

<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>	131 (1989)
<b>Heft:</b>	10
<b>Artikel:</b>	Erste Hilfe bei Gliedmassenfrakturen von grossen und kleinen Wiederkäuern
<b>Autor:</b>	Steiner, A. / Oertle, C. / Pabst, B.
<b>DOI:</b>	<a href="https://doi.org/10.5169/seals-592924">https://doi.org/10.5169/seals-592924</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:** 12.01.2026

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

# ERSTE HILFE BEI GLIEDMASSENFRAKTUREN VON GROSSEN UND KLEINEN WIEDERKÄUERN

A. STEINER, C. OERTLE, B. PABST

## ZUSAMMENFASSUNG

Jede Gliedmassenfraktur beim Wiederkäuer ist ein Notfall. Der allfällige Erfolg einer Behandlung hängt in hohem Masse von einer sorgfältigen Untersuchung und Notfallversorgung durch den praktizierenden Tierarzt ab. Die wichtigsten Regeln bei der Erste-Hilfe-Leistung sind Beurteilung und Behandlung von Allgemeinstörungen, sorgfältige Reinigung und Desinfektion offener Wunden, provisorische Immobilisation der frakturierten Gliedmasse und schonender Transport in die Klinik. Bei 39 an unsere Klinik überwiesenen Fällen werden Lokalisation und Typ der Fraktur bestimmt und die klinische Relevanz einer exakten Untersuchung und Notfallbehandlung durch den einweisenden Tierarzt beurteilt.

Am häufigsten kommt die Metakarpalfraktur vor. Als Folge einer ungenügenden Frakturimmobilisation können offene Frakturen häufiger entstehen als beim entsprechend richtig vorbehandelten Patienten ( $p < 0,01$ ). Offene Frakturen sind prognostisch ungünstiger zu beurteilen als gedeckte ( $p < 0,002$ ).

**SCHLÜSSELWÖRTER:** Wiederkäuer – Fraktur – Notversorgung – Stützverband – Prognose

## EINLEITUNG

Frakturen sind meistens mit einer perakut auftretenden, dramatischen Symptomatik verbunden (hochgradige Lahmheit bis vollständiges Gehunvermögen des Patienten) und gelten daher, besondes bei schweren Rindern, als prognostisch ungünstig. Die Techniken und Möglichkeiten der tierärztlichen Frakturbehandlung sind im Verlaufe der letzten Jahre an den Kliniken in einem Masse weiterentwickelt und verbessert worden, dass nicht mehr allein diese das Resultat bestimmen. Die Prognose ist vermehrt abhängig geworden von der Qualität der Erste-Hilfe-Leistung durch den praktizierenden Tierarzt. Eine korrekte und vollständige Ruhigstellung der frakturierten Glied-

## EMERGENCY TREATMENT OF RUMINANT FRACTURE PATIENTS

Limb fractures in cattle have to be treated as emergencies. The success or failure of treatment depends on a careful examination and adequate emergency treatment by the veterinarian. The most important rules in an emergency treatment are the evaluation of the general systemic conditions and the initiation of whatever supportive care is required. Further attention should be paid to thoroughly rinsing and disinfecting open wounds and to immobilizing fractures for transport purposes.

In 39 cases the localisation and the type of fracture were determined and the clinical relevance of a careful examination and emergency treatment was evaluated. Metacarpal fractures were the most common type of fracture. Open fractures were more likely to occur in cases of insufficient immobilisation than with properly attended patients ( $p < 0,01$ ). Open fractures have a poorer prognosis than closed fractures ( $p < 0,002$ ).

**KEY WORDS:** ruminants – fracture – emergency treatment – splint – prognosis

masse verbessert die Prognose entscheidend (Bramlage, 1983; Ferguson, 1984). Die zwischen dem initialen Trauma und der definitiven Behandlung zusätzlich entstehenden Läsionen an der Frakturstelle sollten durch eine gezielte Notversorgung auf ein Minimum beschränkt werden. Der vorliegende Beitrag hat zum Ziel, die aktuellen Erkenntnisse zu Untersuchungsgang und Notfallmassnahmen bei Gliedmassenfrakturen der Wiederkäuer zusammenzufassen und einen Fall zu diskutieren, der die Folgen einer unsachgemäßen Notfallbehandlung exemplarisch illustriert. Anhand einer retrospektiven Untersuchung am eigenen Patientengut soll zudem die klinische Relevanz der Notversorgung überprüft werden.

## TIERE, MATERIAL UND METHODEN

Es wurden insgesamt 39 Frakturpatienten, die im Zeitraum von 20 Monaten an die Veterinär-Chirurgische Klinik der Universität Zürich eingewiesen worden waren, zur retrospektiven Beurteilung herangezogen. Dabei handelte es sich um 11 Kälber, die jünger waren als 6 Mte., 13 Rinder im Alter von 6 bis 18 Mten., 10 Rinder, die älter waren als 1,5 Jahre und 5 Schafe verschiedenen Alters.

Aus diesen Fallberichten wird derjenige eines 10 Monate alten Rindes im Detail beschrieben. Dieses Rind war zur Behandlung einer gedeckten Metatarsalfraktur ohne Stützverband an die Veterinär-Chirurgische Klinik der Universität Zürich transportiert worden. Es wurde als Beispiel für eine mangelhafte Notversorgung aus einer Anzahl ähnlicher Fälle willkürlich ausgewählt.

Bei 37 Patienten war jeweils 1 Gliedmassenknochen gebrochen, während bei den restlichen 2 Tieren eine beidseitige Metakarpalfraktur vorlag. Insgesamt kamen also 41 Frakturen zur Auswertung.

Bei der Anamneseerhebung wurde nebst der Art und dem Zeitpunkt des Traumas ein besonderes Augenmerk auf die Vorbehandlung (Stützverband und medikamentöse Versorgung) gelegt. Anschliessend wurde der Patient klinisch untersucht. Zur genauen Lokalisierung und Beschreibung der Fraktur wurde immer eine röntgenologische Abklärung durchgeführt. Je nach Prognose wurde entweder eine Therapie eingeleitet oder das Tier unverzüglich der Schlachtung zugeführt. Letzteres wurde jeweils beim Vorliegen einer offenen Fraktur empfohlen (Adams, 1985). Wünschte der Besitzer eine Behandlung, so wurde in Abhängigkeit vom Körpergewicht des Tieres sowie der Lokalisation und Art der Fraktur eine der folgenden Therapien durchgeführt: a – konservativ ohne Fixation (Einzelhaltung in Laufboxe, Einstreu von Sägespänen), b – äussere Fixation (Kunststoffgipsverband oder Fixateur externe), c – innere Fixation. Die Beurteilung des Behandlungsresultates erfolgte aufgrund klinischer Kriterien und röntgenologischer Befunde.

Zur statistischen Beurteilung der Resultate wurde der Chi<sup>2</sup>-Test verwendet.

## Fallbericht

**Signalement:** Rind, braun, 10 Monate alt, 250 kg schwer.  
**Anamnese:** Das Rind war auf der Alpweide gestürzt. Zwei Tage später wurde es mit dem Helikopter ins Tal transportiert. Der behandelnde Tierarzt diagnostizierte eine gedeckte Metatarsalfraktur links. Das Rind wurde ohne Vor-

behandlung in ein Transportfahrzeug verladen und in einer 2½ stündigen Fahrt an die Veterinär-Chirurgische Klinik des Tierspitals Zürich transportiert.

**Erstuntersuchung:** Das Rind wirkte erschöpft, hatte eingesunkene Augen und war festliegend. Die Pulsfrequenz betrug 70/Min., die Atemfrequenz 20/Min., die rektale Körpertemperatur 39,8 °C und der Hautturgor war reduziert. Der linke Metatarsus war mässig geschwollen, vermehrt beweglich und es konnte Kreptitation ausgelöst werden. Auf halber Höhe war dorsomedial am Röhrbein eine kleine, stark mit Kot verschmutzte Hautwunde sichtbar.

**Laborbefunde:** Der Hämatokrit betrug 35 Vol-%, der Plasmaproteingehalt 75 g/l.

Die radiologische Untersuchung führte zur Diagnose *offene, diaphysäre Metatarsalsplitterfraktur links*.

**Behandlung und weiterer Verlauf:** Aufgrund des schlechten Allgemeinzustandes wurde zuerst ein intravenöser Verweilkatheter gesetzt und das Tier rehydriert. Anschliessend wurde eine Wundversorgung durchgeführt, ein Schienverband angelegt und eine parenterale antibiotische Therapie eingeleitet. Danach wurde täglich ein Verbandwechsel und eine Wundversorgung vorgenommen. Trotz intensiver Behandlung war die Infektion nicht in den Griff zu bekommen und die Aussichten auf eine erfolgreiche Gipsfixation wurden minim. Nach einer Woche entschied man sich daher, die Fraktur mit Hilfe eines Fixateur externe zu stabilisieren. Gleichzeitig wurde die Hautwunde erweitert, um einen optimalen Abfluss des Wundsekrets zu gewährleisten. Die tägliche Wundbehandlung und die parenterale antibiotische Versorgung wurden weitergeführt. Vier Wochen nach Applikation des Fixateur externe musste das Rind wegen Verschlechterung des Allgemeinbefindens, fehlender Stabilität der Fraktur und hochgradiger eitriger Sekretion aus der Hautwunde geschlachtet werden.

## RESULTATE

### Frakturlokalisation (Abb. 1)

Am häufigsten, nämlich 18mal, war der Metakarpus betroffen. Dies entspricht 44% aller hier untersuchten Frakturen. 9mal (22%) war der Metatarsalknochen, je 5mal (je 12%) Radius resp. Tibia und je 2mal (je 5%) Humerus resp. Femur gebrochen.

### Frakturtyp (Abb. 2)

Je nach Zerstörungsgrad der Haut unterscheidet man 2 Typen von Frakturen: Ist die Haut intakt, so spricht man von einer gedeckten resp. geschlossenen Fraktur. Ist die Haut perforiert, d.h. besteht zwischen dem frakturierten Kno-

## ERSTE HILFE BEI GLIEDMASSENFRAKTUREN VON WIEDERKÄUERN

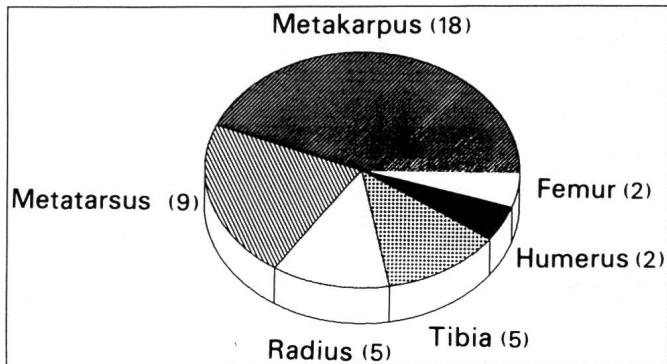


Abb.1: Frakturlokalisation (n=41)

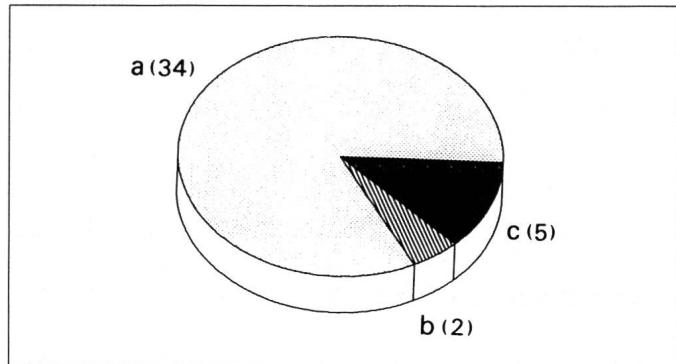


Abb.2: Frakturtyp (n=41)

a = geschlossene Fraktur; b = primär offene Fraktur; c = sekundär offene Fraktur

chen und der Aussenwelt eine direkte Verbindung, so spricht man von einer offenen Fraktur (Röcken, 1988a). Zusätzlich wurde unterschieden zwischen *primär* offenen Frakturen, bei denen die Hautperforation eine direkte Folge des Initialtraumas darstellte, und *sekundär* offenen Frakturen, bei denen erst im späteren Verlauf die Haut als Folge von zusätzlichen Traumata (z. B. Transport) perforiert wurde.

In unserem Patientengut erwiesen sich 5 Frakturen als *sekundär* offen (12%) und nur gerade 2 waren *primär* offen (5%, bei einem Rind lag beidseitig je eine offene Metakarpalfraktur vor). Beim Grossteil der Fälle, nämlich bei 34 von 41 Frakturen handelte es sich um gedeckte Frakturen (83%).

### Qualität der Notfallversorgung (Abb.3)

Die Qualität der Notversorgung wurde anhand der provisorischen Immobilisation der betroffenen Gliedmasse beurteilt (siehe Kriterienliste für Stützverband).

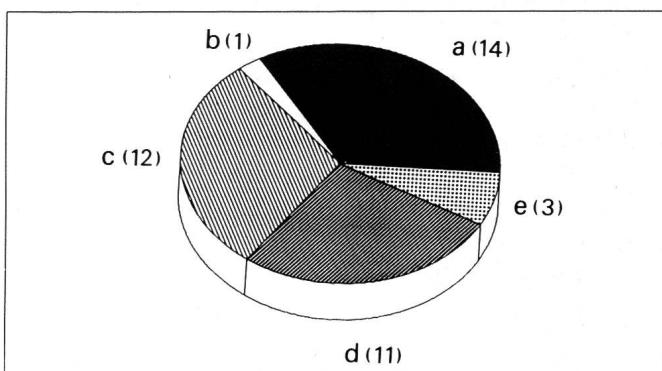


Abb.3: Qualität der Notfallversorgung (n=41)  
a = ungenügend; b = Pendel; c = genügend; d = unnötig; e = unbekannt (siehe Beurteilungsschema)

Bei 26 Frakturen (63,5%) war das Anlegen eines stabilen provisorischen Stützverbandes angezeigt. 12mal konnte dieser als genügend beurteilt, 14mal musste er als ungenügend bewertet werden. In einem Fall (2,5%) wirkte der unzweckmässig angebrachte Stützverband als Pendel und führte zu einer sekundär offenen Radiusfaktur. 11 Tiere (26,5%), bei denen das Anbringen eines Stützverbandes unnötig resp. kontraindiziert war, wurden richtigerweise ohne Verband eingewiesen. Bei 3 Tieren (7,5%) waren die in der Krankengeschichte aufgeführten Angaben unvollständig, und sie wurden daher nicht berücksichtigt.

Kriterien für die Beurteilung der provisorischen Stützverbände:

- ungenügend = Zu wenig stabiler, zu kurzer oder gar kein Verband, obwohl einer nötig wäre.
- Pendeleffekt = Verband reicht proximal nur bis auf die Höhe der Fraktur und verstärkt damit das Drehmoment auf die Fraktur.
- genügend = Guter Verband, der die Fraktur provisorisch zu immobilisieren vermag.
- unnötig = Das Anlegen eines Verbandes ist aufgrund der Lokalisation der Fraktur unnötig.

### Behandlungsresultate (Abb.4)

Die Beurteilung des Behandlungsresultates erfolgte aufgrund der klinischen und röntgenologischen Befunde anlässlich der Kontrolluntersuchung, d.h. 5–12 Wochen nach der Initialbehandlung. Bei 5 Tieren wurde die Kontrolle durch den Bestandestierarzt ohne zusätzliche radiologische Untersuchung vorgenommen (ein Transport an die Klinik kam bei diesen Tieren aus wirtschaftlichen Gründen nicht in Frage).

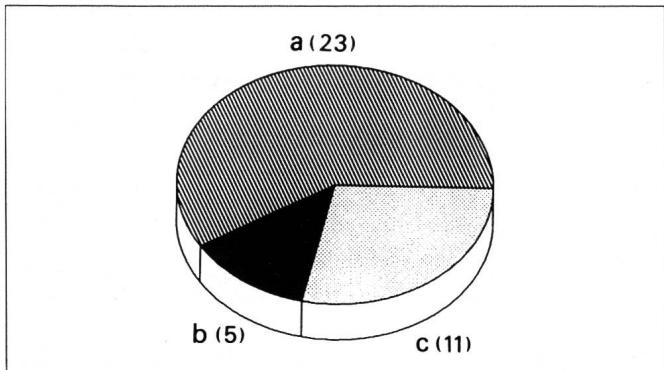


Abb. 4: Behandlungsresultate (n=39)

a = erfolgreiche Behandlung; b = erfolglose Behandlung;  
c = ohne Behandlungsversuch

Bei 23 von 39 Patienten (59%) war die Behandlung erfolgreich. 11 Tiere (28%) wurden aus verschiedenen Gründen (zu hohe Behandlungskosten, fragliche Prognose) ohne Therapieversuch geschlachtet. Die restlichen 5 Patienten (13%) mussten nach einem oder mehreren erfolglosen Therapieversuchen euthanasiert oder geschlachtet werden.

#### Abhängigkeit des Behandlungsresultates vom Frakturtyp (Tab. 1)

Es sollte überprüft werden, ob das Behandlungsresultat vom Frakturtyp abhängig war. Die Ergebnisse sind in Tab. 1 dargestellt. 23 von 33 Patienten (70%) mit gedeckten Frakturen wurden erfolgreich behandelt, 8 (24%) ohne Therapieversuch geschlachtet und 2 (6%) nach erfolgloser Behandlung verwertet. 3 von 6 Patienten mit offenen Frakturen wurden sofort geschlachtet und die übrigen 3 mussten nach erfolgloser Behandlung geschlachtet oder euthanasiert werden.

Vergleicht man die Behandlungsergebnisse gedeckter mit denen offener Frakturen, so ergibt sich folgendes Bild: 23 von 33 Patienten mit gedeckten Frakturen wurden erfolgreich behandelt, während keiner der 6 Patienten mit einer offenen Fraktur überlebte. Dieser Unterschied ist statistisch signifikant ( $\chi^2 = 10,2$ ;  $P < 0,002$ ).

#### Abhängigkeit des Frakturtyps von der Qualität der Notfallversorgung

Die sekundär offene Fraktur ist ein Hauptgrund für Misserfolge bei Frakturbehandlungen. Ein Ziel unserer Untersuchungen war deshalb, den Zusammenhang zwischen der Qualität der provisorischen Fixation und der Entstehung sekundär offener Frakturen darzustellen.

Tab. 1: Abhängigkeit des Behandlungsresultates vom Frakturtyp (n=39)

Behandlungsresultat	gedeckte Fraktur	offene Fraktur
erfolgreich (23)	23	—
erfolglos (5)	2	3
Schlachtung ohne Therapieversuch (11)	8	3
Total (39)	33	6

( $\chi^2 = 10,2$ ;  $P < 0,002$ )

Bei 5 von 15 fehlerhaft vorbehandelten Frakturen entstand als schwerwiegende Komplikation eine sekundär offene Fraktur. Es waren 4 Frakturen entweder ohne oder mit einem zu wenig stabilen Verband vorbehandelt worden, während bei einem Tier der Verband zwar sehr stabil war, jedoch proximal nur bis zur Fraktur reichte (Pendeleffekt). Bei allen 23 korrekt vorbehandelten Patienten konnte die Entstehung einer offenen Fraktur verhindert werden. Der Unterschied der Resultate zwischen den beiden erwähnten Gruppen war statistisch signifikant ( $\chi^2 = 8,8$ ;  $P < 0,01$ ).

#### DISKUSSION

Im eigenen Patientengut waren das Os metacarpale (44%) und das Os metatarsale (22%) die am häufigsten frakturierten Knochen. Diese Beobachtung stimmt mit den Erfahrungen anderer Autoren überein (Ferguson, 1982, 1986; Tulleners, 1986). Auch in deren Patientengut war der Metakarpus deutlich häufiger betroffen als der Metatarsus. Ferguson (1982) erklärte dieses Resultat damit, dass Metakarpalfrakturen oft als Folge einer übermäßigen Zughilfe bei Schwereburden in Vorderendlage auftreten und Geburten in Hinterendlage seltener vorkommen.

Unabhängig vom Lebensalter wird die Entstehung von Röhreinfrakturen auch dadurch begünstigt, dass an dieser Körperstelle die Muskulatur, welche ein Trauma auffangen oder zumindest abschwächen könnte, weitgehend fehlt. Dies im Gegensatz zu den proximalen Gliedmassenknochen, welche von massiven Muskelpaketen umhüllt sind.

Es lagen insgesamt 7, d.h. 17% offene Frakturen vor. Mit 6,5% war dieser Anteil in der von Németh (1988) veröffentlichten Arbeit wesentlich geringer. Ob dieses Resultat

im Zusammenhang mit einer konsequenter durchgeführten Notversorgung oder kürzeren Transportwegen zu erklären ist, geht aus dem Bericht nicht hervor. Würde man jedoch in unserem Patientengut nur die primär offenen Frakturen berücksichtigen und die nachträglich entstandenen vernachlässigen, so läge der Anteil ähnlich tief wie von *Németh* beschrieben. Wegen des sehr dünnen Weichteilmantels, welcher das Röhrbein umgibt, kommen an dieser Stelle perforierende Frakturen vergleichsweise häufiger vor als an der proximalen Gliedmasse (*Greenough et al.*, 1981). Es erstaunt daher nicht, dass *Tulleners* (1986), der in seiner Untersuchung nur Röhrbeinfrakturen berücksichtigte, einen sehr hohen Anteil von 30% offener Frakturen beschrieb.

Wie am eigenen Patientengut erschichtlich, kommt der Notfalluntersuchung und -behandlung des Frakturpatienten in mehrfacher Hinsicht eine besondere Bedeutung zu: Aufgrund einer exakten klinischen Untersuchung kann die Genauigkeit der Prognosestellung verbessert werden. Offene Frakturen haben eine statistisch signifikant schlechtere Prognose als gedeckte Frakturen. Von 25 Patienten mit gedeckten Frakturen, bei denen ein Therapieversuch eingeleitet wurde, konnten 23 erfolgreich behandelt werden. Es mussten dagegen alle 3 Patienten, bei denen die Behandlung einer offenen Fraktur versucht wurde, euthanasiert werden (Tab. 1). Der Unterschied dieser Behandlungsresultate wird durch die Untersuchungen anderer Autoren bestätigt (*Adams*, 1985; *Tulleners*, 1986; *Németh*, 1988). Die Ursache der schlechteren Prognose bei offenen Frakturen liegt in einem erhöhten Osteomyelitisrisiko, was einer verzögerten oder ausbleibenden Knochenheilung gleichkommt (*Ferguson*, 1982).

Durch Anlegen eines guten Stützverbandes kann die Gefahr der Entstehung einer sekundär offenen Fraktur statistisch signifikant vermindert werden. Bei keinem von 12 Tieren entstand nach Anlegen eines adäquaten Stützverbandes eine sekundär offene Fraktur, während dieser Anteil bei den falsch vorbehandelten Patienten bei 5 von 15 lag (Tab. 1). Zudem können bei unsachgemäßer Notfallversorgung aus einfachen Frakturen Splitter- oder Trümmerbrüche entstehen, welche die Behandlung erschweren und die Prognose ebenfalls verschlechtern (*Hamilton*, 1982).

Beim Frakturpatient muss der Beurteilung des Allgemeinzustandes erste Priorität beigemessen werden (*Schneider*, 1985; *Ferguson*, 1984). Nebst den klinischen Parametern gehört zur Minimaluntersuchung je nach Fall auch die Bestimmung des Hämatokrites und des Plasmaproteingehal-

tes im Blut. Letztere Werte erlauben es, innere Blutungen und den Blutverlust aus älteren Wunden zu diagnostizieren und den Austrocknungsgrad von Tieren, die über längere Zeit kein Wasser aufnehmen konnten, abzuschätzen. Zur Beurteilung der Fraktur selbst gehört die Bestimmung ihrer Lokalisation, des Frakturtyps und der Weichteilschädigungen. Es ist wichtig, auf das Vorliegen nicht offensichtlicher zusätzlicher Verletzungen (offene Wunden, Bauchdeckenhernien, Rippen- und Unterkieferfrakturen, Hornbrüche usw.) zu achten, um diese in die Prognosestellung miteinzubeziehen.

Nach Erhebung aller Befunde muss dem Tierbesitzer ein klarer Plan mit den bestehenden Möglichkeiten und den Kosten vorgelegt werden, damit er Behandlung und Verwertung gegeneinander abwägen kann. Dies ist v.a. beim Vorliegen einer offenen Fraktur wichtig, da in diesem Falle eine sofortige parenterale antimikrobielle Therapie eingeleitet werden muss. Für den Besitzer würde dies bei einer Notschlachtung aber den Verlust des Fleischerlöses bedeuten (Instruktionen für den Fleischschauer, 1976).

Bei der Primärversorgung eines Rindes mit einer Extremitätenfraktur sollen alle Faktoren, welche den bestehenden Schaden verschlimmern könnten, möglichst ausgeschaltet oder auf ein Minimum eingeschränkt werden (*Fritsch*, 1987). Die Versorgung soll provisorisch sein, bis eine endgültige Behandlung mittels Reposition, dauerhafter Fixation und Kontrolle mit Hilfe einer Röntgenaufnahme erfolgen kann (*Fritsch*, 1987; *Röcken*, 1988b). Ein besonderes Gefahrenmoment für die Entstehung von sekundären Läsionen bildet der Transport des Patienten (*Fritsch*, 1987; *Bramlage*, 1983; *Ferguson*, 1984).

Im Folgenden sollen die Grundregeln der Notversorgung von Gliedmassenfrakturen aufgezeigt werden.

Erweist sich aufgrund der klinischen Untersuchung eine Schockbehandlung als notwendig, so wird mit Plasmaexpandern das fehlende Blutvolumen substituiert (*Ferguson*, 1984). Der freie Zugang zu frischem Wasser muss unbedingt gewährleistet sein. Bei einer offenen Fraktur wird eine antibiotische Behandlung eingeleitet, während auf dieses Vorgehen bei einer geschlossenen Fraktur verzichtet werden soll (*Tulleners*, 1986).

Liegt eine offene Verletzung vor, so wird zudem unverzüglich eine sorgfältige Wundrevision und -desinfektion durchgeführt. Die Wunde wird mit einem sterilen Tupfer und einem leichten Verband abgedeckt, welcher Schutz vor einer neuerlichen Verunreinigung bietet.

Anschliessend liegt die Hauptaufgabe des Notfalltierarztes darin, einen adäquaten provisorischen Stützverband

anzulegen. Dieser soll durch eine möglichst vollständige Immobilisation der Fraktur die Entstehung von zusätzlichen Verletzungen verhindern. Unter Praxisverhältnissen (kein aushärtendes Verbandmaterial vorhanden) hat sich zu diesem Zweck der Robert-Jones-Verband bestens bewährt (Tulleners, 1986; Ferguson, 1984). Zuerst werden mehrere Wattelagen um das Bein herumgelegt. Mit einer elastischen Gazebinde wird danach das Polstermaterial fixiert. Dieses Vorgehen wird mehrmals wiederholt, bis alle Konturen der Extremität ausgefüllt sind und eine Umhüllung entsteht, die den doppelten Durchmesser des Beines aufweist. Mit elastischen Binden wird das Polstermaterial anschliessend kräftig komprimiert, so dass sich der Verband hart anfühlt. Dann werden mit Hilfe von Klebeband zwei Stäbe befestigt, der eine lateral, der andere dorsal oder palmar/plantar. Sie verleihen dem Robert-Jones-Verband seine endgültige Stabilität. Zur Vermeidung von Verletzungen sollen die Stäbe nicht über die Enden des Verbandes hinausragen.

Folgende Grundregel ist bei der Wahl der Höhe des Verbandes zu beachten: Es sollten *beide* dem frakturierten Knochen benachbarten Gelenke immobilisiert werden (Röcken, 1988b). Dieser Forderung kann bei Röhreinfrakturen ohne weiteres entsprochen werden. Da jedoch weder das Ellbogen- noch das Kniegelenk mit einem Stützverband ruhiggestellt werden können, muss bei Frakturen proximal von Karpus resp. Tarsus ein Kompromiss eingegangen werden. Bei Frakturen, die im distalen Drittel von Radius/Ulna resp. Tibia gelegen sind, kann mit einem möglichst weit nach proximal reichenden Verband eine genügende provisorische Fixation der Fraktur erreicht werden, wenn gleichzeitig der laterale Verstärkungsstab bis zur Skapula resp. dem Tuber coxae verlängert wird (Bramlage, 1983). Damit kann ein Abknicken des Beines nach lateral und somit eine Hautperforation medial an Radius resp. Tibia verhindert werden (Abb. 5). Bei allen proximal des distalen Radius- bzw. Tibiadrittels gelegenen Frakturen darf kein Verband angelegt werden. Weil dieser bis zur Frakturstelle oder nur unwesentlich darüber hinaus reichen würde, käme es in Folge einer Drehmomentsteigerung (Pendeleffekt) zu einer zusätzlichen mechanischen Schädigung im Frakturbereich. Glücklicherweise kommt uns der Umstand entgegen, dass die proximalen Röhrenknochen von grossen Muskelpaketen umgeben sind, welche die Haut vor der Perforation durch Knochensplitter schützen.

Bei Frakturen der Phalangen genügt es, einen Röhrenverband anzulegen und den frakturierten Knochen durch Un-

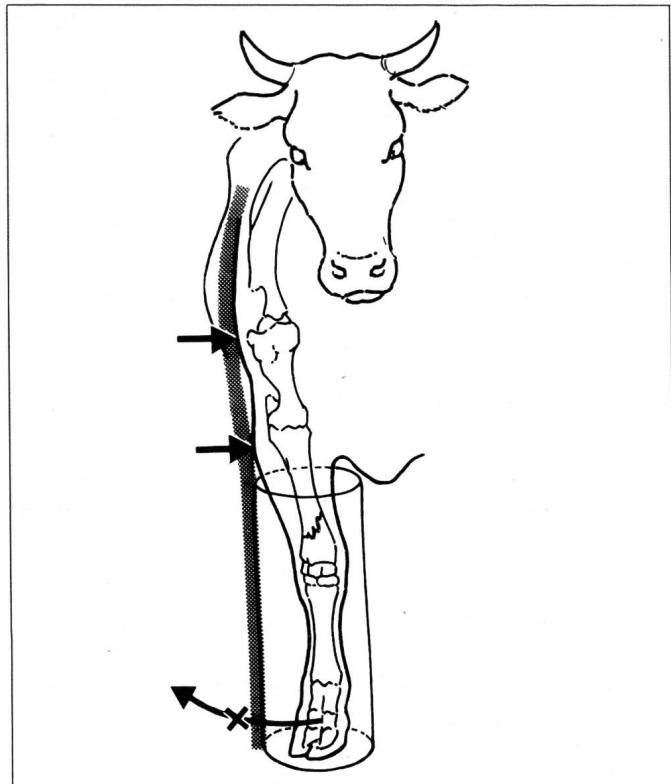


Abb. 5: Provisorische Fixation einer distalen Radius/Ulna-Fraktur (nach Bramlage, 1983). Beachte den weit nach proximal reichenden Verstärkungsstab.

terlegen des gesunden Klauens mit einer Gazerolle provisorisch zu entlasten.

Es stellt sich die Frage, ob vor dem Transport ein Analgetikum oder Sedativum appliziert werden soll. Eine Schmerzlinderung wäre für das Tier sicher wünschenswert. Anderseits könnte dies zu einer vermehrten mechanischen Belastung der erkrankten Gliedmasse führen. Zudem darf das Fleisch entsprechend vorbehandelter Tiere im Falle einer Notschlachtung aus fleischschaulichen Gründen (Instruktionen für Fleischschauer, 1976) nicht zum menschlichen Verzehr freigegeben werden.

In der Regel sind Frakturpatienten wegen des Stresses und der starken Schmerzen so erschöpft, dass sie sich während der Fahrt im Transportfahrzeug niederlegen (unbedingt für eine weiche Unterlage sorgen). Um das Ausladen in der Klinik zu erleichtern, sollten sie sofort nach dem Einladen in den Transporter gewendet oder rückwärts eingeladen werden. Die zum Aufstehen notwendige Bewegungsfreiheit nach kranial kann dann durch Öffnen der Laderampe gewährleistet werden.

Der Fahrer soll instruiert werden, möglichst vorsichtig zu beschleunigen resp. abzubremsen und enge Kurven mit reduzierter Geschwindigkeit zu durchfahren (Fritsch, 1987; Bramlage, 1983).

Kann bei der Notversorgung eines Patienten mit Gliedmassenfraktur in der beschriebenen Weise vorgegangen werden, so erreicht der praktisch tätige Tierarzt eine entscheidende Verbesserung der Prognose für das Überleben des Tieres. Zugleich leistet er einen aktiven Beitrag zum Tierschutz.

### LITERATURVERZEICHNIS

Adams S.B. (1985): First aid. Vet. Clin. North. Am. (Food Anim. Pract.) I, 111–112. — Bramlage L.R. (1983): Current concepts of emergency first aid treatment and transportation of equine fracture patients. Comp. Contin. Educ. 5, 564–573. — Ferguson J.G. (1982): Management and repair of bovine fractures. Comp. Contin. Educ. 4, 128–136. — Ferguson J.G. (1984): Emergency care and treatment of fractures. In: Veterinary Trauma and critical care. Hrsg. Zaslow, I.M., Lea & Febiger, Philadelphia, 443–445. — Ferguson J.G. (1986): Femurfrakturen beim neugeborenen Kalb. Wien. tierärztl. Mschr. 73, 320–325. — Fritsch R. (1987): Erste Hilfe bei Frakturen des Pferdes. Prakt. Tierarzt 68, 21–26. — Greenough P.R., Mac Callum F.J., Weaver A.D. (1981): Fractures and epiphyseal separations. In: Lameness in cattle. Hrsg. Weaver, A.D., Wright Scientifica, 313–327. — Hamilton C.F. (1982): Fracture repair of long bones in cattle. In: Proceedings of XIIth World Congress on diseases of cattle, Amsterdam, II, 772–776. — Instruktionen für den Fleischschauer (1976): Ungenießbare ganze Tierkörper, Art. 29, Absatz 19, 20. — Németh F. (1988): The applicability of the «walking cast» technique in fracture repair in large animals. In: Proceedings of XV World Congress on diseases of cattle, Palma, II, 1124–1128. — Röcken H. (1988a): Ein Beitrag zur Aetiologie der Fraktur, deren Behandlung und Heilung beim Tier. Prakt. Tierarzt 69, 55–58. — Röcken H. (1988b): Ein Beitrag zur Aetiologie der Fraktur, deren Behandlung und Heilung beim Tier. Prakt. Tierarzt 69, 36–40. — Schneider H.J. (1985): Notversorgung. In: Lehrbuch der allgemeinen Chirurgie für Tierärzte. Hrsg. Dietz, O., Enke Verlag, Stuttgart, 261–262. — Tullen E.P. (1986): Metacarpal and metatarsal fractures in dairy cattle: 33 cases (1979–1985). JAVMA 189, 463–468.

### Premiers secours en cas de fracture d'un membre chez les grands et petits ruminants

Toute fracture d'un membre doit être considérée comme une urgence. Le succès d'une thérapie dépend largement

d'un examen conscientieux et de soins d'urgence appropriés de la part du vétérinaire traitant. Les mesures les plus importantes à prendre lors des premiers secours sont l'appréciation et l'éventuel traitement des troubles de l'état général, le nettoyage conscientieux et la désinfection des plaies ouvertes, l'immobilisation provisoire du membre fracturé et le transport avec ménagement jusqu'à la clinique.

Pour 39 des cas référés à notre clinique, on a déterminé la localisation et le type de la fracture, et on a évalué la signification clinique d'un examen rigoureux et des soins d'urgence effectués par le vétérinaire traitant.

La plupart des fractures rencontrées étaient des fractures du métacarpe. Les fractures ouvertes apparaissent plus fréquemment si l'immobilisation de la fracture était insuffisante ( $p < 0,01$ ). Les fractures ouvertes avaient un pronostic plus défavorable que les fractures fermées ( $p < 0,002$ ).

### Pronto soccorso delle fratture d'arto nei ruminanti

Ogni frattura d'arto nei ruminanti è un caso d'emergenza. Un eventuale successo terapeutico dipende in modo rilevante da una coscienziosa visita medica e dagli adeguati provvedimenti di pronto soccorso da parte del veterinario curante. Per garantire un pronto soccorso efficiente è necessario diagnosticare e curare i disturbi generali, pulire e disinfezionare accuratamente le ferite aperte e immobilizzare provvisoriamente l'arto fratturato. Infine il paziente deve essere transportato in clinica con la dovuta cautela.

Nei 39 casi di cui si occupò la nostra clinica furono determinati il luogo e il tipo della frattura. Inoltre vennero giudicati la rilevanza clinica di una visita esatta e di un pronto soccorso scrupoloso eseguiti dal veterinario curante.

Il più delle volte ci troviamo di fronte ad una frattura metacarpale. Quale conseguenza di un'insufficiente immobilizzazione della frattura, possono formarsi più frequentemente fratture aperte che nel rispettivo paziente curato in modo appropriato ( $p < 0,01$ ).

Une frattura aperta ha una prognosi meno favorevole di una frattura coperta ( $p < 0,002$ ).

Adresse: Dr. A. Steiner  
Chirurgische Grosstierklinik  
Winterthurerstrasse 260  
8057 Zürich

Manuskripteingang: 23. März 1989

**11TH CONGRESS OF THE INTERNATIONAL PIG  
VETERINARY SOCIETY  
July 1-5, 1990, Lausanne, Switzerland**

The scientific programme will consist of the traditional free communications and poster sessions.

Topics include: Infectious diseases, Pathology, Management, Ethology, Genetics, Nutrition and Reproduction. With the objective to provide a forum for analysis and discussion Symposia will be organized with special emphasis on current problems in pig production, as:

- Feed additives and growth modification
- Biotechnology in swine production
- Epidemiology, management and economics

The Congress language will be English with simultaneous translation into French, German and Spanish in the main sessions and Symposia.

The deadline for submission of preliminary abstracts (typed in English, not exceeding 200 words, to be mailed to the Congress Secretary) is November 30th, 1989.

For further information and registration materials, please contact: Dr. Edmond Leresche

Secretary of the I.P.V.S.-Congress  
Ch. de la Chatanerie 2  
CH-1023 Crissier/Lausanne

**H A B E N S I E G E W U S S T , D A S S . . .**

die moderne Analytik heute unvorstellbar kleine Spuren von Substanzen nachweisen und messen kann?

Die nachfolgenden Beispiele dienen der Veranschaulichung der speziellen Masseinheiten, die die Analytiker benutzen:

- 1 ppm (part per million) ist 1 Teil von 1 Million Teilen oder 1 Milligramm pro Kilogramm oder 0,001 g/kg. Übertragen auf die Zeitmessung entspricht das 31 Sekunden pro Jahr.
- 1 ppb (part per billion; Billion = englisch für Milliarde) ist 1 Teil von 1 Milliarde Teilen oder 1 Mikrogramm pro Kilogramm oder 0,000 001 g/kg. In der Zeitmessung entspricht das 3/100 Sekunden pro Jahr.
- 1 ppt (part per trillion; Trillion = englisch für Billion) ist 1 Teil von 1 Billion Teilen oder 1 Nanogramm pro Kilogramm oder 0,000 000 001 g/kg. In der Zeitmessung entspricht das 1 Sekunde in 31 688 Jahren.
- 1 ppq (part per quadrillion; Quadrillion = englisch für Billiarde) ist 1 Teil von einer Billiarde Teilen oder 1 Picogramm pro Kilogramm oder 0,000 000 000 001 g/kg. Dies entspricht dem Nachweis von Substanzen in der Konzentration eines Würfelzuckers im Walensee mit seinen 2 490 Milliarden Litern Wasser.

Infochemie

# **Haschke -Autoapotheke**

## **für den Tierarzt**

- aus Hammerschlag-**Aluminium**, ein leichtes und daher langlebiges Material
- garantierter Stabilität und Verwendungsfestigkeit durch allseits verschweißte **Stahl-Rahmen**
- ein ausgewähltes Sortiment an verschiedenen Größen erlaubt die optimale und individuelle Einrichtung jedes Praxiswagens
- unsere Referenzen:
  - allein in der Schweiz dienen **mehrere hundert**,
  - in ganz Europa sogar **mehrere tausend** Haschke-Autoapotheke dem praktizierenden Tierarzt im täglichen Einsatz.

**Für die Praxis ist nur das Beste  
gerade gut genug!**



**Haschke-Autoapotheke** aus Aluminium sind ausgereifte Qualitätsprodukte, die sich **seit über 10 Jahren** europaweit beim Tierarzt bewähren.

Alleinvertretung  
Schweiz:

**provet**  **Vet-med.  
Center**  
3421 Lüssach b. Burgdorf Tel. 034 45 40 66