
This is a reproduction of a library book that was digitized by Google as part of an ongoing effort to preserve the information in books and make it universally accessible.

Google™ books

<https://books.google.com>





Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

- + *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.
- + *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.
- + *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.
- + *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter <http://books.google.com> durchsuchen.

UPPSALA UNIVERSITETS ÅRSSKRIFT 1923

MATEMATIK OCH NATURVETENSKAP. 1.

EINE NEUE MARINE TURBELLARIENGATTUNG AUS JAPAN

VON

SIXTEN BOCK

UPPSALA



QL
391
T9B6

UPPSALA

A.-B. LUNDEQUISTSKA BOKHANDELN

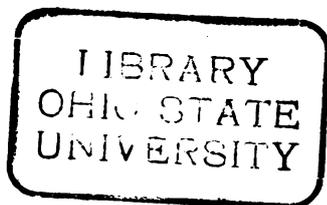
LIBRARY
OHIO STATE UNIVERSITY

UPPSALA UNIVERSITETS ÅRSSKRIFT 1923
MATEMATIK OCH NATURVETENSKAP. 1.

EINE NEUE MARINE
TURBELLARIENGATTUNG
AUS JAPAN

VON

SIXTEN BOCK
UPPSALA



UPPSALA
A.B. LUNDEQUISTSKA BOKHANDELN

1923

UPPSALA 1923
ALMQVIST & WIKSELLS BOKTRYCKERI-A.-B.

2313

Während meines Aufenthaltes im Jahre 1914 auf der Biologischen Station zu Misaki in Japan wurde neben anderen Turbellarien auch eine Form von mir eingesammelt, die in verschiedener Hinsicht so interessante Abweichungen von uns schon bekannten Organisationsverhältnissen aufweist, dass sie einer separaten Beschreibung würdig erscheint. Es ist ja auch zu erwarten, dass mit einer fortschreitenden Kenntnis der Turbellarienfauuna des Stillen Ozeans neue eigentümliche Organisationstypen der Wissenschaft einverleibt werden können.

Für die in Frage kommende Turbellarienart unterliegt es keinem Zweifel, dass sie in keine der bis jetzt beschriebenen Gattungen eingereiht werden kann. Es ist mir daher ein Vergnügen, die neue Gattung nach meinem Freunde, Herrn Professor N. VON HOFSTEN, wegen seiner schönen Arbeiten über alloecocoele und rhabdocoele Turbellarien zu benennen. Der neuen Art gebe ich den Namen *Hofstenia atroviridis* und reihe sie unter die *Alloecoela* ein.

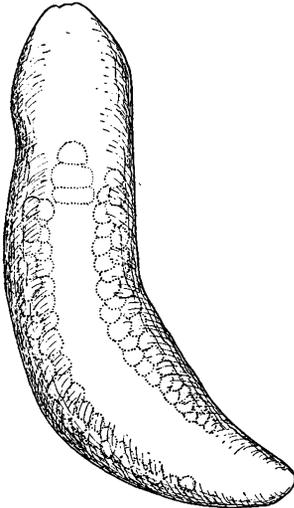
Hofstenia atroviridis n. g. n. sp.

Diese dicke, ziemlich grosse Turbellarie, die sehr leicht durch ihre charakteristische Körperform und Farbe erkennbar ist, wurde mehrmals im Juni und Juli in unmittelbarer Nähe der Biologischen Station in geringer Wassertiefe eingesammelt. Das Tier scheint ziemlich träge zu sein und lebt zwischen Corallina-Beständen. Am Ebbestrande ist es leicht in den kleinen, bewachsenen Tümpeln zu finden. Auch habe ich es in etwas grösserer Tiefe zwischen Laminariawurzeln erbeutet.

Seine Lebensweise in einer der Meeresbrandung ausgesetzten Küstenstrecke zeigt, dass es grossen Bedarf an frischem Wasser hat. Hiermit stimmt überein, dass die Tiere in der Gefangenschaft

sehr bald zu Grunde gehen, wenn man nicht für gute Wassererneuerung oder reichliche Durchlüftung sorgt. Ihr Sauerstoffbedarf scheint sehr gross zu sein. In reich besetzten Gefässen kriecht das Tier binnen Kurzem an die Oberfläche und bleibt da am Rande oder gleitet, Bauchseite nach oben, mit Hilfe der guten Cilienausrüstung der Wasseroberfläche anhängend, an dieser entlang.

Der Körper (Textfig. 1) ist langgestreckt, 5—7 mm lang und 1—1 1/2 mm breit und ist vor allem durch seine bedeutende Dicke ausge-



Textfig. 1. *Hofstenia atroviridis* n. g. n. sp. Habitusbild. Lateralwärts in den hinteren zwei Dritteln die Ovarien.

zeichnet. Im vorderen Teil des Körpers ist das Tier beinahe drehrund (Tafel I, Fig. 1 u. 2), breitet sich aber nach hinten aus. Das äusserste Hinterende dehnt sich beträchtlich aus und verzüngt sich. Man kann fast von einer Schwanzpartie sprechen. In der Körperform zeigt das Tier, wenn es kriecht, eine gewisse Ähnlichkeit mit *Plagistomum Koreni* JENS, abgesehen von dem ungleichartig gestalteten Vorderende. Sehr augenfällig ist der flache Bauch. Aber die flache Form der Bauchseite (Tafel I, Fig. 3) macht sich doch erst hinter dem im Vorderende liegenden männlichen Kopulationsorgan bemerkbar. Man kann sogar sagen, dass die Bauchfläche hier zu einer flachen Kriechsohle ausgebildet ist. Sie steht

in scharfem Gegensatz zu dem hochgewölbten Rücken, aber diese Sohle weicht nicht mit ihrem Cilienbesatz von der übrigen Körperoberfläche ab, wie ich schon hier hervorheben muss. Die Körperränder können hinter der drehrunden, vorderen Körperzone mehr oder weniger deutlich als hervorragende Wülste markiert sein, weiter nach hinten werden die Körperseiten mehr allmählich seitwärts ausgezogen. Wie sich die Körperform von vorn nach hinten verändert, wird in den Querschnitten (Tafel I, Fig. 1—3 und Tafel II, Fig. 19) illustriert.

Je nach dem Kontraktionszustande wechselt indessen die Körperform beträchtlich, insbesondere der mittlere und hintere Teil können flacher oder gewölbter sein. In einigen der konservierten Exemplare haben sich, wie erwähnt werden kann, die beiden

Körperseiten bauchwärts zusammen gelegt, sodass eine sehr tiefe, enge Rinne, die sich nach der Mittellinie der Bauchfläche zu erstreckt, zustande kommt. Die Seitenränder sind durch eine reiche Anhäufung von subkutanen, cyanophilen Drüsen besonders markiert.

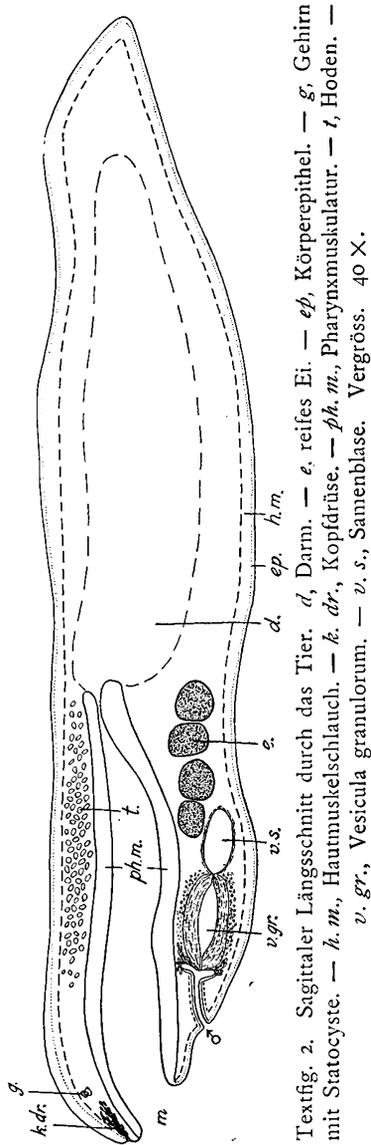
Nach vorne ist das dicke Körperende abgestumpft und zwar etwas schief nach unten. Es wird zum grössten Teil von der weiten, kreisrunden Mundöffnung aufgenommen. Der äussere Mund befindet sich demgemäss nicht auf der Bauchseite, sondern muss als beinahe terminal (Tafel I, Fig. 10) oder vielleicht besser subterminal bezeichnet werden. Je nach dem Kontraktionszustande der Tiere wechselt das Bild ein wenig (vgl. z. B. Textfig. 2.).

Den einzigen Geschlechtsporus trifft man kurz hinter der Mundöffnung an und zwar nur $\frac{1}{4}$ mm vom Hinterrande des Mundes entfernt.

Tentakel kommen nicht vor.

Terminal, dorsal von der Mundöffnung befindet sich eine runde seichte Kopfgrube.

Augen können schon wegen der dunklen Farbe und Undurchsichtigkeit des Tieres, wie überhaupt innere Organe, nicht wahrgenommen werden. Schnitte durch den Körper belehren darüber, dass Pigmentaugen tatsächlich fehlen, und mein Bemühen, lichtempfindliche Organe anatomisch nachzuweisen, fiel negativ aus. Aber da das Tier in der obersten Litoralzone lebt, ist wohl anzunehmen, dass lichtrezipierende Sinneszellen doch vorhanden sind, wenn es mir auch nicht gelungen ist,



Textfig. 2. Sagittaler Längsschnitt durch das Tier. *d*, Darm. — *e*, reifes Ei. — *ep*, Körperperithel. — *g*, Gehirn mit Statocyste. — *h. m.*, Hautmuskel. — *k. dr.*, Kopfdrüse. — *ph. m.*, Pharynxmuskulatur. — *t*, Tentakel. — *v. s.*, Vesicula seminalis. — *v. gr.*, Vesicula granulorum. — *v. s.*, Samenblase. Vergröss. 40 X.

sie zu erkennen. Wimperrinnen und Wimpergrübchen habe ich nicht vorgefunden.

Die Farbe des lebenden Tieres ist dunkel schwarz-grün. Das Pigment findet sich nicht nur im Epithel, sondern auch, und noch dazu besonders reichlich, in dem darunter liegenden Gewebe. Die in Sublimat konservierten Tiere sind beinahe völlig entfärbt, aber Pigmentkörnchen findet man auf den Schnitten wieder. Ich habe Ursache anzunehmen, dass neben Pigmentkörnern auch noch ein gelöster Farbstoff im Tiere vorhanden ist.

Eine allgemeine Orientierung über den Bau des Tieres gestattet Textfigur 2, die nach einem sagittalen Längsschnitt durch den Körper mit dem Zeichenapparat entworfen ist. Betreffs der Organe darf ich auf die Erklärung unter der Figur hinweisen.

Das Körperepithel.

Das Körperepithel erreicht im vordersten Körperteil auf der Dorsalseite eine beträchtliche Höhe. Nach hinten und nach unten wird es zwar niedriger, behält jedoch eine geringe Dicke. Nur unter dem männlichen Kopulationsorgan wird diese unansehnlich.

Die Deckzellen, die die Hauptmasse der Zellelemente des Epithels bilden, sind prismatisch, auffallend schlank und zeigen, besonders im äusseren Teil, wohlbegrenzte Zelleiber.

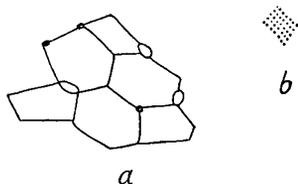
Untersucht man die Flächenschnitte, die hier sehr viel klar machen, so bemerkt man die unregelmässig polygonale Form der Deckzellen, die in Textfigur 3 widergegeben ist. Je nach dem Kontraktionszustande des Körpers wechselt der Querdurchmesser, aber als Durchschnittswert können 6–8 μ angegeben werden. Nach innen werden die Deckzellen schmaler, oft sogar bedeutend, um Platz für die dicken Epitheldrüsenzellen zu schaffen.

Das Epithel ist über den ganzen Körper gut ciliert. Die Wimpern sind ziemlich grob und nicht auffallend lang, etwa 5–6 μ . Nur in der Kopfgrube fehlen Cilien, sonst sind sie überall an der Körperoberfläche zu bemerken. Ein Unterschied zwischen dorsaler und ventraler Körperfläche betreffs der Wimperbekleidung war hier nicht zu konstatieren. Die Cilien sind, wie ich sehr schön auf den Flächenschnitten gesehen habe, in parallelen Längs- und Querreihen angeordnet. Diese Reihen (Textfig. 3 b) sind nicht nur auf eine Zelle beschränkt, sondern sie setzen sich ohne Unterbrechung von Zelle zu Zelle fort. Die Reihen sind nur von

den kleinen Ausmündungen der Drüsenzellen unterbrochen. Verfolgt man sie in grösserer Länge, so findet man die Reihen statt gerade oft leicht gebogen verlaufend, was allerdings nur eine Folge der ungleichmässigen Kontraktion des darunter liegenden Gewebes ist.

Die Cilien entspringen aus Basalkörnchen, welche nicht wie gewöhnlich rund sind, sondern eine Stäbchenform besitzen. Die Basalstäbchen übertreffen die Cilien mehrfach an Dicke. Dieser Stäbchensaum bildet die äussere Begrenzung der Deckzellen und ist in Tafel I Figur 8 und 9 zu sehen. Hier bilden die mit Eisenhämatoxylin gefärbten Stäbchen durch ihre dichte Gruppierung anscheinend eine dicke, schwarze Linie.

Der Wurzelapparat ist sehr fein und kann bis in die Nähe des Zellkernes verfolgt werden.



Textfig. 3 *a*. Oberfläche des Körperepithels; die Grenzen der Deckzellen und die Ausmündungen der Drüsenzellen. *b*. Die Cilienreihen im Flächenschnitt gesehen. Comp.-Ok. 8×2 mm Apochromat.

Eine Basalmembran vermisst man vollkommen. Ich habe mit grösster Sorgfalt meine Schnittserien durchsucht, ohne eine Spur davon entdecken zu können. Und doch sind mehrere Serien mit Ehrlichs Hämatoxylin gefärbt worden, das in anderen Fällen solche Membranbildungen gut hervortreten lässt. Zu demselben Resultat kam ich auch durch Anwendung von van Giesons Färbung und von Lichtgrün.

Von epithelialen Drüsenzellen gibt es zwei Arten. Beide haben eine kolbenförmige Gestalt mit einem stark verengten Mündungsbezirk. Solche Drüsenmündungen sind in Textfigur 3 *a* abgebildet.

Die eine Art der Drüsenzellen hat ein feinkörniges, stark färbbares Sekret. In der Mündungspartie der Zelle ballen sich die Sekretkörnchen zusammen und ragen meistens als ein einheitliches, homogenes Sekretpföpfchen zwischen den basalen Teilen der Ci-

lien hervor. Es färbt sich in seinem äusseren Teil mit Eisenhämatylin intensiv schwarz.

Die andere Art Drüsenzellen, die ich als Schleimdrüsen bezeichne, hat nämlich im Gegensatz dazu ein homogenes, kaum färbbares Sekret.

Rhabditen kommen bei diesem Tiere nicht vor, weder im Epithel noch im übrigen Körpergewebe.

Die feinen Ausführgänge der eingesenkten Körperdrüsenzellen durchziehen das Epithel. Diese Drüsenzellen, die ich hier behandeln will, treten besonders scharf in mit Ehrlichs Hämatylin gefärbten Präparaten hervor. Man findet ihre Zelleiber überall unter dem Hautmuskelschlauch, überwiegend jedoch im ventralen Gebiet. Besonders zahlreich treten sie am lateralen Rande auf, wo sie eine wahre Drüsenzzone bilden. Ihr cyanophiles Sekret ist sehr feinkörnig und färbt sich intensiv blau in Ehrlichs Hämatylin-Eosinpräparaten.

Über die Kopf- oder Stirndrüsen, die auch ein cyanophiles Sekret abscheiden, wird unten gehandelt.

Zwischen den Epithelzellen fand ich feine gerade Stiftchen. Sie färbten sich intensiv schwarz mit Eisenhämatylin. Sie laufen senkrecht bis zur Oberfläche des Epithels und setzen sich oft ein kleines Stück zwischen den Cilien fort. Ich habe mich vergebens bemüht, sie auf längere Strecken oder bis zu einem Zelleib zu verfolgen. Bis zur Kernzone sind sie sehr deutlich, aber da werden sie so fein, dass ihre Verfolgung und Identifizierung in den Schnittserien unmöglich war. Dass sie da oftmals umbiegen, habe ich indess doch feststellen können. Diese Stiftchen sind sehr zahlreich, besonders im vorderen Körperteil. In einigen Fällen habe ich solche Stiftchen von abweichendem Aussehen bemerkt, die in der Kernzone des Epithels zu einer knopfförmigen Anschwellung kommen. Es ist naheliegend, diese Stiftchen als Reiz-rezipierende Organellen aufzufassen. Eine sichere Feststellung ihrer Natur kann wohl nur unter Anwendung elektiver Methoden oder möglicherweise mit Isolationsmethoden an frischem Material geschehen. Auf der Abbildung der Epitheloberfläche (Textfig. 3) habe ich die Stiftchen mit Hilfe des Zeichenapparates eingetragen. Sie sind da als schwarze Punkte zu sehen. Sie kommen nur interzellular vor.

Ferner enthält das Epithel ein ähnliches Pigment, das man in reichlicherer Masse im Mesenchymgewebe wiederfindet, wie auch im Hautmuskelschlauch.

Noch eine eigentümliche Tatsache ist zu berichten, nämlich das sehr zahlreiche Vorkommen von Muskelfasern im Epithel. Sie laufen hier parallel mit der Oberfläche des Epithels. Dass sie tatsächlich zwischen den Epithelzellen vorkommen, lässt sich mit Sicherheit feststellen. Besonders schön tritt dies oberhalb der Kernzone des Epithels hervor, wo das Bild der Epithelzellen sehr distinkt ist, ja man kann sogar sagen schematisch klar. Die Deutlichkeit lässt nichts zu wünschen übrig. Zwischen den wohlbegrenzten Zelleibern im äusseren Teil des Epithels laufen diese feinen Muskelfasern jedoch ziemlich spärlich. Unterhalb der Kernzone sind sie desto zahlreicher vorhanden, und hier sind die Fasern auch gröber. In dieser Zone ist das Bild in Folge ihrer grossen Menge mehr verschwommen, und die Zellgrenzen des Epithels treten nicht mit derselben Schärfe hervor. Ihre Zugehörigkeit in topographischer Hinsicht zum Epithel lässt sich da nicht immer mit der gleichen absoluten Sicherheit feststellen wie bei den vorhergehenden. Aber da diese regelrechte Muskelschicht sehr oft in die Kernzone des Epithels hinaufreicht, so bin ich garnicht im Zweifel darüber, dass auch diese unteren Fasern topographisch zum Epithel gerechnet werden müssen.

Während die obersten feinen Fasern hauptsächlich Ringfasern sind, laufen die gröberen Fasern gewöhnlich in der Längsrichtung des Tieres, jedoch mehr oder weniger schief. Einer Kreuzung unter spitzen Winkeln begegnet man daher am öftesten, und die Anordnung ist wenig regelmässig. Zwischen diesen Fasern befinden sich auch solche, die ihren Ursprung in den Radiärbündeln und der Dorsoventralmuskulatur haben. Die pinselförmige Verzweigung dieser Fasern kann man bis ins Epithel verfolgen. Als feinste Fädchen laufen sie entweder gerade zwischen den Epithelzellen aus oder biegen in der erwähnten Muskelschicht um. Dass diese letztere eine selbständige Schicht darstellt, ist durch die grosse Zahl der Fasern ganz erklärlich und selbstverständlich. Ihre Fasern übertreffen auch an Dicke die Endzweige jener aus Parenchym kommenden Muskelbündel.

Diese letzteren Bündel erhalten durch die pinselförmige Auflösung eine gute und sichere Verankerung, die erst ausserhalb des Nervenplexus des Körpers zustande kommt.

Muskulatur.

Der Hautmuskelschlauch. Wie überhaupt die muskulären Elemente dieses Tieres, so ist auch der Hautmuskelschlauch ausserordentlich gut ausgebildet und erreicht eine Stärke, die an die Verhältnisse bei den Tricladen ohne weiteres erinnert. Ein Hinweis auf die Figuren 2 und 3 in Tafel I genügt, um dies zu illustrieren. Die Muskulatur erscheint als ein dicker Ringband innerhalb des Nervenplexus des Körpers.

Der Hautmuskelschlauch setzt sich aus den drei typischen Schichten: Ring-, Diagonal- und Längsmuskelschicht, zusammen. Da die erste und die letzte eine ungewöhnliche Stärke haben, lässt sich ohne Schwierigkeit völlig sicher feststellen, dass die Diagonalmuskelfaser wirklich *zwischen* den beiden anderen als eine besondere Schicht gelegen ist. Dies hebe ich besonders hervor, weil die Meinungen der Autoren über die Lage der Diagonalfaser bei anderen Turbellarien divergieren. Bei diesem Tiere braucht man jedoch gar keine Zweifel zu hegen.

Betreffs der Anordnung der Schichten und vor allem der einzelnen Fasern sind die Flächenschnitte besonders lehrreich.

Die äusserste dieser drei Schichten liegt unmittelbar unter dem Nervenplexus und schmiegt sich diesem an. Ihre Muskelfasern sind, wie aus einem Studium der Längsschnitte hervorgeht, bündelweise angeordnet. In den Bündeln, die höher als breit sind, kann man bis zu fünf Fasern, übereinandergereiht, zählen. Die Fasern, wie übrigens auch die Bündel, liegen viel dichter als die der Längsmuskelschicht. Gewöhnlich sind sie auch bedeutend feiner als diese. Ihre maximale Dicke kann zwar bis zu 2μ gemessen werden, aber im allgemeinen erreichen sie doch nur die Hälfte dieses Masses. In der Regel ist ihr Querschnitt oval, ihre Längsachse steht im Körperquerschnitt radial, eine Regel, die jedoch nicht ausnahmslos gilt. Betreffs des histologischen Baues kann erwähnt werden, dass eine besondere (plasmatische) Marksubstanz ihnen, wie überhaupt allen Muskelfasern dieses Tieres fehlt.

Die sehr dünne Diagonalmuskelschicht lässt sich nur an den Flächenschnitten gut erkennen. Die Fasern liegen einzeln, kreuzen einander unter einem rechten Winkel, der von der Längslinie des Körpers halbiert wird. Die Stärke der Fasern stimmt am besten mit der der Ringmuskelfasern überein. Die lockere Lage

der Fasern erschwert ihr Auffinden auf den Querschnitten in hohem Masse.

Die stärkste Muskelschicht des Hautmuskelschlauches ist allerdings die nach innen liegende Längsmuskelschicht. Sie misst stets mehr als die doppelte Höhe der Ringmuskelschicht. Ihre Fasern zeichnen sich besonders durch ihre ansehnliche Grobheit aus. Auch sie sind bündelweise angeordnet. Sie laufen nicht völlig genau in der Längslinie des Körpers. Ferner bilden die Bündel sehr zahlreiche Anastomosen miteinander. Die Bündel sind auffallend locker angeordnet, und reichlich ist Parenchymgewebe dazwischen eingesprengt.

Wie oben bereits erwähnt, wird der Hautmuskelschlauch von den Bündeln der Radiärmuskeln des Pharynx und der eigentlichen Körpermuskulatur durchsetzt.

Die Dicke des Hautmuskelschlauches wechselt etwas in den verschiedenen Körperregionen und natürlich auch je nach dem Kontraktionszustand. Nach vorn und hinten ist er jedoch immer bedeutend dünner. Besonders gilt dies von der dorsalen vorderen Körperzone. Eine ausgeprägte Differenz zwischen dorsaler und ventraler Körperfläche habe ich nicht gefunden. Jedenfalls ist nicht die ventrale Fläche muskulöser, eher ist das Gegenteil der Fall.

Unterhalb des männlichen Kopulationsorgans ist die Muskulatur am schwächsten ausgebildet.

Körpermuskulatur. Eine Parenchym- oder Körpermuskulatur ist ziemlich reichlich entwickelt. Im Pharynxkapitel behandle ich die radial verlaufenden Muskelbündel, die dicht das Parenchym zwischen Pharynxmuskulatur und Hautmuskelschlauch durchziehen (Tafel I, Fig. 2) und sich am Körperepithel und Pharyngealepithel anheften.

In der pharyngealen Zone findet man weiter schräg verlaufende Faserelemente, die zur Kontraktion und Retraktion des vorderen Körperendes beitragen.

Hinter dem Pharynx haben die Körpermuskelfasern oft einen ausgesprochenen dorso-ventralen Verlauf. Schräg verlaufende Faserbündel werden natürlich auch beobachtet. Bei den grösseren Oocyten (Tafel II, Fig. 12) müssen die Fasern eine gebogene Laufrichtung bekommen, das Eintreten der gewaltigen Grössenzunahme der Eier bedingt dies.

Die Körpermuskelfasern vereinigen sich meistens zu Bündeln

und verhalten sich im übrigen ganz wie die radialen Bündel des Pharynx. Muskelkerne begleiten sie reichlich. Die pinselförmige Auflösung im Epithel, wie auch das Hindurchziehen des Hautmuskelschlauches ist oben schon erwähnt worden.

Nervensystem.

Auffallend ist die ausserordentlich schwache Ausbildung des Gehirns in dieser verhältnismässig grossen Turbellarie. Die Erklärung hierfür findet man in der starken Entfaltung eines subepithelialen Nervensystems im Vorderende des Tieres, das funktionel in vielen Beziehungen die Aufgabe des Gehirnes übernommen hat.

Aber zuerst einige Worte über das winzige Gehirn. Es liegt als eine kleine Ganglienzellanhäufung mit Neuropilem, die Statocyste umgebend, im vordersten Körperteil, ca. 0,2 mm vom Vorderende entfernt. Durch die beinahe terminale Verschiebung der Mundöffnung und die riesige Entwicklung des Pharyngealapparates erhält man unschwer die Erklärung für seine ausgeprägt dorsale Lage. Es befindet sich nämlich an der Basis des obersten Fünftels vom Querschnitt des Tieres.

Ist das Gehirn durch seine niedrige Entwicklung gekennzeichnet, so fällt auf der anderen Seite die reiche Ausbildung eines subepithelialen Nervengewebes sehr viel mehr in die Augen.

Über den Pharyngealnervenplexus wird bei der Behandlung des Pharynx gesprochen.

Eine wenn auch nur oberflächliche Betrachtung der in meinen zwei Tafeln gegebenen Photographien lässt die gute Entfaltung eines Körpervenenplexus feststellen. Als eine lichte Zone findet sich dieser Plexus auf dem ganzen Körper unmittelbar ausserhalb der Ringmuskelschicht des Hautmuskelschlauches. Über die netzförmige Anordnung dieser Nervenzüge geben die Flächenschnitte am besten Auskunft. Um dieses Nervennetz zu zeigen, ist die Abbildung Tafel I, Figur 7 beigegeben worden, die aus dem vordersten dorsalen Teile genommen ist.

Durch die Lücken in diesem Geflecht ziehen die radialen und dorsoventralen Muskelbündel.

Ich brauche hier wohl kaum zu erwähnen, dass das Nervennetz bedeutend besser im Vorderteil des Körpers entwickelt ist als im hinteren. Nach hinten zu, besonders am hinteren Körper-

ende, ist der Plexus weniger dick und die Lücken grösser. Ein Vergleich zwischen einem Querschnitt durch den Vorderteil (z. B. Tafel I, Fig. 19) zeigt schon einen deutlichen Unterschied. Die Abnahme an Stärke geht nur allmählich vor sich, wie z. B. Figur 3 oder Figur 9 Tafel I veranschaulichen.

Das Gehirn hat einen unregelmässigen Umriss, ist ebenso hoch wie breit und nicht länglich ausgezogen. Mit seiner winzigen Grösse harmoniert gut die Armut an Ganglienzellen. Nach meiner Auffassung ist seine Funktion vielleicht nur in Beziehung zur Statocyste zu erfassen, d. h. es perzipiert die Lage des Körpers im Raum und übermittelt, nach einem solchen Reiz, eine Erregung der Muskulatur.

Lichtrezipierende Organe war ich nicht imstande zu entdecken. Ob vom Gehirn aus die Sekretion der Kopfdrüse erregt wird, lässt sich wohl nicht entscheiden. Überhaupt geben meine Präparate über die vom Gehirn ausgehenden Nerven so gut wie keine Erklärung. Sie entziehen sich zu bald der Beobachtung. Auch die zwei grösseren ventralen (wohl rein motorischen?) Nerven war es nicht möglich, genügend weit zu verfolgen, trotzdem ich mit Apochromat 2 mm alle Schnittserien daraufhin untersucht habe.

Eine photographische Abbildung des Gehirns (g) im Querschnitt habe ich in Tafel I, Fig. 5 gegeben. Hierzu ist noch zu bemerken, dass die Ausschnittsränder der Photographien etwas schief im Verhältnis zur dorsoventralen Lotlinie gehen.

Die Ganglienzellen sind hauptsächlich dorsal und lateral zur Statocyste gelagert.

Am vordersten Körperende vor dem Anfang der Hodenzone haben wir ausser diesem Nervenplexus auch ein reiches Nervengewebe. Es besteht aus einem Neuropilem (in welchem sog. Punktsubstanz massenweise vorkommt) und kleinen Ganglienzellen. Dieses dichte Gewebe liegt ausserhalb des Körpernervenplexus (Tafel I, Fig. 4, 7, 8 und 1) und nimmt damit eine subepitheliale Lage ein. Es ist nur in der vordersten Körperzone ausgebildet, wie aus einem Vergleich zwischen Figur 8 und 9, Tafel I hervorgeht. Das Nervengewebe ist zwar am besten dorsal (Tafel I, Fig. 4 und 8) ausgebildet, findet sich aber auch seitlich und ventral. Es umgibt in dieser Weise wie ein Zylinder den Hautmuskelschlauch ausserhalb des Nervenplexus. Diese Zylinderwand hat, wie gesagt, die grösste Mächtigkeit oben und wird allmählich seitlich dünner, um unter dem Pharyngealapparat

in der Ventrallinie ihren geringsten Durchmesser zu erreichen. Nach vorne erstreckt es sich auf der Dorsalseite bis zur Kopfgrube, aber ist hier etwas verjüngt. Nach aussen gegen das Epithel zu lockert sich das Gewebe, wird von den erwähnten äusseren feinen, in der Längsrichtung des Körpers laufenden Muskelfasern durchsetzt, und keine abgesetzte scharfe Grenze zwischen dieser Übergangszone und dem Epithel kann bemerkt werden, sondern die basalen Ausläufer der Epithelzellen verlieren sich hier.

Zu diesem Nervensystem muss man wohl auch die grosse Menge Kerne, die unterhalb der Hautmuskelschicht in dieser vorderen Körperzone eine regelrechte Schicht bilden (Tafel I, Fig. 1, 4, 5 und 8), rechnen. Ohne elektive Methoden lässt sich jedoch nicht mit voller Sicherheit diese Zugehörigkeit beweisen. Die Verbreitung dieser Kernzone folgt genau diesem subepithelialen Nervensystem und kommt infolgedessen nur rostralwärts von der Hodenzone vor. Die Kerne sind klein, rundlich und sehr chromatinreich. Ihre starke Färbbarkeit und dichte Gruppierung machen diese Kerne sehr auffallend. Um Myoblasten kann es sich kaum handeln. Ihr begrenztes Auftreten, ihre abweichende grössere Färbbarkeit und ihre grosse Menge ebenda, wo die Haut- und Körpermuskulatur am schwächsten ausgebildet ist, verbietet eine solche Deutung. Meine Auffassung ist deshalb, dass eine andere Deutung als die oben gegebene nicht ernsthaft in Frage kommen kann.

Dass dieses subepitheliale Nervengewebe ein wahres zentrales Nervensystem darstelle, ist bei mir nicht nur eine Vermutung, sondern eine auf viele Tatsachen gegründete Überzeugung. Erstens zeigt es in dem strukturellen Aufbau die grösste Übereinstimmung mit Verhältnissen, denen man in Ganglienzentra zu begegnen pflegt. Die verschieden gerichteten Faserzüge, vor allem die überaus reichliche Ausbildung der Punktsubstanz, die Anhäufung von Massen von Ganglienzellen, die Verbindung mit dem kräftigen Körpernervenplexus — alle diese Umstände sprechen in deutlichster Weise hierfür. Noch einen Beweis für diese Ansicht findet man ohne weiteres in der Lage dieses Nervensystems. Es kommt nämlich ausschliesslich am Vorderende des Tieres zur Ausbildung. Dass es hauptsächlich auf der Dorsalseite seine beste Entfaltung findet, spricht auch für diese Anschauung. Eine solche Lage hat ja in funktioneller Hinsicht dieselbe Erklärung wie die dorsale Lage der Cerebralganglien z. B. bei den Anneliden.

Vergleichend morphologische Bemerkungen hierüber können

selbstverständlich hier nicht in Frage kommen. Es handelt sich hier nur um ein für dieses Tier eigentümliches, selbständiges Erwerben von einem sekundären Zentrum. Aber die Formierung eines solchen Zentrums, das hauptsächlich dorsal liegt, keine Andeutung von Paarigkeit zeigt und dazu subepithelial ist, bietet doch ein Interesse von grösserer Wichtigkeit, als man von einem Spezialfall in der Organisation des Nervensystems eines Plathelminthen erwarten konnte. Es zeigt, wie grossen Möglichkeiten zu Organisationsänderungen man, auch bei wohl spezialisierten Formen, bei den niederen Würmern begegnen kann.

Aber es ist auch ein ausgezeichnetes Exempel dafür, wie vorsichtig man in Deutungen von Organisationsverhältnissen sein muss, wenn man weitgehende Schlüsse von Einzelorganisationen zu ziehen wünscht, denn oft fehlen die nötigen Momente, an denen man diese prüfen und durch sie korrigieren könnte. Man denke sich z. B. in unserem Falle, dass die Statocyste nicht zur Ausbildung gelangt wäre! Man hat nämlich allen Anlass, in dem jetzigen Gehirn dieses Tieres ein vielleicht ausschliesslich in Beziehung zu der Statocyste stehendes Organ zu sehen. Seine »raison d'être« erscheint, wenigstens ist dies sehr einleuchtend, auf der Statocyste zu ruhen.

Wäre dann das Gehirn zur weiteren Rückbildung und zum Verschwinden gebracht worden, dann würde man zweifellos sofort diesem Tiere eine sehr primitive Stellung in systematischer Hinsicht eingeräumt haben. Eine Stütze für dieses Urteil hätte man dann ungesucht in der Organisation der weiblichen Geschlechtsorgane. Und der eigentümliche Bau des Pharynx würde nicht dagegen sprechen, ja kaum die übrigen Organisationszüge.

Wie die Dinge jetzt liegen, braucht man indess wohl nicht im Zweifel zu sein, wie diese Organisation aufzufassen ist. Das Vorhandensein von einem in Parenchym gelagerten Gehirn spricht in deutlichster Weise dafür, dass dieses subepitheliale Nervensystem, das funktionell als ein zentrales angesehen werden kann, nur sekundär zustande gekommen ist. Wie die Anlage dieses Nervengewebes sich zu der des Gehirns verhält, darüber kann man sich ohne Kenntnis der Entwicklung nur mit grösster Vorsicht äussern. Eine schwache Vermutung darf ich vielleicht ins Feld führen. Das vollständige Fehlen einer Paarigkeit des subepithelialen Nervenzentrums des erwachsenen Tieres deutet doch eher dahin, dass es sowohl onto- wie phylogenetisch spät und betreffs seiner Anlage ohne Zusammenhang mit dem Gehirn zur Ausbildung gelangt ist.

Jedenfalls ist es, meiner Meinung nach, verfrüht, ohne embryonale Belege und neue Befunde etwas ursprünglich Primitives in dieser Organisation zu sehen. Ich will noch in Erinnerung bringen, wie man bei den Turbellarien zusammen mit dem Epithel Ganglienzellen unter der Basalmembran oder sogar dem Hautmuskelschlauch — diese oft in beträchtlicher Menge — findet. Ein Vergleich mit solchen ist naheliegend, und es verdient besonderes Interesse, dass die Ganglienzellen unter dem Hautmuskelschlauch des Tieres (= die oben erwähnte Kernzone) im Aussehen sehr gut mit solchen bei anderen Turbellarien übereinstimmen.

Meine Erfahrung erstreckt sich in diesem Falle hauptsächlich auf die Polycladen, wo man ähnlichen Bildern von Ganglienzellen unter dem Hautmuskelschlauch, besonders am Rande des Körpers begegnet.

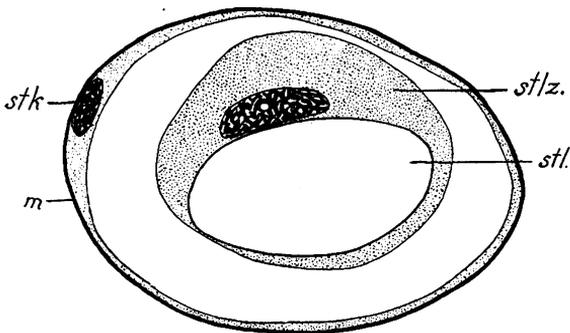
Statocyste.

Diese neue Gattung besitzt eine wohl entwickelte Statocyste. Sie liegt in der Mitte des Gehirns, von diesem deutlich umschlossen. Diese von vielen anderen Turbellarien abweichende Lage der Statocyste ist an allen Präparaten, Quer- und Längsschnitten, einwandfrei festgestellt worden.

Die Statocyste ist gewöhnlich kugelig, aber sie kann auch von oben her etwas platt gedrückt erscheinen. Die Grösse erreicht im grössten Durchmesser 32 μ . Eine feste Membran, die mit Ehrlichs Hämatoxylin färbbar ist, bildet die äussere Wandung. Nach innen ist diese von einer deutlichen Plasmaschicht ausgekleidet, die kernführend ist. Wo ein Kern liegt, ist die plasmatische Schicht dicker. An der oberen Wand habe ich zwei solche Kerne beobachtet, die beide lateral gelagert sind. In Textfigur 4 ist nur der eine abgebildet, der andere war erst in dem dritten Schnitte ersichtlich. Beide Kerne haben immer eine längliche, flachgedrückte Form und unterscheiden sich dadurch prägnant von den kugeligen Ganglienzellkernen.

Der Statolith ist hier von besonderem Interesse, weil er uns ganz klar ihre Bildungsgeschichte zeigt. Die Statolithenzelle ist ein kugeliges Gebilde mit reichem Cytoplasma. In diesem Plasma ist der linsenförmige Statolith völlig eingeschlossen. Er ist in dorso-ventraler Richtung abgeplattet mit völlig glattem Rand. Nebensteinchen kommen nicht vor. Dieser von kohlensaurem Kalk gebildete Körper färbt sich demgemäss mit Ehrlichs Häma-

toxylin blau. In dem mit Sublimat-Essigsäure konservierten Tiere ist zwar der Kalk aufgelöst, aber dadurch kann man durch die restierende organische Substanz in dem Statolith seinen konzentrischen Aufbau spüren. Die feinen organischen Lamellen konnte ich nicht in dem unaufgelösten Stein wiederfinden, da sie hier völlig verdeckt sind. Die grösste Achse des Statoliths misst 15 μ , seine kleinste (dorso-ventrale) 7 μ . Der Statolith liegt immer in dem ventralen Teile der Statolithenzelle. Auf der dorsalen Seite, dicht dem Statolith angedrückt, findet sich der flachgepresste, 4 μ grosse Kern, welcher ziemlich reichlich Chromatin und einen kleinen Nukleolus enthält. Das Plasma der Zelle ist von körniger



Textfig. 4. Statocyste. *m.*, Kapselmembran. — *stk.*, der linke Statocystenzellkern. — *stl/z.*, die Statolithenzelle mit ihrem Kern. — *stl.*, der Statolith, ventral in der Statolithenzelle liegend. Zeiss Comp. Ok. 8 \times 2 mm Apochr.

Struktur und, wie erwähnt, umgibt es die Statolithenlinse von allen Seiten.

Die Statolithenlymphe enthält eine organische Substanz, die durch die Reagentien als ein leichtes Gerinsel ausgefällt ist. Ein Aufhängeapparat war an den preservierten Tieren nicht zu entdecken. Beobachtungen darüber an lebenden Tieren habe ich wegen ihrer Undurchsichtigkeit nicht machen können.

In einer Abhandlung über einige finnische acoele Turbellarien beschreibt Luther und bildet ab die Statocyste der *Chuldia baltica* (Luther 1912, Tafel II, Fig. 19 und 20) und der *Palmenia twaerminensis* (l. c. Tafel I, Fig. 9 und 10). Die Ansicht liegt nahe, dass diese Statolithenzellen in demselben Sinne gedeutet werden können, wie es für *Hofstenia* gültig ist. Die Statolithenzelle Luthers besitzt demnach nicht »die Form eines flachen, dünnwandigen Schälchens, welches mit scharfem Rand in eine dünn-

wandige Blase übergeht», sondern nach meiner Meinung wäre es besser zu sagen, dass die Zelle kugelig ist und die »dünnwandige Blase« und die »bikonkave Linse« (als innere Produkte dieser Zelle) in sich eingeschlossen hat. Eine solche Deutung scheint mir wahrscheinlich nach dem Befunde in dieser neuen Turbellarie und nach den entsprechenden Verhältnissen bei einer neuen parasitischen Turbellarie aus *Stichopus*, die ich in nächster Zeit beschreiben will. Ist diese meine Ansicht über die von Luther geschilderte Acoelen-Statocyste richtig, so kann der lichtbrechende Körper von der Form einer bikonvexen Linse keine Cuticularbildung sein. Luther (1912, S. 31) sagt allerdings auch nur: »Er erscheint durchaus homogen und macht den Eindruck einer Cuticularbildung«.

Über der Statocyste liegt eine wohlbegrenzte Ganglienzelle, die mit einigen kurzen Protuberanzen in Berührung mit der Cystenwand kommt. Möglicherweise stellt diese Zelle einen Aufnehmungsapparat für Reize dar. Ein Eindringen in die Cystenwand habe ich jedoch nicht konstatieren können. Möglicherweise kann man diese Ganglienzelle ihrer Lage nach als rezipierendes Organ von der Statocyste her auffassen. Ventralwärts habe ich keine Ganglienzellen in ungesuchter Beziehung zu der Statocyste gefunden, wenn auch Ganglienzellen nicht weit davon vorkommen.

Kopfgrube und Kopfdrüse.

Terminal, etwas dorsal verschoben befindet sich eine seichte Vertiefung. Diese Grube ist die Mündungsstelle für die zahlreichen grossen Drüsenzellen, die vor dem Gehirn, um es herum und etwas dahinter als ein ziemlich grosses Büschel kolbenförmiger Zellen angehäuft sind. Nach vorn sammeln sie sich als ein dickes, kompaktes Bündel genau in der Mittellinie des Körpers. Nach hinten zerstreuen sie sich einzeln oder in Büscheln. Sie münden ohne Dazwischenschalten von Epitheldeckzellen in die Kopfgrube. Dem Mündungsbezirk fehlen demgemäss Cilien. Was auf dem Bilde, Tafel I, Fig. 4, in der Grube erscheint, ist nur cyanophiles Sekret. In nächster Umgebung der Grube sind die Deckzellen kräftiger ciliert als in irgend einem anderen Teile der Körperoberfläche. Die dicken Cilien dieser Deckzellen gehen von einer äusseren Reihe feiner Basalkörnchen aus. Diese sind durch kurze feine Streifen mit einer Stäbchenreihe verbunden. Diese

Stäbchen setzen sich als besonders deutliche Wurzelfäden nach innen in der Zelle fort.

Um zu der Kopf- oder Stirndrüse zurückzukehren, so ist hier zu sagen, dass die Drüsenzellen von nur einem Typus sind. Aber sie sondern, eigentümlich genug, Sekret von zweierlei Art ab. Erstens gibt es grössere, kaum färbare Kügelchen oder vielleicht besser Tröpfchen, die zahlreich Zellenleib und verengten Ausführungsteil füllen. Auch in der seichten Kopfgrube habe ich frei dieses stark lichtbrechende Sekret beobachtet. Der am meisten in die Augen fallende Zug dieser Drüsenzellen, der sie sofort erkennbar macht, ist jedoch der, dass sie eine andere Art von Zellprodukten haben. Diese erscheint als ein intensiv färbbares Gerüstwerk, in dessen Maschen die eben erwähnten Kügelchen sich vorfinden. Es färbt sich intensiv blau-violett mit Ehrlichs Eisenhämatoxylin. Hierdurch und durch die blassen Kügelchen sind die Kopfdrüsenzellen auch von den eingesenkten, gewöhnlichen cyanophilen Körperdrüsenzellen, die sich mehr rein blau färben, sofort zu unterscheiden, was ein Vorteil ist, da beide im Vorderende des Tieres nebeneinander vorkommen.

Prüft man mit Oelimmersion dies Gerüstwerk, so findet man, dass es von sehr feinen Körnchen aufgebaut ist. Ich glaubte zuerst, in diesem eine Bildungssubstanz des Sekretes zu finden, aber bei näherer Prüfung erweist sich eine solche Deutung kaum als stichhaltig. Erstens waren keine Übergangsstadien zu entdecken, und zweitens, und das bedeutet noch mehr, findet sich diese Substanz auch ausserhalb der Drüsenmündung in der Kopfgrube. Hier schmelzen die Körnchen zusammen, fliessen als ein Fädchen-ziehendes Sekret aus und verbreiten sich über die Cilienbekleidung in der Nähe. Ich muss daher diese beiden Arten Zellprodukte als ein endgültiges, fertiges Sekret ansehen. Noch eine Stütze für diese Ansicht ist, dass beide stets vom Zellenleib bis zur Ausführungsmündung aneinanderliegend die Zellen ausfüllen. Nur an der Basis, wo die Kerne liegen, ist Protoplasma vorhanden.

Wird das Vorhergehende kurz zusammengefasst, so kann man sagen, dass dieses Tier eine einzige, mediane, fast terminal mündende Stirn- oder Kopfdrüse besitzt, deren Mündungsbezirk, eine Kopfgrube, nur aus den Drüsenzellen besteht. Ihre epitheliale Herkunft ist daher sehr deutlich. Ein Ringfeld von kräftig ciliierten Deckzellen hat zur Aufgabe, das Drüsensekret aus der Kopfgrube zu treiben. Die Drüsenzellen sind nach hinten am Gehirn vorbei

zerstreut und sammeln sich nach vorn als ein kompaktes Bündel. Aller Wahrscheinlichkeit nach, ist das Drüsensekret teils schleimartig, teils fadenziehend.

Pharynx.

Der Pharyngealapparat dieser Gattung weicht beträchtlich von allen bisher bekannten Pharynx-Typen ab, und ich kann ihn daher nicht in die von von Graff aufgestellten Typen einordnen. Eine Schlundtasche (Pharyngealtasche) fehlt vollständig, und demgemäss ist keine freie Pharyngealfalte oder überhaupt kein einspringender Wulst vorhanden. Der Pharyngealapparat ist nichts anderes als ein sehr langes, weites, stark muskulöses Rohr, das zwischen Mund und Darm eingeschaltet ist. Schon wegen seiner beträchtlichen Länge, die ungefähr ein Drittel der Körperlänge ausmacht, aber vor allem wegen seiner überaus kräftig entwickelten Eigenmuskulatur, die keinem der zum Pharynx compositum gerechneten Typen nachsteht, sondern wohl alle an Stärke bedeutend übertrifft, kann dieser Apparat auf keinen Fall als ein Pharynx simplex im Sinne von Graffs angesehen werden. Durch diese wohl ausgebildete Muskulatur repräsentiert er einen hochspezialisierten Typus, wenn auch seine körperliche Gestalt sehr einfach ist. In ihm besitzt das Tier ein ausgezeichnetes und für seinen Zweck besonders gut angepasstes Organ, um seine Nahrung zu bewältigen. Es ist ja aus dem Bau deutlich zu ersehen, dass der Apparat nicht hervorstreckbar ist. Ebenso ist es gar nicht wahrscheinlich, dass er umgestülpt werden kann. Dagegen ist es aus der Anordnung der Muskeln ohne weiteres erkennbar, dass er einen vortrefflichen Pumpmechanismus darstellt, mit dessen Hilfe die Beute (z. B. kleinere Crustaceen) eingesaugt werden kann.

Wir wollen jetzt ganz kurz eine Zusammenfassung über die Lage und den gröberen Bau geben, ehe wir auf eine ausführlichere Darstellung der verschiedenen Schichten eingehen.

Als ein weites Rohr (Tafel 1, Fig. 1—3) erstreckt sich dieser Pharyngealapparat von der im vorderen Körperpol liegenden Mundöffnung nach hinten fort. Er liegt ungefähr in der medialen Achse des Körpers. Die zentrale Achse des Pharyngealapparates läuft nicht mit der Bauchfläche des Tieres ganz parallel, sondern ist etwas schief nach oben gerichtet. Infolgedessen findet man auf den Körperquerschnitten den Pharynx mehr nach vorn, dem

Bauch genähert, im mittleren Teil seines Verlaufs zentral im Körper liegend und im hintersten gegen die Rückenfläche etwas verschoben. Von Anfang an enger, erweitert sich das Rohr allmählich (Tafel 1, Fig. 1 und 2), um in seiner hintersten Partie, da, wo es aufhört, mehr zusammengezogen zu werden. Im grössten Teil seines Verlaufs ist doch eine Zylinderform annähernd erreicht, indem es ungefähr überall gleich breit erscheint, aber eine ziemlich unbedeutende dorso-ventrale Abplattung ist jedoch hier wohl immer vorhanden.

Das Pharyngeallumen ist, wenn man vom Vorder- und Hinterende des Apparates absieht, in der Ruhelage sehr weit. An den beiden Polen ist es selbstverständlich sehr verengt.

Die Wandung dieses Pharyngealrohres ist in folgender Weise aufgebaut: Nach innen wird es von einem bedeutenden, kernhaltigen, cilierten Epithel ausgekleidet. Die sich daran anschliessende Muskulatur besteht aus: 1. Längs- und 2. Diagonalfasern, 3. einer überaus dicken und dichten Ringmuskelschicht und 4. einer auch sehr starken, aber lichterem Längsmuskelschicht, wobei die Reihenfolge von innen nach aussen gerechnet ist. Zwischen Ring- und äusserer Längsmuskelschicht ist ein Nervenplexus eingeschaltet.

Die Muskelschichten sind von Bündeln radialer Muskelfasern durchsetzt. Diese Bündel ziehen durch das Parenchym des Körpers zur Körperwand. Sie fungieren als die Antagonisten der Ringmuskelschicht und bewirken bei gleichzeitigem Erschlaffen der Ringmuskelschicht das Weiterwerden des Pharyngeallumens.

Ein Muskelseptum, das die Pharyngealmuskulatur gegen das Körperparenchym abgrenzt, wie bei dem Pharynx-bulbosus-Typus, fehlt vollständig. Keine Spur davon kann nachgewiesen werden. Übrigens ist die Abtrennung der äussersten Muskelschicht gegen das Parenchymgewebe wegen der lockeren Gruppierung ihrer Fasern sehr unvollständig, sodass eine scharfe äussere Grenze der Pharyngealmuskulatur nicht ausgebildet ist.

Es muss auch noch hervorgehoben werden, dass dieser Pharynx einer besonderen Parenchymschicht, die sonst immer bei einem Pharynx compositus ausgebildet ist, entbehrt.

Wir gehen nun zu dem Aufbau des Pharyngealapparates im einzelnen über.

Epithel. Das Pharyngealepithel ist viel besser ausgebildet, als wir gewöhnlich bei den Turbellarien finden. So besteht es

hier aus einer stark färbbaren, ca. 3 μ . hohen Plasmaschicht, in welcher die Epithelkerne eingebettet sind. Dies Verhalten der Kerne ist besonders bemerkenswert, da sie bei anderen Turbellarien im allgemeinen eingesenkt sind. Zellgrenzen zwischen den stark zerstreuten Kernen sucht man vergebens. Weder auf den Quer-, noch auf den Längs- oder Flächenschnitten durch das Epithel konnte ich solche nachweisen. Das Plasma ist sehr dicht und scheint fast homogen zu sein. Mit dem darunterliegenden Gewebe kontrastiert es sehr scharf, ohne dass eine Basalmembran zustande kommt. In Ehrlichs Hämatoxylin färbt sich eine Basalmembran immer gut, aber hier konnte ich keine Spur einer solchen auffinden, trotz sorgfältigen Nachsuchens mit einem Apochromat 2 mm.

Die freie Oberfläche dieses Zellsyncytiums ist deutlich ciliert, aber das Cilienkleid ist viel spärlicher (Tafel I, Fig. 8) und etwas kürzer als das des Körperepithels. Die Basalkörnchen sind ausserordentlich fein, aber dennoch sehr deutlich zu sehen. Von jedem geht eine dünne Cilie aus. Ein Cilienwurzelapparat fehlt völlig.

Am Munde ist die Grenze zwischen Pharyngealepithel und Körperepithel scharf markiert.

Die beiden Epithelien sind einander sehr unähnlich und eine Übergangszone ist nicht ausgebildet. Wie bereits erwähnt, fehlt auch eine Schlundtasche. Das Körperepithel ist hier an der Mundöffnung eingebogen, sodass ein kurzes Mundrohr entsteht, welches von schlanken, stark cilierten Zellen ausgekleidet ist.

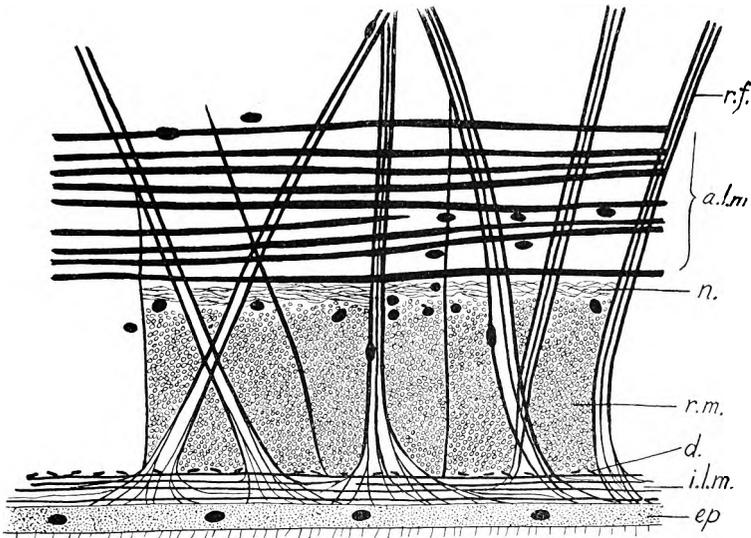
Eigentümliche Zellen, die vielleicht Sinneszellen repräsentieren, finden sich im ersten Teil des Pharyngealepithels. Sie werden nur spärlich angetroffen. Was sie so augenfällig macht, ist ihr Cilienwurzelapparat, der sich stark mit Eisenhämatoxylin verfärbt. Ihre Cilien sind länger und stehen dichter als die des übrigen Pharyngealepithels. Diese Zellen sind viel breiter als die Deckzellen des Körperepithels.

Muskulatur. Die mächtige Muskelwand des Pharyngealapparates wird erst in der Nähe der Mundöffnung dünner, aber da beträchtlich genug, wie Tafel I, Fig. 8 in guter Weise zeigt.

Drei dicke Muskellager (Textfigur 5) bauen diese Muskelwandung auf. Dazu kommen schwierig nachweisbare, locker liegende Diagonalfasern, die ausserhalb der inneren Längsmuskelschicht verbreitet sind.

Die schwächste der drei Hauptschichten, die sich dem Epithel

dicht anschmiegt, ist die erste Längsmuskelschicht (Textfig. 5 *i. l. m.*). In sich selbst ist sie jedoch gut entwickelt, sie besteht aus mehreren, bis zu fünf Faserreihen übereinander. Die länglichen Muskelkerne folgen sehr schön ihren Fasern in deren Längsrichtung. In dieser Schicht zerstreuen sich die feinen Enden der später besprochenen Radialfasern, indem sie hier mehr oder weniger scharf seitwärts umbiegen. Eine pinselförmige Auflösung der



Textfig. 5. Längsschnitt durch die Pharynxwand. *ep.*, Pharyngealepithel. — *a.l.m.*, äussere Längsmuskelschicht. — *d.*, Diagonalfasern. — *r.m.*, Ringmuskelschicht. — *n.*, Nervenplexus des Pharynx. — *i.l.m.*, innere Längsmuskelschicht. *r.f.*, Radialfaserbündel. Zeiss Ok. 2 × Apochr. 2 mm

Radialbündel (und auch ihrer einzelnen Fasern) tritt demnach ein. Die feinen Faserenden durchqueren oft sehr schief diese Längsmuskelschicht, um das Pharyngealepithel schliesslich zu erreichen. Andere dieser feinen Fasern kann man weit in der Längsmuskelschicht verfolgen, bis sie als feinste Fädchen innerhalb des Bindegewebes der Muskelschicht verschwinden. Diese Anordnung in der Auflösung der Radialbündel hängt zweifellos damit zusammen, dass eine sehr gute Befestigung von diesen Dilatoren des Pharynx aus funktionellen Gründen notwendig ist.

Am Aussenrand dieser Längsmuskelschicht beobachtet man Fasern, die eine diagonale Verlaufsrichtung im Verhältnis zu der

eben besprochenen Schicht haben (Textfig. 5, *d*). Sie kreuzen einander. Durch ihre Grobheit unterscheiden sie sich von den erwähnten Faserenden der Radialbündel, mit denen sie sonst verwechselt werden könnten. Die regelmässige Verlaufsanordnung erleichtert jedoch das Feststellen dieser dünnen, sehr lockeren Schicht, deren Vorhandensein mir zuerst entgangen war.

Die Ringmuskelschicht ist, wenn auch nicht überall, die mächtigste und ohne Vergleich die am besten ausgebildete und am meisten differenzierte Schicht des Pharynx. Die Fasern liegen hier so dicht, wie man wohl höchst selten bei den Turbellarien findet (Textfig. 5, *rm*).

Ein Hinweis auf die Figuren 1, 2, 3 und 8 (Tafel I) und 17 (Tafel II) kann besser als viele Worte diese Dichtigkeit klarlegen.

Ihre Fasern, die besonders fein sind, findet man in Bündeln angeordnet. Diese Bündel, die durch die breiten Muskelzüge der durchziehenden Radialmuskeln gebildet werden, verzweigen sich und anastomosieren miteinander. Jedes Bündel der Ringmuskelschicht besteht aus einer sehr grossen Menge Fasern. Die Muskelkerne dieser Fasern liegen nicht im Innern der Bündel, sondern sie sind am Aussenrande angehäuft. Kerne findet man wohl hier (Tafel I, Fig. 8 und Tafel II, Fig. 12), aber ohne Mühe kann ihre Zugehörigkeit zu den Radialbündeln festgestellt werden. Am besten wird dies Verhältnis jedoch auf Flächenschnitten konstatiert. Diesen länglichen Kernen schliessen sich die Radialfasern an, mit welchen auch ihre Orientierung hinsichtlich der Längsrichtung sehr schön übereinstimmt. Nach aussen wird diese sehr scharf umrissene Schicht vom Pharyngealnervenplexus begrenzt, der in dieser Weise zwischen Ring- und äusserer Längsmuskelschicht eingeschaltet ist. Er ist z. B. auf Tafel I, Fig. 2 und 8 gut zu sehen. Ihre schöne Netzform ist jedoch am besten auf Flächenschnitten durch den Pharynx ersichtlich. Dieses Nervenfasernetz ist von kleinen Ganglienzellen mit runden, chromatinreichen Kernen begleitet. Die Lücken dieses Bündelnetzes von deutlichen, groben Nervenfasern sind mit Radialmuskeln gefüllt. An der Mundöffnung steht der pharyngeale Nervenplexus mit dem Nervenplexus des Körpers in Verbindung.

In der Schichtreihe des Pharynx kommt sodann die äussere Längsmuskelschicht. Diese kontrastiert in schärfster Weise mit der Ringmuskelschicht, sowohl durch die lockere Gruppierung ihrer Fasern als auch durch deren beträchtliche Grobheit (Tafel II, Fig. 12 *lmph*). Die Fasern liegen in reichlichem Parenchym-

gewebe einzeln eingebettet. Ihre Anordnung wird nach aussen noch lichter, so licht, dass der Charakter einer Schicht sogar verloren geht. Dies ist besonders im hinteren Teil des Pharynx der Fall, wo man wirklich im Zweifel sein kann, ob man die äussersten Längsfasern zur Pharyngealmuskulatur rechnen soll oder nicht. Im vordersten Teil (Tafel I, Fig. 1, 2 und 8) liegen solche Schwierigkeiten nicht vor.

Im hintersten Teil des Pharynx ist eine extra Muskulatur vorhanden. Eine Muskelschicht von ringförmig verlaufenden Fasern *ausserhalb* der äusseren Längsmuskelschicht kommt nämlich hier zur Ausbildung. Zuerst eine dünne Lamelle bildend, verstärkt sie sich allmählich und setzt immer als eine dichte Schicht, den eigentlichen Pharynx ein Stück nach hinten hin fort. In dieser Weise umschliesst dieser breite Muskelsphincter nicht nur den hintersten Teil des Pharynx, sondern auch den Oesophagus. Der Hinterrand des Pharynx wird durch das plötzliche Aufhören der mächtigen Ringmuskelschicht scharf markiert. Auf Längsschnitten tritt diese hintere Grenze der dichten Ringmuskelschicht als eine gebogene Linie gut hervor.

Zur Pharynxmuskulatur im weiteren Sinne müssen auch die Radialmuskeln gerechnet werden. In funktioneller Hinsicht gehören sie hierher, indem sie die Erweiterung des Pharynxlumens bewirken. Genetisch sind sie wohl eher aus der eigentlichen Körpermuskulatur hervorgegangen. Sie sind wie diese in Bündeln zusammengeführt, und das Bild, welches sie geben, kongruiert mit den Bündeln, die das Parenchym im mittleren und hinteren Körperteil durchlaufen. Aber da sie als Dilatatores des Pharynx funktionieren, muss ich sie zum Pharynx zählen. Als breite Bänder laufen sie durch das zwischen Pharynx und Hautmuskelschlauch befindliche Parenchymgewebe, durchsetzen sowohl die Pharynxmuskelschichten als auch den Hautmuskelschlauch, und ihre Fasern erreichen als feinste, verästelte Fädchen die beiden Epithelien, das Körper- und das Pharyngealepithel. Die Bündel gehen selten senkrecht zum Pharynx, sondern beinahe immer mehr oder weniger schief. Sie verzweigen sich reichlich unter spitzen Winkeln und wiederholt im Parenchym und bilden auch miteinander Anastomosen. Dies ist besonders in der hinteren Pharyngealzone der Fall, wo man auf Längsschnitten die schönsten Bilder aus lichtem Flechtwerk bekommt. An Querschnitten ist dies weniger

zu sehen, da die Verzweigungen und Anastomosen hauptsächlich in den radial angeordneten Längsplänen zustande kommen.

Pharyngealdrüsen. Cyanophile Pharyngealdrüsen sind zwar vorhanden, aber so ausserordentlich spärlich, dass ich dieselben zuerst nicht wahrgenommen hatte. Ihre feinen Ausführungsgänge durchlaufen quer die gesamte Muskulatur. Ihr mit Ehrlichs Hämatoxylin blau gefärbtes Sekret findet sich im Pharyngeallumen als ein Überzug des Epithels.

Durch die eingehenden Untersuchungen von Graffs (vor allem in seiner bekannten Monographie der rhabdocoelen Turbellarien) haben wir eine bessere Kenntnis des mannigfaltigen Baus des Pharynx gewonnen. Er hat nachgewiesen, »dass derselbe eine systematische Bedeutung besitzt, wie sie in ähnlicher Weise nur noch dem Geschlechtsapparat zukommt«, wie sich Böhmig (1891, S. 216) äussert. Nach von Graff in Bronn IV: 1 : c : 1 finden sich bei den Turbellarien zwei Grundtypen, Pharynx simplex und Pharynx compositus.

Bei den Rhabdocoeliden (*Rhabdocoela* und *Alloecoela*) ist »der Pharynx im einfachsten Falle durch ein zwischen dem äusseren Mund und dem Darm eingeschaltetes Rohr vertreten, das sich als einfache Einstülpung des Integumentes darstellt, keine Eigenmuskulatur besitzt und deshalb als Pharynx simplex bezeichnet wurde. Im Gegensatz zu diesem erscheint der Pharynx compositus als ein zwiebelartiger Bulbus oder eine Ringfalte, deren Binnenraum von radiären, zwischen der äusseren und inneren Wand ausgespannten Muskelfasern durchsetzt wird und mit dem freien distalen Ende sich als Ringwulst aus dem Grunde einer Pharyngealtasche erhebt« (von Graff in Bronn a. a. O. S. 2096). Der zusammengesetzte Pharynx tritt seinerseits »in zwei Hauptformen auf, die sich hauptsächlich dadurch unterscheiden, dass bei der einen der Binnenraum der Pharyngealfalte vom Mesenchym durch ein Muskelseptum abgeschlossen ist, während bei der anderen der Binnenraum der Pharyngealfalte mit dem Mesenchym offen kommuniziert«. Der erste, geschlossene Pharynx wird von ihm als Pharynx bulbosus, der zweite, faltenförmige und offene als Pharynx plicatus bezeichnet.

Dieser Hinweis genügt vollkommen, um zu zeigen, dass der Pharynx dieser neuen Gattung zu keiner dieser Pharynxformen

gehört. Er ist weder ein Pharynx simplex noch ein Pharynx bulbosus resp. plicatus. Ich will daher noch einen Typus von Pharynx aufstellen, den ich mit Hinsicht auf seine Form als einen Pharynx tubiformis bezeichne. Zwar ist dieser Name nicht unzweideutig, da ja die Pharynxfalte des Pharynx plicatus oft eine Tubenform annimmt und damit eine Verwechslung möglich ist. Aber ich will trotzdem den Namen in Gebrauch nehmen, da er gut bezeichnend ist.

Durch seine hohe Organisation zeigt sich deutlich, dass dieser Pharynx zum Pharynx compositus gerechnet werden muss, er bildet von diesem eine dritte Hauptform. Bei den Alloecoelen sind bisher zwei Pharynxformen bekannt, der Pharynx variabilis (zu Pharynx bulbosus gehörend) und der Pharynx plicatus. Ist es nun möglich, den Pharynx tubiformis aus einer von diesen herzuleiten? Das bietet allerdings grosse Schwierigkeiten. In der Organisation gibt es keine Züge, die für die eine oder andere Ableitung deutlich sprechen könnten. Bis auf weiteres ist, da keine Zwischenformen bekannt sind, die Gegensatzstellung festzuhalten.

Ich will nochmals betonen, dass bei diesem Pharynx tubiformis Mund- und Pharynxöffnung zusammenfällt, Pharyngealtasche und Pharyngealfalte demnach nicht vorhanden sind und dass eine besondere Parenchymschicht innerhalb der starken Muskulatur nicht zur Ausbildung kommt. Die Drüsenarmut ist auch augenfällig, und die Drüsenzelleiber finden sich niemals in der Muskulatur. Der Pharynx funktioniert als ein Pumpmechanismus. Wie ausgezeichnet er arbeitet, beweist der Darminhalt. Skelette von ganzen, verhältnismässig grossen Crustaceen findet man im Darm neben Diatomeen etc.

Denkbar wäre es, anzunehmen, dass dieser Pharyngealapparat aus einer Pharyngealtasche gebildet wäre, die durch Unterdrückung der Pharyngealfalte eine sehr starke Muskulatur erhält. Da Belege hierfür ohne Kenntnis der Embryonalentwicklung fehlen, kann ich jetzt nicht näher darauf eingehen. Ich darf hier jedoch meine Meinung dahin äussern, dass dieser Pharynx, trotz seiner einfachen muskulösen Rohrform wohl kaum als ursprünglich primitiv anzusehen ist.

Hinter dem Pharynx bildet ein kurzes Rohr den Übergang zum Darm. Ein Querschnitt durch diesen Teil ist in Tafel I, Fig. 9 abgebildet. Unter dem Epithel befinden sich Längsfasern

und eine Ringmuskelschicht. Darunter ist ein Parenchymgewebe mit Drüsen. Das von diesen gebildete Sekret ist sehr feinkörnig und färbt sich stark mit Eisenhämatoxylin. Dies Gewebe ist seinerseits von einer Ringmuskelschicht bekleidet. Diese Schicht ist, wie die Längsschnitte zeigen, nur eine Fortsetzung der reichlich entwickelten Ringmuskelschicht, die am Hinterende des Pharynx als ein starker, breiter Muskelsphincter ausserhalb der äusseren Längsmuskelschicht ausgebildet ist. Die Schichten unterhalb des Epithels sind reichlich mit radial verlaufenden Fasern durchzogen, die aus der inneren Längsmuskelschicht des Pharynx stammen und hier am Hinterende des Pharynx nach aussen biegen.

Von besonderem Interesse ist die Drüsenanhäufung in diesem oesophagealen Teil. In dem Darm selbst vermisst man Drüsen vollständig. In dem Pharynx gibt es nur cyanophile Drüsenzellen, die sehr spärlich sind und wohl nur für das Schlüpfriegen des Pharynx eine Rolle spielen. Daher muss ich annehmen, dass die Oesophagusdrüsen eine Giftwirkung auf die Beute ausüben und bei ihrer Einschmelzung mitwirken. Das Darmsyncytium nimmt die Nahrung durch Phagocytose auf.

Eine Arbeitsteilung ist meiner Meinung nach im Darmtractus insofern eingetreten, als der oesophageale Teil secernierend wirkt, während der eigentliche Darm drüsenfrei ist und daher eine spaltende und absorbierende Wirkung auf die Nahrung wohl nur intracellulär ausüben kann.

Der Darm besitzt eine einfache Sackform, höchstens mit ganz unbedeutenden seitlichen Ausbuchtungen. Er setzt sich vom Oesophagus gerade nach hinten hin fort und erstreckt sich beinahe bis zum Hinterende des Tieres. Von einem nach vorn verlaufenden unpaaren Darmast besteht nicht die geringste Andeutung. Der Darm ist gross und geräumig, und in dem weiten Darmlumen finden sich oft die Überreste von fremden Organismen, der Beute dieses gefräßigen Tieres, u. a. ganze Chitinskelette niederer Krustaceen.

Das Darmepithel ist einheitlich und als ein lockeres, stark vakuolisiertes Darmsyncytium ausgebildet. Diskrete Zellen konnte ich in keinem der mir vorliegenden Individuen beobachten.

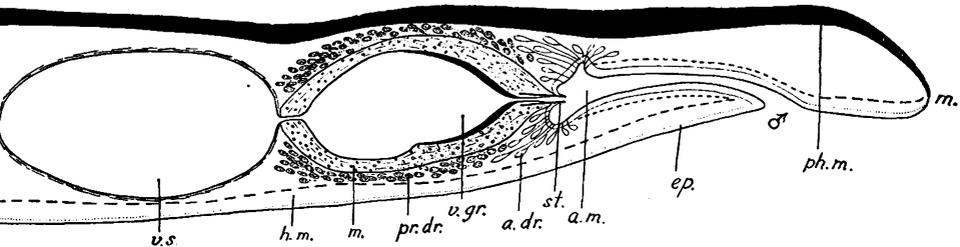
Überhaupt findet man gar keine Drüsenzellen in dem Darmepithel, und folglich waren die charakteristischen Minotschen Körnerkolben nicht vorhanden.

Eine besondere Darmmuskulatur ist nicht ausgebildet. Eine

scharfe Trennung zwischen Darmsyncytium und Körperparenchym fehlt. Nur in sehr günstigen Fällen konnte ich mit einiger Sicherheit wegen verschiedener Färbbarkeit eine Grenze feststellen. Eine Membrana propria kommt nämlich gar nicht zur Beobachtung. Die Darmgrenze verläuft etwas unregelmässig, wo ich sie verfolgen konnte, und ohne jede Spur von Zwischenschaltung einer optisch sichtbaren Membran. In den meisten Fällen war es nicht möglich, zwischen dem Darmsyncytium und dem Körperparenchym zu unterscheiden, so ähnlich waren die Strukturbilder.

Geschlechtsorgane.

Hofstenia ist ein Zwitter. Die Hoden gehören dem folliculären Typus an. Sie sind ausschliesslich auf das vorderste Körper-



Textfig. 6. Sagittaler Längsschnitt durch das männliche Kopulationsorgan. *a.dr.*, Atrialdrüsen. — *a.m.*, Antrum masculinum. — *ep.*, Körperepithel. — *h.m.*, Hautmuskelschlauch. — *m.*, Mundöffnung. — *ph.m.*, Pharynxmuskulatur. — *pr.dr.*, extrakapsuläre Körnerdrüsenzellen. — *v.gr.*, Vesicula granulorum. — *v.s.*, Vesicula seminalis.

drittel beschränkt, wo die Hodenfollikel in grosser Menge angehäuft sind.

Das nach vorn gerichtete männliche Kopulationsorgan (Textfig. 6) ist gut ausgebildet und besteht aus einer schwachwandigen Samenblase, einer stark muskulösen Körnerdrüsenblase, einem engen, kurzen Ductus ejaculatorius, der auf einen stumpfen, kleinen Penishügel mündet. Im vordersten Teil des Ductus ejaculatorius findet sich ein Stachelapparat, gebildet von einer Anzahl schlanker Chitinstäbchen, die parallel in der Längsrichtung des Kanals zu einem Ring angeordnet sind. Sie ragen über den freien Peniskegel kurz hervor.

Das Genitalatrium, nur als Antrum masculinum ausgebildet,

ist lang und kanalförmig und öffnet sich mittels des männlichen Genitalporus kurz hinter dem Mund.

Das männliche Kopulationsorgan nimmt in dieser Weise eine ausgesprochen vordere Lage im Körper ein und wird völlig von dem ansehnlichen Pharyngealapparat überdeckt. Er ist in der Medianlinie des Körpers genau mit der Bauchfläche parallel orientiert und ist dem ventralen Teil des Hautmuskelschlauches stark genähert.

Die Grösse des ganzen Apparates entspricht ungefähr der halben Pharynxlänge.

Die weibliche Organisation zeigt mehrere Eigentümlichkeiten. Erstens sind die paarigen Geschlechtsdrüsen nicht in Germarien und Vitellarien eingeteilt, sondern als zwei Ovarien ausgebildet. Zweitens sind die Eizellen von wohlentwickelten Nährfollikeln umgeben. Drittens fehlen Anlagen zu weiblichen Ausführungsgängen und damit der weibliche Kopulationsapparat und die äussere weibliche Genitalöffnung.

Die Ovarien befinden sich nur in den hinteren zwei Körperdritteln. Man kann folglich von einer vorderen männlichen und einer hinteren weiblichen Region im Körper sprechen. Die Ovarien folgen als zwei dicke ventrale Bänder der Bauchseite. Die Keimzone erstreckt sich, sonderbar genug — über die ganze Länge des Ovars und kommt nur ventral, dicht über dem Hautmuskelschlauch vor. Die Eizellen durchlaufen ihre Zuwachsperiode einzeln im Parenchym des Körpers und werden je mit einer wohlentwickelten Follikelhülle von grossen Nährzellen ausgerüstet. Die fertigen Eier erreichen eine enorme Grösse und sind mit Dotter vollgefropft. Eine dicke Eischale wird von den Follikelzellen abgesondert.

Von Anlagen zu Genitalwegen oder fertig gebildeten habe ich keine Spur entdecken können. Die legereifen Eier entschlüpfen ihren Follikeln und werden durch das Parenchymgewebe von der Körpermuskulatur hindurchgepresst und nach vorn geführt. Hier sammeln sie sich in der Mittellinie des Körpers hinter dem männlichen Kopulationsorgan. Ein epithelialer Sack für diese Ansammlung konnte nicht nachgewiesen werden, und allem Anschein nach ist nur ein Hohlraum im Parenchym vorhanden. Hinzugefügt werden kann noch, dass eine besondere Muskulatur um die Eireihe herum ebenso vermisst wird.

Aus dem Körper können infolge des Fehlens von Ausfuhr-

gängen die Eier nur durch Riss des Körpergewebes entfernt werden.

Nach dieser allgemein orientierenden Darstellung der geschlechtlichen Organisation gehe ich zu näheren Einzelangaben über.

Männliche Geschlechtsorgane.

Wie schon erwähnt, sind die Hoden typisch folliculär gebaut und kommen ausschliesslich im vordersten Körperdrittel vor. In dieser Weise sind sie nur auf die Pharyngealzone des Tieres beschränkt. Die vordersten von ihnen treten aber erst hinter dem Gehirn auf. Sie bilden zwischen dem Hautmuskelschlauch und der Pharyngealmuskulatur eine dichte Schicht, die ventralwärts durch den hinteren Teil des männlichen Kopulationsorgans unterbrochen ist. Die ausgesprochen dorsale und laterale Lage der Follikel ist daher hauptsächlich durch das nach vorn gerückte Kopulationsorgan bedingt.

Ihre Form wechselt stark, sie sind rund bis länglich ausgezogen. Gewöhnlich sind sie unregelmässig länglich oval, und die Längsachse ist dann nur in radialer Richtung des Körperquerschnittes orientiert. Diese Anordnung hängt, wie leicht einzusehen ist, mit der Verbreitung der mächtigen Radialmuskelbündel des Pharyngealapparates zusammen.

Ein Tunica propria fehlt den Testesfollikeln vollständig. Besonders gut kann man bei den kleineren Follikeln sehen, wie sie ohne eigene Umrisslinie in Parenchym eingebettet sind.

Von einer Anordnung der Hoden in zwei paarigen Gruppen ist nicht die geringste Spur zu erkennen. Ihre Gruppierung kann man übrigens in Tafel I, Fig. 2 und 3 sehen. In der zwischen den abgebildeten Figuren liegenden Körperregion kommen sie noch dichter vor.

Besondere Ausführgänge können nicht wahrgenommen werden. Vielmehr sieht man immer die Spermatozoen einzeln oder meistens haufenweise im Parenchym wandernd. Sie suchen auf diese Weise ihren Weg zu der ventral vom Pharynx liegenden Samenblase. Hier dringen sie in dichten Massen von den Seiten her in die Vesicula seminalis ein.

Die Samenblase (Textfig. 6) ist ein längliches, auf Querschnitten rundliches Gebilde. Je nach dem Füllungsgrade wechselt ihre Grösse, fast immer ist sie jedoch bedeutend kleiner als

die vor ihr liegende Körperdrüsenblase. Ihre epitheliale Wandung ist am besten im Vorderteil der Blase ausgebildet, wo in der Umgebung der Öffnung zur Körnerdrüsenblase eine bedeutende Höhe erreicht wird. Die muskuläre Hülle ist zwar im Vergleich zu der Körnerdrüsenblase schwach, aber in sich selbst nicht unbedeutend. Ihre Fasern liegen viel lockerer als bei dieser.

Die Blase war immer mit Spermien prall gefüllt. Die Spermatozoen nehmen hier fast stets eine charakteristisch gebogene Stellung ein. Diese wurstähnlich gekrümmte Form der Spermienköpfe kehrt so oft auf den Schnitten wieder, z. B. im hinteren Teil der Körnerdrüsenblase, in den Spermahaufen im Antrum, an den Injektionsstellen, in den Nährzellen der Oocyte oder zwischen Oocyte und Follikelhülle, dass ich geneigt bin, diese Biegung zum Ring als eine normale Ruhestellung der Spermien zu betrachten.

Die Samenblase ist unmittelbar der Körnerdrüsenblase dicht angedrückt und öffnet sich also ohne Zwischenschaltung eines Ganges in sie herein und zwar gerade zentral von hinten her (Textfig. 6). Der Kanal, der die dicke Muskulatur der Körnerdrüsenblase durchsetzt, ist eng und mit einem sehr flachen Epithel ausgekleidet.

Dass die Körnerdrüsenblase den ansehnlichsten Teil des männlichen Kopulationsorgans bildet, geht zur Genüge aus Textfigur 2 hervor. Nur wenn die Samenblase sehr prall mit Spermien gefüllt ist und ihre Muskulatur demgemäss sehr ausgedehnt ist, kann sie in ihrer Grösse mit der Vesicula granulorum wetteifern. Diese letztere stark muskulöse Blase hat eine länglich-ovale oder ellipsoidische Form. Im Querschnitt (Tafel II, Fig. 12 und 13) ist sie zirkelförmig rund.

Die sehr kräftige Muskulatur besteht hauptsächlich aus Ringmuskelfasern, die bündelweise angeordnet sind. Die Bündel anastomosieren miteinander und sind auffallend dicht zusammengedrängt. Ferner gibt es auch zahlreiche Längsmuskelbündel, die zusammen mit den vorigen ein Flechtwerk bilden. Die Muskelkerne liegen in ziemlich grosser Zahl (Tafel II, Fig. 12 und 13) in dieser Muskulatur eingelagert.

Die groben Muskelfasern messen bis $2\ \mu$ in Diameter. Ihre Fibrillen findet man unregelmässig verteilt, und eine zentrale Plasmasäule ist hier ebenso wenig wie bei den übrigen Muskelfasern ausgebildet.

Die Blase ist immer von einem deutlichen Epithel austapeziert, das in der vorderen und hinteren Hälfte der Blase ganz

verschieden gestaltet ist. Die Grenze zwischen den beiden Teilen ist scharf markiert, sogar habe ich hier in einem Fall eine ventral vorspringende Falte beobachtet.

Im hinteren Abschnitt der Blase ist die epitheliale Schicht sehr niedrig und ist nicht drüsenartig ausgebildet. Auch scheint dieser Teil der Blase hauptsächlich als Samenbehälter zu funktionieren. Er war immer mit Samen gut angefüllt (Tafel II, Fig. 16).

Im vorderen Teil dieser Vesicula granulorum ist dagegen das Epithel sehr hoch (Tafel I, Fig. 12 und 13). Die extrakapsulären Körnerdrüsenzellen münden hier sehr zahlreich ein. Auch die epitheliale Wandung ist mit Drüsenzellen ausgestattet. Im Gegensatz zum hinteren Abschnitt entbehrt in den Präparaten der vordere mehr oder weniger der Spermien. Hierdurch und vor allem durch das verschiedene Aussehen des Epithels ist ja deutlich, dass es sich wirklich um eine Aufteilung in funktioneller Hinsicht handelt. Dasselbe Bild kehrt nämlich in allen Präparaten wieder und ist völlig regelmässig, sodass eine andere Deutung nicht zulässig ist.

Mit Rücksicht auf den Bau und die grosse Menge Spermien (Tafel II, Fig. 16), die bei normalen Verhältnissen in der Körnerdrüsenblase sich vorfinden, muss man annehmen, dass bei dem Einstich des Penis in das Körpergewebe eines anderen Tieres die Entleerung von Sperma nur durch Kontraktion der Muskulatur der Vesicula granulorum bewirkt wird, und die Funktion der Samenblase wohl eigentlich auf das Einpumpen der Spermien in die Körnerdrüsenblase beschränkt ist. Die Entleerung des Samens geht folglich allem Anschein nach in zwei Prozessen vor sich, die zeitlich nacheinander eintreten.

Die ganze Körnerdrüsenblase, mit Ausnahme ihrer beiden Pole, wird umstellt von extrakapsulären Körnerdrüsenzellen (Tafel II, Fig. 12, 13 und 14). Dieser Drüsenmantel hat eine auffallende Dicke, und die birnenförmigen Drüsenzelleiber sind dicht zusammengedrängt. Auf der Dorsalseite der Blase ist die Drüsenschicht am stärksten ausgebildet, nach hinten zu nimmt sie an Stärke ab.

Die Zelleiber der Drüsenzellen wie auch deren feine Ausführungsgänge, die die Blasenwandung durchdringen, sind mit einem sehr feinkörnigen Sekret angefüllt. Es wird von sauren Farbstoffen gefärbt, aber niemals stark. In dieser Hinsicht weicht es von gewöhnlichem Prostatasekret deutlich ab, das ja ausgeprägt chromophil ist. Nur im basalen Teil der Zelle bemerkt man einen Plas-

mabelag, der übrigens stark mit Hämatoxylin färbbar ist; der hier enthaltene Kern ist sehr chromatinreich.

Zwischen diese extrakapsulären Prostatazellen mischen sich, auch auffallend weit nach hinten, die unten besprochenen Drüsenzellen, die sich zur atrialen Wand hin ziehen.

Das Antrum masculium übertrifft an Länge die Körnerdrüsenblase. Von der äusseren Geschlechtsöffnung streckt es sich als ein von den Seiten her zusammengedrücktes Rohr nach hinten fort und erweitert sich plötzlich in seinem kaudalen Teil zu einem Sack, oft von vorn nach hinten zusammengedrückt.

Von der hinteren Wand ragt der Penis als ein kleiner niedriger Hügel hervor. Wie schon bemerkt, bilden die Chitinstacheln den Gipfel dieser Erhöhung.

In Tafel II, Fig. 11 ist die Spitze des Penis im Querschnitt abgebildet. Die mit Eisenhämatoxylin schwarz gefärbten Chitinstäbchen stehen so dicht, dass sie anscheinend (bei dieser kleinen Vergrösserung) ein einheitliches Rohr bilden.

Die Muskulatur des Penis ist sehr schwach. In diesen hinteren weiten Teil des Antrum münden sehr zahlreiche subepitheliale Drüsenzellen zwischen den hohen, gut ciliierten Epithelzellen. Aber auch epitheliale Drüsenzellen kommen hier vor. Die Drüsen ziehen sich besonders nach der hinteren Wand des Antrums, die drüsenartig entwickelt ist. Die in Frage kommenden Drüsenzellen sind mit einem feinkörnigen Sekret, das sich stark mit Ehrlichs Hämatoxylin färbt, vollgepfropft. Diese ausgesprochene Basophilidität des Sekretes macht die Drüsenzellen sehr leicht identifizierbar, auch wenn sie, wie es der Fall ist, weit nach hinten zwischen den extrakapsulären Prostatazellszellen eindringen. Von den subepithelialen Hautdrüsenzellen, die auch ein basophiles Sekret absondern, unterscheiden sie sich durch ihre violetten Farbtöne, während die eingesenkten Körperdrüsenzellen blau gefärbt sind. Durch ihre bedeutendere Grösse weichen die Antrumdrüsenzellen auch von den Körnerdrüsenzellen ab.

Nach meiner Vermutung hat dieses Sekret eine schlüpfigmachende und schützende Aufgabe bei der Kopulation, die ja in einem Einstecken des Gliedes in das Parenchymgewebe des anderen Individuums besteht.

In dem langen, vorderen rohrähnlichen Teil des Antrums kommen nicht solche basophilen Drüsenzellen vor. Das Epithel baut sich hier aus schlanken, hohen Zellen auf, die ein starkes Flimmerkleid tragen.

Die Muskulatur besteht hauptsächlich aus groben Längsmuskelfasern, die einen Mantel um das epitheliale Rohr bilden. Innerhalb dieser Längsmuskelschicht findet man spärlich feine Ringmuskelfasern, die deutlich nur auf den Flächenschnitten zu sehen sind.

Bündel von Protraktoren und Retraktoren laufen ferner zu der Antrumwand.

Weibliche Geschlechtsorgane.

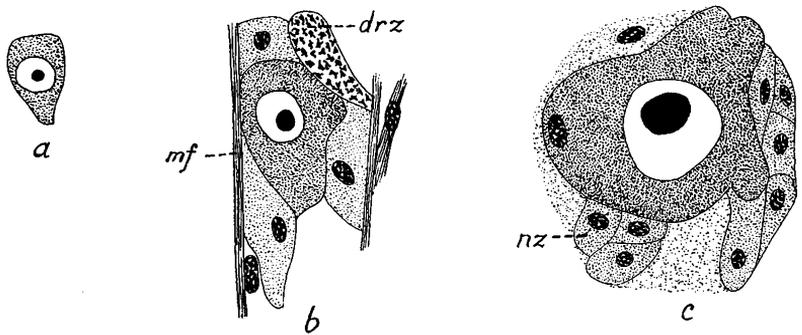
Die weiblichen Geschlechtsdrüsen sind Ovarien. Sie sind paarig ausgebildet und nehmen eine ausgeprägt ventrale Lage hinter der Hodengegend ein. Eigentlich ist es wohl nicht völlig richtig, von zwei Ovarien zu sprechen, da die weiblichen Geschlechtszellen im Parenchym zerstreut sind und ihre Entwicklung, einzeln in diesem Gewebe liegend, durchlaufen. Da aber ihr Vorkommen auf zwei paarige, ziemlich enge Gebiete beschränkt ist, so scheint doch der Ausdruck in gewissem Grade berechtigt zu sein, und jedenfalls ist er mit dieser Einschränkung brauchbar. Es ist wohl überflüssig, zu erwähnen, dass unter solchen Umständen keine Membrana propria vorhanden ist.

Als zwei ventrale Längsstreifen liegen die Ovarien immer je eine zwischen der Mittellinie und dem Rande des Körpers. Nach vorne erstrecken sie sich unter den Pharyngealapparat, hier gewöhnlich nur bis zu den Testes, können aber auch ein wenig unter diese reichen. Sie übertreffen an Länge bei weitem die Hodenzone, indem sie erst kurz vor dem Hinterende aufhören. In dieser Weise erreichen sie eine beträchtliche Länge, beinahe zwei Drittel der Körperlänge.

Eigentümlich ist die Lage der Keimzone. Sie beschränkt sich nicht auf das Ende dieser länglichen Organe, wie man erwarten könnte, sondern sie ist, wie schon bemerkt, ventralwärts über die ganze Länge verbreitet. Die jüngsten Eizellen finden sich demnach unmittelbar über der ventralen Hautmuskulatur. Die Eireifung geht dorsalwärts vor sich, sodass man die grösseren Eier in der Nähe des Darmes findet. Hier haben sie ja auch die günstigste Nahrungszufuhr. Dass diese besonders gut sein muss, geht aus der riesenhaften Grösse der Eier hervor. Diese Annäherung der reifenden Oocyten zum Darm ist ja eine Bedingung »sine qua non« für eine gute Ernährung der Ovarialzellen bei einem Tier, wo sie nur durch Diffusion im Körpergewebe geschehen kann.

Ist diese Turbellarie schon durch Ausbildung von genuinen Ovarien interessant, so erregt doch die Nahrungsassimilation der Eier ein noch grösseres Interesse. Ich denke an die schöne Follikelausbildung dieser Rieseneier, die eine ausführliche Darstellung benötigt, da sie besser entwickelt ist als je bei einer anderen bisher bekannten Turbellarie. Hierzu kommt, dass die Follikelzellen eine doppelte Funktion haben, nicht nur die der Ernährung (und des Schutzes) der Oocyten, sondern auch die Aufgabe, die dicke Eierschale abzusondern.

Ovogenese. Die jüngsten Zellen, die deutlich den Charakter von Eizellen zeigen, sind die ganz kleinen Oocyten, die sich, einzeln oder einige zusammen, der Hautmuskulatur dicht



Textfig. 7. *a.* ganz junge Oocyte. *b* und *c* etwas ältere Oocyten. *dr. z.* eingesenkte Körperdrüsenzelle. *m. f.* Körpermuskelfaser. *n. z.* Nährzellen in frühzeitigem Stadium.

anschmiegen. Sie haben nur eine Zellgrösse von 10μ . Die Kerne haben schon eine relativ beträchtlichere Grösse erreicht (7μ) und zeigen die typische Chromatinarmut. Ein grosser Nukleolus (2μ) war immer zu sehen. Das Protoplasma dieser jungen Oocyten ist sehr dicht, und seine grosse Affinität zu Farbstoffen macht die ganz jungen Oocyten besonders leicht erkennbar, auch abgesehen von ihren grossen Keimbläschen.

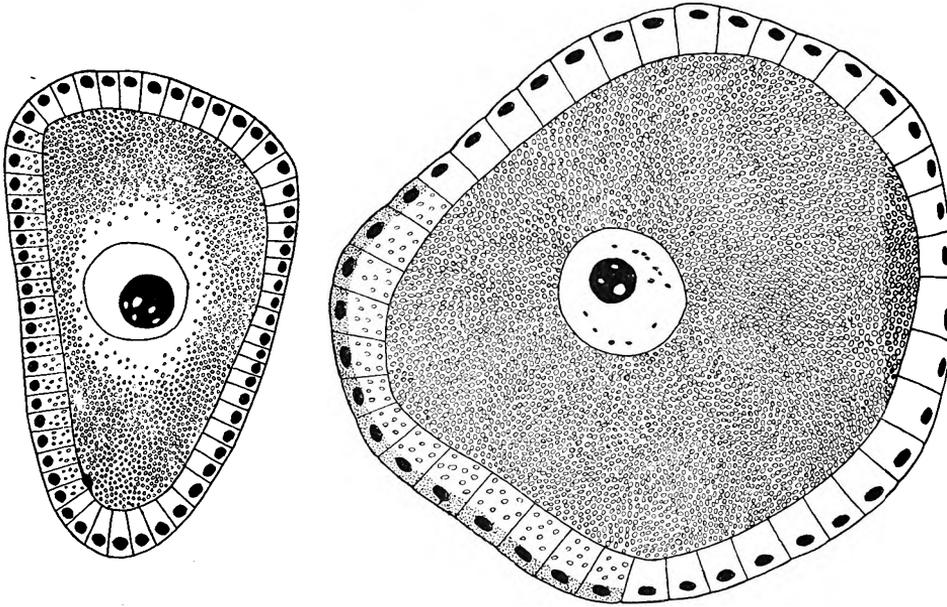
Die Zellform ist schon bei diesen ganz kleinen Oocyten etwas unregelmässig geworden, und dies wird noch mehr ausgeprägt in den etwas grösseren Oocyten. Dicke, pseudopodienähnliche Pro tuberanzen zeigen die grosse Plastizität dieses Oocytenplasmas. Eine äussere Membran war in den frühesten Stadien unmöglich zu entdecken. Die Zelle erscheint demnach ganz nackt.

In diesem letzteren etwas fortgeschrittenerem Stadium ist chromatische Substanz in Form feinsten Körnchen im Plasma ausgeschieden. In dieser nächstjüngsten Entwicklungsserie sind der Oocyte plasmareiche aber bloss färbbare Zellen angelagert, die durch ihre chromatinreichen, ovalen Kerne ins Auge fallen. Diese Zellen repräsentieren ein frühzeitiges Stadium der späteren Follikelzellen. Schon jetzt sind sie wahrscheinlich als Nährzellen in Funktion. In Textfig. 7 habe ich einige Oocyten in diesen Stadien abgebildet. In Tafel II, Fig. 15 sind auch Zellen vorhanden, die schon als Nährzellen in Betracht kommen können; man bemerkt sie leicht durch ihre Kerne und ihre dichte Anlagerung an die jungen Oocyten.

Bei weiterer Zunahme der Eizellen an Grösse sieht man oft, wie bei diesen jungen Oocyten die Volumenvergrösserung auch durch Einverleiben von Zellelementen vor sich geht. Eine solche Absorbierung von naheliegenden Zellen ist ein immer wiederkehrender Zug in den jüngsten Oocytenstadien. Die Kerne widerstehen am längsten der Assimilation der Oocyte. Beim Wachsen erhalten diese längs-ventral liegenden Oocyten im allgemeinen eine längliche, ausgezogene Form. Die Streckung der ventralen Oocyten muss ich dem Druck von den obenliegenden, stark anwachsenden Oocyten zuschreiben. Eine andere Deutung ist kaum zulässig.

Mit dem fortschreitenden Wachsen des Eies wird es zuerst von einer Menge sehr flacher Zellen umgeben. Eine Vermehrung der Zellen tritt hier ein, wodurch die junge, heranwachsende Oocyte eine wirkliche, wenn auch dünne Hülle von Nährzellen erworben hat. Doch erst wenn das Ei aus der Keimzone herausgeschoben ist, bildet sich ein gut entwickeltes Follikel aus. Dies findet man daher an den etwas höher liegenden Oocyten. Von jetzt an tritt eine raschere Teilung dieser Nährzellen ein. Vor allem müssen sie dabei beträchtlich an Höhe zunehmen, um Platz zu finden. Ein regelmässiges Pallisadenepithel, dessen Zellen bedeutend höher als breit sind, kommt hierdurch zustande (Textfig. 8). Die Zellvermehrung der Follikelhülle geschieht durch amitotische Teilung der Kerne. Aber die hohe, schlanke Zellenform der Follikelzellen ist nur ein vorübergehendes Stadium. Bei der durch diese Nährzellen bewirkten besseren Ernährung des Eies wächst es so gewaltig im Volumen, und dabei werden die Follikelzellen breiter und nehmen ihrerseits auch an Grösse zu.

Auf den Schnitten sieht man dann das Ei von einem sehr regelmässigen, »kubischen« Follikelepithel umgeben. Bei den älteren und ältesten Eiern strecken sich die Follikelzellen mehr und mehr. Eine Zunahme der Anzahl findet dagegen kaum statt, und man begegnet daher auf Querschnitten oft einer mehr »rektangulären« Form mit der längeren Seite peripherisch im Verhältnis zur Eizelle gestellt. In Wirklichkeit handelt es sich doch nie um ein kubisches bzw. parallelepipedisches Epithel,



Textfig. 8 *a*. Oocyte mit Pallisadenfollikel. Polare Anhäufung der Dotterkugeln. *b*. Ältere Oocyte mit »kubischen« Follikelepithelzellen. Dotter füllt die Oocyte aus.

sondern die Zellen haben, wie Flächenschnitte durch die Follikel belehren, eine prismatische Form mit immer polygonaler Grundfläche. Dass die angegebene Form nur annähernd prismatisch ist, brauche ich wohl kaum zu sagen, da ja die innere Fläche im allgemeinen etwas kleiner als die äussere sein muss, wie überhaupt die äussere und innere Begrenzungsfläche natürlich keine Ebenen sind, da die Zellen Ausschnitte aus einer Hohlkugel darstellen. Die zuletzt beschriebene Zellform des Follikelepithels (Textfig. 9 *a*) wird bis zum Ende der Eientwicklung beibehalten.

Wir müssen jetzt kennen lernen, wie sich die innere Veränderung der Oocyte und der Nährzellen gestaltet. Wir wählen für

diese Darstellung mit Ehrlichs Hämatoxylin und Pikro-Fuchsin gefärbte Präparate, da sie für die Dotterbildung am deutlichsten sind und die Sache am besten erklären. Das gelbgefärbte Dottermaterial sticht in ausgezeichneter Weise gegen das blaugefärbte Protoplasma ab, und man kann ohne geringste Schwierigkeit das allererste Auftreten der Dotterkugelchen sicher konstatieren.

In den allerjüngsten Oocyten ist das Plasma anscheinend sehr homogen, aber die stärkste Vergrößerung lässt allerfeinste, blaugefärbte Körnchen in einer netzförmigen Struktur erkennen.

Schon sehr frühzeitig, in Stadien, wo das Ei zum grössten Teil hüllenlos ist, entdeckt man die ersten Dotterkugelchen. Im folgenden Stadium, wo eine dünne Hülle von Nährzellen die Oocyte allseitig umgibt, ist schon eine beträchtliche Menge solcher feiner Dotterkugelchen gebildet worden, aber doch noch nicht so viele, dass sie die blaue Farbe in der Oocyte überwiegen. Hauptsächlich liegen sie peripher. In der Nähe des Keimbläschens kommen nur ganz vereinzelt Dotterkugelchen vor. Darum erscheint das helle Keimbläschen in diesem Stadium immer von einer blaugefärbten Zone umgeben. Eine Folge von dem peripheren Auftreten des Dotters ist, dass in solchen Oocyten, die durch Pressung länglich ausgezogen sind, das Dottermaterial polar angehäuft ist, und zwar liegt eine dichte Ansammlung an jedem Ende solcher länglichen Oozyten. Sie sind da in den ganz jungen Eizellen durch blaugefärbtes Cytoplasma von einander separiert. In etwas älteren und daher dickeren Oocyten schliesst sich die Dotterzone zu einer Hohlkugel zusammen. In Tafel II, Fig. 15 repräsentiert e^8 eine solche Oocyte im Übergangsstadium von polarer bis zu allseitig peripherer Anordnung des Dotters. Weil die Bilder einer solchen Orientierung des Dotters so häufig sind, habe ich sie erwähnen müssen. Es verdient auch eine gewisse Aufmerksamkeit, dass die Dotterbildung ziemlich weit vom Kern auftritt, sowohl in der Oocyte wie auch später in den älteren Follikelzellen.

Bei dem fortschreitenden Wachstum wird die dotterarme blaugefärbte Cytoplasmazone um den Kern herum allmählich kleiner im Verhältnis zu der Dotterzone (Tafel II, Fig. 15 e^4 und Fig. 14 e^5). In den weiter ausgewachsenen Oocyten kommt diese Cytoplasmazone anscheinend vollständig zum Verschwinden, und die Dotterkugelchen füllen bis zu der Kernmembran die Oocyte aus. Es wird in dieser Weise eine ungeheure Menge Dottermaterial im Ei aufgespeichert. Das ganze Ei leuchtet dann (in den Hämatoxylin-Pikrofuchsin-Präparaten) intensiv gelb von der

dicken Kernmembran bis zu der zarten, blaugefärbten Oocytenmembran. Es ist ferner bemerkenswert, dass bei den Eiern dieses Tieres keine periphere Zone von andersartig gefärbten feineren Körnchen, wie bei den dotterreichen Eiern anderer Turbellarien (i. e. der Polycladen) so regelmässig — zur Ausbildung kommt.

In den jüngeren Oocyten sticht das blassgefärbte Keimbläschen sehr scharf gegen das blau gefärbte Protoplasma ab. In den älteren ist zwar der Kontrast nicht geringer, aber dann ist er dadurch hervorgebracht worden, dass die cyanophil gewordenen Keimbläschen so stark gegen das acidophile Dottermaterial abstecken.

In den jüngsten Oocyten ist die Kernmembran sehr dünn, in den späteren Stadien dagegen wird sie ungewöhnlich grob und färbt sich intensiv dunkelblau. Diese kräftige Kernmembran ist wirklich erwähnenswert, besonders wenn man bedenkt, welche enorme Flächenzunahme derselben gleichzeitig stattgefunden hat.

In den älteren Oocyten ist der Kern von einer grossen Menge blass blau gefärbter feiner Körnchen gefüllt. Ein Ligninnetz kommt hier nicht zur Beobachtung. Das Chromatin hat sich in gewöhnlicher Weise in etwas gewundenen Schleifchen angeordnet. Der sehr grosse bis $18\ \mu$ im Durchmesser haltende, rein kugelförmige Nukleolus ist noch bei den ältesten Eizellen während ihres Aufenthaltes im Ovarium im Keimbläschen vorhanden. In allen Stadien des Oocytenwachstums kommt demnach immer ein grosser, cyanophiler Nukleolus vor und zwar gewöhnlich nur einer. Er wächst mit der Grössenzunahme des Kernes, wie dieser letztere mit dem Oocytenwachstum an Grösse zunimmt. Es scheint sich nicht nur eine fixe Kern-Plasmarelation im Sinne R. von Hertwigs sondern auch eine Nukleolus-Keimbläschenrelation vorzufinden.

Im Nukleolus kommen stets vakuolenähnliche Räume vor und ich glaube nicht, dass sie als Kunstprodukte der Fixation aufzufassen sind, sondern schreibe ihnen Stoffwechselvorgänge zu.

Wir werden jetzt zu dem Follikel übergehen, um zu sehen, welche Vorgänge sich im Innern seiner Zellen abspielen.

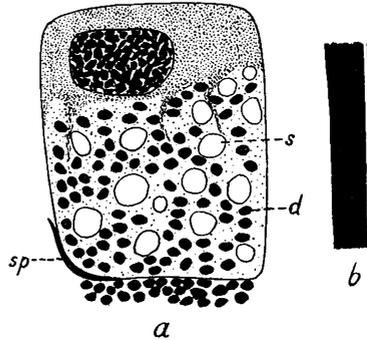
Die Follikelzellen zeigen auch Dotterbildung. Schon frühzeitig, wenn sie noch ganz klein sind, beobachtet man in ihnen einzelne Dotterkügelchen. Sowie ein regelmässiges Pallisadenepithel zur Ausbildung gekommen ist, sind diese Kügelchen reichlicher vorhanden, aber der blaue Farbton des Plasmas überwiegt in diesen hohen, schlanken, prismatischen Zellen (Textfig. 8 a).

Mit der Grössenzunahme der Follikelzellen verändert sich das Bild stark. Eine scharfe regionale Aufteilung kommt in den Zellen zustande. Die äussere Zone ist ausschliesslich protoplasmatisch. Sie imbibiert sich so stark mit Ehrlichs Hämatoxylin, dass sie dunkelblau gefärbt wird. Dieses sehr dichte Cytoplasma füllt das äusserste Drittel oder Viertel der Zelle völlig aus und enthält den ovalen, sehr chromatinreichen Kern (Textfig. 9 a). Schon vom Anfang der Bildung des Pallisadenfollikels an haben die Kerne diese extrem periphere Lage eingenommen.

Die innere grössere Zone dagegen ist von Dotterkügelchen dicht angefüllt. Ich unterscheide demnach einen äusseren, Nahrung absorbierenden und einen inneren, Dotter aufspeichernden Teil der Follikelzelle.

Von der äusseren Zone ziehen feine Bälkchen und Streifen von dichtem Plasma mit feiner Filarsubstanz in die Dotterzone ein. Es handelt sich hier um Zufuhrbahnen der Assimilaten. In einem Maschenwerk von dünnem Plasma werden so die zugeführten Produkte in Dottermaterial umgewandelt und aufgespeichert. Diese aufgespeicherte Nahrung kann so, wie ich annehmen muss, durch Transmission, wahrscheinlich wohl nur nach Umwandlung in eine transfusable Form, der Oocyte zugute kommen. In dieser Weise wird die absorbierende und Dotter-aufspeichernde Wirksamkeit der Oocyte durch die Arbeit des Follikels sehr erleichtert. Durch die rege Stoffassimilation dieser Hilfszellen erreicht die Oocyte einen enormen Zuwachs. Das fertige Ei misst sogar 200—300 μ im Durchmesser.

Das Follikel hat neben der ernährenden noch eine zweite Funktion zu erfüllen, i. e. die Absonderung der dicken Eischale. Am Ende der Wachstumszeit der Oocyte findet man in den Follikelzellen zahlreiche grössere vakuolenähnliche Räume. Bei



Textfig. 9 a. Follikelzelle. Die äussere cytoplasmatische Zone enthält den Kern, die innere Zone Dottersubstanz (*d*) und Schalensubstanz (*s*). *sp*. Spermatozoon. *b*. Schnitt durch die Schale. Äusserst blaugefärbte Gerinselmembran. Zeiss Comp. Ok. 8 \times 2 mm Apochr.

näherer Beobachtung konstatiert man, dass diese von blassgefärbten Kügelchen oder vielleicht besser Tropfen gefüllt sind. Sie färben sich kaum oder sehr unbedeutend in den mit Ehrlichs Hämatoxylin-Pikrofuchsin behandelten Schnitten. In Eisenhämatoxylin-Präparaten dagegen sind sie besser tingiert.

Diese grösseren, blasser färbbaren Kügelchen (Textfig. 9 a, s) repräsentieren die Muttersubstanz der Eischale. Die Schalensubstanz wird in späteren Stadien zwischen Eimembran und Follikelzelle ausgeschieden. Am Anfang dieser Schalenbildung kann man in günstigen Fällen sehen, wie sie einzeln in der Spalte zwischen Follikel und Eizelle liegen. Sie fliessen zu einer homogenen Masse, die sich mit Pikrinsäure ziemlich gut imbibierte, zusammen (Tafel II, Fig. 18, s). Die eben gebildete Schale färbt sich schwach grau, die ältere dagegen intensiv schwarz mit Eisenhämatoxylin. In Tafel II, Fig. 19 ist ein fertiges Ei von Eischale umgeben abgebildet. Die Präparate geben die schönsten Belege dafür, dass tatsächlich die Follikelzellen die Schalensubstanz liefern. Übrigens findet sich im Ei nicht die geringste Spur einer Schalen liefernden Substanz, sodass kein Zweifel darüber herrschen kann, dass diese Zellen allein für die Schalenbildung verantwortlich zu machen sind.

An einigen Präparaten habe ich noch Beobachtungen gemacht, die auch Aufmerksamkeit verdienen. Die Schalensubstanz ist hier nicht nur zwischen Follikelhülle und Eimembran vorhanden, sondern Lamellen schießen auch zwischen den einzelnen Follikelzellen heraus. Diese Lamellen sind immer an der Basis dicker und werden nach aussen dünner. Ich dachte zuerst, dass dieser Zustand einem Ergebnis der Fixation während der eben fortschreitenden Schalenabsonderung zuzuschreiben wäre. Aber da ich auch in einigen Fällen bei Eiern, die aus ihren Follikeln herausgepresst und nach vorn in die Mittellinie — in die normale Lage hinter dem männlichen Kopulationsorgan — geschoben sind, ähnliche Bilder beobachtet habe, muss ich sie als definitive Form der Schale ansehen. Ich vermute, dass es sich hier um eine abnorme Schalenbildung handelt. Ich denke mir, dass durch irgend welche ungünstigen Einflüsse die Follikelzellen etwas von einander gelockert sind, in den Spalten zwischen ihnen die ausgeschiedene Schalensubstanz herausgedrängt worden und da erstarrt ist.

Für gewöhnlich zeigt nämlich die Eischale sonst eine sehr ebene, äussere Kontur und erhält dieselbe Dicke über das ganze Ei. Die Schale hat eine recht beträchtliche Dicke oder ca. 5 μ .

Eine sehr feine Membran, die sich mit Hämatoxylin blau färbt, umgibt als äussere Bedeckung die eigentliche Schalensubstanz, die ja rein acodiphil ist (Textfig. 9 b).

Ein Vergleich mit den Dotterzellen bei anderen Turbellarien bietet sich ungesucht. In Hinsicht der Funktion haben wir ja grosse Übereinstimmungen. Die Dotterzellen der Plathelminthen liefern, wie von mehreren Untersuchern festgestellt worden ist, (Henneguy, Goldschmidt, von Hofsten, Toedtman u. a.) Schalensubstanz, wenn vielleicht auch, meiner Meinung nach, die sog. Schalendrüse in den meisten Fällen nicht völlig bei der Schalenbildung ausser Funktion gesetzt ist. Aus theoretischen Gründen schliesse ich mich gern der Auffassung an, zu welcher A. Burr (1912) in seiner Untersuchung über die Fortpflanzung der Süswassertricladen gekommen ist. Bei den Dotterstöcken-besitzenden Plathelminthen tritt Schalenbildung zuerst während oder nach dem Vorbeigehen der Eier an den Mündungen der Schalendrüsen ein. Hieraus einen Schluss auf ihren Anteil an der Schalenbildung zu ziehen, ist wohl, das muss zugegeben werden, nicht absolut zwingend. Aber eine solche Deutung gewinnt doch sehr an Wahrscheinlichkeit durch meine Befunde über die Eierschalenbildung bei den Polycladen, die ich in nächster Zeit veröffentlichen will.

Bei *Hofstenia* dagegen kommt zweifellos die Schalenbildung ausschliesslich den Follikelzellen zu.

Die Dotterzellen bei den übrigen Plathelminthen geben erst während der Embryonalentwicklung ihren Nahrungsvorrat ab. Bei *Hofstenia* dagegen helfen sie der Oocyte zu einer reichlichen Aufspeicherung von Dotter.

In Hinsicht auf ihre Bedeutung für das Ei stehen diese Follikelzellen doch auf ziemlich derselben Stufe mit den Dotterzellen.

Kann man sich dann denken, oder ist es wahrscheinlich, dass beide auch genetisch einander entsprechen? Für die endgültige Entscheidung dieser Frage haben wir wohl noch nicht hinreichende Gründe. Das letzte Wort ist doch noch nicht über die Herkunft der Dotterzellen gesagt worden. Zwar scheint die Auffassung, dass die Dotterzellen aus Abortiveiern hervorgegangen sind, heutzutage ziemlich allgemein akzeptiert zu sein, aber eindeutige Fakta liegen wohl noch nicht vor.

Nach dem Entschlüpfen des Eies aus dem Follikel bleibt dieser wenigstens eine Zeit lang bestehen. Die hinterlassenen

Follikelzellen häufen sich zusammen und runden sich oft ab. In den Lücken zwischen ihnen findet man manchmal Spermaanhäufungen. Diese hinterlassenen Gebilde könnte man vielleicht als ein »Corpus luteum«, in übertragener Bedeutung, bezeichnen. Eine Auflösung und Verschwinden der hinterlassenen Follikelzellen habe ich nicht beobachtet. In Tafel II, Fig. 14 kann man im obern Teil des Bildes einen solchen Follikel nach dem Entschlüpfen seines Eies zwischen beiden oberen, halbreifen Oocyten sehen.

Das Ei erhält, wie beschrieben worden ist, während seines Aufenthaltes im Follikel eine dicke Schale. Es ist dann erklärlich, dass auch hier mit dem Ei ein oder mehrere Spermatozoen beigegeben werden müssen. Tatsächlich lässt sich dies auch feststellen [Siehe Tafel II, Fig. 14 und 15, wo die Spermatozoen das Bild der Follikelzellen trüben]. Interessant ist dabei das Verhalten der Spermatozoen. In zahlreichen Schwärmen können sie zwischen den Follikelzellen hineindrängen und finden sich demgemäss in grosser Anzahl zwischen der Follikelhülle und der Oocyte. Aber in die unreife Oocyte gelangen sie nicht. Dies ist umso bemerkenswerter, als sie in gewissen Präparaten in ungeheuren Mengen in das Innere der Follikelzellen eingedrungen sind. Hier, wie oft auch zwischen Follikelhülle und Oocytenmembran, biegen sie sich zu einem Ring zusammen. Ferner ist auch zu bemerken, dass nur die älteren Follikel, die die regionale Aufteilung zeigen, auf das Sperma anziehend wirken. Wo in den jüngeren Follikeln das Plasma von der peripheren bis zur zentralen Wand homogen ist, weisen sie nämlich nicht einen einzigen Spermatozoon auf, trotzdem sie in unmittelbarer Nähe oder zwischen solchen mit Sperma imbibierten älteren Follikeln liegen und Sperma im umgebenden Mesenchymgewebe reichlich vorhanden ist. Die Eigenschaft, das Eindringen von Spermien zu verhindern, muss infolgedessen nicht nur der unreifen Oocyte, sondern auch den jüngeren Follikeln zugeschrieben werden.

Nach Ausbildung der Schale wird das Ei aus dem Follikel herausgestossen und wohl durch den von der Körpermuskulatur ausgeübten Druck nach vorne geführt. Im Querschnitt Tafel II, Fig. 19 sieht man ein solches Ei in passiver »Wanderung« durch das weiche Mesenchymgewebe begriffen. Wie schon oben angeführt ist, trifft man im normalen Zustande hinter dem männlichen Kopulationsorgan in der Mittellinie des Körpers eine Reihe von fertigen Eiern. Trotz der meist sorgfältigsten Durchmusterung meiner zahlreichen Präparate mit Hilfe einer 2 mm Apochromat-

Oelimmersion ist es mir nicht gelungen, epitheliale Gänge oder angelegte Bahnen aufzuspüren, weder auf Quer- noch auf Längsschnitten. Ich war daher gezwungen, meine vorgefasste Meinung, dass solche sich finden müssten, aufzugeben. Dazu muss noch hinzugefügt werden, dass weder das ventrale Körperepithel noch das Antrum masculinum Spuren einer Mündung eines weiblichen Geschlechtsganges zeigen. Als Ergebnisse meiner Untersuchung muss ich daher anführen, dass es sich nicht nachweisen lässt, dass das Tier Anlagen zu Ausführungsgängen besitzt.

Ob es ein primitiver oder sekundärer Organisationszug ist, lässt sich selbstverständlich nicht endgültig entscheiden. Von gewissen theoretischen Gründen ausgehend, kann vielleicht bis auf weiteres das letztere angenommen werden. Bei verschiedenen Acoelen ist schon längst bekannt, dass weibliche Genitalwege fehlen, und bei einer parasitischen Alloecocoele, worüber ich später handeln will, habe ich ähnliches festgestellt.

Ich möchte noch bemerken, dass ich die Anwesenheit von Spermatozoen in den mit Schalen versehenen Eiern beobachtet habe. Hier liegt das Spermatozoon in Dotter eingebettet.

Die legerreifen Eier, die in der Mittellinie des Körpers hinter dem männlichen Kopulationsorgan liegen, haben schon die erste Reifungsspindel gebildet. Sie liegt, wie gewöhnlich, peripher und das Cytoplasma zeigt die normale Strahlungsfigur. Im Amphiaster habe ich 16 kleine Chromosomen gerechnet. Das stimmt auch mit meinen Beobachtungen über die Chromosomen in den Spermato gonien und Spermatozyten I. Ordnung gut überein. Centrosome mit Centriol ist an jedem Ende der Spindel beobachtet worden.

Bei einem Tier habe ich im Darm einige Eier im ersten Furchungsstadium gesehen. Möglicherweise handelt es sich um die eigenen Eier des Tieres. Die Schalen stimmen im Aussehen und der Dicke gut mit denen der Eier in normaler Lage überein. Aber die Furchungskugel ist kleiner, als man vom normalen Ei erwarten könnte, weswegen ich zögere, etwas Bindendes über seine Herkunft auszumachen.

Die Furchung war total und — in nicht ganz so ausgeprägter Weise — inäqual. Die Micromeren haben nämlich beinahe die halbe Grösse der Macromeren.

Injektion. Nach der geschlechtlichen Organisation des Tieres kann ohne Weiteres angenommen werden, dass hier, wie bei

so vielen anderen Turbellarien, das Überführen des Spermas durch Injektion in das Körpergewebe stattfindet. Es lässt sich auch ohne Schwierigkeit beweisen. Eine solche Einstichstelle ist in Tafel I, Fig. 6 photographiert. Als Reaktion hat sich an der Wundstelle, die wieder geschlossen ist, das Gewebe hervorgewölbt. In Tafel II, Fig. 19 ist auch ein hypodermal injizierter Spermahaufen ersichtlich. Die Spermatozoen durchwandern ohne Schwierigkeit das sehr weiche Mesenchymgewebe. Wie sie in grossen Massen in die älteren Follikeln hineindrängen, wurde oben beschrieben.

Über die Lage der Geschlechtsdrüsen muss auch noch etwas gesagt werden. Für die Alloeoceolen hat von Graff mit Rücksicht auf die Geschlechtsdrüsen die dorsale Seite als die weibliche, die ventrale als die männliche bezeichnet. Von dieser Regel machen nach Böhmig einige Plagiostomum-Arten eine Ausnahme insofern, als das Keimlager ventralwärts rücken kann. Bei meiner Gattung finden wir somit eine beträchtliche Abweichung von dem gewöhnlichen Verhältnis, indem hier die Testes dorsal und lateral angehäuft sind und die weiblichen Geschlechtsdrüsen, welche im Gegensatz zu den männlichen einer paarigen Aufteilung unterworfen sind, eine ausgesprochen ventrale Lage einnehmen. Die männlichen und weiblichen Drüsen zeigen auch einen ausgeprägten Gegensatz darin, dass sie in verschiedenen Zonen in der Längsrichtung des Körpers liegen. Und zwar ist der vorderste Körperteil nur männlich, während hinter diesem die Ovarien den bei weitem längeren Teil ausschliesslich einnehmen.

Die verschiedene Lage der Testes und Ovarien im Körper trägt mit dazu bei, die Besamung der eigenen Eier zu erschweren. Wir müssen doch bedenken, dass die Spermien aus den Hoden frei durch das Körperparenchym zu der Samenblase wandern. Unter solchen Umständen ist eine Sonderung der männlichen und weiblichen Geschlechtsdrüsen in verschiedenen Regionen vorteilhaft. Zwar wird hierdurch nicht eine Selbstbefruchtung ausgeschlossen, aber jedoch weniger wahrscheinlich gemacht. Ich habe auch nicht wahrgenommen, dass die Wanderwege der Spermien in einem einzigen Falle von den Testes zu den Ovarien leiten. Dies spricht dafür, dass die eigenen Spermien für die Besamung der Oocyten in der Regel keine Rolle spielen.

Exkretionsorgane.

Leider verhindert die völlige Undurchsichtigkeit des Tieres ein erfolgreiches Studium der Exkretionsapparate an lebenden Tieren. Das Tier hat ja erstens eine ungewöhnliche Dicke, und zweitens ist der Pigmentreichtum und seine überaus dunkle Farbe allzu ausgeprägt, um den gröberen Aufbau erkennen zu können, noch weniger die feineren Züge der Organisation. Ich bin daher ausschliesslich auf ein Studium der Schnitte angewiesen. Trotzdem ich einige ausgezeichnet konservierte Serien unter meinem Material besitze, hatte ich wenig Glück bei meinem Suchen. Gar keine Hauptkanäle konnte ich finden, und ich glaube auch, dass solche tatsächlich nicht vorhanden sind. Das Suchen nach gröberen Exkretionsporen fiel auch völlig negativ aus. Ich bin auch davon überzeugt, dass keine Exkretionsblase am Hinterende ausgebildet ist.

Meine Befunde waren jedoch nicht ausschliesslich negativ. Besonders am hinteren Körperteil sind Zellelemente vorhanden, die ich als einem Exkretionsorgan zugehörig auffasse. Es sind plasmareiche Zellen, die Löcher oder wenigstens Vakuolen aufweisen. Diese Zellen liegen mehr zerstreut, andere sind zu Streifen gruppiert und zwischen ihnen kann man bisweilen feine Kanal-lumina beobachten. Weiter habe ich auch feine Porenkanäle das Epithel durchbohren sehen. Dass diese entleerte Drüsengänge repräsentieren, glaube ich nicht, sondern allem Anschein nach sind sie Ausmündungen für die Exkretionsorgane. Leider erlaubt das Material nicht, hierüber sichere Aufschlüsse zu gewinnen. Ich habe mir vergebens grosse Mühe gegeben, um sichere Feststellungen über ihre Natur machen zu können. Ihre Verfolgung von Schnitt zu Schnitt gab jedoch kein ganz zwingendes Resultat.

Positiv habe ich indessen die Anwesenheit typischer Exkretionsflimmerzungen in einigen Fällen zur Feststellung gebracht.

Der Haarbüschel war mit Eisenhämatoxylin sehr deutlich gefärbt und die einzelnen Haare überaus pregnant. An der Basis des Büschels lag eine stark gefärbte Verdickung, von welcher das Büschel ausging. Das Bild stimmt sehr gut mit den typischen Endorganen der Exkretionsorgane überein, wie sie z. B. von Luther 1904, Taf. III sehr gut abgebildet worden sind.

Systematische Stellung der Gattung *Hofstenia*.

Die systematische Stellung der neuen Gattung erfordert eine nähere Diskussion. Auf Grund ihrer folliculären Hoden, die einer Tunica propria entbehren, muss ich sie in die Gruppe *Alloeocoela* einreihen.

Unter den Alloeocoelen nähert sich diese Turbellarie am meisten dem von O. Jensen aus Norwegen beschriebenen *Acmostomum Sarsi*. Dieser Art gab von Graff 1908 den neuen Gattungsnamen *Hallezia* (Bronn a. a. O., S. 2010 und 2548) und stellte für sie allein die Familie *Halleziidae* als erste Familie der *Holocoela* auf. Der Name *Hallezia* ist indessen schon früher vergeben worden (von Sand im Jahre 1895, wie es übrigens von L. de Beauchamp 1913 angeführt wird).

Es muss daher ein neuer Gattungsname eingeführt werden, und ich möchte für diese, Jensens Art, den Namen *Alvaëra* vorschlagen.

Alvaëra (Hallezia) Sarsi JENS. weicht von den übrigen Alloeocoelen ab, die hinreichend untersucht sind, durch die Ausbildung von Ovarien (Dotterstöcke sollen fehlen). Die zwei Ovarien liegen an den Seitenrändern der beiden hinteren Drittel des Körpers. Das ist eine schöne Übereinstimmung mit *Hofstenia*, wo die zwei Ovarien nur nicht so ausgeprägt lateralwärts verschoben sind. Eine Tunica propria fehlt wohl den rosenkranzförmigen Ovarien der *A. Sarsi*, wie das auch sicher bei *Hofstenia* der Fall ist. Für *Holocoela* wird übrigens dieser Charakter in der Diagnose von von Graff eingeräumt.

Nach Jensens Figur (1878, Tab. V, Fig. 11) scheinen die Eier der *A. Sarsi* Follikelhüllen zu entbehren. Aber völlig sicher ist dies vielleicht nicht. Im Text (S. 60) tut Jensen einen Ausspruch, der möglicherweise auf das Vorhandensein von Follikelzellen deuten könnte. Ins Deutsche übertragen, sagt er da: »Auf den Wänden der Eizellen sieht man kleine, runde, lichtbrechende Körnchen, überall mit gleichen Zwischenräumen. Speziell ist dies der Fall betreffs der hintersten Eizellen, in den vorderen Eizellen finden sich unregelmässig zerstreute Körner.« Können nun diese Körner möglicherweise Follikelzellen oder wahrscheinlicher ihre Kerne repräsentieren? Die Annahme scheint vielleicht weniger berechtigt, da Jensen ein sehr guter Beobachter war, aber eine Täuschung

ist auf Quetschpräparaten immerhin doch nicht unmöglich. Bis *Alvaëra* einer Untersuchung mit modernen Schnittmethoden unterworfen ist, muss die Frage allerdings offen bleiben.

Die übrigen weiblichen Organe hat Jensen nicht beobachtet, und es ist daher möglich, ja vielleicht nicht unwahrscheinlich, dass *Alvaëra* eine ähnliche einfache weibliche Organisation wie *Hofstenia* besitzt. Nachuntersuchungen sind hier jedoch dringend erforderlich.

Die Hodenfollikel sind bei *A. Sarsi* über den ganzen Körper bis zu dem Gehirn regellos zerstreut, während sie bei *Hofstenia* auf das vordere Drittel beschränkt sind. Dies kann jedoch mit der verschiedenen Lage des männlichen Kopulationsorganes in den beiden Fällen in Zusammenhang gebracht werden. In *Alvaëra* liegt es gerade am Hinterende des Körpers, in *Hofstenia* hat es eine weiter nach vorn gerückte Lage. Dieses ist nach vorn, jenes ebenso ausgeprägt nach hinten gerichtet.

Alvaëra hat eine sehr grosse Samenblase und, meiner Vermutung nach, eine in deren Hinterwand eingesenkte Körnerdrüsenblase (Jensen, Taf. V, Fig. 12, d), »eine ringförmige Masse von Körnersekret«, einen Penis und ein grosses Atrium. Die männliche Geschlechtsöffnung liegt terminal am Hinterende. Einen näheren Vergleich betreffs des Baues verbietet die mangelnde Kenntnis von *Alvaëra*. Hervorzuheben ist nur noch die Bewaffnung des Penis bei *Hofstenia* und die Ungleichheit in Lage und Richtung des männlichen Apparates.

In der geschlechtlichen Organisation fanden wir demgemäss keine unbedeutenden Unterschiede, aber allerdings doch nicht so grosse, dass sie einer näheren Verwandtschaft widersprächen und jedenfalls nicht die wahrscheinlich grosse Ähnlichkeit der weiblichen Organe verdecken.

Ferner herrscht eine schöne Übereinstimmung in der Lage der Mundöffnung und demzufolge des Pharynx und des Darms.

Den kurzen Pharynx von *A. Sarsi* rechnet von Graff zum Pharynx variabilis und Jensen gibt ihn als »protractilis, subcylindrica, valde autem dilatabilis, margine integro« an. Das Vorkommen von Muskelretraktoren, die von der Mitte des Pharynx zum Integument ziehen, ist allerdings bemerkenswert. Eine bessere Kenntnis dieses Pharynx könnte vielleicht einen Fingerzeig zum Verständnis über das Aufkommen der Pharynxorganisation bei *Hofstenia* geben.

Alvaëra (Hallezia) Sarsi hat ein gut entwickeltes, normales

Nervensystem. Eine Statocyste fehlt ihr und wahrscheinlich ist wohl keine Kopfdrüse vorhanden. In diesen drei Hinsichten sind die zwei Arten einander sehr unähnlich. Das Fehlen von Tentakeln, Wimpergrübchen und Wimperrinne ist beiden Gattungen gemeinsam. *Alvaëra* besitzt zwei Augen, *Hofstenia* ist, soweit ich finden konnte, augenlos.

Die Exkretionsorgane können aus mangelnder Kenntnis nicht zum Vergleich herangezogen werden.

Alvaëra Sarsi weicht von allen übrigen Alloecoelen durch den Besitz einer schmalen Kriechsohle ab.

Wie wir gefunden haben, sind eine Reihe Verschiedenheiten vorhanden, die wohl verhindern, dass *Alvaëra* und *Hofstenia* zu derselben Familie gerechnet werden können. Von grösserem Wert sind die abweichenden Verhältnisse betreffs des Pharynx, des Nervensystems und der Statocyste. Kommt nun noch die Unsicherheit hinsichtlich der weiblichen Organisation von *Alvaëra* hinzu, so habe ich keine hinreichenden Gründe, um *Hofstenia* zu der Familie *Alvaëridae* zu rechnen. Ich stelle daher für sie eine neue Familie *Hofsteniidae* auf.

Erst nach einer erneuten Untersuchung von *Alvaëra* wird eine Diskussion über die Verwandtschaft dieser beiden Arten untereinander und mit den übrigen Holocoelen auf sicherem Boden fassen. So weit wir jetzt urteilen können, dürfte *Alvaëra* ein Bindeglied zwischen *Hofstenia* und diesen repräsentieren.

Von den übrigen Alloecoelen weicht *Hofstenia* in der weiblichen Organisation erheblich ab. Kommen hierzu noch der eigentümliche Bau des Pharynx und das sonderbare Nervensystem, so haben wir Gründe genug, *Hofstenia* bis auf weiteres in einer Gegensatzstellung zu den übrigen Alloecoelen zu belassen. Es sei jedoch bemerkt, dass ich gern geneigt bin, den Pharynx mehr als eine stark spezielle Anpassungsform, denn als einen in phylogenetischer Hinsicht wichtigen Organisationstypus zu betrachten. Ebenso muss man wohl das subepitheliale Nervensystem als einen sekundär erworbenen Zug auffassen, sonst käme man leicht zu Konsequenzen, die unbedingt zu einem gegenwärtig unhaltbaren Standpunkt betreffs der phylogenetischen Entstehung der Turbellarien führen könnten.

Allerdings sind diese beiden Züge, gepaart mit der besonders einfachen Gestaltung der weiblichen Geschlechtsorgane, von besonderem Interesse, aber ich will daran erinnern, dass wir im Gehirn der *Hofstenia* ein wirklich notwendiges Korrektiv zur

Verhinderung weitgehender phylogenetischer Spekulationen besitzen.

Kehren wir jetzt zum Vergleich mit den übrigen Alloecoelen zurück! Es sei angeführt, dass die männlichen Geschlechtsorgane mit dem, was von diesen bekannt ist, gut übereinstimmen, auch eine Bewaffnung des Penis kann bei diesen, wenn auch selten, vorkommen.

In allgemeiner Konfiguration und Orientierung herrscht eine ziemlich gute Übereinstimmung zwischen dem männlichen Kopulationsorgan von *Hofstenia* mit dem von *Pseudostomum Klostermanni* (GRAFF). Bei der letzteren Art ist der Penis jedoch unbewaffnet.

Der Darm von *Hofstenia* stimmt gut mit dem bei den Holo-coelen überein. Wie bei mehreren dieser Gruppe zugehörigen Arten ist die Abgrenzung gegen das Mesenchym undeutlich. Besondere Drüsenzellen im Darmepithel werden auch hier oft vermisst. In den Lagebeziehungen des Mundes, Pharynx und Darmes zu einander trifft man Ähnliches an (z. B. *Plagiostomum*-Arten). Bei *Plagiostomum Whitmani* GRAFF findet sich im Darmmunde ein mehrfacher Kranz feinkörniger Zellen, die wohl den Oesophagealdrüsen der *Hofstenia* entsprechen.

Eine Statocyste ist bisher bei den Holo-coelen nicht bekannt. Bei den meisten Crossocoelen (in dem Umfange, den von Hofsten 1918 der Gruppe zugeschrieben hat) ist sie dagegen vorhanden, allerdings in etwas anderer Lage zum Gehirn.

Ich stelle die folgende Diagnose über diese neue Gattung auf, die wohl gleichzeitig als Diagnose für die Familie dienen kann. Ich sehe es als verfehlt an, gegenwärtig separate Diagnosen für die beiden systematischen Kategorien zu geben, bevor wir eine bessere Kenntnis der Gattung *Alvaëra* (= *Hallesia*) erlangt haben. Wir wissen ja noch nicht, in wie vielen Hinsichten eine Übereinstimmung oder Abweichung zwischen diesen beiden Gattungen vorhanden ist.

Marine Alloecoelen mit sehr dickem, stark pigmentiertem Körper. Keine Wimperorgane oder Augen. Beinahe terminal liegende Kopfgrube mit stark entwickelter Kopfdrüse. Darm einheitlich ohne vorderen Darmast, vom Mesenchym undeutlich abgesetzt. Pharyngealapparat repräsentiert ein vom äusseren Mund bis zum Darm reichendes, sehr langes, annähernd zylindrisches, stark

muskulöses Rohr. Mundöffnung am Vorderende, fast terminal.

Gehirn schwach entwickelt ohne Kapsel. Subepitheliales Nervensystem am Vorderende und Nervenplexus über dem ganzen Körper, ausserhalb Ringmuskelschicht gut ausgebildet. Statocyste im Gehirn.

Follikuläre Hoden in der vordersten Körperregion, ohne Aufteilung in zwei Gruppen. Genitalöffnung in der vordersten Körperregion. Männliches Kopulationsorgan, nach vorn gerichtet, mit Vesicula seminalis, Vesicula granulorum und einem kleinen Penis ohne Penisscheide. Bewaffnung des Penis mit langen, mit Ductus ejaculatorius längslaufenden zahlreichen langen Chitinstäbchen, zu einer Rohrform zusammengestellt.

Weibliche Öffnung und ausführender Apparat fehlen. Weibliche Geschlechtsdrüsen sind Ovarien, mit gut ausgebildeten Eifollikeln, und liegen als zwei ventrale, lange Längsbänder hinter der Hodenregion. Eierschale von der Follikelhülle abgesondert. Wahrscheinlich zahlreiche Exkretionsporen.

Literaturverzeichnis.

- BEAUCHAMP, P. de 1913. Un nouveau Rhabdocoel marin, *Prorhynchopsis minuta* n. g. n. sp. Bull. Soc. Zool. de France. Bd. 37.
- BÖHMIG, L. 1890. Untersuchungen über rhabdocoele Turbellarien II. Plagiostomina und *Cylindrostomina* Graff. Zeitschrift für wiss. Zoologie. Bd. 51.
- BRINKMANN, AUG. 1905. Studier over Danmarks Rhabdocoele und Acoele Turbellarier. Vidensk. Meddel. fra den Naturhist. Forening i Köbenhavn, 1906.
- BURR, A. 1912. Zur Fortpflanzungsgeschichte der Süßwassertricladen. Zool. Jahrb., Abt. f. System. Bd. 33.
- GRAFF, L. von. Turbellaria. I. Abt. Acoela und Rhabdocoela. Bronns Klassen und Ordn. d. Tierreichs. Bd. IV. Vermes. Abt. I c.
- , 1913. Turbellaria. II. Rhabdocoelida in: Das Tierreich. Lief. 35.
- HALLEZ, P. 1910. Un nouveau type d'Alloicoel (*Bothriomolus constrictus* n. g. n. sp.) Arch. de Zool. exp. et gén. (5) I. 3.
- HOFSTEN, N. von. 1907. Studien über Turbellarien aus dem Berner Oberland. Zeitschrift f. wiss. Zol. Bd. 85.
- , 1907 a. Zur Kenntnis des *Plagiostomum lemani* Forel du Plessis. Zoologiska studier tillägnade professor T. Tullberg. Uppsala 1907.
- , 1912. Eischale und Dotterzellen bei Turbellarien und Trematoden. Zool. Anz. Bd. 39.
- , 1918. Anatomie, Histologie und systematische Stellung von *Otoplana intermedia* du Plessis. Zoologiska Bidrag från Uppsala. Bd. VII.
- JENSEN, O. S. 1878. Turbellaria ad litora Norwegiae occidentalia. Turbellarier ved Norges vestkyst. Bergen.
- LUTHER, A. 1904. Die Eumesostominen. Zeitschrift f. wiss. Zool. Bd. 77.
- , 1912. Studien über acoele Turbellarien aus dem Finnischen Meerbusen. Acta soc. pro Fauna et Flora fenn. Vol. 36. Helsingfors.
- TOEDTMANN, W. 1913. Die Schalenbildung der Eicocons bei Turbellarien. Arch. f. Hydrobiologie und Planktonkunde. Bd. 8.
- WILHELM I, I. 1908. Ueber einige Alloicoelen des Mittelmeeres. Mitteil. a. d. Zool. Station zu Neapel. Bd. 18.

Tafelerklärung.

Sämtliche Figuren ausser Tafel I, Fig. 10 sind unretouchierte Mikrophotographien von *Hofstenia atroviridis* n. g. n. sp. Die Schnitte waren mit Eisenhämatoxylin gefärbt.

Allgemeingültige Bezeichnungen.

<p><i>am</i>, Antrum masculinum. <i>adr</i>, Atrialdrüsen. <i>d</i>, Darm. <i>dej</i>, Ductus ejaculatorius <i>dr</i>, Drüsen. <i>dph</i>, Dilatatores des Pharyngealapparates. <i>e</i>, Oocyten (junge und ältere Eizellen). <i>ep</i>, Epithel. <i>fx</i>, Follikelzelle. <i>g</i>, Gehirn. <i>k</i>, Kopfdrüse (= Stirndrüse). <i>kg</i>, Kopfgrube. <i>kz</i>, Kernzone unter dem Hautmuskelschlauch. <i>lm</i>, Längsmuskelschicht des Körpers. <i>m</i>, Mund. <i>n</i>, Nervenplexus des Körpers. <i>ng</i>, Nervengewebe.</p>	<p><i>np</i>, Neuropile. <i>nph</i>, Nervenplexus des Pharynx. <i>nu</i>, Nukleolus des Keimbläschens. <i>o</i>, Ei, legereifes. <i>oedr</i>, Oesophagealdrüsen. <i>p</i>, Penis. <i>ph</i>, Pharynx. <i>phép</i>, Epithel des Pharyngealapparates. <i>prdr</i>, Extrakapsuläre Prostatadrüsen. <i>prep</i>, Epithel der Körnerdrüsenblase. <i>prm</i>, Muskulatur der Körnerdrüsenblase. <i>pst</i>, Penisstiletstübchen (Ring von solchen im Querschnitt). <i>rm</i>, Ringmuskelschicht des Körpers. <i>rmph</i>, » » Pharynx. <i>s</i>, Schale des Eies. <i>sp</i>, Sperma. <i>spi</i>, Injiziertes Sperma im Körper. <i>t</i>, Testes.</p>
--	---

Tafel I.

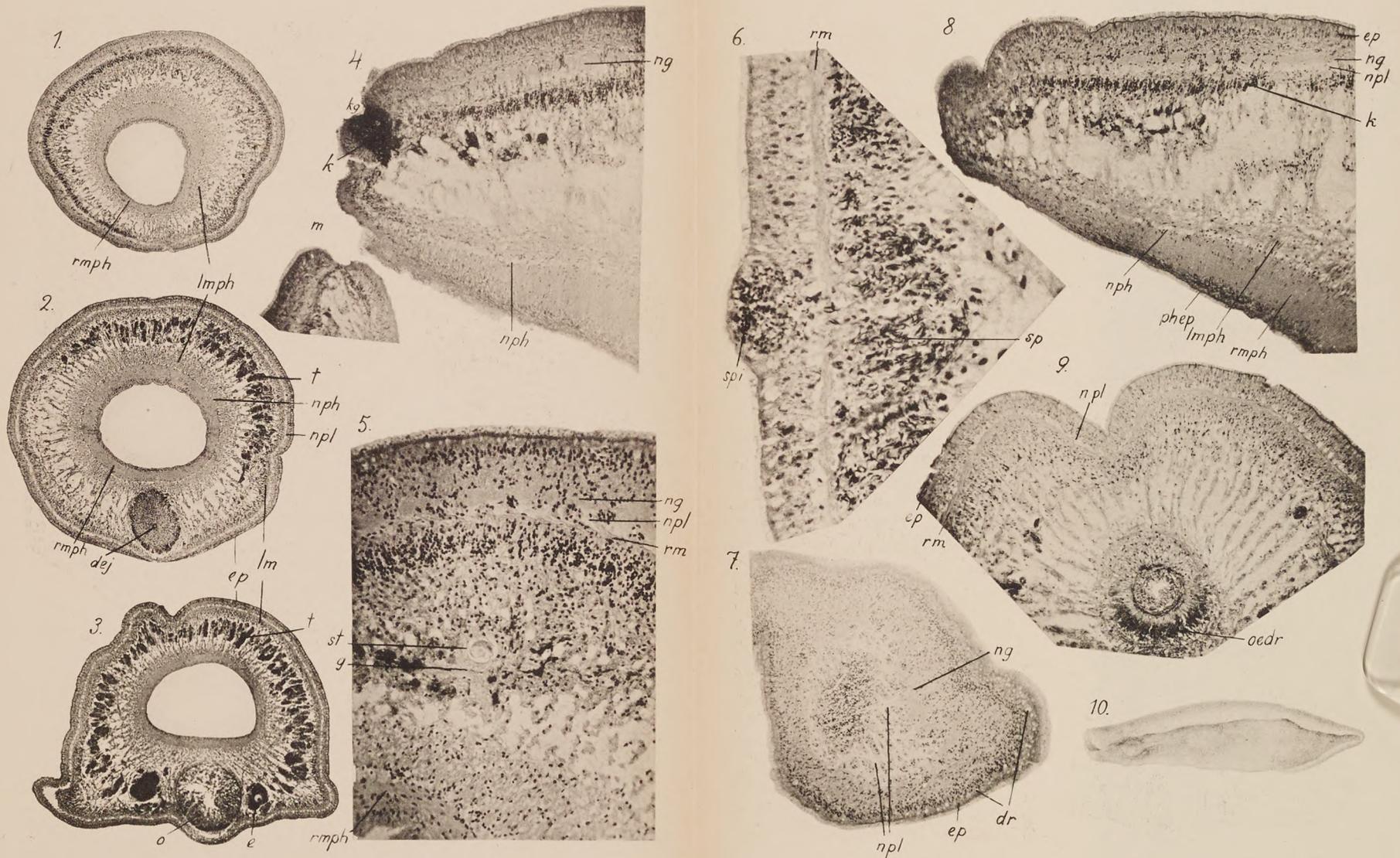
- Fig. 1. Querschnitt durch den Körper kurz hinter der Mundöffnung. Pharynx in der Mitte. Sublimat und Essigsäure. Eisenhämatoxylin-Eosin.
- Fig. 2. Querschnitt durch den Körper weiter nach hinten (durch die männliche Zone). Ventral vom Pharynx ist der vorderste Teil der Vesicula granulorum getroffen. Das kleine Lumen in der Mitte der Vesicula-Muskulatur ist der Ductus ejaculatorius. Um die Blasenmuskulatur

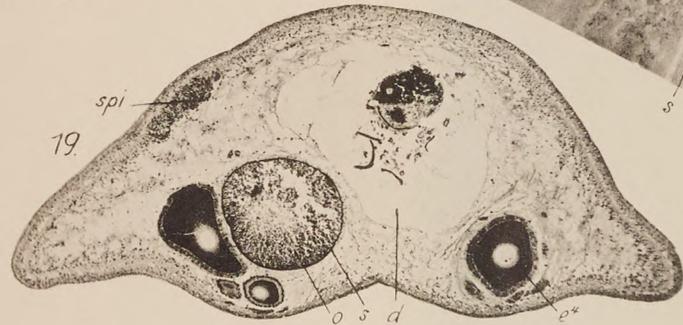
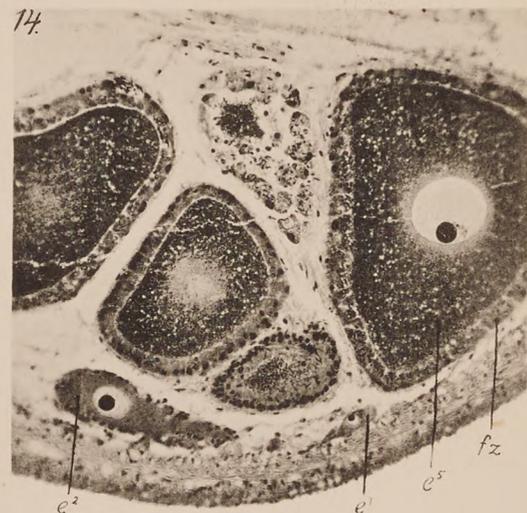
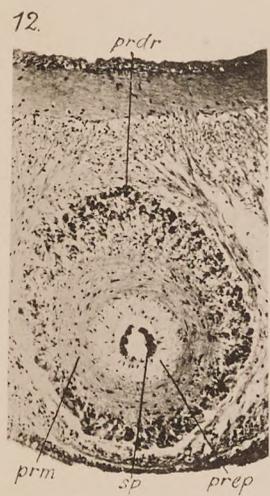
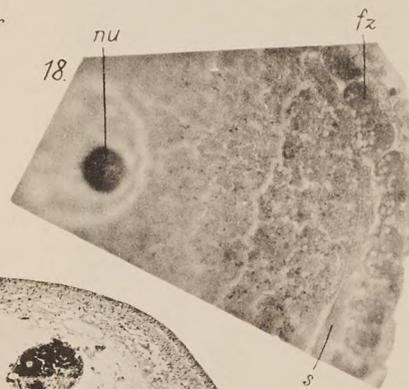
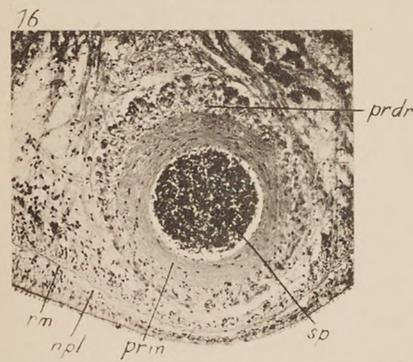
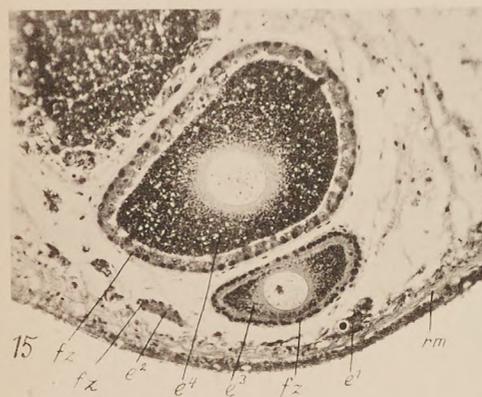
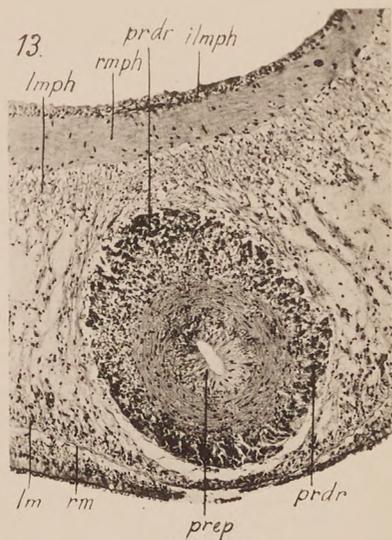
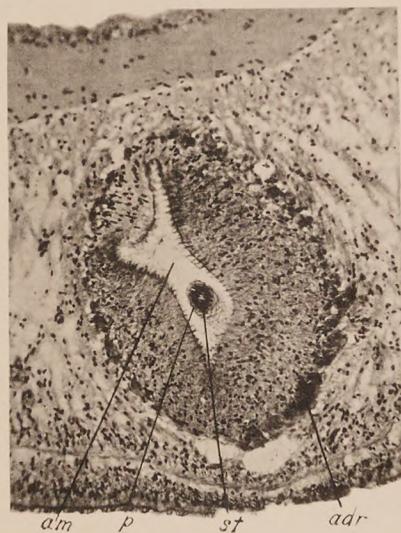
herum sind die extrakapsulären Prostatadrüsen bemerkbar. Dasselbe Tier wie in Fig. 1.

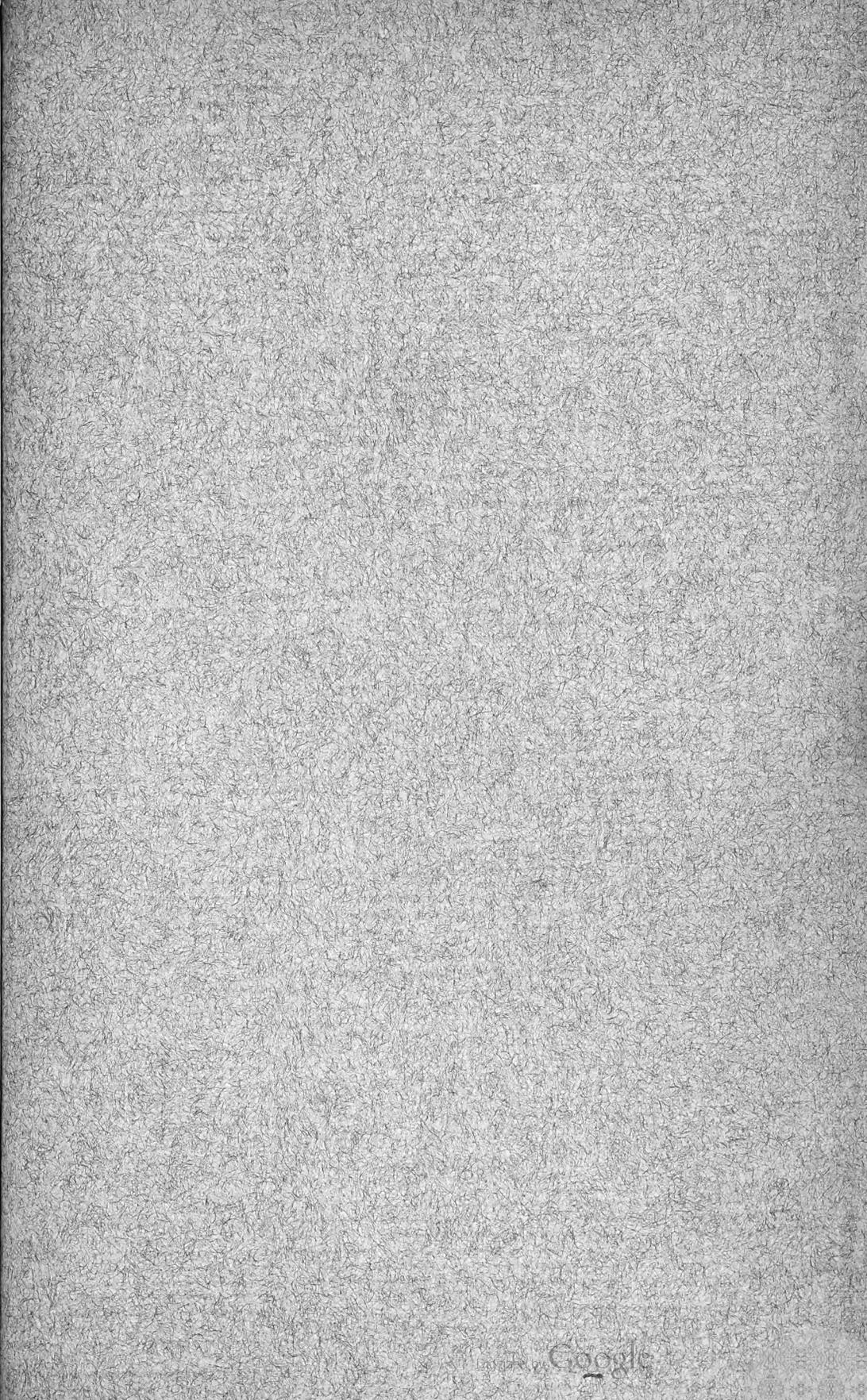
- Fig. 3. Querschnitt durch den Körper hinter dem männlichen Kopulationsapparat. Ventral vom Pharynx liegt in der Mitte ein reifes Ei von Eischale umgeben. Ferner Testes und Ovarien.
- Fig. 4. Sagittaler Längsschnitt durch das Vorderende. Kopfgrube (*kg*) mit der Mündung der Kopfdrüse (*k*).
- Fig. 5. Querschnitt durch das Gehirn (*g*) mit der Statocyste (*st*). Oben ist das cillierte Körperepithel ersichtlich und darunter das subepitheliale Nervengewebe (*ng*). Ausserhalb der Ringmuskelschicht (*rm*) des Hautmuskelschlauches liegt der Nervenplexus (*npl*) des Körpers.
- Fig. 6. Querschnitt durch die dorsale Körperwand in der mittleren Körperzone. (Das Bild ist nach links gedreht.) Wundstelle der Injektion vom Sperma im Epithel. Unter der Ringmuskelschicht (*rm*) des Körpers sind massenhaft Spermien vorhanden.
- Fig. 7. Flächenschnitt durch das Vorderende. Innerhalb des Epithels sieht man das Nervengewebe (*ng*), weiter nach innen die Kernzone.
- Fig. 8. Sagittaler Längsschnitt durch das Vorderende, dorsal von der Mundöffnung, um den Bau des Pharyngealapparates zu zeigen.
- Fig. 9. Querschnitt durch den oberen Teil des Körpers hinter dem Pharynx. Oesophagus mit Drüsen.
- Fig. 10. Habitusbild eines präservierten Tieres, schief von unten gesehen. Das Bild von Fräulein Sigrid Ohlsson gezeichnet. 6 ×.

Tafel II.

- Fig. 11. Querschnitt durch das Antrum masculinum (der Gipfel des Peniskegels getroffen). Die von Eisenhämatoxylin schwarz gefärbten, quergeschnittenen Stiletstättchen des Penis bilden einen Ring.
- Fig. 12 und 13. Querschnitte durch den vorderen Teil der Vesicula granulorum. Oben ist die Wand des Pharynx.
- Fig. 14. Querschnitt. Oocyten von verschiedenen Entwicklungsstadien, Oben zwischen den zwei grössten Oocyten sieht man ein Follikel, aus welchem das Ei entschlüpft ist.
- Fig. 15. Querschnitt. Ganz junge und zwei ältere (*e³*, *e⁴*) Oocyten.
- Fig. 16. Querschnitt durch den hinteren Teil der Körnerdrüsenblase. Im Lumen der Blase eine Spermienmasse. Die muskuläre Wandung ist von Prostatadrüsen umgeben.
- Fig. 17. Querschnitt durch das Antrum masculinum (vorderer Teil).
- Fig. 18. Schnitt durch Oocyte und Follikel während der Schalenbildung. Apochromat 2 mm. Proj. Ok. 2.
- Fig. 19. Querschnitt durch den mittleren Teil des Körpers. Links neben dem Darm ein riesiges Ei mit Schale, nachdem es das Follikel verlassen hat. Im Darm ein Ei in Furchung, die Schale ist vom Mikrotommesser zersplittert worden. Links oben eine Injektionsstelle.







I Uppsala Universitets Årsskrift har förut utkommit:

- Alén, J. E.**, Om några derivat af näftalins α - och β -disulfonsyror. 1883. 1. 50.
Arnell, H. W., De skandinaviska löfmossornas kalendarium. 1875. 2: 50.
— —, Om vegetationens utveckling i Sverige 1873—75. 1878. 2: 50.
Bock, S., Eine neue marine Turbellariengattung aus Japan. 1923. 3 kr.
Cleve, P. T., Mineral-analytiska undersökningar. 1862. 50 öre.
— —, Bidrag till kännedom om qvicksilfvercyanidens föreningar med rhodanmetaller. 1862. 40 öre.
Cronander, A. W., Om fosforsuperklorid. 1873. 50 öre.
Enander, S. J., Studier öfver Salices i Linnés herbarium. 1907. 3: 50.
Fries, E., Epicrisis generis Hieraciorum. 1862. 2: 75.
Fries, Th. M., Bidrag till en lefnadsteckning öfver Carl von Linné. 1—8. 1893—98. 7 kr.
— —, Naturalhistorien i Sverige intill medlet af 1600-talet. 1894. 1 kr.
Fristedt, R. & Fries, R., Om tvänne i Sverige hittills misskända arter af växtsläktet Rumex. 1861. 10 öre.
Lilljeborg, W., Översigt af de inom Skandinavien (Sverige och Norrige) anträffade hvalartade däggdjur (Cetacea). 1861—62. 1. 50.
— —, Bidrag till kännedomen om Pterycombus Brama B. Fries, en fisk af makrillfiskarnes familj. 1865. 15 öre.
— —, Bidrag till kännedomen om de inom Sverige och Norrige förekommande crustaceer af isopodernas underordning och tanaidernas familj. 1865. 50 öre.
— —, Bidrag till kännedomen om underfamiljen Lysianassina inom underordningen Amphipoda bland kräftdjuren. 1865. 40 öre.
Linné, C. von, Caroli Linnæi Hortus Uplandicus. Med inledning och förklaringar af Th. M. Fries. 1899. 1: 25.
— —, Linnés Vorlesungen über die Cultur der Pflantzen. Utg. af M. B. Swederus. 1907. 2: 75.
— —, Linnés Pluto Svecicus och Beskrifning öfver stenriket. Utg. af C. Benedicks. 1907. 4: 25.
— —, Caroli Linnæi Methodus avium Svecitarum. Utg. af E. Lönnberg. 1907. 2: 75.
Michaelson, C. A., Om butylalkohol. 1864. 30 öre.
Nordblad, J. A., Bidrag till kännedom om vanadiums amfidsalter. 1874. 60 öre.
Norén, C. O., Zur Entwicklungsgeschichte des Juniperus communis. 1907. 2 kr.
Pajkull, C. V., Undersökningar om granater 1861. 15 öre.
— —, Om fyndet af en människoskalle i Fyris-åns fordna utloppsbassin. 1864. 15 öre.
Smitt, F. A., Bidrag till kännedomen om hafsbryzoernas utveckling. 1863. 60 öre.
Svanberg, L. F., Om några nya alunarter, hvaruti organiska baser förefinnas, samt om glycocollis sammansättning. 1862. 30 öre.
Swederus, M. B., Linné och växtodlingen. 1907. 2: 75.

PRIS 3 KRONOR

The Ohio State University



3 2435 01184 5658

QL391T9B6

001

EINE NEUE MARINE TURBELLARIENGATTUNG AUS

THE OHIO STATE UNIVERSITY BOOK DEPOSITORY



D	AISLE	SECT	SHLF	SIDE	POS	ITEM	C
8	06	06	18	8	06	002	1