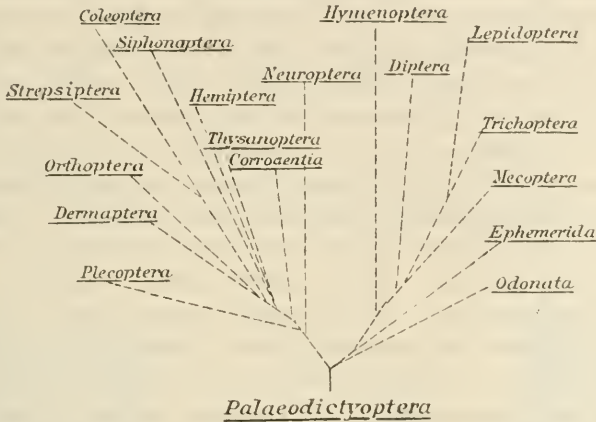


zwei Entwicklungsreihen der Homiothoraca und Heterothoraca den phylogenetischen und demnach auch den systematischen Verhältnissen entsprechen.

Um meine Idee der Entwicklung deutlicher zu machen, erlaube ich mir den Stammbaum der pterygoten Insekten zu geben, wie ich mir denselben vorstelle.



## 10. Über die Cuticula von *Ascaris*.

Von Richard Goldschmidt (München.)

(Mit 9 Figuren.)

eingeg. 5. Oktober 1904.

Im Jahr 1899 beschrieb K. Toldt<sup>1</sup> aus der Cuticula von *Ascaris megaloccephala* ein regelmäßig angeordnetes System von »Saftbahnen«, das aus der Subcuticula in die Cuticula eindringt und sämtliche Schichten der Cuticula durchsetzt. Toldt gab eine genaue Darstellung der Anordnung dieser Bahnen, unter denen er Verbindungs- und Sammelbahnen 1. und 2. Ordnung unterschied. Ich<sup>2</sup> kam dann gelegentlich der Darstellung der Sinnesorgane von *Ascaris* nebenbei auch auf den Bau der Cuticula zurück und erklärte die ältere Darstellung von van Bömmel<sup>3</sup> für mehr den Tatsachen entsprechend, Toldts Entdeckung eines Saftbahnsystems aber als einen Irrtum,

<sup>1</sup> Toldt, C., Über den feineren Bau der Cuticula von *Ascaris megaloccephala* Cloquet. Arb. Zool. Inst. Wien Bd. 11.

<sup>2</sup> Goldschmidt, R., Histologische Untersuchungen an Nematoden I. Zool. Jahrb. (An.) V. 18. 1903.

<sup>3</sup> Van Bömmel, A., Über die Cuticularbildungen bei einigen Nematoden. Arb. Zool. Inst. Würzburg. V. 10. 1874.

ohne näher auf den nicht zu meinem Thema gehörenden Gegenstand einzugehen. Gegen diese Kritik wandte sich nun vor kurzem Toldt<sup>4</sup> und hält seine Angaben aufrecht. Da er mir, durchaus mit Recht, vorhält, daß ich keinen direkten Gegenbeweis vorgebracht habe, auch nicht den Versuch gemacht habe, einzelne seiner ausschlaggebenden Präparate zu deuten, so sei dies hier nachgeholt. Um meiner Sache ganz sicher zu sein, habe ich übrigens noch einmal den Gegenstand mit sämtlichen von Toldt angewandten Methoden nachgeprüft und dabei die Gewißheit erhalten, daß es kein Saftbahnsystem in der Cuticula von *Ascaris* gibt. Toldts Irrtum erklärt sich einmal daraus, daß er nur *A. megalcephala* untersuchte, die, wie für die meisten histologischen Fragen, so auch hierfür ungünstiger ist als *A. lumbricoïdes*. Hätte er die überaus schönen und unzweideutigen Bilder, die die Cuticula dieser Form bietet, zum Vergleich herangezogen, so hätte er jedenfalls auch die viel weniger schönen Bilder von *megalcephala* richtig gedeutet. Sodann wurde Toldt durch seine Orceinpräparate getäuscht, die, wie ich mich überzeugt habe, einfach ein schlechtes Negativ des typischen Bildes liefern. Meiner folgenden Darstellung liegen vor allem zahlreiche Schnittpräparate zugrunde — sie zählen nach Hunderten —, die sämtlich, bei Anwendung der verschiedensten Methoden, das gleiche Bild ergeben. Denn die Strukturen, auf Grund deren Toldt sein Saftbahnsystem konstruierte, sind auf meinen Schnitten stets aufs deutlichste zu sehen und werden nicht etwa bei den Vorbereitungen zum Schneiden unsichtbar, wie Toldt meint. Auch sind sie nicht nur an »mehreren Stellen«, sondern überall und stets in der gleichen Weise zu sehen. Mit diesen Präparaten stimmen aber die frischen Flächenpräparate aufs schönste überein. Um sich schnell von der Richtigkeit meiner Darstellung zu überzeugen, fertige man von der frischen Cuticula Längsschnitte mit dem Rasiermesser an und untersuche in Methylalkohol. Das gleiche Bild erhält man an Schnitten mit Chromhämatoxylin nach R. Heidenhain oder mit Hämatoxylin van Gieson. Man untersucht am besten zuerst *A. lumbricoïdes* und dann *megalcephala*.

Die Schichten der Cuticula von *Ascaris* sind von außen nach innen 1) das Grenzhäutchen, 2) die äußere und innere Rindenschicht, 3) die von Toldt abgeleugnete Fibrillenschicht van Bömmels, 4) die homogene Schicht, 5) die Bänderschicht, 6) die äußere, mittlere und innere Faserschicht, 7) die Pasalschicht und 8) die Grenzmembran. Toldts Saftbahnsystem liegt hauptsächlich an Stelle der Fibrillen-

<sup>4</sup> Toldt, K., Die Saftbahnen in der Cuticula von *Ascaris megalcephala* Cloqu. Zool. Anz. V. 27. 1904.

schicht, sendet von hier einerseits Bahnen zwischen den Ringen der Rindenschicht zur Oberfläche, anderseits senkrecht durch die homogene Schicht und zwischen den Bändern der Bänderschicht hindurch in die Subcuticula.

Untersucht man die Cuticula von *A. lumbricoides* im frischen oder präparierten Längsschnitt, so fallen sofort kräftige Fasern auf, die zwischen den Ringen der Rindenschicht (Fig. 1 *Ri*) an die Oberfläche treten und von da in ziemlich geradem Verlauf in die homogene Schicht (*Ho*) eintreten, die sie bis zur Bänderschicht durchsetzen. Gewöhnlich sind sie allerdings nicht durch die ganze Schicht zu verfolgen, da sie nach innen immer zarter werden. Am schönsten sieht man sie an dicken Rasiermesserschnitten, wie sie, wie die Haare eines Besens nebeneinander gestellt in die homogene Schicht einstrahlen. Im Flächenbild erscheinen diese Fasern als Punkte, die an den Ring-

Fig. 1.

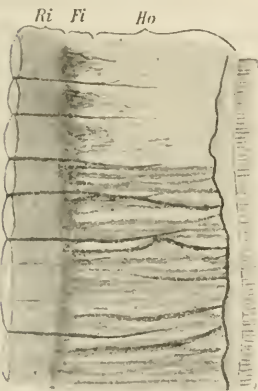


Fig. 2.



Fig. 3.

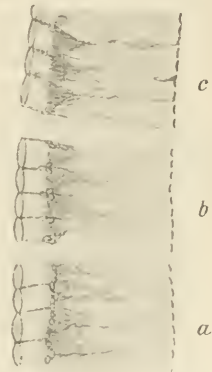


Fig. 1. *A. lumbr.* Hämatox. Van Gieson. Zeiß, Apochr. Imm. 2 mm. Comp. Oc. 4

Fig. 2. *A. megaloc.* Chromhämatox. Apochr. Imm. 2 mm. Comp. Oc. 4.

Fig. 3. *A. lumbr.* van Gieson. Apochr. Imm. 2 mm. Comp. Oc. 6.

grenzen in einer Reihe dicht nebeneinander stehen. Da der gleiche Platz nach Toldt von den Saftbahnen eingenommen wird, so entsprechen diese Fasern hier natürlich jenen Bahnen. Sehen wir zunächst ganz von der Deutung ab und behalten den indifferenten Namen Gallertfäden, den auch Toldt anwendet, bei. Hier dringen diese Fäden also schon gerade in die Tiefe, ohne sich erst mit »Verbindungsbahnen« zu vereinigen. Dagegen stehen sie an der Grenze von homogener und Rindenschicht mit einem regelmäßigen Netzwerk von Fäden in Verbindung, die durch Auflockerung (Ausfranzung) der innersten Zone der Rindenschicht entstehen. Unter der Rindenschicht läßt es gewöhnlich eine schmale Zone frei, die nur von wenigen Fäden durch-

setzt wird und deshalb bei oberflächlicher Betrachtung für ein abgegrenztes Kanälchen gehalten werden könnte. Von diesem Fasergeflecht, dessen Fäden eine Neigung zu arkadenartiger Anordnung zeigen, was besonders am frischen ungefärbten Präparat prachtvoll zu sehen ist, gehen dann feine Fäserchen ab, die ebenfalls die homogene Schicht durchsetzen. Das überaus zierliche Bild ist natürlich in einer Textfigur nur sehr unvollkommen wiederzugeben.

Dieses für den größten Teil des Körpers typische Verhalten variiert nun ein wenig, je mehr wir uns dem Vorderende des Tieres nähern und die Ringe kleiner werden (Fig. 3). Zunächst durchsetzen die zwischen den Ringgrenzen zutage tretenden Fäden nicht mehr in geradem Verlauf die homogene Schicht, sondern splitteln sich unterhalb der Rindenschicht, in der zu Recht bestehenden Fibrillenschicht von Bömmels in das feine Netzwerk von Fäserchen auf, das auch hier wieder durch Ausfransung der innersten Zone der Rindenschicht entsteht. Auch hier erkennt man noch die schmale Zone unterhalb der Rindenschicht, die nur von wenigen Fäserchen durchsetzt wird und daher als eine Reihe von Vacuolen erscheint (Fig. 3 *a*). Aus dem dichten und zierlichen Netzwerk der Fibrillenschicht lösen sich dann feine Fäden los, die senkrecht die homogene Schicht bis zur Bänderschicht durchsetzen. In jedem Ring zeichnen sich einzelne solche Fäden durch größere Stärke aus, die daher am ehesten durch die ganze homogene Schicht zu verfolgen sind. (Ich brauche wohl nicht besonders zu bemerken, daß an den gefärbten Präparaten die Fäden dunkel auf blassem Grund erscheinen.) Je weiter wir nach vorn gehen, um so dichter wird das Flechtwerk der Fibrillenschicht, um so kräftiger die Bündel, die die homogene Schicht durchsetzen (Fig. 3 *b* u. *c*). Die Abgabe von kleinen Fäserchen seitens der zwischen den Ringen durchtretenden Fäden zur Rindenschicht tritt immer näher an der Oberfläche ein und stets mit einer gewissen Regelmäßigkeit, so daß charakteristische Bilder zustande kommen. In *b* erscheinen so an der Grenze der Rindenschicht stets 3 helle Bläschen, die zwischen den Fibrillen hervortretende Grundsubstanz; in *c* kommen so bereits innerhalb der Ringgrenzen scheinbare Reihen von Vacuolen zustande, die die mittlere Faser begleiten und so sind die mannigfaltigsten, für jede Region charakteristischen Bilder zu finden, die ich hier nicht alle beschreiben kann. Daß diese scheinbaren Vacuolen etwa Querschnitte von Toldts Saftbahnen und die Fibrillen deren Wandung seien, ist ohne weiteres auszuschließen, denn im größten Teil der Cuticula des Tieres nehmen ja die Fäden den Platz ein, den die Saftbahnen einnehmen sollten. Zu einem vollständig unregelmäßigen Filzwerk schließen endlich die Fäden kurz hinter den Lippen und innerhalb der Lippen zusammen,

wovon Fig. 4 ein Beispiel geben möge. Zur Ergänzung sei noch zugefügt, daß man alle diese Dinge in genau der gleichen Weise am frischen Flächenpräparat sieht, von dem es auch van Bömmel ganz richtig beschrieb, daß man es aber auch an guten Flächenschnitten sehen kann. In Fig. 5 ist ein Stück eines schräg geführten Flächenschnittes wiedergegeben, der nacheinander äußere und innere Rindenschicht ( $aR, iR$ ), Fibrillenschicht ( $F'$ ) und homogene Schicht annähernd flächenhaft durchschnitten zeigt. Man erkennt vor allem die punktförmigen Querschnitte der die homogene Schicht durchsetzenden Fibrillen, besonders auch der in den Ringgrenzen verlaufenden Hauptfibrillen, ferner die Ausfransung der inneren Rindenschicht zur Fibrillenschicht.

Daß außer diesen Gallertfäden oder Fibrillen noch Toldts Saftbahnen vorhanden sein können, ist, wie gesagt, ausgeschlossen. Doch könnte ja das, was mir als Fibrillen erscheint, in Wirklichkeit das Saftbahnsystem sein, das hier bei *A. lumbricoides* besonders zart und dicht angeordnet ist, so daß es schwer als solches zu erkennen ist. Ich habe schon früher diese Möglichkeit ausgeschlossen durch den Hinweis auf das Verhalten an der Halspapille. Auch schon durch die aufs schärfste sichtbare Ausfransung der inneren Rindenschicht zu den Fibrillen erscheint dies unmöglich. Aber es läßt sich auch positiv nachweisen, daß die Fibrillen der Verstärkung und Festigung der Cuticula dienen. Wo diese besonders dünn ist, da sind auch die Fibrillen stärker entwickelt; für den Bereich der Sinnespapillen, spez. der Halspapille habe ich es schon früher besprochen, hier sei noch als Beispiel der Einschnitt an der Basis der Lippen angeführt, wo die Fibrillen in mächtigen Bündeln die homogene Schicht durchsetzen und auch ihre Herkunft durch Ausfransung der inneren Rindenschicht auf das schönste zeigen (Fig. 6). Sehr beweisend ist ferner das Verhalten der Fibrillen in der Partie, die van Bömmel, wie mir scheint mit Recht, als Rudiment eines »Flügels« deutet, wie er sich bei *Ascaris mystax* findet. In dieser in der Seitenlinie gelegenen Zone durchsetzen die Fibrillen als mächtige Stränge, unter denen die in den Ringgrenzen gelegenen besonders hervortreten, die homogene Schicht und inserieren an der Bänderschicht, die hier stets sich etwas von den Faserschichten entfernt (Fig. 7). Auch das Verhalten der Fibrillen innerhalb der Lippen demonstriert auf das schönste ihre stützende Funktion, doch würde es hier zu weit führen, auf das Detail einzugehen, da ich sonst auch das Verhalten der einzelnen Cuticulaschichten innerhalb der Lippen besprechen müßte.

Toldts Saftbahnen durchsetzen die Bänder- und Faserschichten und dringen in die Subcuticula ein. Davon kann nicht die Rede sein.

Die Gallertfäden inserieren vielmehr stets an den Bändern der Bänderschicht. Besonders klar ist dies in der Nähe der Lippen zu erkennen, wo die Bänderschicht ein Stück weit in die homogene Schicht vorgeschoben ist und mit ganz zarten Fäserchen mit den Faserschichten in Verbindung steht. Toldts Abbildungen stimmen da übrigens selbst sehr wenig zusammen. Denn was er in der einen Figur als die gefärbten Wände der Saftbahnen bezeichnet, ist nichts weiter als die Kittsubstanz zwischen den einzelnen Platten der Faserschicht, deren Vorhandensein besonders in den Lippen klar zutage tritt, worauf wir noch zurückkommen werden. Was endlich das Eintreten in die Subcuticula betrifft, so hat Toldt die feinen Fortsätze der Grenzschicht beobachtet, die in die Subcuticula vordringen und deren Fasern wie auch den Muskelfibrillen zur Insertion dienen. Bei *Ascaris lumbricoides* ist also an Stelle von Toldts Saftbahnen ein mechanisch wirkendes und, wie ein Blick auf die Abbildungen zeigt, ja auch nach dem Prinzip der Trajektorien angeordnetes System von festigenden Fibrillen vorhanden. Dazwischen noch ein Saftbahnssystem zu suchen, wäre natürlich nur ein Verlegenheitsausweg.

Wie liegen nun die Verhältnisse bei *A. megaloccephala*? Die Antwort ist: im Prinzip genau so. Kleine Abweichungen jedoch, die tatsächlich vorhanden sind, haben Toldt zu seinen irrümlichen Befunden verleitet. Der Unterschied ist im wesentlichen nur der, daß an Stelle des reichen Fibrillennetzes, das bei *A. lumbricoides* die Fibrillenschicht bildet, sich nur einige wenige regelmäßig angeordnete Fasern finden. Ein Vergleich von Fig. 2, die die Rindenschicht mit einem Teil der homogenen Schicht von *A. megaloccephala* im Schnitt zeigt, mit Fig. 1 läßt sofort die prinzipielle Übereinstimmung erkennen. Zwischen den einzelnen Ringen der Rindenschicht treten die gleichen starken Fibrillen durch wie bei *lumbricoides*; sie verlaufen aber nicht gerade in die homogene Schicht hinein, sondern biegen an der Grenze der Rindenschicht erst um, ehe sie in die Tiefe gehen. An dieser Umbiegungsstelle geht dann stets eine einzige Fibrille ab, die der Rindenschicht parallel zum nächsten Ring zieht und sich durch sehr zarte Fäserchen mit der dunkler färbbaren innersten Zone der Rindenschicht verbindet. Diese franst sich ebenfalls zu feinen Fibrillen aus, die aber äußerst zart sind und an Zahl weit hinter denen von *A. lumbricoides* zurückstehen. Dies Bild erhält man auch auf das schönste an Rasiermesserschnitten durch das frische Objekt, und auch das Flächenbild läßt nichts andres erkennen. Durch die Umbiegung der Hauptfibrillen ist Toldt getäuscht worden und glaubte so seine Verbindungsbahnen zu sehen. Den Hauptanlaß zu seiner Täuschung dürften allerdings die Orceinpräparate gegeben haben. Ich kann ihm bezeugen, daß er

sie sehr genau abgebildet hat; die Täuschung wird dadurch hervorgerufen, daß die Orceinbilder schlechte Negative des wirklichen Verhaltens sind. Das was sich sonst dunkel färbt, bleibt hier hell und umgekehrt. Die Fibrillen erscheinen somit als helle Stellen in dunklerer Umgebung, und zwar viel breiter als sie in Wirklichkeit sind. Ebenso erscheint aber auch der Saum der sich ausfransenden inneren

Fig. 4.

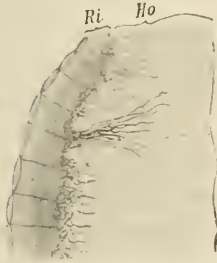


Fig. 6.



Fig. 5.

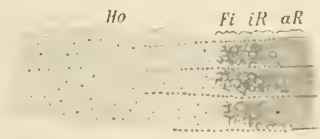


Fig. 7.



Fig. 8.

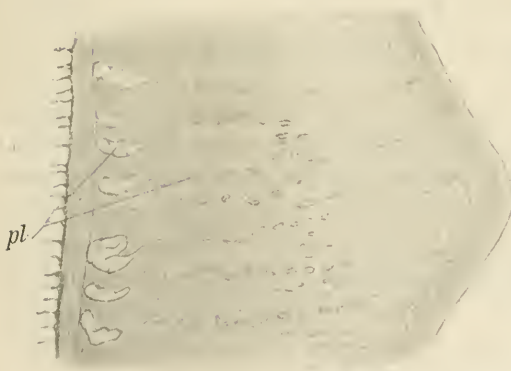
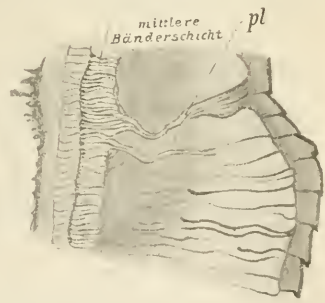


Fig. 9.



- Fig. 4. *A. lumbr.* van Gieson. Apochr. Imm. 2 mm. Comp. Oc. 4.  
 Fig. 5. *A. lumbr.* Chromhämatox. Apochr. Imm. 2 mm. Comp. Oc. 6.  
 Fig. 6. *A. lumbr.* van Gieson. Apochr. Imm. 2 mm. Comp. Oc. 6.  
 Fig. 7. *A. lumbr.* van Gieson. Apochr. Imm. Comp. Oc. 6.  
 Fig. 8. *A. megaloc.* Hämatox. Apochr. Imm. 2 mm. Comp. Oc. 4.  
 Fig. 9. *A. megaloc.* Hämatox. Apochr. Imm. 2 mm. Comp. Oc. 4.

Rindenschicht und täuscht somit auch eine helle Bahn vor, eine Verbindungsbahn Toldts. Sollte Toldt auch diese leicht zu kontrollierende Erklärung nicht für richtig halten, so verfolge er auch hier bei *A. megaloccephala* die Cuticula nach vorn und er wird sich dann in der Nähe der Lippen mühelos überzeugen, daß seine Saftbahnen die gleichen Fibrillen sind, wie auch bei *lumbricoides*. Denn dort nehmen an

den entsprechenden Stellen die Fibrillen wieder die gleiche dichte Anordnung und das kräftige Aussehen an, man kann ebenfalls ihr vorzugsweises Entstehen durch Ausfransung der innersten Rindenschicht verfolgen, ihre fibrilläre Natur an Querschnitten erkennen, ihre Insertion an der Bänderschicht nachweisen usw. Zur Veranschaulichung wird Fig. 8 genügen. Es sei noch darauf hingewiesen, daß hier in der Halsgegend durch ein eigentümliches Verhalten der mittleren Faserschicht leicht die homogene Schicht durchsetzende Bahnen vorgetäuscht werden. Einzelne Platten senden nämlich schmale im Schnitt wie gewundene Kanäle aussehende Fortsätze durch die homogene Schicht hindurch, die aus mehreren Platten (2—4) der mittleren Faserschicht gebildet sind (die äußere Faserschicht besteht in dieser Region nicht mehr) (Fig. 8 *pl.*). Auch innerhalb der Lippen kommen solche Trugbilder dadurch zustande, daß die einzelnen Platten der gleichen Schicht durch die stark vermehrte Kittsubstanz weit auseinander gedrängt werden und dann innerhalb der stark färbbaren Zwischensubstanz wie Kanäle erscheinen (Fig. 9 *pl.*). Könnte man nicht von hinten nach vorn fortschreitend die Entstehung dieser Bilder Schritt für Schritt verfolgen, so könnte man leicht Täuschungen unterliegen. Doch ist hier nicht der Platz auf die noch manches Interessante bietende Beteiligung der einzelnen Schichten am Aufbau der Lippen einzugehen.

Ich denke, daß mit diesen kurzen Angaben, denen sich auf Grund meines Materials noch viele Details zufügen ließen, der Beweis für den Irrtum, in den Toldt und mit ihm K. C. Schneider, »welcher letztere den Gang meiner (Toldts) Untersuchung genau verfolgt und die Ergebnisse derselben ohne Bedenken in sein Lehrbuch der vergleichenden Histologie der Tiere aufgenommen hat«, verfallen sind, erbracht ist und das Saftbahnensystem in der Cuticula von *Ascaris* aus der Literatur verschwindet zugunsten der durch Vorstehendes zu erweiternden richtigen Darstellung von Bömmels.

## 11. Über einige Gattungsnamen.

Von Ernő Csiki, Budapest.

eingeg. 8. Oktober 1904.

I. Herr Fr. Poche führte für *Simocephalus* Gthr. nec Schödl. im Zool. Anz. (XXVI. S. 699) den neuen Namen *Grobbernia* ein, welchen er nun wegen *Grobbernia* Holdh. in *Siebenrockia* (Zool. Anz. XXVIII. S. 38) umändert, aber übersehen hat, daß ich dafür schon den Namen *Méhelya* einführte (Rovartani Lapok. X. 1903. S. 198. November-Heft). Die Synonymie der Gattung ist also folgende:



# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zoologischer Anzeiger](#)

Jahr/Year: 1904

Band/Volume: [28](#)

Autor(en)/Author(s): Goldschmidt Richard Benedikt

Artikel/Article: [über die Cuticula von Ascaris. 259-266](#)