

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

**Herausgeber:** Gesellschaft Schweizer Tierärztinnen und Tierärzte

**Band:** 120 (1978)

**Artikel:** Ein Beitrag zur Behandlung von Humerusfrakturen im distalen Schaftbereich bei der Katze

**Autor:** Baumberger, A. / Lakatos, L.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-592981>

### **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:** 23.02.2026

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

Veterinär-Chirurgische Klinik der Universität Zürich  
(Direktor: Prof. Dr. A. Müller)

## **Ein Beitrag zur Behandlung von Humerusfrakturen im distalen Schaftbereich bei der Katze**

von A. Baumberger und L. Lakatos<sup>1</sup>

Unter den Gliedmassenfrakturen stehen bei der Katze jene des Humerus zahlenmässig weit hinter den Becken-, Femur- und Tibiafrakturen und nach den auch nicht sehr häufigen Radius- und Ulnafrakturen erst an sechster Stelle. Wir haben in den letzten drei Jahren 23 Fälle mit folgender Frakturlokalisation operativ behandeln können: Fraktur im mittleren Schaftbereich 8, Fraktur im distalen Schaftbereich 7, suprakondyläre Fraktur 1, Fraktur des Epicondylus lateralis 2, Y- resp. T.-Frakturen (Gelenksfraktur) 5. Rund zwei Drittel aller Humerusfrakturen fallen demnach auf das distale Drittel des Knochens; es bestehen also ähnliche Verhältnisse wie beim Hund [3, 4]. Wir haben früher festgestellt, dass im distalen Schaftbereich des Humerus beim Hund die Verplattungsosteosynthese nach medialem Zugang den Marknagelungsosteosynthesen überlegen ist [3]. Diese Erfahrung kann nicht ohne weiteres auf die Katze übertragen werden.

Von den 7 Schaftfrakturen im distalen Bereich haben wir bei den ersten zwei den medialen Zugang und eine Plattenosteosynthese gewählt [5]. Wir wollten damit eine optimale Reposition und Ruhigstellung erreichen. In beiden Fällen traten aber während der Operation Schwierigkeiten auf, die zu technischen Fehlern und einem schlechten Operationsergebnis führten. Die Gründe dafür sind in den anatomischen Gegebenheiten des Oberarmes der Katze zu suchen [6]. Sie unterscheiden sich wesentlich von den Verhältnissen, wie sie beim Hund vorliegen:

- Die mediale resp. mediokaudale Fläche am distalen Humerus ist nicht flach, sondern unterbrochen von einer schmalen, leicht vorgewölbten Knochenbrücke, die das Foramen supracondylare bildet (Abb. 1).
- Durch das Foramen supracondylare verlaufen die A. brachialis und der N. medianus.

Es ergeben sich daraus bei einer Operation folgende technische Schwierigkeiten:

1. Der mediale Zugang zum Humerus ist erschwert, da die A. brachialis und der N. medianus nicht einfach zur Seite gezogen werden können.
2. Es kann deshalb nur eine kleine Fläche am distalen Humerus exponiert werden.
3. Die Platte kann dem Knochen nicht gut angepasst werden.

Die Abb. 2a bis 2c zeigen einen der zwei genannten Fälle. Die Reposition ist ungenügend, der Versuch, eine Zugschraube zu setzen, ist misslungen (leeres Bohr-

<sup>1</sup> Adresse: Dr. A. Baumberger und Dr. L. Lakatos, Winterthurerstrasse 260, CH-8057 Zürich.

Abb. 1 Rechter Humerus der Katze, kraniomediale Ansicht.

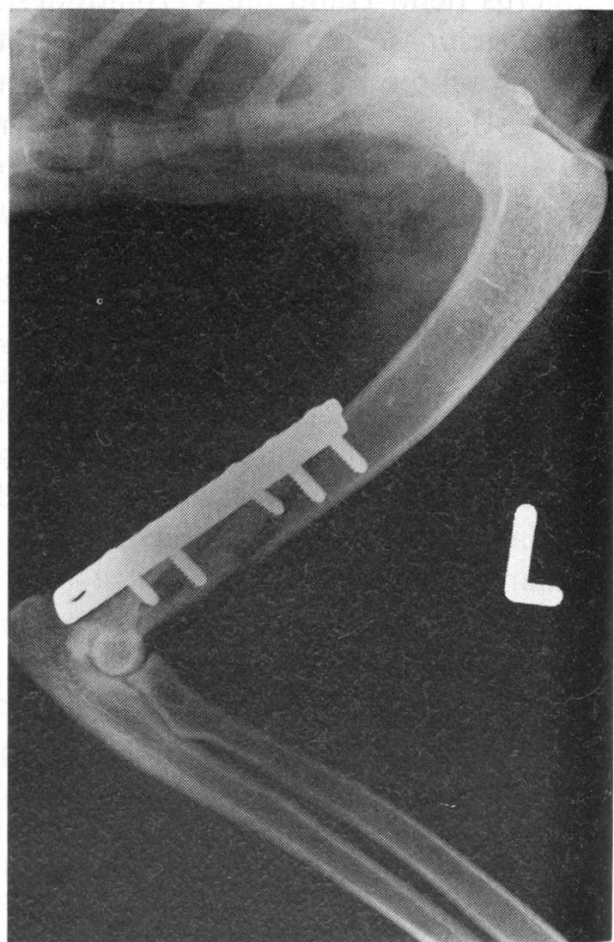
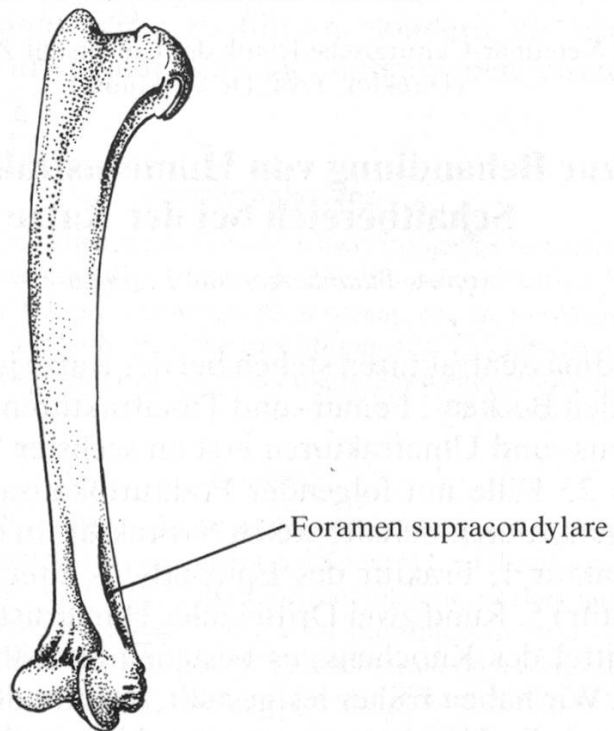


Abb. 2a Hauskatze, 4jährig, Humerusspiralfraktur im distalen Schaftbereich.

Abb. 2b Zustand nach Operation: Fixation mit Katzenplatte. Die Platte liegt kaudal am Humerus und mit einem Loch (unbesetzt) zu weit distal.

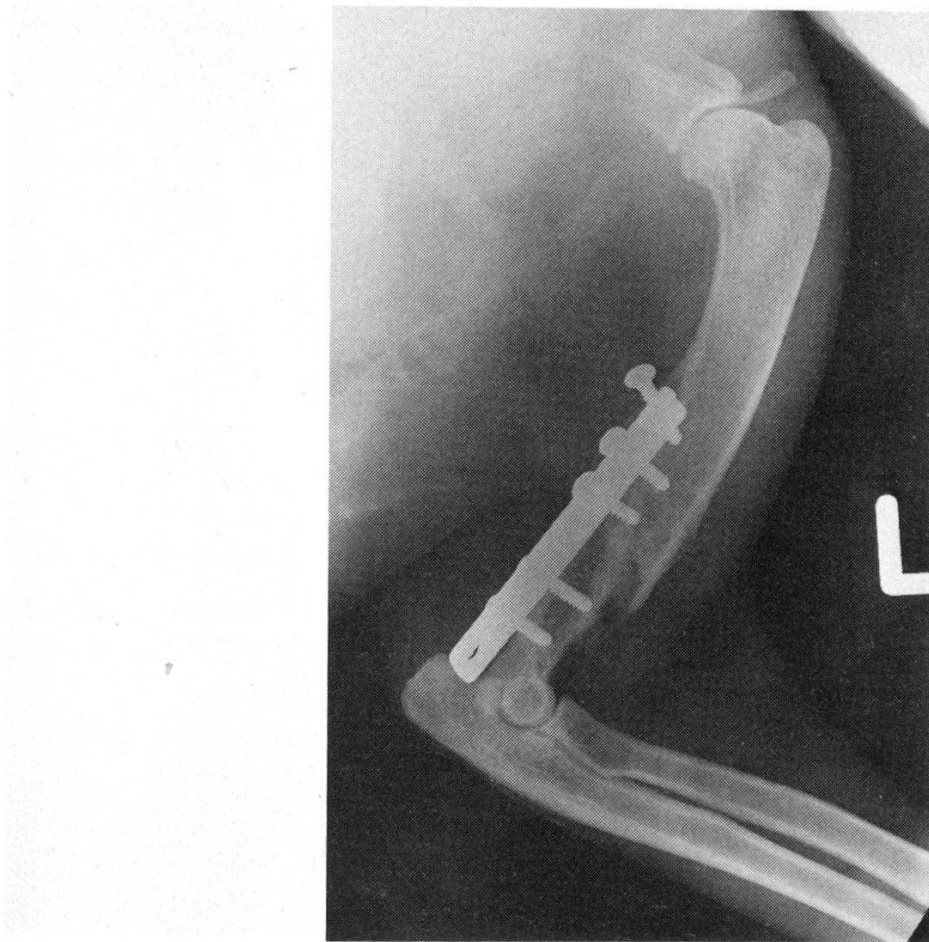


Abb. 2c 3 Monate nach Operation. Die drei proximalen Schrauben sind locker. Dank guter Stabilität Entfernung des Implantates.

loch). Die oben genannten anatomischen Verhältnisse zwangen dazu, die Platte nach kaudal zu versetzen, wobei sie fälschlicherweise mit einem Loch zu weit nach distal fixiert wurde. 3 Monate nach der Operation musste das Implantat entfernt werden, da die drei proximalen Schrauben sich gelockert hatten. Die beiden Knochenfragmente hatten sich im Laufe der Zeit verschoben, die Frakturstelle war aber zum Glück stabil und gut belastungsfähig. Das Ellbogengelenk konnte nach der Plattenentfernung wieder ganz gestreckt werden.

Nach den zwei Misserfolgen sind wir zur Nagelungsosteosynthese zurückgekehrt [2, 4]. Wir sind heute überzeugt, dass der oben gezeigte Fall mit einer Marknagelung und zusätzlicher Drahtcerclage ein besseres Resultat ergeben hätte.

Auch bei den übrigen Frakturen im distalen Humerusschaftbereich haben wir eine Marknagelung mit gutem Erfolg und ohne technische Schwierigkeiten durchgeführt. Wir verwendeten dazu Steinmann-Nägel, deren Durchmesser und Länge anhand einer Röntgenaufnahme des intakten Oberarmes (seitlicher Strahlengang) exakt ausgemessen wurden (siehe unten). Bei langen Schräg- und Spiralfrakturen oder bei Ausbruch eines grossen Splitters wurden zusätzlich eine oder zwei Drahtcerclagen angelegt. Der Zugang erfolgte von lateral unter Schonung des N.radialis [1, 7].





Abb. 3a Hauskatze, 1jährig, Humerusschrägfraktur im distalen Schaftbereich.

Abb. 3b Zustand 4 Monate nach Operation (Steinmann-Nagelung). Fraktur abgeheilt, Nagel kann gezogen werden.

Die Abb. 3a zeigt eine Schrägfraktur im distalen Schaftbereich bei einer 1jährigen Katze. In Abb. 3b ist der Zustand 4 Monate nach der Operation zu sehen. Die Frakturstelle ist vollständig ausgeheilt; der Nagel kann gezogen werden.

Anhand von Abb. 3b sei auf zwei Punkte hingewiesen, auf die bei der Marknagelung besonders grosser Wert gelegt werden muss:

1. Der Nagel muss soweit wie möglich ins distale Bruchstück eingetrieben werden. Es ist vorteilhaft, den distalen spongiösen Bereich des Markraumes vorher, entsprechend der Nageldicke, leicht aufzubohren.
2. Der Nagel muss im distalen Bruchstück guten Kontakt haben mit der Kortikalis.

Beide Punkte sind wesentlich für das Zustandekommen einer festen Verankerung des Marknagels und einer stabilen Fixation. Exaktes Ausmessen des Marknagels ist dazu unumgänglich!

Die Nageldicke wird im distalen, spongiösen Bereich des Markraumes an dessen engster Stelle gemessen (Abb. 4). Kann diese Stelle nicht genau ermittelt werden (unscharfe oder verkantete Röntgenaufnahme; Ausmessen auf dem «Frakturbild»), so ist das Messresultat wegen der leichten Abbildungsvergrößerung des Knochens auf dem Röntgenfilm vorsichtig zu beurteilen. Am sichersten ist es, zwei



Abb. 4 Ausmessen des Marknagels (seitliche Röntgenaufnahme des intakten Humerus, gleiches Tier wie in Abb. 3a und 3b).

Die Pfeile markieren die Stelle, wo die Nageldicke ermittelt werden soll.

verschieden dicke Marknägel zu wählen, wobei der erste den auf dem Röntgenbild ermittelten Durchmesser und der zweite einen um 0,5 mm kleineren aufweisen soll.

Hat man nur einen Nagel zur Verfügung und erweist sich dieser intraoperativ als zu dick, so kann er nicht weit genug ins distale Bruchstück eingetrieben werden und ist deshalb auch zu lang. Zudem besteht die Gefahr, das distale Stück zu sprengen. Ein zu dünner Nagel verursacht Rotationsinstabilität und hat die Tendenz zu steigen.

Die Länge des Marknagels soll so bemessen sein, dass seine Spitze in den distal eng auslaufenden Markraum zu liegen kommt und sein proximales Ende über das Tuberculum majus hinausragt (Abb. 4), bei ausgewachsenen Katzen etwa 2–3 mm, bei jungen Tieren im Wachstum etwa 3–5 mm. Steht der Nagel beim wachsenden Jungtier zu wenig vor, kann er einwachsen und nach Ausheilen der Fraktur nicht mehr gezogen werden.

Aufgrund der angeführten Fälle kamen wir zur Überzeugung, dass bei Frakturen im distalen Humerusschaftbereich der Katze, ganz im Gegensatz zum Hund, die Verplattungsosteosynthese nach medialem Zugang wenig geeignet ist. Dagegen können mit der Marknagelung sehr gute Ergebnisse erzielt werden. Die beschrie-

bene Methode ist im Vergleich zur Verplattung einfacher und schneller durchführbar und zudem billiger, was für den Katzenbesitzer oft entscheidend sein wird. Will man trotzdem einer Plattenosteosynthese den Vorzug geben, so müssen die anatomischen Verhältnisse, die den medialen Zugang und das Anlegen der Platte erschweren, berücksichtigt werden. Eine Alternative bildet der laterale Zugang, wobei aber das Arbeiten durch den N. radialis erschwert wird.

### Zusammenfassung

Es wird die Erfahrung gemacht, dass bei Frakturen im distalen Humerusschaftbereich der Katze die Plattenosteosynthese nach medialem Zugang im Gegensatz zum Hund wenig geeignet ist. Anhand von klinischen Fällen wird gezeigt, dass die anatomischen Verhältnisse am medialen Oberarm der Katze den Zugang und das Anlegen einer Platte erschweren. Aus diesen Gründen wird der Marknagelungstechnik mit Steinmann-Nägeln und wenn nötig zusätzlichen Drahtcerclagen nach lateralem Zugang der Vorzug gegeben. Das exakte Ausmessen des Marknagels wird kurz erläutert. Röntgenabbildungen zweier klinischer Fälle ergänzen den Text.

### Résumé

L'expérience démontre qu'une ostéosynthèse par plaques lors de fractures de la partie distale de la tige de l'humérus chez le chat n'est pas appropriée par une approche médiane comme c'est le cas chez le chien. Les dispositions anatomiques de la partie médiane du bras chez le chat rendent difficiles l'accès et la pose d'une plaque ce qui est illustré par des cas cliniques. C'est la raison pour laquelle la préférence est donnée à la technique de l'enclouage avec des clous de Steinmann et, si nécessaire, associée à un cerclage par approche latérale. La mensuration exacte des clous est brièvement discutée. Le texte est complété par des radiographies de deux cas cliniques.

### Riassunto

Si deduce dall'esperienza che nelle fratture della porzione distale della metafisi omerale del gatto la placca di osteosintesi non va messa, come invece si fa nel cane, con avvicinamento mediale. Sulla base di casi clinici si mostra che i rapporti anatomici dell'avambraccio del gatto rendono difficile l'introduzione e la sistemazione di una placca. Per queste ragioni si dà la preferenza alla tecnica basata sull'uso dei chiodi di Steinmann unita, se del caso, ad un cerchiaggio con avvicinamento laterale. Si discute brevemente la esatta valutazione delle dimensioni dei chiodi. Il testo è completato dai reperti röntgenografici di due casi clinici.

### Summary

It is found that when fractures occur in the area of the distal humerus shaft, plate-osteosynthesis with a medial approach is not suitable for cats – in contrast to dogs. Clinical cases are described to show that the anatomy of the medial upper arm of the cat makes it difficult to find the correct approach for inserting a plate. For this reason the marrow-pinning technique using Steinmann pins and if necessary with the addition of wiring, by lateral approach, is to be preferred. A short explanation is given of how to measure the pin size exactly. X-ray pictures of two clinical cases complement the text.

### Literatur

[1] Borer H.: Die topographisch-anatomischen Grundlagen zu den chirurgischen Eingriffen am Oberarm und am Ellbogengelenk des Hundes. Diss. Zürich 1971. – [2] Küntscher G.: Praxis der Marknagelung. Friedrich-Karl Schattauer Verlag, Stuttgart 1962. – [3] Lakatos L. und Baumberger A.: Ein Beitrag zur Behandlung von Humerusfrakturen im distalen Schaftbereich beim Hund.



Schweiz. Arch. Tierheilk. 117, 461–468 (1975). – [4] Müller H.: Anatomische Grundlagen und Klinik der stabilen Osteosynthese bei Hund und Katze. Zbl. Vet. Med. 2, 1–56 und 105–164 (1955). – [5] Müller M.E., Allgöwer M. und Willenegger H.: Manual der Osteosynthese. Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg-New York 1969. – [6] Nickel R., Schummer A. und Seiferle E.: Lehrbuch der Anatomie der Haustiere. Paul Parey, Berlin-Hamburg, Bd. I (1961), Bd. III (1976) und Bd. IV (1975). – [7] Piermattei D.L. und Greeley R.G.: An Atlas of Surgical Approaches to the Bones of the Dog and Cat. W.B. Saunders Co., Philadelphia-London 1966.

## BUCHBESPRECHUNGEN

**Kompodium der allgemeinen Immunologie.** Von Roland von Fellenberg. 64 Abbildungen, 21 Tabellen und 2 Anhänge. Verlag Paul Parey, Berlin und Hamburg 1978. Pareys Studentexte Nr. 20. Preis Fr. 29.–.

Herr von Fellenberg präsentiert hier eine allgemeine Immunologie mit zahlreichen Hinweisen, die speziell den Veterinärmediziner interessieren können. Immunologiebücher erscheinen derzeit sozusagen am laufenden Band, aber ohne Zweifel ist das vorliegende Werk zu den didaktisch bedeutenderen zu zählen. Der Aufbau ist von bestechender Folgerichtigkeit. Der Autor, der über eine sehr grosse persönliche Erfahrung in immunologischen und serologischen Arbeiten verfügt, folgt gewissermassen dem natürlichen biologischen Ablauf einer Immunreaktion: Die primitive Grundlage der Immunitätsmechanismen sind die Endozytose, Chemotaxis und Entzündung, die die unspezifische Immunität als Sofortreaktion ermöglichen. Die spezifische Immunität erfolgt aufgrund von antigenen Reizen, und deshalb werden vorerst einmal die Antigene nach Stoffklassen und nach genetischen Unterschieden zwischen Antigen-Spender und -Empfänger besprochen. Danach erfolgt die Beschreibung der immunologischen Organe und Zellen, die die zytologische Voraussetzung der Immunantwort darstellen. Die Immunantwort wird klar getrennt in den afferenten Teil, das heisst die Aufnahme und Verarbeitung des Antigens, und den efferenten Teil mit der zellgebundenen und der humoralen Immunantwort. Als Folge der humoralen Immunantwort erscheinen Antikörper, die mit serologischen Methoden zu bestimmen sind. Der aktiven Immunität steht die passive entgegen, und gerade für den Tierarzt ist das Kapitel über die neonatale Immunologie von grosser Bedeutung (intrauterine und colostrale Übertragung von Antikörpern auf das Neugeborene). Es folgen speziellere Kapitel über die Immuntoleranz und das Komplementsystem in seiner Bedeutung für die spezifische und unspezifische Immunität. Dieses Kapitel hätte man vielleicht lieber etwas weiter vorn gesehen, weil für das Verständnis der Immunreaktionen der Komplementbegriff unentbehrlich ist. Endlich folgen Kapitel über die pathologischen Auswirkungen der Immunität, das heisst die Beschreibung der Allergien, der Autoimmunkrankheit und der Immundefektkrankheiten. Den Abschluss bildet das praktisch überaus wichtige Kapitel über die Immunprophylaxe und -therapie. Ein Anhang enthält eine tabellarische Übersicht der heute möglichen Impfprophylaxe, Serumprophylaxe und Serumtherapie der Infektionskrankheiten bei Nutz- und Haustieren sowie eine Übersicht über die beim Menschen üblichen Schutzimpfungen. Wie bei diesem Verlag üblich, sind die graphischen Darstellungen, die sehr reichhaltig sind, ganz ausgezeichnet, und der Autor hat es verstanden, durch eine besonders gelungene Auswahl der Illustrationen das Verständnis des Textes stark zu erleichtern. Herr von Fellenberg geht zwar mit seiner profunden Kenntnis der Materie ins Detail, aber nur soweit es einem Kompodium angemessen ist. Konzeption und Darstellung sind sehr modern, wissenschaftlich einwandfrei und trotzdem leicht verständlich, was bei der stürmischen Entwicklung der Immunologie, die keineswegs immer frei von Widersprüchen ist, als herausragende Leistung zu gelten hat. Der Student der Veterinärmedizin und der Medizin wird sich also mit besonderem Gewinn dieses Buches bedienen, aber auch für den praktizierenden Arzt und Tierarzt, für Mikrobiologen und medizinisch-diagnostisch