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: 123 (1981)

Artikel: Zur Tendinitis des Pferdes

Autor: Ammann, K.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-592275

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: 01.07.2025

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

Schweiz. Arch. Tierheilk. *123*, 305–310, 1981

Zur Tendinitis des Pferdes[1]

von *K. Ammann*[2]

Wenn man schon 10 Jahre von der Klinik und der wissenschaftlichen Arbeit weg ist, aber einem lieben Freund mit einer kleinen Arbeit zum 80. Geburtstag gratulieren möchte, so sei es gestattet, über einige Doktorarbeiten zu berichten, die seinerzeit weniger bekannt wurden, im Zusammenhang mit der Tendinitis des Pferdes mir aber doch von einiger Bedeutung erscheinen. Früher wurde nur selten eine Promotionsschrift in einer Zeitschrift veröffentlicht. Sie fristete im Verborgenen ihr Dasein oder wurde höchstens Verwandten und Freunden dediziert, die vielleicht nur wenig Beziehung zum behandelten Thema hatten. Wennn es gut ging landete die Schrift auf einem Büchergestell. Zu diesen Arbeiten gehören die Dissertationen «Versuche über die Elastizität und Festigkeit der Beugesehnen des Pferdes» (*Willi* 1951), «Zeit- und Belastungsmessungen an den Vorderhufen des Pferdes mittels der Mehrkomponenten-Kraftmessplatte Kistler» (*Koch* 1973) und die «Autologous Tendon Transplantation in the Horse» (*Fackelman* 1973).

Vor allem bei den Rennpferden sehen wir bekanntlich häufig Sehnenschäden auftreten. Allzuoft kann die Elastizitätsgrenze der Beugesehnen an den Vordergliedmassen bei plötzlich veränderter Belastung überschritten werden, so beim Ausgleiten, bei plötzlichem Wechsel der Bodenunterlage von hart auf weich und insbesonders beim Landen nach einem Sprung. Je nach Intensität der einwirkenden Zugspannung entstehen kleine Risse mit kleinsten Blutungen bis zur totalen Ruptur.

Wie gross die Kräfte sind, die auf die Beugesehnen der Vordergliedmassen beim Pferd in den verschiedenen Gangarten einwirken, wissen wir nicht.

Für den Ruhezustand können wir die Lastenverteilung auf die einzelnen Gliedmassen berechnen. Die Körperlast verteilt sich nicht gleichmässig auf die vier Gliedmassen.

Da der Schwerpunkt der Vorderhand näher liegt, ist das vordere Gliedmassenpaar im Stande der Ruhe stärker belastet als das hintere. Entsprechende Wägungen ergaben, dass beim Pferd 55%, bzw. 5/9 des Körpergewichtes auf den vorderen und 45%, bzw. 4/9 auf den Hintergliedmassen ruhen. Beim Hund sollen sogar zwei Drittel der Körperlast auf der Vorderhand ruhen (*Nickel, Schummer, Seiferle* 1977).

Wir dürfen also annehmen, dass ein Pferd von 500 kg Körpergewicht in der Ruhe die Vorderbeine mit je 137,5 kg und die Hinterbeine mit je 112,5 kg belastet. Wie sieht die Sache nun aber in der Bewegung aus?

---

[1] Prof. Dr. Dr. h.c. E. Seiferle zum 80. Geburtstag gewidmet.

[2] Adresse: Prof. Dr. Dr. h. c. K. Ammann, Rebwiesstr. 36a, 8702 Zollikon ZH

1973 haben wir mit Messungen dieser Kräfte in der Bewegung begonnen und dabei im Schritt auf den Huf einwirkende Lasten von 400–500 kg gemessen, die sich natürlich auf die 2 Beugesehnen verteilen. Diese Messungen wurden mit der biomechanischen Mehrkomponenten-Kraftmessplatte «Kistler» vorgenommen (Diss. *Koch* 1973).

Um wieviel grösser müssen die Kräfte sein, wenn im Galopp noch das Wurfgewicht dazukommt! Leider ist die erwähnte Apparatur derart grossen Belastungen nicht gewachsen, um sie messen zu können.

Die Lösung dieses Problems würde wohl in der telemetrischen Übertragung der direkt auf den Huf einwirkenden Kräfte bestehen.

Was wir aber genau feststellen können, sind die Kräfte, die nötig sind, um eine Sehne zu zerreissen. So hat *Willi* (1951) Zerreissversuche am sehnig umgebildeten M. interosseus medius des Pferdes durchgeführt und dabei Bruchlasten von 950 bis 2000 kg festgestellt. Daraus können wir auf die Zugkräfte schliessen, denen die Beugesehnen in der Bewegung in dem Moment ausgesetzt sind, in dem es zu Schädigungen, d.h. im erwähnten Experiment zur totalen Ruptur kommt.

Bei diesen Versuchen war es für uns eine Überraschung, festzustellen, dass es mit rein mechanischen Methoden unmöglich ist, die Sehnenenden so in der Zugmaschine zu fassen, dass die zum Bruch nötige Zugkraft einwirken konnte, ohne dass die Sehne vor dem Bruch aus der Haltevorrichtung ausglitt. Immerhin konnte festgestellt werden, dass die Festigkeitsgrenze der Huf- und Kronbeinbeugesehnen ziemlich über 720 kg liegt. Dabei blieb das Sehnengewebe noch vollkommen elastisch und zeigte keine Veränderungen, die auf eine durch die Dehnung bedingte Schädigung schliessen liessen, d.h. die beiden Sehnen hätten noch mehr belastet werden können. Weitere Versuche wurden am sehnigen M. interosseus medius vorgenommen, da es bei ihm möglich war, zur Fixation seine eigenen Ansatzstellen am Knochen zu benützen. So konnten Bruchlasten von 950–2000 kg ermittelt werden.

Dies zeigt uns, welche Kräfte nötig sind, um eine gesunde Pferdesehne zu zerreissen. Interessant ist aber auch die Feststellung, dass bei diesem Versuch der Interosseus stets in der Mitte oder an seinen Ästen riss, nie aber aus seinen Ansatzstellen ausglitt, d.h. also, dass die Natur es besser versteht, die Sehnen in ihren Insertionsstellen zu fixieren, als es uns mit technischen Mitteln möglich ist.

Bevor es zur Ruptur kommt, reissen natürlich schon unter geringerer Belastung einzelne Sehnenfasern ein, was dann zu den Entzündungszuständen verschiedenen Grades führt. In den Experimenten stellten wir fest, dass bei einer Belastung von 300–400 kg, also noch unterhalb der Bruchgrenze, die in den interfaszikulären Räumen gespeicherte Flüssigkeit in Form von rötlichgelben Tropfen austritt.

Ebenfalls interessant ist es, wenn man das Zugkraftdehnungsdiagramm für den Interosseus erstellt. Es zeigt sich, dass es demjenigen von Holz erhaltenen gleicht (vgl. Abb. 1 und 2).

Die Diagramme zeigen bei der Sehne im ganzen genommen einen geradlinigen Verlauf, d.h., die Dehnung ist proportional der Belastung. Wenn man die Sehne belastet, dehnt sie sich, geht aber nach der Entlastung, d.h., im spannungslosen Zustand wieder auf Null zurück. Selbst bei 1000 kg und mehr wiederholt sich dieser Vorgang,

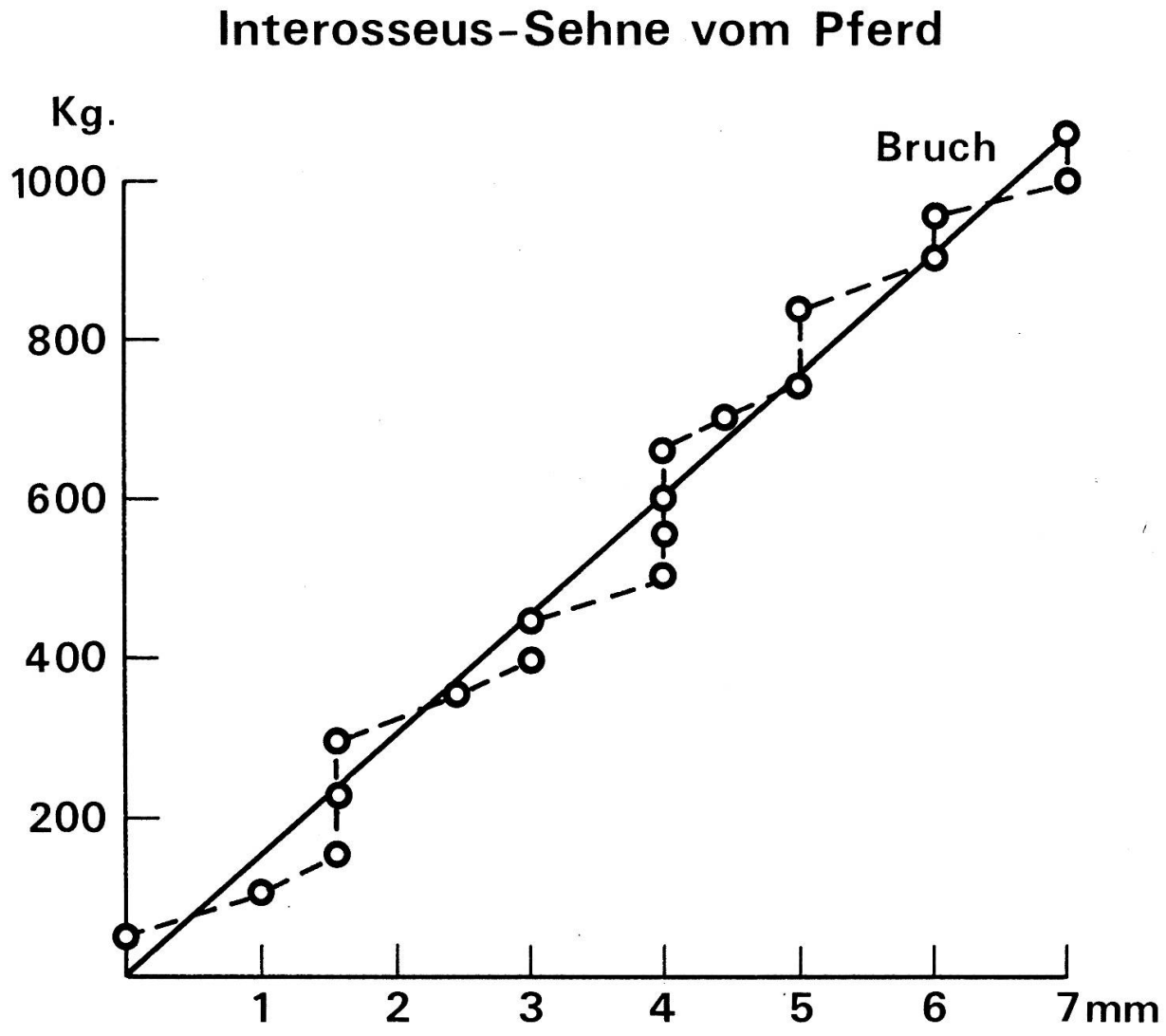

Abb. 1 Zugkraftdehnungsdiagramm der Interosseussehne vom Pferd

bis sie dann bei weiterer Belastung plötzlich reisst. Bei der Dehnung verhält sie sich auch ungleichmässig, indem trotz weiter erhöhter Belastung keine Zunahme der Verlängerung auftritt. Dann erfolgt aber bei weiterem Belasten eine unverhältnismässige Zunahme der Dehnung.

Es scheint, als ob sich die Sehne infolge ihres Aufbaues und ihrer Faserstruktur weder über ihre ganze Länge noch über den Querschnitt gleichmässig dehnte. Es kommt also nicht zu einer bleibenden Verformung und anschliessend zum Bruch, wie dies beispielsweise bei Stahl der Fall ist.

Die Kurve der Sehne hat, wie bereits gesagt, am meisten Ähnlichkeit mit derjenigen von Holz, die ebenfalls geradlinig verläuft, nur dass sich Holz bis zum Bruch bloss um etwa 5 Promille elastisch dehnt, während die Pferdesehne eine Dehnung von 70 Promille zeigt, also etwa das 14fache. Zwischen Sehne und Holz liegt die Analogie insbesondere in der faserigen Längsstruktur.

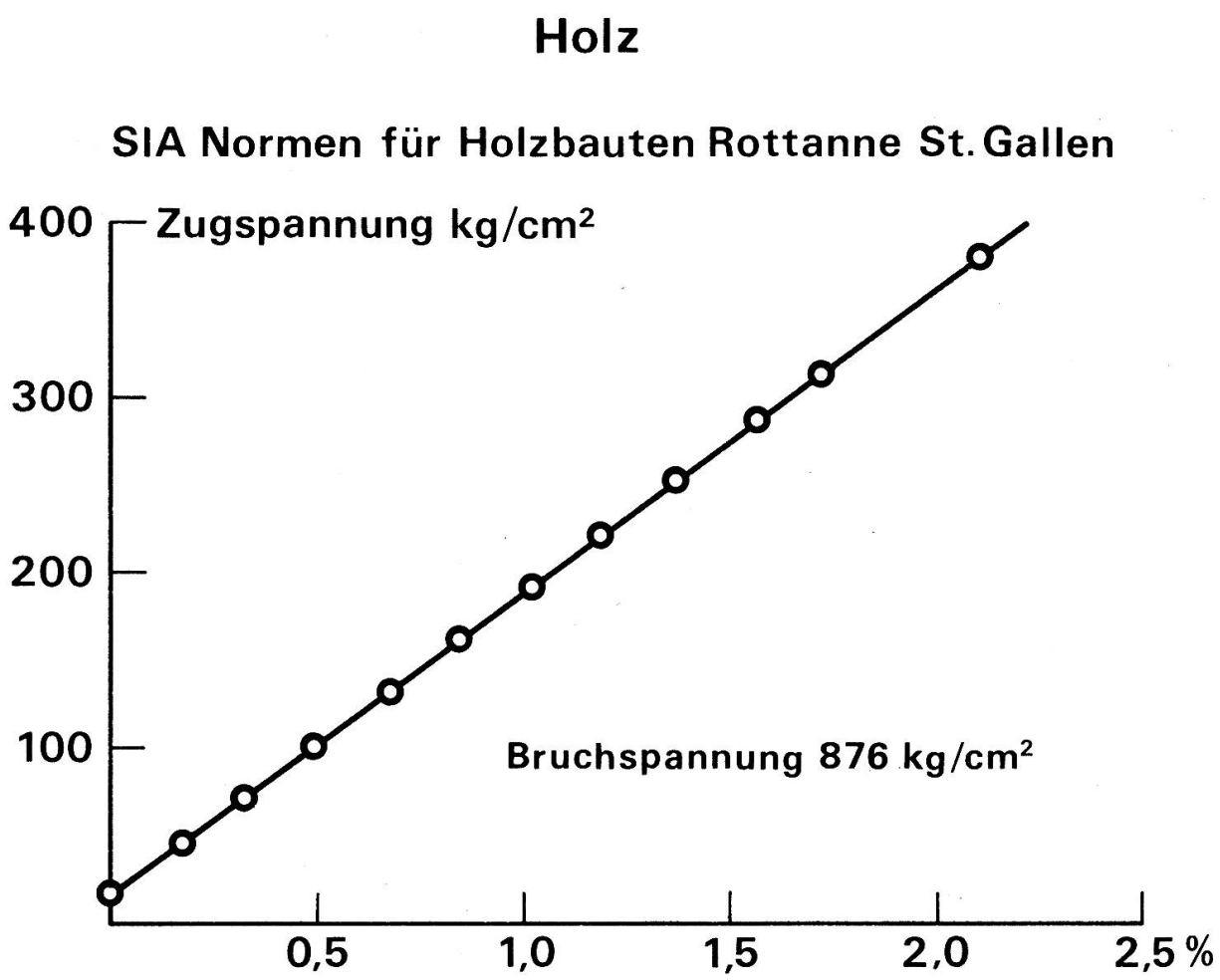

Abb. 2 Zugkraftdehnungsdiagramm von Holz

Bis jetzt haben wir gesehen, mit welchen Kräften wir zu rechnen haben, die auf die Beugesehnen eines Sportpferdes einwirken können. Nun hängt die Entstehung eines Sehnenschadens aber nicht nur von der Kraft ab, die auf die Sehne einwirkt, sondern es sind auch noch andere Faktoren mit im Spiel. Dazu gehören eine fehlerhafte Gliedmassenstellung, fehlerhaftes Training, Fütterungsfehler (Proteine, Mineralien, Vitamine) und lokale Einwirkungen (Überbeine, Beschläge).

Diese Faktoren müssen bei der Prophylaxe und bei der Therapie berücksichtigt werden.

Heute gibt es eine grosse Palette von Behandlungsverfahren, die dem Tierarzt zur Verfügung stehen. Sie richten sich nach der Natur, der Intensität, der Lokalisation und Ausbreitung der Sehnenschädigung: je nachdem, ob akut oder chronisch, Peritendinitis oder Tendinitis, leicht oder hochgradig, ob nur die Sehne, eventuell deren Äste, Unterstützungsbänder, oder ob die Sehne innerhalb oder ausserhalb der Sehnenscheide lädiert ist.

Da die bis in die siebziger Jahre bekannten Behandlungsverfahren der Tendinitis, insbesondere der chronischen Sehnenverdickungen nicht immer befriedigten, ver-

suchten wir (*Ammann* und *Fackelman* 1972, Diss. *Fackelman* 1973) mittels autologer Transplantation einer Sehne in eine andere die Grundlagen für eine eventuelle bessere Therapie zu schaffen.

Durch Einlagerung von gesundem Sehnengewebe in eine geschädigte Sehne sollte die Zugfestigkeit derselben erhöht werden.

Unseres Wissens sind früher beim Pferd noch keine Sehnentransplantationen vorgenommen worden. Über ähnliche Versuche hat *Micheletto* (1970) berichtet. Er verpflanzte Fascia lata in eine partiell resezierte Beugesehne bei Esel und Ziege.

Unsere Technik ist folgende: Das Transplantat wird von der gleichen Gliedmasse entnommen, an der eine Übertragung stattfinden soll. Dazu eignet sich die Sehne des M. extensor digitalis lateralis, da sie ohne Beeinträchtigung der Streckfunktion der Zehengelenke auf der Höhe des Metakarpus abgesetzt werden kann. Diese Entnahmestelle bietet zudem den Vorteil, dass sie in der Nähe des Empfängerortes liegt und damit beide Sehnen in das gleiche Operationsfeld einbezogen werden können.

Es kommt dabei zu einer intensiven Verbindung mit der Empfängersehne, wobei die transplantierte Sehne ihre Struktur beibehält. Der eine von uns *(Fackelman)* hat die Methode weiter verfolgt, bis jetzt aber seine Resultate nicht veröffentlicht.

Inzwischen laufen ähnliche Versuche an der Veterinary School der University of Bristol, (*Goodship,* 1980), bei denen ein Kohlenstoff-Fasergeflecht in die Mitte der lädierten Sehne eingepflanzt wird. Die Versuche scheinen hoffnungsvoll zu verlaufen.

Terbrüggen et al. (1975) berichten über die Transplantation von autologem Korium bei Achillessehnenrupturen des Menschen. Bereits nach wenigen Tagen treten zwischen Transplantat und Wirtsbett Gefässverbindungen auf und das dreidimensionale Fasernetz der Haut wird in ein gleichsinnig gerichtetes Netz von kollagenen Fibrillen umgewandelt.

Zusammenfassung

An Hand von Zerreissversuchen bei Pferdesehnen (M. interosseus medius) und Belastungsversuchen an den Vorderhufen wurde versucht, sich von den auf die Beugesehnen einwirkenden Kräften ein Bild zu machen. Mittels autologer Sehnentransplantation wurde ein neuer Weg zur Therapie von partiellen Sehnenrupturen geprüft: Zusammenfassung der Dissertation von *Willi* (1951), *Koch* (1973) und *Fackelman* (1973). Ferner wird auf neue «Sehnentherapien» *(Goodship, Terbrüggen)* hingewiesen.

Résumé

On a essayé d'évaluer les forces agissant sur les tendons fléchisseurs du cheval soit par des déchirures expérimentales du M. interosseus medius, soit par mensuration du poids exercé sur les sabots. La transplantation tendineuse autologue a été pratiquée comme nouveau moyen thérapeutique lors de déchirures partielles des fléchisseurs. Cette revue présente un résumé des thèses de médecine vétérinaire de *Willi* (1951), *Koch* (1973) et *Fackelman* (1973). Certaines possibilités récentes de traitement *(Goodship, Terbrüggen)* sont mentionnées.

Riassunto

Si è cercato di dare una valutazione delle forze agenti sui tendini flessori del cavallo con prove di lacerazione del M. interosseo medio e di prove da carico sullo zoccolo. Per mezzo di trapianti tendinei autologhi si è provata una nuova via per la terapia delle rotture tendinee parziali. Il pre-

sente lavoro rappresenta un riassunto delle dissertazioni di *Willi* (1951), *Koch* (1973) e *Fackelman* (1973). Si accenna infine a nuove terapie di malattie tendinee *(Goodship, Terbrüggen).*

Summary

The forces acting on the flexor tendons of the horse have been evaluated by means of experimental tearing of the Musc. interosseus medius and by measurement of the weight on the hoofs of the forehand (Kistler-plate). Autologous tendon transplantation has been tested as a new possibility for repair of partial ruptures of the flexor tendons in the horse. This paper is a review of the 3 veterinary theses of *Willi* (1951), *Koch* (1973) and *Fackelman* (1973). Some recent surgical techniques *(Goodship, Terbrüggen)* are briefly mentioned.

Literatur

[1] *Ammann K.* und *Fackelman G.:* Autologe Sehnentransplantation beim Pferd. Schweiz. Arch. Tierheilk. *114,* 8–12 (1972). – [2] *Fackelman G.:* Autologous Tendon Transplantation in the Horse. The Technique and its Histologic Evaluation. Thesis Vet. med. Zurich (1973) und Schweiz. Arch. Tierheilk. *115,* 231–255 (1973). – [3] *Goodship A.:* An assessment of filamentous carbon fibre for the treatment of tendon injury in the horse. Veterinary Record *106,* 217 (1980). – [4] *Koch A.:* Zeit- und Belastungsmessungen an den Vorderhufen des Pferdes mittels der Mehrkomponenten-Kraftmessplatte «Kistler». Diss. Vet. med. Zürich (1973). – [5] *Micheletto B.:* Sostituzione segmentaria di tendini con autoinnesti liberi di fascia lata. Ricerche sperimentali e tavola sinottica. Arch. Vet. Ital., Suppl. Atti. Soc. Ital. Sci. Vet. *24,* 248 (1970). – [6] *Nickel R., Schummer A.* und *Seiferle E.:* Statik und Mechanik des Bewegungsapparates. Lehrbuch der Anatomie der Haustiere. 4. Aufl. *461* (1977). – [7] *Terbrüggen D.:* Durch Korium-Transplantat wieder reissfeste Sehne. Medical Tribune Nr. 30/31, *8* (1975). – [8] *Terbrüggen D.* et al.: Indikation, Technik und Ergebnisse der Achillessehnennaht mit autologem Corium. Hefte für Unfallkunde Nr. *121,* 318 (1975). – [9] *Willi W.:* Versuche über die Elastizität und Festigkeit der Beugesehnen des Pferdes unter besonderer Berücksichtigung des Tendo interosseus. Diss. Vet. med. Zürich, (1951).

Manuskripteingang: 10.3.1981

BUCHBESPRECHUNG

Lundt/Schiwy: **Deutsche Seuchengesetze,** 75. und 76. Ergänzungslieferung. Verlag R.S. Schulz, D-8136 Percha. Preis des Gesamtwerkes einschliesslich dieser Ergänzungen: DM 120.–.

Die 75. und 76. Ergänzung zur Loseblatt-Sammlung enthält wiederum zahlreiche Neufassungen und Änderungen von Bundes- und Länderrecht. Für den tierärztlichen Benützer dieser Sammlung sind insbesondere folgende Erlasse von Bedeutung:

75. Ergänzung, Stand 1. Oktober 1980:

- Änderungen mehrerer Artikel des Bundesseuchengesetzes;
- Ausführungsbestimmungen über die Untersuchung und gesundheitspolizeiliche Behandlung der Schlachttiere und des Fleisches bei Schlachtungen im Inland vom 3. Februar 1978 (Neufassung);
- Verordnung zum Schutz gegen die Aujeszkysche Krankheit vom 30. April 1980;
- Änderung der Verordnung über Tierkörperbeseitigungsanstalten und Sammelstellen vom 1. September 1976.

76. Ergänzung, Stand 1. Dezember 1980:

- Neufassung des Fleischbeschaugesetzes vom 29. Oktober 1940 unter Berücksichtigung der zahlreichen Änderungen;
- Gesetz über das Apothekenwesen vom 15. Oktober 1980;
- Verordnung über den Betrieb von Apotheken vom 7. August 1968 (Neufassung).

P. Gafner, Bern