

Embryos zu dienen; der Mitteldarm dagegen entsteht überall unabhängig von ihnen.

Eingehender werde ich alle diese Fragen in meiner ausführlichen Arbeit behandeln.

München, 10. November 1911.

11. Bemerkungen über den Bau der Oxyuren.

(Aus dem Zoolog. Institut Tübingen.)

Von E. Martini.

(Mit 2 Figuren.)

eingeg. 17. Oktober 1911.

Da das jetzt wieder beginnende Semester mir den Abschluß einer größeren Untersuchung über die Anatomie der Oxyuren wohl recht lange verzögern wird, möchte ich hier einige Bemerkungen zu diesem Thema vorausschicken.

Zunächst ist, nachdem die Arbeit von Goldschmidt¹ die Frage über den Bau der Cuticula im Sinne von van Bömmel² zu erledigen schien, von Glaue³ eine Dissertation gemacht, in der er die alte Toldt'sche⁴ Ansicht wieder herzustellen sucht. Die Frage ist ja die, ob sich wirklich, wie Toldt meint, in der Cuticula ein Saftbahnsystem findet, das sich direkt nach außen öffnet, und so dem Wurm eine Ernährung nach Art der Bandwürmer neben der durch den Darm ermöglicht, oder ob das was jene Autoren für Saftbahnen halten, nur Negative von Fasersystemen oder Fasern selbst sind.

Da bisher fast nur Säugetierascariden der Untersuchung gedient haben, die ja als hochentwickelte Formen gelten, ist es sicher interessant, zu sehen, wie sich diese Verhältnisse bei den primitiven Oxyuren gestalten, zumal die großen Formen *mastigodes* und *curvula* sehr geeignete Untersuchungsobjekte sind. Die wichtigsten Schichten der Cuticula erkennt man hier leicht wieder (auf eine Darstellung aller Einzelheiten kommt es mir hier nicht an). Die Bänderschicht fehlt. Auf die Faserschichten, die bei beiden Formen nur zwei an Zahl sind, folgt unmittelbar die homogene, dann die Fibrillen- und endlich die Rindenschicht. Übrigens prägt sich die spezifische Verschiedenheit beider *Oxyuris-*

¹ R. Goldschmidt, Über die Cuticula von *Ascaris*. Zoolog. Anz. 28. Bd. 1905.

² A. van Bömmel, Über Cuticularbildungen bei einigen Nematoden. Arbeiten d. Zoolog. Inst. Würzburg. 10. 1895.

³ H. Glaue, Beiträge zu einer Monographie der Nematodenspecies *Ascaris felis* und *canis*. Zeitschr. f. wiss. Zool. 95. 1910.

⁴ C. Toldt, Über den feineren Bau der Cuticula von *Ascaris megaloccephala*. Arbeiten aus d. Zool. Inst. Wien. II. 1899.

Arten auch im Cuticularbau deutlich aus; ich beziehe mich hier aber nur auf *curvula*.

Bei den Faserschichten war die Frage die: Handelt es sich hier um Fasern, die der mechanischen Leistung der Cuticula dienen, die zwar vielfach miteinander sich verbinden und in den verschiedenen Schichten in verschiedenen Richtungen verlaufen, aber doch als in eine Grundsubstanz eingebettete Fasern aufzufassen sind. Oder ist hier ein System von Spalten und Kanälen entwickelt, die physiologisch die Hauptsache sind, die aber in der Grundsubstanz den optischen Eindruck einer faserigen Zusammensetzung hervorrufen. Die physiologische Seite der Sache habe ich so wenig geprüft wie meine Vorgänger. Morphologisch scheint mir schon für die Ascariden die erstere Ausdrucksweise die korrektere, sie ist es aber zweifellos bei den Oxyuren. Denn während bei den Ascariden infolge der zahlreichen Verbindungen eine einzelne Faser sich nur auf sehr kurze Strecken verfolgen läßt, ist sie bei Oxyuren häufig leicht durch ein ganzes Gesichtsfeld und weiter als isolierte

Fig. 1.

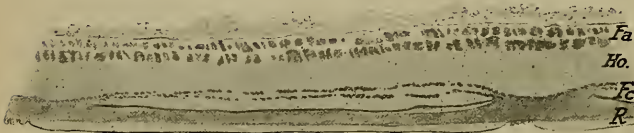


Fig. 2.



Fig. 1. Längsschnitt durch die Cuticula von *Oxyurus curvula* in gestrecktem Zustand, nach Färbung mit Eisenhämatoxylin.

Fig. 2. Schema der äußeren Faserschicht von *Ascaris felis* im Längsschnitt.

Faser zu sehen, sowohl auf Flächenbildern als an Macerationspräparaten. Wenn man nämlich die Cuticula kurze Zeit mit Kalilauge behandelt und dann zerzupft, findet man Stellen, wo die Schichten stufenweise abgerissen sind und man so bei Durchmusterung des Präparates eine nach der andern in oberflächlicher Lage betrachten kann. In solchen Fällen trifft man manchmal lange isolierte Faserenden oder zerzauste Büsche von solchen, die durchaus den Eindruck selbständiger Fasern machen. Zwischen den beiden sich diagonal kreuzenden Schichten geht die die Spalten zwischen den einzelnen Fasern ausfüllende Grundsubstanz in eine einheitliche Schicht über (was übrigens bei Ascariden genau so der Fall sein dürfte), so daß die Beschreibung der Grundsubstanz als eines Gallertfaden- oder Kanalsystems hier durchaus inadäquat ist. Dazu kommt, daß die Farbreaktionen der Grundsubstanz zwischen den Fasern denen der homogenen Schicht so nahe stehen, daß es wohl so ziemlich die gleiche Substanz sein wird, die beide bildet.

Übrigens liegen die Anastomosen bei *Ascaris felis* z. B. nicht willkürlich, sondern stets an der Segmentgrenze und Segmentmitte; die Querschnitte der Fasern sind radial ausgedehnter als tangential, besonders in der äußeren Faserschicht, und stehen nicht senkrecht zur Oberfläche, sondern geneigt. Die Richtung dieser Neigung wechselt zwischen je zwei Anastomosen, so daß an diesen Stellen eigentümliche keilförmige Figuren zustande kommen, von denen beifolgende Figur ein Schema gibt; Glaue hat sie, nach seinen Figuren zu urteilen, ebenfalls gesehen. Bei den großen Oxyuren bin ich mir über diesen Punkt noch nicht klar. Selbst wenn sich zwei Anastomosen in der Regel pro Ringel fänden, wäre bei deren Länge die freie Strecke bedeutend größer als bei *Ascaris*.

In der homogenen Schicht finden sich bei Ascariden diese durchsetzende Differenzierungen, die von den einen als Fasern, von den andern als Kanäle aufgefaßt werden. Bei den Oxyuren findet sich nichts dergartiges, also weder Fasern noch Kanäle, auf welchem Standpunkt man auch steht.

Nun kommt die Fibrillenschicht. Die faserigen Differenzierungen, die man bei Ascariden hier wahrnimmt und die im ganzen einen recht unregelmäßigen Verlauf nehmen, sind den einen der optische Ausdruck von Fasern, der Dünne wegen Fibrillen genannt, den andern der von Kanälchen. Bei den Oxyuren finden sich hier zwei deutliche Schichten feiner Fasern, genau in Reaktion und allgemeinem Verhalten gleich denen der Faserschicht und ebenso wie diese im Zupfpräparat deutlich nachweisbar. Nur sind sie eben viel feiner. Und ferner werden sie an den Segmentgrenzen undeutlich, da sie sich hier der Rindenschicht verbinden. Vielleicht ist es eine Folge dieser Verbindung, daß sie sich bei Kontraktion des Wurmes auch stärker werfen. (Die etwas modifizierten Verhältnisse im Vorderende können vielleicht ein Verständnis derer bei Ascariden anbahnen, davon später.) Es folgt dann nach außen noch eine homogene Membran von anscheinend derselben Substanz wie Fibrillen und Fasern. Die Zwischensubstanz gleicht der der Faserschichten im wesentlichen nach Reaktion und sonstigem Verhalten.

Also wieder kann hier von einem Saftbahnsystem nicht die Rede sein.

In der Rindenschicht zeigt der innere Teil keine Spur von Durchbrechung, der äußere ist dagegen in Ringel und Ringelchen abgeteilt. Diese Gliederung an den Ringelgrenzen kann an Schiefschnitten den optischen Eindruck von Differenzierungen in der inneren Schicht hervorrufen. Das erklärt viel, da Glaues diesbezügliche Abbildungen eben nach Schiefschnitten gezeichnet sind. Also auch hier keine Spur von Saftbahnen.

Der Bau der Cuticula ist somit bei diesen Oxyuren ein sehr übersichtlicher, aber von Saftbahnen findet man keine Spur. Das ist wohl für die morphologische Auffassung der Ascaridencuticula von Bedeutung.

Allerdings läßt sich einwenden, daß diese Oxyuren, wie schon älteren Autoren bekannt, groben Darminhalt fressen. Man findet in ihrem Darm pflanzliche Reste, kleine, wohl aus Kieselsäure bestehende Körner, die das Schneiden sehr stören, und oft reichlich Nematoden-, soviel ich sehe Oxyureneier, die aber noch im letzten Teile des Darmes keine Schädigung erkennen lassen, diese brutale Behandlung also anscheinend nicht übelnehmen. Schon nach dem Aufenthalt im Cöcum ließe sich osmotische Ernährung vom Chymus nicht erwarten.

Tatsächlich stimmt nun auch der Bau der Darmwand mit dieser Ernährungsart überein, als der Mitteldarm, wie auch schon von *O. curvula* bei Ehlers zu lesen, aber nicht genügend in die Literatur eingedrungen zu sein scheint, so in der Tat bei allen Oxyuren von vorn bis hinten eine Muscularis zeigt, als ein Netzwerk überwiegend längs verlaufender Fasern. Ringzüge treten nur am Hinterende deutlich hervor. Das Ganze wird von Bindegewebe umhüllt, das oft Mesenterien ähnliche Bildungen entstehen läßt, bald mehr, bald weniger der von Goldschmidt gegebenen Figur ähnelt und auch im wesentlichen von einer im Vorderende gelegenen Zelle zu stammen scheint, deren Platz aber nach den Arten verschieden ist. Ob dazu noch zwei Zellen im Hinterende, die Loos als Ganglienzellen deutet, nicht besser als Bindegewebszellen aufgefaßt werden, muß ich noch dahingestellt sein lassen. Die großkernigen Zellen, die zur Muscularis gehören, findet man hinten zahlreicher, im ganzen in geringer Anzahl und durchaus konstant. Dieses Vorhandensein einer Muscularis bei den primitiveren Nematoden, sollte bei der Besprechung in den Lehrbüchern mehr in den Vordergrund gestellt werden.

Wenn die Muscularis bei den meisten Rundwürmern bisher im größten Teile des Darmes nicht nachgewiesen werden konnte, so hat das wohl seinen Grund in einer Rückbildung infolge der leicht verdaulichen, weichen und schlackenarmen Kost, welche diese genießen.

Um so mehr aber sollte man denken, daß bei relativ konzentrierter Nahrung und der zum mindesten proportional ebenso großen Darmoberfläche der Ascariden eine Ernährung durch die Haut unnötig sei. Und dann: Nähren sich die Ascariden wirklich von Chymus? Ich habe mehrfach auf Schnitten zwischen den Lippen von Ascariden deutliche Zellen mit Kernen gefunden, für die mir bisher nur die Deutung als Epithelzellen des Wirtes eingefallen ist. Daraus allein folgt natürlich noch nicht, daß dies ein Bestandteil der normalen Nahrung ist, aber ich möchte es nicht unerwähnt lassen. Im ganzen scheint mir die Resorp-

tion durch die Haut bei Ascariden aus allgemeinen Gründen nicht wahrscheinlich gemacht zu sein, ebensowenig eine Secretion durch die ganze Haut. Morphologisch ist aber sicher der Bau als ein faseriger in erster Linie anzusehen, ob man die Lücken dieses Fasersystems bei den Ascariden als ein Kanalsystem beschreiben und in den Vordergrund stellen darf, ist zum mindesten fraglich, da über manches unerläßliche, z. B. das Verhalten der Kanäle in den Zwischenschichten zwischen den Fasern, keine entscheidenden Beobachtungen zugunsten letzterer Auffassung vorliegen.

Jedenfalls scheint mir die Anschauung richtig, daß wir die Bildung bei Oxyuren als ursprünglich auffassen dürfen. Schon ihre Einfachheit und Übersichtlichkeit spricht dafür, und dann meine ich, daß überhaupt die Oxyuren als relativ primitiv anzusehen sind. Auch das Vorhandensein der Muscularis, die bei den höheren Formen nur auf dem letzten Abschnitt des Mitteldarmes gefunden ist, scheint primitiv. Das ist interessant in Rücksicht auf die Zellkonstanz bei den Nematoden. Nur zwei Organe habe ich bei den großen Oxyuren gefunden, die nicht konstantzellig sind, das ist das Mitteldarmepithel und die Subcuticula. In letzterer aber sind es ebenfalls nur die Abkommen der Dorsal- und Ventralreihen⁵, die eine große postembryonale Vermehrung erfahren. Nun finde ich, ich weiß nicht mehr wo und für welche Form, die Amitose als Vermehrungsart der Darmzellen angegeben, und manches — z. B. das Fehlen der Mitosen in den Kernhaufen selbst bei jungen Oxyuren, die Kernverhältnisse in den Seitenfeldern der Fischascariden — spricht dafür, daß diese Zellvermehrung in den nicht konstantzelligen Oxyuren durch direkte Kernteilung eingeleitet wird, ein Resultat, das mir auch bei *Fritillaria pellucida* sehr wahrscheinlich geworden ist, das aber natürlich nicht verallgemeinert werden darf. Übrigens zeigen die Ascariden nicht nur in der Muskulatur, sondern auch im Nervensystem mehr Zellen als *O. curvula* und *mastigodes* — die sich beiläufig untereinander noch näher stehen als *A. megaloccephala* und *lumbricoides* —, und es scheint daher, daß sie auch in dieser Hinsicht die weniger einfachen und auch weniger primitive Formen sind.

⁵ E. Martin, Über Subcuticula und Seitenfelder einiger Nematoden. Zeitschrift f. wiss. Zool. Bd. 91, 96.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zoologischer Anzeiger](#)

Jahr/Year: 1912

Band/Volume: [39](#)

Autor(en)/Author(s): Martini E.

Artikel/Article: [Bemerkungen über den Bau der Oxyuren. 49-53](#)