

ÜBER
CUTICULAR-BILDUNGEN
BEI EINIGEN
NEMATODEN.

VON
DR. ANTON VAN BÖMMEL.

MIT TAFEL XI.

Über die Cuticularbildungen der Ascariden sind mit Ausnahme von Camerano in neuerer Zeit keine eingehenden histologischen Untersuchungen gemacht worden.

Dieser Umstand bewog meinen verehrten Lehrer Herrn Privatdozenten Dr. Schuberg, mir eine Untersuchung über den genannten Gegenstand anzuempfehlen, zumal mir immer hinreichend Material wenigstens von zwei Ascariden (*A. lumbricoides* und *megalocephala*) durch die gütige Vermittlung des Herrn Polizeiarztes und Schlachthausvorstehers Düll zu Gebote stand; das Material zur Untersuchung von *Ascaris mystax* wurde mir gütigst von Herrn Dr. Schuberg zur Verfügung gestellt.

Untersuchungsmethoden.

Bevor ich auf meine Arbeit näher eingehe, will ich die angewandten Konservierungs-, Färbe- und Aufhellungs-Methoden mitteilen.

Als Konservierungs- Flüssigkeiten wurden angewandt: Konzentrierte Sublimat-Lösung, Alcohol absolutus + 1% Essigsäure und Pikrinessigsäure, von denen die letzte Methode die besten Resultate ergab.

Einige jüngere Exemplare von *Ascaris megalocephala*, die mir Herr Professor Boveri freundlichst zur Verfügung stellte, waren in Perenyi'scher Flüssigkeit konserviert gewesen; auch von ihnen erhielt ich sehr brauchbare Präparate.

Zur Färbung in toto wurde hauptsächlich Boraxkarmin benutzt. Da jedoch die cuticulare Körperbedeckung für die Farblösung schwer durchdringlich ist, habe ich die einzelnen zum Färben bestimmten Stücke sehr klein geschnitten und so einer vollkommenen Durchfärbung zugänglich gemacht.

Die Einbettung geschah in Paraffin nach vorheriger Chloroform-Behandlung.

Bei einigen Präparaten habe ich Indigkarmin-Boraxkarmin mit Oxalsäurenachbehandlung (Noris und Shakespeare) zur Färbung auf dem Objektträger angewandt; letztere Methode lieferte ebenfalls sehr scharfe Bilder.

Zur Aufhellung der Präparate habe ich in der Hauptsache drei Methoden benützt und zwar zunächst eine Mischung von:

Essigsäure	1,0
Glycerin	67,0
Wasser	132,0

Diese Methode hat den Nachteil, dass die Präparate sehr stark quellen, ferner auch nur kurze Zeit (einige Wochen) aufbewahrt werden können.

Die zweite Methode war eine Mischung von Glycerin und Wasser zu gleichen Teilen. — Auch hierbei trat eine Quellung der Präparate ein, aber nicht in dem Masse, wie bei vorhingenannter Methode; dann hat selbe auch noch den Vorteil, dass sich die Präparate längere Zeit brauchbar erhielten.

Zur Kontrolle habe ich sehr viele Präparate mit Canadabalsam angefertigt.

Ausser Quer- und Längsschnitten habe ich auch Flächenpräparate der abpräparierten Cuticula zum Studium herangezogen; die Bilder, welche man bei verschiedener Einstellung erhält, habe ich in den Figuren in der Reihenfolge von aussen nach innen nebeneinander gestellt (Fig. 3 u. 8).

I. Cuticula der Körperbedeckung.

Der erste Autor, welcher an der Körperbedeckung der Nematoden eine Schichtung wahrgenommen hat, war C. Th. v. Siebold (1). Er beschreibt bei *Ascaris lumbricoides* ausser der sogenannten Epidermis 4 Faserschichten.

Etwas weiter in den Bau der Cuticula drang Czermak ein, der die von Siebold gesehenen 4 Faserschichten teilweise richtig deutete, ferner aber auch noch zwischen der äusseren Schicht, der sogenannten Epidermis, und den Faserschichten eine neue, homogene Schicht beschrieb.

Sehr grosse Verdienste um die Untersuchung der Nematoden hat sich in den 60er Jahren Schneider (4) erworben; dieser Autor unterscheidet eine subcutane und eine Cuticular-Schicht. Letztere teilt er wiederum in die innere Schicht der gekreuzten Fasern und in die äussere, die er Cuticula im engeren Sinne nennt.

Ferner ist hervorzuheben Bastian (5), der ebenfalls 2 Hauptteile unterscheidet, nämlich „Ekderon“ und „Enderon“. Am Enderon unterscheidet er dann wiederum 5 Schichten, worauf ich später näher eingehen werde.

Von Wichtigkeit sind die Angaben Leuckart's (6), der die Cuticula von *A. lumbricoides*, ferner auch von *A. mystax* einer genauen Untersuchung unterzogen hat.

Im allgemeinen stimmt er in der Angabe der Anzahl der Schichten mit Czermak überein. Aber auch ihm ist, wie wir im Folgenden sehen werden, manches entgangen, resp. ist von ihm falsch gedeutet worden.

Camerano (8) endlich, der, neben der Schilderung der Haut einiger anderer Nematoden, eine wenig gute Beschreibung der Cuticula von *Ascaris lumbricoides* gibt, hat keine Schnitte angefertigt, sondern nur Flächenpräparate: ausser der Ringelung, die durch Falten hervorgebracht werde, hat er 2 Faserschichten und eine homogene Schicht gesehen.

1. *Ascaris lumbricoides*.

Bevor ich auf eine nähere Beschreibung der von mir gesehenen Cuticula-Schichten von *Ascaris lumbricoides* eingehe, will ich dieselben an einem Quer- und Längsschnitt kurz erläutern (Fig. 1 u. 2).

Zu äusserst haben wir an der Cuticula von *Ascaris lumbricoides* die sogenannte Epidermis, von mir Rindenschicht genannt, welche in eine äussere (*ars*) und innere Schicht (*irs*) zerfällt.

Auf sie folgt die sogenannte homogene Schicht, an der man einen differenzierten (bisher übersehenen) äusseren Teil, den ich als Fibrillenschicht bezeichne, und eine eigentliche homogene Schicht (*ehg*) unterscheiden kann. Nach innen wird die „homogene“ Schicht von einer bisher gleichfalls übersehenen Lamelle begrenzt, für die ich den Namen Bänderschicht (*bs*) einführen will. Diese trennt die 3 folgenden Faserschichten von der homogenen

Schicht. Als Abschluss gegen die Subcuticula finden wir die Basalmembran der Autoren, von mir Basallamelle genannt (*b m*).

Die von der Fibrillenschicht und der Subcuticula begrenzten Schichten sind von den älteren Autoren (Siebold) unter dem Namen Corium zusammengefasst worden, während die neueren Autoren die „homogene“ Schicht allein Corium nennen.

Schon bei äusserlicher Betrachtung des Parasiten sehen wir an dessen Körperoberfläche eine Ringelung. Diese Ringelung, die nach den früheren Autoren durch Furchen (Czermak) und Spalten (Schneider) verursacht sein sollte, wird von Leuckart darauf zurückgeführt, dass die Körperbedeckung aus Bändern bestehe, die durch Membranen zusammenhängen. Camerano sagt, dass die erste Schicht Querstriche zeige, die aussehen wie Ringe. Diese Ringelung werde durch Falten „puramente a pieghattature dello strato“ hervorgebracht.

Bei Untersuchung auf Längsschnitten (Fig. 1) stellt sich heraus, dass die Ringelung nur die stark lichtbrechende äussere Rindenschicht betrifft, indem dieselbe, jedem Ring entsprechend, sowohl auf der äusseren wie inneren Seite eine Furche trägt, wodurch sie so stark verdünnt wird, dass die Beschreibung von Leuckart, wonach die äussere Schicht aus Bändern bestehe, die durch Membranen zusammenhängen, den thatsächlichen Verhältnissen ziemlich gut entspricht. An ganz gelungenen Präparaten lassen sich in dieser äusseren Rindenschicht abermals 2 verschiedene Zonen unterscheiden: eine dünne, stark lichtbrechende äussere (α), und eine dicke innere (β); es macht den Eindruck, als wenn an den Ringen nur die äussere beteiligt wäre.

Breitet man ein kleines Stück der Haut von *A. lumbricoides*, nach sorgfältiger Entfernung der Muskulatur und Subcuticula, auf dem Objekträger aus, so findet man, dass die Ringelung an den Seitenlinien unterbrochen ist; zuweilen findet auch eine Unterbrechung zwischen den Seitenlinien in der Weise statt, dass entweder einzelne Ringfurchen plötzlich enden, wie schon Leuckart beschrieben hat oder dass 2 anfangs parallel verlaufende unter einem spitzen Winkel zusammentreffen.

Auf die vorhin beschriebene äussere Rindenschicht folgt eine etwa dreimal so starke Schicht von homogener und weniger stark lichtbrechender Beschaffenheit (innere Rindenschicht, Fig. 1, *i r s*). Dieselbe ist von circulären Lamellen durchsetzt, die, wie Längsschnitte

zeigen, jedesmal zwischen 2 Ringen ihren Anfang nehmen und in leicht geschwungenem Verlauf die Schicht durchsetzen (Fig. 1). Auf Querschnitten (Fig. 2) erhält man über die Struktur dieser Lamellen näheren Aufschluss; sie bestehen aus einem äusseren homogenen Bereich, der sich nach innen in parallele, manchmal körnige Fasern auflöst (δ); dieselben erreichen die angrenzende Fibrillenschicht.

Auf Flächenpräparaten finden wir dementsprechend unter den oben beschriebenen Einfaltungen einfache Reihen von Punkten, die optischen Durchschnitte durch die obengenannten Fortsätze (Fig. 3, *b*).

Auf die innere Rindenschicht folgt die sogenannte „homogene“ Schicht, an der man einen äusseren schmäleren Teil, den ich seinem Bau nach als Fibrillenschicht bezeichne (Fig. 1 u. 2, *fr*) und einen inneren eigentlichen, etwa zehnmal so breiten homogenen Teil (Fig. 1 u. 2, *ehg*) unterscheiden kann. Die äussere Lage stellt sich auf Längs- und Querschnitten in Form von Punkten und Körnern und kleinen anastomosierenden Fortsätzen dar. Manche Fortsätze hören jedoch in der Fibrillenschicht nicht auf, sondern gehen gewissermassen als Verlängerungen der Fasern in die Tiefe, die eigentliche homogene Schicht durchsetzend, um die Bänderschicht zu erreichen, in deren Substanz sie sich zu verlieren scheinen.

Auf Flächenpräparaten finden wir, dass sich an den Stellen, wo die Fortsätze der in der inneren Rindenschicht verlaufenden Lamellen aufhören, ein Netzwerk von Fibrillen ansetzt, und zwar die einzelnen Fibrillen mit verdickten Enden. Die Fibrillen bilden, wie bereits gesagt, ein Netzwerk, indem sie sich in einer gewissen Tiefe in einer zur Oberfläche des Körpers parallelen Ebene verästeln (Fig. 3, *c*). Die Äste anastomosieren mannigfach untereinander und bilden oft ein Flechtwerk mit sternförmigen Figuren. Ob diese Fibrillen mit den in der inneren Rindenschicht verlaufenden parallelen Fibrillen im organischen Zusammenhange stehen, möchte ich unentschieden lassen. Ich neige mich der Ansicht zu, dass ein organischer Zusammenhang zwischen denselben nicht besteht. Hervorheben will ich noch, dass bei manchen Flächenpräparaten der von den Fortsätzen gebildete Filz sehr dicht erschien, während er bei anderen wiederum sehr dünn war; der letzte Fall ist in Fig. 3 (*c*) abgebildet.

Auf die homogene Schicht, die etwa die Hälfte der Dicke der Cuticula in Anspruch nimmt, folgt eine sehr dünne (strukturlose) Lamelle, die wir Bänderschicht nennen wollen. Man beobachtet

nämlich auf Längsschnitten (Fig. 1, *b s*) in regelmässig wiederkehrenden Abständen Einschnürungen, deren Zahl denjenigen der äusseren Rindenschicht entspricht. An Flächenpräparaten diese Schicht nachzuweisen, war mir nicht möglich.

Diese Lamelle trennt die „homogene“ Schicht gegen drei weitere Schichten ab, die wir ihrer Anordnung und dem Bau nach als äussere, mittlere und innere Faserschicht unterscheiden (Fig. 1 u. 2, *a f s*, *m f s*, *i f s*).

Von diesen Schichten ist die mittlere am stärksten und bei ihr zu gleicher Zeit die Faserung am meisten ausgesprochen. Von den beiden anderen Schichten ist die innere etwas dünner als die äussere. Alle 3 sind von diagonal verlaufenden, in der Längsrichtung des Tieres stark abgeplatteten Fasern gebildet; die Fasern jeder Schicht sind, wie die Flächenpräparate sehr schön zeigen, unter sich parallel und zwar verlaufen sie in der äusseren und inneren Schicht gleich gerichtet, während die der mittleren jene annähernd unter einem halben rechten Winkel kreuzen (Fig. 3, *e*, *f*, *g*).

Als innerste und zugleich letzte folgt eine Schicht, die etwa zwei Drittel so dick ist, als die innere Faserschicht; dieselbe zeigt auf Querschnitten sehr feine radiäre Streifung. Ich will sie Basallamelle nennen (Fig. 1 u. 2, *b m*). Von der Fläche betrachtet bemerken wir in ihr zahlreiche, unter sich parallele, in der Längsrichtung des Körpers gestellte, feine, zarte Streifen, deren jeder sich aus punktförmigen Strichen zusammensetzt (Fig. 3, *h*).

2. *Ascaris megaloccephala*.

Bei *Ascaris megaloccephala* kehren im grossen und ganzen die Verhältnisse, wie wir sie bei *Ascaris lumbricoides* gesehen haben, wieder, doch möchte ich auf einige Abweichungen aufmerksam machen.

Die äussere Rindenschicht nämlich zeigt insofern einen Unterschied, als die einzelnen Ringe übereinander greifen und jeder einzelne Ring mit seinem Anfang unter das Ende des vorderen Ringes geschoben ist (Fig. 4).

Ferner sieht man auf Längsschnitten an der Stelle eines jeden Ringes, wo er etwas über den nachfolgenden übergreift, einen kleinen Vorsprung. In der Verbindungsstelle selbst ist dagegen die äussere

Rindenschicht etwa auf die Hälfte der früheren Dicke verdünnt; die innere Zone der äusseren Rindenschicht ist an den Einkerbungen vollständig unterbrochen.

Was die von der äusseren Rindenschicht ausgehenden circulären Lamellen angeht, so sind dieselben bei diesen Parasiten, wie Längsschnitte (Fig. 4) zeigen, viel stärker nach vorne gekrümmt. Ferner bemerkt man an der konvexen Seite der gebogenen Lamellen, und zwar an ihrer centralen Hälfte anliegend, einen stärker lichtbrechenden Streifen, von dem aus kleine Fäserchen in die innere Rindenschicht ausstrahlen (Fig. 4).

Auf Querschnitten erkennt man an der genannten Lamelle, wie bei *A. lumbricoides*, zwei Bereiche, einen homogenen und einen faserigen; während jedoch bei *A. lumbricoides* die äussere Zone die breitere war, ist bei diesem Parasiten das Gegenteil der Fall, indem der innere, von parallelen Fasern gebildete Bereich etwa doppelt so breit ist, als der äussere homogene. Ferner erheben sich die Fasern wie die Zähne eines Kammes mit verbreitertem Ende aus dem homogenen Bereich, um sich nach der Fibrillenschicht hin spitz zulaufend zu verschmälern. Die Fasern selbst haben eine verschiedene Dicke, was bei *A. lumbricoides* nicht der Fall war.

Die Fibrillenschicht (Fig. 4 u. 5, *fr*) zeigt dasselbe Verhalten wie bei *A. lumbricoides*.

Die in die eigentliche homogene Schicht gehenden Fortsätze erreichen nur in einzelnen wenigen Fällen die Bänderschicht; im übrigen verlieren sie sich in der homogenen Schicht, die relativ viel mächtiger entwickelt ist, wie bei *A. lumbricoides* (Fig. 4 u. 5, *e h g*).

Die Bänderschicht (Fig. 4 u. 5, *bs*), die bei *A. lumbricoides* nur auf Längs- und Querschnitten nachweisbar war, zeigt sich auch bei *A. megalocephala* in gleicher Weise; nur sind die Bänder viel stärker, und daher mag es rühren, dass sich dieselben auch an Flächenpräparaten nachweisen lassen, in Gestalt von verschwommenen Streifen, deren Breite den einzelnen Ringen entspricht. Die Ränder der einzelnen Bänder senken sich häufig eine Strecke weit zwischen die angrenzenden Fasern ein und es wäre denkbar, dass der Kitt, der die einzelnen Fasern miteinander verbindet, seiner Substanz nach mit der der Bänder identisch wäre (Fig. 4, *bs*).

Die Faserschichten verhalten sich wie bei *A. lumbricoides*; jedoch sind die Fasern der innersten Schicht weniger zahlreich als

die der beiden äusseren, dagegen dicker und erscheinen auf Längsschnitten, wo sie quer getroffen werden, stumpf oval.

Zwischen der inneren Faserschicht und Subcuticula findet sich die untere Basallamelle, die völlig homogen erscheint und die Längsstreifung, die wir bei *A. lumbricoides* auf Querschnitten und Flächenpräparaten sahen, vermissen lässt (Fig. 5, *bm*).

3. *Ascaris mystax*.

Während *A. lumbricoides* und *A. megalocephala* im Bau der Cuticula sehr grosse Ähnlichkeit zeigen, finden wir bei *A. mystax* ein von diesen bedeutend abweichendes Verhalten.

Zunächst ist das Verhalten der Rindenschicht auffallend. Während nämlich die äussere Rindenschicht das bei *A. lumbricoides* geschilderte typische Verhalten zeigt, fehlt die innere Rindenschicht diesem Parasiten vollständig. Ferner sind die Ringe verhältnismässig sehr breit und es kann eine Verdünnung der äusseren Zone an den Einkerbungen kaum wahrgenommen werden. Die Einkerbungen selbst sind sehr tief, sodass sie fast vollständig die innere Zone der Rindenschicht durchschnüren (Fig. 6, *rs*).

Die bei *A. lumbricoides* und *megalocephala* sogenannte homogene Schicht wird von Fasern, wie man auf Längs- und Querschnitten sieht (Fig. 6 u. 7), so dicht durchsetzt, dass sie nur in bestimmten, scharf umgrenzten Partien ihre homogene Beschaffenheit beibehält. Diese Fibrillen bilden Anastomosen und Verflechtungen, und zwar jeweils an der Mitte und den Endpunkten eines Ringes entsprechenden Stelle, wodurch die homogene Schicht gleichfalls in einzelne homogene Bänder zerlegt wird, die sich auf Längsschnitten als ovale Inseln (Fig. 6, *hg*) homogener Substanz darstellen, umhüllt von einem Netzwerk feiner Fäserchen, die sie nach aussen als äussere Fibrillenschicht (Fig. 6, *afr*) von der Rindenschicht, nach innen als innere Fibrillenschicht von der äusseren Faserschicht trennen (Fig. 6, *ifr*).

Auf Querschnitten finden wir die homogene Schicht in ihrer peripheren und centralen Partie (äussere und innere Fibrillenschicht) entsprechend den quergetroffenen Fasern von Punkten durchsetzt (Fig. 7, *afr* u. *ifr*), dazwischen bleibt eine homogene Lage, in der man von Strecke zu Strecke Fäserchen sieht, nämlich an der Grenze zweier Ringe und in der Mitte zwischen denselben.

Ganz entsprechend nun stellt sich dieses Faserwerk auch auf den Flächenpräparaten dar (Fig. 8, c); sowohl an den Grenzen der Ringe, wie in der Mitte zwischen je zwei Ringen findet sich ein dichter, bei wechselnder Einstellung bleibender Filz, wogegen in den übrigen Partien mehr längs verlaufende Fäserchen wahrgenommen werden und zwar eine höhere und eine tiefere Lage, die die vorhin schon erwähnten Ringbänder zwischen sich fassen.

Die bei *Ascaris lumbricoides* und *megalcephala* vorhandene Bänderschicht lässt sich nicht nachweisen.

Im Gegensatz zu den bisher besprochenen Arten sind nur zwei Faserschichten vorhanden, die ungefähr gleichbreit sind (Fig. 6 u. 7, *a f s*, *i f s*). Die Fasern der beiden Schichten sind wenig zahlreich und namentlich die der inneren sehr dick. Ferner zeigen die Faserschichten auf Längsschnitten (Fig. 6) einen welligen Verlauf und zwar in der Weise, dass jedesmal der höchste Punkt eines Wellenberges ungefähr der Mitte eines Ringes gegenüber liegt.

Die Fasern der beiden Schichten stehen im Winkel wie bei *Ascaris lumbricoides* und *megalcephala* (Fig. 8, c g).

Entsprechend diesem welligen Verlauf ist die Basallamelle an den Vorsprungsstellen der Faserschichten verdünnt (Fig. 6, *b m*); im übrigen besitzt dieselbe eine unverhältnismässige Dicke, sie übertrifft sogar absolut diejenige von *Ascaris lumbricoides*, mit deren übrigen Verhalten sie übereinstimmt.

Gehe ich nun auf eine nähere Besprechung der Litteratur und zwar zunächst betr. *Ascaris lumbricoides* ein, so ist nochmals hervorzuheben, dass die von mir beschriebene Rindenschicht von den früheren Autoren „Epidermis“ genannt worden ist.

Czermak (2) hat bereits in der Epidermis zwei Zonen unterschieden, indem er schreibt, dass dieselbe nach innen eine faserige Struktur zeige, während sie nach der Oberfläche hin in ein homogenes Gewebe übergehe. Diese Struktur werde bewirkt durch Fältchen oder Fasern, die mehr oder weniger senkrecht auf die Querringel gestellt sind; dieselben würden also unseren Fortsätzen (circulären Lamellen) entsprechen.

Schneider (4) unterscheidet in der Epidermis bereits ebenfalls eine geringelte und eine ungeringelte Schicht, entsprechend meiner äusseren und inneren Rindenschicht; dass jede von diesen Schichten

— die letzteren wenigstens im Bereich der circulären Lamellen — in zwei Zonen zerfällt, ist von ihm übersehen worden. Die von mir beschriebenen Fortsätze scheint er, der Abbildung nach (Fig. XXI, 1), auch gesehen zu haben, beschreibt sie aber nicht näher; er sagt nur: „Der ungeringelte Teil ist bei *Ascaris lumbricoides* und *megaloccephala* fast homogen, nur von einzelnen, in Gestalt platter Fasern auftretenden, stärker lichtbrechenden Stellen durchsetzt.“

Auch Camerano (8) hat die Fortsätze gesehen und beschreibt sie als feine Strichelung, die nach Einwirkung von Kalilauge hervortritt und fibrilläre Struktur zeigt; die Strichelung setzt sich fort in den Lücken zwischen den Ringen.

Komme ich nun darauf zurück, welche Schichten des sogenannten Coriums der älteren Autoren gesehen worden sind, so findet sich bei Siebold (1, p. 114) als Resumé seiner Beobachtungen folgende Stelle:

„Das unter der Epidermis liegende Corium hat eine faserige Struktur, indem sich 2 Faserschichten als Quer- und Längsfasern in einem rechten Winkel und 2 andere Faserschichten schief durchkreuzen.“

Die „homogene“ Schicht nebst unserer Bänderschicht wurde von ihm übersehen; betreffs der 4 Faserschichten möchte ich annehmen, dass er ebenso wie später Czermak unsere Basallamelle und die Subcuticula der Autoren als Faserschichten gedeutet hat, zumal dieselben leicht den Anschein der Faserung vorspiegeln können.

Czermak (2) beschreibt ebenfalls 4 Faserschichten; von aussen nach innen heissen sie folgendermassen:

- a) äussere,
- b) innere Spiralfaserschicht,
- c) Längs- und
- d) Querfaserschicht.

Die Längsfaserschicht beschreibt er als durchsichtiges Häutchen mit zarter Längsstreifung. Dieselbe entspricht also unserer Basallamelle. Die von ihm gesehene Querfaserschicht ist dagegen nichts anderes, als die Subcuticula der Autoren. Denn er schreibt: „Auf die innere Spiralfaserschicht folgt eine grob granuliert Membran, welche an ihrer äusseren Oberfläche eine mehr oder weniger deutliche Querfaserung erkennen lässt. In unmittelbarer Berührung mit dieser Lamelle stehen dann die Längs- und Quermuskeln.“ — Ferner ist von ihm zum erstenmal die homogene Schicht gesehen worden, hierüber sagt er folgendes (pag. 757): „Ich erkannte zwischen der

Epidermis und den von Siebold aufgezählten 4 Faserschichten noch eine bis 0,02" und darüber dicke Lage einer farblosen, dem geronnenen Eiweiss nicht unähnliche Substanz, die ganz homogen aussieht."

Bastian (5) unterscheidet an der Haut von *Ascaris lumbricoides* 2 Hauptschichten, „Ekderon“ und „Enderon“. — Sein „Ekderon“ ist die Cuticula, sein „Enderon“ die Subcuticula der Autoren. Das „Ekderon“ zerfällt nach ihm in 5 Schichten:

1. äusserste Chitinschicht,
2. homogene Schicht,
3. äussere,
4. innere Faserschicht,
5. innerste Chitinschicht mit feinen Längsstrichen, womit offenbar die Basallamelle gemeint ist.

Von Leuckart (6) sind ebenfalls nur 2 Faserschichten gesehen worden, die beide so ziemlich die gleiche Dicke besitzen und auch sonst unter sich übereinstimmen. Die zuerst von Czermak erwähnte homogene Schicht, ferner auch dessen Längs- und Querfaserschicht hat er ebenfalls gesehen und beschrieben. Die homogene Schicht erkennt er, mit Ausnahme einzelner Stellen (Lippen), als vollständig homogen; ebenso auch irrtümlicherweise die Längsfaserschicht, während bereits die Querfaserschicht richtig von ihm als subcuticulare Körnerlage gedeutet wird.

Von Camerano, der, wie bereits erwähnt, nur Flächenpräparate angefertigt hat, sind ebenfalls nur 2 Faserschichten gesehen worden; die „homogene“ Schicht erwähnt er nicht. Es sagt folgendes: „Al disotto dello strato cuticolare esterno si osserva uno strato formato da fibre incrociate in moto da costituire dei rombi. Colla dilacerazione è facile vedere che questo strato è costituito da due ciascuno dei quali ha fibre disposte in una sola direzione.“ — Ferner erwähnt er unterhalb der Faserschicht noch eine Schicht, die homogen erscheint. Bei starker Vergrösserung jedoch soll sie aus mehreren übereinander gelagerten Fasern bestehen. Diese Schicht würde unserer Basalmembran entsprechen.

In der Cuticula von *Ascaris megalocephala* sind von Schneider 3 Faserschichten gesehen worden.

Bastian (5) gibt eine Abbildung der Cuticula dieses Parasiten, die aber von der von *Ascaris lumbricoides* nicht abweicht.

Über die Cuticula von *Ascaris mystax* finden wir ebenfalls nur wenige Angaben in der Litteratur.

Bastian (5) beschreibt und bildet einen Fortsatz ab, der von der unteren Basalmembran in die Seitenlinie gehen soll. Etwas ähnliches ist auch von mir, aber nur bei ganz vereinzeltten Präparaten, gesehen worden, und ist dieser „Fortsatz“ wohl als ein Kunstprodukt (Riss in die Seitenlinie) anzusehen.

Leuckart (6) beschränkt sich auf die Angabe, dass mit einigen Variationen die bei *Ascaris lumbricoides* geschilderten Verhältnisse wiederkehren.

Zur Strassen (12), der nur ganz kurz und gelegentlich die Cuticula von *Ascaris mystax* auf Längsschnitten untersucht hat, hielt irrtümlicherweise die Querschnitte der homogenen Bänder für Kerne (vergl. später S. 206). —

Zum Schlusse dieser Litteraturübersicht möge noch die Beschreibung der Cuticula von *Trichocephalus dispar* Platz finden, die von Eberth untersucht worden ist.

Zu äusserst ist die farblose, stark lichtbrechende Epidermis und unter derselben eine ebenso breite strukturlose Lamelle, die Eberth als äusserste Lage des Coriums bezeichnet. Diese beiden Schichten würden der äusseren und inneren Epidermisschicht unserer Ascariden entsprechen. Darauf folgt eine dritte Lage, breiter und matter, die gegen ihre Oberfläche ein körniges Aussehen hat und in den tieferen Partien eine zarte, parallele Streifung zeigt, unsere Fibrillenschicht und eigentliche „homogene“ Schicht von *Ascaris lumbricoides*. Dann beschreibt er einen strukturlosen, homogenen Streifen, die die zweite Coriumlage von der Schicht der gekreuzten Fasern trennt; die Bänderschicht bei *Ascaris lumbricoides* und *megalocephala*. Gekreuzte Faserschichten hat er 2 gesehen und beschrieben. Er unterscheidet in denselben 2 besondere Schichtungen; die äussere nämlich wird aus zarten Fasern zusammengesetzt, von denen die einen den Leib in rechts-, die anderen in linksgewundenen Spiralen umziehen. Die innerste Schicht besteht aus etwas feineren, senkrecht zur Längsachse des Körpers gestellten, parallel verlaufenden Fasern. Als letzte und innerste Schicht endlich erwähnt Eberth eine schmale, glänzende Lamelle, die von Fasern durchsetzt ist. Er fasst dieselbe als eine dünne Lage der innersten Faserschicht auf. Dieselbe würde der Basalmembran unserer Ascariden entsprechen.

Wir sehen also, dass die Cuticula des *Trichocephalus dispar* grosse Ähnlichkeit zeigt mit der Cuticula des Hauptvertreters der Ascariden, nämlich *Ascaris lumbricoides*.

II. Der Flügelfortsatz bei *Ascaris mystax* und die homologen Gebilde bei *Ascaris lumbricoides* und *megalocephala*.

1. *Ascaris mystax*.

Bekanntlich besitzt *A. mystax* am vorderen Ende beiderseits eine hervorragende Leiste, wodurch dasselbe verbreitert und lanzettförmig erscheint, und die von den Autoren Flügelfortsatz genannt wird.

In Fig. 9 habe ich einen Querschnitt des Flügelfortsatzes — etwa aus der Mitte desselben — abgebildet, an dem man erkennt, in welcher Weise die einzelnen Schichten an seiner Bildung teilnehmen. Betrachten wir die Schichtenfolge von innen nach aussen, so zeigt sich, dass die Basallamelle (*bm*) und innere Faserschicht (*ifs*) an der Bildung des Fortsatzes keinen Anteil nehmen, indem die letzte an dieser Stelle kaum verdickt erscheint, die erste aber im Gegenteil sich verdünnt und in der Mitte sich kaum noch als selbständige Schicht gegen die innere Faserschicht abgrenzt.

Die Hauptmasse des Flügelfortsatzes wird gebildet durch die sich enorm verdickende äussere Faser- (*afs*) und innere Fibrillenschicht (*ifr*), die im Flügelfortsatz selbst ihre Grenze gegeneinander verlieren; aus ihnen strahlen zahlreiche Fasern in den Fortsatz aus, die einander zum Teil in der Mittellinie begegnen und miteinander in Verbindung treten.

Die homogenen Ringbänder zwischen den beiden Fibrillenschichten überziehen gleichfalls den Flügelfortsatz, gegen denselben aufsteigend und allmählich an Dicke zunehmend, nach der Kante hin dagegen sich stark verjüngend (*hg*).

Auch die äussere Fibrillenschicht (*ifr*) erfährt im Flügelfortsatz eine Verdickung etwa um das Doppelte; die Rindenschicht bleibt unverändert.

Innerhalb des Flügelfortsatzes befindet sich ein Gebilde von stark lichtbrechender Substanz, das sich scharf von seiner Umgebung abgrenzt; ich will dasselbe als Flügelleiste bezeichnen (*fgl*).

Auf Querschnitten hat es die Form einer Pfeilspitze. Es ist in der Mitte des Flügelfortsatzes gelegen, berührt mit der Spitze

die äussere Zone der Rindenschicht, durchbricht deren innere Zone sowie die äusseren Fibrillen und die Schicht der homogenen Ringbänder und endigt etwa in der halben Höhe des Flügelfortsatzes; dabei nimmt es von aussen nach innen allmählich an Dicke zu und spaltet sich schliesslich in zwei Zipfel.

Wie der Querschnitt lehrt, setzen sich an beiden Seiten der Flügelleiste zahlreiche parallele Fibrillen an, von denen schon das Querschnittsbild aussagen lässt, dass sie zwischen die homogenen Ringbänder hindurchtreten und sich in der äusseren Fibrillenschicht verlieren.

Diese parallelen Fibrillen sind nun nicht gleichmässig im Flügelfortsatz verteilt, sondern bilden in einfacher Schicht parallele Lagen, deren jede einer Ringfurche entspricht.

Dies zeigt sich am besten an sagittalen Längsschnitten durch den Flügelfortsatz, wie Fig. 10 erkennen lässt, wo nun auch hervortritt, dass die Oberfläche der Flügelleiste der Körperringelung entsprechend gefurcht ist; an der Grenze zwischen 2 Furchen entspringen die parallelen Fibrillen, durchsetzen die innere Fibrillenschicht, treten zwischen die homogenen Ringbänder hindurch und lassen sich eine Strecke weit in der äusseren Fibrillenschicht verfolgen.

Ferner sind die quer getroffenen strukturlosen Bänder der homogenen Schicht mehr rund, während sie an den übrigen Stellen des Körpers mehr einen ovalen Querschnitt haben.

Erwähnenswert ist noch das Verhalten der Rindenschicht am vorderen und hinteren Ende des Flügelfortsatzes, wo sich derselbe in dem Niveau der Körperoberfläche verliert.

Man sieht in der Richtung seiner Kante verlaufend auf Querschnitten eine papillenartige Erhebung, die an ihrer Basis verschmälert und jederseits durch eine Furche gegen die übrige Körperoberfläche abgegrenzt ist, ferner an ihrem freien verbreiterten Teil durch 2 Einkerbungen in 3 stumpfe Zipfel zerfällt (Fig. 12).

An dieser Bildung nimmt nur die Rindenschicht teil.

Im weiteren Verlauf sinkt diese Bildung immer gegen die Oberfläche ein, sodass auch der vorher freie Teil unter der Oberfläche zuliegen kommt und nur einen annähernd elliptischen Querschnitt besitzt (Fig. 13).

Als letzte Andeutung dieser Bildung finden wir die Rindenschicht einfach nach innen eingesenkt.

Zugleich erscheint sie an dieser Stelle unterbrochen, übrigens überall gleichmässig dick (Fig. 14).

2. *Ascaris lumbricoides*.

Interessant ist zu sehen, dass auch bei *Ascaris lumbricoides*, wo vom Flügelfortsatz äusserlich keine Spur wahrzunehmen ist, trotzdem im vordersten Teil des Körpers eine Cuticularstruktur nachweisbar ist, die mit der Flügelleiste von *Ascaris mystax* grosse Ähnlichkeit zeigt und wohl sicherlich mit derselben homologisiert werden darf.

Ein Querschnitt durch das vordere Körperende wird dieses illustrieren (Fig. 11).

Man sieht hier, wie sich, dem Verlauf der Seitenlinien entsprechend, aus der Bänderschicht nach aussen 2 Platten erheben, deren Dicke das 3—4 fache dieser Schicht beträgt. Dieselben konvergieren gegeneinander; die beiden konvex gegeneinander gekrümmten Platten verschmelzen etwa in der Mitte der homogenen Schicht miteinander und gehen ohne Grenze in die innere Rindenschicht über.

Diese Thatsache rechtfertigt es auch, dass ich oben bei *Ascaris mystax* das Fehlen einer inneren Rindenschicht behauptet habe; man könnte ja zunächst daran denken, dass die dort konstatierten beiden Fibrillenschichten mit den dazwischen eingeschlossenen homogenen Ringbändern als innere Rindenschicht aufgefasst werden müssten.

Dagegen spricht nun die Lage der Flügelleiste bei *Ascaris lumbricoides*; denn da dieselbe hier in der homogenen Schicht gefunden wird, muss wohl der Bereich, in dem sie bei *Ascaris mystax* gefunden wird, auch der homogenen Schicht von *lumbricoides* und *megalcephala* entsprechen.

3. *Ascaris megalcephala*.

Auch bei *Ascaris megalcephala* finden wir noch eine Andeutung dieser Bildung in Form einer Verdichtung der Substanz der Bänderschicht an der betreffenden Stelle, die sich auf Querschnitten als ein stark lichtbrechender feiner Streifen zu erkennen gibt.

Was nun die älteren Autoren angeht, so ist eine Beschreibung nebst Abbildung des Flügelfortsatzes von *Ascaris mystax* bei Leuckart (6, pag. 266) zu finden. Dieser Autor hat richtig gesehen, dass die äusseren Cuticularlagen durch die Erhebung zum Flügelfortsatz nicht unterbrochen werden; irrtümlicherweise gibt er aber an,

dass die „homogene“ Schicht sehr dünn werde, was, wie wir gesehen haben, nicht der Fall ist.

Die beiden Faserschichten lässt er ohne Unterbrechung unter dem Fortsatz sich hinziehen; er hat also nicht erkannt, dass die Hauptmasse des Fortsatzes von der äusseren Faserschicht in Verbindung mit der inneren fibrillären Schicht gebildet wird. Letztere Schicht wird von Leuckart überhaupt nicht erwähnt.

Das pfeilförmige Gebilde erkennt er gewissermassen als eine Falte des Epidermisüberzuges und lässt es aus demselben entstehen. Betreffs dieses Punktes habe ich mir keine Klarheit schaffen können und möchte ich deshalb die Entstehungsfrage offen halten.

In neuerer Zeit hat, meines Wissens, nur noch Zur Strassen (12, pag. 737) den Flügelfortsatz von *A. mystax* untersucht. Nach einer kurzen, nicht von Abbildungen begleiteten Darstellung, welche sich nur auf Längsschnitte eines Tieres bezieht, sollen „die dicken Schichten der gekreuzten Fasersysteme samt der Subcuticula unverändert“ unter den Kopfflügeln hinwegziehen, an deren Bildung sich „ausschliesslich Epidermis und Corium“ beteiligen. Wie ich oben gezeigt habe, ist dies insofern nicht zutreffend, als die äussere Faserschicht einen wesentlichen Bestandteil des Flügelfortsatzes ausmacht. Die auf den Längsschnitten quer getroffenen homogenen Ringbänder ferner hat Zur Strassen für Kerne gehalten, gab dabei indessen zu, dass ein Irrtum in dieser Art der Deutung nicht ausgeschlossen sei, da er eben nur Längsschnitte untersuchte. Wie aus meiner Beschreibung hervorgeht, handelt es sich also hier keineswegs um Kerne, was ich besonders betonen möchte!¹⁾

Was den Zweck des pfeilförmigen Gebildes angeht, so möchte ich mich darin dem Urteil Leuckart's anschliessen, dass die Einlagerung den Kopfflügeln eine grössere Festigkeit verleiht und sehr wesentlich dazu beiträgt, sie zu einer Art Pflugschar zu machen, durch deren Hilfe die Würmer den Darminhalt ihrer Wirte mit Leichtigkeit und Geschick durchsetzen.

Das dem Flügelfortsatz entsprechende Gebilde bei *Ascaris lumbricoides* ist zwar von einigen älteren Autoren gesehen, aber nicht richtig erkannt worden.

¹⁾ Natürlich kann nach Obenstehendem der Befund bei *Ascaris mystax* auch nicht mehr in der Weise für die Frage nach der morphologischen Bedeutung der Cuticula verwertet werden, wie es durch Zur Strassen geschehen ist.

Eine Andeutung findet sich bei Czermak (2, pag. 757), indem er schreibt:

„Längs den beiden Seitenlinien geht durch die ganze Dicke der homogenen Schicht eine senkrechte Trennungsspur oder Raphe, an deren unterem Ende eine seichte Furche hinläuft, die sich auf Querschnitten der Haut als eine leichte Einschnürung darstellt.“

Ferner erwähnt Schneider (4, pag. 212) bei *Ascaris lumbricoides* und *megalcephala* einen Vorsprung, der sich zwischen der gekreuzten Faserschicht und der Cuticula „als ein schmales, hyalines Band mit rechteckigem Querschnitt vorfindet.“

Auch Leuckart (6, pag. 162) erwähnt bei *Ascaris lumbricoides* einen schmalen Streifen der homogenen Cuticularsubstanz gegenüber den Seitenlinien, der auf der Aussenfläche der Faserschicht sich hinzieht und in die darüberliegende Cuticula hinein vorspringt.

Als Anhang zu den mitgeteilten Resultaten über die Cuticula möchte ich einige Beobachtungen über die Subcuticula anfügen.

Die Verhältnisse der Subcuticula sind in neuerer Zeit mehrmals beschrieben worden, sodass ich von einer näheren Untersuchung derselben Abstand genommen habe; nur eins möchte ich hervorheben, was bereits von Bastian (5) gesehen, von den neueren Autoren aber nicht erwähnt wird, dass die innere Seite der Subcuticula von einer dünnen Membran gegen die Muskulatur abgegrenzt ist. An der äusseren Seite der Subcuticula eine solche Membran nachzuweisen, wie sie ebenfalls Bastian beschreibt, war mir nicht möglich. Bastian sagt wörtlich folgendes: „And an „enderon“ or internal, active, formative portion, consisting of a cellular layer bounded on both sides by a loose fibrous membrane uniting it externally with the epidermis layers, and internally with the muscles.“

Einer näheren Untersuchung jedoch habe ich, veranlasst durch die Arbeit von Rhode (10), die Verbindung der Subcuticula mit der Muskulatur unterzogen und dabei dieselben Härtings- und Färbemethoden gebraucht, wie sie genannter Autor bei seinen Untersuchungen angewandt hat.¹⁾

1) Kleine Stücke der Länge nach aufgeschnittener Tiere wurden auf Kork gespannt, $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$ Stunden in 1% Osmiumsäure gelegt, 12—16 Stunden in Pikrokarmine übertragen und schliesslich, nachdem sie allmählich in 70% Alkohol gebracht waren, in Alkoholkarmine 2—3 Stunden gefärbt.

Mir hat es indessen nicht gelingen wollen, irgend welche Verbindung der Subcuticula mit den Muskelzellen festzustellen, und wenn nicht die äusserst klaren Abbildungen von Rhode vorliegen würden, wäre ich auf Grund meiner Präparate geneigt, solche durchaus in Abrede zu stellen.

III. Cuticula des Darms nebst Bemerkungen über das Darmepithel.

Von den inneren sogenannten Cuticularbildungen habe ich nur diejenigen des Mitteldarms und zwar bei *Ascaris lumbricoides* und *A. megaloccephala* untersucht.

Gleich zu Anfang will ich mitteilen, dass ich im grossen und ganzen zu denselben Resultaten gelangt bin, wie sie van Gehuchten (13) in seiner Arbeit, die vor kurzer Zeit, als ich auch bereits mit meinen Untersuchungen abgeschlossen hatte, erschienen ist, mitgeteilt hat; ich will daher in folgendem nur auf einige Punkte eingehen, in denen ich van Gehuchten nicht beistimmen kann.

An den Stellen der Epithelzellen, wo die von van Gehuchten beschriebenen und auch von mir gesehenen Spalträume auftreten (Fig. 15, *sp*), macht sich am Inhalt der Zelle eine Differenzierung insoferne bemerkbar, als sich das körnige Protoplasma gegen den homogenen Inhalt scharf abgrenzt, der das innerste Fünftel der Zelle erfüllt (Fig. 15, *hz*). Auf Schnitten erscheint die Grenzlinie als ein Bogen, wird aber durch mehrere Fortsätze unterbrochen, die in den homogenen Teil der Zelle eintreten und in demselben rasch dünner werdend auslaufen (Fig. 15, *fhz*). Diese Fortsätze sieht man auch auf Tangentialschnitten in Form von Punkten (Fig. 16, *fhz*). Sie sind von van Gehuchten vollständig übersehen worden.

Ebenso wurden auch die Fortsätze der Epithelzellen in die Tunica propria von ihm übersehen. Er schreibt hierüber: „Mais les cellules épithéliales étaient toujours nettement limitées et dépourvues de prolongements à leur extrémité.“

Diese Verbindungen des Epithels mit der Tunica propria sind zuerst von Leydig (7) bei *A. megaloccephala* gesehen und beschrieben worden. Leydig sagt darüber: „Die nach unten zugespitzten Enden der Zellen lösen sich in Franzen auf, die die Tunica propria des Nahrungsrohres treffen. Von dem Franzenwerk der sich zuspitzenden Epithelzellen durchdringen sehr zarte Fortsetzungen die Tunica propria“.

Diese Fortsätze sind nun auch von mir bei einzelnen Präparaten, doch in etwas anderer Form gesehen worden. Gegen die Tunica propria nämlich grenzen sich die einzelnen Zellen nicht einfach ab, sondern man konnte an manchen Zellen beobachten, dass sie in dieselbe je einen Fortsatz entsenden, der sich noch häufig weiterhin verästelt, fast ihre ganze Dicke durchsetzend (Fig. 17, *ftp*). Ein Franzenwerk habe ich an den Zellen nicht nachweisen können; ferner geht auch, wie ich soeben beschrieben, immer nur ein Fortsatz der Zelle in die Tunica propria.

Abweichend ferner von meinen Untersuchungen sind die Angaben van Gehuchten's über die Tunica propria selbst. Der Autor lässt nämlich dieselbe aus zwei Schichten bestehen, einer äusseren dünneren und einer inneren dickeren.

Diese Angaben beruhen nach meinen Beobachtungen auf einer unrichtigen Deutung schiefer Schnitte durch den Darm. In diesem Falle sieht man nämlich an der Aussenseite des Darms zwar zwei Linien, man kann sich indessen leicht davon überzeugen, dass es die infolge der schiefen Schnittrichtung nicht über-, sondern nebeneinander liegenden äusseren Schnittränder der Tunica propria sind.

Auch die von ihm erwähnte Strichelung in der Tunica propria ist von mir nicht beobachtet worden, wenigstens keine auf einem wirklichen Strukturverhältnis beruhende. Wahrscheinlich ist mir, dass diese Angabe auch auf einer falschen Deutung von Bildern beruht, die man mitunter bei wenig guten Präparaten beobachtet. Es kommt nämlich leicht vor, dass die ziemlich spröde Tunica propria beim Schneiden nicht glatt durchgeschnitten wird, sondern Risse erhält, die dann allerdings den Anschein einer radiär streifigen Struktur vortäuschen können.

Es bleibt mir jetzt noch übrig, einen Vorgang zu erwähnen, den van Gehuchten beschrieben hat und der von ihm als ein Sekretionsvorgang aufgefasst worden ist. An vielen Präparaten sieht man nämlich aus den Epithelzellen Protoplasmatröpfchen — van Gehuchten nennt sie Bläschen — hervorquellen, die meistens der Zelle selbst aufsitzen, zuweilen auch sich losgelöst haben und im Darm frei herumschwimmen.

An frischen Flächenpräparaten in Kochsalzlösung konnte man ferner sehen, wie diese Tröpfchen die einzelnen Stäbchen des Cuticularsaums bei Seite drängen. Dieser Vorgang nun ist von van

Gehuchten als „Sekretion“, respektive „Exkretion“ aufgefasst worden. Dies ist aber vollständig irrtümlich; vielmehr ist derselbe als ein Kunstprodukt zu betrachten und zwar aus folgenden Gründen:

1. Ich habe niemals eine leere Stelle (Hohlraum) zwischen dem Plateau und der Zelle selbst nachweisen können.

2. Ist dieser Vorgang derselbe, wie er bereits seit langer Zeit als eine unter bestimmten Verhältnissen beim Absterben auftretende Erscheinung von vielen niederen Tieren (Infusorien, Turbellarien u. a.) bekannt ist. Ich will hier nur auf die schöne Darstellung Bütschli's (9, pag. 1820) über Infusorien hinweisen.

Von dem Eintreten dieses Vorgangs unter besonders für die Tiere ungünstigen Bedingungen, wie z. B. Druck des Deckglases, kann man sich an mancherlei Objekten (Turbellarien) leicht überzeugen.

Der ganze Vorgang ist mithin nichts anderes als ein Zerfließen des Protoplasmas infolge Drucks des Deckglases, was auch besonders klar zu Tage trat bei frischen in Kochsalz befindlichen Präparaten, wo der Vorgang erst nach längerer Zeit auftrat, als das Deckglas aufgelegt war.

3. Schon Frenzel (11) hat die Erklärung van Gehuchten's widerlegt und will den Vorgang als Artefact aufgefasst wissen, infolge Quellung, indem er schreibt: „Viel wahrscheinlicher wird es vielmehr, dass Quellung eintritt und so könnte mithin alles das, was van Gehuchten für Sekretion ansieht, auf eine Quellung des Zellinhalts mit nachfolgendem Bersten zurückgeführt werden.“

Ich selbst habe oft derartige Bilder erhalten, die ebenso gut wie ein freiwilliges Ausstossen auch ein Kunstprodukt sein können.

4. Endlich habe ich bei vielen Präparaten gesehen, dass das Epithel infolge des Zerfließens vollständig zerstört war.

Zum Schlusse erfülle ich die angenehme Pflicht, Herrn Professor Dr. Boveri, sowie Herrn Privatdozenten Dr. Schuberg und Herrn Assistenten Dr. Kathariner für die freundliche Unterstützung bei meinen Untersuchungen auch öffentlich an dieser Stelle meinen Dank auszusprechen.

Würzburg, den 23. Mai 1894.

Litteratur-Verzeichnis.

1. v. Siebold, Lehrbuch der vergleichenden Anatomie der wirbellosen Tiere. Berlin 1848.
2. Czermak, Über den Bau und das optische Verhalten der Haut von *Ascaris lumbricoides*. In: Sitz.-Ber. kais. Akad. d. Wissensch. Wien. Math.-naturw. Kl. Bd. II, 1852.
3. Eberth, Beiträge zur Anatomie und Physiologie von *Trichocephalus dispar*. In: Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. X. 1860.
4. Schneider, Monographie der Nematoden. Berlin 1866.
5. Bastian, On the Anatomy and Physiology of the Nematoids, parasitic and free. In: Philos. Transact. Roy. Soc. London. Vol. 156, 1866.
6. Leuckart, Die Parasiten des Menschen. Bd. II. Leipzig u. Heidelberg 1871.
7. Leydig, Zelle und Gewebe. Bonn 1885.
8. Camerano, Osservazioni intorno alla struttura dell' integumento di alcuni Nematelminti. In: Atti Accad. Torino. Vol. 24, 1889.
9. Bütschli, Protozoa. I. Band von Bronn's Klassen und Ordnungen des Tierreichs. 1890.
10. Frenzel, Der Mechanismus der Sekretion. In: Centralbl. f. Physiol. 1891.
11. Rhode, Muskeln und Nerven bei Nematoden. In: Zool. Beitr. Bd. II, 1892.
12. Zur Strassen, *Bradynema rigidum* v. Sieb. In: Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. LIV, 1892.
13. van Gehuchten, Contribution à l'Étude du mécanisme de l'excretion cellulaire. In: La Cellule, Recueil de Cytologie et d'Histologie générale, Tome IX. 1893.

Figuren- und Buchstaben-Erklärung

zu Tafel XI.

Ascaris lumbricoides.

- Fig. 1. Längsschnitt; Vorderende, Pikrin-Essigsäure; Boraxkarmin; Glycerin-Wasser, Zeichenapparat. Seibert Oc. I. Obj. 5.
- „ 2. Querschnitt, Vorderende, Spiritus, Boraxkarmin, Glycerinwasser, Zeichenapparat. Seib. Oc. I. Obj. 5.
- „ 3. Fläche, Wasser. Seib. Oc. I. Öl-Immersion $\frac{1}{12}$.

Ascaris megalocephala.

- Fig. 4. Längsschnitt, Vorderende, Spiritus, Boraxkarmin, Glycerinwasser, Oc. I. Öl-Immersion $\frac{1}{12}$, Zeichenapparat.
- „ 5. Querschnitt wie Fig. 4.

Ascaris mystax.

- Fig. 6. Längsschnitt, Vorderende, Sublimat, Boraxkarmin, Glycerinwasser, Oc. I. Öl-Immersion $\frac{1}{12}$, Zeichenapparat.
 „ 7. Querschnitt, Vorderende, Sublimat, Boraxkarmin, Canadabalsam, Oc. I. Öl-Immersion $\frac{1}{12}$, Zeichenapparat.
 „ 8. Fläche, Wasser. Oc. I. Öl-Immersion $\frac{1}{12}$.

Flügelfortsatz.

- Fig. 9. *Ascaris mystax*, Flügelfortsatz, Querschnitt, Sublimat, Boraxkarmin, Glycerinwasser, Oc. I. Öl-Immersion $\frac{1}{12}$, Zeichenapparat.
 „ 10. *Ascaris mystax*, Längsschnitt, Spiritus, Hämatoxylin, Glycerinwasser, Oc. I. Öl-Immersion $\frac{1}{12}$. Zeichenapparat.
 „ 11. *Ascaris lumbricoides*, Querschnitt, Vorderende, Pikrin-Essigsäure, Boraxkarmin, Glycerinwasser, Oc. I. Öl-Immersion $\frac{1}{12}$, Zeichenapparat.
 „ 12, 13, 14. *Ascaris mystax*, Flügelfortsatz, Skizzen nach Querschnitten.

Darm.

- Fig. 15. *Ascaris megalocephala*, Längsschnitt, Sublimat, Boraxkarmin, Glycerinwasser, Oc. I. Öl-Immersion $\frac{1}{12}$, Zeichenapparat.
 „ 16. *Ascaris megalocephala*, Tangentialschnitt, Sublimat, Hämatoxylin, Glycerinwasser, Oc. I. Öl-Immersion $\frac{1}{12}$.
 „ 17. *Ascaris lumbricoides*, Längsschnitt, Sublimat, Boraxkarmin, Glycerin, Essigsäure, Wasser, Oc. I. Öl-Immersion $\frac{1}{12}$.

Cuticula.

- afr* äussere Fibrillenschicht.
a fs äussere Faserschicht.
ars „ Rindenschicht (α äussere Zone, β innere Zone).
bs Bänderschicht.
ehg eigentliche homogene Schicht.
fr Fibrillenschicht.
fgl Flügelleiste.
hg homogene Schicht.
ifr innere Fibrillenschicht.
ifs „ Faserschicht.
irs „ Rindenschicht (γ äussere Partie, δ innere Partie).
rs Rindenschicht.
sbc Subcuticula.

bm untere Basallamelle.

- a* Ringfurchen, *b* Fortsätze der inneren Rindenschicht, *c* Fibrillenschicht, *d* homogene Schicht, *e* äussere, *f* mittlere, *g* innere Faserschicht, *h* Basallamelle.

Darm.

- asc* äussere Schicht des Cuticularsaums.
fhz Fortsätze in den homogenen Zellteil.
ftp „ der Tunica propria.
hz homogener Zellteil.
isc innere Schicht des Cuticularsaums.
sp Spaltraum.
tp Tunica propria.
m Muskulatur.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Arbeiten aus dem Zoologisch-Zootomischen Institut in Würzburg](#)

Jahr/Year: 1891

Band/Volume: [10](#)

Autor(en)/Author(s): Bömmel Anton van

Artikel/Article: [Über Cuticular - Bildungen bei einigen Nematoden 190-212](#)