

Sowohl aus der gegebenen Beschreibung als der beigefügten Abbildung geht klar und deutlich hervor, dass diese neue Katzen-Art weder mit dem Jaguar, noch mit dem Panther, dem Nimr, dem Leopard, oder wohl gar mit dem Sunda-Panther verwechselt werden könne und sich als eine eigenthümliche, selbstständige Art herausstelle. An Melanismus ist hierbei wohl nicht zu denken, da sowohl die Gesamtform als die Zeichnung eine Vereinigung mit keiner der bekannten grossen gefleckten Katzen-Arten zulässt.

Der Name, welchen ich für dieselbe in Vorschlag bringe, ist *Felis Poliopardus* oder Grau-Panther, da das auffallendste Merkmal dieser Art in der eigenthümlichen eisengrauen Grundfarbe liegt.

---

### Über das Nervensystem der Nematoden.

Von dem c. M., Prof. Dr. C. Wedl.

(Mit 1 Tafel.)

Rudolphi leugnete den Eingeweidewürmern ein Nervensystem ab mit den Worten: *Cerebro et nervis entozois ergo non concessis principium nerveum reliquae materiae nuptum et immixtum sensorii qualiscumque nervorumque functioni praesse supponamus*. A. Otto trat in seinem Aufsätze: Über das Nervensystem der Eingeweidewürmer (Magazin der Gesellschaft naturforsch. Freunde zu Berlin 7. Jahrg. p. 223) diesem allgemeinen Ausspruche entgegen. Er fand in der mittleren Furche auf der Bauchseite des *Strongylus gigas* (*Eustrongylus gigas* Dies.) einen mit blossen Augen sehr sichtbaren knotigen Nervenstrang, der in derselben Furche vom Kopf bis zum Schwanzende herabläuft, etwa die Dicke eines Haares hat und im frischen Zustande durch seine blendende Weisse gleich in die Augen fällt. Er beginnt, wie er sich wörtlich ausdrückt, dicht an der Mundöffnung nicht über, sondern unter dem Anfange des Ösophagus mit einem beträchtlich grossen, länglichen Nervenknoten, der etwa eine Linie lang ist, allmählich in die viel feineren Nerven übergeht, im Allgemeinen gleichmässig dick, aber in unzählige kleine Knoten anschwellend bis zum Schwanzende herabläuft, wo er, wie am Kopf, mit einem unter dem Ende des Darmcanals gelegenen, länglichen eben so dicken Ganglion aufhört. Die kleinen Anschwellungen in diesem Nervenstrange sind so häufig, dass in dem Raume einer

Linie 4—5 zu liegen pflegen. Zwischen ihnen ist der Nerv zuweilen sehr dünn, doch konnte er ihn immer mit unbewaffnetem Auge verfolgen. Aus jedem dieser Ganglien entspringen sehr feine, jedoch deutlich wahrnehmbare Fädchen, die sich zur Seite in die Haut begeben. Das Nervensystem vom Spulwurm ist nach A. Otto durch einen weissen Strang repräsentirt, der an der Dorsal- und Abdominallinie entlang verläuft und feine knotige Anschwellungen zeigt.

Cloquet (*Anatomie des vers intestinaux*, 1824, p. 24) beschreibt gleichfalls Stränge, welche an der Innenseite der Längsmuskelschichte liegen als Nerven, und bildet dieselben vom Spulwurm ab. *La disposition*, sagt er, *de ces cordons longitudinaux, les renflements successifs, qu'ils éprouvent, les filaments deliés, qu'ils donnent de part et d'autre, leur réunion autour de la bouche, leur couleur constamment blanche et leur texture intime peuvent les faire considérer comme des nerfs munis de reflements ou de ganglions*. Auch citirt Cloquet eine Stelle aus Cuvier's *Regne animal*, woraus sich ergibt, dass dieser berühmte Anatom seiner Ansicht in Bezug des Nervensystems der Nematoden beistimmt.

C. Th. v. Siebold (Vergl. Anatomie der wirbellosen Thiere pag. 126) vertheidigt die Ansicht A. Otto's in Hinsicht des Nervensystems von *Strongylus gigas* gegen Nitzsch und andere Helminthologen. Er sah einen einfachen Längsstrang innerhalb des Muskelschlauches auf der Bauchseite des Wurmes herablaufen und unterwegs eine zahllose Menge von Seitenästen abgeben, deren feinere Structur wesentlich von der der Quermuskelbündel verschieden sei. Ganglienanschwellungen, welche, wie oben angegeben wurde, Otto beschrieben hat, konnte v. Siebold eben so wenig hier als an den Nervenstämmen der anderen Helminthen unterscheiden.

E. Blanchard (*Annales des sciences natur.* 3. série, tome XI, pag. 188) spricht von 2 Längssträngen an der Bauch- und Rückenlinie von *Strongylus gigas*, welche Stränge stellenweise sehr merkbliche Anschwellungen, die man nur als Ganglienanschwellungen betrachten kann, zeigen. Von letzteren entspringen sehr zarte Fäden, die sich in den Muskeln, insbesondere den Quermuskelbündeln vertheilen. Überdies konnte er, wie er bei den Askariden es gethan, kleine medulläre Centralorgane um den Ösophagus gruppirt nachweisen.

C. M. Dieing (*Syst. helminthum* Bd. II, p. 328) hält gleichfalls das Gangliensystem bei *Strongylus gigas* für sehr ausgeprägt.

So schätzenswerth die vorliegenden Materialien sind, so erman-  
gelt doch noch stäts der histologische Beweis, dass die zarten  
Knötchen und Fäden, welche bei den Nematoden dem Nervensystem  
angehörig angesehen wurden, wirklich die Structur desselben haben  
oder mit anderen Worten die Existenz der Ganglienzellen und ihre  
Ausstrahlungen liegen noch nicht als erwiesen vor. Auch G. Meissner  
(Beiträge zur Anatomie und Physiologie von *Mermis albicans* in  
der Zeitschr. für wissensch. Zoologie von Siebold und Kölliker,  
Bd. V, pag. 236) spricht sich in einer ähnlichen Weise aus,  
namentlich über die Arbeiten von E. Blanchard: Da indessen jede  
genauere Untersuchung vermisst werde, so fehle damit auch der  
unumgängliche Nachweis, dass das nur als zarte Linien Abgebildete  
wirklich ein Nervensystem ist.

Ich habe es daher unternommen, so weit mir bezügliches  
Material, das ich grösstentheils der Güte der Herren Directoren  
V. Kollar und H. Schott und dem Herrn Professor Bruckmüller  
verdanke, zugänglich war, den histologischen Nachweis für die  
Existenz des Nervensystems bei den Nematoden zu führen.

In einer der hochverehrten math.-naturw. Classe der kaiserlichen  
Akademie der Wissenschaften am 15. Febr. d. J. überreichten Arbeit,  
betitelt: „Helminthologische Notizen“ habe ich mich schon bestimmt  
ausgesprochen, dass bei einer *Ascaris*, welche ich in dem Magen  
von *Scyllium latulus* gefunden und wegen dem an jeder der 3 Lippen  
vorfindlichen Paare von 2 zackigen Zähnen *A. bicuspis* nannte, die  
gleich beim ersten Blicke ohne anderweitige Präparation auffälligen  
quer gelagerten, in bestimmten Abständen von einander entfernten  
Bündel von Fäden dem Nervensysteme angehören, da es mir nämlich  
gelang, die Ganglienzellen mit ihren ausstrahlenden Fortsätzen zur  
Anschauung zu bringen. Ich will hier eine nähere Beschreibung mit  
den dazu gehörigen Abbildungen folgen lassen.

Es finden sich bei *Ascaris bicuspis*, wie gewöhnlich, vier  
Längsfurchen an der äusseren Hautoberfläche vor; eine schwächere  
Rücken- und Bauchfurchen (Medianfurchen) und zwei seitliche  
stärkere. An der inneren Oberfläche der beiden letzteren ist eine  
Doppelreihe von organischen Gebilden gelagert (Fig. 1 a, a), welche  
in einer moleculären Grundlage ovale, mit mehreren Körnern in  
ihrem Innern versehene Körper (Kerne?) eingebettet zeigen (Fig. 1  
b, b). Ich konnte nie eine Verbindung derselben mit den Nerven

gewahr werden und halte es daher nicht für wahrscheinlich, dass sie dem Nervensysteme angehören. Zu beiden Seiten der seitlichen Furchen stösst man schon auf Längsreihen von exquisiten Ganglienzellen (Fig. 1 *d*), welche sich durch folgende Merkmale charakterisieren. Sie besitzen eine oblonge Gestalt und sind mit ihrem längeren Durchmesser stets parallel der Längsaxe des Thierkörpers gelagert. Von den beiden gegenständigen Enden des Längendurchmessers der Ganglienzelle entspringen stets kurze, einfache, sich nie bifurcierende Verbindungsäste zu der vor- und rückwärts gelegenen Ganglienzelle. Diejenigen Zellen (Fig. 1 *d*), welche zunächst der breiten Seitenfurchen gelagert sind, scheinen mir über letztere keine querlaufenden Äste zu schicken; ich konnte wenigstens nie etwas Derartiges hier beobachten, während auf der entgegengesetzten Seite des Querdurchmessers der Ganglienzellen zunächst der Seitenfurchen stets die von den Zellen ihren Ursprung nehmenden, in querer Richtung zur Längsaxe des Thierkörpers ziehenden Nerven wahrgenommen werden können.

Die stets an der Innenseite der Längsmuskelfaserschichte gelegenen Ganglienzellen haben in ihrer mittleren Grösse einen Längendurchmesser von 0·072 Millim.; der einer derartigen Zelle angehörige, ovale Kern misst 0·024 Millim., beträgt somit ein Drittel des Durchmessers der Zelle. Die Kerne enthalten ein, zwei oder mehrere Kernkörperchen von 0·0024—0·0036 Millim. Die kolossalen ovalen Kerne können selbst einen Durchmesser von 0·048 Millim. erlangen, wobei auch die Kernkörperchen an Zahl (zu 10—12) zu nehmen; die Zellen nehmen sodann ein entsprechend ansehnliches Volumen ein, wie in Fig. 2, wo *a, a, a* die Verbindungsäste der Ganglienzellenkette, *b, b* kürzere, kleinere Ausstrahlungspunkte, *c, c* dickere abgehende Nerven vorstellen.

Die Nerven haben nahe ihrer Ursprungsstelle eine ungefähre Dicke von 0·012 Millim., verschmälern sich jedoch bald, so dass sie nur mehr  $\frac{1}{3}$  und selbst weniger von ihrer ursprünglichen Dicke besitzen. Sie zeigen sehr häufig spindelartige Anschwellungen in ihrem Verlaufe (s. Fig. 3 *a, c*) und bifurcieren sich, wobei der eine oder andere Zweig eine schief auf- oder absteigende Richtung nimmt (s. Fig. 1 *f*). Man unterscheidet anastomosirende Nerven, welche wie *g* in Fig. 1 eine quere Verbindungsbrücke zwischen zwei nachbarlichen Ganglienzellenketten herstellen und in ihrem Verlaufe

höchstens ganz kurze Nervenzweigeichen abgeben, und solche Nerven, welche nach Art eines Trichters (s. Fig. 1 c, c, c) sich an die Musculatur anheften und zu einem Continuum mit derselben verschmelzen. G. Meissner nennt diese peripherische Endigungsweise das terminale Dreieck, und fand selbes nicht nur bei *Mermis albicans*, *M. nigrescens*, bei *Gordius etc.*, sondern auch bei einigen Askariden *A. mystax*, *triquetra* und *commutata* (Zeitschr. für wiss. Zoologie VII, S. 27). Ungefähr in dem vorderen Vierteltheile des Schlundkopfes befindet sich das Schlundkopfganglion, aus dem ein Büschel von Nervenfasern, entsprechend der grösseren Anhäufung von Ganglienzellen nach beiden Seiten von der Rücken- und Bauchseite ausstrahlt und auf diese Weise den Schlundkopf ringartig umgibt. Die Ganglienzellen sind hier etwas kleiner, eben so wie sie an der Rücken- und Bauchfurche von geringerem Volumen sind, als gegen die Seitentheile des Thieres hin.

In jüngeren Exemplaren von *Ascaris bicuspis*, welche kaum  $\frac{1}{4}$  der Dicke von erwachsenen Individuen messen und an denen die Zähne der Mundlippen noch nicht entwickelt sind, haben auch die Ganglienzellen mit ihren Kernen und die Nervenfasern ein geringeres Volumen. An jüngeren, transparenteren Individuen lässt es sich um so leichter nachweisen, dass die quergelagerten Nervenbündel, welche aus zwei bis vier sich an einander lagernden und ihren Ursprung von den Ganglienzellen nehmenden Fasern bestehen, der ganzen Länge des Thieres nach, mit Ausnahme des Kopfes, des vordersten Theiles der Schlundröhre und der Schwanzspitze, sich vorfinden. Um nur einen annähernden Begriff von dem Nervenreichthum von *A. bicuspis* zu geben, will ich im Allgemeinen bei einem 16 Millim. langen, jungen Exemplare annehmen, dass der Abstand zwischen 2 Nervenbündeln 0.1 Millim. betrage, ein Abstand, welcher selbst im Durchschnitte eher zu gross ist, um so mehr, da gegen den Schlundkopf und am Schwanztheile die Nervenbündel näher an einander gerückt sind; sodann haben wir schon bei der obbenannten Länge des Thieres 160 Nervenbündel, entsprechend dem einen Vierteltheile des Muskelcylinders, also 640 Bündel, welche an der inneren Oberfläche des letzteren die Organe umgreifen.

Auch bei *Ascaris dispar* (Schränk) aus den Blinddärmen von *Anser cinereus* lassen sich die quergelagerten Nerven ohne Verletzung des Thieres als in bestimmten Interstitien liegende Bündel

leicht unterscheiden, obwohl dieser Nematode zu den kleineren zu zählen ist, indem seine Länge nur auf 20 und einige Millim. sich erstreckt.

Die Ganglienzellen des in dem vorderen Abschnitte des Schlundkopfes gelegenen Ganglions sind wohl kleiner als bei *Ascaris bicuspis*, immerhin jedoch noch verhältnissmässig gross, indem sie einen Längendurchmesser von 0·062 Millim. erreichen. Sie besitzen eine oblonge Gestalt (s. Fig. 4 *a, a*), einen feinmoleculären Inhalt, einen oder zwei excentrisch gelagerte Kerne (*b*) von einem Durchmesser von 0·009 Millim. mit einem vortretenden Kernkörperchen; diese Zellen zeigen überdies Längs- und Querfortsätze und sind nach innen von der Längsmuskelschichte (Fig. 4 *c*) gelegen.

Die Ganglienzellenketten, welche der ganzen Länge des Thieres entlang von der Gruppe der Ganglienzellen am Schlundkopfe bis zum After hin verlaufen, bestehen aus quadripolaren Zellen, deren Längsfortsätze die Verbindung mit der vor- und rückwärts gelagerten Zelle herstellen (s. Fig. 5 *a, a* und *a'*), während die Querfortsätze (*b, b, b, b*) theils zur Anastomose mit parallel gelegenen Ganglienzellen (s. Fig. 5 *d*) dienen, theils in ihrem Verlaufe ganz kurze, spitz zulaufende Äste (*c, c, c*) abgeben oder sich bifurcirend als sehr zarte dreieckige Endtheile (*e, e, e, e*) dem Auge entschwinden und mit der Musculatur verschmolzen sind.

Den breiteren, seitlichen Furchen des Wurmes entsprechend kommen an der Innenseite Reihen von kleinen, runden, meist 0·0072 Millim. im Durchmesser haltenden Kernen mit distinguirten Kernkörperchen in einer feinmoleculären Masse eingebettet vor, welche organische Elementargebilde, jenen von *Ascaris bicuspis* (Fig. 1 *a, a, b, b*) analog sind, und gleichfalls mit den Nerven in keine Verbindung treten.

*Ascaris vesicularis* (Frölich) aus den Blinddärmen von *Phasianus Gallus* und *Ph. nyctemerus* hat bekanntlich nur eine Länge von 8—11 Millim. bei einer Breite von kaum  $\frac{1}{2}$  Millim., und dennoch gelingt es nicht schwer, das Nervensystem daselbst nachzuweisen, nur bedarf es hiezu einer geeigneten Präparation. Ich pflege den Wurm in sehr verdünnte Chromsäure (mit einer weingelben Färbung) zu legen und sodann eine mehrfache, möglichst feine Spaltung nach der Längsaxe des Thieres vorzunehmen. Diese Säure gewährt eines Theils den Vortheil einer leichteren Trennung der

Längsmuskelfasern, da sie eine leichte Corrugirung derselben hervorruft und bewirkt andern Theils ein deutlicheres Hervortreten der Nervenfasern durch die gelbliche Färbung. Es versteht sich hierbei von selbst, dass die Eingeweide, wie Darm, männliche oder weibliche Geschlechtstheile, sorgfältig wegpräparirt werden müssen, wozu man eine starke Loupenvergrößerung nöthig hat. Sind die Ganglienzellen nicht ganz oder theilweise isolirt, so erscheinen dieselben mit ihrem fein granulären Inhalt etwas deutlicher nach Behandlung mit verdünntem kohlen-saurem Natron, indem das untergelagerte Muskelgewebe verhältnissmässig stärker erblasst. Man findet das Nervensystem nicht bloß in dem vorderen Abschnitte des Wurmes, entsprechend der Partie ringsum die Schlundröhre, sondern auch in dem hinteren vertreten. Die Ganglienzellen sind in Bezug zur Grösse des Thieres gross, reihen sich kettenförmig an einander (s. Fig. 6) und zeigen einen blasigen Kern. Zu den an der einen Seite ausstrahlenden Nerven gesellen sich andere von anderen Zellen ihren Ursprung nehmende (Fig. 6 a, a) und bilden auf diese Weise kleine Nervenbündel. Es bleiben überdies am Schlundkopf bei dessen Trennung runde Kerne liegen, die ohne Zweifel den Ganglienzellen angehören.

Bei *Ascaris leptoptera* (Rud.) = *mystax* (Zeder), welche in zahlreicher Menge mit den Fäcalsmassen eines Löwen abgingen, wird sehr leicht an der Innenseite des Muskeleylinders ein System von Fasern dargestellt, welche eine quere Richtung nehmen, von an manchen Stellen ganz deutlichen Längszellenreihen (Ganglienzellen mit einem ovalen, scharf contourirten Kerne und prägnanten Kernkörperchen) ihren Ursprung nehmen, zu zweien oder dreien sich bündelartig anreihen und häufig spindelartige Anschwellungen zeigen. Diese Nervenfasern dehnen sich nicht selten so bedeutend aus, dass, wenn es möglich wäre, Kerne in den vielgestaltigen, geschwellten Partien zu finden, man dieselben ihrer äusseren Form nach als multipolare Ganglienzellen erklären müsste. Dass die benannten Faserbündel, von denen zuweilen eine anastomosirende Faser zu dem nachbarlichen Bündel tritt, nicht etwa Muskelfasern seien, geht auch aus der Reaction mit kohlen-saurem Natron hervor. Behandelt man nämlich die sorgfältig von der äusseren Bedeckung abgelösten und von der Schlundröhre getrennten Muskelpartien mit sehr verdünnter Chromsäure und lässt sodann kohlen-saures Natron einwirken, so erblasen die Muskeln zu transparenten bandartigen

Längsstreifen, während die Nervenfasern ein zartes, wie fettkörniges Ansehen behalten und leichter in ihrem Verlaufe verfolgt werden können. Die terminalen Dreiecke der Nerven an der Musculatur sind verhältnissmässig breit, da auch, wie erwähnt, die Nerven dick sind. Letztere trifft man nach der ganzen Länge des Thieres, ebenso wie die Ganglienzellen, welche man jedoch nicht mit den kolbenförmigen gegen die Centralaxe des Wurmes gerichteten Gebilden verwechseln darf; dieselben sollen später bei *Ascaris lumbricoides* näher beschrieben werden. Auch die zerstreuten Kalkkörperchen könnten etwa zu einer Verwechslung und zwar mit Ganglienzellenkernen bei einer oberflächlichen Betrachtung führen.

*Ascaris compar* (Schrank) aus dem Darne von *Tetrao Urogallus* besitzt ein sehr deutlich ausgeprägtes Nervensystem; es schienen mir vier Hauptreihen von Ganglienzellen in einer Kette entlang des Wurmes vorhanden zu sein. Die Endigungen der quer ausstrahlenden Nerven sind wie gewöhnlich von dreieckiger Form und sehr voluminös.

Bei *Ascaris lumbricoides* (Linné) aus dem Dünndarm vom Hauschwein beobachtet man um den vordersten Abschnitt der Schlundröhre unter der Musculatur der Haut nur wenige ovale Zellkerne mit einem vorspringenden Kernkörperchen. Die diesen Kernen angehörig mit quer laufenden Fortsätzen versehenen grossen Ganglienzellen sind, wie es scheint, in geringerer Anzahl vorhanden, man hat nämlich mehr Schwierigkeiten, welche zu finden; eben so sind sich bifurcirende Nervenfasern schwerer heraus zu präpariren. Einen grossen Theil der Schwierigkeit bereiten der ganzen Länge des Thieres nach gelegene, beutelförmige (kugelige, kolbige, cylindrische), verschieden grosse, mit einem dünnen Stiele aufsitzende, schon mittelst des unbewaffneten Auges wahrnehmbare Körper, welche mit ihrem freien breiten Ende gegen die Centralaxe des Wurmes gerichtet sind, eine scharfe Begrenzung, gegen ihre äussere Oberfläche hin ein aus zarten Fäden gesponnenes, grossmaschiges Netzwerk zeigen und eine theils hyaline, theils feinmoleculäre oder feinkörnige Masse einschliessen. Ich konnte keine Verbindung mit einem anderen Organe, als mit den Muskelfasern nachweisen, zwischen welche sie sich mit ihren Stielen gleichsam einschieben, so zwar, dass es mir am wahrscheinlichsten ist, dass die benannten Körper Zellgewebstaschen vorstellen, die einen grossen Theil der limpiden, eigenthümlich

riechenden, den Leib mancher Askariden so auffällig durchtränken- den Flüssigkeit einschliessen. E. Blanchard (l. c. p. 143) bezeichnet diese Körper als weisse Bläschen, und meint, dass sie muthmasslich einer Secretion vorstehen. An feinen Querschnitten wird es klar, dass diese von mir als wahrscheinliche Zellgewebstaschen bezeichnete Körper (da die Textur mehr jener des Zellgewebes nahe kömmt) nach innen von dem Muskelschlauch strahlenförmig angeordnet sind, und dass netzförmige Fasern (ob Nerven?) zwischen den Taschen gegen die äussere Oberfläche des Darmcanals hinziehen.

Diese organischen Gebilde sind nicht in allen Askariden anzutreffen, ich habe sie am deutlichsten bei *Ascaris lumbric.* aus dem Dünndarme des Schweines, weniger ausgeprägt bei der gleichnamigen *Ascaris* des Menschen gefunden. Bei *Ascaris megaloccephala* des Pferdes, *A. leptoptera* (Rud.) des Löwen, *A. depressa* von *Falco ater* sind sie gleichfalls stark entwickelt.

E. Blanchard (l. c. p. 144) hat das Nervensystem von *Ascaris megaloccephala* (Cloquet) des Pferdes, so weit jenes mit unbewaffnetem Auge zu verfolgen ist, sehr genau beobachtet und etwas hinter den 3 Wülsten des Kopfes an jeder Seite des Ösophagus zwei sehr kleine Ganglien nahe an einander gerückt, beschrieben, welche durch Commissuren mit jenen der entgegengesetzten Seite in Verbindung treten. In diesen Centralorganen des Nervensystems (Gehirn) fand ich kolossale Ganglienzellen, jenen von *Ascaris bicipis* an Grösse ähnlich, ihre ovalen Kerne sind jedoch verhältnissmässig kleiner. Man trifft auch kleinere Ganglienzellen mit einem oder mehreren Fortsätzen. Gruppen von Ganglienzellen lassen sich auch an der Rückenseite des Hinterendes in dem sogenannten Schwanzganglion sehr leicht nachweisen.

Die von den entlang dem Körper des Thieres an der inneren Oberfläche des musculösen Cylinders gelegenen Ganglienzellenketten entspringenden Nervenbündel ziehen, wie gewöhnlich, querüber und wurden von den Autoren gewöhnlich als Quermuskel beschrieben. Sie werden durch Einwirkung von verdünnter Chromsäure deutlicher. E. Blanchard räth zum Studium des Nervensystems, den Wurm eröffnet einige Zeit hindurch in Terpentinöl liegen zu lassen; die Nerven nehmen seiner Angabe zufolge mehr Consistenz und eine weissere undurchsichtigere Farbe an, wodurch man sie mitten in dem umgebenden Gewebe unterscheidet. Ich hatte bei meinen jetzigen

Untersuchungen keine Gelegenheit, frische Exemplare von *Ascaris megaloc.* zu erhalten, um das von E. Blanchard angegebene Hilfsmittel zu prüfen.

*Filaria papillosa* (Rud.) aus der Bauchhöhle des Pferdes zeigt an der inneren Oberfläche der Längsmuskeln ein leicht sichtbares System von Faserzügen, welche in einem rechten Winkel zu dem Zuge der Muskelfasern gerichtet sind und von diesen sich durch ihre Conformation unterscheiden. Diese Querfasern entspringen von mit der Längsaxe des Thieres parallel verlaufenden Strängen (s. Fig. 7 a, a), welche wegen ihrer Zartheit mittelst des blossen Auges nicht mehr wahrgenommen werden können; in denselben liegen in ziemlich regelmässigen Distanzen ovale Kerne mit vorspringenden Kernkörperchen, umgeben von einer Gruppe von Molekülen. Die Nerven sind an ihrer Ursprungsstelle meist am breitesten, bilden nicht selten Anschwellungen (Fig. 7 b, b), theilen sich in zwei und drei Äste, wobei sie beträchtlich an Volumen abnehmen. In ihrem Verlaufe beobachtet man oft kurze Seitenzweige. Präparirt man die Nerven derartig heraus, dass sie frei heraushängen, so erscheinen nach einigen Bifurcationen die gabeligen Endtheile, welche den terminalen Dreiecken entsprechen (s. Fig. 8 b, c). Die Nerven haben häufig einen sehr kurzen Verlauf und nicht immer entsprechend ihrer Ursprungsstelle einen ovalen in dem Längsstrang gelegenen ovalen Kern; es kommt oft auf 2—3 neben einander entspringende Nerven nur ein Kern (s. Fig. 8 a). Die Nerven sind um den Ösophagus dichter an einander gelagert und bilden ein engeres Netz, als dies an den übrigen Körperabschnitten der Fall ist.

Als eine vortheilhafte Methode fand ich jene, die blossgelegte Muskelschicht mit den noch daran haftenden Nerven und Ganglienzellen mit verdünnter Essigsäure an frischen Exemplaren von *Fil. pap.* zu behandeln. Um die Endigungen der Nerven herausziehen zu können, ist es sehr zweckmässig, in sehr verdünnter Chromsäure etwas erhärtete Längsmuskel nach der Länge sorgfältig zu spalten, wobei die Nerven mit ihren Verzweigungen leicht frei heraushängend gemacht werden können.

E. Blanchard (l. c. p. 154) hat bei *Fil. pap.* einen nervösen Schlundring mit zwei seitlichen Ganglien und daraus entspringenden Nerven beschrieben und abgebildet (P. 6, Fig. 3 a, 3 b). Die in dem

Centralorgane des Nervensystems befindlichen Ganglienzellen sind mittlerer Grösse.

Ganz auf eine analoge Weise wie bei der vorhergehenden *Filaria* verhält sich das Nervensystem bei *Filaria attenuata* (Rud.) aus den Lungen und Muskeln von *Falco lanarius*, nur sind die Nerven dünner, dafür jedoch zahlreicher. Fig. 9 stellt einen Abschnitt eines solchen Wurmes einige Millim. vor dem Schwanzende eines Männchens dar, nachdem der Darm und der Hode herausgezogen waren. Es entsprechen hierbei *a, a* der äusseren Hülle, *b, b* und *d* der Längsmuskelfaserschichte, *c, c* den durch letztere scheinenden Nervenbündeln. Wie gewöhnlich erscheinen an der Ursprungsstelle der letzteren kleine ovale Ganglienzellenkerne. Die Textur der Nerven erscheint streifig, ihre Verästelung tritt sehr auffällig hervor. Es sind die Querfaserzüge bei dieser *Filaria*, eben so wie bei mehreren anderen Nematoden v. Siebold (l. c. p. 118) nicht entgangen, nur hielt er sie zum Theil im Einklange mit anderen Helminthotomen für Quermuskelbündel. (Vergl. auch hierüber G. Meissner, Z. f. Zool. v. Siebold u. Köll. Bd. V, p. 235.)

Bei *Physaloptera clausa* (Rud.) aus dem Magen von *Erinaceus europaeus* sind die mehrreihigen Ketten von Ganglienzellen sehr auffällig. Sehr nahe dem Kopfe befindet sich sowohl an der Rücken- als Bauchlinie eine kleine Gruppe von Ganglienzellen (Gehirn), welche sich mehr der ovalen Form nähern, während die im weiteren Verlaufe der Kette liegenden Zellen gestreckter sind. Vor der Schwanzspitze eines Weibchens liegt eine Gruppe von Ganglienzellen (Afterganglion) und die daselbst entspringenden Nervenbündel sind dichter an einander gereiht. Die Kerne der Ganglienzellen haben meist einen Durchmesser von 0·009 Millim., ein stark ausgeprägtes Kernkörperchen, sind rund und dürfen nicht mit den in der recht- und linksseitigen Längenfurche eingelagerten, etwas gestreckteren Kernen verwechselt werden.

Die von den Ganglienzellen entspringenden Nerven sind bandartig, nahe an ihrer Ursprungsstelle 0·012—0·014 Millim. breit, ziehen querüber und associiren sich mit nebenliegenden Nerven zu dreien bis vierten zu einem Bündel vereinigt; zuweilen nimmt der eine oder andere Nerv einen schief auf- oder absteigenden Verlauf und verbindet sich mit dem zunächst vor- oder rückwärts gelegenen Bündel. Man stösst auch auf quer über die Innenseite der beiden seit-

lichen Längsfurchen ziehende Nerven. In ihrem weiteren Verlaufe schmälern sie sich nicht selten zu, schwellen an und verlieren sich in der Muskelsubstanz mit dem schon öfters besprochenen, ziemlich grossen terminalen Dreieck. Bifurcationen eines Nerven sind bei weitem nicht so prägnant, wie z. B. bei den vorher angeführten Filarien.

Bei *Spiroptera sanguinolenta* (Rud.) aus dem Magen des Hundes gibt E. Blanchard (l. c. 160) blos an, dass er das Nervensystem ganz ähnlich jenem der Filarien gefunden habe.

Zieht man die ziemlich dicke äussere Bedeckung von dem Vordertheile des Thieres ab, so kommt an der äusseren Seite des Ösophagus, höchst wahrscheinlich der Rücken- oder Bauchseite entsprechend, eine bräunlichgelbe Molecularmasse zum Vorschein, welche blasige Kerne mit einem vorspringenden Kernkörperchen eingelagert enthält. Es lassen sich nach gehöriger Zerlegung ovale und längliche Zellen mit den entsprechenden zuweilen doppelten Kernen und granulärem Zelleninhalt nachweisen. Die Ganglienneurone trifft man auch an dem Schwanzende des Weibchens. Die Nerven verlaufen wie gewöhnlich quer über die Muskeln an deren Innenseite.

An *Spiroptera megastoma* (Rud.) aus dem Magen des Pferdes lässt sich das Nervensystem an transparenteren Stellen von geeigneten Exemplaren ohne Verletzung des Thieres sehr schön wahrnehmen.

In *Hedruris androphora* (Nitzsch) aus dem Magen von *Triton cristatus* ist das Nervensystem durch einen Schlundring vertreten, der an der Rückenseite des Thieres in Form eines quer gelagerten Bandes zum Vorschein kömmt und beiderseits in je 3—4 sich spaltende Äste zerfällt (s. Fig. 10 a und b, b). In der Seitenlage des Wurmes kann man auch von der Bauchseite gegen die Rückenseite hinziehende zarte Fäden wahrnehmen. Dieser Nervenschlundring befindet sich an dem vorderen Viertel des muskulösen Ösophagus. Beim Männchen, das beträchtlich zarter gebaut ist als das Weibchen, sieht man den Nervenring gleichfalls.

Weitere Beobachtungen erscheinen bei diesem Thiere nicht blos wegen seiner Kleinheit, sondern auch darum sehr schwierig, weil Reihen von glänzenden, zuweilen pigmentirten Molekülen an der Rücken- und Bauchseite etwaige Nervenfasernzüge undeutlich machen.

Es lassen sich jedoch in gleichmässigen Distanzen gelagerte, einzeln stehende, aus einer Reihe von Molekülen zusammengesetzte, 0·0024 Millim. dicke Streifen noch unterscheiden, welche quer über den Darmcanal laufen und muthmasslich dem Nervensysteme angehören.

Bei *Strongylus nodularis* (Rud.) aus dem *Duodenum* von *Anser cinereus* sind in frischen und noch besser in mit verdünnter Chromsäure behandelten Exemplaren an transparenteren Partien sowohl gegen die Rücken- als Bauchseite Molecularmassen mit eingelagerten runden Kernen zu erkennen, welche Massen wahrscheinlich den Ganglienzellenketten entsprechen. An der Rückenseite des Schwanztheiles vom Weibchen, wo ersteres anfängt in einen Fortsatz auszulaufen, bemerkt man auch eine feingranuläre Masse mit einigen Kernen (Schwanzganglion). Obwohl es sehr leicht angeht, von Körperabschnitten des Wurmes die Eingeweide auszudrücken, so dass nur mehr Haut und Muskelschichte übrig bleiben, ist es mir dennoch nicht gelungen, ausstrahlende Nerven beobachten zu können.

Sucht man dasjenige, was hier speciell über das Nervensystem der Nematoden angegeben wurde, in allgemeine Formeln zu bringen, so ergibt sich Folgendes: Das Nervensystem ist bei den Nematoden nicht selten in einem hohen Masse entwickelt. Das Centralorgan des Nervensystems (Gehirn) liegt ausserhalb des vordersten Abschnittes des Ösophagus, tritt jedoch nie, so weit die jetzigen Untersuchungen reichen, mit einer so deutlichen Abgrenzung zu Tage, wie dies z. B. bei *Mermis nigrescens* (Duj.) aus der Ordnung der Gordiaceen der Fall ist. Es besteht jenes aus einem Agglomerate von uni-, bi- und multipolaren Ganglienzellen, von denen die Nerven nach einer oder verschiedenen Seiten ausstrahlen. In den meisten Fällen scheint das Gehirn nur durch ein um den vordersten Theil des Ösophagus gelagertes System von Ganglienzellen mit den seitlich ausstrahlenden Nerven repräsentirt zu sein. Das Schwanz- oder Afterganglion oberhalb des Afters gegen die Rückenseite hin ist bei den Weibchen nachzusuchen, konnte jedoch nicht stets nachgewiesen werden; es besteht aus einer Gruppe von Ganglienzellen, mit seitlich ausstrahlenden Bündeln von Nerven.

Diese beiden Centralorgane des Nervensystems sind durch Ganglienzellenketten, welche der Längenaxe des Wurmes entlang

gelagert sind, mit einander verbunden. Sowohl das System von Ganglienzellen, welches an der Rückenseite des Thieres (Rückenmarkstrang), als jenes, das an der Bauchseite (Bauchmarkstrang) sich befindet, liegt an der Innenseite des Längsmuskels (Muskelcylinders) und besteht jedes aus mehrfachen Längsreihen von Ganglienzellen, die sogar bis an die seitlichen Furchen reichen können. Jede oblonge Ganglienzelle der beiden, strenge genommen nicht den Namen von Strängen verdienenden Centralorgane besitzt einen vorderen und hinteren Längsfortsatz, der sich durch seine Kürze auszeichnet und stäts nur dazu dient, die vorderen mit den hinteren Zellen und umgekehrt zu verbinden.

Die sich peripherisch verzweigenden Nerven der beiden Stränge entspringen immer von der einen oder anderen (rechten oder linken) Seite der Ganglienzellen oder von beiden Seiten und nehmen einen zur Körperaxe queren Verlauf; zuweilen beobachtet man einen queren oder schief auf- oder absteigenden Verbindungsast zu einer nachbarlichen, höher oder tiefer gelegenen Ganglienzelle. Die Nerven, welche von Ganglienzellen von ungefähr derselben Horizontalebene entspringen, associiren sich (2—4 zu einem Bündel).

Die Nerven sind bei verschiedenen Gattungen und Arten von verschiedener Dicke, und es steht letztere mit der Ausdehnung des Querschnittes der Nematoden in keinem directen Verhältnisse. Es zeigen die Nerven häufig in ihrem Verlaufe spindelartige Schwellungen, zerfallen bald sich bifurcirend in Äste und Zweige oder geben eine längere Strecke weit keine oder nur ganz kurze Seitenzweige ab. Die Nerven enden peripherisch in Form eines Dreiecks und verschmelzen mit der Muskelsubstanz.

In manchen kleinen Nematoden ist das Nervensystem nur mehr andeutungsweise zu ermitteln.

### Erklärung der Tafel.

Fig. 1. Ganglienzellenketten von *Ascaris bicuspis* (Mih) aus dem Magen von *Lophius piscatorius*; *a, a* der seitlichen, pigmentirten Längsfurche entsprechend; *b, b* ovale, eingelagerte Kerne; *c, c, c* terminale Dreiecke der Nerven; *d, d, e* Ganglienzellenketten; *f* schief verlaufender, *g* quer verlaufender verbindender Nervenzweig; *h* Längsmuskelschichte.

Fig. 2. Grosse Ganglienzellen von *Ascaris bicuspis* (Mih) mit grossen ovalen Kernen und mehreren Kernkörperchen; *a, a, a* parallel mit der Längen-

axe des Wurmes verlaufende Verbindungsfortsätze; *b, b* kurze Querfortsätze; *c, c, c, c* Ursprünge der quer verlaufenden Nerven.

Fig. 3. Nerven von *Ascaris bicuspis* (Mihi); *a* spindelförmig geschwellte Nervenfasern; *b* eine Stelle, wo sich zwei Nervenfasern an einander lagern; *c* sich zusehmälernde und wieder dicker werdende Nervenfasern.

Fig. 4. Ganglienzellen aus dem Schlundkopfganglion von *Ascaris dispar* (Schränk) aus den Blinddärmen von *Anser cinereus*; *a, a* Ganglienzellen mit 3 Fortsätzen; *b* doppelter Kern in einer Ganglienzelle; *c* Längsmuskelfaserschicht, auf welcher die Ganglienzellen nach Wegnahme des Schlundkopfes hängen geblieben sind.

Fig. 5. Ganglienzellen von *Ascaris dispar*; *a, a, a'* Längsfortsätze der Ganglienzellen zu ihrer kettenartigen Verbindung; *b, b, b, b* Querfortsätze als Ursprünge der Nerven; *c, c, c* kurze Seitenäste der Nerven; *d* oblonge Ganglienzelle, welche mit dem querlaufenden Nerven in Verbindung steht; *e, e, e, e* peripherisches Ende der Nerven.

Fig. 6. Drei Ganglienzellen von *Ascaris vesicularis* (Frölich) aus den Blinddärmen von *Phasianus nycthemerus*; *a, a* Nerven, welche von nachbarlichen Ganglienzellen ihren Ursprung nehmend, sich an die gezeichneten lagern.

Fig. 7. Nerven mit ihren Ursprüngen von *Filaria papillosa* (Rud.) aus der Bauchhöhle des Pferdes; *a, a* verschmolzene Ganglienzellenkette mit eingelagerten Kernen; *b, b* querlaufende dicke Nerven; *c, c* Längsmuskelfaserschicht.

Fig. 8. Peripherisch verlaufende Nerven von *Filaria papillosa* (Rud.); *a* Ganglienzellenkerne; *b* dünnere; *c* dickere Nerven mit sehr kurzem Verlaufe, sich mehrfach spaltend mit gabeligen Endtheilen, welche aus ihrer Verbindung mit den Muskeln gerissen sind.

Fig. 9. Körperabschnitt von *Filaria attenuata* (Rud.) aus den Lungen und Muskeln von *Falco lanarius*, nachdem die Geschlechtswerkzeuge und der Darm herausgezogen waren; *a, a* der Dicke der quer geringelten äusseren Haut entsprechend; *b, b* Längsmuskelfaserschicht in ihrer Dicke; *c, c* Ursprungsstellen der quer verlaufenden Bündel von Nerven, die sich oftmals bifurcierend und ein Geflecht bildend unter der Längsmuskelfaserschicht (*d*) ausbreiten.

Fig. 10. Kopfende von *Hedruris androphora* (Nitzsch) aus dem Magen von *Triton cristatus*; *a, a* bandartiger Streifen am Rücken; *b, b* sich theilende Nerven.

Anmerkung. Sämmtliche Figuren mit Ausnahme von Fig. 1 und Fig. 9, welche bei mittelstarker Vergrößerung gezeichnet sind, sind bei starker Vergrößerung abgebildet.