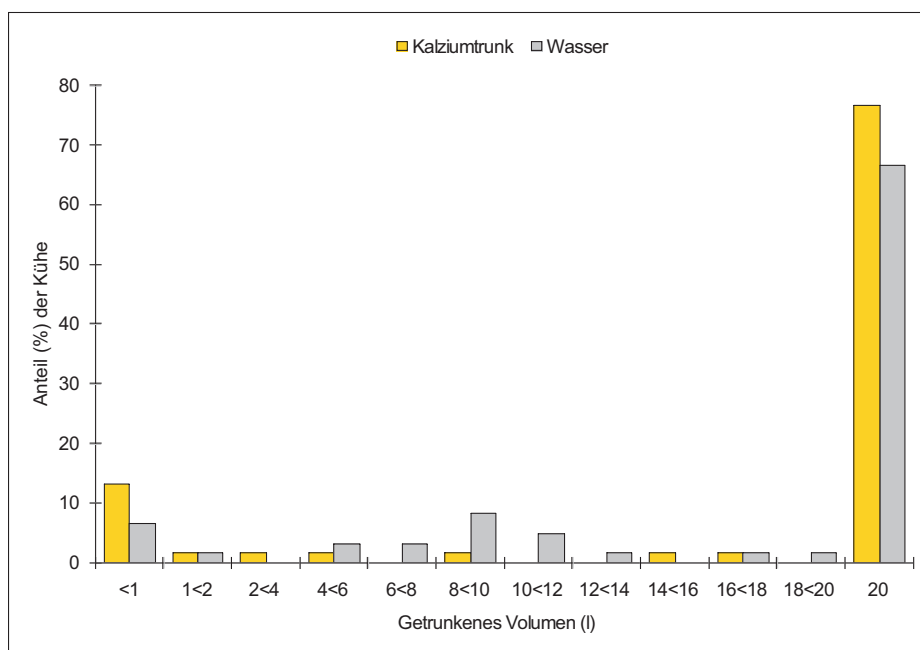


Abbildung 1: Anteil der Kühe und getrunkenes Volumen Propeller® Kalziumtrunk oder Wasser.

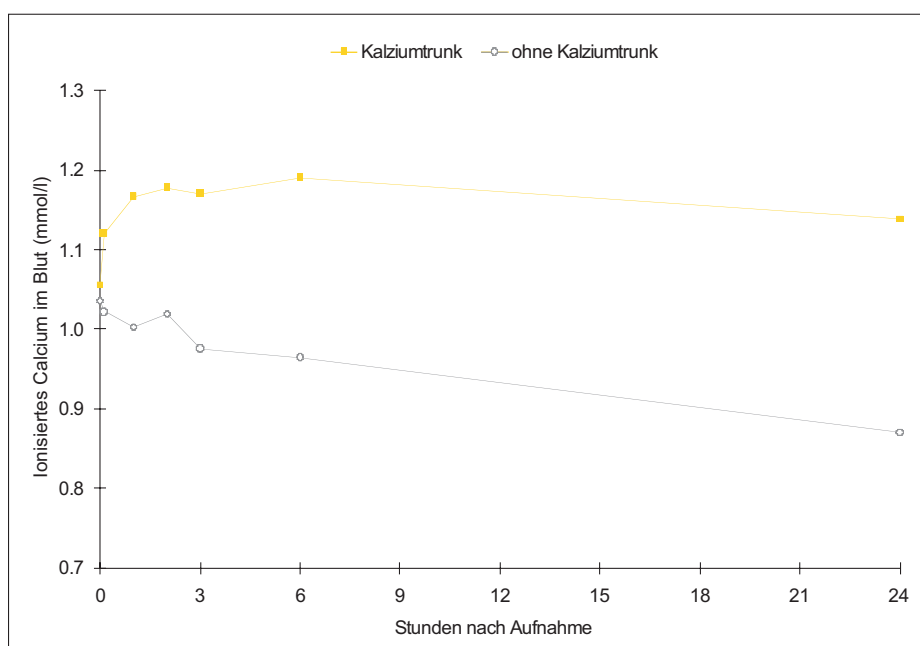


Abbildung 2: Ionisiertes Kalzium im Blut vor und nach Aufnahme von Propeller® Kalziumtrunk oder Wasser.

Diskussion

Die erste Hypothese wurde bestätigt, da Kühe den Kalziumtrunk genauso gerne tranken wie Wasser. Es kann erwartet werden, daß 7 von 10 Kühen unmittelbar nach der Abkalbung einen Eimer mit 20 Liter Wasser austrinken, 2 von 10 weniger als die Hälfte davon und 1 von 10 Kühen nicht trinkt. Das gleiche gilt für den Propeller® Kalziumtrunk. Unvollständiges Austrinken könnte durch geringen Durst zum Untersuchungszeitpunkt erklärt werden. Milchkühe trinken durchschnittlich 50 l Wasser täglich, wobei das getrunzene Volumen, abhängig von Futteraufnahme und Milchleistung, zwischen 20 und 87 l schwanken kann (Castle und Thomas, 1975). Jungkühe (Primipara) trinken unmittelbar nach der Abkalbung schlechter als Altkühe (Multipara). Deswegen ist der Propeller® Kalziumtrunk insbesondere für Kühe ab der zweiten Abkalbung geeignet.

Die zweite Hypothese wurde ebenfalls bestätigt, da nach Aufnahme des Propeller® Kalziumtrunks der Kalziumgehalt im Blut deutlich anstieg. Es kann erwartet werden, daß der Propeller® Kalziumtrunk den Blutkalziumgehalt bis zu 6 Stunden nach der Aufnahme kontinuierlich erhöht. Andere Untersucher haben nach Eingabe von 1.875 mol (75 g) Kalzium aus Kalziumchlorid eine signifikante

Erhöhung des Blutkalziumgehalts innerhalb von 30 bis 60 Minuten beobachtet und nach Eingabe von 1.875 mol (75 g) Kalzium aus Kalziumpropionat eine Erhöhung des Blutkalziumgehalts innerhalb von 30 Minuten bis 4 Stunden (Goff und Horst, 1994). Ohne Kalziumtrunk fiel der Kalziumgehalt im Blut ab. Dies steht im Einklang mit der Untersuchung von Hove (1986), der ebenfalls ein Absinken des Blutkalziumgehalts nach der Abkalbung beobachtet hat.

Der Vorteil des Propeller® Kalziumtrunks gegenüber herkömmlichen Kalziumpräparaten liegt darin, daß er von Kühen selber aufgenommen wird und den Kalziumgehalt im Blut rasch und lang anhaltend erhöht. Kalziumgele oder -boli müssen eingegeben werden, was nicht nur einen höheren Arbeitsaufwand erfordert, sondern auch Gesundheitsgefahren birgt (Grottendiek, 1991).

Dank

Wir danken Sigrid Raschowsky und Udo Förster von der Sächsischen Milcherzeugergenossenschaft in Quersa für die gute Zusammenarbeit sowie Philipp Saueremann von BAYER in Fernwald-Annerod für die Bereitstellung des RADIOPOINT 400 Blutuntersuchungsgerätes.

Les vaches boivent elles du calcium ?

Le but du présent travail était de vérifier dans quelles mesures le Propeller® Kalziumtrunk est bu spontanément par les vaches et dans quelle mesure son absorption influence le taux de calcium sanguin. L'envie de boire a été testée sur 120 vaches directement après le vêlage, avant qu'elles n'aient eu autre chose à boire. On a proposé à la moitié des vaches 20 litres de Propeller® Kalziumtrunk et à l'autre moitié 20 litres d'eau. Propeller® a été bu aussi volontiers que l'eau. Au total 72% des vaches ont bu entièrement les 20 litres proposés, 18 % ont bu en moyenne 8,2 litres et 10% moins d'un litre. Le contrôle de la calcémie a été effectué sur 16 vaches directement après le vêlage. 8 d'entre elle se sont vues proposer 20 litres de Propeller® Kalziumtrunk et 8 autres pas. 10 minutes après l'absorption de Propeller®, la calcémie augmentait de façon significative et restait significativement élevée pendant 24 heures. Sans Propeller®, la calcémie diminuait significativement. L'avantage du nouveau Propeller® Kalziumtrunk par rapport aux gels ou aux boli de calcium consiste en le fait que les vaches l'absorbent spontanément et que le taux de calcium dans le sang s'élève rapidement et pour une longue durée.

Le mucche bevono calcio?

Oggetto di questo studio è di controllare fino a che punto la bevanda a base di calcio Propeller® venga assunta dalle mucche stesse e fino a che punto, questa assunzione, influenzi il contenuto di calcio nel sangue. L'esame sulla voglia di bere è stato effettuato su 120 mucche immediatamente prima del parto, ma prima che le mucche avessero bevuto altro. 60 mucche hanno ricevuto o 20 litri della bevanda a base di calcio Propeller® oppure 20 litri di acqua. Propeller® è stato bevuto volentieri quanto l'acqua. In totale il 72% delle mucche avevano bevuto tutti i 20 litri proposti, il 18% in media 8.2 litri e il 10% di tutte le mucche meno di un litro. L'esame sull'effetto del calcio è stato effettuato su 16 mucche subito dopo il parto. 8 mucche hanno ricevuto o 20 litri di bevanda a base di calcio Propeller® o nessuna bevanda a base di calcio. Ben 10 minuti dopo la presa della bevanda a base di calcio il contenuto di calcio nel sangue era aumentato significativamente ed era rimasto durante 24 ore molto alto. Senza bevanda a base di calcio, il contenuto di calcio nel sangue diminuiva sensibilmente. Il vantaggio della nuova bevanda a base di calcio Propeller® in rapporto al gel o al bolo di calcio fa che le mucche ora assumono da sole il calcio e la bevanda a base di calcio Propeller® aumenta velocemente e per una lunga durata il contenuto di calcio nel sangue.

116 Originalarbeiten**Literatur**

Adams G. P., Radostits O. M.: Balling gun induced trauma of the pharynx in feetlot cattle. *Can. Vet. J.* 1988, 29: 389–390.

Anderson B. C., Barrett D. P.: Induced pharyngeal and esophageal trauma in cattle: Selected cases and their consequences. *Comp. Cont. Educ.* 1983, 5: 431–432.

Castle M. E., Thomas T. P.: The water intake of British Friesian cows on rations containing various forages. *Anim. Prod.* 1975, 20: 181–189.

Duncan, DB: Multiple range and multiple F-tests. *Biometrics* 1955, 11: 1–42.

Goff J. P., Horst R. L.: Oral administration of Ca salts for treatment of hypocalcemia in cattle. *J. Dairy Sci.* 1993, 76: 101–108.

Goff J. P., Horst R. L.: Calcium salts for treating hypocalcemia: carrier effects, acid-base balance, and oral versus rectal administration. *J. Dairy Sci.* 1994, 77: 1451–1456.

Grottendiek A.: Anwendung und Praktikabilität eines neuen oral zu verabreichenden Ca-Präparates im Vergleich zu Calcina-Oral® (Chassot) und Top-Kalzium® (Salvana). Dissertation, Tierärztliche Hochschule Hannover, 1991.

Hove K.: Cyclic changes in plasma calcium and the calcium homeostatic endocrine system of the postparturient dairy cow. *J. Dairy Sci.* 1986, 69: 2072–2082.

Jonsson G., Pehrson B.: Trials with prophylactic treatment of parturient paresis. *Vet. Rec.* 1970, 87: 575–583.

Jørgensen R. J., Basse A., Aslam V.: Calciumklorid til køer. Bivirkninger efter peroral indgivelse – en foreløbig meddelelse. *Dan. Veterinaertidsskr.* 1990, 73: 140–141.

Kreienbrock L., Schach S.: *Epidemiologische Methoden*. Fischer Verlag, Stuttgart, 2000.

Kuehl R.: *Statistical principles of research design and analysis*. Duxbury Press. Belmont, USA, 1994.

Kümper H.: Aspirationspneumonie und andere Komplikationen infolge oraler Applikation von Kalziumchloridgel bei der Milchkuh. *Prakt. Tierarzt* 1993, 74, Coll. Veter. XXIII: 19–23.

Oetzel G. R.: Effect of calcium chloride gel treatment in dairy cows on incidence of periparturient diseases. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 1996, 209: 958–961.

Pehrson B., Jonsson M., Jönsson G.: Försök att förebygga kalvningsförlamning genom peroral tillförsel av inkapslade Ca-salter. *Svensk Veterinärtidning* 1989, 41: 923–927.

Philipsen, J. S.: Bovicalc kapsler – calciumklorid – aetsninger. *Dan. Veterinaertidsskr.* 1990, 73, 653–655.

SAS: *SAS/STAT Software: Changes and enhancements through release 8.1.*, SAS Institute, Cary, NC/USA 2004.

Wentink G. H., Ingh T. S. G. A. M.: Oral administration of calcium containing products: Testing for deleterious side effects. *Vet. Quart.* 1992, 14: 76–79.

Korrespondenzadresse

Thomas Geishauser Prof. Dr.med.vet. Dr.med.vet.habil.
FTA MSc DipECBHM
Department of Population Medicine, Ontario Veterinary College
University of Guelph, Guelph ON N1G 2W1, Canada
E-Mail: tgeishauser@sentex.net

Manuskripteingang: 22. Juni 2007

Angenommen: 26. Oktober 2007