

Zeitschrift: Schweizer Archiv für Tierheilkunde SAT : die Fachzeitschrift für Tierärztinnen und Tierärzte = Archives Suisses de Médecine Vétérinaire
ASMV : la revue professionnelle des vétérinaires

Herausgeber: Gesellschaft Schweizer Tierärztinnen und Tierärzte

Band: 142 (2000)

Heft: 7

Artikel: Bovine Herpes-Mammillitis : klinische Symptome und serologischer Verlauf

Autor: Janett, F. / Stäuber, N. / Schraner, E.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-592894>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 30.03.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Bovine Herpes-Mammillitis: klinische Symptome und serologischer Verlauf

F. Janett, N. Stäuber¹, E. Schraner², H. Stocker, R. Thun

Departement für Fortpflanzungskunde, ¹Virologisches Institut und ²Veterinär anatomisches Institut der Universität Zürich

Zusammenfassung

Bovine Herpes-Mammillitis wurde in einem Milchviehbestand mit Euter- und Zitzenveränderungen diagnostiziert. Die klinischen Befunde bei 6 Kühen reichten von kreisrunden, eingetrockneten, leicht eingefallenen Bezirken auf den Zitzen bis zur grossflächigen, schmerzhaften Rötung mit Krustenbildung an Zitzen, Zitzenbasis und Euter. Die Diagnosesicherung erfolgte durch Nachweis zahlreicher Viruspartikel mit typischer Herpesvirusstruktur in den Krusten und mittels BHV-2 Serumneutralisationstest (SNT). Die Prävalenz von BHV-2 im Bestand wurde mittels BHV-2 SNT bei 7 Untersuchungen im Zeitraum von 15 Monaten erhoben. Die relativ niedrigen BHV-2 SNT-Titer sowie der saisonale Anstieg der BHV-2 SNT-Titer und der Seroprävalenz im September liessen auf eine chronisch latente Infektion des Bestandes mit BHV-2 schliessen.

Schlüsselwörter: Bovine Herpes-Mammillitis – BHV-2 – Serumneutralisationstest – Seroprävalenz – Elektronenmikroskopie

Bovine herpes mammillitis: a clinical and serological study

Bovine herpes mammillitis was diagnosed in a dairy herd with udder and teat skin lesions. Clinical symptoms seen in 6 cows consisted of round dry areas at the teats as well as large red and painful areas with crust formation at the teats, the teat basis and the udder. Diagnosis was verified by demonstrating numerous virus particles with the typical herpes structure and by BHV-2 serum neutralization test. Prevalence of BHV-2 in the herd was determined by using BHV-2 SNT at 7 occasions during a period of 15 months. The relatively low BHV-2 SNT-titres as well as the seasonal increase of BHV-2 titres and seroprevalence in the month of September were indicative of a chronic and latent BHV-2 infection in the herd.

Key words: bovine herpes mammillitis – BHV-2 – serum neutralization test – seroprevalence – electron microscopy

Einleitung

Die bovine Herpes-Mammillitis ist eine durch das bovine Herpesvirus 2 hervorgerufene Haut- und Schleimhautinfektion. In der Literatur (Müller et al., 1984) werden drei Erscheinungsbilder beschrieben, die generalisierte Form, welche als Pseudo-Lumpy Skin Disease bei Rindern und Büffeln in den USA und in Afrika vorkommt und die lokalisierten Formen als Mammillitis bei Kühen oder Stomatitis bei Kälbern. Serologische Untersuchungen haben gezeigt, dass BHV-2 bei Haus- und Wildtieren weltweit verbreitet ist. In Europa liegen Berichte aus Italien (Castrucci et al., 1974), Grossbritannien (Rweyemamu et al., 1969), Holland (Scott et al., 1978) sowie der Schweiz (Engels et al., 1979) vor, wobei der Anteil positiver Rinder zwischen 7 und 38% schwankte. Die Diagnose bovine Herpes-Mammillitis wird selten gestellt, da die Diagnosesicherung schwierig und nur mittels Erre-

gernachweis (Elektronenmikroskopie) oder Serumneutralisationstest möglich ist. In der Schweiz gelang dieser Nachweis beim Rind erstmals 1983 durch Müller et al. (1984). Im September 1997 gelang es erneut, aus Hautläsionen vom Euter einer 3½-jährigen Braunviehkuh Herpesviruspartikel darzustellen. Zur Abklärung von Seroprävalenz und klinischem Verlauf der Erkrankung im Herkunftsbestand wurden alle Tiere im Laufstall während 15 Monaten 7-mal untersucht.

Tiere, Material und Methoden

Anamnestic Erhebungen

Der Milchviehbestand setzte sich im September 1997 aus 34 Kühen und 24 Aufzuchtrindern zusammen. Die Milchkühe wurden zusammen mit 6 trächtigen Rindern im Laufstall gehalten und während der Nacht geweidet. Mitte August 1997 wur-

den zwei gesunde Kühe aus einem anderen Bestand zugekauft.

Euter- und Zitzenveränderungen wurden erstmals Anfang September 1997 bei 2 Kühen festgestellt. Die Hautveränderungen traten unterschiedlich stark in Erscheinung, wobei bei einer 3½-jährigen Braunviehkuh (Ganti) in 2. Laktation die Veränderungen ausgeprägt und schmerzhaft waren. Dies bedingte einen Rückgang der Milchleistung, die Kuh liess sich nicht mehr melken und entwickelte eine akute Mastitis. Aufgrund der starken Krustenbildung und Demarkation vermutete der Hoftierarzt eine Photosensibilität oder Allergie und behandelte die Kuh mit einem Glukokortikoid, worauf sich die Hautveränderungen zusehends verschlimmerten und das Tier ins Tierspital Zürich überwiesen wurde.

Laboruntersuchungen

Transmissions-Elektronenmikroskopie: Hautkrusten wurden mit einer Rasierklinge zerkleinert, in PBS aufgenommen und das Homogenisat zweimal eingefroren (-20°C), aufgetaut und anschliessend bei $15\,000 \times g$ für 4 Minuten zentrifugiert. Nach Absorption des Überstandes während 5 Minuten auf kohlebeschichteten Parlodionfolien und anschliessendem zweimaligem Waschen, fand die 1-minütige Kontrastierung mit 1% Na-Phosphorwolframsäure (pH 6,6) statt. Die Untersuchung der Präparate erfolgte mit einem Philips CM12 Transmissionselektronenmikroskop (Philips, Eindhoven, NL) und einer Slow Scan CCD Kamera (Gatan, Pleasanton, CA, USA).

BHV-2 Serumneutralisationstest (SNT): Der SNT zum Nachweis neutralisierender Antikörper gegen das Bovine Herpesvirus 2 (BHV-2) erfolgte nach der von Lazarowicz et al. (1983) beschriebenen Methode. Der Virusstamm BHV-2 TVA (Engels, 1979) wurde dabei auf embryonalen bovinen Lungenzellen (EBLC) vermehrt und für den SNT in der fünften Passage mit einem Titer von $10^{6.6}$ TCID₅₀ (tissue culture infectious dose 50%) / ml verwendet. Nach Inaktivierung der Serumproben bei 56°C während 30 Minuten und Anlegen einer Verdünnungsreihe von 1 : 2 bis 1 : 256, fand die Inkubation mit je 100 TCID₅₀ (Endkonzentration) des Virus während 2 Stunden bei 37°C statt. Anschliessend wurden in einer Mikrotiterplatte mit EBLC pro Serumverdünnung je vier Dellen mit dem Serum-Virusgemisch gefüllt und die Platten während dreier Tage inkubiert. Danach erfolgte die mikroskopische Beurteilung auf einen möglichen, durch die Virusreplikation hervorgerufenen cytopathischen Effekt (CPE). Eine Probe wurde als negativ beurteilt, wenn ein cytopathischer Effekt nach Zugabe von unverdünntem Serum beobach-

tet wurde. Die nach Kaerber (1931) berechneten Antikörpertiter positiver Seren beziehen sich auf die Verdünnung der Seren vor der Viruszugabe. Als Kontrollen dienten positive und negative Kaninchenserum, wobei das positive Serum von einem mit dem Stamm BHV-2 69/1 LO immunisierten Kaninchen stammte (Engels, 1979).

Sämtliche Serumproben wurden zusätzlich mit einem ELISA (Dr. Bommeli AG, Bern) auf das Vorkommen von Antikörpern gegen das Bovine Herpesvirus 1 (BHV-1, infektiöse bovine Rhinotracheitis = IBR) untersucht.

Ergebnisse

Klinische Befunde

Das Allgemeinbefinden der eingelieferten Kuh war ungestört und die Laborwerte (Hämatologie, klinische Chemie) waren unauffällig. Obwohl die Geburt schon 4 Wochen zurücklag, zeigte die Kuh ein ausgeprägtes Euterödem. Die runden, rötlich-braunen und zum Teil verkrusteten Hautveränderungen erstreckten sich von der Zitzenbasis bis auf den Euterspiegel (Abb. 1). Oberhalb des hinteren linken Euterviertels war die Haut deutlich verdickt und von einer bräunlichen Kruste überzogen (Abb. 2). In der Folge entwickelte sich eine rezidivierende Mastitis mit einer irreversiblen Verhärtung des Drüsengewebes, so dass die Kuh ausgemerzt werden musste.

Folgeuntersuchungen im Bestand zeigten, dass fünf weitere Kühe ebenfalls in geringerem Masse Hautveränderungen aufwiesen. Dabei beschränkten sich die Effloreszenzen auf kreisrunde, eingetrocknete, leicht eingefallene Bezirke auf den Zitzen (Abb. 3) sowie starke Rötung und Krustenbildung an der Zitzenbasis (Abb. 4). Bei vier Kühen heilten die Hautveränderungen ohne Therapie innerhalb von drei Wochen ab und eine Kuh wurde trocken gestellt, worauf die ausgeprägten Läsionen an der Zitzenbasis (Abb. 4) komplikationslos abheilten.

Histologie

Bei der ausgemerzten Kuh wurde das Euter histologisch untersucht und eine eitrig-nekrotisierende bis ulzerierende Dermatitis sowie eine mittelgradige, chronisch-aktive Mastitis mit starker Aktivierung der Euterlymphknoten diagnostiziert.

Transmissions-Elektronenmikroskopie

Bei der elektronenmikroskopischen Untersuchung der Krusten der eingelieferten Kuh Ganti konnten massenweise Viruspartikel mit typischer Herpesvirusstruktur identifiziert werden (Abb. 5).



Abbildung 1: Schwerwiegende Hautveränderungen an Zitzen, Euter und Euterspiegel bei einer 3½-jährigen Braunviehkuh mit BHV-2 Befall.

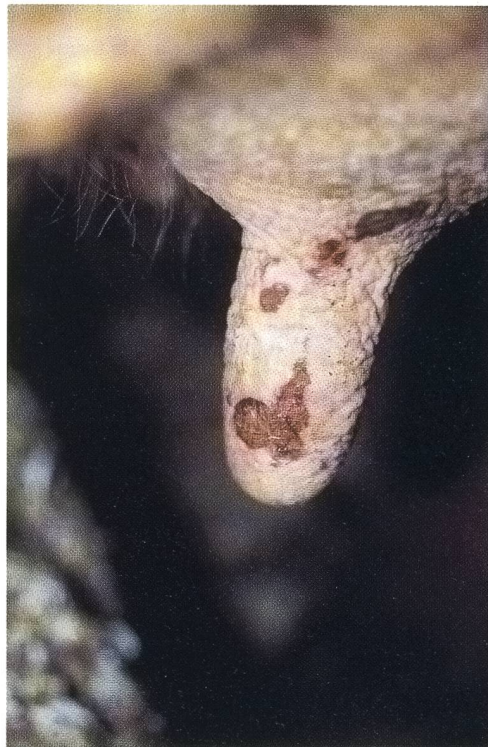


Abbildung 3: Rundliche, eingetrocknete, eingefallene Effloreszenzen an den Zitzen bei einer Kuh mit BHV-2 Befall.



Abbildung 2: Krustenbildung und Demarkation bei einer 3½-jährigen Braunviehkuh mit BHV-2 Befall.



Abbildung 4: Ausgeprägte Krustenbildung im Bereich der Zitzenbasis bei einer Kuh mit BHV-2 Befall.

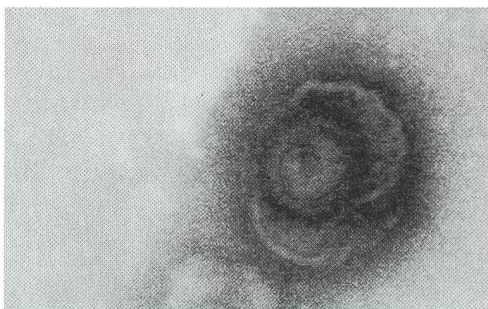


Abbildung 5: Transmissionselektronenmikroskopische Aufnahme eines Viruspartikels mit typischer Herpesvirusstruktur aus den Krusten einer an BHV-2 erkrankten Kuh.

Serologie

Serologisch wurde der ganze Bestand 7-mal während 15 Monaten auf BHV-2 (SNT) und BHV-1 (ELISA) untersucht. Sämtliche Blutproben waren negativ im BHV-1 ELISA. Die Befunde der sero-

logischen BHV-2 Untersuchungen sind in den Tabellen 1 und 2 dargestellt. Von den erstmals untersuchten 39 Tieren waren 21 bei allen 7 Untersuchungen anwesend. Davon waren 2 Kühe immer positiv, 10 immer negativ und 9 Tiere schwankten

zwischen positiv und negativ. Entsprechend den klinischen Symptomen war auch im SNT eine saisonale Tendenz erkennbar, wobei die Seroprävalenz jeweils im Monat September am höchsten war (Tab. 1).

Diskussion

Die hier beschriebenen klinischen Symptome von boviner Herpes-Mammillitis und der Zeitpunkt des Ausbruchs der Erkrankung im Spätsommer stimmen mit den Angaben von Müller et al. (1984) überein, die den ersten abgeklärten Fall von boviner Herpes-Mammillitis in der Schweiz beschrieben haben.

Im vorliegenden Fall waren nur Kühe erkrankt, obwohl nach Angaben aus der Literatur (Gibbs et al., 1972; Engels et al., 1979; Letchworth und LaDue, 1982; Scott und Holliman, 1984) Erstkalbinnen häufiger und stärker betroffen sein sollen als Kühe. Auch ist bekannt, dass ein bei frisch gekalbten Tieren stark ausgeprägtes Euterödem einen wesentlichen Einfluss auf den Schweregrad der Hautveränderungen haben kann (Radostis et al., 1994). So zeigte Kuh Ganti mit einem ausgeprägten Euterödem auch die stärksten Euter- und Zitzenveränderungen. Weiter spielt ebenfalls der Laktationszeitpunkt eine grosse Rolle, indem bei frisch-gekalbten Tieren die Veränderungen meistens am Euter und bei fortgeschrittener Laktation eher an den Zitzen zu finden sind (Radostis et al., 1994). Zudem soll der Schweregrad der Veränderungen mit zunehmender Laktationsdauer abnehmen. Diese Aussagen decken sich weitgehend mit unseren Beobachtungen, denn Kuh Ganti zeigte 4 Wochen post partum ausgedehnte Hautveränderungen an Euter und Zitzen, während 4 andere Tiere 6, 11, 13 und 35 Wochen p.p. lediglich Ulzera an

den Zitzen und eine hochtrachtige Kuh starke Krustenbildung an der Zitzenbasis aufwiesen.

Klinisch erkrankte Kühe zeigten mit Ausnahme der Kuh Canada anhaltend positive BHV-2 Titer während 15 Monaten (Tab. 2). Nach Untersuchungen von Martin und Scott (1979) sollen BHV-2 Antikörper während mindestens zweier Jahre nach durchgemachter Erkrankung in hohen Titern nachgewiesen werden können. Aus Tabelle 1 geht deutlich hervor, dass die Seroprävalenz während der Untersuchungszeit von 15 Monaten zwischen 24,3 und 65,8% schwankte mit jeweils höchsten Werten im Herbst. Dieser Befund unterstützt die Beobachtung anderer Autoren (Gibbs et al., 1972; Letchworth und LaDue, 1982; Müller et al., 1984; Radostis et al., 1994), die über das gehäufte Auftreten von boviner Herpes Mammillitis jeweils im Spätsommer und Herbst berichten. Trotz hoher Seroprävalenz im September 1997 zeigten lediglich 6 Kühe klinische Symptome von boviner Herpes-Mammillitis. Die geringe Morbidität lässt sich durch eine bestehende Immunität erklären, wie sie in der Rindviehpopulation weit verbreitet ist (Castrucci et al., 1974; Scott et al., 1978; Engels et al., 1979; Radostis et al., 1994).

Der Weg der Erregerübertragung ist nicht geklärt. Vermutet werden Insekten als Vektoren, doch wird auch eine Übertragung während des Melkaktes diskutiert (Gibbs et al., 1972; Radostis et al., 1994). Die bei einer Kuh beobachteten Veränderungen an der Zitzenbasis (Abb. 4) und das Fehlen von Veränderungen bei Rindern sprechen für eine Übertragung während des Melkens. So konnte in unserem Fall eine Ausbreitung der Krankheit durch Einhalten der Melkreihenfolge und Zitzentauchen mit einer jodhaltigen Lösung verhindert werden.

Eine weitere mögliche Ursache für einen Ausbruch der Erkrankung stellt die Reaktivierung einer latenten BHV-2 Infektion dar. Experimentelle

Tabelle 1: Durchschnittliche BHV-2 SNT-Titer und Seroprävalenz während der Untersuchungszeit von 15 Monaten.

	Zeitpunkt der Untersuchung						
	11.9.97	30.9.97	12.12.97	27.2.98	28.5.98	4.9.98	9.12.98
Untersuchte Tiere (n)	39	38	37	37	33	32	37
davon mit pos. Titern (n)	24	25	13	14	15	16	9
Ø Titer der pos. Tiere	2,2	2,5	2,8	2,8	2,7	3,2	3,6
Seroprävalenz (%)	61,5	65,8	35,1	37,8	45,5	50,0	24,3

Tabelle 2: BHV-2 SNT-Titer von Kühen mit Euter- und Zitzenläsionen während der Untersuchungszeit von 15 Monaten.

	Zeitpunkt der Untersuchung						
	11.9.97	30.9.97	12.12.97	27.2.98	28.5.98	4.9.98	9.12.98
Canda	5,5	3,75	4	—	—	—	—
Canada	3,5	3,25	0	0	0	0	0
Faba	1,5	2,5	—	1,5	1,5	2,75	1,5
Galpha	1,125	1,5	4,25	5,25	5,5	5,75	5,25
Ganti	1,5	—	—	—	—	—	—
Hale	2,25	2,5	2,5	2,75	1,5	3,5	4,25

Untersuchungen mit infizierten Kälbern haben gezeigt, dass eine Reaktivierung der Infektion durch Glukokortikoide selbst nach 74 Wochen möglich ist (Martin und Scott, 1979). Dies war bei Kuh Ganti der Fall, bei der eine Verschlimmerung der Hautveränderungen nach Glukokortikoidgabe beobachtet werden konnte (Abb. 1 und 2). Eine Einschleppung durch Zukauf von infizierten Tieren muss ebenfalls in Erwägung gezogen werden. Die im August 1997 zugekauften Kühe zeigten keine klinischen Symptome. Im BHV-2 SNT war eine Kuh bei allen Untersuchungen immer negativ, die andere stets positiv. Es kann daher angenommen werden, dass der Herkunftsbestand ebenfalls infiziert war.

Differentialdiagnostisch ist die Herpes Mammillitis von anderen viralen Infektionen mit ulzerativen Hautaffektionen wie Euterpocken (Parapoxvirus), Kuhpocken (Orthopoxvirus), Maul- und Klauenseuche (Picornavirus), Vesiculäre Stomatitis (Rhabdovirus) und Rinderpest (Paramyxovirus) abzugrenzen. Bakterielle Infektionen mit Staphylokokken, *Fusobacterium necrophorum*, Dermatophilose und Borreliose (Lischer et al., im Druck) können ebenfalls ähnliche Hautveränderungen hervorrufen. Die Stephanofilariose, eine jährlich nach Weideaustrieb rezidivierende parasitäre Erkrankung, sowie Trichophytie (*Trichophyton ver-*

rucosum) müssen auch in Betracht gezogen werden. Daneben gibt es zahlreiche nicht infektiöse Ursachen wie Photosensibilisierung (Dermatitis solaris), Allergien sowie Verätzungen und Verbrennungen, die zu ähnlichen Hautveränderungen an Zitzen und Euter führen können.

Unsere Ergebnisse lassen folgende Schlussfolgerungen zu: Die bovine Herpes-Mammillitis wird nur selten diagnostiziert. Gründe dafür sind neben der Schwierigkeit der Diagnosesicherung (Erregernachweis) die weit verbreitete Immunität in der Rindviehpopulation, so dass Ausbrüche in empfänglichen Herden mit hoher Morbidität kaum vorkommen und die Infektion still oder mit nur geringen Hautveränderungen, welche in der Regel innerhalb von 10 Tagen abheilen, einhergeht. Die relativ niedrigen BHV-2 SNT-Titer, die erhöhte Seroprävalenz im September und die geringe Morbidität (15,4%) sprechen für eine chronisch latente Infektion des Bestandes.

Bovine Herpes-Mammillitis: symptômes cliniques et étude sérologique

La Bovine Herpes-Mammillitis a été diagnostiquée dans une exploitation de vaches laitières avec des lésions de la mamelle et des trayons. Les observations cliniques chez 6 vaches consistaient au niveau des trayons en des lésions circulaires sèches de petite taille caractérisées par une dépression légère au niveau des trayons jusqu'à des régions de plus grande taille rouges et douloureuses avec la formation de croûtes sur les trayons, au niveau de la base des trayons et sur la mamelle. Le diagnostic a été établi par la présence dans les croûtes de nombreuses particules de virus avec des structures typiques du Herpesvirus et au moyen du test de neutralisation sérique BHV-2. La prévalence de BHV-2 dans l'exploitation a été établie au moyen du test de neutralisation sérique BHV-2 lors de 7 examens au cours de 15 mois. Les titres BHV-2 relativement bas ainsi que leur augmentation saisonale et la prévalence sérique en septembre ont permis d'établir que l'exploitation était affectée par une infection chronique latente du troupeau avec BHV-2.

Mammellite da Herpes bovino: sintomi clinici e decorso sierologico

In una mandria di mucche lattifere con modificazioni della mammella e del capezzolo è stata diagnosticata la mammellite da Herpes bovino. I referti clinici di 6 mucche si estendevano da zone circolari, disseccate, leggermente rientranti sui capezzoli fino ad arrossamenti estesi e dolorosi con formazione di croste sui capezzoli, alla base dei capezzoli e sulla mammella. La conferma della diagnosi è stata fornita dalla dimostrazione della presenza nelle croste di diverse particelle virali con la tipica struttura del virus Herpes e tramite il test di neutralizzazione del siero BHV-2 (SNT). La prevalenza di BHV-2 nella mandria è stata accertata tramite BHV-2 SNT nel corso di 7 esami svolti in un arco di 15 mesi. Sia i tassi relativamente bassi di BHV-2 SNT che l'aumento stagionale dei tassi BHV-2 SNT e la sieroprevalenza in settembre fanno presumere un'infezione cronica latente da BHV-2 della mandria.

Literatur

Castrucci G., Cilli V., Andati H.G. (1974): A serologic survey in cattle to bovid herpes-virus. 2. Boll. Ist Sieroter. Milanese, 53, 645.

Engels M., Metzler A., Wyler R. (1979): Ein Virus sucht seine Krankheit: Seroepizootologische Untersuchung über das Vorkommen der Bovinen Herpes Mammillitis in der Schweiz. Schweiz. Arch. Tierheilk., 121, 565–576.

Engels M. (1979): Seroepizootologische Untersuchung über das Vorkommen der Bovinen Herpes-Mammillitis in der Schweiz. Vet. med. Diss. Universität Zürich.

Gibbs E.P.J., Johnson R.H., Osborne A.D. (1972): Field observations on the epidemiology of bovine herpes mammillitis. Vet. Rec., 91, 395–401.

Kaerber G. (1931): Beitrag zur kollektiven Behandlung pharmakologischer Reihenversuche. Arch. Exp. Pathol. Pharmacol., 162, 380.

Lazarovicz M., Steck F., Ackermann M., Kihm, U. (1983): Prüfung von zwei Impfstoffen gegen Bovine Infektiöse Rhinotracheitis. Schweiz. Arch. Tierheilk., 125, 797–808.

Letchworth G.J., LaDue R. (1982): Bovine herpes mammillitis in two New York dairy herds. J. Am. Vet. Med. Assoc., 180, 902–907.

Lischer Ch.J., Leutenegger C.M., Braun U., Lutz H.: Diagnosis of Lyme disease by demonstration of Borrelia burgdorferi DNA. Vet. Rec. im Druck.

Martin W.B., Scott F.M. (1979): Latent infection of cattle with bovid herpesvirus 2. Arch. Virol., 60, 51–58.

Müller R., Engels M., Metzler A.E., Boller H., Wyler R. (1984): Der erste abgeklärte Fall von boviner Herpesmamillitis in der Schweiz. Tierärztl. Prax., 12, 297–305.

Radostis O.M., Blood D.C., Gay C.C. (1994): Viral diseases characterized by skin lesions. In: Veterinary Medicine. A Textbook of the Diseases of Cattle, Sheep, Pigs, Goats and Horses. Radostis O.M., Blood D.C., Gay C.C., eds. London: Baillière Tindall, 1136–37.

Rweyemamu M.M., Johnson R.H., Laurillard R.E. (1969): Serological findings in bovine herpes mammillitis. Brit. Vet. J., 125, 317–325.

Scott F.M., Holliman A. (1984): Serum antibodies to bovine mammillitis virus in pregnant heifers. Vet. Rec., 114, 19.

Scott F.M.M., Martin W.B., Goudswaard J. (1978): Antibody to bovid herpesvirus 2 in sera from cattle in the Netherlands. Vet. Rec., 108, 464.

Korrespondenzadresse

Dr. F. Janett
Departement für Fortpflanzungskunde
Winterthurerstrasse 260
CH-8057 Zürich
E-mail: janett@vetangy.unizh.ch

Manuskripteingang: 7. Oktober 1999

In vorliegender Form angenommen: 13. Dezember 1999

**DIANA
VETERA**
ZÜRICH FRANKFURT LINDAU

€-TAUGLICH *

*LOGISCH – FÜR EINE «ECHT» EUROPÄISCHE VET-SOFTWARE

SEMIR AG | Vetereinarinformatik | Gutstrasse 3 | CH-8055 Zürich | Telefon 01 450 5454 | Telefax 01 450 5445 | www.diana.ch | office@diana.ch