

---

# 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  
Bockmeyerstr. 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, Z., Prag  
Stolle, A., München  
Ungemach, F. R., Berlin  
Weiss, E., Gießen  
Wiesner, H., München



**Schattauer** Stuttgart –  
New York 1990

# INHALT

## Originalien und Übersichten

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

# INHALT

## Originalien und Übersichten

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



8898 SCHROBENHAUSEN · STEINGRIFFER STR. 33  
POSTFACH 11 28 · TELEFON 08252/7031-32

Neu von Bosch:

## Licht für alle Fälle.



KH/LEI 290

### 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**



# INHALT

## Fragen aus der Praxis, Referate, Buchbesprechungen

### 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 Dictyocaulus viviparus bei Rindern	575
Der Einsatz eines Langzeit-Oxytetracyklins in der Bekämpfung der Pasteurellose bei Lämmern	576
Nachweis des Virus der Pustular dermatitis (ORF-Virus) nach einem schweren Krankheitsausbruch bei Ziegen	576
Untersuchungen über den Einfluß von rekombinantem humanem $\alpha_1$ -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 Hühneriern: Einfluß der Lagerungstemperatur	612
Mehrfach-Resistenzen bei Salmonella-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 Campylobacter jejuni	644
Die Interpretation feline Coronavirus-Serologie	648
Bekämpfung der feline 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
Weisheil: Lämmernaufzucht 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>Sambras, H. H.</i> <b>Remarkable farm animal breeds in California</b>
	557	<i>Evers, P., B. Hoffmann</i> <b>Endocrine diagnosis of adrenal cortex failure in domestic animals</b>
RUMINANTS	567	<i>Nuß, K., R. G. Köstlin, H. Böhmer, M. Weaver</i> <b>The significance of corium infection (ungulocoriitis septica) at the toe of the bovine claw</b>
	577	<i>Totzauer, Ines, F. Sinowatz</i> <b>Development of the fetal bovine omasum</b>
	585	<i>Schindele, M., C. Blättchen, W. Brosch, G. Blümel, J. Roder, W. Erhardt</i> <b>Combination anaesthesia in the sheep using guaifenesin and ketamine, with or without fentanyl</b>
PIGS	591	<i>Waberski, Dagmar, G. Dirksen, K. F. Weitze, C. Leiding, R. Hahn</i> <b>Effect of sperm motility and morphology on the fertility of AI boars in a field trial</b>
	595	<i>Kaup, F.-J., Marianne Liebhold, M. Wendt, W. Drommer</i> <b>Corynebacterium suis infection in swine. Second communication: Morphological findings in the urinary tract with special reference to the urinary bladder</b>
DOMESTIC POULTRY, BIRDS	601	<i>Korbel, R.</i> <b>Injection and blood removal techniques in the avian patient</b>
HORSES	613	<i>Friedrich, Anita, H.-W. Hagedorn, R. Schulz</i> <b>The detection of dexamethasone in horses</b>
	619	<i>Tschudi, P.</i> <b>Bone marrow examination in the horse</b>
	623	<i>Alexander, C.-S., H. Keller</i> <b>Aetiology and incidence of periodic ophthalmia of horses in Berlin</b>
SMALL ANIMALS	629	<i>Franke, V., K. Danner</i> <b>Experiences with a new cat flu-panleukopenia-rabies combined vaccine</b>
	633	<i>Hewicker, Marion, Bärbel Beardi, Waltraud Zipfel, Marna Opitz, G. Trautwein</i> <b>Epidermotropic lymphoma (mycosis fungoides) in a dog</b>
	641	<i>Kraus, Angela, A. Schwab</i> <b>Blood values of ionized and total calcium in bitches with uterine inertia</b>
	645	<i>Willemse, T.</i> <b>Atopic dermatitis in dogs: possible forms of treatment</b>
OTHER SPECIES	651	<i>Bogsch, Ilma, Z. Graf, K. Seeger, K. Fischbach</i> <b>Therapy of salmonellosis in <i>Macaca arctoides</i></b>
	653	<i>Reimlinger, Monika, R. Hoffmann, Cornelia Pfeil-Putzien, P. Scheinert</i> <b>Enrofloxacin – a new drug for ornamental fish</b>

# 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.

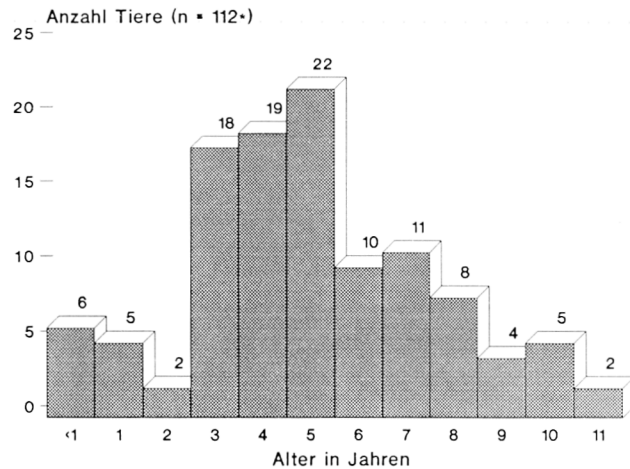
The postoperative healing period frequently lasts more than two months; there is a tendency to hypergranulation. Deformation of the claw due to irregular horn growth following surgery may occur. Compared to the treatment by amputation, the economic life of the patient is longer following resection and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

## Einleitung

Umschriebene aseptische Lederhautentzündungen (Sohlenquetschungen) 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 Klauenspitze.

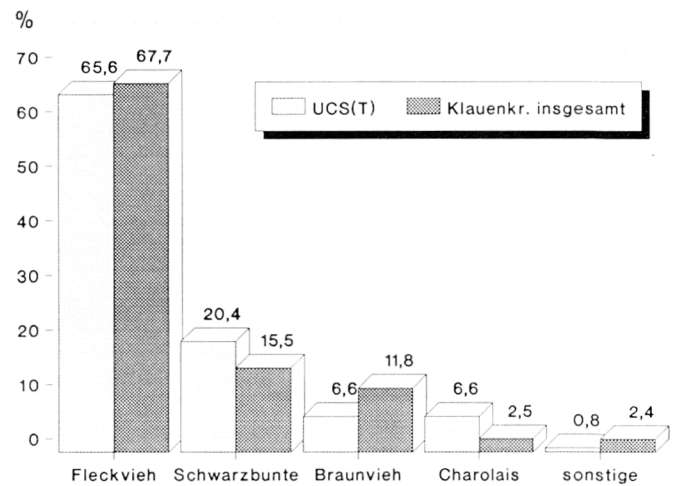


Abb. 4 Rasseverteilung bei UCS(T) an der Klauenspitze im Vergleich zu den im selben Zeitraum erfaßten Klauenkrankheiten insgesamt.

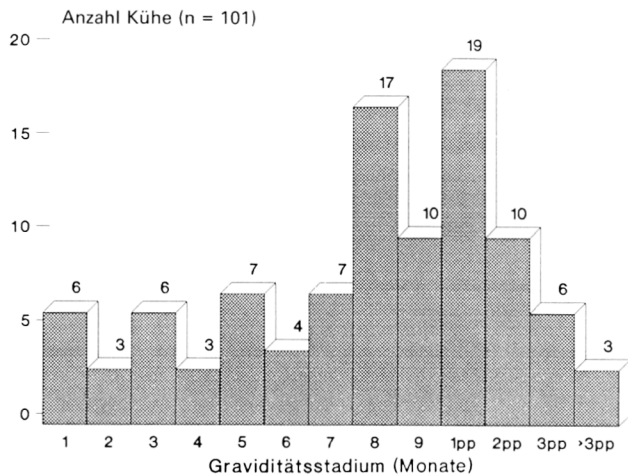
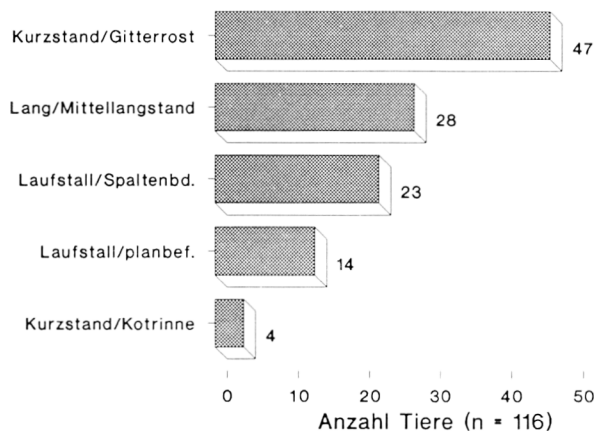


Abb. 2 Graviditätsstadium von 101 Kühen mit UCS(T) zum Zeitpunkt der Einstellung in die Klinik.



• bei 6 Tieren Aufstallung nicht bekannt

Abb. 3 Aufstallungsform im Herkunftsbetrieb bei UCS(T) an der Klauenspitze.

Maclean 1966, Peterse 1982 und 1986, A. D. Weaver 1988). Feuchtes und dadurch weich gewordenen 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 (Umstellung in einen Laufstall) sowie Futterumstellungen vorgenommen werden (A. D. Weaver 1971).

Charakteristischerweise greifen Infektionen an der Klauenspitze 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 Klauenspitzenosteolyse gesichert werden (Smedegaard 1964, Fritsch 1966, Clemente 1966 und 1986, A. D. Weaver 1969, Becker 1983).

Hess (1909) und Smedegaard (1964) kurettierte die betroffenen Klauenbeinanteile mit dem scharfen Löffel. Dadurch kann das Fortschreiten der Nekrosen allerdings nur verzögert werden (Dirksen 1970). Deswegen empfehlen 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 Hornschuhs.

Untersuchungen über die Behandlung der UCS(T) an der Klauenspitze 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.

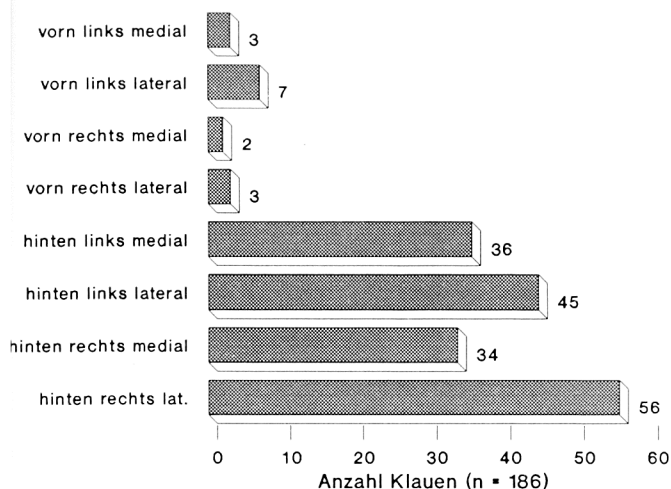


Abb. 5 Lokalisation der UCS(T) an den verschiedenen Gliedmaßen.

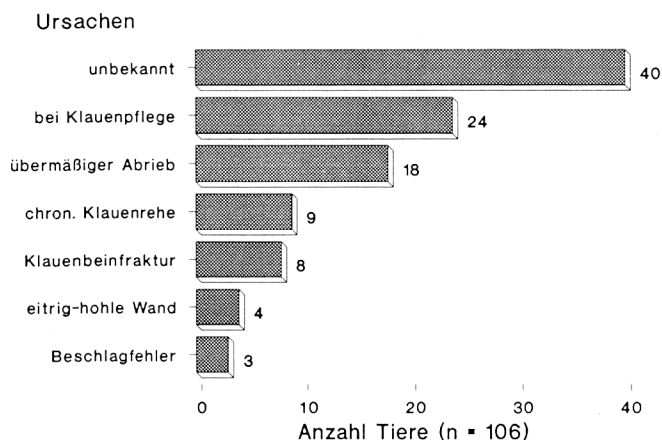


Abb. 6a Ursachen der UCS(T) an der Klauenspitze. Bei 16 Tieren Osteolyse der Klauenbeinspitze durch eine Ungulocoriitis septica diffusa entstanden.



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 Klauenerkrankungen wie dem Rusterholzschen Sohlengeschwür oder der eitrig-hohlen Wand, sehr hoch (Abb. 5).

## Eigene Untersuchungen

### Vorkommen und Verteilung

In den Jahren 1984 bis 1988 wurden 122 Rinder wegen einer Erkrankung an der Klauenspitze eingestellt; sie hatten einen Anteil von 12,6% an den wegen Klauenerkrankungen 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 klauenkranken Patienten beteiligt; mit 20,4% waren sie bei der UCS(T) an der Klauenspitze überdurchschnittlich vertreten. Eine ähnliche Beobachtung wurde beim Charolais-Rind gemacht (Abb. 4); Tiere dieser Rasse stammten vorwiegend aus Laufställen.

### 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 Klauenschuh, 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-



Abb. 7a–c UCS(T) Zustand 14 Tage nach Verletzung des Hornschuhs 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« (Ungulocoriitis 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 Hornschuhs im Spaltenboden oder Gitterrost (Klauenbeinspitzenabriß 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 (Ungulocoriitis 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 Ablegewagen<sup>1</sup> 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.

<sup>1</sup> Fa. K. Werner, D-8011 Höhenkirchen-Siegersbrunn



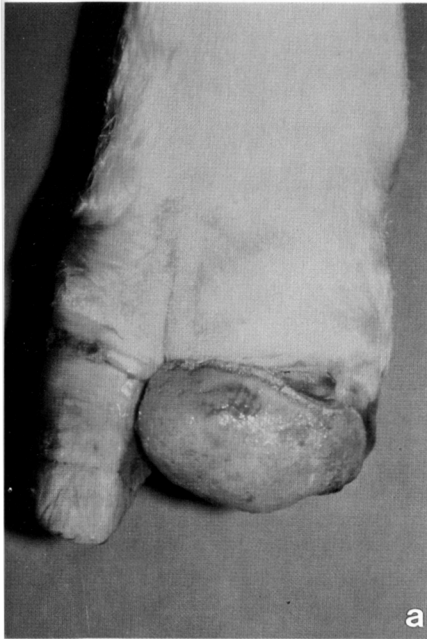
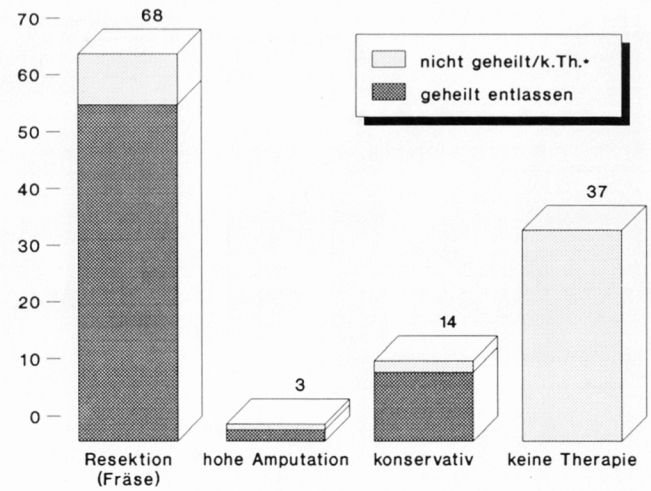


Abb. 8 UCS(T) durch übermäßige Abnutzung im Laufstall; Zustand 4 Wochen nach operativer Behandlung der Klauenbeinnekrose. a) Charolais, männlich, 8 Monate. Absetzen mit einer Drahtsäge: Hypergranulation, geringe Verhornungstendenz. b) Charolais, männlich, 14 Monate. Resektion der veränderten Klauenbeinspitze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

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

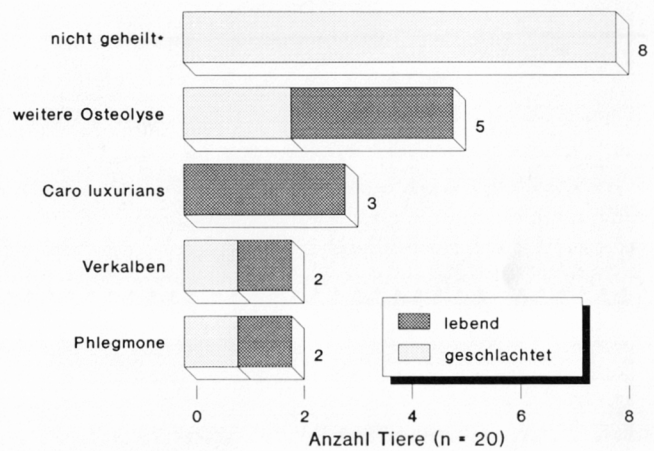
Tab. 1 Grund für sofortige Schlachtung.

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



• keine Therapie

Abb. 9 Behandlungsergebnisse bei UCS(T) an der Klauenspitze.



• mehrere Klauen betroffen

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

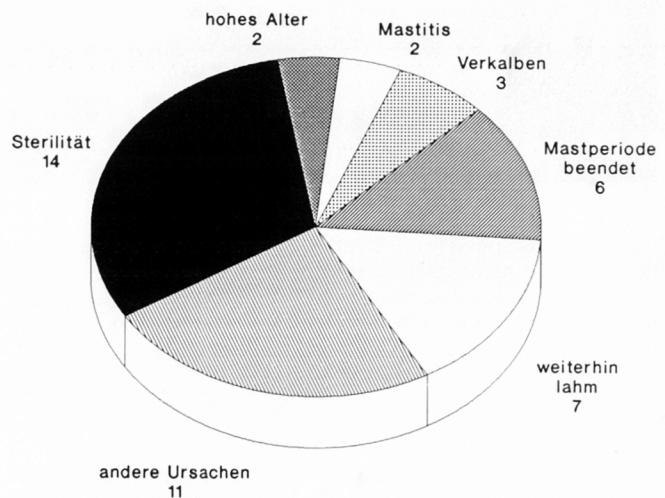


Abb. 11 Spätere Abgangsursachen von 45 Tieren nach Abheilung der UCS(T).



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

lokaler Antibiose mit Tetracyclinpulver wurde ein Druckverband angelegt und die gesunde Partnerklaue durch das Anbringen eines Klaueneisens und daran angeschraubtem Holzklötzchen hochgestellt. Eine parenterale

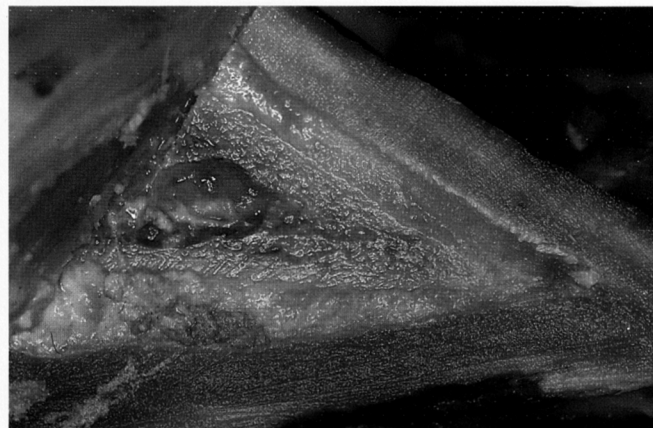


Abb. 13 Laterale Klaue im axialen Sagittalschnitt: Ballenpolster und kompakte Sohlenplatte verjüngen sich zur Klauenbeinspitze hin. Zu beachten ist der regelmäßig im Klauenbein anzutreffende Hohlraum, der eine Infektionsausbreitung begünstigen kann.

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 Lederhaut 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 Klauenspitze verhornt), so daß bei 12 Rindern über diesen Zeitraum hinaus eine Verbandsbehandlung notwendig war. In drei der sieben Fälle, bei denen die Klauenspitze mit der Säge abgesetzt worden war, trat eine Caro luxurians auf. Bei Erhaltung des Wandhornes 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 durchgeführte 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. 12a und b).

## Schlußbetrachtungen

Die weiße Linie ist häufig Eintrittspforte für Infektionen, die zumeist protrahiert verlaufen und zu einer eitrig-hohlen Wand führen. Im Bereich der Klauenspitze dagegen werden chronische Verlaufsformen nicht beobachtet. Hier fehlt ein schützendes Gewebepolster, da die Subkutis Teil des Klauenbeinperiostes ist (Wilkens 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 zersetzt (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 Sohlengeschwür und die ausgebreitete septische Klauenlederhautentzündung. 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 führten dazu, daß im Vergleich zu anderen Klauenerkrankungen ungewöhnlich häufig die Innenklauen und bei 62,3% der hier dokumentierten Tiere mehr als zwei Klauen von einer UCS(T) der Klauenspitze 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 schadhafte und feuchten Stallböden zu einer übermäßigen Abnutzung der Klauen kommen kann. Schwarzbunte, »milchbont« 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 Wandhornes erfolgen. Damit kann das Klauenbein bis über die Hälfte entfernt und zugleich besser geschützt werden. Es läßt sich so die nach Resektion der gesamten Klauenspitze zu befürchtende Hypergranulation eher vermeiden. Die postoperative Drehung der Klaue zum Zwischenklauenspalt hin wird durch ein vermehrtes Wachstum des abaxialen Wandhornes 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 fortgeschrittene 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 Klauenspitze 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

- 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).
- Baggott, D. G., A. M. Russell: Lameness in cattle. *Brit. Vet. J.* **137**, (1) 113–132 (1981).
- Bazeley, P., N. Pinsent: Preliminary observations on a series of outbreaks of acute laminitis in dairy cattle. *Vet. Rec.* **115**, 619–622 (1984).
- Becker, M.: Klauenerkrankungen beim Rind. Enke, Stuttgart 1983.
- 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).
- Bouckaert, J.: Lameness in cattle. *Proc. Int. Conf. on Cattle Diseases*, Copenhagen, 225–240 (1964).
- Clemente, C. H.: Zur Technik der Resektionen an der Rinderklau. *Tierärztl. Umschau* **21**, 274–277 (1966).
- Clemente, C. H.: Chirurgie am Fuß des Rindes. Schober, Hengersburg 1986.
- 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).
- Dewes, H. F.: Some aspects of lameness in dairy herds. *N. Z. vet. J.* **26**, 147, 148 und 157–159 (1978).
- Dirksen, G.: Krankheiten des Bewegungsapparates. In: Rosenberger, G. (Hrsg.): *Krankheiten des Rindes*, 430–627. Parey, Berlin und Hamburg 1970.
- 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.
- Eddy, R. G., C. P. Scott: Some observations on the incidence of lameness in dairy cattle in Somerset. *Vet. Rec.* **106**, 140–144 (1980).
- 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.
- Fischer, W.: Die Resektion des Klauenbeins beim Rind. *Tierärztl. Umsch.* **42**, 748–750 (1987).
- Fritsch, R.: Zur Entstehung und operativen Behandlung der Klauenerkrankungen des Rindes. *Veterinärmed. Nachr.* **1**, 40–56 (1966).
- Fritsch, R.: Therapie von Klauenerkrankungen beim Rind. *Ber. Int. Tagung über Orthopädie bei Huf- und Klautentieren*, 105–113 Wien 1983.
- Funk, K. A.: Spätergebnisse nach Zehen- und Klauenamputation beim Rind. *Berl. Münch. tierärztl. Wschr.* **90**, 152–156 (1977).
- Hess, E.: Klauenerkrankungen. In: Bayer, J., E. Fröhner (Hrsg.): *Handbuch der Tierärztlichen Chirurgie und Geburtshilfe*, Bd. 4, 115–352. Braumüller, Wien, Leipzig 1909.
- 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.
- Junge, W.: Klauenerkrankungen und ihre Ursachen bei Milchkühen. Kiel, Univ., Agrarwissenschaftl. Fak., Diss. 1983.
- 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.
- Köstlin, R. G., F. J. Petzoldt: Zur Klauenbeinfraktur beim Rind. *Tierärztl. Umsch.* **40**, 864–874 (1985).
- Köstlin, R. G., K. Nuß: Behandlung der eitrigen Klauengelenkentzündung beim Rind durch Gelenkresektion – Ergebnisse. *Tierärztl. Prax.* **16**, 123–131 (1988).
- Maclean, C. W.: Observations on acute laminitis of cattle in South Hampshire. *Vet. Rec.* **77**, 662–672 (1965).
- Maclean, C. W.: Observations on laminitis in intensive beef units. *Vet. Rec.* **78**, 223–231 (1966).
- Maclean, C. W.: The long-term effects of laminitis in dairy cows. *Vet. Rec.* **89**, 34–37 (1971).
- McLennan, M. W.: Incidence of lameness requiring veterinary treatment in dairy cattle in Queensland. *Austr. Vet. J.* **65**, No. 5, 144–147 (1988).
- 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).
- 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).
- Nilsson, S. A.: Clinical, morphological and experimental studies of laminitis in cattle. *Acta. vet. scand.* **4**, Suppl. 1, 7–296 (1963).
- Nilsson, S. A.: Recent opinions about cause of ulceration of the hoof in cattle. *Nord. Veterinärmed.* **18**, 241–252 (1966).
- Numans, S. R. und H. J. Wintzer: Gedeckte Klauenbeinfrakturen während des Weideganges beim Rind. *Dtsch. Tierärztl. Wschr.* **65**, 201–204 (1958).
- Nuß, K.: Zur Klauengelenkresektion beim Rind. Eine Analyse von 281 Fällen. München, Univ., Vet. med. Fak., Diss. (1988).
- Peterse, D. J.: Prevention of laminitis in Dutch dairy herds. *Proc. 4. Int. Symp. on Disorders of the Ruminant digits*, Paris, 325–330 (1982).
- Peterse, D. J.: Lameness in cattle. *Proc. 14. World Congr. on Diseases of Cattle*, Dublin, 1015–1024 (1986).
- Petzoldt, F.-J.: Zur Klauenbeinfraktur beim Rind. Behandlungsergebnisse in den Jahren 1970–1984. München, Univ., Vet. med. Fak., Diss. (1985).
- Reicher, R.: Folgeschwere Fehler bei der Klauenkorrektur des Rindes durch Laien. *Tierärztl. Prax.* **13**, 291–294 (1985).
- Rusterholz, A.: Das spezifisch-traumatische Klauensohlengeschwür des Rindes. *Schweiz. Arch. Tierheilk.* **62**, 421–446, 505–525 (1920).
- 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).
- Scott, G. B.: Lameness and pregnancy in Friesian dairy cows. *Br. Vet. J.* **144**, 273–281 (1988).
- Smedegaard, H. H.: Caries i klovbenet. *Nord. Vet. Med.* **16**, 480–486 (1964).
- Smedegaard, H. H.: Pododermatitis circumscripta (Rusterholz'sches Sohlengeschwür): Ätiologie und prädisponierende Faktoren. *Wien. tierärztl. Mschr.* **72**, 39–43 (1985).
- Stanek, C.: Häufige orthopädische Krankheiten des Rindes. *Wien. tierärztl. Mschr.* **64**, 322–327 (1977).
- Taylor, J. A.: The applied anatomy of the bovine foot. *Vet. Rec.* **72**, 1212–1215 (1960).
- Tischbirek, D., K. Müller, L. Roming: Die Klauenspitzenresektion 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 Rinderklaue mit einem Vergleich der Architektur von Klauen- und Hufröhrchen. 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