

**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:** 49 (1907)

**Heft:** 3

**Artikel:** Die Veränderungen des Hufknorpelfesselbeinbandes und der Zehenbinde, sowie ihre Beziehungen zur Schalenbildung und Verknöcherung der Hufknorpel

**Autor:** Hugentobler, Jean

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-589488>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 15.01.2026

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



# SCHWEIZER-ARCHIV FÜR TIERHEILKUNDE.

Redaktion: E. ZSCHOKKE, E. HESS & A. BORGEAUD.

XLIX. BAND.

3. HEFT.

1907.

## Die Veränderungen des Hufknorpelfesselbeinbandes und der Zehenbinde, sowie ihre Beziehungen zur Schalenbildung und Verknöcherung der Hufknorpel.

Von Dr. Jean Hugentobler, Tierarzt von Henau (St. Gallen).

Aus dem veterinär-chirurgischen Institut der Universität Zürich.

### Geschichtlicher Teil.

Die Auftreibungen in der Fessel- und Kronbeinpartie werden, soweit sie ihren Sitz am Knochen haben, je nach ihrer Lage als Leisten, Schalen oder Ringbeine bezeichnet.

Der Wichtigkeit und des häufigen Vorkommens wegen, sind diese Veränderungen schon seit langer Zeit Gegenstand eingehender Untersuchungen gewesen.

Nach Zschokke spricht man von *Leisten*, so lange diese Knochenauftreibungen ihren Sitz seitlich am Fesselbein haben. Liegen sie dagegen mehr an der Vorderfläche, oder umfassen sie den Knochen sogar ganz, werden sie *Schalen* oder *Ringbeine* genannt.

Rychner und Im-Thurn erwähnen als solche Zustände bohnen- bis faustgrosse, nach Gestalt rundliche oder birnförmige, widerliche Knochenauswüchse mit rauher Oberfläche und poröser Beschaffenheit nahe der Gelenkfläche des Fessel- oder Kronbeins.

Ziemlich übereinstimmend mit diesen, beschreibt Anker als Leisten meist unebene, rauhe, gleichsam höckerige, knö-

cherne Geschwülste am untern Ende des Fesselbeins, ausgehend von Knochen- oder Knochenhautentzündungen.

Weiter sagt A n k e r: „Ist der Leist bis auf einen bemerklichen Grad entwickelt, so nimmt man auf der einen oder andern Seite der Ballen- und Trachtengegend, oder auf beiden Seiten zugleich eine mehr oder weniger erhabene rundliche, meistens stark nach aussen ausgeprägte, harte unbewegliche Knochengeschwulst wahr.

„Diese Geschwulst trägt sich in vielen Fällen auch abwärts auf das Hufbein über und gibt sich nach aussen durch die Hornwand ebenfalls als eine stark ausgedrückte ovale Anschwellung zu erkennen.

Die andauernde Entzündung der Fussknochen an ihren Gelenksenden kann auch die Gelenksbänder in ihren Kreis ziehen, wie die Sektionen solcher Tiere, die an den Folgeerkrankungen dieser Entzündungen gelitten, zuweilen, jedoch nicht immer dartun. Während ihrer Entwicklung und ihrem Verlaufe lässt sich aber ihr entzündliches Mitleiden durch keine bestimmten Erscheinungen nachweisen.“

Als erregende Ursachen dieser anormalen Knochenproduktion erachten R y c h n e r und I m - T h u r n und auch A n k e r Reizung und Entzündung der Beinhaut, der Gelenkflächen und der Gelenkbänder, hervorgerufen durch Zerrungen und Dehnungen der Bänder infolge von Fehlritten, Sprüngen, starkem Fahren und Reiten bergab, besonders auf rauen Strassen. Als weitere Ursache erwähnt A n k e r eine eigentümliche, selbst angeerbte Disposition bei einzelnen Pferdeschlägen.

Auch H e r t w i g bezeichnet mit dem Namen Leist bald spitze, bald mit einem Köpfchen versehene Auswüchse und Wucherungen der Knochenmasse an den Kronbeinen und am Fesselbein, namentlich aber an dem untern Ende des letztern.

Als Ursachen der Schale und des Leistes sind nach H e r t w i g zuweilen auch mechanische Verletzungen, wie

Verwicklungen im Halfterstrick, Verstauchungen, unvollständige Verrenkungen, Hufschläge und Krontritte anzunehmen.

Arm brecht betrachtet die Leistbildung an den Fesselbeinen als eine krankhafte Entwicklung des scharfen Randes, der die Seiten von der hintern Fläche des Fesselbeins scheidet. Er unterscheidet demnach auch, je nachdem sie den äussern oder den innern Rand des Fesselbeines innehaben, äussere oder innere Leisten.

Als weiche Schale bezeichnet Arm brecht Verbildungen der Gelenkbänder, des nächstliegenden Bindegewebes und der angrenzenden Sehnenscheiden. Als harte Schale eine gegenseitige Verschmelzung aller oder des grössten Teils der Gelenksknochen durch neue Knochenmasse.

Stockfleth fand bei Pferden, die mehrere Monate an Schale gelitten hatten, ganz bedeutende, fibröse Verdickungen der Kapsel und der benachbarten Gewebe, besonders der Seitenbänder und der Gleichbeinbänder. Er nimmt deshalb auch an, dass Verstauchungen beim Springen, dann auch ererbte Baufehler, wie zu schwache Beine, steile Stellung des Kron- und Fesselbeins die Entstehung von Leist und Schale begünstigen.

Berdez bezeichnet als Schale eine Exostose im Bereiche des Kron-, Huf- und bisweilen des Fesselgelenkes. Dieselbe entsteht infolge einer Periostitis, und vorzugsweise sind Stösse, Schläge, Bänderzerrungen ihre gewöhnlichen Ursachen. Dieselbe kommt meist nur bei jungen Tieren vor.

Nach Hoffmann besteht der Leist in einer schleichen Periostitis mit Knochenneubildung, die wallartig in der Seitenfläche des Krongelenkes sich erstreckt. Diese Knochenwucherungen haben ein poröses, zerklüftetes Aussehen. Hoffmann hat edlere Pferde häufiger mit solchen Knochenveränderungen gefunden, als Pferde gemeiner Rasse und nimmt an, dass fehlerhafte Stellungen eine Disposition dazu bilden.

Nach Möller entsteht die periatikuläre Schale als



häufigste Form, infolge chronischer Periarthritis, wie sie durch Zerrungen im Hemmungsapparat des Fessel-Kron-gelenkes hervorgerufen werden.

Namentlich an den Insertionsstellen der Seitenbänder entstehen Verdickungen, welche sich als Auftreibungen an der medialen oder lateralen Seite des Gelenkes zu erkennen geben. Der Sektionsbefund ist gesunde Gelenksfläche, dagegen verdickter Bandapparat mit mehr oder weniger stark ausgebildeten Exostosen an den Insertionsstellen, namentlich der Seitenbänder und auch der hintern Bänder des Kron-gelenkes, die sich am Fesselbein anheften.

Möller sieht im schlechten Bau der Gelenke und in den abnormalen Stellungen eine Disposition zur Entstehung der periartikulären Schale. Dabei sind es namentlich die zehenengen und zehenweiten Stellungen, die natürlich nicht nur zu ungleicher Belastung der Gelenke, sondern auch zu abnormen Dehnungen im Bandapparate führen.

Während Peters und Williams (nach Möller) der Ansicht sind, die Schale komme mit Vorliebe bei Pferden mit langen und weichen Fesseln vor, glaubt dagegen Percivall (Möller), dass eine steile Fesselstellung die Entwicklung der Schale begünstige, weil hierbei die Stosswirkung beim Einfallen der Körperlast auf die Knochen grösser ist.

Nach Dieckerhoff soll die Schale aus entzündlichen Erkrankungen des kleinen Schleimbeutels hervorgehen, welcher zwischen den Schenkeln des Kronbeinbeugers und den Hufknorpelfesselbeinbändern liegt.

Barrier dagegen kommt bei seinen langjährigen Beobachtungen zu der Überzeugung, dass der Ausgangspunkt der periartikulären Exostosen in den meisten Fällen die Insertionsstellen der seitlichen Bänder sind. Diese reizen nämlich langsam das Periost an den Anheftungsstellen. Auf diese Reizung folgt eine Reaktion der Knochen bildenden Schicht des Periostes, welche mit einer Knochenneubildung endigt.

Barrier sagt ebenfalls, dass Pferde, die angestrongter Arbeit ausgesetzt sind, und besonders alle schweren Zugpferde, viel häufiger solche Leiden sich zuziehen, und das um so mehr, je schlechter die Konstitution der Gelenke ist. Eine wohl ziemlich selten vorkommende Entstehungsart der Leisten, resp. Schalen dürfte die von Brisavoine beschriebene sein. Er sah nämlich bei drei Pferden, die an Zwanghuf litten, wie mit sukzessiver Steilerstellung der Trachtenwand Knochenaufreibungen auftraten. Mit dem Schwinden der Hufdeformität verschwanden auch, teils mit und teils ohne Behandlung, die Knochenaufreibungen wieder.

Joly und Barrier kommen über die Entstehung der Überbeine am Fesselbeine zum Schlusse, das dieselben infolge Zugreizung des oberflächlichen lateralen Bandes an seiner Insertionsstelle entstehen.

Mouilleron untersuchte über 15,000 Omnibuspferde und fand dabei über 1000 mit Schalenbildung und bereits ebensoviel mit Verknöcherung der Hufknorpel an einer oder mehreren Gliedmassen, hauptsächlich aber vorn, behaftet. Weil er diese krankhaften Veränderungen bei gewissen Pferdeschlägen häufiger fand, als bei andern, glaubt er an Vererbbarkeit des Leidens.

Smith, der die Entstehung der Schale auf Druckwirkung und Stoss zurückführt, glaubt ebenfalls wie Percivall, dass Pferde mit kurzen, gedrungenen, steil gestellten Fesseln häufiger von Schalen befallen werden. Er gibt zwar zu, das Leiden auch bei gut geformten und gut gestellten Fesseln gesehen zu haben.

Udriski erwähnt als die auffallendsten makroskopischen Veränderungen bei der Krongelenksschale die Exostosen am Krongelenk, die meistens in der Gegend der seitlichen Bänder gelegen sind. Als Leist bezeichnet er eine, bei alten Pferden häufig vorkommende Extostose am Ansatzpunkt des Hufknorpelfesselbeinbandes am Fesselbein. Im Anfange der Entwicklung bestehen die Exostosen aus stark vaskulari-

siertem, fibrösem, unvollständig verknöchertem und deshalb porösem Gewebe, welches so weich ist, dass man es mit dem Messer schneiden kann. Mit der fortschreitenden Verkalkung nimmt die harte Konsistenz und Festigkeit zu, bis dieselbe diejenige der Knochen erreicht hat. Alle Unebenheiten der Oberfläche der Exostosen sind mit fibrösem Bindegewebe ausgefüllt, so dass die Oberfläche bei der Palpation glatt erscheint.

Auf Schnittflächen durch das Knochengewebe fand Udriski verschieden grosse, rote, punktförmige Flecken. Die Farbe dieser Flecken war nicht immer rein rot, sondern häufig dunkelrot bis braunrot. Ihre Konsistenz war weich oder gelatinös. Diese Herde griffen in die Nachbarschaft über und zeigten dann eine fingerförmige oder verästelte Ausbreitung. An den betroffenen Stellen war das Knochengewebe in der entsprechenden Ausbreitung verdrängt. Diese Veränderungen fanden sich vornehmlich in der *Tela ossea* und zwar erstens unter dem Gelenkknorpel und zweitens einige Millimeter unter dem Periost im Bereiche der Ansatzstellen des Bandapparates. Die durch diese *Ostitis rarefaciens* hervorgerufenen Defekte, welche durch eine kondensierende *Ostitis* wieder ausgefüllt werden, nehmen zuweilen die Grösse einer Linse, einer Bohne oder einer kleinen Nuss an. Trifft ein Sägeschnitt zufällig einen solchen Herd, so kann der Inhalt desselben herausgerissen werden und auf diese Weise wird das Vorhandensein eines Hohlraums vorgetäuscht.

Den Bandapparat und die Sehnen hat Udriski in der Regel verdickt (induriert) gefunden. Vielfach erwiesen sich die Bänder an den Ansatzstellen ossifiziert. An einem Präparat fand er in der Sehne des gemeinschaftlichen Zehenstreckers, in der Höhe des Krongelenkes eine etwa haselnussgrosse Ossifikation, welche durch derbes Bindegewebe mit dem Kapselbande in Verbindung stand.

Das Periost erwies sich fast immer verdickt und zeigte eine derbe Beschaffenheit, sowie dunklere Farbe. Die mi-



kroskopischen Veränderungen beginnen nach Udriski, gleichwohl ob wir es mit einer artikulären oder periartikulären Schale zu tun haben, in jedem Falle im Knochengewebe. Man findet bei der artikulären Schale die ersten Abweichungen in den subchondralen Partien des Knochens und bei den periartikulären Erkrankungen ist das subperiostale Gewebe bzw. dessen Nachbarschaft der Ausgangspunkt der pathologischen Veränderungen.

Breitet sich die Ostitis rarefaciens nicht nach dem Gelenk, sondern nach dem Periost zu aus, so folgt eine Periostitis ossificans mit Osteophytbildung. Auf Querschnitten durch solche Exostosen bemerkt man, dass die Grenze zwischen derselben und dem Knochen gewöhnlich deutlich erkennbar ist.

Kärnbach fand bei seinen Untersuchungen, dass fast immer das Knochengewebe zuerst auf die schädlichen Einwirkungen (Traumen) reagierte. Es sind somit die Untersuchungsbefunde von Kärnbach in bezug auf den Ausgangspunkt der Veränderungen bei der Schale ziemlich übereinstimmend mit denjenigen von Udriski. Kärnbach sagt, dass die erste Entzündung in der Regel ihren Sitz in der Nähe der Gelenkfläche, d. h. unter dem Knorpelüberzuge hat. In gleicher Weise, wie gegen das Gelenk zu, kann sich die Entzündung von der erst erkrankten Stelle in seitlicher Richtung weiter ausbreiten und bis an das Periost fortschreiten, dasselbe in Mitleidenschaft ziehen und so zur Bildung von Osteophyten Veranlassung geben. Die Exostosen als die auffälligsten Erscheinungen der Hufgelenkschale treten nach Kärnbach auf, wenn das Periost sekundär vom Knochen oder vom Knorpel aus, oder primär nach Krontritten etc. erkrankt. Soweit stimmt der anatomische Befund im wesentlichen bei der Hufgelenkschale mit dem vom Eberlein beim Spat und von Udriski bei der Krongelenkschale festgestellten Entwicklungsgang überein. Auch hier entwickelt sich nach den genannten Autoren der krankhafte Prozess in der Regel



von innen nach aussen und wird hervorgerufen durch Verstauchung etc., deren Wirkung eventuell durch das Vorhandensein von abnormen Stellungen der Gliedmassen verstärkt und begünstigt wird. Kärnbach erwähnt als von aussen kommende Ursachen der Schale: Krontritte, Bandzerrungen und übermässiger Zug der Hufbeinbeugesehne. Er hat auch die Seitenbänder und das Kapselband in der Regel verdickt angetroffen.

Nach Eberlein entwickelt sich die Schale entweder zentrifugal oder zentripetal, oder auch durch Übergreifen von einem Gelenk auf das andere. Die zentrifugale Form ist nach Eberlein die häufigste. Er ist deshalb übereinstimmend mit Udriski und Kärnbach der Ansicht, dass der Ausgangspunkt der Schale in der Regel im Knochen oder im Gelenkknorpel selbst ist.

Was die Ätiologie anbetrifft, so unterscheidet Eberlein zwischen der Causa interna, beruhend auf fehlerhaften Schenkel- und Zehenstellungen, Beschlagsfehlern etc. und der Causa externa, welche vor allen Dingen durch Traumen, Verstauchungen, Stösse, Schläge und viele andere Ursachen veranlasst wird.

Bayer erwähnt als Schale verschieden gestaltete Knochenneubildungen an den vordern und seitlichen Flächen des Fesselbeins, unmittelbar unter dem Gelenke, hervorgegangen aus chronischen Beinhautentzündungen, deren Ursachen in Zerrungen der Bänder bei Verstauchungen dieses Gelenkes zu suchen sein dürften.

Lange glaubt in der starken Beanspruchung der Vordergliedmassen zum Zuge eine Disposition zur Schalenbildung zu erblicken und das zwar hauptsächlich bei schweren Zugpferden mit verhältnismässig schwach entwickelter Nachhand und um so stärkerer Beanspruchung der Vorhand.

Zschokke hingegen ist der Ansicht, dass wohl die Grosszahl der Schalen auf eine unphysiologische Mechanik und Beanspruchung der Phalangenknochen und Bänder, namentlich auf zu starke Zerrung der Bänder an ihren Ansatz-

stellen zurückzuführen ist. Im allgemeinen scheint die Stellung der Fussknochen für die Genesis der Schale von ungemeiner Bedeutung. Die steile und inegale Stellung der Knochen bedingt zu intensive und einseitige Beanspruchung, die zu schiefe Richtung dagegen zu starke Zerrung des Bandapparates. Darum sind auch das unrichtige Ausschneiden und Beschlagen des Hufes, welches die Knochenstellung so sehr influert und starke Ermüdung, (*Osteite de fatigue*) die eine gewisse Erschlaffung und Dehnung des Muskel- und Sehnenapparates im Gefolge hat, als unmittelbare Ursachen der Schale aufzufassen.

Zschokke bezeichnet die Insertionsstellen der Hufknorpelfesselbeinbänder am Fesselbein als den Ausgangspunkt der Leistbildung. Starke Zerrungen dieses Bandes beim Abrollen des stützenden Fusses provozieren an der Insertionsstelle eine traumatische Periostitis, welche einmal eingeleitet, sehr leicht chronisch werden kann.

Zschokke ist ebenfalls der Ansicht, dass das häufig gleichzeitige Auftreten von Hufknorpelverknöcherung mit Leistbildung leicht erklärlich sei, da eine intensive Zerrung des Hufknorpelfesselbeinbandes sich an beiden Insertionsstellen geltend machen muss.

Es sind auch schon Rychner und Im-Thurn der Meinung, dass Leistbildung und Verknöcherung der Hufknorpel manchmal eine gemeinsame Ursache haben können.

Anker glaubt, dass der eigentlichen Hufknorpelentzündung voraus, die sie umgebenden Fussgebilde in einen entzündlichen Zustand geraten müssen. Dazu können die Hufknorpel auch in den Bereich der Fussknochen- und Beinhautentzündungen gezogen und so zur organischen Veränderung geführt werden.

Hertwig hat die Verknöcherung der Hufbeinknorpel am häufigsten bei schweren Arbeitspferden gefunden und zwar häufiger an Vorder- als an Hinterfüßen und selten vor dem sechsten Jahre, beginnend am untern Rand des Huf-

knorpels vom Hufbein her. Er nimmt an, dass die Verknöcherung zuweilen nach Verletzung der Knorpel durch Stösse, Krontritte etc. entstehen könne; in den meisten Fällen seien es aber Zerrungen und Quetschungen der Knorpel und der an ihnen sitzenden Bänder, speziell beim Ziehen schwerer Lasten, die Veranlassung dazu geben.

Bei seinen eingehenden Untersuchungen über das Vorkommen der Hufknorpelverknöcherung bei 1250 Pferden kommt A. Lungwitz zu folgenden Resultaten:

1. Die Verknöcherung der Hufknorpel kommt sehr häufig bei schweren kaltblütigen Pferden vor.

2. Die Vorderhufe werden vorwaltend davon befallen.

3. Die Knorpel an den linken Hufen scheinen öfter der Verknöcherung zu unterliegen, als die an den rechten.

4. Die äussern Knorpel finden sich regelmässig öfter verknöchert als die innern.

5. Die Verknöcherung kommt bereits in sehr jungem Alter vor; gewöhnlich zu der Zeit, wo die Tiere zur Arbeit eingestellt werden.

6. Edle und veredelte Pferde werden selten von Hufknorpelverknöcherung befallen.

7. Körperschwere und Gebrauch der Pferde auf hartem Boden begünstigen das Vorkommen der Hufknorpelverknöcherung.

Weiter sagt A. Lungwitz, dass die Verknöcherung ihren Ausgangspunkt stets unten an der Ansatzstelle des Hufknorpel-Hufbeinbandes und des Hufknorpel-Strahlbeinbandes nimmt und von hier in etwas schräger Richtung nach oben und hinten fortschreitet.

Er nimmt an, dass der schlaffe lockere Faserbau bei den schweren kaltblütigen Pferden die Ursache des häufigen Vorkommens der Verknöcherung bei diesen Tieren ist.

Das vorzugsweise Erkranken der äussern Knorpel erklärt sich A. Lungwitz in dem verstärkten Stoss, der die äussere Hufhälfte beim Gehen, namentlich aber beim Traben



trifft, da namentlich der Körper nicht in gerader Richtung nach vorwärts getrieben wird, sondern stets nach *vorn* und *aussen*. Infolgedessen treffen die stärkern Prellungen auch die äussere Hufhälfte. Ziemlich gleicher Ansicht wie A. Lungwitz sind auch Gutenäcker und Möller.

Lesbre kommt in seinem Artikel über die Krankheiten der Knorpel zu dem Schlusse, dass jeder Knorpel, der nicht funktioniert, verkalkt oder verknöchert und betont, dass die Inanspruchnahme der Elastizität des Hufknorpels letzteren vor Verknöcherung schützt, (*la fonction fait l'organe*). Lesbre glaubt ebenfalls, dass durch venöse Stauung am Hufbein die Verknöcherung der Hufbeinknorpel befördert werde.

Vogt hingegen betrachtet die Verknöcherung der Hufbeinknorpel als einen normalen Vorgang, der bei den einen Tieren früher, bei den andern später eintritt. Er hat in verschiedenen Fällen neben der Hufknorpelverknöcherung auch Veränderungen am Strahlbein und Exostosen verschiedener Form und Grösse an verschiedenen Stellen des Huf-, Kron- und Fesselbeins gefunden.

Blanc kommt bei seinen Untersuchungen über die Entstehung der Hufknorpelverknöcherung zu folgenden Resultaten: Als wesentliche prädisponierende Ursache zur Entwicklung der Verknöcherung der Hufbeinknorpel ist die, auch im gesunden Zustand stets vorhandene Neigung der Knochensubstanz des Hufbeins in den Hufknorpel ein- und vorzudringen, anzusehen. Dass eine solche Neigung wirklich besteht, geht daraus hervor, dass zwischen Hufbein und Hufknorpel beständig Punkte wechselbarer Beziehungen vorhanden sind, wodurch die Grenzen beider Gewebe, die streng genommen ein anatomisches Ganzes bilden, immer unbestimmt bleiben.

Zschokke bringt, wie schon erwähnt Leistbildung und Hufknorpelverknöcherung mit der Zugwirkung des Hufknorpelfesselbeinbandes in Beziehung und sagt: „Dass die Leistbildung in Beziehung steht zu einer starken Beanspruchung



bezw. Entzündung des Hufknorpelfesselbeinbandes erhellt schon daraus, dass man dasselbe oft bleistift- bis kleinfingerdick vorfindet bei Pferden, die mit Leisten behaftet sind.“

Auf die Veränderungen der Hufknorpelfesselbeinbänder selbst, als Lahmheitsursache, hat zuerst F a m b a c h im Jahre 1887 aufmerksam gemacht. Er beobachtete nämlich mehr oder weniger bedeutende sicht- und fühlbare, schmerzhaftes Anschwellungen und Verdickungen von Bandmassen und elastischen Faserzügen, welche hinten und seitlich neben der Hufbeinbeugesehne von den Ballen nach aufwärts, nach dem Fesselbein zu, ihre Lage hatten.

F a m b a c h sagt: „Diese schon erwähnten, hinten und seitlich neben der Hufbeugesehne gelegenen Bandmassen sind teilweise bandartige Züge von der untern fibrösen Platte, welche die Hufbeinbeugesehne als ein Halteapparat an der Stelle, an welcher sie zwischen den Ballen verschwindet, bogenförmig umfassen und seitlich am Fesselbein endigen, teilweise sind es die in derselben Richtung von dem hintern Ende der Ballen und namentlich auch von den Hufknorpeln ausgehenden, mit einander zu einem Bande verschmolzenen und am Fesselbein endigenden Aufhängebänder der Ballen und der Hufknorpel. Da letzterem die stärksten Faserzüge angehören, so will ich der Kürze wegen alle diese von dem hintern Ende der Ballen nach dem Fesselbein laufenden Bandfaserzüge als Hufknorpelfesselbeinband bezeichnen.

Diese Hufknorpelfesselbeinbänder laufen in ziemlich derselben Richtung von den Ballen an das Fesselbein, wie die Kronbeinfesselbeinbänder vom Kronbein an das Fesselbein und müssen daher auch durch dieselben Vorgänge angespannt werden, welche an den an der hintern Seite des Kronengelenks liegenden Bändern eine Anspannung bedingen.

Eine unter gewöhnlichen Verhältnissen zustande kommende Anspannung der Hufknorpelfesselbeinbänder wird bei der Bewegung des Fusses durch das Überheben der Last über die Zehe hervorgerufen. Bevor die Last über die Zehe

gewälzt wird, bereitet sich der Fuss zu diesem Vorgange dadurch vor, dass der Huf zunächst noch fest auf dem Boden steht und allmählich der durch die Belastung nach hinten gesunkene Fessel vermöge der sich straff anspannenden Beuge-sehne gehoben und nach vorne gedrückt wird, sich also steiler stellt, bis dann das Heben der Ballen und das Überheben der Last zustande kommt. Während dieses Vorganges müssen die an den Ballen und an dem Fesselbein befestigten Bänder eine wachsende Anspannung erleiden, weil durch den nach vorn gedrückten, sich steiler zum Hufe stellenden Fessel, die Entfernung zwischen den Anheftungsstellen der betreffenden Bänder grösser wird.

Diese Anspannung vor jedesmaligem Heben der Ballen vom Boden ist daher die vor jeder Beugung des Hufgelenks sich wiederholende physiologische Arbeitsleistung der Hufknorpelfesselbeinbänder, welcher sie wegen ihres straffen faserigen Baues vollständig gewachsen sind. Anders jedoch werden sich diese Verhältnisse gestalten, wenn die Anspannung sich nicht abwechselnd mit Abspannung wiederholt, sondern dauernd auf die Bänder einwirkt. Es ist dies der Fall, wenn der Fessel zu steil und der Huf zu schräg steht. Die Hufknorpelfesselbeinbänder werden dauernd und umso mehr, je stärker das Missverhältnis zwischen Huf und Fessel ist, angespannt. Wie jedes Organ durch übermässige an dasselbe gestellte Anforderungen erkrankt, so wirkt auch die andauernde Anspannung und Dehnung dieser Bänder nachteilig auf dieselben, es entstehen schleichend verlaufende entzündliche Prozesse, welche mehr einen chronischen Charakter an sich tragen, weil sie wegen der Gefässarmut dieser teilweise elastischen Bandmassen nicht mit solchem stürmischem Verlaufe einsetzen, wie man sie an blutgefässreichen Teilen zu beobachten Gelegenheit hat.

So kann die entzündliche Reizung dieser Bänder längere Zeit bestehen, vielleicht ohne bemerkt zu werden, besonders

auch deshalb, weil man auf die manuelle Untersuchung dieser Bänder bis jetzt noch wenig Wert gelegt hat.

Die Verdickungen, welche an diesen Bändern entstehen, sind nicht unbedeutende, sondern häufig bis zu kleinfingerdicken Wulsten, namentlich in der Nähe des untern Ansatzpunktes der Bänder, über dem obern Rand des Hufknorpels, vorhanden. Man mag sie vielleicht bis jetzt als Sehnenentzündungen angesehen haben, jedoch sind sie deutlich als verdickte Stränge neben der Sehne liegend, zu fühlen und streng von ihr zu unterscheiden.“

F a m b a c h beobachtete diese mehr oder weniger deutlichen, aber immer schmerzhaften Verdickungen in fünf Fällen und hat in zwei Fällen nicht beide, sondern nur eines und zwar das äussere dieser Hufknorpelfesselbeinbänder verändert gefunden.

Es war in diesen Fällen zu gleicher Zeit eine seitliche Abweichung des Hufes nach innen zu vorhanden.

In allen diesen beobachteten Fällen war eine deutliche Brechnung der Fussachse in der schon erwähnten Weise vorhanden, dass der Fessel zu steil und der Huf zu schräg stand. Die Bänder waren einer dauernden Anspannung ausgesetzt, die zu schmerzhaften Entzündungen mit schwartenartigen Verdickungen und Lahmheit geführt hatte.

Ziemlich übereinstimmend mit F a m b a c h hat auch G u t e n ä c k e r solche Verdickungen der Hufknorpelfesselbeinbänder gefunden.

Er schreibt: „Bei einer ziemlichen Anzahl blöde oder lahmgehender Pferde, bei welchen ausser einer Schrägerstellung des Hufes bei steilem Fesselstand, die übliche Untersuchung keine Veränderungen nachweisen lässt, habe ich schon seit längerer Zeit mein Augenmerk auf die Ansatzstelle der äussern und hintern Hufknorpelfesselbeinbänder gerichtet, da ich bei vielen Sektionen von Hufen an den untern seitlichen Rändern des Fesselbeins grössere oder kleinere Osteophyten (Überbeine) bemerkt habe.“



In mehreren derartigen Fällen konnte Gutenäcker bei der manuellen Untersuchung dieser Stellen entweder Schmerzäusserungen hervorrufen, oder er fand eine mehr oder weniger grosse Zunahme des Umfanges an den Ansatzstellen der obgenannten Bänder.

Er ist daher der Meinung, dass in allen jenen Fällen, wo durch zu niedere Trachten eine starke Anspannung der oben erwähnten Bänder veranlasst wird, in erster Linie an den Ansatzstellen entweder am Knochen, oder, wie Fambach für die untere Ansatzstelle nachgewiesen hat, Zerrungen der Bänder mit nachfolgender Entzündung der Knochenhaut (Periostitis) und Osteophyten entstehen, denn man finde bedeutend öfter derartige Osteophyten als nachweisbare Bandverdickungen.

Während bei Pferden mit steilstehendem Fessel und schrägen Hufen gewöhnlich an beiden Seiten des Fesselbeins Osteophytenbildung vorkommt, beobachtete Gutenäcker bei Pferden mit schiefen und krummen Hufen diese Überbeine nur an der mehrbelasteten Seite.

Gutenäcker fand von 100 Fesselbeinen 43 teils mit einseitiger und teils doppelseitiger deutlich ausgeprägter Exostosenbildung.

Möller beschreibt als Ursache der Erkrankung der Kronenbeinbänder, sowie der Strahlbein- und Hufknorpelfesselbeinbänder abnorme Dehnungen oder sogar partielle Zerreißen derselben bei steiler Fesselstellung, bei spitzgewinkelten Hufen mit niedern Trachten, namentlich bei Arbeit auf hartem, unebenem Boden und bei Reitpferden.

Vogt weist betreffend den Exostosen am Fesselbein darauf hin, dass das von Stoss als Zehenbinde bezeichnete Fesselhufbeinband besonders an seiner Ansatzstelle am Fesselbein oft erkrankt, weil hier der Zug, den die Zehenbinde zu tragen hat, auf eine verhältnismässig kleine Stelle beschränkt ist. Auch das mit der Zehenbinde innig verbundene



Hufknorpelfesselbeinband wird häufig in den Entzündungsprozess hineingezogen.

Pathologisch anatomisch betrachtet Vogt den Prozess als eine Periostitis an der Insertionsstelle der Zehenbinde mit Exostosenbildung, wobei in schweren Fällen auch die Zehenbinde grösstenteils verknöchert ist.

Als Ursachen nimmt Vogt abnorm starke Anspannung der Zehenbinde durch ungleiches Auftreten an.

Siedamgrotzky erwähnt als klinisch wichtige Folgeveränderungen bei Sehnenklapp- und Sehnenstelzfuss auch die Verdickungen der Tragapparate am Kronbein, und sagt darüber:

„Die Verdickungen der Tragapparate am Kronbein (Fussplatte, Aufhängeband des Hufknorpels, Fesselkronbeinbänder und mittlerer Schenkel des untern Gleichbeinbandes) entstehen nur bei Fortdauer der Arbeitsleistung. Sie finden sich daher selten bei Reitpferden und Luxuswagenpferden in ausgeprägter Weise, dagegen sehr häufig bei schweren Arbeitspferden. Ihre Entstehung lässt sich wohl nur in folgender Weise erklären: Wenn infolge einer Verkürzung des Tragapparates der Hufbeinbeugesehne das Fesselgelenk nicht nachgeben kann, so wird sich beim Fortstemmen der Last um so mehr eine Brechung der Fussachse im Kronengelenke vollziehen, als sich die Kronbeinlehne nach hinten drängt und die dort vorhandenen Sicherungsvorrichtungen anspannt. Erfolgt diese erhöhte Anspannung oft wiederholt, so bildet sich entweder eine einfache kompensatorische Hypertrophie dieser Teile oder eine schleichende, zu Verdickungen führende Entzündung derselben heraus. Meist erfolgt diese Verdickung nicht gleichmässig, sondern infolge der gleichzeitig vorhandenen Abweichungen in der Zehenstellung werden bald die äussern, bald die innern Tragvorrichtungen stärker verdickt, je nachdem bei zehenenger Stellung die äussere, oder seltener bei zehenweiter Stellung die innere Seite stärker nach hinten vorgedrängt wird.

Verfolgt man diese Verdickungen von aussen nach innen, so fällt zunächst und am stärksten die Verdickung der Fussplatte in die Augen.

Diese bandartige Hautplatte, als Hufesselbeinband bezeichnet, ist am genauesten von Leisering beschrieben und abgebildet. Sie liegt unterhalb der vierzipfligen Platte, entspringt am Hufbein an der Einpflanzungsstelle der Hufbeinbeugesehne, und geht mit zwei starken, langen, ebenfalls elastischen Schenkeln über die Ansatzstelle des Kronbeinbeugers bis etwa in die Mitte des Fesselbeins und befestigt sich an den Seitenrändern desselben oberhalb des Hufknorpelfesselbeinbandes. Der untere Teil der Hufbeinbeugesehne wird von ihr wie von einem Hängegurte unterstützt. In ihrem untersten Teile ist sie innig mit der Hufbeinbeugesehne verbunden.

Diese, bei gesunden Tieren dünne, bei leichten Pferden ganz schwache, bei schweren Zugpferden etwas dickere Platte verdickt sich bei zunehmender Sehnenverkürzung zu einer bis 1,3 cm starken schwieligen Hautplatte. Während unten in der Region des Strahlbeins diese Verdickung mässig bleibt, in der Gegend der Kronbeinlehne am stärksten wird, entstehen an der Anheftungsstelle am Seitenrande des Fesselbeins infolge der wiederholten Zerrungen unregelmässige, hakenförmig nach hinten und unten vorspringende Exostosen, gewöhnlich ungleich, oder nur auf einer Seite deutlich hervortretend.

Ferner verdickt sich durch den erwähnten Umstand stets erheblich das sogenannte Aufhängeband des Hufknorpels zu einem starken, oft deutlich markierten Strange, der sich, mit dem vorigen vereint, an den erwähnten Exostosen des Fesselbeines anheftet.

Übrigens erscheint es der Erwähnung wert, dass selbst ohne Sehnenverkürzung bei schweren Arbeitspferden (am auffälligsten bei Pinzgauern und vereinzelt auch bei Belgiern) infolge der starken Durchpressung der Kronbeinlehne Hyper-

trophien der erwähnten Fussplatte und des Aufhängebandes des Hufknorpels, sowie kleine Exostosen am Seitenrande des Fesselbeines gefunden werden.“

Siedamgrotzky betont ebenfalls, dass mit dieser schleichenden Entzündung auch stets Verdickung der erwähnten Aufhängebänder und meist auch Hufknorpelverknöcherung eintritt.

Auch Schiel betont, wie durch Beschlagsfehler, speziell zu lange Zehe und zu nieder geschnittene Trachten, Zerrungen der Hufknorpelfesselbeinbänder bedingt werden.

Wie Barrier, so hat auch M. Lungwitz die Knochenneubildungen am Fesselbein an den Anheftungsstellen der Bänder gefunden, und bezeichnet sie deshalb auch als ligamentöse Exostosen. M. Lungwitz hat ebenfalls das Hufknorpelfesselbeinband in seinem oberen Teile, desgleichen das obere Ende der Kronfesselbeinbänder mit in der Exostose aufgehen sehen. Weiter sagt er: „Verknöcherungen der Bandmassen an den Fussknochen des Pferdes, wenn auch nicht in dieser Mächtigkeit, kommen häufig vor. Durch Zerrungen, Dehnungen entzündeten sich die Bänder, verdicken sich und wandeln sich in Knochen um.“

Die Verknöcherung nimmt ihren Ausgang von der Verbindungsstelle der Bänder mit dem Knochen, zum Teil am Knochen selbst, zum Teil an der ihn überziehenden Beinhaut, und schreitet im Verlaufe des Bandes weiter fort, bald mehr auf der äussern, bald mehr auf der inneren Seite des Fusses, je nachdem mehr an dieser oder jener eine übermässige Anspannung der Bänder erfolgt. Die Anordnung der Bänder hinter den Zehenknochen bringt es mit sich, dass sie sich bei steiler Fesselstellung leicht entzündeten.

Daher treffen wir Verdickungen und Umbildung derselben in Knochen als eine ziemlich regelmässige Begleiterscheinung des länger bestehenden Sehnenklapp bei schweren Zugpferden an.



Die schweren Arbeitspferde sind aber auch durch ihre Gebrauchsweise disponiert zur selbständigen Erkrankung jener Bänder und der elastischen zweizipfligen Hautplatte, ohne dass eine Sehnenentzündung vorausgeht. Sie werden beim Ziehen schwerer Lasten kurz vor dem Momente des Abschwingens übermässig angespannt und überdehnt. Vor allem sind es die Aufhängebänder der Hufknorpel, welche, worauf F a m b a c h hingewiesen, in diesem Momente steilen Fesselstandes leicht erkranken können.“

K ä r n b a c h fand bei einem Falle von Hufgelenksschale, wie der Krankheitsprozess sich vom Krongelenk, bzw. Fesselbein durch das Hufknorpelfesselbeinband auf den Hufknorpel und von hier aus wiederum auf das Hufgelenk fortgepflanzt hatte, und so gleichsam eine knöcherne Verbindung zwischen Fesselbein, Hufknorpel und Hufgelenk hergestellt war.

Auch S c h w y t e r, der die Vordergliedmassen von 200 längere Zeit im Dienste gestandenen Kavalleriepferden untersuchte, fand nebenbei bei zwölf steil in den Fesseln stehenden Pferden eine deutliche Verstärkung des Hufknorpelfesselbeinbandes mit beginnender Schalenbildung.

Z s c h o k k e hat bei einseitiger Leistbildung auch meist nur einseitige Verdickung des Hufknorpelfesselbeinbandes angetroffen, und betrachtet als Vorbedingung für das einseitige Erkranken derselben inegales Abrollen des Hufes, d. h. es kantet der Huf nicht genau in der Sagittalebene, wie es hauptsächlich bei zehenenger und zehenweiter Fussstellung der Fall ist. Nach Z s c h o k k e bedingt die zehenenge Stellung beim Abwickeln des Hufes eine stärkere Zerrung des medialen und umgekehrt die zehenweite Stellung eine stärkere Beanspruchung des lateralen Bandes.

#### **Anatomisches Material und Untersuchungsmethode.**

Das anatomische Material konnte ich zum Teil aus verschiedenen Pferdemetzgereien erhalten. Die meisten nor-



malen Präparate stammen von am hiesigen Tierspital zur Obduktion gelangten Pferden. Durch die Liebenswürdigkeit von Herrn Prof. Bürgi erhielt ich viele sehr wertvolle pathologische Präparate von abgeschätzten Versicherungspferden.

Auch den Herren Hauptmann Minder, Pferdearzt des Kavallerie-Remontendepot Bern, und Dr. Schnyder, Tierarzt in Horgen, bin ich für die Zusendung von Präparaten zu Dank verpflichtet.

Soweit es möglich war, wurden die mit Leisten und Schalen behafteten Pferde im Leben auf Stellung, Gang und eventuelle Lahmheiten untersucht.

Bevor zu der eigentlichen Bandpräparation geschritten werden konnte, mussten Hornkapsel und Haut entfernt werden. Zur Wegnahme des Hornschuhes wurden vier bis sechs seitliche Sägeeinschnitte in denselben gemacht und die einzelnen Hornstücke, nachdem sie vorher genügend vom Hufbein gelöst, mit der Zange abgetrennt. Um Beschädigungen der Bänder und Sehnen durch diese Manipulationen zu verhüten, wurden die Präparate jeweils erst nachher abgehäutet.

Mit der Entfernung der Haut erfolgte meistens auch diejenige der direkt subkutan verlaufenden Sehne des Sporns. Infolgedessen ist dieselbe auch auf den photographischen Reproduktionen nur teilweise oder gar nicht vorhanden.

Der nur geringen Dicke und der Schlaffheit wegen waren die normalen Bänder oft nur sehr schwer vom umgebenden Bindegewebe trennbar.

Die veränderten Bänder hingegen liessen sich infolge der grössern Dicke und festern Konsistenz bedeutend leichter präparieren.

Hochgradige Verknöcherungen und Auftreibungen des Hufknorpels erschwerten vielmals die Arbeit.

Um das Hufknorpelfesselbeinband in seinem ganzen Verlaufe frei präparieren zu können, mussten der zellige Ballen, das Strahlkissen und auch das Aufhängeband des

Ballens oder Ballenfesselbeinband entfernt werden. In dieser Weise gelang es, das ganze Band vom untern Hufknorpel- bis zum Fesselbeinansatz zu isolieren.

So gut es möglich war, wurde auch die Zehenbinde los präpariert.

Die so hergestellten Bänderpräparate sind fortlaufend numeriert worden. Über die makroskopischen Befunde an den Hufknorpelfesselbeinbändern, der Zehenbinde und den Hufknorpel-, sowie auch den Fesselbeinansatzstellen wurde jeweils ein genaues Protokoll aufgenommen, in welchem, soweit möglich, auch die Art der Gliedmassen-, Fessel- und Hufstellung, auffallende Hufveränderungen, Rasse und Gebrauchsart des Pferdes Berücksichtigung fanden. Zur Aufbewahrung der Präparate diente zweiprozentige Formalinlösung.

In der vorhin erwähnten Weise sind insgesamt **132** Pferdefüße studiert worden. Es erstreckt sich somit die Untersuchung an anatomischem Material auf 264 Hufknorpelfesselbeinbänder und 132 Zehenbinden.

**Messungsmethode:** Zum Zwecke genauer Vergleichung der normalen wie der veränderten Hufknorpelfesselbeinbänder wurden dieselben an allen in Formalin fixierten Präparaten mit der Schieblehre an verschiedenen Stellen gemessen.

Es wurden dabei folgende Masse abgenommen:

1. Mittlere Breite des Bandes zwischen der obern Hufknorpelverbindung und der Fesselbeininsertion.
2. Banddicke an dieser Stelle.
3. Mittlere Breite des Bandes in der Höhe zwischen den Hufknorpeln.
4. Durchmesser des Fessels, über den Bandinsertionsstellen gemessen.

Die Messungen der Zehenbinde erstreckten sich nur auf deren Dickenverhältnisse.

Um das Verhalten der Ansatzstellen bei normalen wie bei veränderten Bändern studieren zu können, wurden 65 Präparate maceriert. Die Maceration der in Formalin konservierten Präparate war jedoch mit etwelchen Schwierigkeiten verbunden. Es mussten dieselben nämlich mehrere Tage lang in Sodalaugé gekocht werden, bevor die Weichteile von den Knochen entfernt werden konnten.

Bei dem probeweise angewandten Verfahren mit Kalkmilch (1,5 *kg* Kalk auf 10 *l* Wasser und 500 *g* Soda) von Prof. Mosselmann war allerdings eine bedeutend kürzere Kochzeit nötig. Auf die kompakte Knochensubstanz war dieses Verfahren auch ohne nachteiligen Einfluss. Das spongiöse Knochengewebe der Osteophyten und der verknöcherten Hufknorpel dagegen wurde allmählich mürbe und bröckelig, so dass wieder zum gewöhnlichen Kochverfahren zurückgekehrt werden musste.

Um Verwechslungen der einzelnen Knochen während der Maceration zu verhüten, sind dieselben vorher durch Bohrmarken kenntlich gemacht worden. Die an den macerierten Fessel-, Kron- und Hufbeinen beobachteten Veränderungen, sowie der Durchmesser des Fesselbeins an den Bandinsertionsstellen wurden genau aufgezeichnet und die einzelnen Knochen wieder numeriert.

Zur mikroskopischen Untersuchung der normalen wie der verdickten Bänder wurden in Formalin fixierte und in steigender Alkoholreihe gehärtete Bandstücke in Paraffin (mit Hülfe von Toluol, Zedernöl, Chloroform) und Celloidin eingebettet.

Die Färbung der Schnitte geschah mit Hämatoxylin-Eosin, Erlichs Triacid, Prikrocarmin und Resorcin-Fuchsin.

Zur Herstellung der Knochenschliffe wurden normale und mit Exostosen versehene Fesselbeine mit der Säge der Länge nach in 1½—2 *mm* dicke Lammellen zerschnitten. Nachdem diese Lammellen auf einem feinen Schleifstein auf zirka 0,5 *mm* Dicke abgeschliffen waren, wurden sie



unter feinem Wasserstrahl gereinigt, längere Zeit in Alkohol und Äther entfettet und zum Schlusse an der Sonne gebleicht.

### Klinisches Untersuchungs-Material.

Um über das Vorkommen der Veränderungen der Hufknorpelfesselbeinbänder bei den einzelnen Pferdeschlägen und je nach der Gebrauchsart derselben zuverlässigere Anhaltspunkte zu bekommen, wurden etwa 250 Pferde diesbezüglich untersucht. Veränderungen im Verlaufe der Zehenbinde sind intra vitam kaum nachweisbar; hingegen sehr leicht solche des Hufknorpelfesselbeinbandes.

Die Zahl der in ganzen Beständen untersuchten Pferde beträgt 231. Davon sind:

1. 100 Reitpferde der hiesigen Reitanstalten. Es werden dieselben zum Teil nur als Reit-, viele aber auch als Reit- und Wagenpferde benutzt.

2. 70 meist mittelschwere Zugpferde, Freiberger, Normänner und Amerikaner eines Zürcher Speditionsgeschäftes. Diese Pferde haben einen grossen Teil ihrer Arbeit im Trab zu verrichten.

3. 29 ebenfalls mittelschwere Zugpferde, Freiberger und leichtere Belgier einer Fuhrhalterei, die jedoch fast ausschliesslich zum schweren Zuge im Schritt Verwendung finden.

4. 32 meist ganz schwere belgische Zugpferde einer grössern Mühle in Zürich. Die Dienstverwendung dieser Pferde erfolgt, mit einer Ausnahme, ausschliesslich zum schweren Zuge im Schritt.

Einige der in den Tabellen angeführten Fälle sind, ausgenommen zwei, aus andern Gründen der konsultatorischen Klinik des hiesigen Tierspitals vorgeführt worden. Nur in den zwei Ausnahmefällen wurden die Pferde wegen hochgradigen Verdickungen der Hufknorpelfesselbeinbänder und gleichzeitiger Lahmheit hergebracht.

Die Untersuchungen der Hufknorpelfesselbeinbänder auf Verdickungen, sowie die Beurteilung der Gliedmassen-, Fessel- und Hufstellung geschah nach folgender Methode:

Die einzelnen Pferde wurden zuerst derart auf eine ebene Unterstützungsfläche gestellt, dass sie alle vier Gliedmassen gleichmässig belasteten, wobei aber die einzelne Gliedmasse ihre gewöhnliche, ungezwungene Stellung einnehmen konnte.

In dieser Haltung fand die Beurteilung der Gliedmassen-, Fessel- und Hufstellung, wie auch die Betrachtung der Huf- form und eventuell vorhandener Veränderungen der Contour- linien des Fessels statt.

Die eigentliche Untersuchung der Hufknorpelfesselbein- bänder kann nun sowohl am belasteten, aber besser noch am aufgehaltene Fusse geschehen. Bei der belasteten Glied- masse heben sich die *verdickten* Hufknorpelfesselbeinbänder als Bandstränge oberhalb dem Hufknorpel, nach dem Fessel- bein zu verlaufend, deutlich ab. Die *normalen* Bänder sind dagegen auf diese Weise nur undeutlich sicht- und fühlbar.

Die Untersuchung der normalen wie der verdickten Bänder wurde deshalb meistens am aufgehobenen Fusse vor- genommen.

Zu diesem Zwecke wurde das Fussende noch leicht gestreckt, wobei natürlich auch die Hufknorpelfesselbeinbänder und die Zehenbinde eine Anspannung erfahren mussten.

In dieser Fusshaltung wird am besten mit dem Daumen von hinten, oberhalb dem Ballen und dem Zeigfinger von vorne, das Band zwischen dem obern Hufknorpelrand und dem Fesselbeinansatz zu umfassen gesucht.

Um das normale Band gut durchfühlen oder sogar teil- weise umfassen zu können, ist es allerdings nötig, dass die Haut an diesen Stellen nicht verdickt und auch nicht zu hart anliegend ist. Bei Hautverdickungen und ödematöser Infitra- tion der Subcutis, wie sie hauptsächlich an den Hinterglied- massen alter, strapazierter Zugpferde häufig vorkommen,

sind normale Bänder überhaupt nicht mehr und nicht stark veränderte nur sehr schwer durchföhlbar. Bei diesen Zuständen ist es auch nicht möglich, den Grad der Verdickung auch nur annähernd festzustellen. Ist dagegen die Haut einigermaßen beweglich, so kann die eigentliche Banddimension unter Abrechnung der Hautdicke approximativ festgestellt werden.

Am aufgehalteneu Fusse wurden sodann ebenfalls die Hufknorpel in gewöhnlicher Weise auf ihre Elastizität geprüft.

Ausser den genannten Hautveränderungen treten auch ausgedehnte Verknöcherungen und Auftreibungen des Hufknorpels, besonders bei kurzen Fesseln, der Untersuchung oft hindernd in den Weg.

Abschwingen, Führung der Gliedmassen und Fussen wurden im Schritt und Trabe kontrolliert. Um jedoch über die Beanspruchung und Arbeit der einzelnen Gliedmasse, sowie auch über die Beanspruchung je nach der Stellung ins Klare zu kommen, mussten viele mit Bandverdickungen behaftete Pferde bei ihrer *Dienstverwendung* genauer beobachtet werden.

### **Normale Verhältnisse.**

#### **a) Geschichtliches.**

Den pathologischen Veränderungen vorausgehend, mögen einige anatomische Angaben über Verlauf und Insertionen des Hufknorpelfesselbeinbandes und der Zehenbinde wohl am Platze sein.

Nach Stoss entspringt die Zehenbinde lateral und medial an der Strecksehne des Hufbeins, direkt über der Vereinigung derselben mit dem sogenannten Verstärkungsband, und zieht dann unter letzterem und schräg über das seitliche Fesselkronbeinband nach rück- und abwärts. Hinter der Hufbeinbeugesehne vereinigen sich die beiden von der Strecksehne kommenden Aeste zu einem Gurt, der nach abwärts



bis zum Hufbein reicht und mit dem Perioste desselben sich verbindet.

Das Hufknorpelfesselbeinband bildet eine kurze Strecke weit die seitliche Begrenzung der Zehenbinde, wird dann von ihr getrennt durch eine Spalte, durch welche die Ballenarterie tritt, setzt sich zunächst am hintern und obern Winkel des Hufknorpels fest, überbrückt die Konkavität des Hufknorpels und inseriert sich an dessen innerer Fläche dicht hinter und über der Befestigung der Beugesehne an demselben.

Dieses Band ist sehr reich an elastischen Fasern.

Köhler äussert sich über die fraglichen Bänder in folgender Weise:

„Die Grundlage der Bandmasse seitlich des Krongelenkes stellt die *Zehenbinde* dar. Wir verstehen unter ihr eine fibröse, nicht scharf abgegrenzte, als verdickte Fascie aufzufassende Platte, welche am Fesselbein von der gemeinschaftlichen Strecksehne entspringt und über die beiden Flächen des vom Musculus interosseus medius zur Strecksehne ziehenden Sehnenschenkels schräg nach unten und hinten verläuft, wobei sie sich am Fesselbein selbst anheftet. Dicht über dem Seitenrande des Krongelenkes verschmilzt ein Teil der Platte mit dem Ende des Hufknorpelfesselbeinbandes, des Ballenfesselbeinbandes, der Sehne des Sporns und dem seitlichen volaren Kronfesselbeinband, bezw. setzt sich in diese Teile fort.

Der grösste Teil der Platte vereinigt sich hinter (bezw. auf) der tiefen Beugesehne mit dem der andern Seite und bildet um die genannte Sehne somit einen Gurt, der bis zum Hufbein reicht, mit dem Periost desselben und mit dem Ende der tiefen Beugesehne verschmilzt und in entgegengesetzter Richtung meist ohne Weiteres mit der Fesselplatte sich verbindet.

Wie schon erwähnt, verschmelzen mit ihr, resp. enden auf ihr das Hufknorpelfesselbeinband, das Ballenfesselbeinband und die Sehne des Sporns.

Das *Hufknorpelfesselbeinband* ist ein elastisches, nicht scharf begrenztes Band, welches an der der Fussachse zugekehrten Fläche und am hintern obern Winkel des Hufknorpels beginnt. Es vereinigt sich bald mit einem nicht scharf abgesetzten, sich aus den elastischen Faserzügen des Strahlkissens jederseits zusammensetzenden Strang, welcher schräg nach vorn und oben in die Höhe steigt, und als Ballenfesselbeinband oder Aufhängeband des Ballens bisher beschrieben wird.

Mit dem hintern Rande der dadurch gebildeten Bandmasse verschmilzt am Übergang der hintern zur seitlichen Krongelenksfläche eine fibröse, rundliche, ca. 3—5 Millimeter starke Sehne, welche jederseits von dem die Grundlage des Sporns bildenden Gewebe kommt und direkt unter der Haut abwärts verläuft. (Sehne des Sporns.)

Diese durch die Vereinigung der drei Bänder entstandene sehnige Masse verschmilzt nun mit der Zehenbinde, den Seitenbändern des Krongelenkes und dem Ende der Strahlbeinfesselbeinbänder und bildet die oben erwähnte starke Sehnenplatte am distalen Teile des Fesselbeins und seitlich am Krongelenk.“

Leisering und Hartmann erwähnen als Halteapparat der Beugesehnen neben dem Ringband und der vierzipfigen Hautplatte auch die von Stoss erwähnte *Zehenbinde* als eine mehr elastische zweizipfige Hautplatte, welche das untere Ende der Hufbeinbeugesehne bedeckt und hier sehr innig mit ihr verbunden ist. Sie entspringt nach Leisering und Hartmann am Hufbeine an der Einpflanzungsstelle der Hufbeinbeugesehne und geht mit zwei starken, langen, ebenfalls etwas elastischen Schenkeln, indem sie nach oben steigt und die Ansatzstelle des Kronbeinbeugers verdeckt, bis etwa in die Mitte des Fesselbeins und befestigt sich an den Seitenrändern desselben, sowie zuweilen an der Strecksehne des Hufbeines, direkt über der Vereinigung derselben mit den Verstärkungsbändern der Gleichbeine.

In der Nähe des untern vordern Winkels des Hufknorpels heften sich an die innere Hufknorpelfläche die Seitenstrahlbein- oder Hufknorpelstrahlbeinbänder an; ebenso entspringt hier ein stark elastischer Strang, das Hufknorpelfesselbeinband, welches sich mit dem Aufhängeband des Ballens verbindet und mit diesem gemeinschaftlich am Fesselbeine endigt.

In ähnlicher Weise wie Köhler beschreiben Ellenberger und Baum und auch Richter die genannten Bandzüge.

Nach Zschokke inseriert sich das Hufknorpelfesselbeinband tangential am Fesselbein gemeinschaftlich mit der Zehenbinde und zieht sich an die Innenwand des Hufknorpels. Die Zehenbinde wirkt zunächst als Haftband für die Hufbeinbeugesehne und sodann in Gemeinschaft mit dem Hufknorpelfesselbeinband in der Art einer Hemmvorrichtung gegen starke Dorsalflexion der untern Phalangengelenke.

#### b) Eigene Untersuchungen.

Nach meinen ziemlich ausgedehnten Untersuchungen inseriert sich der von Stoss, dann auch von Köhler, Zschokke, Ellenberger und Baum als *Zehenbinde* bezeichnete Bandzug zum grössten Teil an den beiden seitlichen Rändern des Fesselbeins. Die Anheftungsstellen nehmen ungefähr das mittlere Drittel dieses Randes ein.

Es beginnt diese zweizipflige elastische Hautplatte, wie sie Leisering und Hartmann benennen, proximal allerdings mit mehr oder weniger zahlreichen, flach ausgebreiteten Faserzügen schon an der gemeinschaftlichen Strecksehne, und verläuft teils über und teils unter dem vom Musculus interosseus medius zur Strecksehne gehenden Sehnenzug, schräg nach abwärts. Der Hauptteil der Zehenbinde beginnt jedoch, wie bereits erwähnt, am Rande, zwischen Seiten- und Hinterfläche des Fesselbeins selbst. Die von der Strecksehne kommenden Bandfaserzüge sind in ihrem weiteren Verlaufe mit der direkt vom Fesselbeinrande kommenden Partie der Zehen-



binde innig verschmolzen. Diese beiden jederseits von der Seitenfläche des Fesselbeins kommenden Äste oder Zipfel setzen sich über die untern Äste der vierzipfligen Platte (Leisering) in schräger Richtung nach hinten und abwärts fort und vereinigen sich über der Hufbeinbeugesehne miteinander.

Die durch die Vereinigung entstandene Platte verläuft, die Hufbeinbeugesehne gürtelartig umfassend, nach abwärts und inseriert sich gemeinschaftlich mit dieser an der ganzen Ausdehnung der Crista semilunaris des Hufbeins. (Tafel III, IV, V.)

Die untere Partie der Zehenbinde ist, besonders gegen den Ansatz am Hufbein hin, meist innig mit der Hufbeinbeugesehne verwachsen.

Das *Hufknorpelfesselbeinband* beginnt ebenfalls mit vielen ausgebreiteten, strahlig verlaufenden Bandfasern im Periost der vordern Fesselbeinfläche, seitlich der Strecksehne. Der eigentliche Bandansatz befindet sich jedoch, wie derjenige der Zehenbinde, am seitlichen Rand des Fesselbeins, im untern Drittel desselben, ca. 1 cm über der Gelenkfläche nach oben zu sich ausbreitend.

Der grösste Teil des Bandes heftet sich somit tangential am Fesselbein und von der Zehenbinde getrennt an. Besonders deutlich sind die Insertionsstellen bei pathologischen Veränderungen dieser Bandapparate voneinander unterscheidbar.

Während vom hintern Rand des Hufknorpelfesselbeinbandes aus nach oben ein bis in das Fettpolster des Sporns gehender rundlicher Bandstrang, die *Sehne des Sporns*, abgeht, vereinigt sich meist 1—3 cm unterhalb dieser Abzweigung mit dem erstern, das strahlig vom Ballen herkommende *Ballenfesselbeinband*, auch Aufhängeband des Ballens genannt.

Das eigentliche Hufknorpelfesselbeinband verläuft von seiner Fesselbeinansatzstelle weg zuerst als mehr flacher, dünner Bandzug abwärts auf die Innenfläche des Hufknorpels.

Es verbindet sich im normalen Zustande allerdings nur sehr schwach mit dem obern Hufknorpelrand, der an dieser Stelle nicht selten eine lappige Hervorragung zeigt. Die Bandzüge überbrücken die Konkavität des Hufknorpels und endigen meist direkt am innern und untern Hufknorpelrand. Zuweilen strahlen auch Fasern auf die Zehenbinde über, die an dieser Stelle ganz mit der Hufbeinbeugesehne verschmolzen ist. Der untere Ansatz am Hufknorpel befindet sich meist ziemlich genau über dem Ende des Hufbeinastes. (Tafel III und IV, Fig. a.)

An der Innenfläche des Hufknorpels, resp. zwischen den beiden Hufknorpelansätzen, findet man das Hufknorpelfesselbeinband nicht selten spangenartig in zwei getrennte Bandzüge geteilt. (Tafel III, Fig. b.)

Das von Stoss erwähnte gekreuzte Hufknorpelband fand sich, bei der Abtragung des Strahlpolsters, bald nur in wenigen sich kreuzenden Fasern vor, bald aber als deutlich sichtbare Bandstränge von einem Hufknorpel zum andern verlaufend.

In einigen Fällen zeigte das Band sogar Knorpel-einlagerungen, und einmal konnte beginnende Verknöcherung von den Hufbeinknorpeln aus beobachtet werden.

\*       \*       \*

Die vorgenommenen Messungen haben ergeben, dass die *normale Zehenbinde* an den Schenkeln, sowie an der eigentlichen Platte je nach Rasse und Gewicht des Pferdes eine durchschnittliche Dicke von 1—3 *mm* aufweist. Dass edlere Pferde entsprechend dem feinem Körperbau im allgemeinen feinere Sehnen und Bänder haben, ist bekannt.

Was die *Dimensionen* des *normalen Hufknorpelfesselbeinbandes* betrifft, so haben die diesbezüglichen Messungen folgendes ergeben:

Das normale Band hat beim edlern Pferde oberhalb dem Hufknorpel eine durchschnittliche Breite von 6—8 *mm* bei

einer Dicke von 2—3 *mm*. Der Durchmesser an der Innenfläche des Hufknorpels beträgt 4—6 *mm*. Bei Zugpferden variiert die Bandbreite entsprechend der Körperschwere von 8—12 *mm*, die Dicke von 3—5 *mm* und der Durchmesser innerhalb dem Hufknorpel von 4—8 *mm*.

Die Hufknorpelfesselbeinbänder an den Hintergliedmassen sind durchschnittlich etwas schwächer entwickelt als vorn.

\*       \*       \*

*Histologisch* besteht das Bandgewebe, ähnlich dem Sehnen-  
gewebe, aus geformten Bindegewebsfibrillen, die zu schmalen  
Bündeln vereinigt sind.

Jedes dieser Bündel wird aus einer Anzahl parallel und  
in den Schnitten meist wellig verlaufender Fibrillen gebildet,  
die durch eine geringe Menge von Kittsubstanz miteinander  
vereinigt sind.

Zwischen diese kleinen Bündel sind zellige Elemente  
eingelagert. Es sind dies bald spindelförmige, bald platte,  
unregelmässig hintereinander gelagerte, grosskernige Binde-  
gewebszellen, welche die einzelnen Sehnenbündel nur sehr locker  
verbinden.

Nebstdem sind die Bänder sehr reich an elastischen  
Fasern, die zum Teil in den Fibrillen, grösstenteils aber im  
umgebenden Bindegewebe gefunden werden (Elastinfärbung).

(Schluss folgt.)

### Aphthenseuche und Vaccine.

In der äusserst interessanten Reisestudie von Prof. Dr.  
R. Ostertag, die unter dem Titel „Das Veterinärwesen der  
Vereinigten Staaten von Nordamerika“ kürzlich im Buchhandel  
erschienen ist, findet sich die Angabe, es hätten die Tierärzte  
von Massachusettes die aus Deutschland importierte Kuhpocken-  
lymphe für die Einschleppung der Maul- und Klauenseuche  
verantwortlich machen wollen. Ostertag selbst findet aber eine