
Tierärztliche Praxis

Zeitschrift für den Tierarzt

1990 Jahrgang 18 Heft 6

Schriftleitung

Prof. Dr. Hartwig Bostedt

Ambulatorische und Geburtshilfliche Veterinärklinik
der Universität Gießen
Frankfurter Str. 106, D-6300 Gießen

Prof. Dr. Wilfried Kraft

Vorstand der I. Medizinischen Tierklinik der Universität
München
Veterinärstr. 13, D-8000 München 22

Prof. Dr. Ulrike Matis

Vorstand der Chirurgischen Tierklinik der Universität
München
Veterinärstr. 13, D-8000 München 22

Prof. Dr. Barbara Mayr

Lehrstuhl für Mikrobiologie und Seuchenlehre der
Tierärztlichen Fakultät der Universität München
Bockmeyrstr. 9, D-8000 München 50

Wissenschaftlicher Beirat

Arbeiter, K., Wien
Auer, J. A., Zürich
Bogner, H., Grub
Bollwahn, W., Hannover
Boryczko, Z., Warschau
Brem, G., München
Deegen, E., Hannover
Dorn, P., Grub
Eikmeier, H., Gießen
Gerber, H., Bern
Grünbaum, E.-G., Gießen
Gründer, H.-D., Gießen
Hoffmann, R., München
Hollmann, P., Beuerberg
Klee, W., Hannover
König, H. E., München
Lasch, H.-G., Gießen
Leistner, L., Kulmbach
Lettow, E., Berlin
Liebich, H. G., München
de Moor, A., Gent
Nolte, I., Hannover
Pospischil, A., Zürich
Reichenbach-Klinke, H. H., München
Röcken, H., Starnberg
Sandersleben, J. von, München
Sokolovsky, V., Chicago
Sova, Zd., Prag
Stolle, A., München
Ungemach, F. R., Berlin
Weiss, E., Gießen
Wiesner, H., München

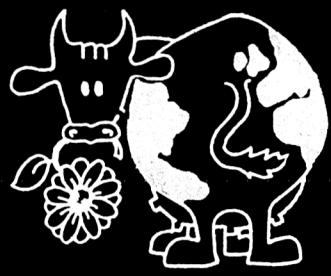


Schattauer Stuttgart –
New York 1990

ALLGEMEINES	547 <i>Sambraus, H. H.</i> Auffallende Nutztierrassen in Kalifornien
	557 <i>Evers, P., B. Hoffmann</i> Zur Diagnostik der Nebennierenrindenfunktion bei Tieren aus hormon-analytischer Sicht
WIEDERKÄUER	567 <i>Nuß, K., R. G. Köstlin, H. Böhmer, M. Weaver</i> Zur Bedeutung der Ungulocoriitis septica (traumatica) – UCS(T) – an der Klauenspitze (»Sohlenspitzengeschwür«) des Rindes
	577 <i>Totzauer, Ines, F. Sinowitz</i> Zur fetalen Entwicklung des Blättermagens des Rindes (<i>Bos taurus</i>)
	585 <i>Schindeler, M., C. Blättchen, W. Brosch, G. Blümel, J. Roder, W. Erhardt</i> Die Kombinationsanästhesie beim Schaf mit Ketamin-(Fentanyl)-Guaifenesin (My 301®-)Lachgas-Halothan
SCHWEIN	591 <i>Waberski, Dagmar, G. Dirksen, K. F. Weitze, C. Leiding, R. Hahn</i> Spermienmotilität und -morphologie in ihrer Auswirkung auf die Fruchtbarkeit von Besamungsebern in Feldversuchen
	595 <i>Kaup, F.-J., Marianne Liebhold, M. Wendt, W. Drommer</i> Corynebacterium-suis-Infektionen beim Schwein – 2. Mitteilung: Morphologische Befunde an den Harnorganen unter besonderer Berücksichtigung der Blase
HAUSGEFLÜGEL VÖGEL	601 <i>Korbel, R.</i> Praxis der Injektions- und Blutentnahmetechniken am Vogelpatienten
PFERD	613 <i>Friedrich, Anita, H.-W. Hagedorn, R. Schulz</i> Nachweis von Dexamethason im Pferd
	619 <i>Tschudi, P.</i> Die Knochenmarkuntersuchung beim Pferd
	623 <i>Alexander, C.-S., H. Keller</i> Ätiologie und Vorkommen der periodischen Augenentzündung des Pferdes im Raum Berlin
KLEINTIERE	629 <i>Franke, V., K. Danner</i> Erfahrungen mit einem neuen Katzenschnupfen-Panleukopenie-Tollwut-Kombinationsimpfstoff
	633 <i>Hewicker, Marion, Bärbel Beardi, Waltraud Zipfel, Marna Opitz, G. Trautwein</i> Epidermotropes Lymphosarkom (Mycosis fungoides) bei einem Hund
	641 <i>Kraus, Angela, A. Schwab</i> Die Konzentration des ionisierten und des Gesamtkalziums im Blut von Hündinnen mit Wehenschwäche
	645 <i>Willemse, T.</i> Atopische Dermatitis beim Hund: therapeutische Möglichkeiten
ANDERE TIERARTEN	651 <i>Bogsch, Ilma, Z. Graf, K. Seeger, K. Fischbach</i> Therapie der Salmonellose bei <i>Macaca arctoides</i>
	653 <i>Reimlinger, Monika, R. Hoffmann, Cornelia Pfeil-Putzien, P. Scheinert</i> Enrofloxacin, ein neues Therapeutikum für Zierfische

DER KLINISCHE FALL	565 Vorstellung, Vorbericht und klinischer Befund
	659 Diagnostische und therapeutische Maßnahmen
AKTUELLES AUS DER INFektionsmedizin	661 Neues Herpesvirus (HHV7) beim Menschen gefunden
	661 Anzeigepflichtige Tierseuchen in der Bundesrepublik Deutschland
VERSCHIEDENES	VIII Impressum
	566 Tagungen und Seminare
	600 Professor Dr. W. Schulze zum 70. Geburtstag
	649 36. Jahrestagung der Fachgruppe Kleintierkrankheiten der DVG in Würzburg
	660 Aktuelles Lexikon
	662 Mitteilungen aus der Industrie
	664 Vorschau auf die nächsten Hefte

Tierisch gut.



Die EOP-Softwarelösung

Mit Hilfe von EOP-TIERPRO behalten Sie bei aller Tierliebe stets die kaufmännische Übersicht. Angefangen von der Medikamentenverwaltung über die Rechnungstellung bis zur vollständigen Finanzbuchhaltung. Und das alles mehrplatzfähig.

Informieren Sie mich über Ihr EOP-Tierarzt-Programm.

Name _____

Firma _____

Straße/Nr. _____

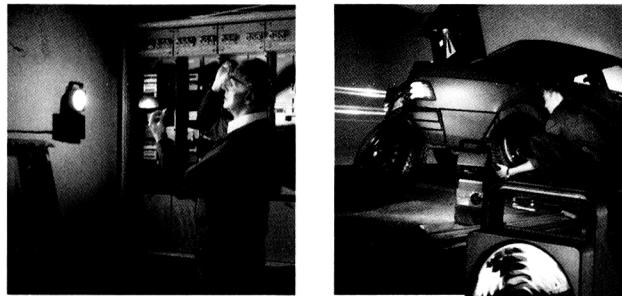
PLZ/Ort _____

Telefon
(Für Rückfragen bitte unbedingt angeben.)

GRÄBENER
Computer-Systeme
Software-Entwicklung

eop SOFTWARE 8898 SCHROBENHAUSEN · STEINGRIFFER STR. 33
POSTFACH 1128 · TELEFON 08252/7031-32

Neu von Bosch:
Licht für alle Fälle.



KH/LE1290

HALO 4 ELECTRONIC
Technik mit Ausstrahlung

Ein robuster, wiederaufladbarer Handscheinwerfer mit Blinklicht. Für Auto, Hobby, Haus und Freizeit. Inkl. Automatik-Lader für 220 V ~ und 12/24 V ≈ Ladestrom, Kapazitätsanzeige und Sicherheitsautomatik. Notlichtfunktion bei Stromausfall. Weitere einleuchtende Argumente beim Bosch Händler oder über: Robert Bosch GmbH, KH/RVA 5, Siemensstraße 52/1, 7000 Stuttgart 30.

BOSCH



FRAGEN AUS DER PRAXIS	
Parenterale Elektrolyttherapie bei Durchfallkälbern	564
Alzheimer-Krankheit beim Menschen und BSE	564
REFERATE FÜR DIE PRAXIS	
Vergleich der Wirksamkeit von auf die Haut zu applizierenden Ivermectin- und Levamisolpräparaten zur Behandlung von und dem weiteren Schutz vor einer Infektion mit <i>Dictyocaulus viviparus</i> bei Rindern	575
Der Einsatz eines Langzeit-Oxytetrazyklins in der Bekämpfung der Pasteurellose bei Lämmern	576
Nachweis des Virus der Pustulardermatitis (ORF-Virus) nach einem schweren Krankheitsausbruch bei Ziegen	576
Untersuchungen über den Einfluß von rekombinantem humanem α_1 -Interferon auf eine experimentelle Parainfluenza-3-Infektion des Respirationstraktes bei Kälbern	583
Einfluß von rekombiniertem bovinen Somatotropin auf Milchleistung, Gewichtszunahmen und biochemische Blutparameter bei Milchkühen	584
Vorläufiger Beweis für die experimentelle Übertragbarkeit der bovinen spongiformen Enzephalopathie (BSE) auf Rinder	584
Untersuchung von E.-coli-Impfstoffen: Einfluß der Lagerungsbedingungen auf den Endotoxingehalt	600
Nachweis eines Parvovirus-ähnlichen Agens bei der Schnabel- und Federkrankheit von Psittaziden (PBFD)	612
Vermehrung von Salmonellen in intakten Hühner-eiern: Einfluß der Lagerungstemperatur	612
Mehrfach-Resistenzen bei <i>Salmonella</i> -typhimurium-Stämmen des Geflügels	612
Endometritis bei der Stute: Ein Vergleich von züchterischem Vorbericht und Uterusbiopsie als Mittel zur Vorhersage von Anfälligkeit für Uterusinfektionen	618
Veränderungen des Blutbildes bei zwei im Training befindlichen Vollblutpferden mit nachgewiesener EHV-1-Infektion	618
Die Bornasche Krankheit	627
Hämatologische, biochemische und physiologische Veränderungen bei Pferden und Ponys während der Geländeprüfung in Wagenrennen	628
Eine simultan auftretende Cryptosporidium- und Coronavirusinfektion bei einem Araberfohlen mit Immundefizienzsyndrom	628
Megaösophagus bei Hunden mit Zeckenlähmung	639
Feline Caliciviren in Verbindung mit Fieber, hochgradiger Anorexie und oralen sowie perianalen Ulzerationen bei einer Katze	639
Ergebnisse nach partieller Hepatektomie bei 18 Hunden mit hepatozellulärem Karzinom	644
Experimentelle Infektion von Hunden mit <i>Campylobacter jejuni</i>	644
Die Interpretation feliner Coronavirus-Serologie	648
Bekämpfung der felineen Coronavirus-Infektion (feline Peritonitis) bei jungen Katzen	648
Kaninchen: veterinärmedizinische und andere Aspekte	658
BUCHBESPRECHUNGEN	
Gabrisch/Zwart: Krankheiten der Heimtiere	563
Stünzi/Weiß: Allgemeine Pathologie für Tierärzte und Studierende der Tiermedizin	563
Galler: Fruchtbarkeit beim Rind	590
Weisheit: Lämmeraufzucht und -mast	590
Weischet: Milchschafe halten	590
Ippen: Neufundländer. Der Neufundländer und der Landseer Neufundländer	640
Brunner: Die unverstandene Katze	640
Clerc/Krähenmann: Augenheilkunde Hund und Katze	640
Schneider/Schneider: Hundekrankheiten – Ein Leitfaden zum Vorbeugen, Erkennen, Helfen	640

CONTENTS

Original Articles and Surveys (Articles in German)

GENERAL	547 <i>Sambraus, H. H.</i> Remarkable farm animal breeds in California
	557 <i>Evers, P., B. Hoffmann</i> Endocrine diagnosis of adrenal cortex failure in domestic animals
RUMINANTS	567 <i>Nuß, K., R. G. Köstlin, H. Böhmer, M. Weaver</i> The significance of corium infection (ungulocoriitis septica) at the toe of the bovine claw
	577 <i>Totzauer, Ines, F. Sinowitz</i> Development of the fetal bovine omasum
	585 <i>Schindeler, M., C. Blättchen, W. Brosch, G. Blümel, J. Roder, W. Erhardt</i> Combination anaesthesia in the sheep using guaifenesin and ketamine, with or without fentanyl
PIGS	591 <i>Waberski, Dagmar, G. Dirksen, K. F. Weitze, C. Leiding, R. Hahn</i> Effect of sperm motility and morphology on the fertility of AI boars in a field trial
	595 <i>Kaup, F.-J., Marianne Liebold, M. Wendt, W. Drommer</i> Corynebacterium suis infection in swine. Second communication: Morphological findings in the urinary tract with special reference to the urinary bladder
DOMESTIC POULTRY, BIRDS	601 <i>Korbel, R.</i> Injection and blood removal techniques in the avian patient
HORSES	613 <i>Friedrich, Anita, H.-W. Hagedorn, R. Schulz</i> The detection of dexamethasone in horses
	619 <i>Tschudi, P.</i> Bone marrow examination in the horse
	623 <i>Alexander, C.-S., H. Keller</i> Aetiology and incidence of periodic ophthalmia of horses in Berlin
SMALL ANIMALS	629 <i>Franke, V., K. Danner</i> Experiences with a new cat flu-panleukopenia-rabies combined vaccine
	633 <i>Hewicker, Marion, Bärbel Beardi, Waltraud Zipfel, Marna Opitz, G. Trautwein</i> Epidermotropic lymphoma (mycosis fungoides) in a dog
	641 <i>Kraus, Angela, A. Schwab</i> Blood values of ionized and total calcium in bitches with uterine inertia
	645 <i>Willemse, T.</i> Atopic dermatitis in dogs: possible forms of treatment
OTHER SPECIES	651 <i>Bogsch, Ilma, Z. Graf, K. Seeger, K. Fischbach</i> Therapy of salmonellosis in Macaca arctoides
	653 <i>Reimlinger, Monika, R. Hoffmann, Cornelia Pfeil-Putzien, P. Scheinert</i> Enrofloxacin – a new drug for ornamental fish

Zur Bedeutung der Ungulocoriitis septica (traumatica) – UCS(T) – an der Klauenspitze (»Sohlenspitzengeschwür«) des Rindes*

K. Nuß, R. G. Köstlin, H. Böhmer, M. Weaver

Aus der Chirurgischen Tierklinik der Ludwig-Maximilians-Universität München
(Vorstand: Prof. Dr. Ulrike Matis)

Schlüsselwörter

Rind – Klaue – Klauenspitze – Osteolyse des Klauenbeines – Behandlung – Ergebnisse

Zusammenfassung

Zur Bedeutung der Ungulocoriitis septica (traumatica) – UCS(T) – an der Klauenspitze (»Sohlenspitzengeschwür«) des Rindes

Im Bereich der Klauenspitze führt eine Lederhautinfektion aufgrund anatomischer Besonderheiten zu einem raschen Übergreifen auf das Klauenbein. Aus diesem Grund ist die röntgenologische Untersuchung für die Diagnose wichtig, für die Abschätzung der Prognose unerlässlich.

Im Frühstadium besteht die Therapie aus einer korrekten Wundversorgung und in der Entlastung der erkrankten Klaue. Bei Knochennekrose ist die Resektion der veränderten Klauenbeinanteile indiziert.

Die Heilung der Operationswunde nach Resektion dauert oft länger als 2 Monate, es besteht eine Neigung zur Hypergranulation. Deformationen der Klaue (Zwang- oder Posthornklaue) infolge postoperativ unregelmäßigen Hornwachstums treten häufig auf. Im Vergleich zur Behandlung durch Amputation ist jedoch die Nutzungsdauer nach Resektion länger und es bestehen keine Nutzungseinschränkungen.

Key words

Cattle – Claw – Septic traumatic ungulocoriitis – Osteolysis of the toe of the distal phalanx – Therapy – Results

Summary

The significance of corium infection (ungulocoriitis septica) at the toe of the bovine claw

Due to the specific anatomy at the toe of the claw, inflammation of the corium at this site is characterised by

a rapid spread to the distal phalanx. Radiography is important for the diagnosis and essential for determining the prognosis.

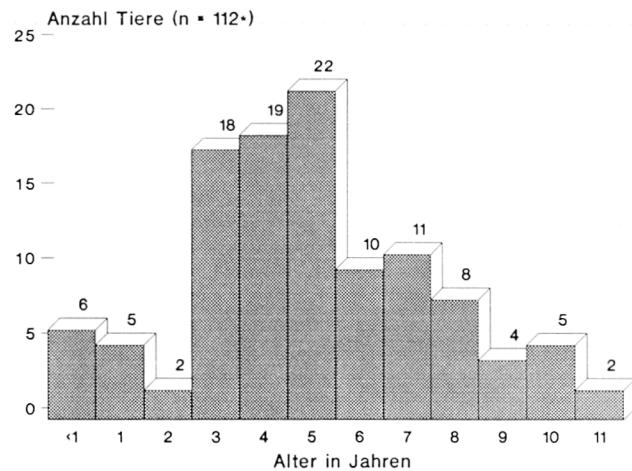
In the early stage of the condition, therapy consists of correct wound care and relieving the affected claw from weight-bearing by applying an orthopaedic shoe to the partner claw. Resection of the claw toe is indicated if there is evidence of osteolysis.

The postoperative healing period frequently lasts more than two months; there is a tendency to hypergranulation. Deformation of the claw due to irregular horn growth following surgery may occur. Compared to the treatment by amputation, the economic life of the patient is longer following resection and there are no restrictions on use.

Einleitung

Umschriebene aseptische Lederhautentzündungen (Sohlensquetschungen) gehören zu den regelmäßig erhobenen pathologischen Befunden an der Klaue des Rindes. Als Folge stumpfer Traumata entstanden, heilen sie in der Regel nach korrektem Klauenbeschnitt und Ruhegewährung ab; wurde jedoch bei einem Trauma die Lederhaut verletzt, können schwere Lahmheiten durch Klauenbeinnekrose die Folge sein (Hess 1909, Smedegaard 1964). Als Ursachen der septischen Lederhautentzündung, der »Pododermatitis septica (traumatica)« (Espinasse et al. 1984), von Fritsch (1966) kurz als »Sohlenspitzengeschwür« bezeichnet – korrekter eigentlich als Ungulocoriitis septica (traumatica) – UCS(T) zu benennen – werden vor allem Verletzungen durch Stein- und Nageltritt oder übermäßiger Abrieb nach Treiben auf geschotterten Straßen (Hess 1909, Maclean 1965) beobachtet. Nicht selten entsteht sie nach unsachgemäßem Kürzen der Klaue bei der Klauenpflege oder durch Verletzungen im Gitterrost bzw. Spaltenboden (Fritsch 1966, Clemente 1966, Dirksen 1970, Becker 1983, Espinasse et al. 1984, Reicher 1985, Bergsten 1988, Tischbirek et al. 1988). Darüber hinaus wird eine Freilegung und Infektion der Lederhaut an der Klauenspitze auch nach (subklinischer) Klauenrehe diagnostiziert (Maclean 1965, A. D. Weaver 1971 und 1988), jedoch tritt als Folge der Klauenrehe vorwiegend ein »Rusterholzsches Sohlengeschwür« oder eine eitrig-hohle Wand auf (Nilsson 1963 und 1966,

* Herrn Prof. Dr. Dr. h. c. G. Dirksen in Dankbarkeit zum 65. Geburtstag gewidmet



* bei 10 Tieren Alter unbekannt

Abb. 1 Altersverteilung von 112 Tieren mit UCS(T) an der Klaue.

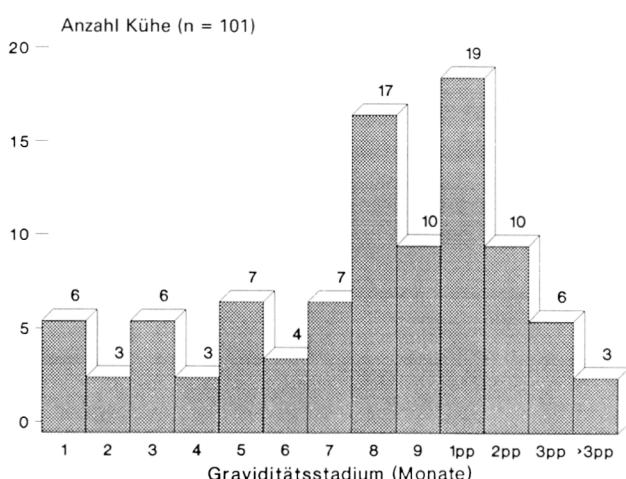
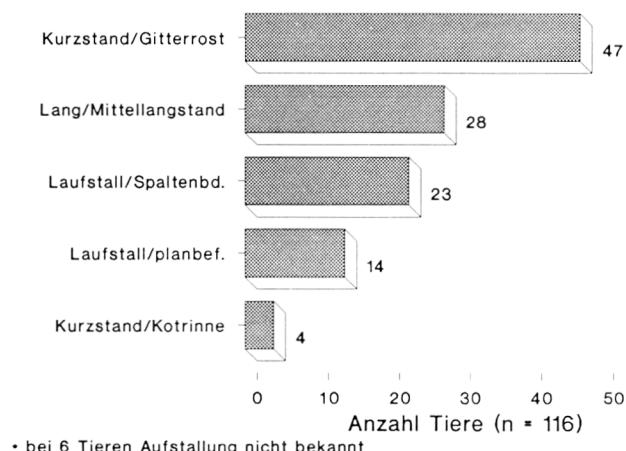


Abb. 2 Graviditätsstadium von 101 Kühen mit UCS(T) zum Zeitpunkt der Einstellung in die Klinik.



* bei 6 Tieren Aufstellung nicht bekannt

Abb. 3 Aufstellungsform im Herkunftsbetrieb bei UCS(T) an der Klaue.

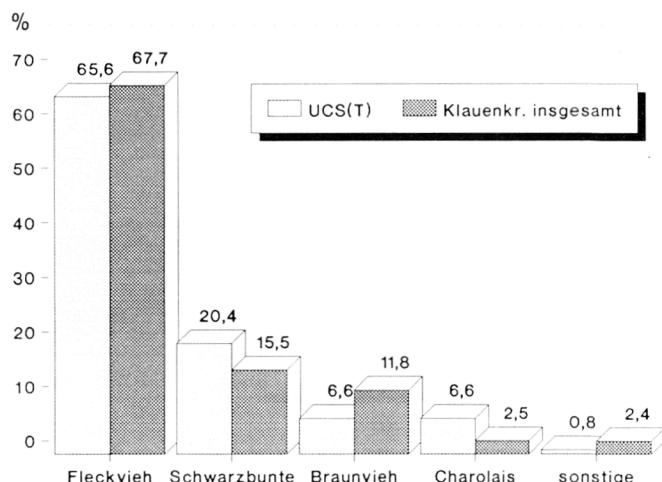


Abb. 4 Rasseverteilung bei UCS(T) an der Klaue im Vergleich zu den im selben Zeitraum erfaßten Klauenkrankheiten insgesamt.

Maclean 1966, Peterse 1982 und 1986, A. D. Weaver 1988). Feuchtes und dadurch weich gewordenes Sohlenhorn nutzt sich bei rauhem und hartem Untergrund übermäßig ab (Hess 1909, Fritsch 1966, Maclean 1971). Infolgedessen kommt die UCS(T) auch als Bestandproblem vor, besonders wenn Änderungen in der Haltungsform (Umstallung in einen Laufstall) sowie Futterumstellungen vorgenommen werden (A. D. Weaver 1971).

Charakteristischerweise greifen Infektionen an der Klaue schnell auf das »poröse« Klauenbein über, so daß die Symptomatik der einer Klauenbeinfraktur gleichen kann (Fritsch 1966). In fortgeschrittenen Fällen gehen die Tiere mittel- bis hochgradig Lahm und zeigen deutliche Störungen des Allgemeinbefindens (A. D. Weaver 1971, Reicher 1985). Dabei ist es oft schwierig, die Lahmheitsursache anhand der klinischen Untersuchung zu lokalisieren. Die Diagnose kann aber röntgenologisch durch Nachweis der Klaueinspizienosteolyse gesichert werden (Smedegaard 1964, Fritsch 1966, Clemente 1966 und 1986, A. D. Weaver 1969, Becker 1983).

Hess (1909) und Smedegaard (1964) kürtierten die betroffenen Klauenbeinanteile mit dem scharfen Löffel. Dadurch kann das Fortschreiten der Nekrosen allerdings nur verzögert werden (Dirksen 1970). Deswegen empfohlen Clemente (1966) und Fritsch (1966, 1983), die nekrotische Klauenbeinspitze von der Sohle aus mit einer Fräse zu entfernen, bis gesundes Knochengewebe erkennbar wird. Tischbirek et al. (1988) verwenden für die Resektion eine Winkelschleifmaschine bzw. eine Drahtsäge. In hartnäckigen Fällen hält Becker (1983) die Amputation der betroffenen Klaue für zweckmäßig. Um die Funktion der Klaue zu erhalten, exstirpiert Fischer (1987) das Klauenbein unter Schonung der Klauenlederhaut und des Hortschuhs.

Untersuchungen über die Behandlung der UCS(T) an der Klaue anhand einer größeren Anzahl von Tieren sowie Berichte über Behandlungsergebnisse, die eine Beurteilung der Prognose ermöglichen würden, sind nur vereinzelt veröffentlicht (Petzoldt 1985). Die vorliegende Untersuchung berichtet über Verlauf und Spätergebnisse anhand von 122 Fällen.

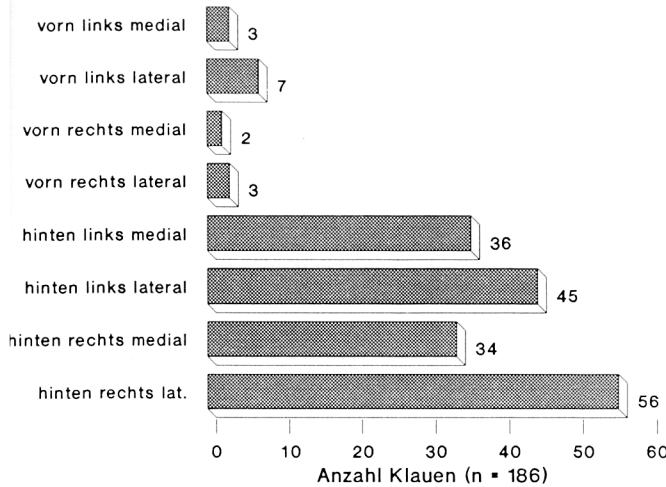


Abb. 5 Lokalisation der UCS(T) an den verschiedenen Gliedmaßen.

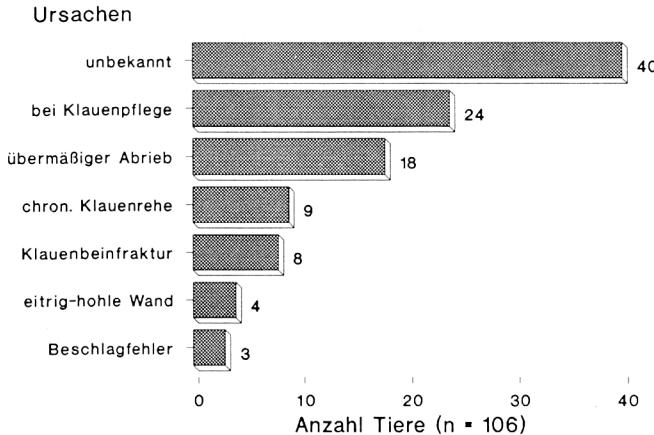


Abb. 6a Ursachen der UCS(T) an der Klauespitze. Bei 16 Tieren Osteolyse der Klauebeinspitze durch eine Ungulocorriitis septica diffusa entstanden.



Abb. 6b UCS(T) an beiden Klauen einer Gliedmaße infolge übermäßigen Abriebs bei Laufstallhaltung; Fleckvieh-Mastbulle, 1 Jahr.

Bei den meisten Tieren (62,3%) war mehr als eine Klaue erkrankt. Die Außenklauen der Hintergliedmaßen waren am häufigsten betroffen; der Anteil der Innenklauen der Hintergliedmaßen war, verglichen mit anderen Klaueerkrankungen wie dem Rusterholzschen Sohlengeschwür oder der eitrig-hohen Wand, sehr hoch (Abb. 5).

Symptomatik und Diagnose

Die Krankheitsdauer wurde mit durchschnittlich 17,5 Tagen angegeben (2–90 Tage). Im akuten Krankheitsfall, zwei bis sieben Tage nach dem Trauma, war lediglich ein steifer Gang oder eine geringgradige Lahmheit zu beobachten. Bei Knochendestruktion, anamnestisch etwa 10 Tage nach dem Trauma eingetreten, lag stets eine mittel- bis hochgradige Lahmheit vor; wenn zwei Gliedmaßen hiervon betroffen waren, zeigte sich auch ein schlechter Ernährungs- und Allgemeinzustand; 12 Tiere waren festliegend. Die klinische Prüfung mit der Untersuchungszange ergab nicht immer, insbesondere bei scheinbar intaktem Klaueschuh, einen eindeutig sicheren Hinweis auf die Lokalisation der Lahmheitsursache, so daß einige Tiere mit der Verdachtsdiagnose »Klauenbeinfraktur« eingewiesen worden waren. Anhand von Röntgenaufnahmen konnte jedoch auch hier eine korrekte Diagnose gestellt werden.

Die zur UCS(T) führenden Umstände waren sehr unterschiedlich und in vielen Fällen (40) nicht mehr zu ermitteln (Abb. 6a). Bei 24 Tieren konnte ein Bezug zum Klauen-

Eigene Untersuchungen

Vorkommen und Verteilung

In den Jahren 1984 bis 1988 wurden 122 Rinder wegen einer Erkrankung an der Klauespitze eingestellt; sie hatten einen Anteil von 12,6% an den wegen Klauekrankheiten stationär behandelten Tieren. Vorwiegend waren weibliche Rinder (111) im Alter von drei bis fünf Jahren (Abb. 1), viele im Zeitraum einer Abkalbung (Abb. 2), erkrankt.

Die Aufstellungsform ist aus Abbildung 3 ersichtlich. In den meisten Fällen stammten die Tiere aus der Kurzstandhaltung mit Gitterrost. In Laufställen wurden 37, in konventionellen Stallungen (Lang- und Mittellangstand) 28 Patienten gehalten. Schwarzbunte Tiere waren im Untersuchungszeitraum mit 15,5% an den Klauekranken Patienten beteiligt; mit 20,4% waren sie bei der UCS(T) an der Klauespitze überdurchschnittlich vertreten. Eine ähnliche Beobachtung wurde beim Charolais-Rind gemacht (Abb. 4); Tiere dieser Rasse stammten vorwiegend aus Laufställen.



Abb. 7a-c UCS(T) Zustand 14 Tage nach Verletzung des Hornschuhes bei der Klauenpflege; Fleckviehkuh, 7 Jahre. a) Zehen der rechten Hintergliedmaße im dorso-plantaren Strahlengang, b) laterale Klaue im latero-medialen und c) mediale Klaue im medio-lateralen Strahlengang bei in den Zwischenklauenspalt eingelegtem Film. Massive Osteolyse und pathologische Frakturen an den Klauenbeinspitzen.

schneiden hergestellt werden; hier betrug die Zeitdauer bis zur Vorstellung in der Klinik durchschnittlich 8 (2–14) Tage. Eine übermäßige Abnutzung der Klauensohle bzw. des -ballens wurde bei 18 im Laufstall gehaltenen Rindern als ursächlich angesehen (Abb. 6b). Die Diagnose »chronische Klauenrehe« (Ungulocoritis aseptica diffusa) wurde bei Vorliegen einer Umformungsklaue mit divergierenden Hornringen, einer stark verbreiterten weißen Linie sowie Druckempfindlichkeit sämtlicher Klauen gestellt. Nicht selten verursachten durchdringende Hornspalten nach Verletzung des Hornschuhes im Spaltenboden oder Gitterrost (Klauen spitzenabriß mit Klauenbeinfraktur) eine Klauenbeinosteitis. Als Beschlagfehler wurden zu lange Zeit belassene oder auf vorgeschädigten Partnerklauen angebrachte Holzklötzchen gewertet. Bei 16 Rindern führte eine ausgebreitete septische Lederhautentzündung (Ungulocoritis septica diffusa) zu einer Osteolyse der Klauenbeinspitze. Bei 101 Tieren wurden Röntgenaufnahmen in zwei zueinander senkrecht stehenden Projektionsebenen angefertigt (Abb. 7a–c). In den übrigen Fällen waren osteolytische Veränderungen an der Klauenbeinspitze entweder klinisch auszuschließen oder offensichtlich.

Behandlung

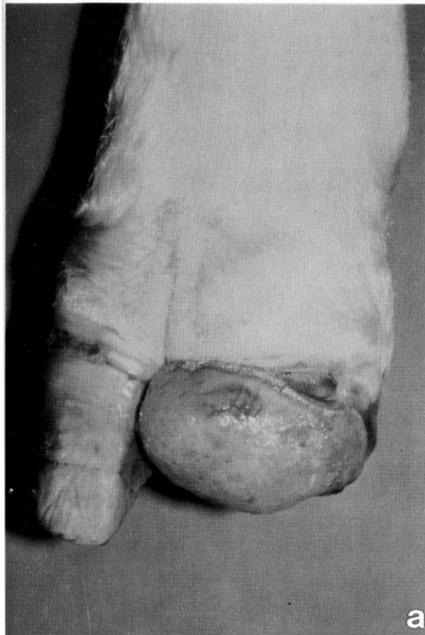
Von 122 Tieren wurden 37 wegen ungünstiger bzw. aussichtsloser Prognose umgehend zur Schlachtung gegeben (Tabelle 1).

Vierzehn der übrigen 85 Tiere wurden lediglich mit Schutzverbänden behandelt. Bei 68 Rindern wurde die Resektion der osteolytisch veränderten Klauenbeinspitzen vorgenommen; in drei Fällen war die Amputation der erkrankten Zehe indiziert.

Operatives Vorgehen bei Resektion der Klauenbeinspitze

Die Patienten wurden in der Regel ohne vorherige medikamentöse Sedation in Seitenlage auf einem Ablegewagen¹ fixiert; die Schmerzausschaltung erfolgte durch intravenöse Stauungsanästhesie. Losgelöstes Klauenhorn und nekrotische Lederhaut wurden entfernt und das infizierte Knochengewebe, falls möglich unter Schonung des Wandhorns, von der Sohle her weggefräst bzw.

¹ Fa. K. Werner, D-8011 Höhenkirchen-Siegertsbrunn



a



b

Abb. 8 UCS(T) durch übermäßige Abnutzung im Laufstall; Zustand 4 Wochen nach operativer Behandlung der Klauenbeinnekrose. a) Charolais, männlich, 8 Monate. Absetzen mit einer Drahtsäge: Hypergranulation, geringe Verhorngungstendenz. b) Charolais, männlich, 14 Monate. Resektion der veränderten Klauenbeinspitze unter Erhaltung des Wandhorns, Sohlenansicht: Heilung ohne Hypergranulation.

-kürettiert. Um Hitzeschäden am Knochen zu vermeiden, erfolgte während des Fräsen eine Spülung mit gekühlter steriler Ringerlösung. Lediglich siebenmal wurde die gesamte Klauen spitze mit einer Säge abgesetzt. Nach

Tab. 1 Grund für sofortige Schlachtung.

beide Klauen spitzen einer Gliedmaße betroffen	23 Tiere
alle Klauen spitzen der Hintergliedmaßen betroffen	11 Tiere
sämtliche Klauen betroffen	2 Tiere
zusätzlich Uroperitoneum nach Ureterabriß	1 Tier
insgesamt	37 Tiere

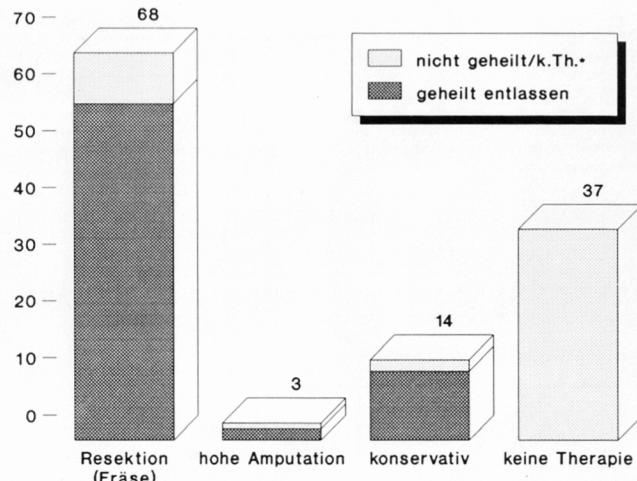


Abb. 9 Behandlungsergebnisse bei UCS(T) an der Klauen spitze.

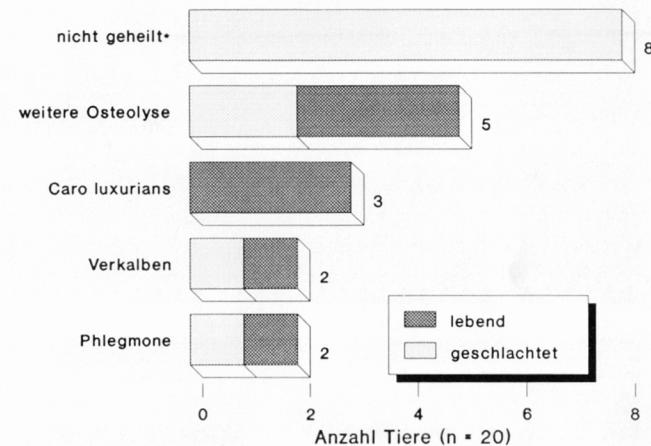


Abb. 10 Komplikationen nach operativer/konservativer Therapie der UCS(T) an der Klauen spitze.

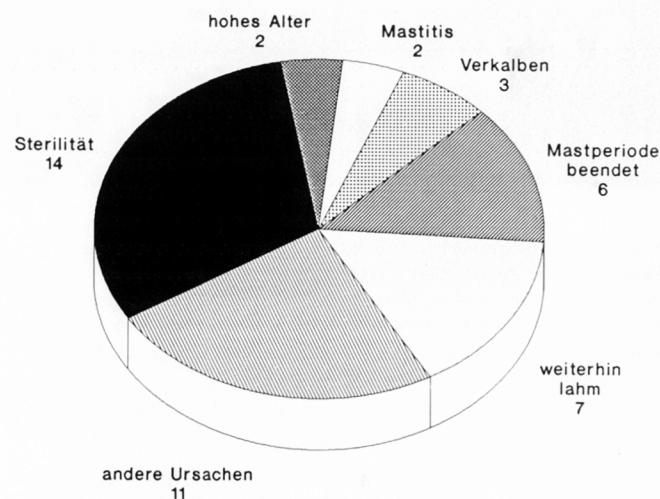


Abb. 11 Spätere Abgangsursachen von 45 Tieren nach Abheilung der UCS(T).



Abb. 12 Klauenbeinnekrose als Folge einer Ungulocorriitis diffusa. Braunviehkuh, 9 Jahre. Zustand 19 Monate nach Resektion der Klauenbeinspitze unter Erhaltung des Wandhorns. Zehen der rechten Hintergliedmaße im a) planto-dorsalen und b) laterale Klaue im latero-medialen Strahlengang (Film in den Zwischenklauenspalt eingelegt). Geringgradige Umformungsklaue, Funktion ungestört.

lokaler Antibiose mit Tetrazyklinpulver wurde ein Druckverband angelegt und die gesunde Partnerklaue durch das Anbringen eines Klauneneisens und daran angeschraubtem Holzklötzen hochgestellt. Eine parenterale

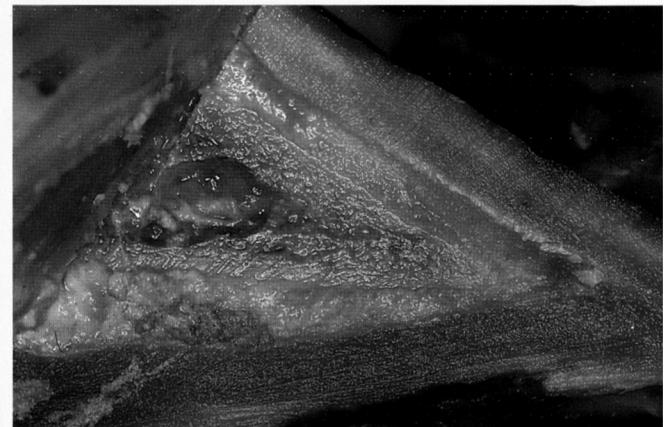


Abb. 13 Laterale Klaue im axialen Sagittalschnitt: Ballenpolster und kompakte Sohlenplatte verjüngen sich zur Klauenbeinspitze hin. Zu beachten ist der regelmäßig im Klauenbein anzutreffende Hohlraum, der eine Infektionsausbreitung begünstigen kann.

antibiotische Behandlung (30000 I.E. Penicillin/kg KM) wurde über fünf bis sieben Tage durchgeführt.

Weiterer Verlauf

Der Klinikaufenthalt dauerte nach Resektion der Klauenbeinspitze durchschnittlich 12,3 Tage, bei Tieren, die frühzeitig vorgestellt worden waren und noch keine Knochennekrosen aufwiesen, neun Tage. Insgesamt 65 Rinder konnten mit in Heilung befindlicher Operationswunde entlassen werden, bei 20 Tieren traten Komplikationen auf (s.u.). Üblicherweise fand drei Wochen nach der Entlassung eine klinische, gegebenenfalls auch eine röntgenologische Nachuntersuchung in der Klinik statt. Wenn keine Knochennekrose vorgelegen hatte, war die Ledershaut zu diesem Zeitpunkt wieder von Horn überdeckt. Nach Resektion der Klauenbeinspitze wurde dieser Zustand frühestens nach sieben Wochen erreicht (17 Tiere kontrolliert, davon bei 5 die Klauen spitze verhornt), so daß bei 12 Rindern über diesen Zeitraum hinaus eine Verbandsbehandlung notwendig war. In drei der sieben Fälle, bei denen die Klauen spitze mit der Säge abgesetzt worden war, trat eine Caro luxurians auf. Bei Erhaltung des Wandhorns war dies nicht der Fall (Abb. 8a und b). Insgesamt konnten 73 der 85 behandelten Rinder geheilt werden (Abb. 9).

Zu Komplikationen kam es bei 20 Tieren (Abb. 10); acht konnten dennoch geheilt entlassen werden, zwölf wurden geschlachtet.

Bei acht Tieren war trotz ungünstiger Prognose (schlechter Allgemeinzustand, mehrere Klauen betroffen) eine Behandlung eingeleitet worden, jedoch ohne Erfolg: so konnte in fünf Fällen kein Beschlag angebracht werden, da die Partnerklaue miterkrankt war (Verbandsbehandlung allein ohne Entlastung war unzureichend); bei zwei Tieren führte die an mehreren Gliedmaßen erfolgte Resektion, bei einer Kuh eine im Abstand von sieben Tagen durchgeföhrte bilaterale Zehenamputation zur weiteren Verschlechterung des Allgemeinbefindens und zur Schlachtung.

Durch Nachfräsen konnte zweimal eine fortschreitende Osteolyse nicht verhindert werden. Jeweils ein Tier

wurde wegen einer aufsteigenden Zehenphlegmone bzw. eines nach der Operation eingetretenen Abortes geschlachtet.

Spätergebnisse

Von 73 geheilten Tieren waren nach Aussagen der Besitzer im Untersuchungszeitraum noch 28 in Nutzung; sie hatten keine Beschwerden an der operierten Gliedmaße. Für die Patienten der Jahre 1984 und 1985 (21 der geheilten Tiere) wurde postoperativ eine durchschnittliche Nutzungsdauer von 24,1 Monaten ermittelt. Die Abgangsursachen der übrigen 45 Rinder – nach erfolgter Abheilung der Operationswunde – sind in Abbildung 11 aufgezeigt.

Zur Beurteilung der späteren Funktion wurden 13 Tiere 6–68 Monate (durchschnittlich 19,5 Monate) post operationem klinisch und röntgenologisch nachuntersucht. Bei 10 Tieren zeigte sich die operierte Klaue im Sinne einer Zwang- oder Posthornklaue verformt; stets lag eine axiale Verdrehung vor. Nach dem Zuschneiden war die Klaue abgerundet. Sie erfüllte infolgedessen ihre Funktion nicht vollständig, konnte aber die Partnerklaue bei Aufnahme der Körperlast unterstützen. Lediglich drei Rinder, bei denen nur der apikale Klauenbeinrand reseziert worden war, hatten postoperativ eine physiologische Klauenform (Abb. 12 a und b).

Schlußbetrachtungen

Die weiße Linie ist häufig Eintrittspforte für Infektionen, die zumeist protrahiert verlaufen und zu einer eitrig-hohen Wand führen. Im Bereich der Klauen spitze dagegen werden chronische Verlaufsformen nicht beobachtet. Hier fehlt ein schützendes Gewebepolster, da die Subkutis Teil des Klauenbeinperiostes ist (Wilkins 1963) bzw. die Lederhaut dem Knochen direkt anliegt (Taylor 1960). An der Klauenbeinspitze fehlt weiterhin eine kompakte knöcherne Sohlenplatte, wie es in den weiter kaudal liegenden Bereichen der Fall ist (Abb. 13). Eine Infektion kann folglich schneller als an anderen Lokalisationen auf das Klauenbein übergreifen.

Die bekannte Prädisposition der Hintergliedmaßen für Klauenkrankheiten – auch bei der UCS(T) der Fall – beruht wohl darauf, daß sie mehr als die Vordergliedmaßen einem feuchten Milieu ausgesetzt sind (Rusterholz 1920, Bouckaert 1964). Dabei wird das Klauenhorn durch chemische Irritation bzw. bakterielle Invasion zerstört (Andersson und Lundström 1981, Espinasse et al. 1984, Scott 1988) und die Klaue somit weicher, verletzlicher (Fritsch 1966, Maclean 1971, Hortig 1979, Eddy und Scott 1980, Williams et al. 1986, McLennan 1988). Ganzjährig auf der Weide gehaltene und weniger intensiv gefütterte Rinder sollen insgesamt seltener an Klauenkrankheiten leiden, wobei die Vordergliedmaßen zu 34,6% relativ häufig betroffen sind (McLennan, 1988). Dies entspricht den Beobachtungen bei Klauenbeinfrakturen, die bei Weidehaltung häufiger an den Vordergliedmaßen (Numans und Wintzer 1958), bei Haltung auf Spaltenboden bevorzugt an den Hintergliedmaßen lokalisiert sind (Köstlin und Petzoldt 1985). Mit Gitterrost- und Laufstallhaltung häufen sich Interdigitalnekrose, lose und eitrig-hohle Wand sowie die UCS(T) (Eddy und Scott 1980, Baggott und Russell 1981). In der Anbindehaltung dominieren als

komplizierte Erkrankungen das Rusterholzsche Sohlen geschwür und die ausgebreitete septische Klauenleder hautentzündung. Hier stehen die Tiere bewegungsarm auf einer nach kaudal geneigten Fläche, die den Körperschwerpunkt zu den Hintergliedmaßen verlagert und die Klauen zu einer vermehrten Ballenfußung zwingt (Stanek 1977, Smedegaard 1985, Nuß 1988).

Krankheitsursachen wie übermäßige Abnutzung, unsachgemäße Klauenpflege (Reicher 1985), Klauenrehe sowie Beschlagfehler führen dazu, daß im Vergleich zu anderen Klauenkrankungen ungewöhnlich häufig die Innenklauen und bei 62,3% der hier dokumentierten Tiere mehr als zwei Klauen von einer UCS(T) der Klauen spitze betroffen waren (siehe auch A.D. Weaver 1971, Baggott und Russell 1981). Infolgedessen war häufig ein entlastender Beschlag als wichtige Voraussetzung für die Heilung nicht anzubringen und somit eine Operation nicht angezeigt (bei 30,3% der vorgestellten Tiere). Wenn mehrere Klauen erkrankt sind, ist aus wirtschaftlichen Gründen oftmals die Schlachtung einer Behandlung vorzuziehen.

Viele der in dieser Untersuchung erfaßten Kühe, besonders erstkalbende, waren im Abkalbezeitraum erkrankt; entsprechende Beobachtungen liegen auch für andere Klauenkrankheiten vor (Maclean 1965, Funk 1977, Peterse 1982, Junge 1983, Mortensen et al. 1986, Köstlin und Nuß 1988, Bergsten 1988). Im Gefolge der besonderen Stoffwechselsituation der (ersten) Abkalbung soll sich häufig eine subklinische Klauenrehe entwickeln, woraus durch Sohlenquetschungen septische Lederhautentzündungen resultieren (A. D. Weaver 1988); manche Autoren (Bazeley und Pinsent 1984, Moser und Divers 1987, Bergsten 1988) sprechen wegen der hohen Anzahl dreijähriger Tiere von einer Altersdisposition. Auch werden rangniedere Tiere (Erstkalbende, neueingestellte Mastrinder) in Laufställen durch Herdengenossen zu mehr Bewegung gezwungen (Dewes 1978, Kempkens 1989, Colam-Ainsworth et al. 1989), wodurch es im Zusammenhang mit schadhaften und feuchten Stallböden zu einer übermäßigen Abnutzung der Klauen kommen kann. Schwarzbunte, »milchbetonte« Tiere erscheinen für eine stoffwechselbedingte Krankheitsentstehung (Klauenrehe) anfälliger.

Lautet der Vorbericht »plötzlich aufgetretene Lahmheit«, ist eine Klauenbeinfraktur röntgenologisch auszuschließen, insbesondere wenn der Klauenschuh intakt erscheint (Fritsch 1966). Die Resektion sollte in Übereinstimmung mit Clemente (1986) unter Schonung des Wandhorns erfolgen. Damit kann das Klauenbein bis über die Hälfte entfernt und zugleich besser geschützt werden. Es läßt sich so die nach Resektion der gesamten Klauen spitze zu befürchtende Hypergranulation eher vermeiden. Die postoperative Drehung der Klaue zum Zwischenklauenspalt hin wird durch ein vermehrtes Wachstum des abaxialen Wandhorns verursacht, jedoch besteht hierdurch keine Nutzungseinschränkung.

Die postoperative Nutzungsdauer betrug bei erhaltener Klaue noch 24 Monate. Sie ist damit länger als nach (hoher) Amputation (Funk 1977 bzw. Ziffer 1980 errechnen – allerdings unter Einbeziehung aller operierten Tiere – eine Nutzungsdauer von 15,6 bzw. 13,5 Monaten), die folglich auf weit fortgeschrittenen Krankheitsstadien beschränkt werden sollte. Ebenso erscheint uns die Exstirpation des gesamten Klauenbeines (Fischer 1987) nur in weit fortgeschrittenen Fällen indiziert, da sie die zur Regeneration eines tragfähigen Hornschuhes wichtige

Blutversorgung (Schweitzer und König 1990) wesentlich beeinträchtigt.

Abschließend sei hervorgehoben, daß die Lederhautentzündung an der Klauen spitze als ein Bestandsproblem in Betrieben mit Laufstallhaltung und intensiver Fütterung vor allem prophylaktisch bekämpft werden sollte (Dirksen 1990). Werden frische, im Rahmen der Klauenpflege entstandene Lederhautverletzungen sofort mit Schutzverbänden und orthopädischem Beschlag versorgt, heilen sie in der Regel komplikationslos ab. Dadurch lassen sich wirtschaftliche Verluste, verursacht durch operative Behandlung oder Schlachtung, vermeiden.

Literatur

1. Andersson, L., K. Lundström: The influence of breed, age, body weight and season on digital diseases and hoof size in dairy cows. *Zbl. Vet. Med. A* **28**, 141–151 (1981).
2. Baggott, D. G., A. M. Russell: Lameness in cattle. *Brit. Vet. J.* **137**, (1) 113–132 (1981).
3. Bazeley, P., N. Pinsent: Preliminary observations on a series of outbreaks of acute laminitis in dairy cattle. *Vet. Rec.* **115**, 619–622 (1984).
4. Becker, M.: Klauenerkrankungen beim Rind. Enke, Stuttgart 1983.
5. Bergsten, C.: Sole bruising as an indicator of laminitis in cattle. A field study. Proc. 15. World Buiatrics Congress, 11.–14. 10. Palma de Mallorca, Part II, 1072–1076 (1988).
6. Bouckaert, J.: Lameness in cattle. Proc. Int. Conf. on Cattle Diseases, Copenhagen, 225–240 (1964).
7. Clemente, C. H.: Zur Technik der Resektionen an der Rinderklaue. *Tierärztl. Umschau* **21**, 274–277 (1966).
8. Clemente, C. H.: Chirurgie am Fuß des Rindes. Schober, Hengersburg 1986.
9. Colam-Ainsworth, P., G. A. Lunn, R. C. Thomas, R. G. Eddy: Behaviour of cows in cubicles and its possible relationship with laminitis in replacement dairy heifers. *Vet. Rec.* **125**, 573–575 (1989).
10. Dewes, H. F.: Some aspects of lameness in dairy herds. *N. Z. vet. J.* **26**, 147, 148 und 157–159 (1978).
11. Dirksen, G.: Krankheiten des Bewegungsapparates. In: Rosenberger, G. (Hrsg.): *Krankheiten des Rindes*, 430–627. Parey, Berlin und Hamburg 1970.
12. Dirksen, G.: Bewegungsapparat. In: Dirksen, G., H. D. Gründer, M. Stöber (Hrsg.): *Die klinische Untersuchung des Rindes*, 3. Aufl., 549–591. Parey, Berlin und Hamburg 1990.
13. Eddy, R. G., C. P. Scott: Some observations on the incidence of lameness in dairy cattle in Somerset. *Vet. Rec.* **106**, 140–144 (1980).
14. Espinasse, J., M. Savey, C. M. Thorley, E. Toussaint Raven, A. D. Weaver: Colour atlas on disorders of cattle and sheep digit-international terminology. Éditions Du Point Vétérinaire, Maisons-Alfort 1984.
15. Fischer, W.: Die Resektion des Klauenbeins beim Rind. *Tierärztl. Umsch.* **42**, 748–750 (1987).
16. Fritsch, R.: Zur Entstehung und operativen Behandlung der Klauenkrankheiten des Rindes. *Veterinärmed. Nachr.* **1**, 40–56 (1966).
17. Fritsch, R.: Therapie von Klauenkrankheiten beim Rind. Ber. Int. Tagung über Orthopädie bei Huf- und Klauentieren, 105–113 Wien 1983.
18. Funk, K. A.: Spätergebnisse nach Zehen- und Klauenamputation beim Rind. *Berl. Münch. tierärztl. Wschr.* **90**, 152–156 (1977).
19. Hess, E.: Klauenkrankheiten. In: Bayer, J., E. Fröhner (Hrsg.): *Handbuch der Tierärztlichen Chirurgie und Geburtshilfe*, Bd. 4, 115–352. Braumüller, Wien, Leipzig 1909.
20. Hortig, H.: Prüfung etwaiger Zusammenhänge zwischen dem Auftreten von Lahmheiten im Klauenbereich und der Klauenpflege sowie den Haltungsbedingungen des Rindes. Hannover, Tierärztl. Hochsch., Diss. 1979.
21. Junge, W.: Klauenerkrankungen und ihre Ursachen bei Milchkühen. Kiel, Univ., Agrarwissenschaftl. Fak., Diss. 1983.
22. Kempkens, K.: Die Folgen des Computereinsatzes für Mensch und Tier am Beispiel der Abruffütterung bei Kühen. 7. Tagung Intern. Gesellschaft für Nutztierhaltung, Bonn; Kongreßberichte 1989.
23. Köstlin, R. G., F. J. Petzoldt: Zur Klauenbeinfraktur beim Rind. *Tierärztl. Umsch.* **40**, 864–874 (1985).
24. Köstlin, R. G., K. Nuß: Behandlung der eitrigen Klauengelenkentzündung beim Rind durch Gelenkresektion – Ergebnisse. *Tierärztl. Prax.* **16**, 123–131 (1988).
25. Maclean, C. W.: Observations on acute laminitis of cattle in South Hampshire. *Vet. Rec.* **77**, 662–672 (1965).
26. Maclean, C. W.: Observations on laminitis in intensive beef units. *Vet. Rec.* **78**, 223–231 (1966).
27. Maclean, C. W.: The long-term effects of laminitis in dairy cows. *Vet. Rec.* **89**, 34–37 (1971).
28. McLennan, M. W.: Incidence of lameness requiring veterinary treatment in dairy cattle in Queensland. *Austr. Vet. J.* **65**, No. 5, 144–147 (1988).
29. Mortensen, K., M. Hesselholt, A. Basse: Pathogenesis of bovine laminitis (diffuse aseptic pododermatitis). Experimental models. Proc. 14. World congress on diseases of cattle, Dublin, Volume 2, 1025–1030 (1986).
30. Moser, E. A., T. J. Divers: Laminitis and decreased milk production in first-lactation cows improperly fed a dairy ration. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* **190**, No. 12, 1575–1576 (1987).
31. Nilsson, S. A.: Clinical, morphological and experimental studies of laminitis in cattle. *Acta. vet. scand.* **4**, Suppl. 1, 7–296 (1963).
32. Nilsson, S. A.: Recent opinions about cause of ulceration of the hoof in cattle. *Nord. Veterinaermed.* **18**, 241–252 (1966).
33. Numans, S. R. und H. J. Wintzer: Gedeckte Klauenbeinfrakturen während des Weideganges beim Rind. *Dtsch. Tierärztl. Wschr.* **65**, 201–204 (1958).
34. Nuß, K.: Zur Klauengelenksresektion beim Rind. Eine Analyse von 281 Fällen. München, Univ., Vet. med. Fak., Diss. (1988).
35. Peterse, D. J.: Prevention of laminitis in Dutch dairy herds. Proc. 4. Int. Symp. on Disorders of the Ruminant digits, Paris, 325–330 (1982).
36. Peterse, D. J.: Lameness in cattle. Proc. 14. World Congr. on Diseases of Cattle, Dublin, 1015–1024 (1986).
37. Petzoldt, F.-J.: Zur Klauenbeinfraktur beim Rind. Behandlungsergebnisse in den Jahren 1970–1984. München, Univ., Vet. med. Fak., Diss. (1985).
38. Reicher, R.: Folgenschwere Fehler bei der Klauenkorrektur des Rindes durch Laien. *Tierärztl. Prax.* **13**, 291–294 (1985).
39. Rusterholz, A.: Das spezifisch-traumatische Klauensohlengeschwür des Rindes. *Schweiz. Arch. Tierheilk.* **62**, 421–446, 505–525 (1920).
40. Schweitzer, W. D., H. E. König: Korrosionsanatomische und rasterelektronenoptische Untersuchungen an den Blutgefäßen des Zehenendorgans der Beckengliedmaße des Rindes. *Tierärztl. Prax.* **18**, 13–16 (1990).
41. Scott, G. B.: Lameness and pregnancy in friesian dairy cows. *Br. Vet. J.* **144**, 273–281 (1988).
42. Smedegaard, H. H.: Caries i klovbenet. *Nord. Vet. Med.* **16**, 480–486 (1964).
43. Smedegaard, H. H.: Pododermatitis circumscripta (Rusterholzsches Sohlengeschwür): Ätiologie und prädisponierende Faktoren. *Wien. tierärztl. Mschr.* **72**, 39–43 (1985).
44. Stanek, C.: Häufige orthopädische Krankheiten des Rindes. *Wien. tierärztl. Mschr.* **64**, 322–327 (1977).
45. Taylor, J. A.: The applied anatomy of the bovine foot. *Vet. Rec.* **72**, 1212–1215 (1960).
46. Tischbirek, D., K. Müller, L. Roming: Die Klauen spitzenresektion beim Rind – ein die Zehe erhaltendes Operationsverfahren. 15. Int. Kongr. der Weltgesellschaft für Buiatrik, Palma de Mallorca, Tagungsberichte, Bd. 2; 1573–1574 (1988).

- 47.** Weaver, A. D.: Radiology of the bovine foot. Br. Vet. J. **125**, 573–581 (1969).
- 48.** Weaver, A. D.: Solar penetration in cattle: Its complications and economic loss in one herd. Vet. Rec. **89**, 288–296 (1971).
- 49.** Weaver, A. D.: Digital lameness – fact and fancy. 15. Int. Kongr. der Weltgesellschaft für Buiatrik, Palma de Mallorca, Tagungsberichte, Bd. 2; 1577–1583 (1988).
- 50.** Wilkens, H.: Zur makroskopischen und mikroskopischen Morphologie der Rinderklau mit einem Vergleich der Architektur von Klauen- und Hufgrößen. Zbl. Vet. Med., Reihe A, **11**, 163–200/201–234 (1963).
- 51.** Williams, L. A., G. J. Rowlands und A. M. Russell: Effect of wet weather on lameness in dairy cattle. Vet. Rec. **118**, (10), 259–262 (1986).
- 52.** Ziffer, A.: Untersuchung über Verbleib und Milchleistung von Rindern nach Klauenamputation. Hannover, Tierärztl. Hochsch., Diss. 1980.

Chirurgische Tierklinik
der Ludwig-Maximilians-Universität
Veterinärstr. 13
D-8000 München 22