

~~Dublette~~
Aus der Chirurgischen Klinik der Königl. Tierärztlichen Hochschule
zu Berlin. (Vorstand: Prof. Dr. Eberlein.)

Untersuchungen über die durch
„*Filaria reticulata*“ bedingte Entzündung (Filariosis)
des Fesselbeinbeugers beim Pferde.

INAUGURAL-DISSERTATION

ZUR ERLANGUNG DER WÜRDE EINES
DOCTOR MEDICINAE VETERINARIAE

DER KÖNIGLICHEN TIERÄRZTLICHEN HOCHSCHULE ZU BERLIN

VORGELEGT VON

PAUL DUDZUS,

PRAKT. TIERARZT UND OBERVETERINÄR A. D. IN SCHÖNEBERG BEI BERLIN.

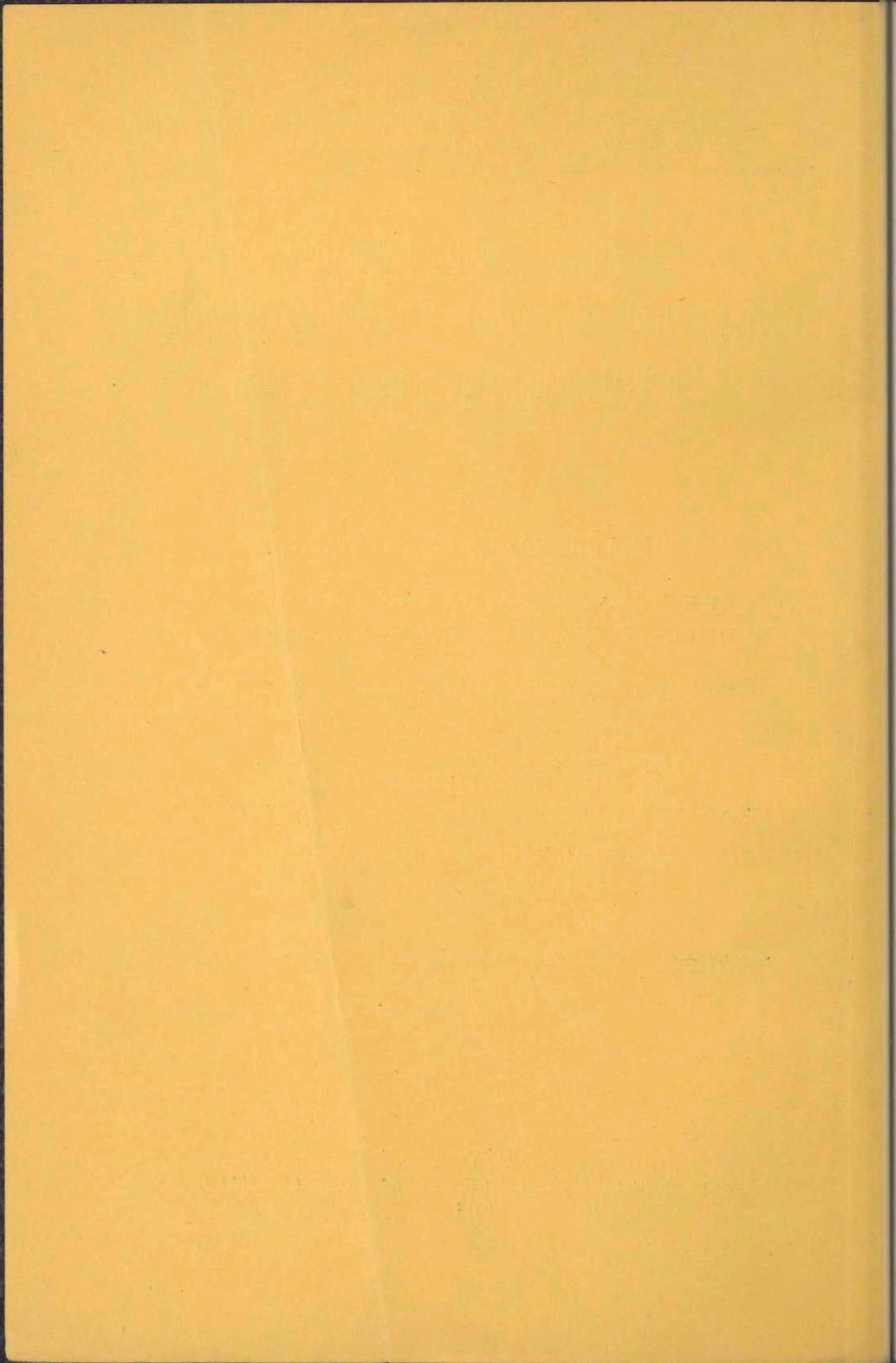
Mit 11 Abbildungen auf 4 Tafeln.

Sonderabdruck aus „Monatshefte für praktische Tierheilkunde“.
XXII. Band

STUTTGART.

DRUCK DER UNION DEUTSCHE VERLAGSGESELLSCHAFT.

1911.



Aus der Chirurgischen Klinik der Königl. Tierärztlichen Hochschule
zu Berlin. (Vorstand: Prof. Dr. Eberlein.)

Untersuchungen über die durch
„Filaria reticulata“ bedingte Entzündung (Filariosis)
des Fesselbeinbeugers beim Pferde.

INAUGURAL-DISSERTATION

ZUR ERLANGUNG DER WÜRDE EINES
DOCTOR MEDICINAE VETERINARIAE

DER KÖNIGLICHEN TIERÄRZTLICHEN HOCHSCHULE ZU BERLIN

VORGELEGT VON

PAUL DUDZUS,

PRAKT. TIERARZT UND OBERVETERINÄR A. D. IN SCHÖNEBERG BEI BERLIN.

Mit 11 Abbildungen auf 4 Tafeln.

*Sonderabdruck aus „Monatshefte für praktische Tierheilkunde“.
XXII. Band.*



STUTTGART.

DRUCK DER UNION DEUTSCHE VERLAGSGESELLSCHAFT.

1911.

✓
1969, 390

*Gedruckt mit Genehmigung der Königlichen Tierärztlichen
Hochschule zu Berlin.*

Referent: Prof. Dr. Eberlein.

DEM ANDENKEN
MEINES LIEBEN VATERS
IN DANKBARKEIT GEWIDMET.

THE UNIVERSITY OF CHICAGO
LIBRARY
540 EAST 57TH STREET
CHICAGO, ILL. 60637

Als eine der merkwürdigsten parasitologischen Tatsachen darf wohl das Vorkommen von Würmern im Innern von Sehnen und die hierdurch bedingte Entstehung spezifischer Entzündungsprozesse an den letzteren bezeichnet werden. Unter den Parasiten des Pferdes nimmt deshalb auch ein Fadenwurm in ganz hervorragendem Maße unser Interesse für sich in Anspruch, dessen Liebessitze der Fesselbeugeger und das Nackenband der Einhufer darstellen. Es ist dies die *Filaria reticulata* (Diesing, Creplin), ein in Italien, Rußland und Frankreich bei Pferden, Eseln und Maultieren anscheinend sehr häufig vorkommender, bei uns in Deutschland dagegen sehr selten beobachteter Parasit, der außer in den schon genannten Sehnen, auch im Unterhautbindegewebe und den Blutgefäßwandungen der Extremitäten angetroffen wird und auffallenderweise an allen diesen Stellen, trotz manchmal direkt massenhaften Vorkommens an denselben, eine in der Regel ziemlich harmlose Rolle zu spielen scheint. Im Gegensatze hierzu kann er jedoch in einzelnen Fällen auch recht erhebliche anatomische Läsionen an den Geweben der von ihm besetzten Organe bedingen, indem er insbesondere im Fesselbeugeger die Entstehung diffuser oder mehr umschriebener und dann meist eigentümlich knotenförmiger Entzündungszustände, sowie in der Unterhaut des Metakarpus und in den Gefäßwandungen die Bildung mehr oder weniger umfangreicher, fibröser Geschwülste veranlaßt und dadurch eventuell, wenn auch selten, die Ursache zu langdauernden, ja manchmal sogar unheilbaren Lahmheiten abgibt, wie aus einer Reihe diesbezüglicher Mitteilungen,

namentlich italienischer und französischer Beobachter hervorgeht.

Anläßlich der Vornahme von Untersuchungen über die Entzündung des Fesselbeinbeugers beim Pferde, welche mich seit dem Wintersemester 1907/08 beschäftigten, konnte ich nun eines Tages die *Filaria reticulata* bei einem auf der hiesigen Zentralroßschlächtereı geschlachteten Pferde feststellen. Auf den Längsschnitten der den Vordergliedmaßen dieses Tieres entnommenen, chronisch entzündeten Fesselbeinbeuger fand ich nämlich zahlreiche, zwischen den Sehnenfasern liegende, eigentümlich spiralig zusammengerollte Rundwürmer vor, welche sich bei näherer Untersuchung als identisch mit der *Filaria reticulata* herausstellten.

Ueber den im Jahre 1838 durch den englischen Veterinär Ferguson entdeckten Parasiten sind nun im Laufe der Jahre von zahlreichen Beobachtern mehr oder weniger eingehende Untersuchungen vorgenommen worden, welche teils die Ermittlung seiner Häufigkeit in den einzelnen Ländern und seiner verschiedenen Sitze im Tierkörper, teils die Feststellung seiner zoologisch-morphologischen Verhältnisse, sowie des Wesens und der Bedeutung der von ihm erzeugten Krankheitsprozesse bezweckten. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen waren aber meist recht ungenügende, wie insbesondere aus den sich erheblich widersprechenden Ansichten der einzelnen Beobachter über die Pathogenität des Wurmes, wie auch aus den zahlreichen verschiedenen, demselben im Laufe der Zeit beigelegten zoologischen Benennungen hervorgeht. Es ist nämlich die Präparation des Parasiten infolge seiner überaus innigen und komplizierten Einlagerung innerhalb der von ihm besetzten Gewebe mit so außergewöhnlich großen Schwierigkeiten verknüpft, daß es bisher noch niemandem gelungen ist, ein Exemplar des Wurmes in seiner ganzen Länge zu erhalten. Derselbe konnte vielmehr immer nur in einzelnen, mehr oder weniger langen Bruckstücken entwickelt werden, welche nur in den allerseltensten Fällen einmal das eine oder das andere Leibesende von ihm aufwiesen.

Die Zahl aller bisherigen Beobachtungen der *Filaria reticulata* in Deutschland beträgt insgesamt nur fünf. Jede neue Feststellung dieses, wenn auch nicht zu den gefährlichsten, so doch zweifellos zu den interessantesten und merkwürdigsten Schmarotzern der Einhufer gehörigen Parasiten bei uns darf deshalb auch wohl eines besonderen Interesses

seitens der Kollegen sicher sein. Angesichts dieses Umstandes und mit Rücksicht auf die Tatsache, daß der *Filaria reticulata* infolge ihrer so seltenen Beobachtung in Deutschland in unserer Literatur bisher nur wenig Beachtung zuteil geworden ist, hielt ich daher meine Feststellung des Wurmes für wichtig genug, um dieselbe zum Gegenstande einer Spezialuntersuchung zu machen. Der Zweck der letzteren aber war außer einer möglichst vollständigen Zusammenstellung der bisher weit zerstreuten einschlägigen Literatur, die kritische Nachprüfung aller in der letzteren über den Parasiten sich vorfindenden zoologischen und pathologisch-anatomischen Angaben, unter besonderer Berücksichtigung seiner systematischen Verhältnisse und seiner klinischen Bedeutung. Die hierzu erforderlichen Untersuchungen nahm ich teils im Laboratorium der chirurgischen Klinik der hiesigen Tierärztlichen Hochschule, teils im Museum für Naturkunde vor. Zur Ermittlung der Häufigkeit der *Filaria reticulata* in Berlin stellte ich sodann noch längere Zeit hindurch statistische Erhebungen auf der hiesigen Zentralroßschlächterei und auf der fiskalischen Abdeckerei in Britz an. Weitergehende Untersuchungen, so insbesondere über die an den übrigen Liebblingssitzen von dem Wurm verursachten Läsionen vorzunehmen, war mir nicht möglich, da es mir trotz eifrigsten Bemühens nicht gelang, den Parasiten noch bei weiteren Pferden in Berlin festzustellen, und da anderseits das Pferd, dem die beiden wurmbesetzten Fesselbeinbeuger entstammten, sofort nach der Schlachtung nach auswärtig verkauft worden war. Ich mußte deshalb meine Untersuchungen ausschließlich auf diese beiden Fesselbeinbeuger beschränken.

Ehe ich aber auf die Ergebnisse dieser Untersuchungen näher eingehe, ist es mir ein Bedürfnis, zunächst meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Prof. Dr. Eberlein, für die Anregung zu der vorliegenden Arbeit sowohl, als auch für die mir bei der Abfassung derselben jederzeit durch Rat und Tat gewährte liebenswürdige Unterstützung meinen aufrichtigsten Dank auszusprechen. Auch Herrn Prof. Dr. Colin vom Museum für Naturkunde und Herrn Polizeitierarzt Höpfer von der hiesigen Zentralroßschlächterei fühle ich mich für ihre freundliche Unterstützung bei meinen Untersuchungen zu besonderem Danke verpflichtet.

Literatur. Die *Filaria reticulata* ist anscheinend von dem englischen Veterinär Hugh Ferguson [1] im Jahre 1838 zuerst beobachtet worden. Derselbe fand nämlich im Innern der Hufbeinbeugeschne-

mehrerer von ihm sezierter Pferde eigentümliche, wurmähnliche Gebilde vor, worüber er sich selbst folgendermaßen äußert: „On examining those portions of the tendons of the epicondilophalangeus (flexor pedis perforans of Percival) that are situated in the thecae posterior of the carpal and metacarpo-phalangean articulation, I have at different times, found a cavity varying much in size, and occupying the body of the tendons. I generally communicated by a long slit or aperture with the interior of the theca, and contained a quantity of tendinous shreds of various lengths, which from their shape and manner of being coiled together, might easily be mistaken for a number of long thin yellow worms. Indeed, on shewing them to a very celebrated French veterinarian and anatomist, he immediately and unhesitatingly pronounced them to be parasite.“

Mit dem erwähnten French veterinarian and anatomist kann nach Ansicht Railliets [44] nur Rigot, Fergusons ehemaliger Lehrer in Alfort gemeint gewesen sein. Obgleich nun Ferguson keinerlei nähere Angaben über die von ihm gefundenen Gebilde gemacht hat, so besteht doch auf Grund unserer heutigen Kenntnisse über die *Filaria reticulata* die allergrößte Wahrscheinlichkeit dafür, daß die fraglichen Gebilde nichts anderes als Fragmente dieses Parasiten gewesen sind, dessen Entdeckung demnach eigentlich Rigot zugeschrieben werden müßte.

Bis zur Feststellung der eben erwähnten Tatsachen durch Railliet wurde die Entdeckung der *Filaria reticulata* allgemein dem Repetitor Dr. Bleiweiß vom damaligen Tierarzneinstitute in Wien zugeschrieben. Derselbe [2, 3, 4, 5] fand nämlich am 4. Dezember 1840 anlässlich der Sektion eines an Starrkrampf infolge Nageltritts eingegangenen Pferdes die große Schienbeinarterie und den Fesselbeinbeuger der verletzten Gliedmaße entzündet und geschwollen. Nach dem Durchschneiden des erkrankten Gefäßes konnte er sodann in den verdickten und aufgelockerten Wandhäuten desselben eine größere Anzahl zwischen Intima und Media gelegener zarter, weißer Schlingen von der Dicke eines feinen Seidenfadens feststellen, welche am Rande des Gefäßes hervorstanden und sich, nachdem sie von dem der Sektion beiwohnenden Professor Hermann vom selben Institute durchschnitten und mit der Pinzette hervorgezogen worden waren, zu einer regelmäßigen Spirale um ihre Längsachse zusammenrollten. Unter der Lupe betrachtet, zeigten diese Gebilde, welche weiterhin auch in größerer Menge in dem erkrankten Fesselbeinbeuger festgestellt werden konnten, eine deutliche kreisförmige Ringelung ihrer Oberfläche, woraus Hermann schloß, daß dieselben nur Stücke eines Rundwurmes sein könnten, den er aber irrtümlicherweise für nahe verwandt oder gar für identisch mit der kurz zuvor von Owen näher beschriebenen *Trichina spiralis* hielt. Der Helminthologe Diesing von der Wiener Akademie der Wissenschaften, der den neu entdeckten Parasiten als erster zoologisch näher untersuchte und beschrieb [2, 8 und 9], nannte denselben deshalb auch zunächst *Trichina reticulata* Diesing. Auf Grund weiterer genauerer Untersuchungen gab er ihm jedoch unter vollständiger Verkennung seiner eigentlichen Filarien-natur den Namen *Onchocerca reticulata* Diesing, indem er die ganz neue Nematodengattung *Onchocerca* aus ihm machte und dadurch hauptsächlich die spätere Unsicherheit in der Nomenklatur des Wurmes veranlaßte.

Die wissenschaftliche Berechtigung der neuen Gattung *Onchocerca* Diesing wurde freilich schon im Jahre 1846 von dem Zoologen Crep-

lin [6] in Leipzig bestritten, der den von Bleiweiß entdeckten Wurm auf Grund der Diesingschen Beschreibung für eine Filarie erklärte und ihm deshalb den, jedoch lange Zeit hindurch vollständig unbeachtet gebliebenen Namen *Filaria reticulata* Creplin beilegte.

Fast gleichzeitig mit der Entdeckung des Parasiten in Wien wurde derselbe auch von Gurlt [7] bei einem Anatomiepferde an der damaligen Tierarzneischule zu Berlin festgestellt.

Nachdem die *Filaria reticulata* sodann etwa 25 Jahre lang nicht wieder beobachtet worden und infolgedessen fast in Vergessenheit geraten war, wurde sie im Jahre 1865 von Prof. Ercolani [12] in Bologna gewissermaßen von neuem entdeckt. Der genannte Gelehrte fand nämlich bei Untersuchungen, die er über die normale Struktur und die pathologischen Veränderungen des fibrösen Gewebes anstellte, häufig bei Pferden und Eseln im Fesselbeinbeuger und an dessen äußerer Oberfläche, sowie einmal auch im Nackenbande eines Pferdes einen Parasiten, den er irrthümlicherweise für eine ganz neue Art von Würmern hielt und auf Grund der an ihm festgestellten zoologischen Verhältnisse der Gattung *Spiroptera* Rudolphi zurechnete. Der betreffende Wurm ließ sich aus den von ihm besetzten Geweben nur sehr schwer und zwar immer nur in Stücken herauspräparieren und rollte sich nach dem Herausziehen stets nach Art eines gelockten Haares zu einer Spirale um seine Längsachse zusammen, weshalb Ercolani ihm den Namen *Spiroptera cincinnata* Ercolani beilegte.

Im Hinblick auf das so häufige Vorkommen der *Spiroptera cincinnata* Ercolani in Italien ließ darauf Prof. Müller [13, 14] in Wien, der die Identität dieses Parasiten mit der von Bleiweiß entdeckten *Onchocerca reticulata* Diesing sofort erkannt hatte, zahlreiche Pferdebeine systematisch auf das Vorhandensein des Wurmes untersuchen, jedoch ein ganzes Jahr lang ohne jeden Erfolg, so daß er diese Prüfungen schon als anscheinend aussichtslos ganz wieder einstellen lassen wollte, als sein Assistent v. Paumgarten eines Tages im Monat November 1867 gelegentlich einer Bänderpräparierung an einem Pferdeunterfuße durch Zufall einzelne Verkalkungsherde in dem zugehörigen Fesselbeinbeuger auffand, in denen sich nach Behandlung mit Salzsäure Reste abgestorbener Würmer unter dem Mikroskope nachweisen ließen. Die betreffende Sehne wurde daraufhin genauer untersucht und nunmehr zwischen den Fasern derselben zahlreiche Exemplare des so lange gesuchten Parasiten entdeckt. In der Folge soll derselbe sodann auch in Wien häufig bei älteren Pferden mit verdickten Fesselbeinbeugern gefunden worden sein. Eine genauere zoologische Untersuchung des Parasiten vorzunehmen, war Müller aber nicht möglich, da es ihm nicht gelang — von einem einzigen, zufällig erhaltenen weiblichen Kopfende abgesehen — irgend welche sonstigen Leibesenden des Wurmes zu entwickeln.

Im Jahre 1871 wurde der Parasit von Zürn [16] bei einem Anatomiepferde in Jena festgestellt und sowohl zoologisch wie auch bezüglich seiner verschiedenen Sitze im Pferdekörper eingehend untersucht. Zürn fand ihn dabei ausschließlich im Fesselbeinbeuger nebst dem umgebenden Bindegewebe, sowie in den Häuten der großen Schienbeinarterie und dem im Bereiche des Widerrists gelegenen strangartigen Teile des Nackenbandes, sonst aber nirgendwo im ganzen übrigen Körper vor. In seinen „Tierischen Parasiten“ [23] legte er ihm den Namen *Filaria cincinnata* Zürn bei, ohne diesen Namen jedoch zoologisch näher zu begründen, da ihm von den Leibesenden des Wurmes trotz ange-

strengster Bemühungen, wie er selbst versichert, nur einige männliche Kopffenden zu Gesicht gekommen sind. Ueber die von dem Parasiten hervorgerufenen anatomischen Läsionen und deren klinische Bedeutung hat Zürn, ebensowenig wie Müller, v. Paumgarten und alle übrigen Beobachter des Wurmes vor ihnen irgend welche näheren Untersuchungen vorgenommen.

Die ersten exakten Feststellungen bezüglich der Pathogenität der *Filaria reticulata* erfolgten durch Bassi [18] in Turin. Dieser Forscher hatte nämlich im Hinblick auf das von Ercolani beobachtete, so häufige Vorkommen des Parasiten im Fesselbeinbeuger der Einhufer gewissen, in dieser Sehne bei den genannten Tieren in Italien relativ häufig zur Beobachtung gelangenden, knotenförmigen und zuweilen mit hartnäckigen und selbst unheilbaren Lahmheiten einhergehenden Anschwellungen seine besondere Aufmerksamkeit zugewendet und darauffhin im Jahre 1872 in einem Falle einer solchen umschriebenen Hyperplasie des Fesselbeinbeugers, welche von unheilbarer Lahmheit begleitet war, als Ursache der Erkrankung schließlich ein Nest voller Filarien in der betreffenden Sehne entdeckt. Dabei waren ihm des öfteren im Bereiche der Beugesehnenpartie bei Eseln und Pferden gewisse kleine, im Unterhautbindegewebe liegende Geschwülste aufgefallen, welche zwar die klinischen Kennzeichen von Fibromen besaßen, deren Entstehung er sich aber nicht erklären konnte. Es tauchte deshalb der Verdacht bei ihm auf, daß auch sie vielleicht durch die *Filaria reticulata* verursacht sein könnten, zumal er sie verschiedentlich direkt an der Oberfläche des Fesselbeinbeugers festzustellen vermochte. Eine Bestätigung dieses Verdachts erhielt er sodann, als er Gelegenheit hatte, ein solches Fibrom zu extirpieren und die innere Struktur desselben genauer zu untersuchen. Der Fall betraf ein junges, seit längerer Zeit stark lahmes Pferd, welches an der Innenfläche des rechten Metakarpus, eine Handbreit oberhalb des Fesselgelenks, eine etwa kastaniengroße, im Bereiche des inneren Schienbeinnerven liegende und auf Druck außerordentlich schmerzhaft Geschwulst besaß. Dieselbe wurde extirpiert, wobei eine deutliche Abplattung des zwischen dem Tumor und der Hufbeinbeugesehne gelegenen Teiles vom Nervus volaris internus festgestellt werden konnte und durch die Operation Radikalheilung erzielt. Die extirpierte Neubildung zeigte auf dem Durchschnitte zahlreiche, in ihrer Mitte gelegene, kleine, kreisrunde und gelblich gefärbte Flecke, in deren Zentrum sich winzige, für das unbewaffnete Auge kaum sichtbare Löcher befanden. Aus den letzteren sahen vereinzelt kurze Enden feiner weißer Fädchen hervor, welche sich bei der mikroskopischen Untersuchung als Stücke der *Filaria reticulata* erwiesen. Bassi teilte nun die eben geschilderte Beobachtung brieflich Ercolani in Bologna mit und gab dadurch indirekt Veranlassung zu einer ähnlichen Beobachtung durch Gotti [18].

In der Folge wurde die *Filaria reticulata* sodann in Italien häufig als Ursache dieser von Bassi mit dem Namen der parasitären Fibrome belegten, späterhin von Pader [56] jedoch korrekter als parasitäre Knoten bezeichneten Tumoren beobachtet. Es liegen darüber Mitteilungen vor von Baruchello [22], Berto [24], Generali [25], Bassi [28, 29], Vachetta und Vigezzi [30, 31]. Der letztgenannte Forscher hat sogar eine Spezialarbeit [30] über dieselben veröffentlicht.

Tschulowski [26] in Kasan stellte als erster das Vorkommen der *Filaria reticulata* in Rußland fest. Anfangs der 80er Jahre des vorigen Jahrhunderts nahm dieser Gelehrte nämlich längere Zeit hindurch eingehende Untersuchungen über den Parasiten vor, anlässlich deren

er denselben bei 51 unter 53 daraufhin untersuchten Pferden jeden Alters nachweisen konnte. Die Hauptsitze des Wurmes waren der Fesselbeinbeuger und die Wandungen der Unterfußvenen, woselbst er sich manchmal in Haufen vorfand. Ueber die von dem Parasiten an den von ihm befallenen Organen hervorgerufenen Läsionen und deren klinische Bedeutung hat auch Tschulowski keinerlei Untersuchungen vorgenommen; um so interessantere und für die Erforschung der Entwicklungsgeschichte des Wurmes wertvollere Beobachtungen machte er jedoch bezüglich der Embryonen desselben [32]. Es gelang ihm nämlich mehrmals bei Pferden, deren Extremitäten gleichzeitig geschlechtsreife Weibchen der *Filaria reticulata* enthielten, ungeheure Mengen von Embryonen des Wurmes in den perivaskulären Lymphräumen, in der Sehnenscheidenflüssigkeit, sowie in den Synovialräumen der drei Phalangengelenke nachzuweisen, über deren fernere Lebensschicksale er jedoch keinerlei weitere Feststellungen machen konnte.

Die einzige klinische Beobachtung bezüglich der *Filaria reticulata* in Rußland, über welche eine Mitteilung vorliegt, wurde von Popow gemacht [35], welcher den Parasiten als Ursache eines Schulterabszesses bei einem Kosackenpferde nachweisen konnte.

Im Jahre 1891 wurde der Parasit alsdann auch in Frankreich, und zwar zuerst von Railliet [37] in Alfort festgestellt. Dieser Gelehrte hatte nämlich im Hinblick auf die so häufige Beobachtung der *Filaria reticulata* in Italien, Oesterreich und Rußland schon lange die Ueberzeugung gewonnen, daß der Wurm zweifellos auch in Frankreich vorkommen müßte, und aus diesem Grunde den Studenten in Alfort in jedem Jahre von neuem anempfohlen, bei ihren Präparierübungen ein besonderes Augenmerk auf das eventuelle Vorkommen desselben zu richten. Alle Bemühungen in dieser Hinsicht blieben jedoch lange Zeit hindurch erfolglos, bis endlich eines Tages, im Januar 1891, mehrere Studenten Railliet Stücke vom Nackenbande eines alten Anatomiepferdes überbrachten, auf dessen Querschnitten sie neben zahlreichen Verkalkungsherden verschiedene, ihnen verdächtig erscheinene, weiße, mit der Pinzette leicht herausziehbare Fädchen gefunden hatten. Die letzteren erwiesen sich unter dem Mikroskope tatsächlich als Stücke des so lange gesuchten Parasiten, dem Railliet schon im Jahre 1885, und zwar angeblich aus allgemeinen zoologischen Gründen den Namen *Spiroptera reticulata* Railliet beigelegt hatte. Eine genauere zoologische Untersuchung des Wurmes vorzunehmen, war Railliet jedoch nicht möglich, da es ihm nicht gelang, irgend welche Leibesenden desselben zu entwickeln, was er selbst folgendermaßen motivierte: „Il me fut malheureusement impossible d'obtenir le ver en entier ou même d'en découvrir les extrémités. Sa teinte tranche si peu sur celle du ligament et la dilacération de celui-ci est si difficile que l'on déchire à chaque instant le corps du parasite.“

In der Folge wurde die *Filaria reticulata* nun auch in Frankreich häufiger beobachtet, und zwar von Moussu [37], Barrier [38], Mauri [42], Condé, Fayét, Billet [64, 65], Pader [56, 57, 58, 63], Drouet und Allovon [67].

Der von Mauri [42] beobachtete Fall betraf ein sehr wertvolles Wagenpferd, welches wegen unheilbarer Lahmheit vorn rechts nach 6 Monate langer erfolgloser Behandlung dem Roßschlächter übergeben werden mußte, ohne daß zu Lebzeiten des Pferdes eine bestimmte Diagnose möglich gewesen wäre. Bei der Sektion der erkrankten Gliedmaßen erwiesen sich sämtliche Teile derselben als gesund, bis auf den

Fesselbeinbeuger, welcher an verschiedenen Stellen eine graugelbliche bis schiefgrigraue, gegen die übrigen Partien so lebhaft abstechende Färbung besaß, daß dieselbe die Aufmerksamkeit Mauris unwillkürlich fesselte. Es wurden infolgedessen Längsschnitte durch die Sehne angelegt und auf denselben nunmehr zahlreiche weißliche, mehr oder weniger lange, spiralig zusammengerollte Fädchen innerhalb des Sehnenwebes festgestellt, die sich unter dem Mikroskope als Stücke der *Filaria reticulata* erwiesen. Das Bindegewebe im Verlaufe der Vena *digitalis communis*, welches eine eigentümlich bräunliche Färbung besaß, enthielt gleichfalls zahlreiche, spiralig zusammengerollte Parasiten. Der Helminthologe Neumann, dem Mauri ein Stück des Fesselbeinbeugers zur näheren Prüfung übergeben hatte, bestätigte die Diagnose. Eine genauere zoologische Untersuchung des Wurmes vorzunehmen war Neumann jedoch nicht möglich, da es auch ihm nicht gelang, irgend welche Leibesenden desselben zu entwickeln.

Aehnlich wie Mauri konnte auch Conde [67] an der Hochschule zu Toulouse bei der Sektion eines chronisch und unheilbar lahm gewordenen Pferdes das Vorhandensein zahlreicher Exemplare der *Filaria reticulata* im Fesselbeinbeuger der erkrankten Gliedmaße als Ursache der betreffenden Lahmheit feststellen.

Eingehende Untersuchungen über die *Filaria reticulata* wurden Ende der 90er Jahre des vorigen Jahrhunderts von Pader [56, 57, 58, 63] in Nîmes vorgenommen. Dieselben betrafen nicht nur die zoologischen Verhältnisse des Parasiten, sondern auch die Häufigkeit desselben in Südfrankreich und die Art und Bedeutung der von ihm im Bereiche des Fesselbeinbeugers hervorgerufenen Läsionen. Pader konnte den Wurm hierbei in Nîmes bei 80 Proz. aller von ihm daraufhin untersuchten Einhufer feststellen, während er ihn späterhin [63] in Toulouse unter 20 Pferden nur ein einziges Mal antraf. Auf Grund seiner zoologischen Untersuchungen über die *Filaria reticulata* gelangte Pader zu dem Schlusse, daß dieselbe weder eine besondere Nematodengattung, noch eine Spiroptere, sondern eine echte Filarie darstelle, welcher allein die Namen *Filaria reticulata* Creplin seu *Filaria cincinnata* Zürn zukommen. Den von dem Parasiten erzeugten spezifischen Affektionen legte er den Namen der „Filariosis“ bei. Ueber die klinische Bedeutung derselben, speziell im Bereiche des Fesselbeinbeugers gelangte er im Gegensatze zu der Ansicht der meisten früheren Beobachter zu dem Schlusse, daß die vorhandenen Veränderungen direkt weder ein Lahmgehen, noch irgend eine sonstige schwerere Schädigung bei den betreffenden Tieren hervorzurufen imstande seien. Dieselben sollen vielmehr nur indirekt durch eine mehr oder weniger erhebliche Schwächung und Funktionsbehinderung des Fesselbeinbeugers die Ursache zu sekundären Entzündungen im Bereiche der Beugeschnen, und zwar in erster Linie des Kronbeinbeugers und der Unterstützungsbänder abgeben.

Fayet und Billet [64] konnten durch tägliche Blutentnahme bei insgesamt 10 Pferden, welche sich klinisch mit der Filariosis behaftet erwiesen hatten, eine regelmäßige, zwischen 6 und 28 Proz. variierende Eosinophilie feststellen.

In allerneuester Zeit ist die Filariosis des Fesselbeinbeugers von Drouet und Allovon [67, 68, 69] in der Gegend von Arles in Südfrankreich bei 37 Proz. aller daraufhin untersuchten Einhufer klinisch festgestellt und genauer beobachtet worden. Drouet gelangte dabei bezüglich der Bedeutung dieser Affektion zu ähnlichen Schlußfolgerungen wie Pader.

Im Jahre 1892 wurde die *Filaria reticulata* von Smith [40, 46] in den Vereinigten Staaten von Nordamerika festgestellt. Der genannte Forscher fand nämlich bei Ochsen in dem zwischen Magen und Milz befindlichen Bindegewebe einen langen, dünnen Wurm, den der Helminthologe Stiles zunächst für einen ganz neuen Parasiten hielt und mit dem Namen *Filaria lienalis* Stiles belegte, der sich aber später als identisch mit der *Filaria reticulata* herausgestellt haben soll. In seinem *Traité de Zoologie medicale et agricole* [41] äußert sich Railliet hierüber nämlich folgendermaßen: „On a trouvé dans la rate du Boeuf aux Etats-Unis, un long ver que Stiles avait d'abord dénommé '*Filaria lienalis*' (1892), mais le savant helminthologiste américain nous annonce aujourd'hui que ce parasite lui paraît être identique au '*Spiroptera reticulata*'.“

Auch in Ungarn wurde die *Filaria reticulata* einmal beobachtet, und zwar im Jahre 1902 durch von Rätz [51] zu Budapest, welcher den Parasiten am Bauchfell und im Nackenbande eines an Darmentzündung eingegangenen Pferdes vorfand.

In Deutschland wurde die *Filaria reticulata* seit ihrer letzten Feststellung durch Zürn insgesamt noch dreimal bei Pferden beobachtet, und zwar je einmal von Bartels [47, 48] und Fröhner [59] als Ursache parasitärer Knoten im Bereiche des Metakarpus und ein zweitesmal von Fröhner [60] sodann im Nackenbande gelegentlich der Operation einer Widerristfistel.

Der von Bartels beobachtete Fall betraf eine angeblich ostpreussische Stute, welche wegen einer etwa hühnereigroßen, fibrösen Geschwulst an der Innenfläche des rechten Metakarpus in die chirurgische Klinik der Tierärztlichen Hochschule zu Hannover eingestellt worden war. Diese Geschwulst wurde zunächst als ein gewöhnliches Fibrom angesprochen und, da sich das Tier im Trabe ständig daran strich, extirpiert. Hierbei ergab sich, daß dieselbe so innig mit der *Arteria digitalis communis* in Verbindung stand, daß letztere oberhalb und unterhalb der Geschwulst durchschnitten bzw. unterbunden werden mußte. Die nähere Untersuchung des Tumors ergab, daß es sich um einen durch die *Filaria reticulata* bedingten parasitären Knoten handelte, welcher seinen Ausgang von der Wandung der soeben genannten Arterie genommen hatte.

Eigene Beobachtung.

An die oben beschriebenen Feststellungen der *Filaria reticulata* schließt sich die im Januar 1908 von mir gemachte Beobachtung des Parasiten an. Dieselbe betraf einen auf der Berliner Zentralroßschlächterei geschlachteten, ca. 13 Jahre alten Apfelschimmelwallach, bei dem ich *intra vitam* die Fesselbeinbeuger beider Vordergliedmaßen auf über das Doppelte ihres normalen Umfanges verdickt, von derber Konsistenz und etwas vermehrt warm, sowie auf Druck ziemlich schmerzhaft vorgelunden hatte. Eine eigentliche Lahmheit bestand nicht, doch zeigte das Tier auf beiden Vorderbeinen im Schritt sowohl, als auch im Trabe einen eigentümlich

klammen und gespannten Gang, der nur durch die an den Fesselbeinbeugern festgestellten entzündlichen Veränderungen bedingt sein konnte, da sich alle übrigen Teile beider Gliedmaßen, insbesondere aber die Hufe sowie die Beugesehnen frei von Krankheitserscheinungen zeigten. Die erkrankten Sehnen wurden mitsamt dem umgebenden Bindegewebe am geschlachteten Tiere herauspräpariert und hierauf im Laboratorium der chirurgischen Klinik der Tierärztlichen Hochschule genauer untersucht. Auf den durch dieselben angelegten Längsschnitten konnte ich hierbei innerhalb des Sehnenwesens eine größere Anzahl in der Richtung der Sehnenfasern verlaufender, länglich-elliptischer Flecke feststellen, in welchen eigentümlich spiralig zusammengerollte Gebilde lagen und aus denen vereinzelt elastischen Fasern sehr ähnelnd sehende, gelblichweiße Fädchen hervorragten, welche sich, mit der Pinzette abgerissen, sofort nach Art einer Spiralfeder um ihre Längsachse zusammendrehen und dadurch eine gewisse Aehnlichkeit mit gelockten, menschlichen Haaren erhielten. Unter dem Mikroskope betrachtet, erwiesen sich diese Gebilde als Stücke eines sehr zierlich und charakteristisch an seiner Oberfläche geringelten Rundwurmes, welcher daraufhin als die in Deutschland so sehr seltene *Filaria reticulata* festgestellt werden konnte.

Bei meinen Nachforschungen bezüglich der Herkunft des fraglichen Schimmelwallachs konnte ich nur ermitteln, daß das Tier, welches ursprünglich wahrscheinlich aus Rußland stammte, zuletzt, und zwar ca. $\frac{1}{2}$ Jahr lang, einem Berliner Fuhrherrn gehört hatte und von demselben wegen hochgradiger Dämpfungigkeit an den Roßschlächter verkauft worden war. Während dieser Zeit soll das Tier niemals eine direkte Lahmheit, auch keine sonstigen auffallenden Krankheitserscheinungen im Bereiche der Beugesehnen und des Fesselbeinbeugers, sondern nur eine eigentümliche Klammheit des Ganges auf beiden Vorderbeinen gezeigt haben, welche auch ich, wie schon erwähnt, beim Vortreiben vor dem Schlachten hatte feststellen können.

Pathologisch-anatomischer Befund.

Schon bei der Herausnahme der beiden filarienbesetzten Fesselbeinbeuger am geschlachteten Tiere waren mir die Dicke und die eigentümlich speckige Beschaffenheit des die Sehnen umhüllenden Bindegewebes aufgefallen, welches stellen-

weise eine Stärke von über $1\frac{1}{2}$ cm besaß und mit der Oberfläche der Sehnen sowohl, als auch mit der Hinterfläche des Metakarpus und den Griffelbeinen auf das Innigste verwachsen war. Im allgemeinen schmutzig grauweiß gefärbt, zeigte dasselbe auf dem Durchschnitte eine mehr gelbliche Farbe und eine starke seröse Durchtränkung seiner Gewebselemente. Die in ihm verlaufenden Gefäße wiesen eine deutliche Verdickung ihrer Wandungen und eine dementsprechende Verengerung ihrer Lumina auf. Parasiten konnte ich jedoch an ihnen nicht feststellen. Nach Abpräparierung der soeben beschriebenen Bindegewebshülle von den Sehnen ergab sich an den letzteren sodann folgender Befund.

Das Peritendineum beider Fesselbeinbeuger ist erheblich verdickt, matt, glanzlos und besitzt eine graurötliche Färbung, durch welche stellenweise hirsekorn- bis erbsengroße, dunkelrote, diffuse Flecke hindurchschimmern. Beide Sehnen sind stark geschwollen, die rechte ein wenig stärker als die linke. Diese Anschwellung erstreckt sich ziemlich gleichmäßig über den Körper und die Schenkel der Sehnen, mit Ausnahme des äußeren Schenkels vom rechten Fesselbeinbeuger, welcher fast noch mal so dick, als der innere Schenkel ist und etwa in mittlerer Höhe mehrere, mit dem Auge kaum wahrnehmbare, zwischen den Fingern aber deutlich fühlbare, annähernd erbsengroße, harte, knotige Verdickungen dicht unter seiner Oberfläche besitzt.

Auf den Längsschnitten beider Fesselbeinbeuger zeigt sich das Sehngewebe mäßig wäbrig durchfeuchtet, matt, glanzlos und stellenweise schiefrig-grau, im allgemeinen aber eigentümlich gelbrot gefärbt (Fig. 1). Innerhalb desselben liegend lassen sich sodann, besonders im rechten Fesselbeinbeuger, zahlreiche in der Richtung der Sehnenfasern verlaufende, gelbliche oder mehr rostfarbene, länglich-elliptische Flecke von 1—3 cm Länge und mehreren Millimetern Breite feststellen, welche eine längsovale oder mehr spindelförmige Gestalt besitzen und zwischen den Sehnenfasern gelegene, von einem mehr oder weniger deutlichen Entzündungshofe umsäumte, ziemlich glattrandige Hohlräume darstellen. Innerhalb dieser Hohlräume befinden sich, und zwar meist in einer sulzig-gallertigen, dem Granulationsgewebe sehr ähnlichen, gelbrötlich gefärbten, feinkörnigen Masse eingelagert, spiralig zusammengerollte, oder mehr knäuel förmig gewundene Exemplare der *Filaria reticulata*. Außer diesen typischen Wurmerden lassen sich im anscheinend ganz intakten Sehnen-

gewebe liegend an einzelnen Stellen auch noch einfache, schmale, in der Faserrichtung verlaufende, länglich spaltförmige Oeffnungen, sowie ganz kleine, feine Löcher nachweisen, aus denen längere Wurmspiralen bzw. einzelne kleine Wurmenden hervorragen. In der Nachbarschaft größerer Wurmherde zeigt sich das Sehngewebe mit einer eigentümlichen, schmutzig gelbgrün gefärbten, öligen Flüssigkeit durchtränkt, und es lassen sich stellenweise umfangreiche, verwaschene Rötungen sowohl, als auch feinste, zwischen den Sehnenfasern gelegene, strich- oder punktförmige Blutungen dortselbst nachweisen. Die in den einzelnen Wurmherden gelegenen Parasiten sind meist von einer zarten, mehr oder weniger durchsichtigen Bindegewebshülle umgeben, welche zahlreiche, in ihrer Gesamtheit ein eigentümliches Netzwerk darstellende Fortsätze in das Innere der Wurmherde hinein entsendet und sich gewöhnlich von den durch die Sehnen angelegten Längsschnitten derart eröffnet zeigt, daß größere Teile der Parasiten frei zutage liegen. Die letzteren lassen sich, ohne zu zerreißen, mit der Pinzette auffallend weit aus ihren Herden hervorziehen und schnellen nach dem Loslassen immer wieder in ihre ursprüngliche Lage zurück. Erst bei forcierter Dehnung zerreißen sie in Stücke von einem bis zu mehreren Zentimetern Länge, die sich sofort zu den bekannten Spiralen zusammenrollen, und aus deren Enden gewöhnlich allerfeinste, mehr oder weniger lange, fadenförmige Anhängsel hervorragen. Die Mehrzahl der auf diese Weise entwickelten Parasitenteile gehören weiblichen Würmern an. Vereinzelt stammen dieselben jedoch auch von männlichen Individuen her, welche den ersteren gegenüber leicht an ihrer großen Schlankheit und helleren Färbung zu erkennen sind.

Die Parasiten lassen sich nicht nur im Innern der Sehnen nachweisen, sondern auch an deren Oberflächen, woselbst sie zum Teil ganz frei, gewöhnlich jedoch von einer mehr oder weniger dichten Bindegewebshülle umgeben, entweder weithin sich schlängelnd oder aber knäuel förmig zusammengerollt festgestellt werden können. Wie sich ferner mit der Lupe nachweisen läßt, stehen diese oberflächlich gelegenen Wurmteile fast stets durch eine ganz feine Oeffnung im Peritendineum mit dem einen oder anderen der im Innern der Sehnen gelegenen Wurmherde in Verbindung, wie auch verschiedentlich auf den Sehnenlängsschnitten von letzteren ausgehende, sich weit zwischen den Sehnenfasern hinschlängelnde und sich allmählich im Sehngewebe verlierende Ausläufer zu sehen

sind. Parasitäre Knoten sind weder an den Oberflächen der Sehnen, noch in dem dieselben umgebenden Bindegewebe nachzuweisen.

An den Parasiten sowohl, als auch an ihren bindegewebigen Umhüllungen liegen vereinzelt Verkalkungsprozesse vor. Dieselben dokumentieren sich makroskopisch in einer glänzend weißen Farbe der betreffenden Wurmherde, sowie einer eigentümlichen Starrheit etwa vorliegender Wurmteile und deutlichem Knirschen der betreffenden Sehnenpartie unter dem Messer. Bisweilen ist diese Verkalkung eine so vollständige, daß sich der ganze Wurmherd in Form eines gerstenkorn- bis mandelgroßen, länglich spindelförmigen oder ganz unregelmäßig geformten, höckerigen Steinchens aus dem umgebenden Sehngewebe leicht mit dem Messer herausheben läßt. Die von mir im äußeren Schenkel des rechten Fesselbeinbeugers von außen durchgeföhlten, oben erwöhnten knotenförmigen Verdickungen stellen derartige vollständig verkalkte Wurmherde dar.

Auf den Querschnitten beider Fesselbeinbeuger sind die einzelnen Wurmherde leicht an der gelbweißen Färbung der in ihnen sitzenden Parasiten als helle, rundliche und mehrere Millimeter breite Flecke zu erkennen, welche sich deutlich gegen das gelbrote oder schiefgriggrau gefärbte, umgebende Sehngewebe absetzen. Komprimiert man die betreffenden Sehnenstücke zwischen den Fingern, so schnellen aus diesen Flecken, wie auch aus ganz feinen, im Gewebe befindlichen Oeffnungen, mehr oder weniger zahlreiche, sich sofort spiralförmig zusammenrollende, einzelne Wurmteile oder aber ganze Wurm Pakete hervor, indem meist gleichzeitig zwischen den Sehnenfasern die schon erwöhnte, gelbgrünlich gefärbte, ölige Flüssigkeit hervortropft.

Mikroskopische Untersuchung. Den rechten Fesselbeinbeuger, der relativ stark mit Parasiten besetzt war, und deshalb besonders für die Vornahme zoologischer Untersuchungen geeignet erschien, legte ich zu seiner Konservierung in 76prozentigen Alkohol; an dem linken Fesselbeinbeuger beschloß ich dagegen meine mikroskopisch-histologischen Untersuchungen vorzunehmen. Ich zerlegte den letzteren daher, nachdem ich ihn 24 Stunden lang in 4prozentiger Formalinlösung fixiert und gehärtet hatte, mit dem Rasiermesser in zahlreiche, 2—5 cm lange, 1—2 cm breite und $\frac{1}{2}$ cm dicke Plättchen, welche zunächst nochmals 2 Stunden lang in 4prozentige Formalinlösung kamen, um dann 24 Stunden lang in fließendem Wasser gründlich ausgewaschen zu werden. Zur Nachhärtung und Entwässerung ließ ich sie sodann die aufsteigende Alkoholreihe (46-, 64-, 80-, 96prozentig und absoluten Alkohol) passieren, doch blieben sie nur 30 Minuten lang in jedem der Alkohole,

da Sehnenschnitte bekanntlich sehr leicht zu hart und spröde werden und sich dann mit dem Mikrotom nicht mehr schneiden lassen. Aus dem absoluten Alkohol kamen sie so lange in Chloroform, das mit einer dünnen Schicht absoluten Alkohols überschichtet war, bis sie an den Boden des Gefäßes gesunken waren, was durchschnittlich 4—5 Stunden dauerte. Von hier aus legte ich sie 3 Stunden lang in reines Chloroform, im Thermostaten alsdann bei 58° je 45 Minuten lang in Chloroformparaffin und in reines Paraffin, worauf sie in Uhrschildchen ausgegossen, auf Holzklötzchen aufgeblockt und mit dem Mikrotom teils längs, teils quer geschnitten wurden. Die feinsten Schnitte, die ich erhielt, besaßen eine Dicke von 5 μ . Die einzelnen Schnitte wurden mittels der Kapillarattraktion auf Objektträger geklebt, in der allgemein üblichen Weise sodann zur Färbung vorbereitet, gefärbt, differenziert, entwässert, mit Bergamottöl aufgehellt und schließlich in Kanadabalsam eingebettet. Zur gewöhnlichen Färbung bediente ich mich fast ausschließlich des Hämatoxylin in Verbindung mit wässriger oder spirituöser Eosinlösung. Zur speziellen Untersuchung auf eosinophile Leukozyten färbte ich dann noch mit mehreren, weiter hinten näher angegebenen Farblösungen. Die mikroskopische Untersuchung mit Hämatoxylineosin gefärbter Schnitte ergab nunmehr folgendes.

An verschiedenen Stellen des im allgemeinen ganz normal aussehenden, hellrosarot gefärbten Sehnengewebes sehen wir auf dem Längsschnitte, und zwar zunächst bei schwacher Vergrößerung, eine Anzahl in der Richtung der Sehnenfasern zu unregelmäßigen Reihen hintereinander angeordneter, glattrandiger, großer Löcher liegen, welche eine längsovale, bzw. länglich bohnenförmige oder auch ganz unregelmäßige Gestalt besitzen und in ihrem Verlaufe schraubenartig gewunden erscheinen (Fig. 2). Dieselben stellen in ihrer Gesamtheit je einen der schon bei der makroskopischen Untersuchung der Sehnen festgestellten Wurmherde dar und sind stets von einem schmalen Saume dunkelblau gefärbten, zu ringförmigen Zügen angeordneten Bindegewebes umgeben, sowie unter sich durch balkenartige, mehr oder weniger intensiv blau gefärbte, ziemlich regellos durcheinander verlaufende Bindegewebszüge verbunden, welche sich an den Enden des Wurmherdes, den sie auch von außen in seiner ganzen Ausdehnung mehr oder weniger breit umsäumen, allmählich im eigentlichen Sehnengewebe verlieren und bei starker Vergrößerung neben zahlreichen in ihnen verlaufenden Kapillaren größere Mengen von Rundzellen zwischen ihren Maschen aufweisen (Fig. 3). Eine direkte Kapselbildung, wie sie außer bei vielen anderen Parasiten, beispielsweise auch bei der *Trichinella spiralis* vorkommt, ist jedoch an keinem der Wurmherde festzustellen. Nur in der Umgebung vollständig verkalkter Parasiten lassen sich vereinzelt kapselähnliche Bildungen in Form kleiner Hohlräume nachweisen, welche von einer mehr oder minder breiten Schicht parallel verlaufender Bindegewebslamellen umsäumt erscheinen.

Auf dem Querschnitte präsentieren sich die einzelnen Wurmherde in Form sehr zahlreicher nebeneinander liegender, kreisrund oder mehr oval gestalteter Löcher, welche sich in ihrer Gesamtheit nach außen hin durch eine mehr oder weniger breite Schicht intensiv blau gefärbter, zirkulär verlaufender Bindegewebszüge gegen das rosarot gefärbte, normale Sehnengewebe absetzen und unter sich durch ein förmliches Netzwerk leistenartig in das Innere der Wurmherde vorspringender Bindegewebsbalken in Verbindung stehen. Die einzelnen Wurmherde liegen dabei, wie sich deutlich feststellen läßt, zum großen Teile direkt

im eigentlichen Sehngewebe eingebettet und nicht nur, wie verschiedene Autoren annehmen, im Bereiche des interfaszikulären Bindegewebes. In unmittelbarer Nachbarschaft der eben beschriebenen Wurmherde sieht man des öfteren noch einzelne, viel kleinere, von einer ganz schmalen Bindegewebsschicht umgebene Löcher liegen, welche in ihrer Gesamtheit einem männlichen Wurmherde entsprechen.

In einzelnen der Wurmlöcher lassen sich quer- oder mehr längsgeschnittene, in der Regel stark verschrumpfte Wurmteile nachweisen, welche an der Querstreifung und der eigentümlichen Zähnelung ihrer Cuticula, sowie an gewissen, in ihnen gelegenen, dem Darmkanale sowie den Eileitern und den Hoden der Würmer entsprechenden, ringförmigen Gebilden immer noch ziemlich deutlich zu erkennen sind. Aus der Mehrzahl der Löcher sind die Parasiten jedoch infolge der beim Schneiden und Färben mit den Schnitten vorgenommenen Manipulationen vollständig ausgefallen. Das in der Nähe der Wurmherde gelegene interfaszikuläre Bindegewebe erscheint verbreitert und die Wandungen der in demselben verlaufenden, an Zahl gewöhnlich vermehrten und häufig strotzend mit Blut angefüllten Gefäße verdickt. Neben einzelnen Wurmherden lassen sich noch Reste quergestreifter Muskelfasern erkennen, welche intensiv gelbrot gefärbt sind und teils in unregelmäßigen Reihen angeordnet, teils zerstreut im lockeren Bindegewebe liegen.

Als Ausdruck der den Parasiten anscheinend bis an ihr Lebensende verbleibenden großen Beweglichkeit innerhalb des Sehngewebes können wir sodann zahlreiche, zwischen den Sehnenfasern sich hinziehende, leicht gewellt verlaufende, rinnenartige oder mehr spaltenförmige Gänge feststellen, welche meist von den Enden der Wurmherde ausgehend, eine größere oder geringere, dem verschieden großen Leibesdurchmesser männlicher oder weiblicher Würmer entsprechende Breite besitzen und häufig mit Blut oder größeren Mengen rundzelliger Elemente angefüllt sind. Dieselben verdanken ihre Entstehung der anscheinend sehr kräftigen, bohrenden oder grabenden Tätigkeit der Parasiten, und folgen in der Regel dem Verlaufe des interfaszikulären Bindegewebes, woselbst sie sich manchmal neben größeren, längsgeschnittenen Gefäßen liegend, auf weite Strecken hin verfolgen lassen. Häufig sieht man sie aber auch mitten im eigentlichen Sehngewebe verlaufen; ihre stark gezackten Ränder, sowie zahlreiche feinste Blutungen und die Anhäufung lebhaft gefärbter, rundzelliger Elemente in ihrer Umgebung sprechen dann deutlich für die bei ihrer Entstehung von seiten der Parasiten angewandte Gewalt. Daneben lassen sich vielfach ausgedehnte und ganz unregelmäßig gestaltete, flächenhafte Läsionen im Sehngewebe nachweisen, welche aus mehr oder weniger dichten, von zahlreichen Kapillaren durchzogenen, Bindegewebsanhäufungen bestehen, zwischen denen große Haufen von Rundzellen liegen (Fig. 4). Vereinzelt können wir auch frische Querdurchbohrungen des Sehngewebes in Form kleiner, kreisrunder Löcher mit eigentümlich zerfetzten Rändern und deutlicher Zellinfiltration ihrer Umgebung, sowie in der Nachbarschaft verschiedener Wurmherde, besonders aber in der Nähe der Enden derselben förmliche Blutdurchtränkungen des Gewebes feststellen. Fibrilläre Zerreibungen, die bekanntlich durch Zerrungen oder Ueberdehnungen der Sehnen entstehen, sowie von denselben herrührende Narben sind mir nur in einigen wenigen Präparaten zu Gesicht gekommen.

Die Leiber abgestorbener Parasiten zerfallen nun, soweit sie nicht mitsamt der umgebenden Bindegewebshülle vollständig verkalken, auf

dem Wege fettiger Degeneration, welche die inneren Organe und die Chitinhaut der Würmer, sowie das dieselben umgebende Bindegewebe allmählich zur Einschmelzung bringt, und sie verschwinden schließlich infolge Resorption der fettigen Zerfallsmassen von seiten der sie umspinnenden Kapillaren vollständig. Unter dem Mikroskope sehen wir dann an der betreffenden Stelle eine in ihrer Form noch deutlich an den ursprünglichen Wurmherd erinnernde, länglich-spindelförmige Anhäufung zahlloser, feinsten Kapillaren, welche eigentümlich ring- oder schlingenförmig innerhalb eines sehr zarten Bindegewebes verlaufen und in ihrer Gesamtheit ein feines, engmaschiges Netzwerk zu bilden scheinen. Das im Bereiche dieses Netzwerks gelegene eigentliche Sehnen-gewebe zeigt dabei verschiedene, mehr oder weniger lange, zwischen den Sehnenfasern sich hinziehende, längs und schräg verlaufende, teils spalten-, teils mehr lochförmige Oeffnungen, mit eigentümlich zerfaserten Rändern, in denen hin und wieder noch Parasitenreste in Form intensiv gelb gefärbter scholliger Massen nachzuweisen sind.

Auf einem Längsschnitte konnte ich noch eine besonders interessante Feststellung machen, indem ich einen mitten im anscheinend vollständig unveränderten Sehnen-gewebe liegenden, in seiner ganzen Länge erhaltenen, kleinen, abgestorbenen Parasiten mit relativ stumpfen Leibesenden vorfand, welcher bretzelförmig zusammengerollt, von einer einfachen Schicht spindelförmiger Zellen umhüllt erschien und eine Länge von etwa 500 μ , sowie eine Breite von 20 μ besaß. Derselbe kann, da die Embryonen der *Filaria reticulata* ein sehr spitzes Kopfende besitzen und nach den Angaben verschiedener Autoren ca. 250 bis 300 μ lang und 7 μ breit sind, keinen Embryo, sondern nur ein schon weiter vorgeschrittenes Entwicklungsstadium des Parasiten darstellen, und wir dürfen ihn deshalb auch wohl mit ziemlicher Bestimmtheit als eine erst kurz zuvor in die Sehne eingewanderte und bald darauf abgestorbene Larve des Parasiten ansprechen.

Im Hinblick auf die von Fayet und Billet bei zahlreichen filariosisbehafteten Pferden beobachtete, oftmals sehr erhebliche Eosinophilie des Blutes nahm ich nun noch zur Feststellung des Charakters der einzelnen Elemente der durch den Parasitismus der *Filaria reticulata* im Bereiche des Fesselbeinbeugers hervorgerufenen rundzelligen Gewebsinfiltrationen besondere Untersuchungen vor, indem ich zahlreiche Schnitte mit Giemsalösung sowohl, als auch mit Ehrlichs Triacid und May-Grünwalds Methylenblau-eosinlösung färbte. Die besten Resultate lieferte mir hierbei die erstgenannte Lösung, doch erforderte dieselbe stets eine längere, bis zu 5 Stunden betragende Färbezeit. In allen so behandelten Präparaten konnte ich sodann große Mengen eosinophiler Leukozyten neben zahlreichen Lymphozyten, sowie spärlichen neutrophilen und basophilen Zellen feststellen (Fig. 4). Die eosinophilen Zellen zeigten einen dunkelblau gefärbten, runden oder polymorphen Kern und ein leuchtend rot gefärbtes, granuliertes Protoplasma, so daß sie in ihrem Aussehen lebhaft an das von Himbeeren erinnerten. Sie waren dabei am zahlreichsten in der Umgebung frischer Gewebsläsionen und Wurmgänge, spärlicher dagegen in den eigentlichen Wurmherden anzutreffen und sie fehlten ganz im Bereiche der oben näher beschriebenen, die letzten Reste alter Wurmherde darstellenden Kapillarnetze. Sehr schön und zahlreich waren sie auch manchmal in wandständiger Stellung im Innern interfaszikulärer Blutgefäße festzustellen. Bei schärfster Vergrößerung konnte ich mehrfach ihre Umwandlung in Fibroblasten beobachten.

Vorkommen und Häufigkeit der Filariosis.

Die Filariosis des Fesselbeinbeugers scheint in ihrem Vorkommen an ganz bestimmte, geographische Verhältnisse gebunden zu sein, da sie im Gegensatze zu ihrer im übrigen Europa und speziell auch bei uns in Deutschland so seltenen Beobachtung in Rußland, und zwar im Kasanschen Gouvernement, in einzelnen Gegenden Italiens, sowie im Bereiche der Rhonemündung in Südfrankreich sehr häufig festgestellt werden kann. Hochinteressant ist dabei die Tatsache, daß die spezifische Natur der Erkrankung in den betreffenden Gegenden, trotz des so häufigen Vorkommens der Filariosis daselbst, bis zu ihrer erstmaligen, exakten Feststellung durch bestimmte Forscher vollständig unbekannt gewesen ist. So erwähnt Drouet [67], daß man in der Gegend der Niederrhone die Filariosis trotz ihrer dort so großen Häufigkeit bis in die neueste Zeit hinein nicht gekannt und die durch sie erzeugten krankhaften Veränderungen allen möglichen anderen traumatischen Ursachen zugeschrieben habe. Ja manche Leute hätten sogar die erhebliche Umfangszunahme der filarienbesetzten Fesselbeinbeuger bei Pferden für ein besonderes Kennzeichen der in jener Gegend einheimischen, alten, kamarguischen Rasse gehalten. Als die eigentliche Ursache dieser so großen Häufigkeit der Filariosis in der Gegend der Rhonemündung glaubt Drouet das Vorkommen ungeheurer Mengen von Fliegen, Bremsen und Moskitos während der Hitzeperiode daselbst ansprechen zu sollen.

Die Erkrankung ist nun bisher ausschließlich bei Einhufern, und zwar in der Mehrzahl der Fälle bei Pferden beobachtet worden; Esel und Maultiere werden jedoch nach den Feststellungen Bassis und Paders [18, 56] unter sonst gleichen Verhältnissen ebenso häufig wie die letzteren von derselben befallen. Alter und Rasse der betreffenden Tiere scheinen dabei ohne Einfluß auf die Entwicklung der Affektion zu sein, da sie bei Individuen jeden Alters und nicht selten auch schon bei ganz jungen Fohlen beobachtet worden ist, und zwar nicht nur bei den in den betreffenden Gegenden einheimischen Landschlägen, sondern auch bei fremden, nach dorthin importierten und aus Gegenden stammenden Rassen, in denen die Filariosis vollständig unbekannt ist, so beispielsweise auch bei englischen und arabischen Vollbluttieren. Die Fesselbeinbeuger der Vordergliedmaßen scheinen etwas häufiger als die der Hintergliedmaßen zu erkranken.

Wie die meisten Feststellungen der Filariosis in früheren Zeiten überhaupt, so erfolgten auch diejenigen in Deutschland gewöhnlich rein zufällig, und zwar anlässlich der Sektion alter Anatomie- oder Schlachtpferde, oder aber bei der Vornahme von Operationen an parasitären, in ihrer Bedeutung jedoch erst unter dem Mikroskope erkannten Tumoren. Systematische, die Häufigkeit der Affektion bei uns betreffende Untersuchungen mußten daher sehr erwünscht sein. Angesichts dieser Tatsache und der so zahlreichen Feststellungen der Filariosis in den erwähnten Gegenden Rußlands, Italiens und Frankreichs, welche dafür zu sprechen schienen, daß die Erkrankung auch in Deutschland viel häufiger sein müßte, als im Hinblick auf ihre so seltene Beobachtung bei uns bisher allgemein angenommen worden war, stellte ich deshalb längere Zeit hindurch auf der Berliner Zentralroßschlächterei eingehende Untersuchungen in dieser Hinsicht an, indem ich an den Hauptschlachttagen die Gliedmaßen sämtlicher zur Tötung gelangenden Tiere *intra vitam* auf das Vorhandensein entzündlicher und speziell filariosisverdächtiger Veränderungen im Bereiche der Fesselbeinbeuger prüfte, die etwa erkrankt befundenen Sehnen nebst dem umgebenden Bindegewebe am geschlachteten Tiere sodann herauspräparierte und dieselben schließlich nach Anlegung zahlreicher Längs- und Querschnitte, unter Zuhilfenahme einer starken Lupe, bei verdächtigen Gebilden auch des Mikroskops, eingehend auf etwa vorhandene Parasiten untersuchte. Entsprechende Erhebungen stellte ich gleichzeitig auf der fiskalischen Abdeckerei in Britz an, indem ich von Zeit zu Zeit die zahlreich dortselbst angesammelten Unterextremitäten von verarbeiteten Pferdekadavern auf das Vorhandensein krankhafter Veränderungen im Bereiche des Fesselbeinbeugers prüfte und etwa erkrankt befundene Sehnen in der soeben angegebenen Weise näher untersuchte. Das Ergebnis aller dieser Untersuchungen war aber wider Erwarten ein vollständig negatives, da es mir in keinem Falle gelang, auch nur Spuren der so peinlich gesuchten Affektion zu entdecken, obgleich ich in dieser Weise nach und nach schließlich 232 mehr oder weniger entzündlich veränderte Fesselbeinbeuger, welche von insgesamt 171 verschiedenen Pferden herstammten, untersucht hatte.

Da mir jedoch in Anbetracht dieses absolut negativen Resultates meiner Untersuchungen die Zahl der von mir geprüften Fesselbeinbeuger noch als zu gering erschien, um daraus einwandfreie Schlüsse ziehen zu können, und da ander-

seits filariosisbehaftete Sehnen nicht selten frei von klinisch festzustellenden Krankheitserscheinungen befunden worden sind, so setzte ich meine statistischen Erhebungen, und zwar ausschließlich auf der Zentralroßschlächterei noch einige Zeit fort, indem ich nunmehr die Fesselbeinbeuger sämtlicher Unterextremitäten der an diesen Tagen überhaupt geschlachteten Pferde in der oben angegebenen Weise auf das Vorhandensein von Parasiten untersuchte. Das Ergebnis war jedoch auch in diesem Falle gleich Null, obgleich ich diesmal nicht weniger als 2000 Fesselbeinbeuger untersuchte. Die Gesamtzahl aller überhaupt von mir auf Filariosis untersuchten Fesselbeinbeuger erhöhte sich dadurch auf 2232, woraus demnach hervorgeht, daß die Erkrankung in Deutschland, insbesondere aber in Berlin tatsächlich nur selten sein kann.

Zu demselben negativen Resultate gelangten übrigens, wie ich anläßlich meiner Untersuchungen durch mündliche Mitteilung erfuhr, vor einer Reihe von Jahren Kantorowicz und Simon, welche gleichfalls längere Zeit hindurch die Gliedmaßen zahlreicher Pferde vergeblich auf das Vorhandensein der Filariosis untersuchten, und zwar ersterer im Auftrage Zürns in Leipzig und letzterer im Auftrage Eberleins in Berlin.

Alle diese Tatsachen scheinen aber dafür zu sprechen, daß in den bei uns beobachteten Filariosisfällen die Erkrankung sich nicht in Deutschland selbst entwickelt hatte, sondern daß dieselbe aus einer jener Gegenden stammte, in denen sie ein fast alltägliches Vorkommnis zu sein pflegt, und aus denen die betreffenden filariosisbehafteten Tiere mit Wahrscheinlichkeit zu uns importiert worden waren. So schien auch, wie schon erwähnt, der Schimmelwallach, an dem ich meine Feststellung der Filariosis machen konnte, aus Rußland zu stammen.

Aetiologie. Ueber die Entwicklungsgeschichte der *Filaria reticulata* ist zurzeit nur sehr wenig bekannt. Wir wissen jedoch, daß der Parasit seine Begattung innerhalb der von ihm besetzten Gewebe vollzieht, und daß hierauf in den Genitalschläuchen der Weibchen vom Monat Januar ab bis anscheinend weit in den Spätherbst hinein die Ausbildung zahlloser, lebhaft beweglicher Embryonen vor sich geht. Dieselben entschlüpfen meist schon im Leibe der Mutter den Eiern und dringen nach dem Verlassen des mütterlichen Körpers, indem sie das den betreffenden Wurmherd umgebende Keimgewebe durchwandern, mit Hilfe ihres sehr spitzen Vorderendes in die dortselbst gelegenen Kapillaren und Lymphgefäße und weiterhin wahrscheinlich auch in das Zirkulationssystem ein. So konnte Tschulowski mehrfach an den Gliedmaßen filariosisbehafteter Pferde in den perivaskulären Lymph-

räumen, in der Synovia der Phalangengelenke und in der Sehnen-scheidenflüssigkeit kolossale Mengen von Embryonen der *Filaria reticulata* feststellen, deren fernere Lebensschicksale jedoch bis auf den heutigen Tag noch in vollständiges Dunkel gehüllt sind. Ihre Weiterentwicklung an Ort und Stelle ist, wie schon Pader [56] und Drouet [64] betonten, im Hinblick auf das proportionale Mißverhältnis zwischen der ungeheuren Menge der von einem einzigen Weibchen erzeugten Embryonen und der geringen Anzahl von Parasiten in einem Fesselbeinbeuger ausgeschlossen; auch wäre es in diesem Falle unmöglich, die Passage der Parasiten von Pferd zu Pferd zu erklären. Wir sind deshalb berechtigt, anzunehmen, daß sich die Weiterentwicklung der Embryonen der *Filaria reticulata* analog derjenigen verwandter Arten auf dem Wege des Wirtswechsels vollzieht. Nähere Feststellungen über diese Frage müssen aber späteren Untersuchungen überlassen bleiben.

Ueber die Einwanderung des Parasiten in den Körper der Einhufer und speziell in den Fesselbeinbeuger derselben ist zurzeit noch gar nichts bekannt. Bassi und Vigezzi [28, 29, 30] glaubten jedoch annehmen zu sollen, daß dieselbe direkt durch die äußere Haut hindurch beim Aufenthalte der betreffenden Tiere auf sumpfigen Weiden erfolge, da sie die zahlreich von ihnen extirpierten parasitären Knoten fast sämtlich in den unteren Regionen der Gliedmaßen, und zwar ausschließlich bei solchen Pferden angetroffen hatten, welche unmittelbar vorher längere Zeit hindurch auf einer der in der pisanischen Tiefebene so häufigen sumpfigen Weiden gehalten worden waren. Sie bezogen sich dabei auf das angeblich ganz gleiche Verhalten der *Filaria medinensis* des Menschen, deren Prädilektionssitz das Bindegewebe des Unterfußes, und zwar speziell des Knöchels, der Ferse und der Sohle darstellt, woselbst sich nach der damals ziemlich allgemein herrschenden Ansicht die Larven dieses Wurmes ansiedeln sollten, nachdem sie direkt von außen in die Haut der Extremitäten badender Menschen eingedrungen wären. Durch die klassischen Arbeiten des russischen Forschers Fedtschenko ist aber neuerdings einwandsfrei erwiesen worden, daß die Embryonen der *Filaria medinensis*, nachdem sie in langsam fließende oder stagnierende Gewässer gelangt sind, in eine weit verbreitete, kleine Zyklopidenart einwandern und sich im Leibe dieses Zwischenwirts zur Larvenform umwandeln. Noch in ihrem Träger eingeschlossen, dringen sie sodann mit dem Trinkwasser in den Magen und Darm des Menschen ein, von wo aus sie unter aktiven Wanderungen schließlich wieder an die erwähnten Prädilektionsstellen gelangen. Der eben geschilderte Entwicklungsmodus der *Filaria medinensis* soll nach Ansicht Leuckardts mit Wahrscheinlichkeit bei allen Nematoden mit langgeschwänzten Embryonen wiederkehren; da aber die Embryonen der *Filaria reticulata* gleichfalls langgeschwänzt sind, so dürfte, besonders auch noch im Hinblick auf weitere große Ähnlichkeiten im Verhalten der beiden Parasiten untereinander die Vermutung nicht von der Hand zu weisen sein, daß die Entwicklung der *Filaria reticulata* sich eventuell ähnlich derjenigen der *Filaria medinensis* abspielt. Dafür scheint auch noch das so häufige Vorkommen der Filariosis in feuchten und sumpfigen Niederungsgegenden, wie beispielsweise der Gegend der Niederrhone in Südfrankreich und der pisanischen Tiefebene in Italien zu sprechen, welche Tatsache Pader und Drouet noch zu der weiteren Annahme veranlaßte, daß die Häufigkeit der Erkrankung in jener Gegend in abhängiger Beziehung zu den in der Hitzeperiode dortselbst vorhandenen ungeheuren

Mengen von blutsaugenden Dipteren zu stehen scheine, und daß diese Insekten eventuell auch als Weiterverbreiter oder Ueberträger der Filariosis von Tier zu Tier in Betracht kämen.

Nach den Feststellungen Zürns [16], welche von Tschulowski [26] ergänzend bestätigt wurden, kommt nun die *Filaria reticulata* außer im Fesselbeinbeuger und dem umgebenden Bindegewebe nur noch in den Wandungen der Arteria und Vena digitalis communis und dem im Bereiche des Widerrists gelegenen strangartigen Teile des Nackenbandes vor. Diese auffallende Vorliebe der *Filaria reticulata* speziell für den Fesselbeinbeuger und das gerade im Bereiche des Widerrists bei Zugpferden einen starken Druck durch das Geschirr erleidende Nackenband veranlaßte Zürn deshalb zu der Bemerkung, daß der Parasit sehr genügsamer Natur zu sein scheine, da er sich den am wenigsten schmackhaften und genießbaren Teil des Pferdekörpers, nämlich Sehnen und elastische Fasern zum Schmarotzen aussuche, und daß er ferner zu den Organismen zu gehören scheine, die sich „in gedrückter Lage“ sehr wohl befänden. Die besondere Bevorzugung des Fesselbeinbeugers gegenüber den eigentlichen Beugeschnen seitens des Parasiten glauben die meisten Beobachter aber auf die histologische Zusammensetzung dieser Sehne zurückführen zu sollen, welche besonders in ihrem oberen Teile und bis gegen das untere Drittel hin mit wenig widerstandsfähigen, von lockerem Bindegewebe umgebenen Muskelementen durchsetzt sei und dadurch dem Wurm das Eindringen und die Anlage seiner eigentümlichen Herde sehr zu erleichtern scheine. Ich kann mich dieser Ansicht nicht anschließen, da dieselbe die Vorliebe der *Filaria reticulata* für das Nackenband und die Wandungen von Blutgefäßen nicht zu erklären vermag, und da wir außerdem die im Fesselbeinbeuger schmarotzenden Parasiten durchaus nicht etwa bloß in den erfahrungsgemäß Muskelemente enthaltenden oberen Regionen der Sehne, sondern mindestens ebenso häufig auch in den meist rein sehnigen Schenkeln derselben, und zwar hier direkt im Sehnengewebe antreffen. Es ist auch nicht einzusehen, warum der Wurm — eine besondere Vorliebe seinerseits für Muskelfasern vorausgesetzt — nicht einfach nach Art anderer Parasiten in die eigentliche Körpermuskulatur einwandern sollte. Die Erklärung dieses eigentümlichen Verhaltens der *Filaria reticulata* muß demnach in ganz anderen Momenten gesucht werden.

Schon Vigezzi [30] hatte die Beobachtung gemacht, daß die Größe parasitärer Knoten in einem gewissen ursächlichen Zusammenhang mit den Oertlichkeiten stand, in denen dieselben zur Entwicklung gelangt waren. So zeigten Knoten, welche über reichen Bindegewebslagen oder in der Nähe platter Muskeln sich befanden, in der gleichen Zeiteinheit ein erheblich stärkeres Wachstum als solche, welche neben Sehnen und Aponeurosen lagen. Der von den letzteren auf sie ausgeübte Druck hatte demnach anscheinend ihr Wachstum gehemmt. Die relative Unbeweglichkeit, sowie die eigentümliche Zusammenknäulung oder Enzystierung der die Grundlage parasitärer Knoten innerhalb des peritendinösen und subkutanen Bindegewebes bildenden Parasiten gegenüber ihrer so großen Beweglichkeit und Tätigkeit innerhalb des eigentlichen Sehnengewebes sprechen nach Ansicht Paders weiterhin dafür, daß das erstere an sich ein anormales und wenig angenehmes Milieu für die *Filaria reticulata* darstellen müsse, in welchem dieselbe in der Regel bald absterbe, um entweder zu verkalken oder durch Resorption zu verschwinden.

Aus den eben angeführten Tatsachen geht demnach hervor, daß

der Parasit zur dauernden Erhaltung seiner anscheinend im Fortpflanzungsinteresse liegenden großen Beweglichkeit sowohl, als auch seiner Lebensfähigkeit überhaupt, das Unterhautbindegewebe, wie auch alle mit lockerem Bindegewebe ausgestatteten Körperregionen meiden und sich dagegen in Organen mit spärlichem, straffem Bindegewebe anzusiedeln suchen muß, in deren Geweben seine Anwesenheit nur eine relativ geringe Reaktion hervorruft, und in denen es deshalb auch, ebenso wie durch den hemmenden Einfluß der festen und straffen Struktur der betreffenden Gewebelemente unter gewöhnlichen Umständen nur zur Ausbildung wenig umfangreicher Bindegewebshyperplasien in der Umgebung von Wurmherden kommen kann. Derartige Organe stellen aber in erster Linie die Sehnen, sowie die Wandungen von Blutgefäßen dar, in deren Inneres einzudringen die *Filaria reticulata* ihres so fest gebauten und elastischen Körpers wegen als ganz besonders befähigt angesehen werden muß.

Unerklärt bleibt dabei aber immer noch die so auffallende Bevorzugung gerade des Fesselbeinbeugers und des ausschließlich im Bereiche des Widerrists gelegenen Teiles vom Nackenbände, den eigentlichen Beugesehnen des Unterfußes, wie den übrigen Teilen des Nackenbandes gegenüber. Die Erklärung dieses Verhaltens der *Filaria reticulata* ergibt sich jedoch aus der erst neuerdings festgestellten Tatsache, daß die Dehnungsfähigkeit der Beugesehnen bis zu 6,5 cm, die des Fesselbeinbeugers dagegen höchstens 0,5 cm betragen kann. Während die ersteren demnach in der Bewegung je nach der Gangart vielfachen, sehr erheblichen Spannungsänderungen unterworfen sein müssen, wird sich der letztere dagegen andauernd in einem ziemlich gleichmäßigen, nur wenig variablen Spannungszustande befinden. Diesen Verhältnissen gegenüber kann aber auch die *Filaria reticulata* trotz ihres so elastischen und festen Körperbaues auf die Dauer nicht unempfindlich bleiben, weshalb sie an den Gliedmaßen sitzend die Beugesehnen nach Möglichkeit vermeidet und sich ausschließlich im Fesselbeinbeuger ansiedelt. Sie ist darum auch erst insgesamt dreimal im Bereiche von Beugesehnen, und zwar einmal im Huf- und zweimal im Kronbeinbeuger, in ganz vereinzelt Exemplaren angetroffen worden. Ähnlich liegen die Verhältnisse bei der freibeweglichen Halsportion des Nackenbandes gegenüber der fast unbeweglich mit den Dornfortsätzen des 3. bis 6. Rippenwirbels verwachsenen Widerristportion desselben.

Pathogenese.

Die Larven der *Filaria reticulata* siedeln sich, nachdem sie in das Innere des Fesselbeinbeugers eingewandert sind, im interfaszikulären Bindegewebe, und zwar mit einer gewissen Vorliebe im Bereiche etwa vorhandener Muskelemente an. Hierselbst drängen sie, schnell an Größe zunehmend, mit der ein wirres Knäuel von Wurmschlingen bildenden Hauptmasse ihres Leibes das umgebende Sehngewebe zur Bildung der bekannten ovalen oder mehr spindelförmigen Wurmherde auseinander, indem sie sich gleichzeitig mit Teilen ihres Leibes auf das Innigste um einzelne benachbarte Sehnenfasern spiralg

herumwinden und mit ihren Vorderenden mehr oder weniger lange Gänge innerhalb des Sehnenengewebes graben. Infolge dieser mechanischen Verletzungen des Gewebes, sowie indirekt durch die Einwirkung spezifischer, von ihnen abgesonderter, toxischer Substanzen rufen die Parasiten nunmehr im Bereiche der von ihnen erzeugten Läsionen, sowie auch an dem interfaszikulären, dem peri- und paratendinösen Bindegewebe und den daselbst gelegenen Blutgefäßen chronische Entzündungsprozesse hervor, welche besonders durch die Emigration großer Mengen eosinophiler Leukozyten ausgezeichnet sind und zur Entstehung mehr oder weniger umfangreicher Bindegewebshyperplasien an den genannten Stellen führen.

In der Umgebung dicht unter der Sehnenoberfläche liegender Wurmherde oder größerer Wurmester kann es sodann, und zwar nach Paders [56] Feststellungen in etwa 10—15 Proz. der Fälle zu einer exzessiven Bindegewebsproliferation, besonders von seiten des benachbarten Peritendineums und dadurch zu mehr oder weniger umfangreichen Gewebsauflagerungen an den betreffenden Stellen der Sehnenoberfläche kommen, die sich bei der klinischen Untersuchung als knotige oder beulenartige Anschwellungen feststellen lassen.

Die im Fesselbeinbeuger sitzenden Parasiten können ferner mit einem Teile ihres Leibes oder in ihrer ganzen Länge die Sehne verlassen und in das die letztere umgebende Bindegewebe eindringen, woselbst sie sich entweder knäueförmig zusammenrollen oder in den kompliziertesten Windungen einbohren und in der Regel bald absterben. In ihrer Umgebung rufen sie sodann die Entstehung kleinerer oder größerer fibröser Knoten hervor, welche mitsamt der in ihnen sitzenden Parasiten nach einiger Zeit entweder verkalken oder aber durch Resorption vollständig wieder verschwinden.

Auch in den Wandungen der Arteria und Vena digitalis communis entwickeln sich vereinzelt mehr oder weniger umfangreiche, den eben erwähnten durchaus gleiche parasitäre Knoten, wie unter anderem aus dem von Bartels [47] beobachteten Falle hervorgeht.

Symptome.

Als Ausdruck einer frischen Filariosiserkrankung sehen wir, und zwar nach Drouet [67] gewöhnlich zur Zeit des ersten Hitzebeginns, also um die Monate Mai oder Juni herum, an den Fesselbeinbeugern der betreffenden Tiere ziemlich

plötzlich eine kaum vermehrt warme, meist schmerzlose, diffuse Anschwellung auftreten, welche das Doppelte oder Dreifache des normalen Umfanges der Sehnen betragen und dieselben teils im ganzen, teils nur ihren Körper oder ihre Schenkel oder aber nur den einen oder den anderen der letzteren betreffen kann. Diese Schwellung kann ferner eine gleichmäßig über die ganzen Sehnen sich erstreckende oder eine mehr umschriebene, in Form knotiger Verdickungen der letzteren auftretende sein. Lahmheit wird hierbei nur selten beobachtet; dieselbe kann aber, wenn vorhanden, in einzelnen Fällen sehr schwer, ja unheilbar sein, wie sich aus den von Bassi [18], Mauri [42] und Conde [56] mitgeteilten Beobachtungen ergibt.

Gleichzeitig mit dem Auftreten der soeben geschilderten Veränderungen an den Fesselbeinbeugern selbst kommt es nun in etwa 10 Proz. der Fälle zur Ausbildung parasitärer Knoten innerhalb des peritendinösen oder des im Bereiche des Metakarpus gelegenen subkutanen Bindegewebes, und zwar vereinzelt auch bei Tieren, an deren Fesselbeinbeugern noch keinerlei filariosisverdächtige Erscheinungen nachzuweisen sind.

Die parasitären Knoten selbst stellen gewöhnlich mandel- bis bohngroße, vereinzelt jedoch auch bis Hühnereigröße erreichende, in der Regel schmerzlose und kalte fibröse Geschwülste dar, welche eine unregelmäßige Form und eine leicht gewölbte, höckerige Außenfläche besitzen und unter der Haut sowohl als auch auf ihrer Unterlage verschiebbar sind. Oftmals der Sehnenoberfläche direkt aufsitzend, werden sie meist an den Außenflächen der Fesselbeinbeuger beobachtet; sie können jedoch im ganzen Umfange der letzteren, so insbesondere auch an der dem Hufbeinbeuger zugekehrten Hinterfläche derselben, sowie vereinzelt auch neben oder hinter den eigentlichen Beugeschnen auftreten.

Aehnlich den an den Fesselbeinbeugern beobachteten Veränderungen erscheinen nach Drouet [67] auch die parasitären Knoten meist ziemlich plötzlich zu Beginn der ersten Hitze als kleine, an Umfang mehr oder weniger schnell zunehmende, platte Knötchen, die nach einiger Zeit in ihrem Wachstum stehen bleiben und unter zunehmender Verkalkung entweder jahrelang an ihrer Stelle persistieren oder aber — und dieser Fall ist der häufigere — durch Resorption in einigen Monaten unter Zurücklassung nur wenig auffallender, bindegewebiger Verdickungen an den Stellen ihres ehemaligen Sitzes vollständig wieder verschwinden können. Verkalkt besitzen die

Knoten eine fast steinharte Beschaffenheit und eine höckerige Oberfläche, an welcher sich durch die äußere Haut der betreffenden Tiere hindurch eigentümlich geschlängelt verlaufende, die einzelnen Windungen der in ihnen liegenden, vollständig verkalkten Parasiten darstellende Streifungen oder Furchungen durchfühlen lassen.

An sich in der Regel schmerzlos, können die parasitären Knoten jedoch, sobald sie in Verbindung mit Nerven stehen und auf dieselben einen andauernden Druck ausüben, in vereinzelten Fällen hartnäckige und schwere Lahmheiten erzeugen, deren Beseitigung nur durch die Exstirpation der betreffenden Geschwülste möglich ist, wie aus einer Reihe entsprechender Beobachtungen Bassis, Gottis [18], Vigezzis und Vachettas [30] hervorgeht. Die an den Fesselbeinbeugern bestehenden Läsionen können ähnlich den parasitären Knoten infolge Verkalkung oder Resorption der in den Sehnen sitzenden Parasiten gewissen regressiven Veränderungen unterliegen. Niemals findet jedoch ein vollständiges Verschwinden derselben statt; es bleiben vielmehr stets als Residuen der Erkrankung derbe, kalte und vollständig schmerzlose, diffuse Anschwellungen oder mehr umschriebene, harte, knotenförmige Verdickungen an den Sehnen zurück.

Diagnose.

Die Diagnose der Filariosis ist in Gegenden, in denen die Erkrankung wie bei uns in Deutschland nur selten zur Beobachtung gelangt, mit erheblichen Schwierigkeiten verknüpft, da die Affektion in der Regel nur den Fesselbeinbeuger allein befällt und an dem letzteren Veränderungen hervorruft, welche an sich nichts Pathognomisches besitzen und nur an der Hand eines gewissenhaften Vorberichtes, auf dem Wege des Ausschlusses, eine Wahrscheinlichkeitsdiagnose gestatten. Allmählich sich ausbildende, langsam wachsende, kaum vermehrt warme, ohne Lahmheit einhergehende oder aber eine allmählich an Intensität zunehmende Lahmheit zeigende, an sich nur wenig schmerzhaft, jeder Behandlung trotzend, partielle Anschwellungen oder knotige Verdickungen des Fesselbeinbeugers lassen jedoch, zumal wenn dieselben kurz hintereinander an verschiedenen Gliedmaßen auftreten und äußere Ursachen der Erkrankung sicher ausgeschlossen sind, den Verdacht auf Filariosis begründet erscheinen, welcher aber erst zur Gewißheit wird durch den Nachweis gleich-

zeitig vorhandener oder bald danach auftretender fibröser Knötchen oder Knoten an der Oberfläche der Sehnen oder in dem dieselben umgebenden Bindegewebe. Auch das Auftreten parasitärer Knoten allein ermöglicht in Anbetracht des Sitzes derselben und ihrer vorstehend beschriebenen sonstigen Eigenschaften die Diagnose Filariosis, welche durch die Exstirpation der Geschwülste und den Nachweis von Parasiten in denselben eventuell leicht nachgeprüft werden kann. Die von Fayet und Billet [64] zum Zwecke der Diagnose in zweifelhaften Fällen vorgeschlagene Untersuchung des Blutes filariosisverdächtiger Pferde auf Eosinophilie dürfte als zu unsicher nur wenig Berücksichtigung finden.

In differentialdiagnostischer Hinsicht kommen zunächst einfache, durch mechanisch-traumatische Ursachen hervorgerufene Entzündungszustände im Bereiche des Fesselbeinbeugers in Betracht. Dieselben treten aber im Gegensatz zu den durch die Filariosis erzeugten Veränderungen immer plötzlich, eventuell an mehreren Gliedmaßen gleichzeitig, infolge Ueberanstrengungen, Ueberdehnungen usw. auf; sie sind ferner an sich sehr schmerzhaft und, wenn überhaupt, sofort mit heftiger, allmählich an Intensität abnehmender Lahmheit verbunden, auch pflegen sie meist bei geeigneter Behandlung in 3—5 Wochen wieder zu verschwinden. Die im Anschluß an diese akuten, traumatischen Entzündungen des Fesselbeinbeugers relativ häufig auftretenden, chronischen Entzündungszustände der Sehne sind jedoch *intra vitam* kaum von den oben erwähnten, als Folgezustände der Filariosis an den letzteren sich ausbildenden chronischen Verdickungen zu unterscheiden. Durch den Sektionsbefund kann aber auch in diesen Fällen stets eine sichere Diagnose gestellt werden.

Gegenüber den parasitären Knoten können sodann echte Fibrome und beim Vorhandensein schwerer, infolge Drucks der ersteren auf Nerven erzeugter Lahmheiten, eventuell auch noch Neurome in Betracht kommen. Die echten Fibrome sitzen aber stets nur in der Haut oder Unterhaut und niemals im peritendinösen Bindegewebe. Sie sind außerdem mehr gleichmäßig rund geformt und zeigen in ihrem Innern niemals Verkalkungen. Ihr Wachstum ist ein viel langsames und gleichmäßigeres als dasjenige der parasitären Knoten, und es lassen sich bei ihrer eventuellen mikroskopischen Untersuchung keine Spuren eines Parasiten in ihnen entdecken. An den betreffenden Fesselbeinbeugern sind außerdem keinerlei filariosisverdächtige Erscheinungen festzustellen. Die Neurome

aber entstehen immer nur im Anschluß an Verletzungen der betreffenden Nerven, so insbesondere infolge der Neurektomie.

Prognose.

In Anbetracht der Tatsache, daß die Filariosis nur sehr selten einmal erheblichere Funktionsstörungen, insbesondere aber schwerere Lahmheiten bei den von ihr befallenen Tieren bedingt, kann die Prognose der Erkrankung als im allgemeinen günstig bezeichnet werden, zumal auch die infolge Drucks parasitärer Knoten auf Nerven hervorgerufenen Lahmheiten leicht durch die Exstirpation der betreffenden Tumoren beseitigt werden können. Eine eigentliche Heilung der im Fesselbeinbeuger vorhandenen Filariosisveränderungen ist freilich ausgeschlossen, doch beeinflussen dieselben, von ganz vereinzelt durch sie bedingten Lahmheiten abgesehen, die Gebrauchsfähigkeit der betreffenden Tiere in der Regel nicht, so daß auch sie als relativ bedeutungslos angesehen und die Prognose auch in dieser Hinsicht als relativ günstig bezeichnet werden kann.

Behandlung.

Die durch die Filariosis im Fesselbeinbeuger hervorgerufenen Läsionen sind durch keine der zurzeit bekannten und gebräuchlichen Behandlungsmethoden zu beseitigen, da wir kein Mittel besitzen, um den die alleinige Ursache der Erkrankung darstellenden Parasiten innerhalb des Sehnen- gewebes abzutöten. So haben sich insbesondere alle zur Behandlung von Sehnenentzündungen sonst üblichen Mittel, speziell die Scharfpflaster und Scharfsalben, sowie auch das oberflächliche Brennen als vollständig unwirksam gegen dieselben erwiesen. Größere Erfolge sind jedoch eventuell von dem schon von Vigezzi [30] und neuerdings wiederum von Drouet [67] empfohlenen perforierenden Nadelbrennen zu erwarten. Im allgemeinen wird daher die Behandlung der am Fesselbeinbeuger vorhandenen Filariosiserscheinungen nur eine symptomatische sein können, welche außer in längerer Ruhe, Kühlen und Prißnitzumschlägen in Massage, Einreibungen mit leicht reizenden, spirituösen Mitteln, scharfen Einreibungen, perforierendem Brennen und Regelung des Beschlages zu bestehen hätte. Bei unheilbaren Lahmheiten wäre schließlich noch von der Neurektomie Gebrauch zu machen.

Erheblich anders liegen die Verhältnisse jedoch bezüglich der parasitären Knoten, welche, wie die zahlreich in der Literatur angegebenen derartigen Fälle beweisen, einer operativen Behandlung leicht zugänglich sind und deren Exstirpierung nötig wird, sobald sie durch Druck auf Nerven schwerere Lahmheiten bedingen. Ihre Behandlung ist indessen, solange keine Lahmheit oder sonstige erhebliche Funktionsstörungen durch sie bedingt werden, kaum erforderlich, da sie, wie schon mehrfach erwähnt wurde, nach kürzerer oder längerer Zeit, und zwar gewöhnlich schon nach einigen Monaten [67], von selbst wieder verschwinden können.

Zur Beseitigung parasitärer Knoten sind neuerdings von Cagny [55], sowie von Fayet und Billet [64] noch subkutane Injektionen jod- oder terpeninöhlhaltiger Substanzen in die Umgebung der Knoten empfohlen worden; Drouet [67] warnt jedoch vor der Anwendung derselben, da sie häufig schwere Eiterungsprozesse und häßliche, entstellende Narben im Gefolge haben.

Prophylaktische Maßnahmen, von denen ohne Zweifel der beste Erfolg zu erwarten wäre, sind zurzeit leider nicht in Vorschlag zu bringen, da die Art der Einwanderung der *Filaria reticulata* in den Fesselbeinbeuger der Einhufer noch vollkommen unbekannt ist.

Zoologische Untersuchungen.

a) **Allgemeines.** Meine anfänglichen Bemühungen, einen Parasiten im ganzen zu entwickeln, waren ebenso wie diejenigen aller früheren Beobachter der *Filaria reticulata* vergeblich, denn auch ich erhielt hierbei immer nur einzelne, mehr oder weniger lange und niemals Leibesenden des Wurmes aufweisende Bruchstücke. Meine weiteren Präparationen waren deshalb auch ausschließlich auf die Entwicklung dieser für die exakte zoologische Bestimmung des Wurmes unbedingt erforderlichen Leibesenden gerichtet. Zu dem Zwecke zerlegte ich nach dem Beispiele Paders [56] einen Teil des ausschließlich für meine zoologischen Untersuchungen bestimmten rechten Fesselbeinbeugers in 2—3 cm dicke Querschnitte, die ich unter Zuhilfenahme eines Handtuches kräftig zwischen den Fingern komprimierte. Die infolgedessen über die Schnittflächen hervorspringenden Wurmteile wurden einzeln mit der Pinzette erfaßt und vorsichtig so lang als möglich hervorgezogen, oder mittels Aufwickelns auf die Pinzettenschenkel oder kleine Hölzchen soweit herausgedreht, bis sie schließlich abbrachen. Obgleich ich nun in dieser Weise allmählich eine sehr große Anzahl von Wurmfragmenten entwickelte, konnte ich doch an keinem derselben weder makroskopisch noch mikroskopisch irgend ein Leibesende des Parasiten entdecken.

Auf eine Anregung Zürns [16] hin, wurmhaltige Sehnenstücke eventuell eine Zeitlang vor der Präparation mit starken Säuren oder

Alkalien zu behandeln, wodurch es vielleicht möglich wäre, den infolge seines gegen diese Reagentien widerstandsfähigen Chitinpanzers wahrscheinlich nur wenig lädierten Parasiten leichter aus dem gequellten und zum Teil aufgelösten Sehngewebe zu entwickeln, nahm ich nunmehr eine Reihe derartiger Versuche, und zwar zunächst mit Schwefelsäure und Kalilauge, in verdünntem wie konzentriertem Zustande vor, welche aber sämtlich fehlschlügen. Das Sehngewebe wurde freilich durch diese Behandlung zum Teil aufgelöst und im übrigen stark gequellt und aufgelockert, die Wirkung der genannten Chemikalien auf die Würmer selbst war aber gleichzeitig eine derart mazerierende, daß dieselben sich nunmehr beim Präparieren noch viel brüchiger und mürber als vorher zeigten, und die Isolierung von Leibesenden aus den so vorbehandelten Sehnen infolgedessen noch viel größeren Schwierigkeiten als zuvor begegnete. Es hatten die Wurmleiber außerdem infolge Auflösung ihrer sämtlichen inneren Organe eine derart durchsichtige Beschaffenheit angenommen, daß sie in dem stark gequellten und teilweise glashell erscheinenden Sehngewebe überhaupt erst durch längeres Eintauchen in absoluten Alkohol wieder leidlich sichtbar gemacht werden konnten. Auch künstliche Verdauungsversuche, welche ich darauf zu demselben Zwecke noch mit Lösungen von Trypsin und von Pepsinsalzsäure anstellte, zeitigten die gleichen ungünstigen Resultate.

Bei den vorstehend beschriebenen vergeblichen Präparierversuchen, welche mehrere Wochen in Anspruch nahmen, hatte ich allmählich den größten Teil des rechten Fesselbeinbeugers aufgebraucht, weshalb ich notgedrungen meine Methode nunmehr dahin abänderte, daß ich die einzelnen Wurmherde im ganzen aus dem umgebenden Sehngewebe herauschnitt und dieselben unter der Präparierlupe sodann mittels zweier feiner Pinzetten langsam in der Längsrichtung der Sehne Faser für Faser zerpfückte, wobei ich besonders genau auf etwa nach oben oder unten oder seitwärts von dem eigentlichen Wurmknäuel aus verlaufende isolierte Wurmteile achtete, welche vorkommendenfalls sofort für sich herauspräpariert und unter dem Mikroskope untersucht wurden. Die auf diese Weise allmählich vollständig isolierten eigentlichen Wurmknäuel versuchte ich darauf, nachdem ich sie von der äußeren Bindegewebshülle befreit hatte, mittels Präpariernadeln zu entwirren, indem ich gleichzeitig die im Zentrum derselben befindlichen Sehnenfasern und Bindegewebzüge vorsichtig herauszog. Diese Entwirrung blieb aber infolge der festen und komplizierten Zusammenknäuelung der Parasiten immer nur eine unvollkommene, da dieselben niemals im ganzen auseinandergerollt werden konnten, sondern bei jedem nur einigermaßen starken Zuge an den einzelnen Schleifen infolge Eintritts einer mit der Zeit immer stärker werdenden, durch die Einwirkung des zur Konservierung des Fesselbeinbeugers benutzten Alkohols erzeugten Brüchigkeit der Parasitenleiber stets, trotz aller dagegen angewandten Vorsicht in einzelne, mehr oder weniger lange Stücke zerrissen. Die größte Länge der von mir auf diese Weise entwickelten Wurmfragmente betrug ca. 20 cm von einem weiblichen und 12 cm von einem männlichen Parasiten. Die einzelnen Stücke wurden sämtlich unter dem Mikroskope auf das Vorhandensein von Leibesenden an ihnen untersucht und hierbei endlich nach wochenlangen vergeblichen Bemühungen ein weibliches Kopfende, sowie ein leicht beschädigtes männliches Schwanzende entdeckt. Im Verlaufe zweier weiterer Wochen konnte ich auf diese Weise sodann noch je drei männliche Kopf- und Schwanzenden, sowie zwei weibliche Kopfenden und ein stark beschädigtes weibliches Schwanzende entwickeln.

Die letzteren Präparationen nahm ich sämtlich im Laboratorium des Helminthologen Prof. Dr. Colin vom Berliner Museum für Naturkunde vor, dessen sachgemäßem Rate ich in erster Linie auch den excellenten Erfolg meiner angestrengten Bemühungen verdanke.

Auf ca. 45 von mir entwickelte weibliche Parasiten kamen insgesamt 9 männliche Parasiten, auf je 5 Weibchen demnach 1 Männchen. Diese Zahl deckt sich annähernd mit Tschulowskis diesbezüglichen Feststellungen; da derselbe auch auf je 10—15 Weibchen 2 Männchen antraf, während Diesing [8] überhaupt nur ein einziges Männchen gefunden hat und Ercolani [12] die Männchen als außerordentlich selten im Gegensatz zu den Weibchen erklärt. Ich traf die von mir gefundenen Männchen stets zusammen mit einem oder mehreren Weibchen in einem gemeinsamen Herde an, und zwar lagen dieselben von einer eigenen zarten Bindegewebshülle umschlossen, entweder direkt neben den weiblichen Wurmknäueln oder an deren Polen. In der Kopulation habe ich die Parasiten nie angetroffen, obgleich ich bei verschiedenen Weibchen als Zeichen der soeben vollzogenen Begattung in den Genitalschläuchen neben zahlreichen vollständig entwickelten Eiern große Mengen winzig kleiner, rundlicher und mit einem stark lichtbrechenden Kerne versehener Gebilde vorfand, welche nur Spermatozoen gewesen sein können. Aus den Bruchstücksenden der Weibchen hingen gewöhnlich zarte, fadenförmige Anhängsel heraus, die sich unter dem Mikroskope als Eileiter und Därme erwiesen. In den Eileitern selbst lagen in der Regel große Massen von Eiern in den verschiedensten Größen und Entwicklungsstadien; in keinem der von mir entwickelten Weibchen konnte ich jedoch die von zahlreichen anderen Beobachtern festgestellten freien Embryonen nachweisen. Der Grund hierfür lag sicher in der Jahreszeit, in welcher der Wurm von mir festgestellt worden war; denn einige Wochen später hätte auch ich wahrscheinlich freie Embryonen in den Parasiten gefunden, da die bei verschiedenen Weibchen von mir beobachteten Eier nicht nur vollständig entwickelt, sondern zum Teil auch schon befruchtet waren, wie ich an der Hand einer ganz besonders interessanten Beobachtung noch direkt festzustellen vermochte. In den Eileitern eines am 24. Januar 1908, dem Tage meiner ersten Feststellung der *Filaria reticulata*, aus dem einen der beiden ganz frischen und noch mit keiner Konservierungsflüssigkeit in Berührung gekommenen Fesselbeinbeuger herauspräparierten weiblichen Wurmfragments, hatte ich nämlich eine große Anzahl mehr oder weniger entwickelter Eier gesehen, welche zahlreich auch in dem zur Einbettung des Parasiten benutzten Glycerin herumschwammen und dieses Präparat nach Umrandung des Deckglases mit Lack vorläufig beiseite gelegt. Bei einer gegen Mitte Februar, also etwa 3 Wochen später von mir vorgenommenen nochmaligen Durchmusterung des Präparates sah ich nun zu meiner größten Ueberraschung an etwa 50, teils in den Eileitern, teils in Glycerin liegenden Eiern die Erscheinungen einer mehr oder weniger weit vorgeschrittenen Furchung nicht nur, sondern in verschiedenen derselben sogar vollständig entwickelte, spiralig zusammengerollte Embryonen. Die betreffenden Eier mußten demnach am 24. Januar schon befruchtet gewesen sein und es hatte sich an ihnen, trotz der Einbettung des Wurmfragments in Glycerin, der Furchungsprozeß, und zwar an mehreren Eiern vollständig abgespielt. Es scheinen demnach bei uns in Deutschland die ersten Embryonen der *Filaria reticulata* um die Mitte des Monats Februar aufzutreten, während Railliet dieselben in Frankreich schon am 16. Januar, also etwa 4 Wochen früher, Tschu-

lowski [32] in Rußland dagegen erst zu Anfang März, also etwa 4 Wochen später, feststellen konnten. Diese Differenzen beruhen mit Wahrscheinlichkeit auf der Verschiedenheit der klimatischen Verhältnisse in den drei Ländern untereinander. Die Entwicklung von Embryonen in den Genitalschläuchen weiblicher Parasiten findet von den genannten Zeitpunkten ab dann anscheinend das ganze Jahr hindurch statt; konnten doch Pader und Railliet [67] dieselben noch im Monat November in weiblichen Wurmfragmenten nachweisen.

In jedem einzelnen Wurmherde lag nun gewöhnlich nur ein Weibchen, hin und wieder ließen sich jedoch auch zwei oder mehr weibliche Parasiten zu einem gemeinsamen Wurmneste vereinigt feststellen. So traf ich unter anderem zwei größere Wurmnester an, von denen das eine außer zwei ziemlich vollständig verkalkten Weibchen noch drei lebende Weibchen und ein ebensolches Männchen, das andere dagegen neben verschiedenen Resten abgestorbener und zum Teil resorbierter Parasiten je ein abgestorbenes und größtenteils verkalktes Männchen und Weibchen sowie ein lebendes Männchen und zwei lebende Weibchen enthielt. Es scheinen die betreffenden Parasiten demnach nicht gleichzeitig, sondern an mehr oder weniger weit auseinander liegenden Zeitpunkten nacheinander in diese Nester eingewandert zu sein. Wie ich sodann weiterhin feststellen konnte, waren die lebenden Parasiten niemals vollständig von der sie umgebenden Bindegewebshülle umschlossen, sondern es befanden sich beim Weibchen nur die hinteren Körperpartien einschließlich des Schwanzendes innerhalb des eigentlichen Wurmknäuels, die Kopffenden dagegen stets außerhalb des letzteren, und zwar ließen sich die Vorderpartien des Wurmes dann meist längs des betreffenden Wurmknäuels, aber noch innerhalb des eigentlichen Wurmherdes liegend nachweisen. In einzelnen Fällen sah ich dieselben jedoch auch außerhalb des Wurmherdes liegen, indem sie sich von dessen Polen aus weit zwischen den Sehnenfasern hinschlingelten. Bei den Männchen fand ich in der Regel beide Leibesenden frei von der die übrigen Teile des Parasiten umgebenden Bindegewebshülle. Beide Geschlechter der *Filaria reticulata* besitzen demnach bis zu ihrem Tode innerhalb der von ihnen besetzten Gewebe die Möglichkeit der Ortsbewegung, von der sie zum Zwecke der Ernährung sowohl als auch zum Zwecke der Annäherung zur Begattung einen ziemlich reichlichen Gebrauch zu machen scheinen, wie wir schon bei der Beschreibung der an den parasitenbesetzten Sehnen vorhandenen mikroskopischen Veränderungen gesehen haben.

Das Sehngewebe in der Umgebung größerer Wurmnester war stets mit der schon mehrfach erwähnten, eigentümlich öligen und schmutziggelblich gefärbten Flüssigkeit durchtränkt, welche mit den Exkrementen der dort sitzenden Parasiten identisch zu sein scheint. Zwischen den Leibern der letzteren und der umgebenden Bindegewebshülle konnte ich sodann häufig eine schmale Schicht einer rötlichweiß gefärbten, leicht zerbröckelnden, wachstartigen Masse feststellen, welche auf Säurezusatz keinerlei Veränderung zeigte, durch Benzin oder Kalilauge aber leicht gelöst wurde und wahrscheinlich ein Hautdrüsensekret des Wurmes darstellte.

Interessant waren die an abgestorbenen Würmern zu beobachtenden Verkalkungserscheinungen. Dieselben betrafen in der Regel nur die im Innern der Parasitenleiber gelegenen Organe, welche ich auch bei sonst ganz intakt erscheinenden Individuen häufig mit zahlreichen feinen und stark lichtbrechenden Kalkkörnchen besetzt vorfand. Die letzteren be-

standen aus kohlenurem Kalk, da Zusatz von Salz- oder Essigsäure sie unter lebhaftem Aufperlen zahlreicher Gasblasen zum Verschwinden brachte, wodurch auch bei stärker verkalkten Parasiten gewöhnlich sämtliche feineren Strukturverhältnisse des Körpers der letzteren wieder deutlich zutage traten. Stets war dabei die Verkalkung der einzelnen Parasiten eine ungleichmäßige, indem stark verkalkte Partien mit nur wenig veränderten oder ganz intakt erscheinenden abwechselten. Nur bei hochgradiger Verkalkung der Würmer mitsamt der umgebenden Bindegewebshülle, die ich einigemal beobachten konnte, waren die Parasitenleiber in allen ihren Teilen derart gleichmäßig und vollständig verkalkt, daß auch auf Säurezusatz nur noch spärliche Reste ihrer Cuticula sichtbar gemacht werden konnten. Die Kopfenden verkalkter Parasiten waren beim Männchen gewöhnlich spiralig eingerollt, beim Weibchen lagen sie dagegen wie zu Lebzeiten der Würmer entweder neben dem eigentlichen Wurmknäuel oder zwischen den Sehnenfasern sich hinschlingend. An den Bindegewebshüllen der Parasiten waren nur selten Kalkeinlagerungen festzustellen; die betreffenden, je nach dem Grade der an ihnen bestehenden Verkalkung grauweiß bis reinweiß gefärbten Wurmherde ließen sich dann beim Präparieren leicht im ganzen aus dem umgebenden Sehngewebe herausheben und sahen unter der Lupe wie bereift aus. Die Kalkeinlagerungen bestanden entweder aus zahlreichen feinsten Kalkpartikelehen, welche besonders in den direkt um die Parasiten herum gelegenen Partien nachzuweisen waren, oder aber, jedoch seltener, aus einzelnen größeren, länglich-spindelförmigen, in der Richtung der Bindegewebsfasern angeordneten Kalkhäufchen.

In einzelnen Wurmherden traf ich weiterhin mäßig verkalkte und wie bestäubt aussehende Wurmstücke an, welche ich zunächst für Häutungsprodukte der Parasiten hielt, da sich auch auf Säurezusatz keinerlei innere Organe an ihnen nachweisen ließen. Dieselben stellten aber in Wirklichkeit Residuen abgestorbener Würmer dar. In den Bindegewebshüllen älterer Wurmherde fand ich nämlich nicht selten den eben erwähnten sehr ähnlich sehende Wurmstücke vor, welche gewöhnlich noch schwache Andeutungen des Darmkanals und der Eileiter erkennen ließen, und aus denen infolge eines leichten Drucks auf das Deckglas zahlreiche, in Benzin leicht lösliche, ölige Tropfen hervorquollen. Daneben lagen vereinzelt eigentümlich rippenartige, gelbgefärbte Gebilde, welche an ihren Seitenkanten und Enden wie zernagt aussahen und durch Vergleichung ihrer Größenverhältnisse mit denen lebender Parasiten als Ueberreste zerfallener und zum größten Teile resorbierter Chitinpanzer abgestorbener Würmer identifiziert werden konnten. Bei stärkster Vergrößerung konnte ich feststellen, daß dieselben von einem dichten Netz feinsten Kapillaren umspinnen waren, die sich in die einzelnen Lücken und Zerklüftungen des Chitins eingesenkt hatten. Ihre Oberfläche war dabei mit zahllosen, stark lichtbrechenden Kügelchen besetzt, die sich in Benzin auflösten und an den Stellen ihres Sitzes allerfeinste Substanzverluste hinterließen. In der umgebenden Flüssigkeit sah ich ferner vereinzelt auffallend große runde Zellen mit einem dicken blasigen Kern und zahlreichen Fettkügelchen in ihrem Innern, sowie zahlreiche kleine, blasse Rundzellen umherschweben.

Was die vielfach ventilierte Frage von Häutungen der *Filaria reticulata* innerhalb des Körpers der von ihr befallenen Tiere anbetrifft, so ist dieselbe, soweit wenigstens der Fesselbeinbeuger in Frage kommt, bestimmt zu verneinen, da ich niemals irgendwelche Gebilde angetroffen

habe, welche als Häutungsprodukte des Parasiten hätten gedeutet werden können.

b) Spezielle zoologische Untersuchungen. Meine die Morphologie der *Filaria reticulata* betreffenden speziellen zoologischen Untersuchungen nahm ich teils an ungefärbten und in Glycerin eingebetteten, teils an 2—3 Tage lang in Iprozentiger Pikrokarmine- oder Boraxkarminlösung gefärbten, in Iprozentigem Salzsäurealkohol sodann bis 24 Stunden lang differenzierten und in Kanadabalsam eingebetteten Wurmfragmenten vor. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen waren die folgenden.

Der Leib des außergewöhnlich elastischen, sehr lang gestreckten, fadenförmigen Parasiten erscheint, lebend dem Sehngewebe entnommen, glashell und vollständig durchsichtig; abgestorben sowie nach dem Betupfen mit Spiritus oder Glycerin nimmt er jedoch eine undurchsichtige Beschaffenheit und eine beim Weibchen graugelbliche, beim Männchen mehr gelbweiße Färbung an. Aus frischem Material entwickelt, rollt er sich stets nach Art einer Spiralfeder zu gleichmäßigen, mehr oder weniger engen Spiraltouren um seine Längsachse zusammen, wodurch er eine gewisse Ähnlichkeit mit gelockten, weißen Barthaaren des Menschen erhält. An einige Zeit in Alkohol aufbewahrt Material läßt sich diese für den Parasiten sonst so charakteristische spiralförmige Zusammenrollung jedoch nur noch unvollkommen und schließlich überhaupt nicht mehr feststellen. Diese Tatsache ist von Wichtigkeit für den Fall späterer zoologischer Untersuchungen an älterem, längere Zeit in Alkohol aufbewahrt Material.

Die Gestalt der *Filaria reticulata* ist die eines dorso-ventral zusammengedrückten Zylinders, der fast in seiner ganzen Ausdehnung gleichmäßig dick erscheint; nur nach den Leibesenden hin verschmälert er sich ein wenig, und zwar nach vorn ganz allmählich, nach hinten dagegen ziemlich unvermittelt zur Bildung der länglichspitzen Kopfenden bzw. der mehr kurz abgestumpften Schwanzenden. Die wahre Länge des Parasiten ist wegen der Unmöglichkeit, ihn im ganzen zu entwickeln, nicht bekannt. Sie beträgt beim Männchen ca. 15—20 cm, beim Weibchen dagegen über 50 cm; denn nachdem schon Müller [14] in Wien seinerzeit ein weibliches Wurmfragment von angeblich 50 cm Länge hatte entwickeln können, ist es neuerdings Fayet und Billet [64] mit Hilfe peritendinöser Jodinjektionen bei einem filariosisbehafteten Pferde gelungen, sogar ein 56 cm langes, der Leibesenden entbehrendes Fragment eines weiblichen Wurmes zu erhalten. Die größte Breite beträgt beim Männchen durchschnittlich 140—160 μ , beim Weibchen 300—350 μ .

Die Cuticula weiblicher Parasiten besitzt an ihrer Oberfläche ein außerordentlich charakteristisches Aussehen. Unter dem Mikroskope bei schwacher Vergrößerung betrachtet zeigt sich dieselbe nämlich mit zahlreichen, ziemlich parallelen und anscheinend gleich weit voneinander entfernten Ringeln besetzt, welche an ihren Enden zuweilen dichotomisch auseinanderweichen. Ganz gleichmäßig zwischen den einzelnen Ringeln liegend, lassen sich sodann an den inneren Begrenzungslinien der doppelt konturierten Seitenränder des Parasiten eigentümliche, warzenförmige oder mehr rundzahnige Gebilde feststellen, während die äußeren Begrenzungslinien des Wurmkörpers eine genau der Leibesringelung entsprechende wellenförmige, feine Zähnelung aufweisen (Fig. 5). Diese eigentümliche Gestaltung der Wurmoberfläche, welche der *Filaria reticulata* ein sehr charakteristisches gitterähnliches Aussehen verleiht, wird

durch den komplizierten Bau und gewisse optische Verhältnisse ihrer Cuticula bedingt. Dieselbe setzt sich nämlich aus einer inneren, sehr zarten, wellenförmig gestalteten Matrix und einer, den Erhöhungen und Vertiefungen der letzteren sich anpassenden, äußeren, glashellen, dicken und sehr widerstandsfähigen Chitinhülle zusammen, welche wiederum aus mehreren, das Licht in verschiedener Weise brechenden Elementen besteht. So können wir bei starker Vergrößerung in einer hellerschattierten Grundsubstanz liegende, den kantenartigen Erhöhungen der Matrix entsprechende, regelmäßig angeordnete und stark lichtbrechende Querstreifungen feststellen, zwischen denen stumpfkegelförmige, dunkel-schattierte, ganz gleichmäßige Verdichtungen des Chitingewebes liegen. Beide Gebilde umgeben den Parasitenkörper ringförmig und sind identisch mit den eigentlichen, an der Wurmoberfläche als kleine Zähnnchen hervortretenden Leibesringeln desselben einerseits, sowie den oben-erwähnten, zwischen den letzteren gelegenen, gleichfalls eine Lage von Ringeln darstellenden und in der Fläche eigentümlich warzenförmig erscheinenden Elementen andererseits, welche letztere demnach ihre Entstehung einer bloßen optischen Täuschung verdanken.

Die Cuticula des männlichen Wurmes ist nur einfach geringelt; die Ringel selbst erscheinen dabei viel feiner und dichter angeordnet als beim Weibchen. Es lassen sich ferner an dem männlichen Integumente gewisse, schon von Zürn beobachtete, in größeren oder geringeren Abständen voneinander liegende, seichte Einschnürungen nachweisen, welche aber keine morphologische Eigentümlichkeit, sondern wahrscheinlich bloße Kontraktionszustände darstellen, da sie nur an frischem Material beobachtet werden können und auch bei diesem meist schon nach wenigen Tagen verschwinden. Nach den Körperenden hin allmählich immer feiner und dichter werdend, verliert sich die Leibesringelung bei beiden Geschlechtern schließlich vollständig, so daß sie auch bei schärfster Vergrößerung nicht mehr festgestellt werden kann.

Die Seitenfelder sind bei beiden Geschlechtern breit und kräftig entwickelt, verhältnismäßig schwach dagegen die den Bauch- und Rückenstreif darstellende Körpermuskulatur des Parasiten, die im Bau und in der Anordnung ihrer zelligen Elemente dem Typus der Polymyariet entspricht. Die die Exkretionsorgane des Wurmes bildenden Wassergefäße konnte ich mehrfach in Form eines äußerst feinen, stark lichtbrechenden und leicht geschlängelt verlaufenden Kanals in den Seitenfeldern liegend nachweisen.

Das bei seitlicher Betrachtung länglich runde, bei der Besichtigung von oben dagegen deutlich zugespitzt erscheinende, in Wirklichkeit demnach bilateral zusammengedrückte, eigentümlich keilförmig gebaute Kopfende des Parasiten zeigt bei beiden Geschlechtern eine genau in der Mitte seiner Spitze gelegene, kleine, runde, vollständig nackte und unbewaffnete, trichterähnlich geformte Mundöffnung, welche unvermittelt in den von zahlreichen radiär angeordneten Muskelfibrillen umgebenen und an seinem Rande besonders beim Männchen leicht gewellt verlaufenden Pharynx einmündet (Fig. 7 und 8). Durch eine eigentümlich sanduhrförmige Einschnürung von dem letzteren sich absetzend, geht der Verdauungsschlauch sodann in den beim Männchen meist stark geschlängelten und in seinem Verlaufe eine enge Schleife bildenden, beim Weibchen dagegen mehr gestreckten Oesophagus über, in dessen Umgebung wir zahlreiche, in ihrer Menge und Gestaltung individuell verschiedene Anhäufungen traubiger Drüsen-elemente feststellen können. Aehnliche drüsige Gebilde lassen sich bei beiden Geschlechtern, und

zwar vollständig unregelmäßig angeordnet auch im ganzen Verlaufe des Verdauungskanals nachweisen. Etwa $\frac{3}{4}$ cm vom Munde entfernt verdicken sich die Wände des Schlundes ziemlich unvermittelt zu einem fast die ganze Breite der Leibeshöhle einnehmenden, auffallend zellenreichen und sehr muskulösen Schlauche, welchen wir gewissermaßen als den Magen des Parasiten ansehen können und der, indem er sich etwa $1\frac{1}{2}$ cm von seinem Anfangsteile entfernt plötzlich stark verengert, in den nur schmalen und sehr dünnwandigen Darmkanal übergeht. Der letztere läßt sich in Gestalt eines leicht geschlängelten, an seiner Oberfläche zart gestreiften, feinen Schlauches durch die ganze Länge des Wurmes hindurch mehr oder weniger deutlich verfolgen und mündet schließlich als ein ganz feiner Kanal in der bei beiden Geschlechtern an der Bauchfläche des Hinterendes gelegenen, beim Weibchen ca. 250 μ , beim Männchen dagegen ca. 300 μ von der Schwanzspitze entfernten Afteröffnung aus (Fig. 9, 10, 11).

Die weibliche Geschlechtsöffnung befindet sich am Vorderende des Wurmes bauchständig, und zwar etwa $\frac{1}{2}$ cm von der Spitze entfernt, woselbst sie bei seitlicher Betrachtung die äußere Profillinie des Parasiten in Form eines kleinen, flachen Hügels deutlich unterbricht. Auf der Spitze des letzteren öffnet sich die mit wulstigen Rändern versehene Vulva, welche in einen feinen, leicht geschlängelt verlaufenden Scheidenkanal einmündet. In ziemlich symmetrischer Anordnung beiderseits neben diesem Kanale liegend und mit demselben zusammen ein eigentümlich tonnenförmiges Gebilde darstellend, lassen sich sodann zwei ca. $\frac{1}{2}$ cm lange und 150—200 μ breite, schlauchförmige Organe nachweisen, welche eine fiederförmig gestaltete Mittelachse besitzen und von zahllosen, gleichmäßig zirkulär verlaufenden Muskelfibrillen umspinnen sind. Dieselben stellen wahrscheinlich Samenreservoir dar. Papillen oder Wärzchen in der Umgebung der Vulva habe ich nicht nachweisen können. Der Scheidenkanal geht in den relativ nur kurzen und muskulösen Uterus über, der sich alsbald in zwei, eine durchschnittliche Breite von 120 μ besitzende Eileiter teilt. Dieselben verlaufen, sich vielfach untereinander und mit dem Darmkanale kreuzend, ziemlich gestreckt bis zum Hinterende des Körpers, woselbst sie im Innern der Schwanzspitze in je einem, traubig-lappig gestalteten Eierstocke enden (Fig. 11). In den Eileitern vieler Weibchen lassen sich gewaltige Mengen verschieden großer, länglichrunder oder ganz unregelmäßig geformter, teils gelbbraun, teils mehr grünlich gefärbter Eier in den verschiedensten Entwicklungsstadien feststellen, deren größte Länge 33—42 μ und deren größte Breite 25—33 μ beträgt. In zahlreichen Eiern lassen sich ferner, und zwar gewöhnlich schon vom Monat Januar ab, mehr oder weniger vollständig entwickelte, spiralig zusammengerollte Embryonen und einige Wochen später sodann in der Regel auch lebende, den Eihüllen entschlüpfte und frei in den Eileitern und dem Uterus sich herum-schlängelnde Embryonen nachweisen. Dieselben stellen 300—330 μ lange und 6—9 μ breite, durchscheinende, in ihrem Innern einen hellen und zuweilen mit körnigen Massen angefüllten Kanal besitzende, feine Röhren mit kurz abgestumpftem Schwanz- und sehr spitzem, meist hakenförmig gekrümmtem Kopfende dar.

Von den Geschlechtsorganen des Männchens unterscheiden wir zunächst die beiden am vorderen Körperende in der Gegend des Oesophagus ihren Ursprung nehmenden, in ihrem Verlaufe nach hinten sich vielfach untereinander und mit dem Darmkanale kreuzenden, schlangentartig oder schleifenförmig gewundenen, feinhäutigen Hodenröhren, welche

zusammen mit dem Darne in einer an der Bauchfläche des Schwanzendes liegenden Kloake ausmünden (Fig. 9 und 10). Letztere erscheint von einer häutigen Tasche umgeben, und es ragen aus ihr zwei Spicula hervor, deren eines halb so lang wie das andere ist und an seinem äußeren Ende eine blasenartige, knollige Verdickung besitzt. Die der Leibeshöhle zugekehrten Enden beider Spicula weisen große, wulstförmige Beulen auf, an denen sich deutlich sichtbare, längs verlaufende Muskelfasern inserieren. Das größere der beiden Spicula hat die Gestalt einer an der Spitze schräg abgebrochenen, leicht gekrümmten Säbelklinge, welche auf ihrer Fläche zwei durch eine feine Chitinleiste voneinander geschiedene Längsrinnen aufweist. Beiderseits, direkt neben der Kloake liegend, lassen sich, von oben betrachtet, zwei unregelmäßig paarweis angeordnete Reihen mehr oder weniger großer, rundlicher Papillen feststellen, welche dunkel gekörnt und von einem hellen Saume umgeben erscheinen. An denselben sind stets drei präanale Paare und ein je nach dem Krümmungszustande des Schwanzendes entweder neben oder dicht hinter dem After gelegenes adanales Paar, insgesamt demnach vier direkt im Bereiche des Afters befindliche Papillenpaare, sowie ein stets hinter dem After gelegenes postanales Paar zu unterscheiden. Dazu kommen noch ein oder zwei in ihrer Lage sehr variable und manchmal ganz fehlende, zwischen dem After und der Schwanzspitze liegende, einzelne, kleine Papillen (Fig. 9c). Von der Seite betrachtet besitzen diese Papillen eine becherförmige Gestalt und deutliche Muskelemente in ihrem Innern. Zu beiden Seiten des männlichen Schwanzendes erscheint die Cuticula gleichmäßig flügelartig verdickt; an der Bauchseite desselben befindet sich sodann eine dicht hinter dem After beginnende, sich nach der Schwanzspitze zu verlierende, eigentümlich rinnenartige Aushöhlung, sowie zwei in nächster Nähe der Schwanzspitze selbst liegende, hakenähnliche Gebilde, welche langgestielte, ganz kleine Papillen von einer besonderen, nicht näher festzustellenden Bedeutung zu sein scheinen (Fig. 9d, e, f). Im Profil betrachtet besitzt das hakenförmig gekrümmte, männliche Hinterende die Form einer stumpfen Kralle, weswegen Diesing [8] aus dem Wurme seinerzeit die Gattung *Onchocerca* machte (Fig. 10). In der Nähe des Afters lassen sich sodann noch verschiedene, zu kleinen Haufen angeordnete, drüsige Elemente nachweisen (Fig. 10f).

Das weibliche Schwanzende schließlich stellt eine vom übrigen Körper sich ziemlich unvermittelt absetzende, einfache, rundliche, stumpfkegelförmige Kuppe dar, welche verschiedene ungleichmäßige, wulstförmige Verdickungen der Cuticula, sowie an ihrer Bauchfläche den schon erwähnten, sehr feinen After besitzt und in ihrem Innern die Eierstöcke in Form länglich-lappiger, drüsenartiger, die ganze Leibeshöhle ausfüllender Gebilde aufweist (Fig. 11 a, b, c).

c) Systematik. Infolge der so überaus schwierigen Präparation der *Filaria reticulata*, welche eine Entwicklung der für die exakte zoologische Bestimmung des Parasiten allein maßgebenden Leibesenden fast unmöglich macht, hat nun über die systematischen Verhältnisse des Wurmes bis in die neueste Zeit hinein eine allgemeine große Unsicherheit bestanden. Es kommt dies am deutlichsten in den nachfolgend aufgezählten zahlreichen zoologischen Benennungen zum Ausdruck, welche dem Parasiten im Laufe der Jahre von verschiedenen Seiten beigelegt worden sind. Dieselben lauten nämlich:

1. *Trichina* Diesing nec Owen, 2. *Trichina reticulata* Diesing.
3. *Onchocerca reticulata* Diesing, 4. *Filaria reticulata* Creplin, 5. *Spiro-*

ptera cincinnata Ercolani, 6. Spiroptera cincinnata Bruckmüller, 7. *Filaria cincinnata* Zürn, 8. Spiroptera cincinnata v. Linstow, 9. Spiroptera reticulata Railliet und 10. *Filaria lienalis* Stiles.

Aus den vorstehend näher beschriebenen morphologischen Verhältnissen des Parasiten, und zwar insbesondere aus seiner langgestreckten, fadenförmigen Gestalt, dem unbewaffneten, kleinen Munde, dem Sitze der weiblichen Geschlechtsöffnung in der Nähe des letzteren, dem Vorhandensein von vier im Bereiche des Afters befindlichen Papillenpaaren, sowie zweier ungleich großer Spicula am nicht spiralig eingerollten, sondern hakenförmig gekrümmten, männlichen Hinterende und dem ausschließlichen Vorkommen der *Filaria reticulata* innerhalb des fibrösen Gewebes ihrer Wirte geht aber nunmehr einwandfrei hervor, daß der Wurm weder eine besondere Nematodengattung noch eine Spiroptere, sondern eine echte Filarie darstellt. Derselben kommen aber, wie schon Pader [56] betonte, in Anbetracht der so typischen Ringelung ihrer Cuticula sowohl, als auch hinsichtlich der nicht minder charakteristischen spiraligen Zusammenrollung ihres Leibes von allen ihr im Laufe der Jahre beigelegten zoologischen Benennungen einzig und allein die Namen *Filaria reticulata* (Diesing) Creplin seu *Filaria cincinnata* Zürn zu. Die von Diesing in die Nomenklatur eingeführte, auf einer optischen Täuschung dieses Forschers beruhende Artbezeichnung „reticulata“ ist freilich nicht ganz korrekt, da sie den Wurm als netzförmig geringelt bezeichnet, wohingegen die Ringelung desselben in Wirklichkeit das Aussehen eines Gitters besitzt, weshalb auch Gurlt schon seinerzeit den Parasiten als den „gegitterten Stüttschwanz“ bezeichnete, dieselbe ist jedoch trotzdem nach den Regeln der zoologischen Nomenklatur definitiv beizubehalten.

Schlußbetrachtung.

Fassen wir nun zum Schlusse alle vorstehend angeführten Tatsachen nochmals kurz zusammen, so ergibt sich folgendes:

Die von Pader mit dem Namen der Filariosis bezeichnete, bisher nur bei Einhufern beobachtete, spezifisch-parasitäre Entzündung des Fesselbeinbeugers stellt eine in bestimmten Gegenden Italiens, Rußlands und Frankreichs bei Tieren jeden Alters und der verschiedensten Rassen relativ sehr häufig vorkommende, in Deutschland dagegen, und zwar speziell in Berlin, äußerst seltene Erkrankung der Pferde dar.

Dieselbe wird durch den Parasitismus eines zur Gattung *Filaria* gehörigen Rundwurm bedingt, welchem von den zahlreichen, im Laufe der Jahre ihm beigelegten verschiedenen zoologischen Benennungen allein die Namen *Filaria reticulata* (Diesing) Creplin seu *Filaria cincinnata* Zürn zukommen.

Die Art der Einwanderung des Parasiten in den Fesselbeinbeuger der Einhufer ist zurzeit noch vollständig unbekannt. Aehnlich verhält es sich mit der Entwicklungs-

geschichte des Wurmes überhaupt, deren wichtigste Punkte immer noch in tiefes Dunkel gehüllt sind.

Der Parasit ruft teils direkt durch seine bohrende und grabende Tätigkeit, teils indirekt durch spezifische, von ihm abgesonderte und eine besondere Anziehungskraft auf die eosinophilen Leukozyten des Blutes ausübende toxische Substanzen chronische Entzündungsprozesse an den von ihm befallenen Organen hervor, welche speziell an dem Fesselbeinbeuger durch meist nur geringgradige Bindegewebshyperplasien in der Umgebung der einzelnen Wurmherde, sowie gleichzeitige chronische Entzündungsvorgänge an dem interfaszikulären, peritendinösen und paratendinösen Bindegewebe und den Wandungen der dortselbst gelegenen Gefäße charakterisiert sind. In etwa 15 Proz. der Fälle sehen wir jedoch in der Umgebung einzelner, meist dicht unter der Oberfläche des Fesselbeinbeugers gelegener Wurmherde viel erheblichere Bindegewebshyperplasien in Form knotiger oder knolliger Anschwellungen der Sehne entstehen oder aber es bilden sich erbsen- bis hühnereigroße, fibröse Knoten an der Oberfläche der Sehne oder in dem dieselbe umgebenden Bindegewebe, wie auch vereinzelt in den Wandungen benachbarter Blutgefäße aus.

Die letzterwähnten parasitären Knotenbildungen stellen allein typische Erscheinungen der Filariosis dar. Eine einigermaßen sichere klinische Diagnose der Erkrankung kann deshalb auch nur bei ihrem Vorhandensein gestellt werden, und zwar in der Regel auch nur in solchen Gegenden, in denen die Filariosis häufiger vorkommt.

Lahmheit infolge der Filariosis wird nur selten beobachtet. Dieselbe kann, soweit bekannt, durch den Druck parasitärer Knoten auf Nerven, wie auch durch die Ausbildung knotiger Schwellungszustände im Fesselbeinbeuger selbst bedingt sein und sich vereinzelt sehr hartnäckig, ja eventuell sogar unheilbar gestalten.

Bei Vorhandensein erheblicherer Lahmheit lautet die Prognose deshalb auch zweifelhaft bis ungünstig, während dieselbe im allgemeinen als ziemlich günstig bezeichnet werden kann, da die Gebrauchsfähigkeit der Tiere in der Mehrzahl der Fälle durch die Filariosis weder aufgehoben noch irgend sonstwie ungünstig beeinflusst wird.

Eine Behandlung der durch die Filariosis im Fesselbeinbeuger selbst bedingten Läsionen ist zurzeit unmöglich, da wir kein Mittel kennen, welches geeignet wäre, den die

alleinige Ursache der Erkrankung darstellenden Parasiten innerhalb des Sehnengewebes abzutöten. Anders verhält es sich jedoch mit den parasitären Knoten der Unterhaut, welche relativ leicht mit dem Messer entfernt werden können, und deren Behandlung sogar notwendig wird, sobald durch sie schwerere Lahmheiten oder sonstige Funktionsstörungen bedingt werden. Im allgemeinen ist ihre Behandlung aber nicht erforderlich, da sie nach einiger Zeit von selbst wieder zu verschwinden pflegen. Die neuerdings gegen die parasitären Knoten empfohlenen subkutanen Injektionen jod- oder terpeninöhlhaltiger Substanzen sind wegen der hierdurch meist bedingten schweren Eiterungen und entstellenden Narbenbildungen zu verwerfen.

Prophylaktische Maßnahmen zur Verhütung der Erkrankung sind in Anbetracht unserer fast vollständigen Unkenntnis über die Entwicklungsgeschichte der *Filaria reticulata* zurzeit ausgeschlossen.

Nachtrag. Kurz vor Abschluß dieser Arbeit, jedoch nach Beendigung meiner Untersuchungen, erfolgte die Veröffentlichung einer Dissertation [70] über „Die Erkrankungen der Fesselbeinbeugesehne des Pferdes“, in welcher auch der Filariosis dieser Sehne gedacht wird. Schwericke, der Verfasser derselben, hat danach auf der Dresdener Zentralroßschlächterei in 6 unter 420 genau von ihm untersuchten Fesselbeinbeugern die *Filaria reticulata* teils ganz vereinzelt, teils in zahlreichen, meist abgestorbenen Exemplaren angetroffen. Diese sechs chronisch entzündeten Fesselbeinbeuger stammten von fünf verschiedenen älteren Pferden her, welche zu Lebzeiten keinerlei filariosisverdächtige Krankheitserscheinungen gezeigt hatten. Neue Tatsachen über die *Filaria reticulata* selbst, sowie über die von ihr hervorgerufenen Läsionen hat Schwericke nicht feststellen können. Seine zoologischen Angaben sind nur kurz und sehr allgemein gehalten, insbesondere da es ihm nicht gelang, außer einigen weiblichen Kopffenden irgendwelche sonstigen Leibesenden des Parasiten zu entwickeln.

Literatur.

1. Hugh Ferguson, On idiopathic disease of the tendons. The Veterinarian or monthly Journal of Veterinary Science Vol. XI, S. 520 u. 521. London 1838.
2. Hermann, Trichina, bei einem Pferde gefunden. Oesterreichisches med. Wochenblatt Heft 9, S. 199 (mit 1 Fig.). Wien 1841.

3. Verheyen, Nouvel Entozoaire découvert chez le cheval. Journal vétér. agric. de Belgique Tome I, S. 554 u. 555. Bruxelles 1842.
4. v. Siebold, Bericht über die Leistungen in der Naturgeschichte der Annulaten während des Jahres 1841. Arch. f. Naturgeschichte (Wiegmanns Archiv) VIII. Jahrg., Bd. II, S. 346. Berlin 1842.
5. Derselbe, Ein neuer Eingeweidewurm beim Pferde. Gurlt und Hertwigs Magazin für die gesamte Tierheilkunde, VIII. Jahrg., S. 472 u. 473. Berlin 1842.
6. Creplin, Filaria. Enzyklopädie der Wissenschaften und Künste, herausgegeben von Ersch und Gruber, I. Sektion, 43. Teil, S. 154—178. Leipzig 1846.
7. Gurlt, Nachträge zum ersten Teil des Lehrbuchs der pathologischen Anatomie der Haustiere. Nachtrag zu den Rundwürmern S. 141. Berlin 1849.
8. Diesing, Systema Helminthum, Vol. II, S. 287. Wien 1851.
9. Derselbe, Sechzehn Gattungen von Binnenwürmern und ihre Arten. Denkschriften der Wiener Akademie der Wissenschaften Bd. IX, S. 181 (Taf. V, Fig. 14—24). Wien 1854.
10. Naudin, Journal de médecine vétérinaire S. 533. Bruxelles 1857.
11. Diesing, Revision der Nematoden. Wiener Sitzungsberichte Bd. XLII, S. 687. Wien 1860.
12. Ercolani, Osservazioni sulla struttura normale e sulle alterazioni patologiche del tessuto fibroso. Memorie Della Academia Delle Scienze Dell' Istituto Di Bologna, Serie Seconda, Tomo V, S. 274 bis 294 (Tab. V, Fig. 1—12). Bologna 1865.
13. Müller, Referat über Nr. 12. Oesterreichische Vierteljahrsschrift f. wissenschaftliche Veterinärkunde Bd. XXVI, Analecten, S. 78 bis 82. Wien 1866.
14. Derselbe, Ueber Spiroptera cincinnata Ercolani des Pferdes. Ebendasselbst Bd. XXIX, Heft 1, S. 32—35. Wien 1868.
15. Bruckmüller, Lehrbuch der pathologischen Zootomie, S. 135, 786 u. 788. Wien 1869.
16. Zürn, Wochenschrift für Tierheilkunde und Viehzucht (Adams Wochenschrift), XV. Jahrg., Heft 9, S. 65—74. Augsburg 1871.
17. Oreste, Spiroptera scutato-oesophagea per Müller. Giornale anatom., fisiol., pat. anim. domest. An. II, S. 26—27, 232—234. Pisa 1871.
18. Bassi, Di alcuni fibromi d'origine parassitaria degli stinchi dei solipedi. Il medico veterinario S. 449—459. Torino 1875.
19. Baillet, Dictionnaire de médecine, de chirurgie et d'hygiène vétérinaires, Tome II, S. 133. Paris 1875.
20. Davaine, Traité des Entozoaires et des Maladies Vermineuses de l'homme et des animaux domestiques, Edition 12, S. 103 (1 Fig.). Paris 1877.
21. v. Linstow, Kompendium der Helminthologie, S. 57. Hannover 1878.
22. Baruchello, Due casi di spiroptera cincinnata nel cavallo. Torino 1881.
23. Zürn, Die tierischen Parasiten, 2. Aufl., S. 247—248. Weimar 1882.
24. Perroncito, I parassiti dell' uomo e degli animali utili, S. 331 bis 332. Bologna 1882.
25. Generali, Note elmintologiche. Atti della società dei Naturalisti di Modena. Memoria Ser. III, Vol. I, Anno XVI, S. 87—88. Modena 1888.
26. Tschulowski, Ueber den Bau der Filaria cincinnata. Wissen

- schaftliche Notizen des Kasanschen Veterinärinstituts Bd. I, S. 153 bis 158 (mit 5 Fig.). Kasan 1884.
27. Referat über Nr. 26. Jahresberichte über die Leistungen auf dem Gebiete der Veterinärmedizin von Ellenberger und Schütz, IV. Jahrg., S. 70 u. 109. Berlin 1885.
 28. Bassi, Fibromi parassitari degli stinchi del cavallo e zoppicature croniche da essi cagionate. Il medico veterinario Bd. XXXII, S. 1—19. Torino 1885.
 29. Derselbe, Ancora dei fibromi parassitari del cavallo. Ebendasselbst S. 145—150. Torino 1886.
 30. Vigezzi, Sopra i fibromi parassitari che si riscontrano più specialmente negli arti dei solipedi. Giornale di anatomia, fisiologia et patologia degli animali Anno XVII, S. 3—20. Pisa 1885.
 31. Referat über Nr. 29 u. 30. Jahresberichte von Ellenberger und Schütz, V. Jahrg., S. 103. Berlin 1886.
 32. Tschulowsky, Helminthen der Lymphgefäße und Synovialräume der Extremitäten des Pferdes. Wissenschaftliche Notizen des Kasanschen Veterinärinstituts Bd. V, S. 45—52. Kasan 1888.
 33. Referat über Nr. 32. Oesterreichische Monatsschrift für Tierheilkunde Bd. XII, S. 321—322. Wien 1888.
 34. Literaturangabe über dasselbe. Jahresberichte von Ellenberger und Schütz, VIII. Jahrg., S. 138. Berlin 1889.
 35. Popow, Spiroptera cincinnata im Unterhautbindegewebe des Pferdes. Archiv der Veterinärwissenschaften in Petersburg. Petersburg 1888.
 36. Referat über Nr. 35. Oesterreichische Monatsschrift für Tierheilkunde Bd. XII, S. 452—453. Wien 1888.
 37. Railliet et Moussou, Bulletin de la Société Centrale de médecine vétérinaire Tome IX, S. 85—89. Paris 1891.
 38. Barrier et Moussou, Ebendasselbst S. 203—204. Paris 1891.
 39. Neumann, Traité des maladies parasitaires non microbiennes des animaux domestiques, Edition 12. Paris 1892.
 40. Stiles, Notes on Parasites. The Journal of Comparative Medicine and Veterinary Archives Volume XIII, S. 65—67 u. 348. New York 1892.
 41. Railliet, Traité de zoologie médicale et agricole, Edition 2, S. 538 bis 540 (Fig. 376—380). Paris 1893.
 42. Mauri, Boiterie chronique déterminée chez un cheval par l'envahissement du ligament suspenseur du boulet par le spiroptère réticulé. Revue vétérinaire 18. Année, S. 561. Toulouse 1893.
 43. Möller, Allgemeine Chirurgie, S. 218. Stuttgart 1893.
 44. Railliet, Recueil de médecine vétérinaire Vol. LXXI, VIII. Série, Tome I, S. 321. Paris 1894.
 45. Parona, L'Elmintologica Italiana da suoi primi tempi all' anno 1890, S. 247. Genova 1894.
 46. Stiles and Hassall, A Preliminary Catalogue of Parasites, S. 633. Philadelphia 1894.
 47. Bartels, Durch Spiroptera cincinnata bedingtes Fibrom in der Wandung der Arteria digitalis communis beim Pferd. Deutsche tierärztl. Wochenschr., V. Jahrg., S. 72—73. Karlsruhe 1897.
 48. Derselbe, Spiroptera cincinnata in der Arteria digitalis communis des Pferdes. Berliner tierärztl. Wochenschr., XIII. Jahrg., S. 273. Berlin 1897.
 49. Siedamgrotzky, Handbuch der tierärztlichen Chirurgie und Geburtshilfe, Bd. IV, I. Teil, S. 245—246. Wien u. Leipzig 1898.

50. Stossich, Filarie e Spiroptere. Lavoro Monografico S. 97. Triest 1898.
51. v. Rätz, Parasitologische Notizen. Zeitschr. f. Fleisch- u. Milchhygiene, X. Jahrg., Heft 8, S. 143—144. Berlin 1900.
52. Referat über Nr. 51. Zentralblatt f. Bakteriologie u. Parasitenkunde, XXVIII. Jahrg., S. 517. Jena 1900.
53. Möller-Frick, Lehrbuch der speziellen Chirurgie für Tierärzte, III. Aufl., S. 705. Stuttgart 1900.
54. Bayer, Lehrbuch der Veterinärchirurgie, 3. Aufl., S. 177. Wien u. Leipzig 1904.
55. Railliet et Cagny, Bulletin de la Société Centrale de la médecine vétérinaire, Tome XVIII, S. 557—558. Paris 1900.
56. Pader, Filariose du Ligament Suspenseur du Boulet chez le cheval. Archives de Parasitologie Tome IV, S. 58. Paris 1901.
57. Derselbe, Maladies des Tendons. Bulletin de la Société Centrale de médecine vétérinaire Tome LXXXI, S. 490. Paris 1904.
58. Derselbe, Filariose du Ligament Suspenseur du Boulet chez le cheval. Revue générale de médecine vétérinaire Tome III, S. 648. Toulouse 1904.
59. Fröhner, Kompendium der speziellen Chirurgie für Tierärzte, III. Aufl., S. 187—188. Stuttgart 1905.
60. Derselbe, Allgemeine Chirurgie, III. Aufl., S. 183 u. 265. Wien u. Leipzig 1905.
61. Referat über Nr. 57 u. 58. Jahresberichte von Ellenberger und Schütz, XXIV. Jahrg., S. 91 u. 190. Berlin 1905.
62. Kitt, Lehrbuch der pathologischen Anatomie, III. Aufl., Bd. I, S. 300 bis 301 (mit 1 Fig.). Stuttgart 1906.
63. Pader, Filariose du Ligament Suspenseur. Bulletin de la Société Centrale de médecine vétérinaire Tome XXV, S. 162. Paris 1907.
64. Billet et Fayet, De la filariose du ligament suspenseur du boulet chez le cheval avec éosinophilie prononcée. Ebendasselbst S. 377.
65. Fayet, Deuxième note sur la filariose du ligament suspenseur du boulet chez le cheval. — Extraction des filaires par les injections jodées. Ebendasselbst S. 536.
66. Referat über Nr. 63 u. 64. Jahresberichte von Ellenberger und Schütz, XXVII. Jahrg., S. 191. Berlin 1908.
67. Drouet, Filariose des Tendons chez le cheval. Revue générale de médecine vétérinaire S. 553—568. Toulouse 1908.
68. Derselbe, Dasselbe. Recueil d'hygiène et de médecine vétérinaire militaire Tome X. Paris 1908.
69. Referat über Nr. 67. Jahresberichte von Ellenberger und Schütz, XXVIII. Jahrg., S. 141. Berlin 1909.
70. Schwericke, Ueber die Erkrankungen der Fesselbeinbegesehne oder des oberen Gleichbeinbandes (Musculus interosseus) des Pferdes. Inaugural-Dissertation. Leipzig 1910.

Erklärung der Abbildungen auf Tafel I—IV.

- Fig. 1. Längsschnitt durch einen filariosisbehafteten Fesselbeinbeuger vom Pferde. (1½ der natürlichen Größe.)
- Fig. 2. Längsschnitt durch denselben, einen Wurmherd enthaltend. Färbung mit Hämotoxylin-Eosin. (Schwache Vergrößerung.) *a* Frischer Wurmherd, Parasit vollständig ausgefallen; *b* Reste eines alten Wurmherdes.

- Fig. 3. Stellt einen Teil von Fig. 2 bei starker Vergrößerung dar.
- Fig. 4. Längsschnitt durch einen filariosisbehafteten Fesselbeinbeuger mit frischen Wurmläsionen und zahllosen im Bereiche derselben gelegenen eosinophilen Leukozyten. Färbung mit Giemsalösung. (Schwache Vergrößerung.)
- Fig. 5. Weibliches Wurmfragment zur Darstellung der Leibesringelung. (Schwache Vergrößerung.) *a* Dichotomisch auseinander gewichene Leibesringel.
- Fig. 6. Männliches Wurmfragment. (Schwache Vergrößerung.) *a* Seichte Einschnürungen des Integuments.
- Fig. 7. Kopfende eines Männchens von oben gesehen. (Starke Vergrößerung.) *a* Mundöffnung, *b* Schlundkopf, *c* Schlund, *d* Magen, *e* Seitenfelder, *f* Bauchstreif.
- Fig. 8. Kopfende eines Weibchens in Seitenansicht. (Starke Vergrößerung.) *a* Mundöffnung, *b* Schlundkopf, *c* Schlund, *d* Magen (atrophisch), *e* Drüsenelemente, *f* Scham- und Scheidenkanal, *g* Samenreservoir.
- Fig. 9. Schwanzende vom Männchen von oben gesehen. (Starke Vergrößerung.) *a* After bzw. Kloake, *b* Spicula, *c* Papillen, *d* rinnenartige Aushöhlung, *e* zweifelhafte Papillen, *f* Drüsenelemente, *g* flügelartige Verdickungen der Cuticula.
- Fig. 10. Schwanzende vom Männchen in Seitenansicht. (Starke Vergrößerung.) *a* Spicula, *b* Drüsenelemente, *c* Papillen, *d* rinnenartige Aushöhlung, *e* zweifelhafte Papillen.
- Fig. 11. Schwanzende vom Weibchen in Seitenansicht. (Starke Vergrößerung.) *a* After, *b* Verdickungen der Cuticula, *c* Eierstöcke.

Lebenslauf.

Am 3. Juni 1874 wurde ich, Friedrich Karl Paul Dudzus, evangelischer Konfession, als Sohn des im Jahre 1898 verstorbenen Königlichen Theaterbeamten Friedrich Dudzus und dessen Ehefrau Henriette, geb. Friedrich, zu Berlin geboren. Meine Schulbildung erhielt ich auf dem Sophien-Realgymnasium hierselbst, das ich im September 1892 mit dem Zeugnis der Reife verließ, um mich der Militär-Veterinärlaufbahn zu widmen. Zu dem Zweck trat ich am 1. Oktober desselben Jahres als Veterinäraspirant in das 1. Gardedragoner-Regiment ein und begann am 15. Oktober 1894 meine Studien an der Königl. Tierärztlichen Hochschule zu Berlin. Im April 1896 bestand ich die naturwissenschaftliche Prüfung und Anfang August 1898 die tierärztliche Fachprüfung, worauf ich unter dem 19. August 1898 die Approbation als Tierarzt erhielt und zum Unterveterinär im Feldartillerie-Regiment Nr. 7 zu Wesel ernannt wurde. Ich gehörte sodann noch dem 1. Garde-Feldartillerie-Regiment, dem Husaren-Regiment von Ziethen, sowie als Oberveterinär dem Regiment der Gardes du Corps und dem Jäger-Regiment zu Pferde Nr. 4 an und wurde am 1. Dezember 1907 auf meinen Antrag mit Pension in den Ruhestand versetzt. Im Mai desselben Jahres hatte ich die kreistierärztliche Prüfung bestanden.

Ich ließ mich darauf in Schöneberg als praktischer Tierarzt nieder, indem ich mich gleichzeitig in der chirurgischen Klinik der Königl. Tierärztlichen Hochschule zu Berlin unter Anleitung des Herrn Prof. Dr. Eberlein mit der Anfertigung der vorliegenden Dissertation beschäftigte.

Fig. 1.

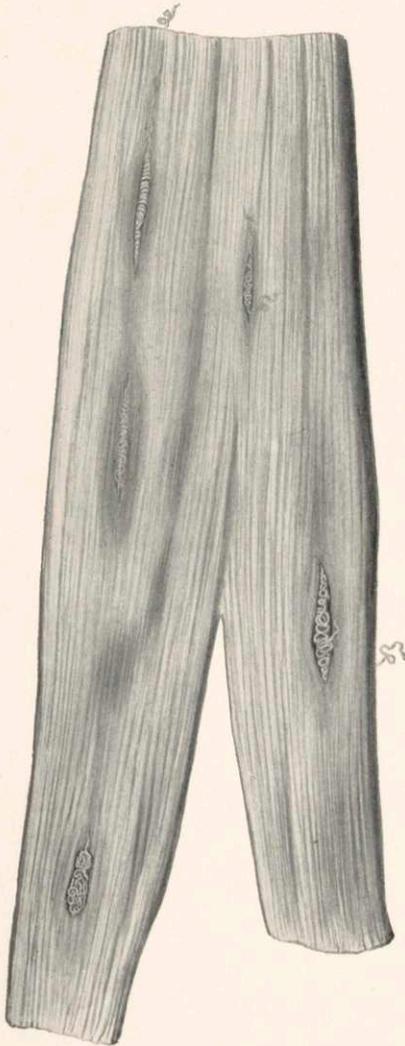


Fig. 2.

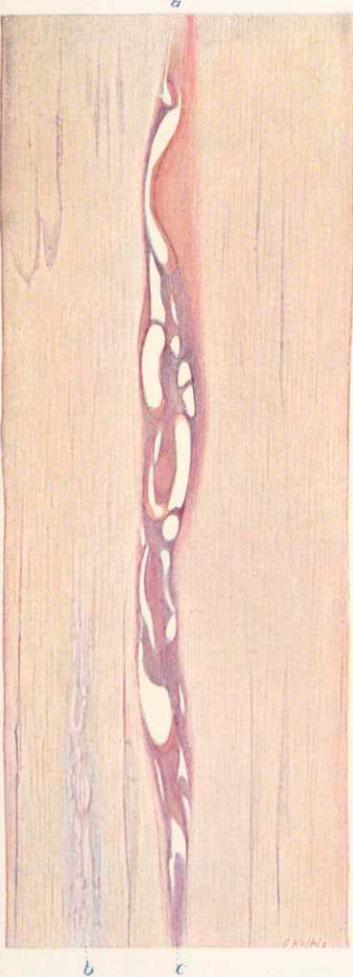


Fig. 3.

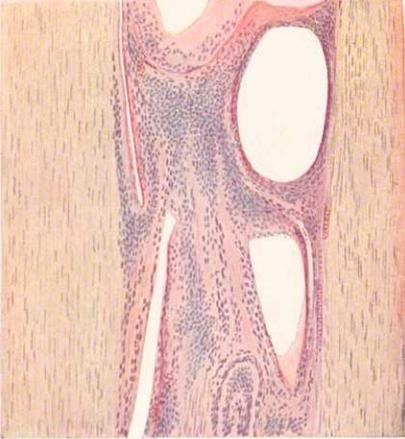
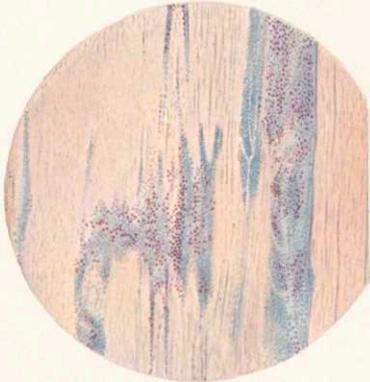


Fig. 4.



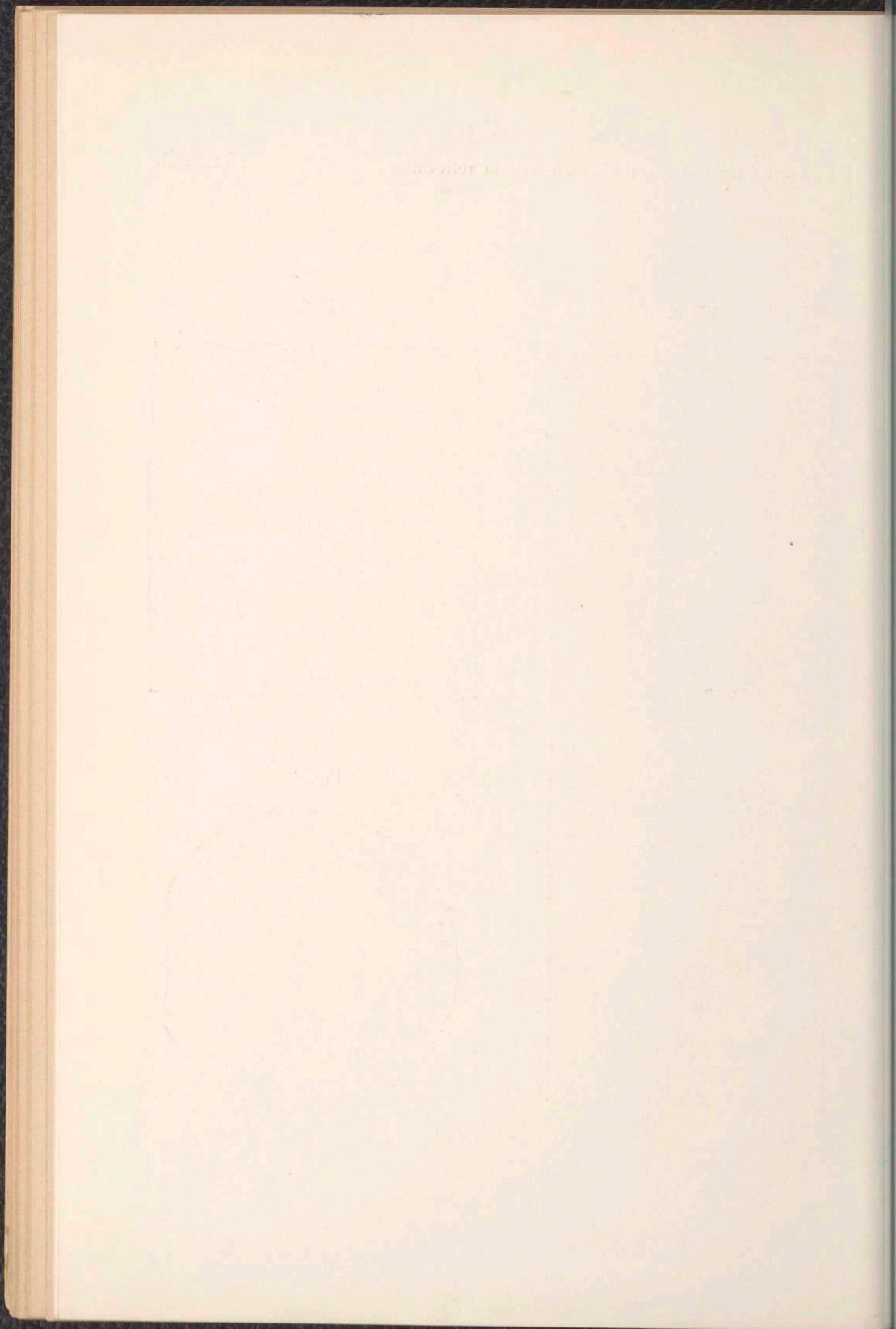


Fig. 5.

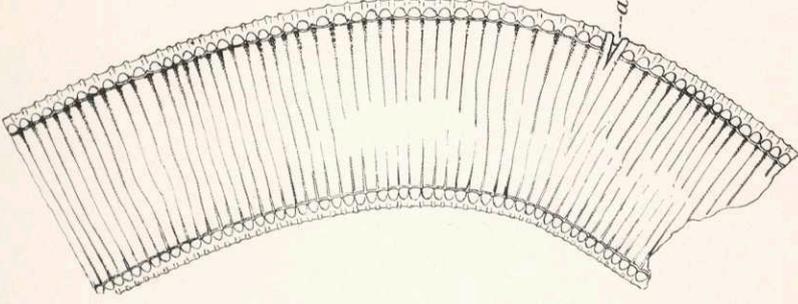


Fig. 6.

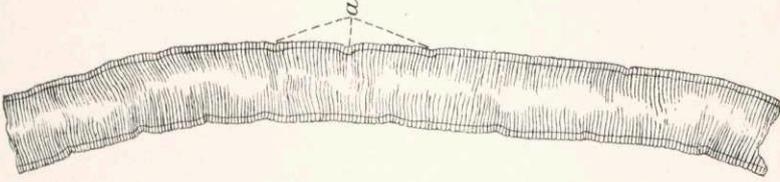


Fig. 7.

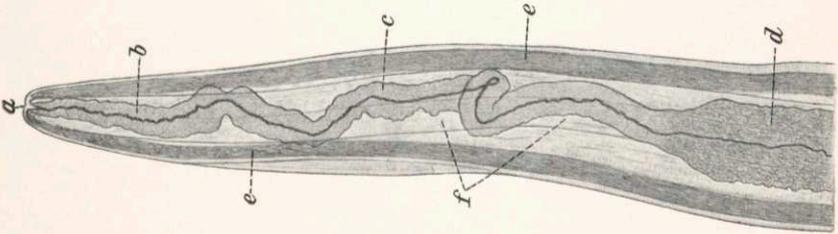
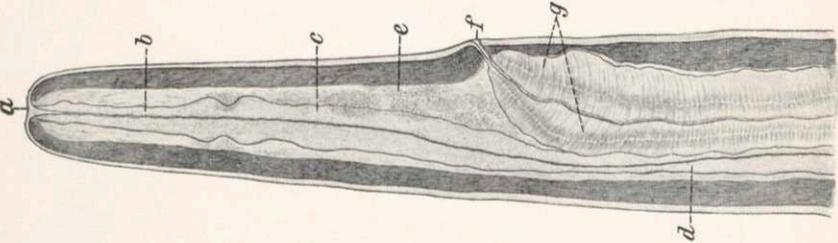


Fig. 8.



100

100

100

100

100

100

Fig. 9.

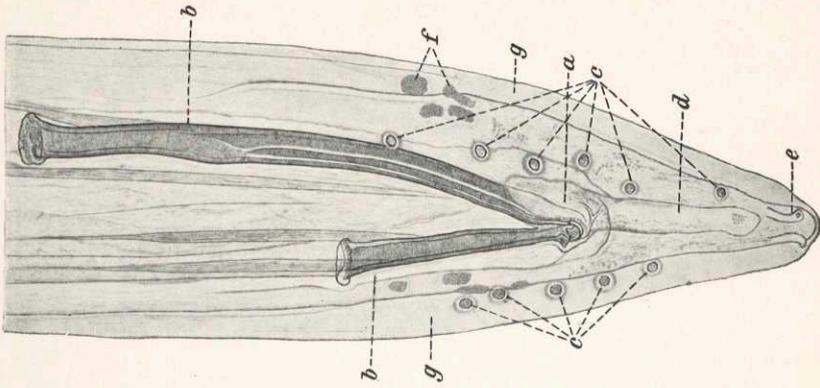


Fig. 10.

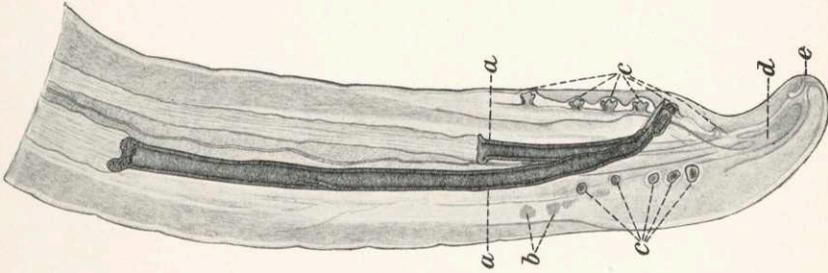
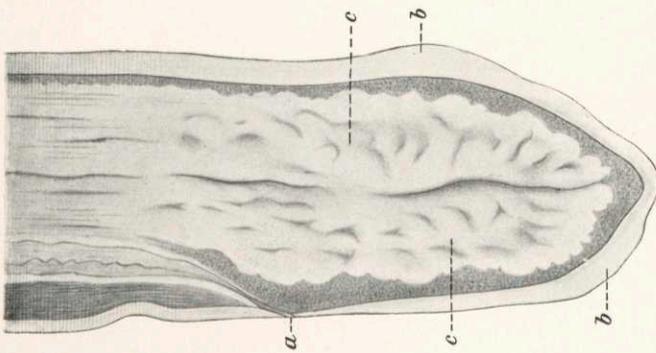


Fig. 11.



1877

THE UNIVERSITY OF CHICAGO

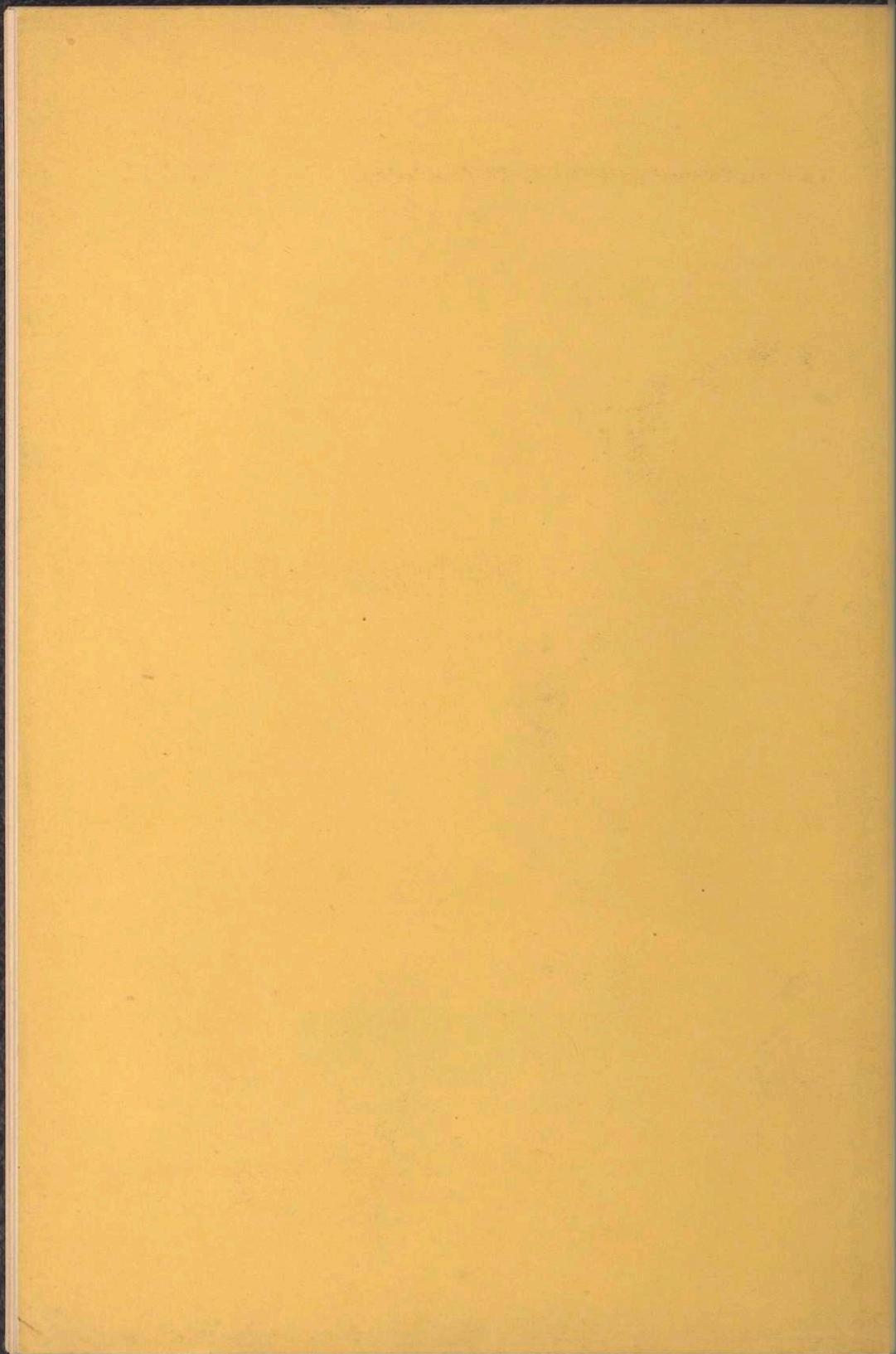
1878

1879

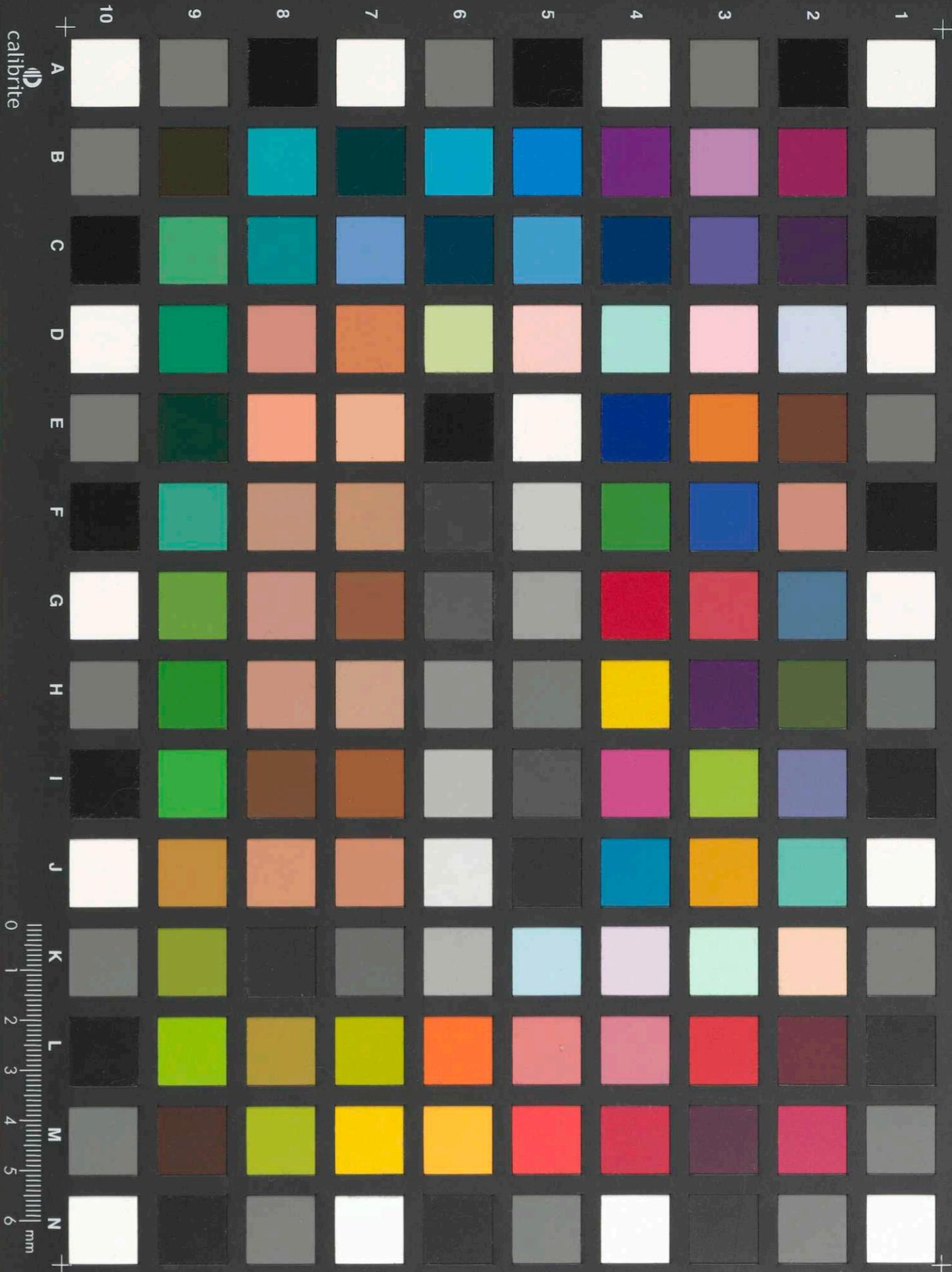
1880



846000000578329



colorchecker DIGITAL SG



0 1 2 3 4 5 6 mm

