

**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:** 103 (1961)

**Heft:** 12

**Artikel:** Über Strukturveränderungen an den distalen Fortsätzen der Hufbeinäste und ihre differentialdiagnostische Bedeutung für chronische Lahmheit beim Pferd

**Autor:** Salis, Björn J.U. von

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-593010>

### **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:** 07.01.2026

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

Aus der veterinär-chirurgischen Klinik der Universität Bern  
(Prof. Dr. A. Leuthold)

## **Über Strukturveränderungen an den distalen Fortsätzen der Hufbeinäste und ihre differentialdiagnostische Bedeutung für chronische Lahmheit beim Pferd**

Von Björn J. U. v. Salis

Trotz massivem Rückgang seines Bestandes hat das Pferd doch als Zug- und Reittier bei uns noch Bedeutung und Beliebtheit beibehalten. Seine Verwendung unter den zusehends ungünstigeren Haltungs- und Bodenverhältnissen hat die Behandlung von Lahmheiten ein Schwergewicht in der tierärztlichen Betreuung dieser Patienten werden lassen. Hierzu ist die präzise Diagnose für einen Erfolg der Therapie auch bei Anwendung neuester Medikamente, wie Steroidderivate u. a., sowie für die Abklärung der weiteren Verwendungsmöglichkeit von erster Dringlichkeit.

Seit der Dienstbarmachung des Pferdes und der Anwendung des dazu notwendigen Beschlages ist es häufig der Huf, der erkrankt. Dieser muß deshalb bei jeder Lahmheit peinlich genau untersucht werden. In einzelnen Ländern kann das Unterlassen einer Hufuntersuchung zur Haftpflicht des Tierarztes führen. Trotz Anästhesie und Röntgen, die für die Sicherung der Diagnose seit einigen Jahrzehnten von großer Bedeutung sind, können heute noch Fälle von Lahmheit unklar bleiben. Dies ist in der Praxis, wo geeignetes Personal und kostspielige Einrichtungen fehlen oder Widerständigkeit des Patienten vorliegt, hie und da der Fall. Es kann dann vorkommen, daß Tiere nur mit dem Befund einer chronischen Huflahmheit ohne nähere Diagnose zur Abschlachtung kommen. In solchen Fällen ist es Sache der gewissenhaften Sektion, die Verhältnisse zu klären. Zur vollständigen diesbezüglichen Untersuchung gehört auch die Mazeration des dritten Phalangenknochens. Hierbei werden die Äste des Hufbeines in sehr verschiedenartiger Ausbildung vorgefunden. Es sind nicht nur die proximalen Fortsätze, die sich im Zusammenhang mit der weithin bekannten Hufknorpelverknöcherung verändern, sondern wir finden häufig die distalen Ausläufer verlängert oder verkürzt. Schon die makroskopisch feststellbare Struktur

des ganzen Hufbeines weicht von derjenigen der übrigen Knochen ab. Die am ganzen Knochen festzustellende Porosität finden wir außen an den Ästen besonders ausgeprägt. Innen erscheint die Struktur eher kompakter.

Knochenveränderungen spielen bekanntlich beim Pferd eine bedeutende Rolle im Zusammenhang mit chronischen Lahmheiten, und es kommen ihnen, vor allem im Gebiet der Phalangen je nach Pathogenese, Lokalisation und Ausbildung verschiedene klinische Bezeichnungen, wie Überbeine, Schalen, Leiste usw. und entsprechende Prognosen, zu. Es liegen diesen weitgehend bekannten Abnormitäten in der Regel Ostitiden oder Periostitiden zugrunde infolge chronischer, aseptischer und meistens traumatischer Reize, nicht selten bedingt durch Stellungsanomalien, fehlerhaften Beschlag oder Überbeanspruchung.

Die vorliegende Untersuchung hat zur Aufgabe, die auffällig veränderten Sohlenäste näher zu betrachten. Es soll insbesondere festgestellt werden, ob diese Veränderungen Grund für Bewegungsstörungen sein können oder gar müssen, oder ob sie lediglich durch physiologische Anpassung, im Sinn der für das ganze Skelett geltenden Transformationsgesetze zu erklären sind. Diese sagen bekanntlich aus, daß sich der Knochen durch fortwährenden Umbau den vorliegenden statischen Verhältnissen anpaßt und somit eine funktionelle Gestalt hat. Für die Klinik dürften je nach Beantwortung dieser Fragen Symptome, Ätiologie und die differentialdiagnostische Abgrenzung gegen andere chronische, nicht immer leicht zu diagnostizierende Hufleiden, wie zum Beispiel Podotrochlitits, interessieren.

### Literatur

Zur Abklärung der genannten Fragen sind aus der Literatur, die über andere Veränderungen an der Zehe recht beträchtlich ist, nur spärliche Angaben dienlich.

Was Vorkommen und ursächliche Erklärungsversuche der veränderten Hufbeinäste anbetrifft, so finden wir sie schon in älteren Chirurgie- und Hufbeschlagsbüchern, wie denen von Kersting, A. Lungwitz, Strauß, Möller, Gutenäcker, Dominik und Pader (alle zit. nach Stiegler und Schwyter) erwähnt. Für den Schwund wurde damals meistens der unphysiologische Druck einer veränderten Hornkapsel angeführt. Nur bei der Hufknorpelverknöcherung wurde die primäre Ursache im Knochen beziehungsweise Knorpel gesehen. Erst Stiegler, der ausgangs des letzten Jahrhunderts auf die Lücken in der Erforschung der Hufbeinveränderungen im allgemeinen hinwies, nahm sich die Mühe, auch veränderte Hufbeinäste näher zu untersuchen. Er machte für ihre besondere Ausbildung entzündliche Rarefikations- und Neubildungsprozesse, hauptsächlich infolge fehlerhafter Huf- und Gliedmaßenstellung, verantwortlich. Er fand diese Prozesse am gleichen Hufbeinast oft zusammen auftretend, dann aber örtlich getrennt, und zwar außen Rarefikation und innen Neubildung. Andere wiederum sahen teils bei einseitigem Zwanghuf den Ast auf der gezwängten, meist medialen Seite atrophiert, teils infolge periostitischer Auflagerungen hauptsächlich an der Spitze verlängert (Wittmann u. a.). Schwyter, der sich der Abklärung dieser Verhältnisse in Zusammenhang mit Stellung und Gangart annahm, war mit Stiegler bezüglich der verschiedenen Entstehungs- und Ausbildungsmöglichkeiten weitgehend einig. Er stellte sich aber noch die Frage, weshalb sich diese druckbedingte Atrophie nicht wie



bei anderen Knochen am Gelenk, sondern an der distalen Tragrandpartie manifestiere. Stiegler sah hierfür in lockerem Knochengewebe eine Kompression leichter entstehen, wodurch die Ernährung des Knochens verringert würde. Schwyter warf weiterhin die Frage auf, weshalb feinste Huflederhauptpartien unter diesen abnormen Druckverhältnissen unversehrt bleiben könnten, wenn enganliegende Knochenpartien sich veränderten; er näherte sich der zentralen Frage unserer Untersuchung, wenn er feststellte, daß bei Stellungsanomalien hochgradige Hufbeindeformationen vorkämen, ohne daß wahrnehmbare schmerzhaft Zustände in den sie umhüllenden, sonst sehr sensiblen Knochen- und Lederhaut festzustellen sind. Er vermutete aber eher eine gestörte periostale Ernährung als Ursache dieses Phänomens und maß beim Abbau den stets vorzufindenden Osteoklasten eine spezifische Bedeutung und Funktion zu. In den vorliegenden Ausführungen wird die häufig vertretene, wahrscheinlich auf Möller zurückgehende Ansicht, daß das Periost im Bereich des Hufbeines fehle und durch ein Stratum periostale, als innerste Schicht der Huflederhaut, ersetzt werde, nicht geteilt. (Näheres siehe weiter hinten.) Aufsehererregend war zu seiner Zeit die Meinung von Liénaux bei der Prägung seines Begriffes Ostitismus, im Zusammenhang mit den Erklärungsversuchen der komplexen Hufveränderungen und Huferkrankungen im allgemeinen. Er betrachtete nämlich die Knochenentzündung (Ostitis) des Hufbeines in jedem Fall als primäre Erkrankung, hervorgerufen durch disponierende Faktoren, wie Rasse usw., und auslösende Faktoren, wie Gebrauch auf harter Straße, schlechte Hufpflege usw. Erst sekundär käme es zu einer Periostreizung mit Osteophytenbildung. Diese hätte ihrerseits Ursache für die verschiedenen Huferkrankungen, wie Rehe, Hufknorpelverknöcherung, Steingallen, Zwanghuf und Fußrollenentzündung sein sollen. Dieser Ansicht stehen die Untersuchungen von Jaritz entgegen, der bei Trachten- und Sohlenzwanghufen die Veränderung der Knochensubstanz auf rarefizierende und kondensierende Ostitis zurückführte. Er fand den gezwängten Ast immer der Mittellinie genähert und erwähnte Schwund der Kompakta an der Wand, nicht aber Beteiligung des Periostes. Muszar bearbeitete die Frage, ob die progressiven Prozesse nicht mit dem Wiedereinsetzen des embryonal oder mindestens juvenil abgeschlossenen normalen Knochenwachstums infolge spezifischer Reize, wie abnorme Belastung usw. zu erklären seien. Er kam zu einem positiven Ergebnis. Wachs fand in seiner Arbeit über Hufbeinveränderungen kranker Hufe die Gesetze der Transformation von Wolff u. a. bezüglich der funktionellen Gestaltung bestätigt. Er sah Veränderungen hauptsächlich in Abhängigkeit von Stärke und Richtung der einfallenden Körperlast, ohne näher auf das Wesen ihres Zustandekommens einzutreten. Wittmann beschrieb progressive Prozesse in Form von ossifizierender Periostitis, wodurch es hauptsächlich zur Osteophytenbildung an den Sohlenästen bei Steingallen und bei Trachtenzwang käme. Regressive Veränderungen waren nach ihm ebenfalls als Folge rarefizierender Ostitis infolge übermäßigem Druck entstanden. Er erwähnte hiebei die von Joest eingehend beschriebene, lakunäre Resorption der Knochen durch Osteoklasten. An durch Trachtenzwang (Druck!) veränderten Hufbeinästen fand er seitlich Schwund (regressiv) und an den Enden Anlagerung (progressiv). Auch übernahm er die Ansicht, daß der gezwängte Ast sich der Mittellinie zubiege.

Was den Zusammenhang mit der Pododermatitis haemorrhagica anbetrifft, so finden wir die schon von Leisering und Hartmann erwähnten Veränderungen der Äste bei chronischen Steingallen, infolge Reizung des Periostes mit Wucherung desselben, immer wieder aufgeführt. Auf Leisering und Hartmann geht die Ansicht zurück, daß durch infizierte Pododermatitis haemorrhagica (eitrige Steingallen) eine ossifizierende Periostitis an den Hufbeinästen entstehen könne. Dies wird mit der Abbildung eines solchen Hufbeines belegt, das einen einseitig «hypertrophierten» und zugleich stark porösen Ast darstellt.

Aus der neueren Zeit fehlen Publikationen, und in neueren Lehrbüchern (Bolz, Moser-Westhues u. a.) lassen sich keine anderen Angaben über die gesuchten Huf-



beinast-Veränderungen finden. Sie werden lediglich als Produkte einer fortgeleiteten infizierten Huflederhautentzündung oder aseptischer spezifischer Reize (Druck und Zug) beschrieben. Eine aseptische ossifizierende Periostitis wird in diesem Gebiet nicht erwähnt gefunden.

### Eigene Untersuchungen

Das Material bilden Pferde, die im Verlauf der vergangenen Jahre teils am Tierspital Bern, teils an der Kuranstalt der Eidgenössischen Militärpferdeanstalt (KA der EMPFA) in Bern in Behandlung gestanden hatten. Von diesen Tieren liegen Krankheitsgeschichten (Tierspital Bern) beziehungsweise Schlachthanträge und Sektionsbefunde (KA) sowie Ergebnisse eigener klinischer und pathologisch-anatomischer (path.-anat.) Untersuchungen vor. Die Unterteilung des Materials in verschiedene Gruppen drängte sich deshalb auf, weil es aus Kalt- und Halbblutpferden bestand und von verschiedener Seite untersucht wurde. Mittels zwei Tabellen<sup>1</sup> wird aber versucht, es nach möglichst gleichen Gesichtspunkten zusammenzustellen.

#### 1. Am Tierspital Bern behandelte Tiere

Diese Gruppe wird von sechs wegen Lahmheit eingelieferten Pferden gebildet, bei welchen anhand klinischer und zum Teil pathologisch-anatomischer Befunde mindestens die Verdachtsdiagnose Periostitis der Hufbeinäste gestellt wurde. Mit Ausnahme der beiden mazerierten, vorderen Hufbeine von einem dieser Fälle liegen nur die Krankheitsgeschichten vor. Bei der tabellarischen Auswertung ging es vor allem darum, einen Überblick bezüglich Gebrauchsart, Rasse, Alter und klinischer Erscheinungen sowie der makroskopischen Beurteilung der Hufbeine zu gewinnen, die zu dieser Verdachtsdiagnose geführt hatten.

Es hatte sich ausschließlich um Zugpferde im Alter von 5–10 Jahren gehandelt, die bereits seit Monaten bis Jahren verschiedenartig an einem vorderen Bein gelahmt hatten. Die Lahmheit war oft im Schritt, aber immer deutlich im Trab sichtbar gewesen. Bei drei Fällen wurde Vorstellen, davon bei einem schwacher und bei einem anderen hochgradiger Wendeschmerz beobachtet. Mit der Zange war außer bei einem Pferd stets Schmerz in den Trachten auslösbar. Die Brettprobe war einmal hochgradig, einmal deutlich positiv und bei einem Pferd fraglich. Die bei fünf Pferden ausgeführte Fesselanästhesie (viermal die tiefe, einmal die mittlere) war stets positiv. Nur ein Pferd ging nach der Anästhesie am anderen Vorderbein lahm. Man beschlug drei Pferde mit Stegeisen mit verdickten Rutenenden und Ledersohle; ein Pferd wurde auf der Krone mit Punkten gebrannt sowie zwei Tiere sogleich und eines später neu-rektomiert. Nach dem speziellen Beschlag und dem Feuer gingen die Pferde im allgemeinen besser, doch in keinem Fall ohne Lahmheit. Die Neurektomie hob die Lahmheit auf. Bei dem Pferd mit Wendeschmerz und stark positiver Brettprobe wurde im Verlauf einer späteren klinischen Untersuchung Podotrochlotitis diagnostiziert. Bei zwei

<sup>1</sup> Das fünf Foliobogen umfassende Tabellenmaterial wird aus Platzgründen nicht mitgedruckt. Es steht Interessenten neben einer Auswahl von weiter hinten besprochenen Hufbeinen, histologischen Präparaten und Röntgenbildern in der chirurgischen Klinik des Tierspitals Bern zur Einsichtnahme zur Verfügung.

Fällen, die im Verlauf des folgenden Jahres zur Sektion kamen, wurden keine Anzeichen von Podotrochlitis gefunden. Beide zeigten jedoch scheinbar Veränderungen an den Hufbeinästen; sie wurden als vermehrt porös und bei einem Pferd dazu noch als verdickt befunden. Bei diesem zeigten sich auch noch Residuen einer Pododermatitis hämorrhagica. An Huf- und Stellungsabnormitäten wurden zweimal Flachhufe, zweimal niedrige Trachten und schließlich noch kötenschüssige beziehungsweise zehenge Stellung bei je einem Tier gesehen. Die Beurteilung der beiden noch vorliegenden mazerierten Hufbeine wird weiter hinten berücksichtigt.

## 2. An der KA der EMPFA 1948 bis 1950 geschlachtete Pferde

In diesen Jahren kamen etwa 1000 Kavalleriepferde zur Abschachtung. Ihre Akten enthalten einen Antrag zur Schlachtung an die vorgesetzte Instanz, welcher eine kurze Mitteilung über den Verbleib des Pferdes seit der Einfuhr in die Schweiz, eine Beurteilung des gegenwärtigen Zustandes und eine Epikrise enthält. Dazu liegt noch der Sektionsbericht vor, nach welchem die Pferde eingeordnet werden.

Eine Ostitis der Hufbeinäste wurde bei der makroskopischen Beurteilung der ausgekochten Hufbeine bei 370 Pferden gefunden. Hievon stellte diese bei 80 Pferden den einzigen pathologisch-anatomischen Befund und somit den Grund zur Schlachtung dar, wobei er sich allerdings in verschiedenen Fällen nicht mit der klinisch gestellten Diagnose deckt. Von diesen 370 Pferden, bei welchen eine Ostitis pathologisch-anatomisch festgestellt worden war, wurden 250 wegen Podotrochlitis geschlachtet. Umgekehrt war aber bei allen wegen Podotrochlitis ausgemerzten Tieren neben der Ostitis am Strahlbein, die zum Sektionsbild des fortgeschrittenen Stadiums dieser Erkrankung gehört, auch stets eine Ostitis an den Hufbeinästen konstatiert worden. Dazu figurierte diese Veränderung noch in 40 weiteren pathologisch-anatomischen Diagnosen als zusätzlicher Befund. Sie konnten aber weder klinisch noch pathologisch-anatomisch mit der Erkrankung, die zur Schlachtung des Tieres geführt hatte, in direkten Zusammenhang gebracht werden. Eine Periostitis an den Hufbeinästen wurde jedoch in keinem Fall, weder als klinischer Befund noch anhand der Sektion, festgestellt.

Nach den gleichen Gesichtspunkten wie bei der ersten Gruppe betrachtet, ergibt sich aus den 80 Fällen, in welchen die Ostitis als einzige pathologisch-anatomische Veränderung gefunden werden konnte und bei denen chronische Bewegungsstörungen bestanden hatten, daß die Pferde im Zug und unter dem Sattel gearbeitet hatten. Es waren alle Altersklassen vertreten, wobei das durchschnittliche Alter 10 Jahre betrug. Es kamen sämtliche damals im Gebrauch stehenden Rassen vor, darunter 22 Ungaren, 18 Irländer, 14 Portugiesen, 11 Franzosen usw. Anamnestisch war nur zu erheben, daß die Pferde in der Regel schon seit einiger Zeit mehr oder weniger starke Unregelmäßigkeit im Gang gezeigt hatten und die ihnen zukommende Arbeit deshalb nicht mehr hatten verrichten können.

Was die klinischen Erscheinungen anbetrifft, so wurde der Gang stets ausgiebig beurteilt und beschrieben. Dieser war im Schritt meist unregelmäßig, häufig beidseitig kurz und klamm; der Trab war blöd, wobei Stolpern häufig beobachtet wurde. Nähere Angaben über die Befunde der Untersuchung mit Hammer, Zange, Brett und Anästhesie fehlen. Die Hufe wurden dagegen genau angesehen und die Veränderungen protokolliert. Bei den meisten Hufen waren die Trachten gezwängt (85%), in der Häufigkeit gefolgt von Flachhufen, Rehhufen und Hufen mit schlechter Hornqualität. Bei einigen hatte sich nach der klinischen Diagnose Podotrochlitis, Fraktur des Strahlbeines usw. pathologisch-anatomisch lediglich eine Ostitis der Hufbeinäste gezeigt. Die an den ausgekochten Hufbeinen erhobenen Befunde ließen zwei Arten von Ostitis unterscheiden.



a) Mit Porosität und Schwund des Hufbeinastes im Vordergrund (80%). Die Beschaffenheit des Astes wurde mit derjenigen von Bimsstein verglichen und die Ostitis als rarefizierend bezeichnet.

b) Ebenfalls mit Porosität, dazu aber noch mit «Auflagerungen» in Form von grießartigen Erhabenheiten, dünnen Blättchen oder Leistchen, vornehmlich am äußeren und unteren Teil des Hufbeinastes. Diese Ostitis wurde als rarefizierend und proliferierend bezeichnet.

Ein Zusammenhang der Art der Ostitis mit ihrer klinischen Manifestation war nicht zu erheben. Bei den wegen Podotrochlitits geschlachteten Pferden hatte die Ostitis der Hufbeinäste klinisch nur ausnahmsweise Erwähnung gefunden. Sie wurde bei einigen Fällen als Komplikation der Podotrochlitits, vermutlich infolge Fortleitung des entzündlichen Prozesses oder vice versa die Podotrochlitits als Komplikation der Ostitis angesehen. Bei den übrigen 40 Fällen war die Ostitis klinisch nicht erwähnt und nur zufällig an den mazerierten Hufbeinen entdeckt worden.

### 3. An der KA der EMPFA selbst untersuchte Pferde

Die Untersuchungen erstrecken sich auf über 100 Pferde, von denen 65 analog den andern beiden Gruppen ausgewertet wurden. Von den übrigen, die vornehmlich zu Beginn der Untersuchungen der Abklärung verschiedener Fragen und Untersuchungsmethoden gedient hatten, werden lediglich besondere dabei erhaltene Resultate angeführt. Insbesondere war es wichtig, sich vorerst mit dem an der EMPFA geübten, routinemäßigen Untersuchungsgang und der Therapie bei Hufleiden vertraut zu machen. So wurden zum Beispiel Tiere mit positiven Zangendruckproben, trotz häufig gehegtem Verdacht auf zusätzliche Podotrochlitits, vorerst einige Zeit mit Hufbädern behandelt, um den Schmerz in der Huflederhaut zu eliminieren, bevor die spezifischen Strahlbeinproben unternommen wurden, zu welchen nicht selten Gebrauch (Fahren, Reiten) nötig war.

Im weiteren wurde bei diesen Tieren nach einer selektiven Anästhesie für das Gebiet der Hufbeinäste gesucht. Die Absicht war, bei lahmen Pferden mit Verdacht auf eine schmerzhafteste Veränderung in den Trachten vorerst Podotrochlitits mittels der Hufgelenk- oder direkten Anästhesie der Bursa podotrochlearis von der Ballengrube her auszuschließen. Bei negativem Ausfall dieser Probe und positivem Ergebnis der anschließenden tiefen Fesselanästhesie ließ sich die Schmerzhaftigkeit auf die hinteren Hufabschnitte lokalisieren.

Bei Pferden mit rezidivierender Pododermatitis wurden die Eisen abgenommen, die Hufe eingeschlagen, Weidegang verordnet, um später mit Eisen mit «verkehrter» Abdachung beschlagen zu werden. Auf diese Therapie sprachen die meisten gut an, einige allerdings erst nach einiger Zeit. Die in der ersten Zeit zur Abschichtung gekommenen Tiere mit den verschiedensten Leiden hatten eine recht unterschiedliche Ausbildung der Hufbeinäste ohne klinische Manifestation gezeigt. Es erwies sich deshalb als notwendig, die klinischen und die pathologisch-anatomischen Untersuchungsmethoden und vor allem die Materialauswahl zu erweitern, um das Bestehen beziehungsweise Nichtbestehen eines pathologischen Vorganges erkennen und erklären zu können. Aus dieser Sicht ist die Auswahl der Pferde in der zweiten hier verwerteten Serie zu verstehen, bei welcher der Podotrochlitits besonderes Augenmerk geschenkt wurde. Analog zu den ersten beiden Gruppen ergab sich hieraus, daß die Pferde bezüglich Arbeit und Alter der zweiten Gruppe weitgehend entsprachen. 11 Pferde waren 4- bis 6jährig, 29 7- bis 10jährig, und über 10 Jahre alt waren 26 Tiere. Es waren wiederum alle heute im Dienst stehende Rassen vertreten, die sich allerdings im Laufe der Jahre stark geändert haben. So waren



43 deutscher, 11 französischer, 7 schwedischer, 2 polnischer Herkunft. Sie wurden ebenfalls anhand der pathologisch-anatomischen Diagnosen eingeteilt. Die Podotrochlititis, die oft als klassische Erkrankung des Reitpferdes bezeichnet wird, bildete mit ihrem prozentualen Anteil von 25% den häufigsten Abschlichtungsgrund für Kavalleriepferde. Zur Anamnese und den klinischen Erscheinungen dieser Gruppe ist zu bemerken, daß die Pferde meistens schon mehrmals wegen Lahmheit in Behandlung gestanden hatten. Hufbäder, Beschlag mit verdickten Ruten und sorgsamer, aber konstanter Gebrauch hatten das Leiden zeitweise lindern, dessen zunehmende Verschlechterung aber nie aufhalten können. Die Bewegungstörung manifestierte sich meistens in einem kurzen, klammen Gang, der oft erst im Trab eine deutliche Lahmheit auf einer Seite erkennen ließ. Vorstellen eines Hufes war typisch und wurde höchstens beim Versuch des Tieres, vorne beidseitig zu entlasten, vom Besitzer nicht schon bei der Einlieferung spontan mitgeteilt. Wendeschmerz wurde desgleichen immer beobachtet und dürfte mit einer positiven Brettprobe die Trias des Podotrochlitissyndroms bilden. Die Zangen- und Hammerproben fielen erwartungsgemäß beinahe durchwegs negativ aus. Tiefer Druck in die Ballengrube war bei weniger als 40% der Pferde schmerzhaft wie in der KA veranschlagt. Die Hornkapsel wurde auf die mannigfaltigste Art ausgebildet gefunden. Enge, untergeschobene Trachten und steile Fesselstellung ließen sich wie Hufatrophie häufig beobachten. Steingallen wurden nur in einem Fall festgestellt. In einigen Fällen fehlen die Angaben über den Ausfall der Anästhesie. Es kam jedoch oft die mittlere zur Anwendung, die für die Differentialdiagnose Pododermatitis-Podotrochlititis nicht viel aussagt. Der pathologisch-anatomische Befund deckte sich im allgemeinen mit der klinischen Diagnose. Er wich höchstens im Grad der Veränderung teilweise ab und wurde auf Grund der meistens am gleichen Tag ausgeführten Sektion erhoben. Diese umfaßte nach einer kurzen Adspektion der Hornschale die Beurteilung der durch Exartikulation im Hufgelenk und Absetzen des tiefen Beugers am Hufbein freigelegten Bursa podotrochlearis. Sie erfolgte in der Reihenfolge: Strahlbein, vornehmlich dessen Gleitfläche, dorsale Bursa- wand, Verbindungsplatte vom Strahlbein zur tiefen Beugesehne und schließlich deren Gleitfläche. Am Strahlbein wurden meistens Verfärbungen des knorpeligen Überzuges mit oft bis in den Knochen reichenden, tiefen Usuren von Hirsekorn- bis Erbsengröße gefunden. Das bandartige Gewebe, das Strahlbein und tiefe Beugesehne verbindet, hatte häufig seine Elastizität verloren, war steif und zum Teil von frischen Blutungen durchsetzt. Die Sehnenoberfläche war matt und rauh, nicht selten bräunlich verfärbt und die abgerissenen Sehnenfasern zum Teil mit gegenüberliegenden tiefen Usuren verwachsen. Zur Trennung von Sehne und Strahlbein war die Anwendung des Messers häufig notwendig. Soweit es an den noch von umliegendem Gewebe behafteten Hufbeinästen feststellbar war, wurden an ihren distalen Ästen keine auffälligen Auftreibungen oder Verlängerungen festgestellt.

Anamnesen, klinische und pathologisch-anatomische Befunde der übrigen Pferde dieser Serie boten keinen Grund zur Annahme einer Veränderung der Hufbeinäste an den vorderen Gliedmaßen. Ausnahmen bilden Pferde, bei welchen sich neben Veränderungen an den hinteren Gliedmaßen bei der Sektion auch vorn nennenswerte Abweichungen von der normalen Struktur erheben ließen.

### Hufbeinuntersuchungen

Hiezu dienten die beiden vorderen Hufbeine eines Kaltblutpferdes aus Gruppe 1 und vordere und hintere Hufbeine der 65 Halbblutpferde aus Gruppe 3. Sie erfolgten mittels dreier verschiedener Methoden.

### Makroskopische Beurteilung

Die Hufbeine wurden wie in umstehender Legende dargestellt, ausgemessen und ihre Äste auf Porosität, Kondensation, worunter die vermehrte Kompaktheit hauptsächlich der innern Partie verstanden wird, und auf allfällige Erhebungen beurteilt. Als Erhebungen wurden an der unteren und äußeren Partie der Äste vorgefundene, osteophyten- oder exostosen-ähnliche Gebilde angesehen.

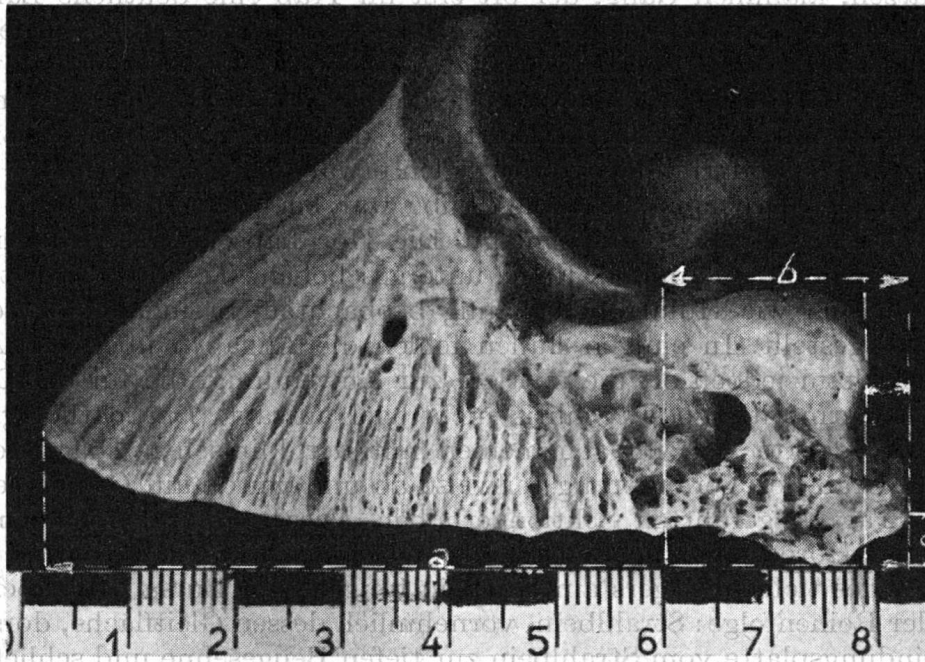


Abb. 1 Schema für makroskopische Hufbeinauswertung

a = Länge des Hufbeines

b = Mittlere Länge des äußeren und inneren Hufbeinastes

c = Differenz proximaler und distaler Hufbeinastfortsatz

d = Distanz Astfortsatzspitze-Unterlage

Aus den Messungen ergab sich die durchschnittliche Länge der vorderen bzw. hinteren Hufbeine der Vertreter der Halbblutpferde, die 8,3 cm beziehungsweise 7,9 cm betrug. Abweichungen wurden bis zu 15% festgestellt.

Die Äste maßen ungefähr einen Viertel der Hufbeinlänge, wobei die unteren Fortsätze, ausgenommen bei der Hufknorpelverknöcherung, stets länger waren. Diese variierten sehr stark und waren vorn 0,1 bis 1,7 cm beziehungsweise hinten 0,1 bis 1,2 cm lang. Die Astspitze lag durchschnittlich 0,1 cm über der Unterlage.

Zur Beurteilung wurden für Porosität, Kondensation und Erhebungen die Werte 0–3 eingesetzt. Die mittlere Porosität betrug vorn 1 und hinten 0,6, was bedeutet, daß wir makroskopisch eine leicht vermehrte, siebartige Beschaffenheit des Hufbeinastes außen vorfinden, im Vergleich zu den übrigen Partien am Hufbein oder den Verhältnissen bei einem jungen Pferd. Wir finden jedoch auch bei diesem eine als physiologische Struktur anzusehende Porosität vor und bezeichnen sie in unserer Skala mit 0.



Ein Sagittalschnitt zeigte, daß die Porosität im allgemeinen von vorne nach hinten zunahm.

Der mittlere Wert der Kondensation war vorn 0,9 und hinten 0,7, was einer leicht kompakteren Struktur, verglichen mit denselben Punkten wie oben, ergibt.

Die Erhebungen waren von besonders auffälliger poröser Struktur und hatten häufig ein buckelartiges Aussehen. Sie erreichten in extremen Fällen wie bei Cephissos einen Durchmesser von 15 mm, eine Höhe von 3 mm und wurden dann in der Skala mit der Ziffer «2» bezeichnet. In keinem Fall wurde jedoch auf der Seite oder an der Spitze des Astes eine Knochenpartie vorgefunden, die man als offensichtliche Zubildung (Apposition) hätte ansehen müssen. Es schien sich vielmehr ein verschieden starker Abbau der Knochensubstanz in diesem Gebiet geltend zu machen.

Für das Kaltblut wurden folgende Werte ermittelt:

Hufbein- beziehungsweise Astlänge . . .	10,0 beziehungsweise 2,85 cm
Porosität, Kondensation . . . . .	2 / 0
Erhebungen . . . . .	0

Die in einer weiteren Tabelle erfolgte Zusammenstellung und der Vergleich der verschiedenen Werte für eine bestimmte Erkrankungsgruppe, für die drei Altersstufen und für die wichtigsten vier Rassen ließen keine signifikanten Zusammenhänge finden, abgesehen von einer gewissen Tendenz zu vermehrter allgemeiner Porosität des Hufbeines mit zunehmendem Alter und der weniger hoch im Blut stehenden Rassen.

### *Mikroskopische Untersuchungen*

Von 9 Pferden wurden hiezu vordere, mediale und laterale sowie hintere mediale Hufbeinäste am frischen Präparat im rechten Winkel zur Sagittalebene abgesetzt, von Horn und umliegendem Bindegewebe befreit, entkalkt und auf dem Gefriermikrotom 10 bis 15  $\mu$  dick geschnitten. Die Färbung erfolgte mit Hämatoxylin-Eosin nach van Gieson und panoptisch nach Pappenheim.

Die schon makroskopisch sichtbare, besondere Struktur des Hufbeines wurde auch im mikroskopischen Bild vorgefunden. Auf die wechselnd dicke Kompakta folgt nach innen die anfangs engmaschige (äußere) und zunehmend weitmaschiger werdende (innere) Spongiosa.

Rege Gewebstätigkeit ist in Form von Auf- und Abbauvorgängen zu finden, welche man am Vorkommen von Osteoblasten mit frisch gebildeten, schwach färbbaren Osteoidsäumen einerseits und mehrkernigen Osteoklasten in oft tiefen Howshipschen Lakunen anderseits erkennt.

Neben den erwähnten Anzeichen von Umbauprozessen, die in einigen Präparaten als verstärkt anzusehen waren, fanden sich sowohl im Knochen als auch im Periost sämtliche Kriterien einer Entzündung. Sie bestanden in diffus verteilten, kleinherdförmigen Kernkatabiosen (Alteration), Gefäß-



sprossung mit diffusen Blutungen (Vaskularisation und Exsudation) und unreifen, mesenchymalen Zellen, die die gesetzten Defekte auszufüllen versuchten (Proliferation).

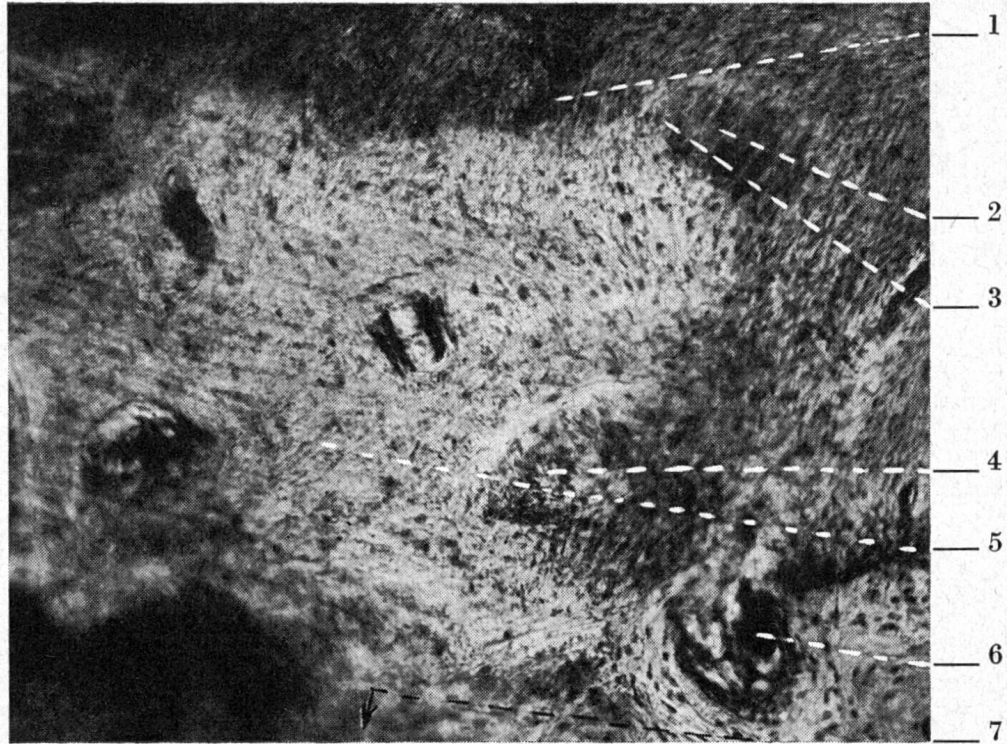


Abb. 2 Ausschnitte aus einem histologischen Präparat des inneren, hinteren Hufbeinastes von Lumpazi (Kas. Nr. 8), auf welchem die oben erwähnten Veränderungen sichtbar sind.

- 1 Gereifte mesenchymale Zellen in palisadenförmiger Anordnung (Periost) mit undeutlichem Übergang ins elastische Ballenpolster.
- 2 Beginnende Auflockerung der palisadenartigen Struktur; zum Teil degenerativ veränderte Periostzellen.
- 3 Zapfenförmige Osteoidauflagerung.
- 4 Periost in Proliferation (unreife mesenchymale Zellen).
- 5 Kompakta mit Haverschen Kanälen (unreif, jung; ohne deutliche Osteone).
- 6 Osteoklast in tiefer Howshipscher Lakune.
- 7 Übergang in Spongiosa.

#### *Röntgenuntersuchungen*

Eigene Aufnahmen wurden bei vier Pferden ausgeführt, wobei die von Oxspring empfohlene Technik für Strahlbeinaufnahmen angewandt wurde. Von drei derselben, die zur Abschlachtang kamen, wurden die Hufbeine makroskopisch und histologisch untersucht (Cisto, Zechis, Cumana). Das vierte Pferd mit Flachhufen und stark untergeschobenen Trachten wurde über Monate hin behandelt und schließlich ausrangiert (Vorticella).

Die hierbei erhaltenen Röntgenbefunde dienten, abgesehen vom negativen Befund bezüglich einer Konturveränderung im Bereich der Hufbeinäste hauptsächlich als Vergleichsgrundlage für etwa 100 im Tierspital Bern und einigen in der KA archivierten Röntgenaufnahmen von Hufen.

Dieser Vergleich ergab keine Anhaltspunkte über besondere Ausbildung des distalen Äste. In diesen Aufnahmen konnten weder beim Kaltblut- noch beim Warmblutpferd Gebilde gefunden werden, die man als Exostosen hätte bezeichnen können. Entsprechend der makroskopischen Beurteilung wurden ebenfalls die distalen Fortsätze im allgemeinen länger als die proximalen und ihre Umrisse weniger scharf abgegrenzt als die proximalen vorgefunden.

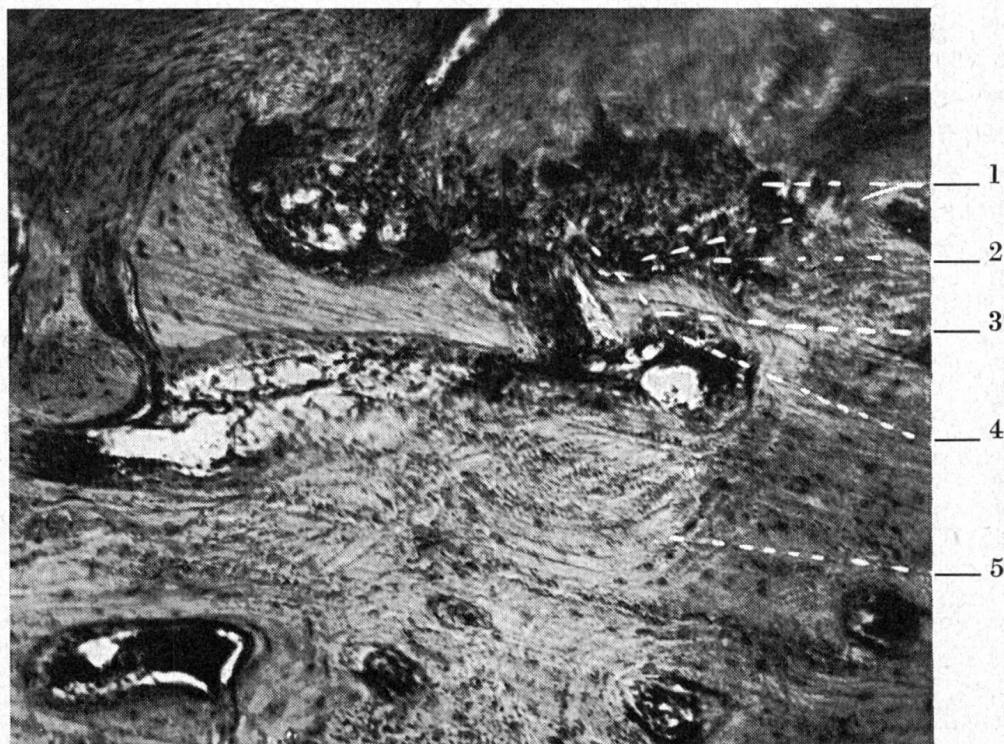


Abb. 3 Stelle im gleichen Schnitt, dicht daneben.

- 1 Osteoklasten in Howshipschen Lakunen.
- 2 Proliferierende mesenchymale Zellen.
- 3 Blutgefüllte Kapillaren und stellenweise Blutdiffusion ins Gewebe.
- 4 Osteoblastenreihe mit Osteoidsaum.
- 5 Kompakta mit deutlichen Osteonen (reif, alt).

### Kasuistik

Hier werden 12 Fälle näher beschrieben, die aus verschiedenen Gründen ausführlicher ausgewertet wurden. Einige wurden mikroskopisch, andere röntgenologisch oder auf beide Arten näher untersucht. Weitere Fälle wiesen besondere klinische und pathologisch-anatomische Befunde auf. Unter «Zusammenhang» sollen bei jedem Pferd die Gründe für ihre Wahl und unter «Auswertung» besondere für den Verlauf des weiteren Vorgehens wegweisende Resultate angeführt werden.

#### 1. Bursa 179 + 55, Hann. St. / 2. Pompa 133 + 59, Franz. St.

*Zusammenhang:* Zum Studium der Technik und als Vergleichsgrundlage für weitere histologische Präparate wurde zu Beginn dieser Untersuchungsmethode von zwei



klinisch und pathologisch-anatomisch eindeutig strahlbeinlahmen Pferden die Äste der beiden vorderen Hufbeine untersucht.

**Zu 1:** Anamnese (An): Wegen Lahmheit v. r. eingeliefert, mit Hufbädern geringgradige Besserung erzielt.

**Klinik (Kl):** Strahlbeinsymptome, kein Zangenschmerz.

**Pathologisch-anatomische Diagnose (PD):** Podotrochlitits v. 2.

**Hufbeinbeurteilung (HB)** makroskopisch (ma): Nicht ausführbar, da beide Hufbeinäste für die mikroskopische Untersuchung verwendet wurden; mikroskopisch (mi): Relativ dünne Kompakta, normale Spongiosaverhältnisse, Periostsaum stellenweise undeutlich, unreife mesenchymale Zellen.

**Histo-pathologische Diagnose (HpD):** Schwache Periostreizung im Gebiet der Hufbeinäste.

**Zu 2:** An: Wegen Verdacht auf Strahlbeinlahmheit anfangs 1960 eingeliefert.

**Kl:** Strahlbeinsymptome, insbesondere Überspringen der Lahmheit nach Anästhesie.

**PD:** Podotrochlitits v. 2, bes. r.

**HB ma:** Wie bei Bursa; **mi:** Vermehrte Hyperämie, Osteoblasten und Osteoklasten in der Kompakta, unregelmäßiger Verlauf, aber normale Zellverhältnisse im Periost.

**HpD:** Leicht vermehrte Umbauprozesse in der Kompakta mit stellenweisem Übergang zu Entzündung.

**Auswertung:** Die histologischen Untersuchungen haben das schon makroskopisch festgestellte Bild der Kongruenz des lateralen und medialen Astes ergeben. Aus diesem Grund wurde bei den folgenden histologischen Untersuchungen nur noch die medialen Hufbeinäste verwendet, wohingegen die lateralen für die Beurteilung der makroskopischen Verhältnisse aufgespart wurden. Trotz jeglichem Fehlen klinischer Anhaltspunkte zeigten sich bei beiden Pferden leichtgradig gereizte Gewebspartien in Knochen und Periost im Bereich der Hufbeinäste.

Abb. 3 Stelle im gleichen Schnitt, dicht daneben.

### 3. Cisto 605 + 58, Hann. Wa. / 4. Zechis 274 + 57, Franz. Wa.

**Zusammenhang:** Diese beiden Pferde sollten zur Abklärung des Einflusses weiter beziehungsweise enger Hornkapseln auf die Hufbeinäste dienen. Eine weitere Möglichkeit der Feststellung von besonderen Strukturveränderungen bilden Röntgenaufnahmen. Solche wurden von diesen beiden Pferden gemacht. Sie wurden zugleich für Vergleiche mit den im Tierspital und an der KA gemachten Aufnahmen verwendet. Die histologischen Befunde waren deshalb bei ihnen besonders wertvoll.

**Zu 3:** An: Nach einem Ritt hochgradig v. l. lahm.

**Kl:** Strahlbeinsymptome v. l., Zehenachse nach außen gebrochen. Vorderhufe schief, weit; Atrophie links, Fesselstellung steil.

**PD:** Podotrochlitits v. 2, bes. l.

**HB ma:** Normal<sup>1</sup>; **mi:** Teilweise vermehrte Osteoblastenproliferation hauptsächlich in den äußeren Spongiosaräumen; im Periost geringe, perivaskuläre Mesenchymproliferation.

**HpD:** Leicht vermehrte Umbauprozesse, geringgradige Periostreizung v. 2 i.

**Röntgen (Rö):** Keine Konturveränderungen.

<sup>1</sup> «Normal» bedeutet, daß die Meß- und Beurteilungswerte in der weiter oben erwähnten Zusammenstellung innerhalb der normalen Variationsbreite ihrer Erkrankungs-, Alters- und Rassengruppe liegen.



Zu 4: An: Seit  $\frac{3}{4}$  Jahren lahm v. 2, Vorstellen v. 2, Beschlag mit verdickten Ruten.

Kl: Strahlbeinsymptome v. 2, Trachten eng, Hufatrophie 1.

PD: Podotrochlititis v. 2, bes. 1.

HB ma: Normal; mi: In der Kompakta vermehrte Osteoblastenproliferation mit verbreiterten Osteoidsäumen. Perichondrale kleine Arterien, mit leichter Fibrose. Vereinzelte schollige Verkalkungsherde in den Spongiosaräumen (infolge verminderter Durchblutung?).

HpD: Vermehrte Umbauprozesse v. 2 i.

Rö: Wie bei Cisto.

*Auswertung:* Cisto und Zechis ließen trotz besonderen Hufformen keine spezifische Ausbildung der Hufbeinäste erkennen.

### 5. Cumana 428 + 50, Hann. St.

*Zusammenhang:* Die KA stellte die Hufbeine von Cumana zur Verfügung, um abzuklären, ob bei diesem Pferd, bei welchem bei der Sektion Eckstrebensteingallen und eine deutliche Tendinitis des Interosseus, nicht aber die für die Lahmheit noch zusätzlich vermutete Podotrochlititis, nachgewiesen wurde, nicht eine Mitbeteiligung der Hufbeinäste festzustellen sei.

An: Wegen Huflahmheit seit einiger Zeit in Behandlung.

Kl: Schmerzhaft Verdickung am Interosseus und Zangenschmerz in der r. i. Eckstrebe. Für die starke Lahmheit wird ohne nähere klin. Anhaltspunkte noch Podotrochlititis v. 2 vermutet. Die Trachten sind niedrig und eingezogen, Steingallen v. r. i.

PD: Tendinitis der Interosseusschenkel r., Pododermatitis hämorrhagica r.

HB ma: Normal; mi: Histolog. Schnitte nicht gelungen.

Rö: o. B.

*Auswertung:* Klinisch und pathologisch-anatomisch nicht eindeutiger Fall.

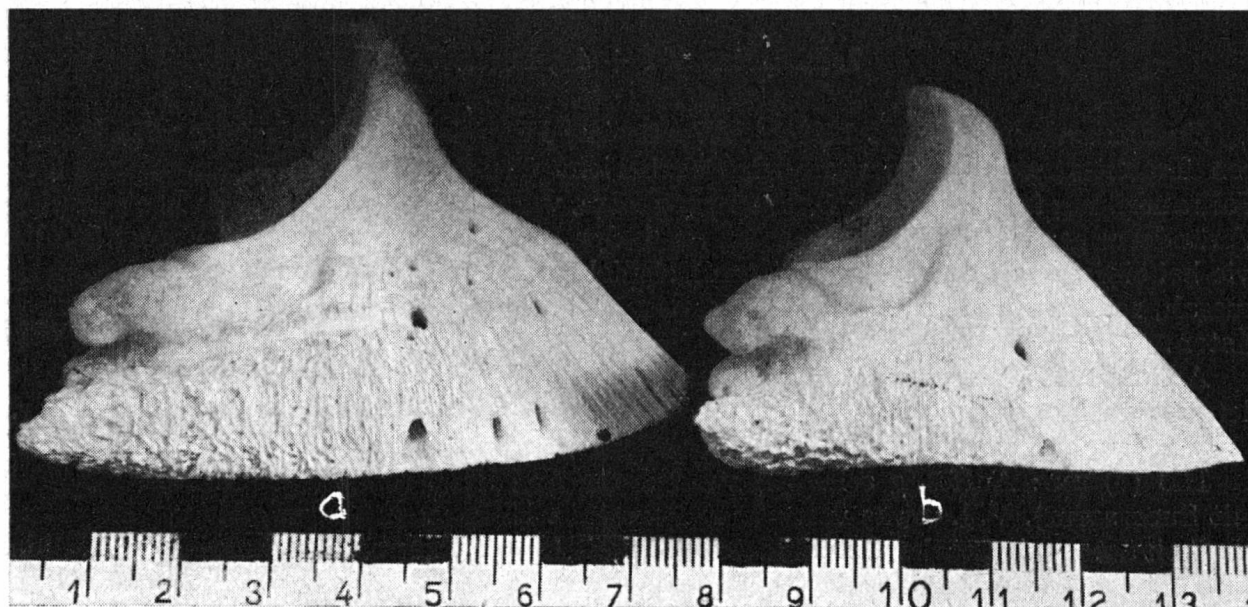


Abb. 4 Vorderes rechtes (a) und hinteres rechtes (b) Hufbein von Nr. 6

### 6. Vuria 181 + 60, Franz. St.

*Zusammenhang:* Nachdem sich bis zu diesem Zeitpunkt keine Anhaltspunkte für einen pathologischen Prozeß an diesen meist stark veränderten Hufbeinästen gezeigt hatten, wurde die Untersuchung neben weiterem Suchen nach «Verdachtsfällen» auf möglichst verschiedene Pferde bezüglich Erkrankung, Alter und Rasse ausgedehnt. Die 4jährige Remontenstute Vuria, die sich seit der Einfuhr nur im Stall und auf der Weide aufgehalten hatte und deren Äußeres, im besonderen die Gliedmaßen, normal schien, ließ unveränderte Hufbeine erwarten.

An: Notschlachtung wegen Petechialfieber.

Kl: o. B. (bezüglich Gliedmaßen!).

PD: Entsprechend An.

HB ma: Normal; mi: Stellenweise vermehrt Osteoblasten und Osteoklasten.

HpD: Keine gesteigerte Gewebsaktivität.

*Auswertung:* Die Hufbeinäste erscheinen absolut normal entsprechend denen, wie sie in Anatomielehrbüchern dargestellt sind.

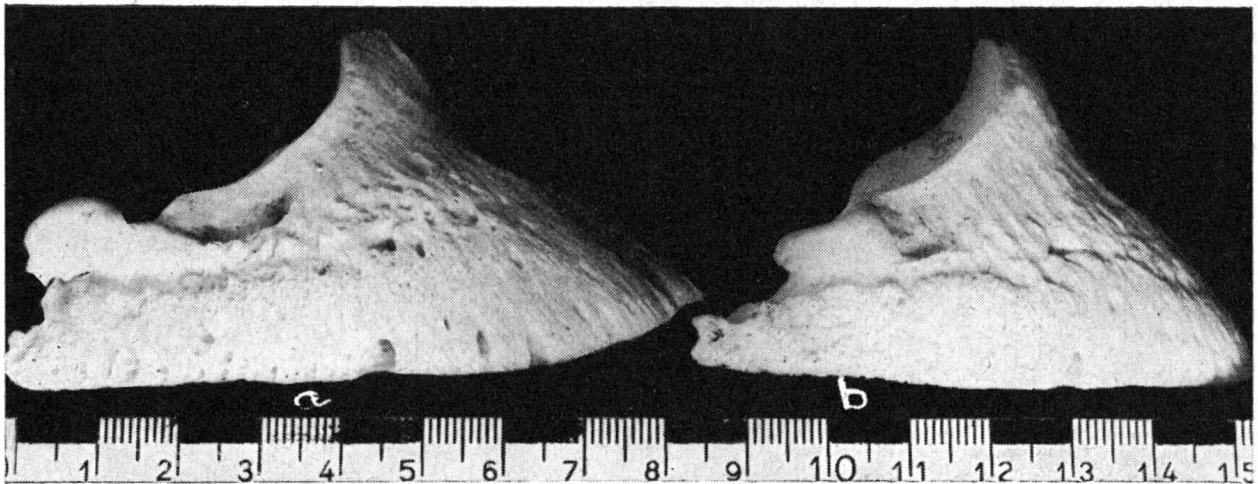


Abb. 5 Vorderes rechtes (a) beziehungsweise hinteres rechtes Hufbein (b) von Nr. 7

### 7. Phrygias 601 + 45, Port. Wa.

*Zusammenhang:* Als der 19jährige Portugiese Phrygias mit mindestens mittelgradigen Trachtenzwanghufen und dem Vorbericht über zeitweiliges Schonen, aus der Fahrabteilung in die KA zur Ausmerzung kam, vermutete man, hier nun hochgradige Veränderungen an den Hufbeinästen zu finden. Abgesehen von starker Porosität, die wie bei einigen anderen Pferden (zum Beispiel Successeur) im höheren Alter verstärkt aussah, rechnete man hier mit einem massiven seitlichen Schwund und verlängerten Ästen.

An: Seit 15 Jahren als Schulmeister ausschließlich auf harter Straße getrabt. In den letzten Monaten zeitweise vorn unregelmäßig. Abschlachtung wegen hohem Alter.

Kl: Trachtenzwanghufe 4. Keine Lahmheit, kein Zangenschmerz.

HB (4) ma: Auffällig schwach veränderte Hufbeine (im Vergleich zum Beispiel mit Successeur). V. l. etwas vermehrte Porosität. Keine verkürzten oder verlängerten Hufbeinäste; mi: Starke Osteoklastentätigkeit in der Kompakta; ausgenagte Stellen zum Teil mit unreifem Bindegewebe ausgefüllt; höchstens perivascular etwas reifer, einzelne hyperämische Partien; Spongiosaräume mit vielen tiefen Howshipschen Lakunen und vielen Osteoklasten und Osteoblasten.



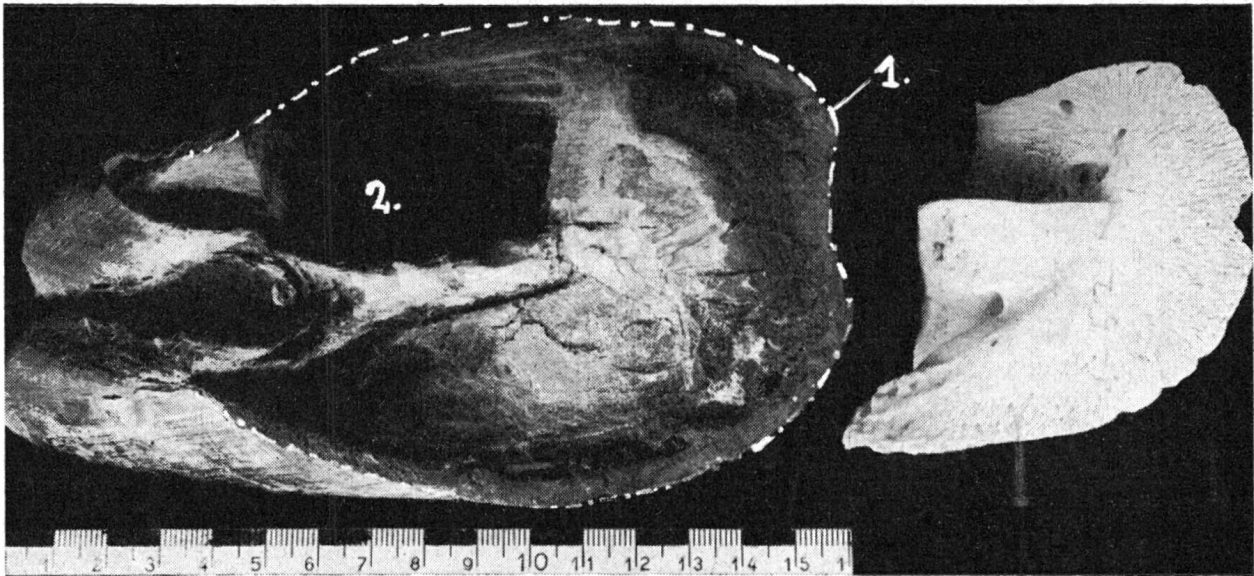


Abb. 6 Vorderes Hufbein mit Hornkapsel von Nr. 7  
1 Weiße, strichpunktierte Linie: Tragrandkontur.  
2 Defekte infolge Absetzen der Äste in situ.

HpD (alle 4 i.): Vermehrte Umbauprozesse mit Übergang zu entzündlichen Erscheinungen im Knochen.

*Auswertung:* Die Resultate von diesem Pferd erschienen sehr bedeutungsvoll. Trotz stark veränderter Hornkapsel sind die Hufbeine ganz normal.

#### 8. Lumpazi 673 + 55, Hann. Wa.

*Zusammenhang:* Analoge Befunde vorn und hinten wie bei Phrygias sowie einige andere auffallende Tatsachen machten es nötig, noch vermehrt hintere Hufbeine zu untersuchen. In ihrer besonderen Struktur hatte nämlich noch niemand eine lahm-

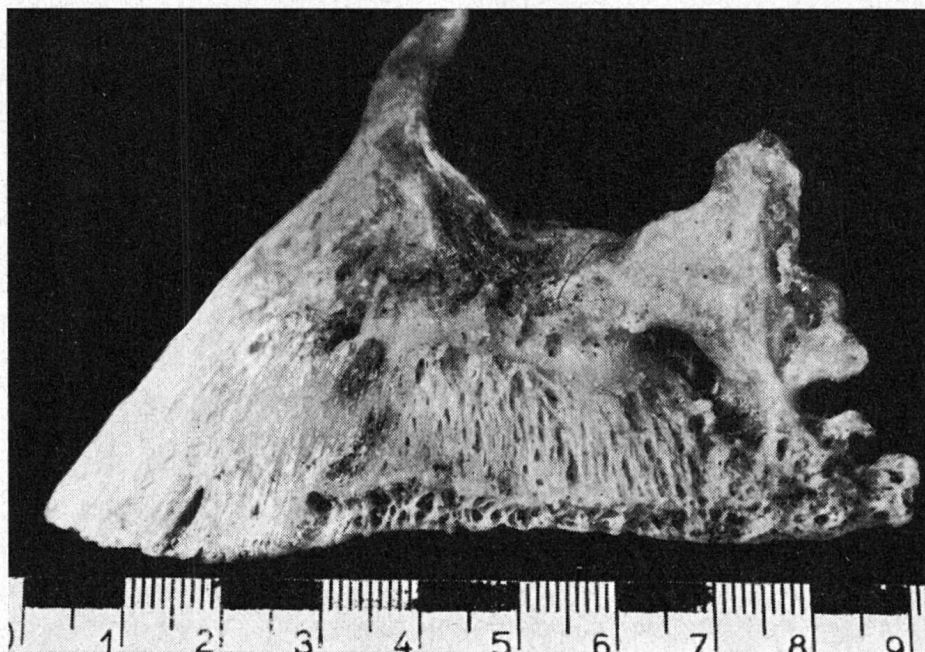


Abb. 7 Hinteres, linkes Hufbein von Nr. 8



heitsbedingende Veränderung gesehen. Nach einem hinten lahmen Pferd wurde gesucht, um abzuklären, ob prinzipiell die Veränderung der statischen Verhältnisse sich am Hufbein auswirke.

An, Kl: Geschlachtet wegen chronischer Gonitis beidseitig, die pathologisch-anatomisch bestätigt wurde, Bangagglutination negativ.

HB (h) ma: Normal, stellenweise Porosität leicht erhöht; mi: Stark vermehrte Umbauprozesse mit entzündlichen Erscheinungen in der Kompakta. Nur in der äußeren Spongiosa vermehrte Osteoblastentätigkeit. Im Periost, vor allem links, sind die Kriterien für eine Entzündung erfüllt.

HpD: Knochen und Knochenhaut stark gereizt und an einigen Stellen entzündet.

### 9. Cephissos 346 + 57, Hann. Wa.

*Zusammenhang:* Ähnlich wie Cumana war auch Cephissos klinisch nicht eindeutig erfaßt worden. Wegen den nur geringen Veränderungen in den bursae podotrochleares dachte man, nicht zuletzt wegen der positiven Zangenprobe, an eine Mitbeteiligung des schmerzhaften Trachtengebietes an der Lahmheit. Eine histologische Untersuchung der vorderen Hufbeine war nicht mehr möglich, nur der hinteren, die noch beschafft werden konnten.

An: Seit längerer Zeit lahm v. l., Wiederholungskurs (WK) 60 lahm v. r.

Kl: (v) Symptome für Strahlbeinlahmheit beidseitig, zusätzlicher Zangenschmerz in der r. Eckstrebe. Vorderhufe lang und spitz, Trachten untergeschoben und eingezogen.

HB ma: (h) Normal; v. 2: Auffällige Erhebungen beidseitig unten; mi: Im Vergleich zu zentral am Übergang des Periostes stark vermehrte Umbauprozesse.

HpD: Knochenhautentzündung h. 2.

*Auswertung:* Bei den hinteren Hufbeinen wurde Periostitis festgestellt. Kontur und Struktur erscheinen hinten makroskopisch normal, wie auch die Hornkapseln ohne speziellen Befund waren. Vorn konnte mikroskopisch kein Befund erhoben werden, die Kontur und die Hornkapseln wurden jedoch stark verändert vorgefunden.

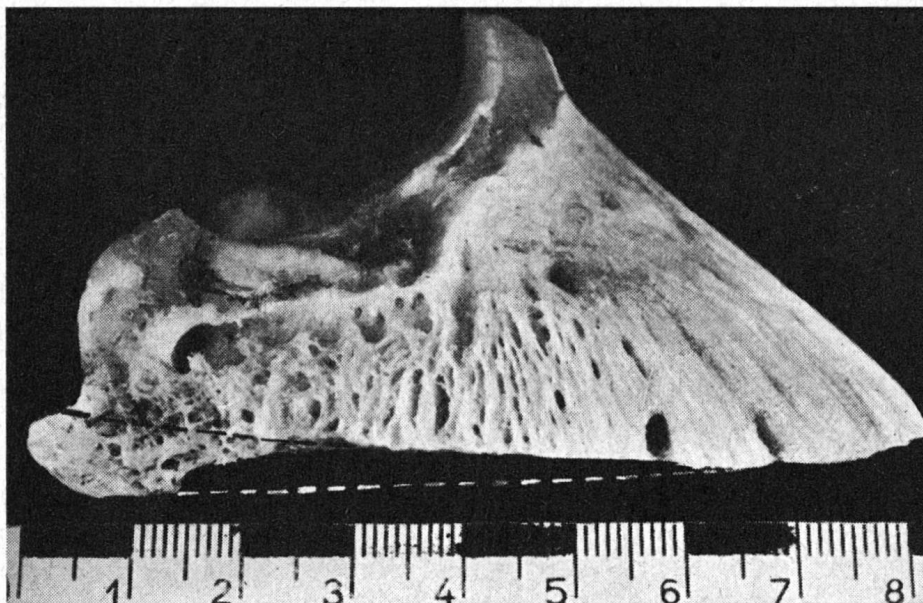


Abb. 8 Vorderes, rechtes Hufbein von Nr. 9

*Weißer Linie:* Kontur wie wir sie uns ohne vermehrten Abbau infolge besonderer Verhältnisse, wie sie auch oben an der Hornkapsel in Erscheinung traten, vorstellen.

*Schwarze Linie:* Wäre die «normale» Kontur, wenn man die kaudale, distale Knochenpartie als Exostose ansieht.

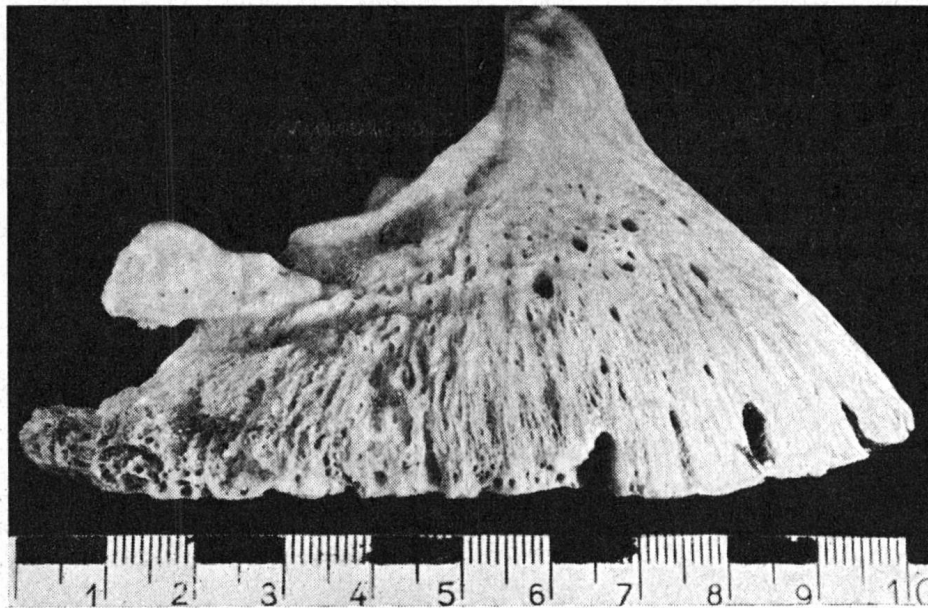


Abb. 9 Hinteres, rechtes Hufbein von Nr. 9

An diesem Hufbein, an dessen Ästen wir im histologischen Schnitt eine Periostitis feststellen konnten, finden wir makroskopisch durchaus normale Verhältnisse.

#### 10. Rodin, 244 + 59, Polen Wa.

*Zusammenhang:* Die erst nach der Mazeration als stark verändert vorgefundenen Huf- und Strahlbeine von diesem Pferd ließen es erst nachträglich in die Kasuistik aufnehmen.

An: Kurz nach der Abgabe an den ersten Besitzer hochgradig lahm.

Kl: Strahlbeinsymptome, Hufatrophie r., Fesseln kurz und steil. Trachten hoch und eng.

PD: Podotrochlitis v. 2.

HB ma: Im Vergleich zu der nur um ein Jahr jüngeren Vuria auffallend verbraucht aussehend, deutliche Kondensation beidseitig.

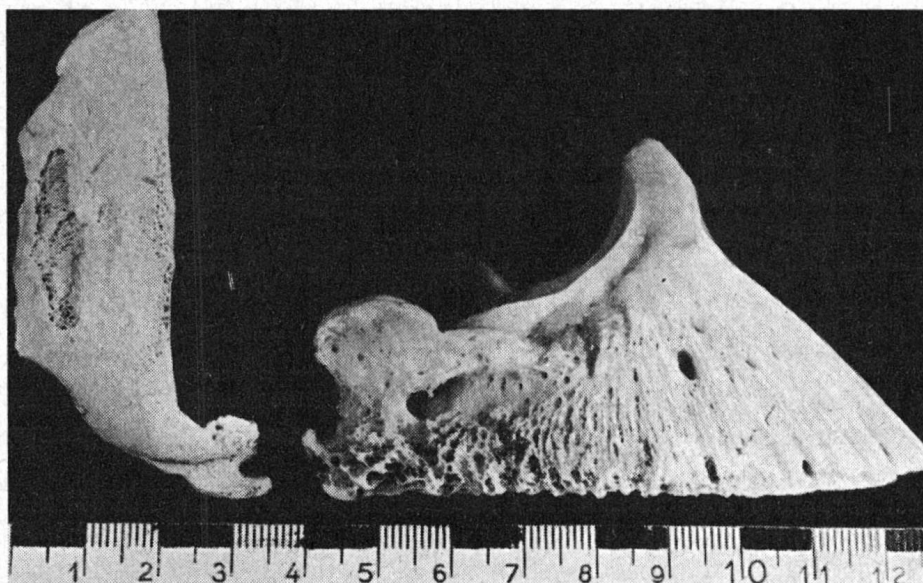


Abb. 10 Vorderes, rechtes Huf- und Strahlbein von Nr. 10



### 11. Successeur, 372 + 40, Irl. Wa.

Die weiten Hufe mit niedrigen Trachten und das Alter des 24jährigen Successeur verlangten vor dessen Abschachtung eine Kontrolle von Gang und Trachtengebiet, die für beide nichts Besonderes ergab. Das Ausmaß der Veränderungen erstaunt deshalb nicht wenig.

An: Alt und verbraucht, keine Lahmheit beobachtet.

Kl: Hufe der weiten Form.

HB: Große Hufbeine. Verhältnisse der verschiedenen Maße normal. Struktur der Äste ähnlich denjenigen des Kaltblutes.

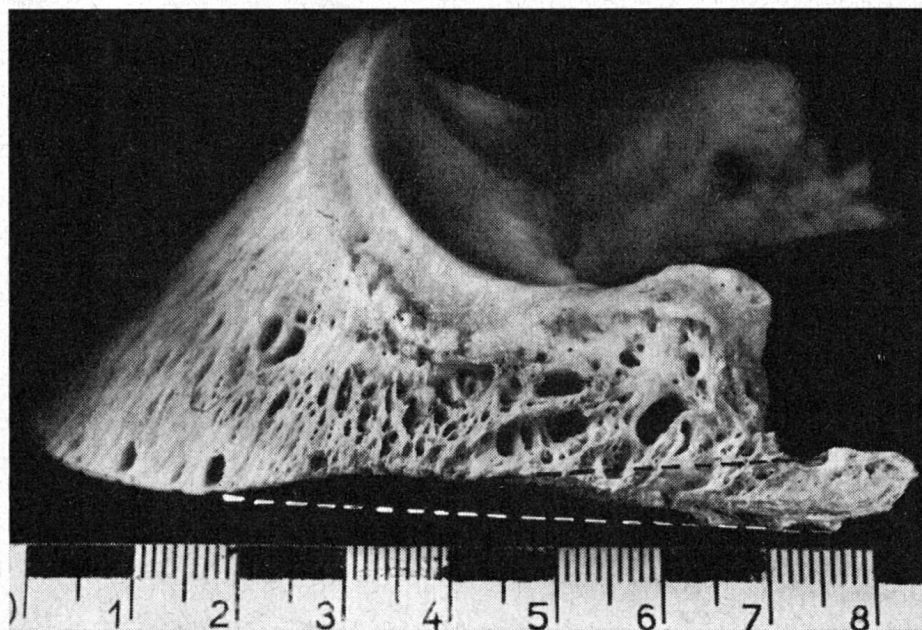


Abb. 11 Vorderes, rechtes Hufbein von Nr. 11

Weißer und schwarzer Linie vergleiche Nr. 9. Trotz ausgedehnten Abweichungen vom «Normalen» hat dieses Pferd nie Lahmheit gezeigt.

### 12. Kaltblutpferd, Freiburger St., 7jährig

*Zusammenhang:* Dieses Pferd bietet noch die einzige pathologisch-anatomische Vergleichsmöglichkeit dieser Gruppe zwischen klinischen und pathologisch-anatomischen Erscheinungen.

An: Seit drei Monaten bestehende Lahmheit, Punktfeuer auf Krone, Stegeisen, Rezidiv.

Kl: Bei der ersten Untersuchung schmerzhafter Zustand und Pododermatitis infolge Flachhufen festgestellt. Differentialdiagnostisch Hufgelenkschalen einbezogen. Bei späterer Untersuchung Trachten nicht mehr schmerzhaft, mittl. Fesselanästhesie positiv. Diagnose: Hufgelenkveränderungen. Fesselneurektomie angeraten, Schlachtung.

PD: (nach Bericht) Pododermatitis hämorrhagica v. 2 i.; Hufbeinäste verdickt, porös infolge Periostitis ossificans (?).

HB (eigene): Auffallend porös, jedoch ohne Kondensation und Erhebungen.

*Auswertung:* Weißer Konturlinie zeigt den deutlichen proximalen Substanzverlust.



Abb. 12 Vorderes, linkes Hufbein von Nr. 12

Weißer Linie vergleiche Nr. 11 und Nr. 9. Alle Photos: veterinär-pathologisches Institut Bern.

### Diskussion

Nachdem im Verlauf der eigenen Untersuchungen kein Zusammenhang zwischen den Bewegungsstörungen und den vorgefundenen, oft sehr massiven Strukturveränderungen an den distalen Hufbeinastfortsätzen beobachtet werden konnte, soll im folgenden die Interpretation der eigenen Beobachtungen jenen Auslegungen gegenübergestellt werden, die andere in diesen Veränderungen pathologische Zustände vermuten ließen.

Wie aus der Literatur hervorgeht, sahen einige Autoren in der auffälligen Strukturveränderung dieser Knochenpartie die Folge eines pathologischen Prozesses verschiedener Genese. Im vergangenen Jahrhundert war ausschließlich Schwund infolge besonderer Druckverhältnisse konstatiert worden. Eingangs des 20. Jahrhunderts gelang es Stiegler mittels mikroskopischer Untersuchungsmethoden, zusätzlich noch entzündliche Vorgänge im Knochengewebe festzustellen. Er vermutete in ihnen nicht nur einen Grund für den Schwund (Atrophie), sondern auch für die von ihm beschriebene entzündliche Knochenneubildung (Apposition).

Anhand unserer histologischen Untersuchungen haben wir bei einzelnen Präparaten eine gesteigerte Gewebsaktivität in Kompakta und Spongiosa festgestellt. Sie war durch ein vermehrtes Auftreten von knochenauflösenden und abbauenden Zellen (Osteoblasten beziehungsweise Osteoklasten) charakterisiert. An Stellen, wo zudem noch einzelne Zellen stark gequollen, die Gefäße angefüllt und Blutaustritt ins umliegende Gewebe sowie vermehrt unreife Zellen zu sehen waren, mußten wir eine Entzündung annehmen. Bei den Umbauprozessen dominierte der Abbau vornehmlich in der Kompakta und außen an den Spongiosabälkchen, wohingegen innen vermehrt aufbauende Elemente zu finden waren, deren Tätigkeit an frischen, sich schwach färbenden Osteoidsäumen erkannt werden konnte. Wir glauben mit anderen an das Vorliegen von rarefizierender und kondensierender Ostitis, ver-



neinen aber das Vorkommen von Knochenproliferation am distalen Hufbeinast über die ursprüngliche Kontur hinweg. Es liegt bei uns auch kein Makropräparat vor, bei dem wir eine solche hätten feststellen können. Als Vergleichsbasis für die Festlegung der normalen Kontur wählten wir die Hufbeine einer 4jährigen Remontenstute (Nr. 6). Im Vergleich mit diesen war bei vielen Hufbeinen ein offensichtlicher Substanzverlust bemerkbar. Er ging allgemein mit einer verstärkten Porosität des Astes einher, welche am ganzen Hufbein ohnehin gegen kaudal zunimmt (Gläsel). Die Bezeichnung «Osteoporose» erscheint uns in diesem Zusammenhang zweckmäßig.

Wir haben auf den Photos der Hufbeine von Cephissos (Nr. 9) und Successeur (Nr. 11) die Kontur, wie wir sie uns ohne Substanzverlust vorstellen müßten, weiß eingezeichnet. Die als «Erhebung, Exostosen» oder «Auflagerungen» bezeichneten distalen Knochenpartien an den Fortsätzen werden durch diese Linie bündig eingerahmt. Würde man diese Linie (schwarz) auf dem Niveau der kranial gelegenen Partie nach hinten verlängern, um auf diese Weise die kaudal gelegenen Gebilde als Buckel hervorragen zu lassen, wäre gleich der ganze distale Fortsatz abgesetzt. Hiedurch soll gezeigt werden, daß diese hervorragende Knochenpartie nicht vermehrte, sondern weniger abgebaute Substanz des Astes darstellt.

Als Ursache für die Lahmheit des Kaltblutpferdes muß deshalb viel eher die festgestellte Pododermatitis hämorrhagica betrachtet werden; denn die Äste des vorliegenden Hufbeines sehen verglichen mit von uns gefundenen (Successeur), die keine Lahmheit bedingten, nicht stark verändert aus. Dies um so mehr, als das Bindegewebe von Kaltblutpferden bekanntlich «schwammiger» konstituiert und deshalb auf- und abbauenden Prozessen verstärkt unterworfen ist. Der Substanzverlust überwiegt bei diesen beiden im Unterschied zu den meisten von uns untersuchten Hufbeinen hauptsächlich an der proximalen Kante, wobei die sonst stets beobachtete mediale Verdichtung des Knochens relativ gering ist.

Die Ansicht von Jores über Zug- und Druckwirkung, die er an Kaninchenknochen experimentell untersuchte, würde auf die in unseren Fällen gefundene, äußere vermehrte Porosität und innere Kondensation im Hinblick auf die Druck- und Zugverhältnisse am Hufbeinast passen. Nach Jores soll bei konstantem Druck Porosität des Knochens überwiegen, hingegen bei Zug vorerst ebenfalls Porosität, darauf aber reaktiv vermehrt Kondensation eintreten. Auf das Hufbein bezogen, trifft dies insofern zu, als wir außen und unten, neben der Zugwirkung des Aufhängeapparates konstanten Druck von Wand und Sohle der Hornkapsel finden, im Gegensatz zu innen, wo überwiegend Zug der elastischen Bindegewebefasern die dortige Kondensation provozieren kann. Es kann auch hierin wieder die von Pålman u. a. beschriebene enge Abhängigkeit Hornkapsel-Hufbein gefunden werden.

Das Periost liegt dem Knochen sehr satt auf. Es ist nur undeutlich gegen die angrenzende Huflederhaut oder das Ballenpolster abgrenzbar, in die es

fließend übergeht. Wir sehen in dieser undeutlichen Abgrenzung aber keinen hinreichenden Grund, es der Huflederhaut zuzurechnen; dies um so mehr, als Schummer anhand der Gefäßaufzweigung analoge Strukturverhältnisse in Cutis und Subcutis des Hufes und der übrigen Decke nachweisen konnte. Dazu kommt noch, daß wir das Periost auch an der inneren Seite des Hufbeinastes feststellen konnten, wo bekanntlich keine Huflederhaut, sondern das Ballenpolster anliegt. Die spezielle Struktur des Periostes mit den runden, palisadenartig aneinandergereihten Kernen, wie wir sie an Röhrenknochen dort finden, wo Sehnen ansetzen, erscheint uns am Hufbeinast deshalb zweckmäßig, weil innen elastische Fasern des Ballenpolsters und außen die Blättchen der Wandlederhaut folgen, welche beide besonders bei starker Bewegung auf Zug beansprucht werden. Es liegen also innen und außen am Hufbeinast ähnliche Verhältnisse vor wie am Röhrenknochen, wo Sehnen ansetzen.

Obwohl wir bei einigen Präparaten im Periost Anzeichen von Entzündung, jedoch immer ohne Ossifikation, fanden, glauben wir auch hier, wie beim Knochen, nicht an Prozesse, bei denen die Apposition überwiegt. Das zerklüftete Aussehen eines von Leisering und Hartmann dargestellten, als stark hypertrophisch bezeichneten Hufbeinastes von einem Pferd mit infizierten Steingallen (*Pododermatitis hämorrhagica purulenta*), scheint uns vielmehr einen stark osteoporotischen Zustand zu zeigen als einen, durch ossifizierende Periostitis gewucherten Hufbeinast. Die Länge des Astes ist nämlich im Vergleich zum Hufbein als normal zu bezeichnen, wohingegen der andere Ast infolge Substanzverlust eher verkürzt erscheint.

Das öfters beschriebene «Zubiegen» zur Mittellinie des gezwängten Astes bei einseitigem Trachtenzwang (Stiegler, Jaritz, Wittmann), könnte leicht den Eindruck erwecken, daß der Knochen von seiner ursprünglichen Lage abgebogen würde. Nach unserer Meinung handelt es sich jedoch um einen lateralen Substanzverlust, wodurch der Ast der Mittellinie genähert scheint. Bei beidseitigen Trachtenzwanghufen werden die durch seitliche Rarefaktion verschmälerten Äste häufig als verlängert angesehen und Ostitis proliferans oder Periostitis ossificans dafür verantwortlich gemacht. Hierbei dürfte es sich aber lediglich um eine relative, nicht effektive Verlängerung handeln, indem der seitliche Schwund an den Ästen das Verhältnis Hufbeinbreite zu Hufbeinlänge zugunsten einer (relativen!) Verlängerung ändert. Huret verneinte prinzipiell das Vorkommen von Zwanghufen und bezeichnete Hufe mit langen Trachten als Pseudozwanghufe. Das vermeintlich verschmälerte Hufbein soll nach ihm nur durch die Verlängerung der Äste infolge ossifizierender Periostitis zustande kommen. Die Folge dieser als primär anzusehenden Veränderung sei die Anpassung der Hornkapsel, die dann infolge ihrer effektiven Verlängerung fälschlicherweise als verschmälert angesehen werde. Liénaux will dieses Phänomen auch beobachtet haben und es als unheilbar ansehen. Nach ihm soll es aber trotzdem noch einen richtigen, heilbaren Zwanghuf geben.



Unser Portugiese Phrygias zeigt aber, trotz einem mindestens als mittelgradig zu bezeichnenden Zwanghuf, effektiv und relativ normale Meßwerte an den Hufbeinästen. Es sind bei ihm insbesondere keine Gebilde an den distalen Hufbeinästen zu finden, die man als Verlängerungen oder seitliche Auflagerungen ansehen könnte. Sogar die bei Zwanghufen in starkem Maße auftretende Osteoporose und der seitliche Schwund ist relativ gering.

Anlaß zu der vorliegenden Untersuchung gaben sechs Zugpferde, bei denen hauptsächlich die klinischen Befunde den Verdacht auf Periostitis an den Hufbeinästen erweckten. Ausschlaggebend war die Tatsache, daß die Pferde (ausgenommen die, welche neurektomiert wurden) über längere Zeit hin positive Zangenproben zeigten (12 exklus.) und mit Stegeisen, durch welche die Trachten entlastet und der Strahl zu vermehrter Belastung herbeigezogen wurde, besser gingen. Nach allgemeiner Ansicht spricht dies gegen Podotrochlitits. Bei Pferd 12 entschloß man sich trotz fehlender Trachtenempfindlichkeit anhand der Sektion zur Diagnose Periostitis der Hufbeinäste. Pathologisch-anatomisch fand sich bei einem weiteren und bei 12 eine starke Porosität der Äste, dazu im Fall 12 mit Verdickung. Wie bereits erwähnt, müssen wir aber die Zunahme der Porosität als Ergebnis eines normalen Umbaues im Hufbein ansehen. Eine Verdickung haben wir selbst nie beobachtet.

War man bei den eben erwähnten sechs Fällen doch mehrheitlich von klinischen Befunden aus zur Diagnose gelangt, so war es bei 80 von den, in den Jahren 1948 bis 1950 geschlachteten Kavalleriepferden eher der pathologisch-anatomische Befund. Dieser gab oft nachträglich die Erklärung für die Bewegungsstörung, für welche verschiedene klinische Diagnosen (Podotrochlitits, Hufbeinfraktur usw.) und Befunde (Zwanghufe 80%!) ausgesprochen worden waren.

Unsere eigenen Untersuchungen bei der gleichen Art von Pferden bezüglich Blut und Gebrauch haben die gleichen Veränderungen an den Hufbeinästen bei lahmgehenden und bei Pferden ohne Lahmheit ergeben. Mit Ausnahme von Cephissos, bei dem der Befund am Strahlbein für den Grad der Lahmheit doch etwas spärlich schien, und von Cumana, welche eine intakte Bursa podotrochlearis aufwies, wurde die Lahmheitsursache stets an den schon klinisch diagnostizierten Stellen gefunden. Einige Pferde haben allerdings gezeigt, daß die Veränderung bei Podotrochlitits nicht ohne weiteres dem Grad der Lahmheit entspricht. Doch können wir bei einem Fall, wie zum Beispiel Rodin, mit den tiefen Usuren am Strahlbein trotz erheblicher Hufbeinastveränderung, bei fehlendem Zangenschmerz und positiven Proben für Podotrochlitits, mit Sicherheit diese als Lahmheitsursache annehmen.

Wir versuchten vergeblich, Art und Stärke der Veränderung an den Ästen mit Erkrankung, Alter oder Rasse in Zusammenhang zu bringen. In jeder Gruppe fanden sich bei einzelnen Fällen zwar Anhaltspunkte, nicht aber allgemein.

Bei strahlbeinlahmen Pferden (Bursa, Pompa, Cisto und Zechis) ergaben sich zum Teil entzündliche Prozesse im Periost, welche sich aus der Form der Hornkapsel nicht vermuten ließen. Bei Phrygias mit den starken Trachtenzwanghufen vermissen wir hinten rechts die erwartete Periostreizung, wohingegen bei Lumpazi, der wegen beidseitiger Gonitis stark lahm ging, eine deutliche Periostitis festgestellt werden konnte. Bei Cephissos, der vorne wegen Podotrochlitits und hauptsächlich Pododermatitis lahnte, zeigte sich am hinteren Hufbein eine Periostreizung.

Hieraus ersehen wir, daß man bei Gliedmaßenerkrankungen, die ohne Zweifel mit einer Änderung der Belastungsverhältnisse einhergehen, nicht a priori mit einer vermehrten oder gar entzündlichen Hufbeinastveränderung rechnen kann.

Wenn wir die Hufbeine der 4jährigen Vuria und die des 24jährigen Successeur betrachten, sind wir leicht geneigt, mit zunehmendem Alter eine vermehrte Porosität anzunehmen. Die Tatsache, daß der Knochen mit zunehmendem Alter infolge vermehrter Kalkeinlagerung härter und spröder wird, wodurch die Anzahl der Spongiosabälkchen verringert werden kann, würde eine schöne Erklärung hiefür bieten. Aber der 19jährige Portugiese vereitelt solche Schlüsse mit seinen relativ kompakten und in allen Maßen normalen Ästen trotz seinen Zwanghufen.

Der Vergleich Successeur-Phrygias kann eher für einen gewissen rassenmäßigen Zusammenhang herbeigezogen werden. Successeur war nämlich ein eher schwerfälliger, tief im Blut stehender Irländer, wohingegen Phrygias ein zierlicher Portugiese. Die verschiedenen Hufbeine der Hannoveranerpferde zeigen allerdings, daß auch innerhalb einer Rasse bedeutende Unterschiede bestehen.

Cumana und Cephissos müssen als klinisch nicht ganz eindeutige Fälle bezeichnet werden. Sie wurden im Gegensatz zu der bei solchen Fällen üblichen Gepflogenheit an der EMPFA trotz deutlichem Zangenschmerz in den Trachten geschlachtet und entgingen deshalb meiner klinischen Untersuchung sowie dem in solchen Fällen vorgesehenen Anästhesierungsschema.

Cumana ließ die vermuteten Veränderungen am Strahlbein vermissen, zeigte aber eine Tendinitis des Interosseus, welche die Lahmheit erklärt. Die übrigen makroskopischen und röntgenologischen Hufbeinbefunde sind durchaus normal. Das histologische Präparat mißlang beim Entkalken.

Cephissos zeigte die erwähnte, vorsichtig zu beurteilende Veränderung am Strahlbein. Die festgestellte Pododermatitis dürfte jedoch an der Lahmheit wesentlichen Anteil haben. Die Trachten waren niedrig und untergeschoben. Die auf den ersten Blick verdächtigen Buckel dürfen aus den früher angeführten Gründen nicht als pathologisch betrachtet werden.

Nachdem die einleitend geforderte Abklärung der Frage, ob sich die Veränderung an den Hufbeinästen klinisch manifestieren muß oder kann, zu verneinen ist, erübrigen sich außer einem Erklärungsversuch ihrer Entstehung und der entzündlichen Komponente, Angaben über klinische



Kriterien, wie Differentialdiagnose, Prophylaxe, Therapie und Prognose, wenn sich nicht im Verlauf der Untersuchung einige klinisch bedeutsame Zusammenhänge mit schmerzhaften Zuständen in den Trachten ergeben hätten, die mitteilenswert erscheinen.

Die im allgemeinen als physiologisch zu bezeichnenden Umbauprozesse scheinen unter individuellen statisch-mechanischen und spezifisch-traumatischen Einflüssen verstärkt zu werden und entzündlichen Charakter anzunehmen. In der Mehrzahl der Fälle dürfte aber die Entzündung aus der anliegenden Huflederhaut fortgeleitet worden sein.

Das bizarre und exostosenähnliche Aussehen der distalen Hufbeinäste kommt nach unseren Untersuchungen vornehmlich dadurch zustande, daß infolge eines lokal sehr unterschiedlich starken Abbaues der Knochensubstanz, vor allem der ohnehin dünnen Kompakta, einzelne Partien der äußeren Spongiosa über andere hinausragen. Ihre netz- oder schwammartige Struktur ergibt die Verwechslung mit Osteophyten oder mit Exostosen, dies um so mehr, wenn größere Partien verbleiben, beziehungsweise angrenzende Partien vermehrt abgebaut werden (Cephalos).

Bei chronischer Lahmheit infolge Pododermatitis hämorrhagica kann der Fall eintreten, daß bei einem gewissen Verdacht auf das zusätzliche Vorliegen von Podotrochlitits aus prognostischen Erwägungen heraus, ihr Anteil am Lahmgehen gegenüber der Pododermatitis beurteilt werden muß. Hierzu eignet sich die Hufgelenkanästhesie (nach Forssell und Westhues). Mit dem Diffundieren des Anästheticums an die Außen- und Unterfläche der Hufbeinäste ist nicht zu rechnen, so daß mit dieser Anästhesie zwischen Podotrochlitits und Pododermatitis an den Hufbeinästen differenziert werden kann. Genning vermutete ein allgemeines Diffundieren in die Umgebung und stellte fest, daß das Anästheticum vom Hufgelenk aus nicht nur in die Bursa podotrochlearis, sondern bis in die Sehnenscheide diffundiere. Derselbe bezeichnete die Anästhesie im allgemeinen und diesbezüglich im speziellen als ein noch ungelöstes physikalisch-chemisches Problem. In unserem Fall dürfte aber das dazwischen liegende Gewebe verhindern, daß sich das Anästheticum in nützlicher Frist und Konzentration im Gebiet der Hufbeinäste ausbreiten kann.

Prophylaktisch und therapeutisch dürften regelmäßige Bewegung, gute Hufpflege einerseits vorbeugen, Hufbäder, Weidegang, Barfußgehen sowie Beschlag mit Pantoffeleisen andererseits schmerzhaft Zustände im Trachtengebiet (wie Pododermatitis, Zwanghufe usw.) verhindern beziehungsweise heilen helfen.

Immerhin ist zu sagen, daß auch nach Ausschluß einer Podotrochlitits als Ursache, die Prognose bei lahmen Pferden mit lediglich Trachtenschmerz nicht immer günstig ist. So mußte die 5jährige Remonte Vorticella nach monatelanger Behandlung wegen Flachhufen und niedrigen Trachten doch als nichtmilitärtauglich ausrangiert werden. In solchen Fällen wäre die Neurotomie indiziert, weil es sich um eine heilbare Verände-

rung handelt, die aber oft einige Zeit und Pflege verlangt, so daß eine Rückkehr der Sensibilität nach einiger Zeit erwünscht wäre.

### Schlußfolgerungen

Im Knochen und in der Knochenhaut der distalen Fortsätze am Hufbeinast spielen sich wechselnd starke Umbauprozesse ab, welche zum Teil mit Entzündung vergesellschaftet sind. Es konnte jedoch keine klinische Manifestation davon in Form von Zangenschmerz oder Lahmgehen gefunden werden. Die Beteiligung einer Entzündung war nur im histologischen Präparat erkennbar. Sie dürfte selten primär, sondern meistens durch Übergreifen von Pododermatitis entstehen. Wucherungsvorgänge wurden weder am Knochen noch an seiner Haut festgestellt, da bei den Umbauprozessen stets der Abbau überwog, wodurch diese Knochenpartie ein osteoporotisches Aussehen bekommt. Es waren in erster Linie die Kompakta, aber auch häufig noch ausgedehnte Spongiosateile, die der langsamen, physiologischen Resorption anheimfielen. Die Unregelmäßigkeit im Abbau und die netzartige Struktur der oft am Rand etwas verdichteten äußeren Spongiosa gab den distalen Ästen häufig ein osteophyten- oder sogar exostosenartiges Aussehen. Mit dem Ausmaß der Veränderungen konnten weder Erkrankung, Alter noch Rasse in engen Zusammenhang gebracht werden.

Die auffälligen Strukturveränderungen an den distalen Hufbeinastfortsätzen der Pferde stellen folglich das Produkt physiologischer Umbauprozesse dar, die es dem Hufbein ermöglichen, in Übereinstimmung mit dem von Tetzner nach Wolff u. a. aufgestellten Transformationsgesetz der Knochen, seine einleitend erwähnte funktionelle Gestalt dem Wechsel der Beanspruchung anzupassen.

### Résumé

L'os et le périoste des protubérances distales de la troisième phalange sont le siège de modifications assez profondes et qui peuvent s'apparenter en partie à une inflammation. Il n'a cependant pas été possible d'en trouver une manifestation clinique sous forme de douleur obtenue par la pince ou consécutive à une boîterie. Seule une coupe histologique a pu déceler une inflammation. Celle-ci serait rarement primaire et le plus souvent due à une pododermatite. Il n'a pas été possible de constater la présence de proliférations sur l'os ou le périoste: la désagrégation l'emportait et laissait apparaître une ostéoporose, très souvent de larges spongiosités vouées à une lente résorption physiologique. L'irrégularité de la décomposition et la structure réticulaire de la spongiosité donnait aux protubérances distales un aspect souvent ostéophytique et même une apparence d'exostose. En raison de l'étendue des altérations, on n'a pu établir de rapport étroit entre la maladie, l'âge et la race. Les altérations de structure des protubérances distales de la troisième phalange du cheval sont consécutives à une décomposition physiologique. Cette dernière permet à la troisième phalange (en concordance avec les lois de la transformation des os, de Wolff et d'autres) de s'adapter fonctionnellement selon ses besoins.



### Riassunto

Nell'osso e nel periostio dei processi distali all'angolo dell'osso triangolare si svolgono talvolta dei notevoli processi di ricostruzione, che in parte sono accompagnati da infiammazione. Tuttavia non si poté trovare nessuna manifestazione clinica di dolore con la pressione alla tenaglia o sotto forma di zoppicatura. La presenza di una infiammazione fu riconoscibile solo nel preparato istologico. Essa sarebbe raramente primaria, ma si verificherebbe per lo più in seguito a pododermatite. Fenomeni di escrescenze non furono accertati, nè all'osso nè al suo periostio, poichè nei processi di ricostruzione prevalse sempre la riduzione, in seguito a che questa parte dell'osso assume sempre un aspetto osteoporoso. In prima linea la compacta, ma spesso anche parti diffuse di spongiosa si sottomisero al riassorbimento lento e fisiologico. La irregolarità nella riduzione e la struttura reticolare della spongiosa esterna, che spesso all'orlo è un po' ispessita, diede no agli angoli distali dell'osso triangolare un aspetto spesso osteofitico e persino esostotico. Con la dimensione delle lesioni non si poterono mettere in stretto rapporto nè malattie, nè l'età e nemmeno la razza. Le notevoli alterazioni strutturali ai processi distali dell'osso triangolare dei cavalli costituiscono quindi il prodotto di processi fisiologici di ricostruzione che rendono possibili, in accordo con la legge di trasformazione delle ossa formulata da Tetzner, Wolff e altri, di adattare la forma funzionale del osso al cambiamento delle esigenze.

### Summary

In the bone and periosteum of the processus volares varying structural transformations were observed, partially accompanied by inflammation, but without clinical signs, i.e. lameness or pain by pressure of tongs. Inflammation was only recognizable by microscopic examination. The inflammation, rarely primary, most likely a sequence of pododermatitis. Tissue proliferations were not present, neither on the bone nor on the periosteum, as during the transformation catabolic processes preponderated. By this, the bone portions in question became osteoporotic. Mostly the compacta, but not unfrequently also the spongiosa underwent a slow physiological resorption. The irregularities of the resorption and the condensed structure of the marginal spongiosa confer on the processus volares the shape of osteophytes or even exostoses. There are no relations between the degree of alterations and age, race or disease. These prominent structural changes of the processus volares of the 3 d phalanx of the horse are the product of physiological structural transformations which enable the phalanx tertia to adapt the shape to the varying functions in accordance with the law of transformation of Tetzner and Wolff and others.

### Schrifttum

Bolz W.: Lehrbuch der Allgemeinen Chirurgie für Tierärzte. Verlag Ferdinand Enke. 3. Auflage, Stuttgart 1959. – Forssell G.: Die Diagnose von Lahmheiten infolge von Sehnen-scheiden- oder Gelenkleiden mittels Anästhesie durch Injektion in die Synovialhöhle. Ref. BTW 39, Heft 16/17 (1923). – Gläsel M.: Zur Architektur des Hufbeines und seiner physiologischen Transformation. Diss. Dresden 1916. – Huret M. A.: Sur l'étude de l'encastelure. Revue gen. de méd. vét. 673 (1903). Hufschmied 21, 179 (1903). – Jaritz K.: Veränderungen des Hufbeins bei Trachten- und Sohlenzwanghufen. Diss. Hannover 1920. – Jores L.: Experimentelle Untersuchungen über die Einwirkung mechanischen Druckes auf den Knochen. Zieglers Beitrag zur path. Anat. 66 (1920). – Knauer P.: Beitrag zur Statik und Mechanik des Hufbeines. Diss. Berlin 1909. – Leisering und Hartmann, bearb. von A. Lungwitz: Der Fuß des Pferdes. 9. Auflage, 374. Dresden 1898. – Liénaux E.: Die Entzündung des Hufbeins beim Pferd in ihrer Beziehung zu Rehe, Hufknorpelverknöcherung, Steingallen, Zwanghuf und Podotrochlit. Ann. de méd. vét. 543/609 (1909) sowie Ref. Hufschmied, Heft 28/29 (1910/11). – Etude des altérations que l'ostéite des angles phalan-

giens détermine dans la membrane kératogène. Du mécanisme de la bleime. *Ann. de méd. vét.*, 25, (mai 1914.) – Möller H.: Hufkrankheiten des Pferdes. Verlag Paul Parey, Berlin. 4. Auflage (1906). – Moser-Westhues: Leitfaden der Huf- und Klauenkunde. Verlag Ferdinand Enke, Stuttgart 1950. – Oxspring G.: Die chronische Podotrochлитis im Röntgenbild. *Ref. Jhb. der Vet. med.* 59, 211 (1936). – Pålman A.: Das Verhältnis zwischen Hornschuh und Hufbein. *DTW* 30. Jg., 151. *Ref. Hufschmied* 40, 170 (1922). – Schummer A.: Blutgefäße und Zirkulationsapparat im Zehenendorgan des Pferdes. Unveröffentlichte Institutsarbeit, Hannover 1949. – Schwendimann F.: Die Bedeutung des Pantoffeleisens beim Beschlag des Trachtenzwanghufes. *Schweizer Hufschmied* 17/18, 1954. – Schwyter H.: Die Gestaltsveränderungen des Pferdefußes infolge Stellung und Gangart. Verlag Stämpfli & Co., Bern 1906. *Der Schweizerische Militärhufschmied*. Verlag Stämpfli & Co., Bern 1938. – Silbersiepe E.: Lehrbuch der speziellen Chirurgie für Tierärzte und Studierende. 10. Auflage. Verlag Ferdinand Enke, Stuttgart 1943. – Stiegler A.: Über bleibende Formveränderungen des Pferdehufes. *Der Hufschmied* 133/153/165/185 (1892). – Tetzner P.: Beiträge zur Kenntnis des Wesens und der Bedeutung der Transformation der Knochen- und Gelenkerkrankung des Pferdes. Diss. Berlin 1911. – Volkmann A.: Zur Physiologie des Hufes. *Tierärztl. Rundschau*, 179 (1938). – Wachs J.: Die Einwirkung der Belastung auf die Formveränderungen des Hufbeines kranker Hufe. Diss. Leipzig 1938. – Westhues M.: Die diagnostische Injektion in Gelenke und Sehnenscheiden bei Lahmheiten. *DTW* 42, Heft 52, 829 (1934). – Krankheiten an der Zehe des Pferdes. *Zeitschrift für Vet'kunde*, 151 (1941). – Wittmann F.: Die periostalen Knochenneubildungen und Gestaltsveränderungen der Zehenknochen der Pferde. *Tierärztl. Rundschau* 39, Heft 8/9/10 (1933). – Wolff J.: Das Gesetz der Transformation der Knochen. Berlin 1892.

## Ein Fall von Apoplexia mammae

Von Dr. med. Hans Pfosi, Zürich

Die Apoplexia mammae mit Nekrose und Sequestration des Drüsenkörpers ist beim Menschen ein sehr seltenes Krankheitsbild.

Wir hatten Gelegenheit, einen Fall bei einer 2½-jährigen robusten Langhaarteckel-Hündin post partum zu beobachten. Der Verlauf war folgender:

Am 5. Tage nach dem komplikationslos verlaufenen Wurf von 2:3 zeigte sich bei den hochvitalen Welpen plötzlich die auf Durchfälle typische gelbe Verschmutzung der Unterlage. Die Hündin war während der Tragzeit mehrfach mit Adipalit vorbehandelt worden. Trotzdem wurden auf Grund der Erfahrung die Durchfälle als das übliche Symptom einer Askaridenverseuchung interpretiert und Piperazinadipat in Pelargon orange mit der Tropfpipette den einzelnen Welpen gegeben. Auffallenderweise ließ sich damit keine Sanierung der Stühle erzielen. Trotzdem blieben die Zunahmegewichte konstant günstig, und Mutter und Welpen wiesen keinerlei weitere Erkrankungssymptome auf. Am 9. und 10. Tag erschien der Kleinste des Wurfs, ein Rüde, weniger lebhaft und seine Zunahmegewichte blieben unter der Norm. Am 10. Tag fiel die Hündin durch eine relative Inaktivität auf. Am Gesäuge waren keine pathologischen Veränderungen nachweisbar, die Lochien entsprachen der Norm. Am 11. Tag änderte sich das gesamte Zustandbild.