

<b>Zeitschrift:</b>	Schweizer Archiv für Tierheilkunde SAT : die Fachzeitschrift für Tierärztinnen und Tierärzte = Archives Suisses de Médecine Vétérinaire ASMV : la revue professionnelle des vétérinaires
<b>Herausgeber:</b>	Gesellschaft Schweizer Tierärztinnen und Tierärzte
<b>Band:</b>	133 (1991)
<b>Heft:</b>	5
<b>Artikel:</b>	Was diagnostizieren sie? Welche Massnahmen schlagen sie vor?
<b>Autor:</b>	Oertle, C. / Steiner, A. / Flückiger, M.
<b>DOI:</b>	<a href="https://doi.org/10.5169/seals-590662">https://doi.org/10.5169/seals-590662</a>

### Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### 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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### 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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 15.01.2026

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

## WAS DIAGNOSTIZIEREN SIE? WELCHE MASSNAHMEN SCHLAGEN SIE VOR?

C. OERTLE<sup>1</sup>, A. STEINER<sup>1</sup>, M. FLÜCKIGER<sup>2</sup>

### Signalement und Anamnese

Rind, weiblich, 2 Jahre, Fleckvieh.

Das Tier kam ca. 4 Wochen vor der Einlieferung Lahm von der Weide zurück. Der Privattierarzt stellte eine mittelgradige Lahmheit vorne links und eine druckempfindliche Schwellung medial am Metakarpus fest. Trotz lokaler Applikation von entzündungshemmenden Salben trat keine Besserung ein.

### Klinische und Laborbefunde

*Verhalten:* Aufmerksames Tier in gutem Nährzustand. In Ruhe wird die linke Vordergliedmasse dauernd entlastet, in Bewegung besteht eine leichtgradige Stützbeinlahmheit. Palpatorisch ist medial in der Mitte des Metakarpus eine harte, druckdolente Schwellung feststellbar. Rektale Körpertemperatur 38,8 °C, Pulsfrequenz 80/Min., Atemfrequenz 40/Min., Kreislauf o. B.

*Laborbefunde:* Hämatokrit 35 Vol.-%, Plasmaprotein 72 g/l, Fibrinogen 5 g/l, Leukozyten 13 300 Zellen/µl.

### Radiologische Untersuchung

Am stehenden Tier werden Röntgenaufnahmen des linken Metakarpus erstellt.

Abb. 1: Linker Metakarpus, dorsolateral – palmaromedialer Strahlengang

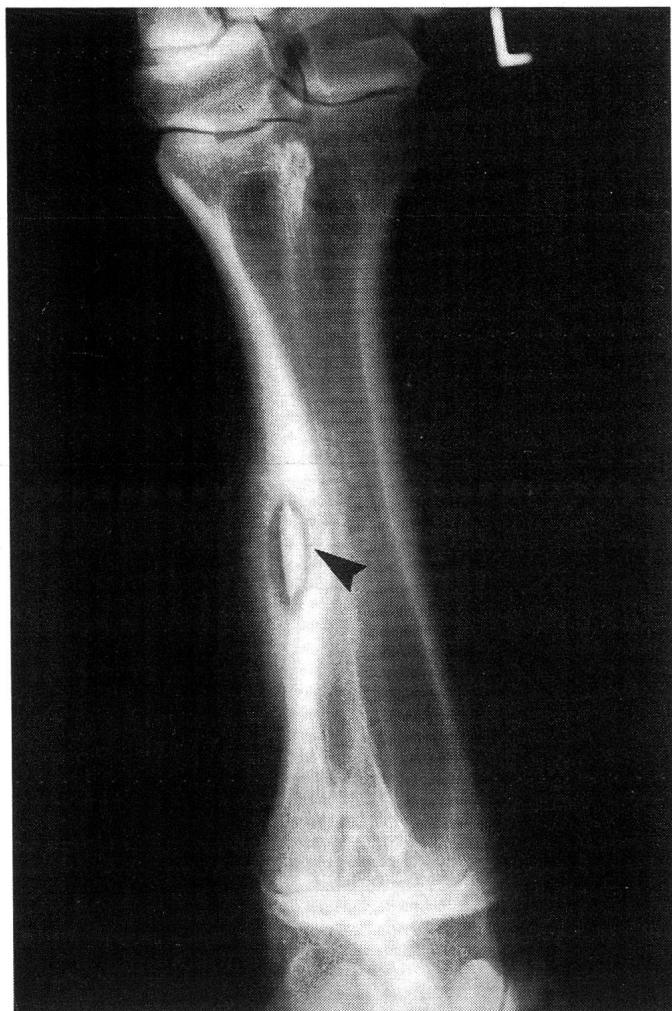


## WAS DIAGNOSTIZIEREN SIE?

### Diagnose

Absprengfraktur mit Bildung eines Sequesters und einer Totenlade am Metakarpus links.

Abb. 2: Auf der dorsolateral-palmaromedialen Aufnahme ist eine linsenförmige, radiär gezeichnete, periostale Zubildung von 10 cm Länge zu erkennen (Totenlade, Involucrum). Im dorsomedialen Kortex besteht eine 3 cm lange ovoide Aufhellung mit einem scharf begrenzten Knochenfragment im Zentrum (Sequester; Pfeil).



## WELCHE MASSNAHME SCHLAGEN SIE VOR?

### Operation

Das Rind wird in Vollnarkose in linker Seitenlage operiert. Der Zugang erfolgt von medial, mit einem grosszügigen Hautschnitt über der stärksten Schwellung. Der Kallus wird freigelegt und grossflächig abgemeisselt, bis das Sequester sichtbar wird. Dieses unterscheidet sich aufgrund seiner Beweglichkeit und seiner helleren Farbe vom Kallus. Das Sequester wird entfernt, die entstandene Knochenhöhle kürtiert und mit ca. 50 ml H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> (3%) und 1 l Chlorhexidin<sup>1</sup> gespült. Anschliessend wird die Höhle mit ca. 3 m eines Iodoformgazetrains<sup>2</sup> austamponiert. Periost sowie Subkutis werden je mit einer Kürschnernaht (Polydioxanofaden<sup>3</sup>, 1–0) fortlaufend vereinigt und die Haut mit Einzelknopfnähten (monofiler Polyesterfaden<sup>4</sup>, 1–0) verschlossen. Zusätzlich wird ein gut gepolsterter und mit einer PVC-Schiene verstärkter Stützverband angelegt, welcher von den Klauen bis zum Ellbogen reicht.

### Nachbehandlung

Unmittelbar vor dem Eingriff wird eine antibiotische Versorgung mit Procain-Penicillin<sup>5</sup> eingeleitet und bis zum 3. Tag post operationem beibehalten (täglich 3 × 20 000 I.E./kg Körpergewicht im.).

Die Verbandswechsel werden am 2. Tag mit dem Entfernen des Drains bis zur Hälfte, am 6. Tag mit vollständigem Entfernen des Drains und am 10. Tag post operationem mit Entfernen der Hautfäden kombiniert.

Anschliessend wird das Rind nach Hause entlassen, mit der Anweisung an den Besitzer, die Schiene nach 2 Wochen zu entfernen.

### Bakteriologische Untersuchung

Die bakteriologische Untersuchung der Tupferprobe aus der Markhöhle ergibt kein Keimwachstum.

### DISKUSSION

Sequester sind abgestorbene Knochenstücke, die aus verschiedenen Gründen vom umliegenden Gewebe abgelöst und deshalb von der Blutversorgung abgetrennt werden. Ihr Auf-

<sup>1</sup> Chlorhexidinum Digluconicum 0,05%, G. Streuli AG, Uznach

<sup>2</sup> Jodoform 10%, Int. Verbandstofffabrik, Schaffhausen

<sup>3</sup> PDS®, Ethicon, Vertrieb: SSC, Neuhausen

<sup>4</sup> Monolene®, SSC, Neuhausen

<sup>5</sup> Ilcocillin®, Ciba-Geigy, Basel

## WAS DIAGNOSTIZIEREN SIE?

treten ist eher selten. Am häufigsten betroffen sind die langen Röhrenknochen.

Mögliche Ursachen für die Entstehung von Sequestern sind:

- stumpfes Trauma,
- offene Wunde mit Verletzungen des Periostes sowie
- hämatogene Infektion des Knochens.

Durch ein stumpfes Trauma können unvollständige Frakturen auftreten. Dabei werden verschiedene grosse Knochensplitter aus der Kortikalis herausgerissen oder in die Knochenhöhle hineingedrückt. In der Folge werden diese Fragmente vom Blutkreislauf abgetrennt und sterben ab. Daneben bildet das umliegende Periost neuen Knochen, der als harte, druckdolente Schwellung von aussen palpierbar ist (*Dirksen*, 1978) und als Totenlade (*Involucrum*) bezeichnet wird.

Offene Wunden mit Beteiligung des Periostes (z. B. Stacheldraht- oder Schlagverletzungen) können als Folge einer Infektion zu Knochennekrosen im Innern und, diesen Prozess überlagernd, zu Exostosen führen. Es bilden sich dabei meist schlecht heilende, immer wieder eiternde Wunden, bei denen man im Röntgenbild unter der Exostose einen Knochensequester erkennen kann. Während der Operation kann häufig ein Fistelkanal identifiziert werden, der bis zum Sequester reicht (*Silbersiepe* und *Berge*, 1943).

Knochennekrosen mit Sequesterbildung können auch durch eine hämatogene gestreute Infektion von einem Primärherd, z. B. von einem Infekt des Nabels, des Atem- oder Verdauungstraktes oder von einer infizierten Hautwunde ausgehen (*Funk*, 1978). Beim wachsenden Tier setzen sich die Krankheitserreger bevorzugt in der Meta- und Epiphyse von langen Röhrenknochen fest. (*Martens* und *Auer*, 1980). Sequester der Kortikalis bilden sich, außer beim Rind, selten, hingegen können sich Sequester der Spongiosa ohne Fistelbildung entwickeln (*Keller* und *Breit*, 1979). Die Osteomyelitis tritt gelegentlich in mehreren Knochen auf, auch Einbrüche in benachbarte Gelenke sind möglich.

Eine Sonderform stellt die Sequestrierung eines diaphysären Kortikalsegmentes beim Rind dar. Sie wird auch ohne klare Traumaanamnese beobachtet, was eine hämatogene Infektion mit Thrombosierung der versorgenden Arterienäste als Ursache möglich erscheinen lässt (*Bargai* et al., 1989; *Weaver*, 1972). Die am häufigsten isolierten Keime sind dabei *A. pyogenes*, *F. necrophorum*, *S. dublin*, *E. coli* (*Greenough* et al., 1981). Die Knochennekrose tritt als Folge von Exsudation und Granulation von Gewebe um das betroffene Knochenstück auf, was die Durchblutung und Ernährung behindert und das Fragment vom gesunden Knochen abtrennt (*Greenough* et al., 1981).

Je nach Ursache äussern sich Sequester in chronischer Lahmheit, Schwellung, Druckdolenz, Wärme, bei Infektion des

Sequesters zusätzlich in eitriger Wundsekretion, evtl. anfänglichem Fieber und Inappetenz.

Anamnese und Symptomatik erlauben in vielen Fällen, eine Verdachtsdiagnose zu stellen. Die endgültige Diagnose kann jedoch nur mit Hilfe der Röntgenbefunde gesichert werden. Es bieten sich zwei Therapiemöglichkeiten an. Handelt es sich um ein grosses Sequesterteil und/oder ist ein Fistelkanal vorhanden, ist eine chirurgische Sanierung angezeigt. Kleinere Sequesterteile und hämatogen entstandene Osteomyelitis mit Sequester können versuchsweise durch eine Langzeitan-tibiotikatherapie angegangen werden, da in diesen Fällen eine Revaskularisation und Resorption möglich sein kann.

Im oben beschriebenen Fall hat entweder ein stumpfes Trauma, eine hämatogene Infektion oder die Kombination der beiden Formen die Sequestrierung verursacht. Die Sequestergrösse machte eine selbständige Revaskularisierung sehr unwahr-scheinlich und erforderte daher eine chirurgische Sanierung.

Die telefonische Nachfrage 2 Monate nach der Operation ergibt, dass das Rind sich gut vom Eingriff erholt hat und die Gliedmasse jetzt normal belastet.

## LITERATUR

- Bargai U., Pharr J. W., Morgan J. P.* (1989): Sequestration. In: *Bovine radiology*, Hrsg.: U. Bargai, J. W. Pharr, J. P. Morgan, Iowa State University Press, Ames, 77. — *Dirksen G.* (1978): Abspreng- und Impressionsfrakturen sowie Überbeine des Mittelfussknochens. In: *Krankheiten des Rindes*, Hrsg. G. Rosenberger, 2. Auflage, Verlag Paul Parey, Berlin, 507. — *Funk K.* (1978): Über 11 Fälle hämatogen entstandener Osteomyelitis der Röhrenknochen beim Rind. *Berl. Münch. Tierärztl. Wochenschr.* 91, 276. — *Greenough P. R., McCallum F. J., Weaver A. D.* (1981): Bacterial Ostitis. In: *Lameness in Cattle*, Hrsg.: A. D. Weaver, 2. Aufl., Verlag Wright-Scientechnica, Bristol, 328. — *Keller H., Breit A.* (1979): Entzündliche Knochenerkrankungen. In: *Lehrbuch der Röntgendiagnostik*, Hrsg.: H. R. Schinz et al., 6. Aufl., Verlag Thieme, Stuttgart, 587. — *Martens R. J., Auer J. A.* (1980): Hematogenous septic arthritis and osteomyelitis in the foal. *Proc. Am. Assoc. Equine Pract.* 26, 47. — *Silbersiepe E., Berge E.* (1943): Eitrige Ostitis und Osteomyelitis des Metakarpus. In: *Lehrbuch der speziellen Chirurgie für Tierärzte und Studierende*, Hrsg.: Silbersiepe und Berge, 10. Aufl., Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart, 319. — *Weaver A. D.* (1972): Chronic localized osteomyelitis of the bovine limb. *Brit. Vet. J.* 128, 470–476.

Adresse: Frau C. Oertle  
Veterinär-Chirurgische Klinik  
der Universität Zürich  
Winterthurerstrasse 260  
CH-8057 Zürich

Manuskripteingang: 15. März 1990