© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Beiträge zur Anatomie der Landplanarien.

Von

Dr. **Kosta Krsmanović** (aus Sarajevo).
(Graz.)

Mit Tafel VII und VIII.

Im Sommersemester 1897 übertrug mir Herr Prof. Dr. v. Graff die Untersuchung zweier Exemplare der von P. und F. Sarasin auf Celebes erbeuteten und in seiner Monographie als Nr. 131 *Geoplana sieboldi* nov. spec. zu beschreibenden Landplanarien. Das eine Exemplar stammt von Loka; es ist 32 mm lang bei einer größten Breite von 2,74 mm, seine Geschlechtsöffnung ist 5,5 mm vom Hinterende entfernt und es stimmt in jeder Beziehung mit den typischen in v. Graff's Taf. XIX, Fig. 6 u. 7 gezeichneten Exemplaren der *Geoplana sieboldi* überein.

Das zweite Exemplar dagegen war das kleinste der vom Lompobatang stammenden breiteren und mehr abgeplatteten Varietät (v. Graff's Taf. XIX, Fig. 9 u. 10), von welcher in der Monographie schon die geringe Entfernung der Geschlechtsöffnung vom Hinterende hervorgehoben wird. In der That lag hier bei einer Körperlänge von 16 mm und einer größten Breite von 2,92 mm die Geschlechtsöffnung bloß 1,5 mm vom Hinterende entfernt. Die Untersuchung ergab eine Anzahl anatomischer Unterschiede, so in der Ausbildung der dorso-ventralen Muskeln, der Drüsen, des subcutanen Nervenplexus, in der Größe der Augen, vornehmlich aber im Baue der Kopulationsorgane zwischen beiden von mir untersuchten Exemplaren, welche es gerechtfertigt erscheinen lassen, die Lompobatang-Varietät als selbständige Species von *G. sieboldi* v. Graff abzutrennen. Ich schlage dafür den Namen *Geoplana steenstrupi* vor.

Diese Arbeit führte ich im zool.-zootom. Institute der Universität Graz aus, wobei mir Herr Prof. Dr. v. Graff und Herr Prof. Dr.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Böhmig hilfreich zur Seite standen und ich benutze die Gelegenheit, um diesen meinen Lehrern für ihre Anleitung und Unterstützung meinen herzlichsten Dank auszusprechen.

Über die Methode der Untersuchung ist nur Weniges zu sagen. Da ich nur konservirtes Material zur Verfügung hatte, so musste ich mich darauf beschränken, Schnittserien anzufertigen, welche theils mit Alaunkarmin, theils mit Hämatoxylin-Eosin oder nach der van Gieson'schen Methode gefärbt wurden. Von den beiden letzteren Verfahren wandte ich das erste mit Erfolg dort an, wo es sich um die Differenzirung verschiedener Drüsen handelte, das zweite, wenn es galt, mesenchymatöse und muskulöse Elemente scharf zu scheiden.

Erwähnt möge noch sein, dass ich mein Augenmerk hauptsächlich auf die Eruirung anatomischer Verhältnisse richtete, wobei ich aber auch histologische Thatsachen nicht unberücksichtigt ließ, sobald es der Erhaltungszustand meiner Objekte gestattete.

Anatomie und Histologie.

1. Körperbedeckung.

Alle Beobachter stimmen darin überein, dass die Ventralfläche der Turbellarien von Cilien bekleidet wird; in Bezug auf die Rückenfläche divergiren die Angaben einzelner Autoren. Manche wie Moseley (15), Dendy (3) und Loman (14) haben die Cilien nur auf der Ventralfläche gesehen, andere dagegen, so v. Kennel (8), Bergendal (1), Iijima (6), haben sie auch an der Rückenfläche wahrgenommen. Nach Chichkoff (2) bedecken die Cilien ursprünglich den ganzen Körper, sie verschwinden jedoch mit dem zunehmenden Alter der Thiere. Bei *Geoplana steenstrupi* vermochte ich distinkte Cilien sowohl auf der Bauch- als Rückenfläche nachzuweisen, doch waren die der Dorsalseite dünner und kürzer; bei *Geoplana sieboldi* hingegen bedeckte das Epithel der Rückenfläche nur ein zarter Saum, welcher sich nicht in einzelne Flimmerhaare auflösen ließ, ich bezweifle jedoch nicht, dass sich auch bei *Geoplana sieboldi* Cilien auf der ganzen Körperoberfläche vorfinden.

Diese Cilien werden von einem 18—19 μ hohen Cylinderepithel getragen, das auf der Rücken- und Ventralfläche von fast gleicher Höhe ist. Messungen ergaben eine Differenz von nur 1 μ zu Gunsten des dorsalen Epithels. Die rundlichen oder ovalen, durchschnittlich 4,38 μ großen Kerne liegen in den Zellen der Rückenfläche basal, in denen der Ventralfläche sind sie hingegen mehr gegen die Mitte gerückt.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Nach Ijima's (6) Beobachtungen gehen bei *Planaria polychroa* protoplasmatische Fortsätze von den Epithelzellen aus, welche die Basalmembran durchbohren, sich im Mesenchym verlieren und so eine »organische Verbindung zwischen dem Epithel und dem Körperinneren« herstellen.

Meine Befunde weichen von denen Ijima's ab. Bei beiden Formen lagen die Epidermiszellen der Basalmembran dicht auf, protoplasmatische Fortsätze fehlten.

Die von Moseley (15) bei *Rhynchodemus* und *Bipalium* im Körperepithel gefundenen einzelligen Drüsen fehlen den von mir untersuchten Formen und ich vermuthe, dass es sich auch bei *Rhynchodemus* und *Bipalium* um die Ausführgänge tiefer im Parenchym gelegener Schleimdrüsen handeln dürfte.

In die Epithelzellen sind zahlreiche stäbchenförmige, langgestreckte, homogene, stark lichtbrechende Stäbchen eingelagert, die, wie für die Tricladen des süßen Wassers bekannt ist, in Drüsen gebildet werden, welche unterhalb des Hautmuskelschlauches gelegen sind.

Ijima (6), wenn ich ihn recht verstehe, und Loman (14) betrachten diese Rhabditenbildungszellen (Stäbchendrüsen) als Bindegewebszellen, während Woodworth (16) und Chichkoff (2) denselben einen ektodermalen Ursprung geben. Nach Moseley (15) und Woodworth (16) sollen diese Stäbchendrüsen durch einen Fortsatz der Bildungszelle mit dem Epithel in Verbindung stehen, welcher die Stäbchen dem Epithel zuführt.

Im Gegensatz hierzu haben Ijima (6) und Chichkoff (2) keine solche Verbindung gesehen. Nach ihnen nehmen die ausgebildeten Rhabditen gruppenweise oder einzeln den Weg durch das Mesenchym. Ich muss allerdings gestehen, dass auch ich keine solchen »Stäbchenstraßen« gesehen habe, trotzdem möchte ich mich nicht ohne Weiteres der Anschauung Ijima's anschließen, um so mehr als mir Herr Prof. Dr. Böhmig mittheilt, dass er bei *Planaria gonocephala* sehr deutliche Ausführgänge an den Stäbchendrüsen gesehen hat.

Auch über die Lage der Rhabditen im Epithel herrscht keineswegs Einigkeit. Während Woodworth (16) für sie eine intercellulare Lage annimmt, liegen sie nach Ijima (6) und Chichkoff (2) intracellulär. Letztere Behauptung scheint mir die richtigere zu sein.

Sowohl bei *Geoplana steenstrupi* als auch *sieboldi* sind die 18 μ langen, gleichmäßig dicken (circa 1,4 μ), an beiden Enden zugespitzten, zuweilen s-förmig gebogenen Rhabditen über die ganze Körperober-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

fläche vertheilt. Sie fehlen nur am vorderen Körperende, wie schon Moseley (15) bei *Rhynchodemus* und *Bipalium* beobachtet hat, sowie an den Seitenrändern des Thieres. In den Epithelzellen der Ventralseite sind sie bei *Geoplana sieboldi* allerdings, wenn auch in erheblich geringerer Menge vorhanden; dagegen vermisste ich sie vollständig im Kriechsohlenepithel der *Geoplana steenstrupi*, doch ist zu bemerken, dass Rhabditenbildungszellen in dieser Region allerdings gefunden worden sind. Aus diesem Grunde und mit Rücksicht auf Befunde bei *Geoplana sieboldi* erscheint es mir immerhin möglich, dass ihr Nichtvorhandensein an dieser Stelle nur ein zufälliges ist.

In den Epithelzellen der Ventralfläche von *Geoplana sieboldi* liegen neben den typischen Rhabditen noch spindelförmige, granulirte Körper, die Herr Prof. v. Graff für Sekret erythrophiler Drüsen erklärt (Fig. 11 *ed*). Ich vermisste derartige Gebilde dagegen bei *Geoplana steenstrupi*.

Da ich die Thiere im lebenden Zustand nicht beobachten konnte, kann ich mir auch keine feste Anschauung über die Bedeutung der Stäbchen bilden, jedoch scheint mir die von v. Kennel ausgesprochene Meinung, dass dieselben zum Fange der Beute dienen, das Richtige getroffen zu haben; vielleicht besitzen sie bei den Landplanarien noch die Funktion, die Thiere wenigstens etwas vor der ungünstigen Einwirkung der Trockenheit zu schützen, indem sie den Körper mit einem schleimigen Überzug bedecken, welcher für einige Zeit wenigstens einen Schutz gegen das Vertrocknen bieten dürfte.

2. Basalmembran.

Dieselbe stellt eine 1,4 μ dicke Membran dar, welche sich bei Anwendung der van Gieson'schen Methode ziemlich intensiv roth färbt. Auf der Ventralfläche ist sie viel stärker als an den übrigen Partien.

Ijima (6) und Chichkoff (2) betrachten diese Membran als ein Produkt der Mesenchymzellen, während Woodworth (16) eine epidermoidale Herkunft annimmt. Nach v. Kennel (8), Dendy (3) und Woodworth (16) ist die Basalmembran strukturlos und homogen; ein granulirtes Aussehen besitzt dieselbe zufolge Chichkoff's (2) Beobachtungen. Ijima (6) schließt sich in dieser Hinsicht den erstgenannten Autoren an, betont allerdings, dass sie unter Umständen auch eine körnige Struktur annehmen kann. Ich muss gestehen, dass ich von einer derartigen Beschaffenheit nichts wahrnehmen konnte, sie erschien mir stets strukturlos und homogen. Der letztere Beobachter bildet einen Fall ab, wo die Basalmembran nach innen unregel-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

mäßige, ansehnliche, zapfenförmige Erhebungen zeigte. Woodworth (16) bemerkte bei *Phagocata* ein gezähneltes Aussehen der Basalmembran. Ich habe gleich Chichkoff (2) von solchen Fortsätzen nichts sehen können und finde die Basalmembran durchwegs glatt begrenzt.

An dieser Stelle sei noch ein interessanter Befund bei *Geoplana sieboldi* besprochen. Hier ist die Basalmembran an jenem Körpertheil, an dem sie den Kopulationsapparat umschließt, eigenthümlich modificirt. Wie aus der Fig. 11 *mbm* zu entnehmen ist, besteht sie hier aus einem äußeren Saum, welcher sich mit Hämatoxylin blau färbt und aus einer 23 μ hohen roth gefärbten Schicht von sehr feinkörnigem Aussehen, die sich nach innen in zahlreiche Streifen zerspaltet. Diese Streifen gehen in Bindegewebsfasern über, durchsetzen die Ring- (*rm*) und Längsmuskelschicht (*lm*) des Hautmuskelschlauches und verlieren sich im übrigen Mesenchym. Auf der Ventralfläche erstreckt sich diese Membran so weit als der Kopulationsapparat reicht, während sie dorsal über dem Penis gefunden wird. Auch ist sie ventral erheblich dicker. Nach vorn und hinten geht sie allmählich in die gewöhnliche Basalmembran über.

3. Muskulatur.

Die Muskulatur zerfällt in den Hautmuskelschlauch und die Parenchymmuskulatur. Ersterer umfasst alle jene Muskelschichten, die nach außen von dem peripheren Nervenplexus gelegen sind, letztere dagegen alle innerhalb des Plexus befindlichen Muskellagen.

Der Hautmuskelschlauch beider Arten setzt sich aus drei Schichten zusammen, nämlich von außen nach innen fortschreitend aus cirkulär, diagonal und longitudinal verlaufenden Faserschichten. Am schwächsten entwickelt ist die Ringmuskelschicht, etwas stärker ausgebildet sind die sich unter spitzem Winkel kreuzenden Diagonalfasern. Die dritte Schicht, die der Längsmuskeln, formt die Hauptmasse des Hautmuskelschlauches; auf Querschnitten erscheint sie in ovale Bündel angeordnet, welche, wie man auf Flächenschnitten sieht, mittels einiger Fasern unter einander in Verbindung stehen. Die größeren Muskelbündel zerfallen zuweilen, wie aus der Fig. 1 *hml* und *hml*, (*Geoplana steenstrupi*) hervorgeht, in kleinere, die nur durch sehr dünne Züge mesenchymatösen Gewebes von einander getrennt werden.

Wenn auch in beiden Arten die Zahl und gegenseitige Lagerung der Muskelschichten eine vollkommen übereinstimmende ist, so ergeben sich doch in so fern erhebliche Differenzen, als bei *Geoplana*

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

steenstrupi der gesammte Hautmuskelschlauch und daher im entsprechenden Maße auch die einzelnen Schichten erheblich kräftiger ausgebildet sind als in *Geoplana sieboldi*. Bei der letztgenannten Art ist der Hautmuskelschlauch auf der ventralen Seite in der ganzen Länge des Thieres erheblich dicker als auf der dorsalen; anders liegt die Sache bei *Geoplana steenstrupi*, in so fern hier im ersten Viertel das umgekehrte Verhältnis obwaltet, in den übrigen Körperpartien finden wir auch hier die gleiche Ausbildung wie bei *Geoplana sieboldi*. Erwähnt möge noch werden, dass bei beiden Formen in den seitlichen Partien die Muskulatur überhaupt am schwächsten ist, wie aus Fig. 1 hervorgeht.

Die Parenchymmuskulatur setzt sich aus dorso-ventralen, longitudinalen und transversalen Fasern zusammen. Von diesen sind die longitudinalen auf die Ventralseite beschränkt, sie liegen hier dicht unterhalb der Hauptmasse des Nervensystems (Fig. 1 *lmv*). Ober- und unterhalb des Darmes (Fig. 1 *mtd* und *mtm*), sowie unterhalb der ventralen Longitudinalfasern (bei *mtv*) sind querverlaufende muskulöse Elemente zu beobachten; in Übereinstimmung mit v. Kennel (8) glaube ich, dass es sich um abgebogene dorso-ventrale Muskelbündel handelt, da dieselben kurz vor dem Körperrande theils dorsal, theils ventral abbiegen und sich niemals in die Randpartien des Hautmuskelschlauches einzusenken scheinen. Für *Planaria polychroa* wird die geäußerte Auffassung von Ijima (6) und Chichkoff (2) allerdings bestritten; da ich die genannte Süßwassertriclade nicht selbst untersucht habe, bin ich nicht in der Lage, anzugeben, ob die gedachten Fasern thatsächlich, wie Ijima und Chichkoff angeben, quer verlaufen; es wäre ja immerhin möglich, dass in dieser Beziehung bei den einzelnen Arten ein verschiedenes Verhalten vorliegt.

Die dorsoventralen Fasern (*mdv*), welche bei *Geoplana steenstrupi* nicht unerheblich stärker entwickelt sind als bei *Geoplana sieboldi*, bilden mehr oder weniger lockere Bündel, welche sich zum Theil so innig an den Darm anlegen, dass sie physiologisch den Zweck einer speciellen Darmmuskulatur zu leisten vermögen. Die einzelnen Fasern verästeln sich an beiden Enden und treten in die Schichten des Hautmuskelschlauches ein; ich vermochte sie hier nur bis in die mittlere also Diagonalfaserschicht zu verfolgen und muss es daher zweifelhaft lassen, ob sie sich an die Basalmembran inseriren oder nicht. Positiv behauptet wird die Insertion dieser Fasern an der Basalmembran nur von Chichkoff (2) für *Planaria lactea* und von Lang (9) für *Gunda segmentata*.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Wenn ich meine Befunde mit denjenigen von Moseley (15) und v. Kennel (8) vergleiche, so ist zunächst hervorzuheben, dass die beiden genannten Forscher in den Hautmuskelschlauch Schichten einbeziehen, die ich der Körpermuskulatur zurechnen muss. Moseley (15) unterscheidet bei *Rhynchodemus* und *Bipalium* äußere Ringmuskeln, äußere Längsmuskeln, innere Ringmuskeln und innere Längsmuskeln. v. Kennel (8) zufolge sind nur drei Schichten vorhanden; die äußere Ringmuskelschicht, welche Moseley beschreibt, hat dieser Forscher nicht auffinden können. Meine Resultate bei *Geoplana steenstrupi* und *Geoplana sieboldi* lassen sich besser mit denen Moseley's (15) als mit denen von v. Kennel (8) in Übereinstimmung bringen, nur ist bei den von mir untersuchten Geoplaniden, wie aus dem früher Gesagten hervorgeht, noch eine Schicht vorhanden, nämlich die Diagonalfaserschicht.

Einiges sei noch über die Histologie der Muskelfasern beigefügt. Bei *Geoplana steenstrupi* lässt sich an fast allen Muskelfasern eine dichtere, stärker lichtbrechende und intensiver färbbare Rindenschicht von einer centralen feinkörnigen deutlich unterscheiden. In die letztere ist der Kern eingebettet. Das Bild erinnert mithin außerordentlich an die Muskelfasern der Hirudineen. Es ist aber hervorzuheben, dass diese Differenzirung nicht immer deutlich zu erkennen ist, ja bei *Geoplana sieboldi* waren außerordentlich wenige derartige Muskelfasern vorhanden, die meisten von ihnen waren nur von jener Substanz gebildet, die in dem ersterwähnten Fall die Rindenschicht darstellt. Diese Verschiedenheit im Bau der Muskelfasern bei den Tricladen ist nicht neu, sie wurde schon von Lang (9), Ijima (6), Woodworth (16) und Jander (7) gesehen. Chichkoff (2) allein hat dieselbe niemals auffinden können, er meint daher, dass die früheren Beobachter einer Täuschung unterlegen seien. Eine derartige Verschiedenheit im Bau der Muskelfasern besteht aber ganz entschieden; ob dieselbe von Bedeutung für die Leistung der Muskeln ist, ist schwierig festzustellen, aber wohl möglich. Sehr interessant scheint mir die Lagebeziehung des Kernes zu sein, in so fern die Kerne bei jenen Muskeln, welche eine centrale Sarcoplasmaschicht besitzen, in dieser liegen, ähnlich wie es bei den Hirudineen der Fall ist. Es ist möglich, dass die übrigen Muskelfasern in Verbindung mit Myoblasten stehen, wie das von Jander (7) behauptet wird; ich kann mir in dieser Beziehung kein Urtheil anmaßen, da die von mir befolgten Methoden speciell für diesen Zweck wenig vortheilhafte waren.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

4. Drüsen und Mesenchym.

Nach der Art des Sekretes haben wir im Körper unserer Geoplaniden mehrere Arten von Drüsenzellen zu unterscheiden.

v. Kennel (8) spricht in seiner Abhandlung nur von einer Art von Drüsen, nämlich Schleimdrüsen. Ijima (6) beschreibt schon zweierlei Drüsengruppen: die Schleim- und Speicheldrüsen, bemerkt aber selbst, diese beiden Drüsengruppen nur nach dem Ausmündungsorte getrennt zu haben. Die Schleimdrüsen münden nach ihm an der Körperoberfläche nach außen und zwar hauptsächlich am Rande der Ventralfläche; als Speicheldrüsen bezeichnet er diejenigen Drüsen, welche am freien Ende des Pharynx ausmünden; »im Bau und Gestalt,« sagt Ijima, »sind sie (nämlich die Speicheldrüsen) nicht im geringsten von den schon beschriebenen Schleimdrüsen zu unterscheiden«. Chichkoff (2) hat als Erster die Trennung beider Drüsenarten vollständig durchgeführt. Die Speicheldrüsen besitzen nach ihm eine mehr oder weniger runde Gestalt und immer nur einen einzigen, kurzen Ausführungskanal, die der Schleimdrüsen ist dagegen variabler. Die Speicheldrüsen sollen ihr Sekret in den Darmkanal selbst entweder direkt durch Ausführungsgänge oder durch das Mesenchym hindurch ergießen. Die Art der Ausmündung der zweiten Drüsengruppe, nämlich der Schleimdrüsen, stimmt mit der von Ijima angegebenen überein.

Die Schleimdrüsen liegen bei den beiden von mir untersuchten Geoplana-Arten zerstreut im ganzen Körper (Fig. 1 *cyd*) zwischen allen Organen; sie sind von ovaler Gestalt, besitzen ein grobkörniges Aussehen und einen großen Kern, welcher stets einen deutlichen, eosinophilen Nucleolus umschließt. Die Speicheldrüsen sind mehr oder weniger rundlich, ihr Inhalt ist erheblich feinkörniger als der der Schleimdrüsen. Charakteristisch ist das verschiedene Verhalten der beiden Drüsenarten gegen Farbstoffe. Chichkoff (2) fand, dass sich die Schleimdrüsen intensiv mit Karmin, die Speicheldrüsen dagegen schwach oder gar nicht mit diesem Farbstoff tingiren. Jander (7) stellte fest, dass zum Nachweis der Schleimdrüsen Hämatoxylin, der Speicheldrüsen dagegen Orange-G sehr geeignet ist. Meine nach der van Gieson'schen Methode behandelten Präparate zeigten dem ganz entsprechend blau gefärbt die Schleimdrüsen und gelb gefärbt die Speicheldrüsen.

Die Schleimdrüsen münden auf der ganzen Körperoberfläche aus. Die Mehrzahl öffnet sich auf der Ventralfläche (*cyd*,) und den seitlichen

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Partien nach außen, immerhin ist aber auch die Zahl derjenigen, die auf der Dorsalseite ausmünden, nicht unerheblich. Die Speicheldrüsen ziehen längs des Körpers zur Insertionsstelle des Pharynx und von hier aus durchsetzen sie den Pharynx der Länge nach. Über ihren Ausmündungsort werde ich bei der Besprechung des Pharynx selbst sprechen.

Der Angabe Chichkoff's (2), dass die Speicheldrüsen durch Ausführungsgänge sich in den Darm selbst öffnen, muss ich für meine Objekte entgegentreten. Chichkoff selbst giebt in seinen Zeichnungen kein deutliches Bild davon, sondern zeichnet Speicheldrüsen, die sich der Darmwand fast parallel anlegen, ihre Einmündung in den Darm wird durch die beigegebenen Abbildungen keineswegs erwiesen; dagegen scheint mir Iijima (6), dem zufolge diese Drüsen erst im Pharynx ausmünden, meiner Ansicht nach das Richtige zu treffen.

Ich will an dieser Stelle auch noch darauf hinweisen, dass Chichkoff's (2) Behauptung, es erstreckten sich die Ausführungsgänge der Schleimdrüsen nicht bis zur Körperoberfläche, mir nicht stichhaltig erscheint, ich pflichte vielmehr den entgegengesetzten Angaben Iijima's (6) vollständig bei.

Außer diesen beiden Drüsenarten fand ich sowohl bei *Geoplana steenstrupi*, als auch bei *Geoplana sieboldi* noch eine dritte Art, welche bei beiden Formen ein abweichendes Verhalten sowohl in Bezug auf die Lage als auch hinsichtlich des Sekretes aufweist. Bei *Geoplana steenstrupi* sah ich dieselbe auf eine nur kleine Partie des Körpers beschränkt; sie beginnt hier etwa 3 mm hinter dem Vorderende und endet in einer Entfernung von 5 mm von diesem. Diese Drüsen liegen am zahlreichsten direkt unterhalb des peripheren Nervenplexus zwischen diesem und den dorsalen Transversalmuskeln (Fig. 1 *ed*) und gleichen völlig den von Prof. v. Graff bei zahlreichen Landplanarien aufgefundenen erythrophilen Drüsen, deren Sekretballen ja schon oben aus dem Epithel der Kriechsohle beschrieben wurden. Ihre Ausführungsgänge ziehen auf geradestem Wege zur Körperoberfläche, indem sie den Hautmuskelschlauch durchbohren. Sehr häufig besitzen diese, speciell mit Eosin stark tingirbaren Drüsen mehrere Kerne, und ich vermuthe, dass solche mehrkernige Zellen durch Verschmelzung einer Anzahl einkerniger entstanden sind, wofür auch die Thatsache spricht, dass diese Drüsen nicht selten reich verästelt erscheinen (Fig. 2).

Im Gegensatz zu *Geoplana steenstrupi* häufen sich die gedachten Drüsen bei *Geoplana sieboldi* in größerer Menge nur im Vorderende

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

an, und zwar an den Randpartien und an der Ventralfläche. Sie sind hier stets einkernig und von ovaler Gestalt, ihr Sekret besteht aus erheblich gröberen Körnern als bei der früher besprochenen Art.

Die Ansichten über die Struktur des Mesenchyms bei den Tricladen sind bekanntlich sehr getheilte. Nach v. Kennel (8) besteht dasselbe bei *Rhynchodemus terrestris* und *Geodesmus bilineatus* aus einer feinkörnigen Grundsubstanz, in welcher zahlreiche Kerne und Fasern liegen, Iijima (6) fand es aus verästelten und unter einander anastomosirenden Bindegewebszellen zusammengesetzt. Die Fortsätze der Bindegewebszellen erscheinen nach Iijima (6) bald »als feine Linien, bald verbreitern sie sich zu Platten«. Die Lückenräume des Netzwerkes waren bei manchen Thieren »klar«, bei anderen mit »gleichmäßig vertheilten, ungefärbten Körnchen erfüllt«. Ein ähnliches Verhalten haben auch Loman (14), Dendy (3), Chichkoff (2) und neuerlich Jander (7) für ihre Objekte bestätigen können.

Diesen Angaben habe ich nur wenig hinzuzufügen. Das Mesenchym ist auch bei meinen beiden Formen von reticulärem Bau, wie dies die Fig. 9 (*me*) deutlich zeigt. Die Ausläufer der Zellen verbinden sich zum Theil unter einander, zum Theil umspinnen und umgreifen sie in Form von Fasern und Platten, wie ich des Näheren bei der Besprechung des Penis aus einander setzen will, die muskulösen Elemente. Die Maschenräume werden höchst wahrscheinlich von einer wenig färbbaren, homogenen Substanz erfüllt.

In der Gegend des Kopulationsapparates von *Geoplana sieboldi* findet sich eine eigenthümliche Differenzirung des mesenchymatösen Gewebes, welches bei der Betrachtung mit mittlerer Vergrößerung eine Art Platte, circa 1 mm breit und 1,8 mm lang, darstellt, die in einiger Entfernung vor dem Kopulationsapparate anhebt und sich nach hinten etwas über denselben erstreckt. Die feinere Struktur dieser Platte ist außerordentlich schwierig zu eruiren. Bei Anwendung stärkerer Systeme bietet sie häufig ein feinkörniges Aussehen dar, und die feinkörnige Grundsubstanz wird von dickeren und feineren Fäserchen durchzogen, welche sich netzartig verflechten (s. Fig. 11 *bgp*). An anderen Stellen dagegen ist von der erwähnten feinkörnigen Grundsubstanz nichts zu bemerken, hier besteht sie, so viel ich sehen konnte, bloß aus außerordentlich eng verwebten Fäserchen, die allerdings ihrerseits wieder von ungemein kleinen Körnchen gebildet zu werden schienen. Die Kerne, die sich in der Platte vorfinden, sind theils rundlich, theils von unregelmäßiger Gestalt. Von der Um-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

gebung einzelner Kerne gingen eine größere Anzahl der erwähnten dickeren Fasern aus und ich erhielt den Eindruck, dass es sich hierbei nicht um zufällige Lagebeziehung der Fasern und Kerne handelte, sondern möchte vielmehr annehmen, dass die ersteren Reste von zu diesen Kernen gehörigen Zellleibern darstellen. In Anbetracht dessen, dass an einzelnen Stellen ein direkter Zusammenhang zwischen den Randpartien der Platte und dem umliegenden Mesenchymgewebe besteht, bin ich geneigt anzunehmen, dass die ganze Platte selbst speciell differenzirtes Mesenchymgewebe darstellt. Es ist auch weiterhin hervorzuheben, dass sie mit der hier (worauf ich schon früher hingewiesen habe) eigenthümlich modificirten Grundschicht in inniger Verbindung steht. Die Bedeutung dieser Platte sowie der oben beschriebenen, in derselben Region zu beobachtenden Verdickung der Basalmembran scheint mir darin zu liegen, dass sie den Kopulationsapparat vor Verletzungen, namentlich von der ventralen Seite her, zu schützen geeignet erscheint.

5. Verdauungsorgane.

Die Entfernung des Mundes vom vorderen Körperpole beträgt bei *Geoplana steenstrupi* 9,5 mm, bei *Geoplana sieboldi* 15,5 mm, er liegt also ungefähr in der Körpermitte und am hinteren Ende der Pharyngealtasche. Das Epithel der Pharyngealtasche besteht durchaus von der Mundöffnung angefangen bis zur Insertion des Pharynx aus platten Zellen, die der Cilien entbehren und in denen ich nur dann und wann deutliche Kerne nachweisen konnte. Ein stellenweises Fehlen der Zellen, wie es von Chichkoff (2) für manche Süßwassertricladen beschrieben wird, habe ich niemals bemerkt.

Auf die Epithelschicht folgt eine Muskellage, welche als eine direkte Fortsetzung der Längsmuskeln des Hautmuskelschlauches aufzufassen ist, die Ringmuskeln desselben enden dagegen in der Umgebung des Mundes. Hinsichtlich der erwähnten Längsfaserschicht ist zu bemerken, dass dieselbe nicht an allen Orten gleich dick ist, sondern in der vorderen Partie der Tasche aus mehreren Schichten, in der hinteren dagegen nur von einer einzigen gebildet wird. Hierzu gesellen sich noch ein bis zwei Lagen Ringmuskeln, die jedoch nur das vordere Ende der Pharyngealtasche umgeben und sich weiterhin in den Pharynx fortsetzen.

Der Pharynx ist bei beiden Formen von rein cylindrischer Gestalt, seine Länge beträgt bei *Geoplana steenstrupi* 1,8 mm, der Breiten-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

durchmesser 1,1 mm, die entsprechenden Maße sind für *Geoplana sieboldi* 1,2 mm und 1,4 mm.

Hinsichtlich seines Baues unterscheidet er sich wenig von demjenigen der Süßwassertricladen. Von außen nach innen fortschreitend treffen wir (Fig. 10) auf folgende Schichten: Epithelialschicht (*ep*), Basalmembran, äußere Längs- (*alm*) und äußere Ringmuskelschicht (*arm*), locker angeordnete Längsmuskeln, welche mit Ringmuskeln untermischt sind (*lrm*), eine breite bindegewebige Zone (*me*), innere lockere Ringmuskelschicht mit Längsmuskeln untermischt und Epithel des Lumens.

Das äußere Epithel des Pharynx hat eine sehr verschiedene Beurtheilung erfahren. Moseley (15), v. Kennel (8), Lang (9), Iijima (6) berichten bald von einem flachen, homogenen, bald von einem körnigen Epithel, in welchem sie keine Kerne und keine Zellgrenzen nachzuweisen vermochten. Woodworth (16) und Chichkoff (2) wiesen die Zellgrenzen nach, erklärten aber wiederum das Epithel für kernlos. Erst Jander (7) verdanken wir eine eingehende und den Thatsachen entsprechende Beschreibung dieser Schicht. Er stellte fest, dass die Epithelzellen bei Embryonen oder bei sich regenerirenden Pharynges eine kubische Gestalt besitzen, dass diese sich ändert, in so fern die Zelle sich in die Länge streckt und mit ihrem basalen Theile zwischen die tiefer gelegenen Schichten rückt und hierbei wandert auch der Kern in den basalen Zellfortsatz.

Da Geoplaniden von Jander nicht untersucht worden sind, habe ich meine Aufmerksamkeit speciell auf diesen Punkt gerichtet und kann Jander's Resultate bestätigen, in so fern auch hier die Epithelzellen aus einem äußeren, plattenartigen Theil, welcher kurze Cilien trägt, und einem kernhaltigen Fortsatz bestehen. Letzterer reicht bis in die äußere Ringmuskelschicht, wie aus der Fig. 10 *kf* zu ersehen ist.

Die Basalmembran, welche wir an der äußeren Fläche des Pharynx unterhalb der Zellplatten (*ep*) bemerken und die natürlich von den kernhaltigen Fortsätzen der Zellen — und nur solche habe ich gesehen — durchbohrt wird, entspricht in ihrer Struktur vollständig jener des Körpers, sie ist mithin strukturlos.

Direkt unterhalb der Basalmembran (*bm*) liegt die 3—4 Schichten starke äußere Längsmuscularis (*alm*). Auf sie folgt eine etwas stärkere Ringmuskelschicht, welche durch radiär verlaufende Muskelfasern (ram_r), Schleimdrüsenausführgänge (cyd_r) und endlich durch die kernhaltigen Fortsätze der Epithelzellen in einzelne Bündel zerlegt

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

wird, welches Verhalten aus Fig. 10 deutlich hervorgeht. Wie schon erwähnt, sind diese beiden Schichten direkte Fortsetzung jener Muskellagen, welche den vorderen Theil der Pharyngealtasche umgeben.

Weiter nach innen wird der Pharynx von locker angeordneten Längs- und Ringmuskeln durchzogen (*lrm*), die ein etwas stärkeres Kaliber als die Fasern der oben besprochenen Muskelschichten besitzen; ihr Ursprung von der Parenchymmuskulatur kann keinem Zweifel unterliegen. An der Ansatzstelle des Pharynx zweigen von diesen Muskeln einige schräg zum Hautmuskelschlauch ziehende Fasern ab und stellen den Musculus retractor pharyngis dar.

Alle Schichten des Pharynx werden von mesenchymatösem Gewebe durchzogen, eine besondere Mächtigkeit erlangt dasselbe jedoch nur in der mittleren breiten Zone, welche die äußere und innere Pharyngealmuskulatur trennt. Das Mesenchym des Pharynx besitzt gleich dem Körpermesenchym einen ausgesprochen retikulären Charakter; die Maschen des Netzwerkes sind in der Mitte des Pharynx weit, gegen die Oberfläche verengern sie sich mehr und mehr. Nach Jander (7) werden bei *Gunda ulvae* alle Muskelfasern »von einer Scheide aus bindegewebiger Gerüstsubstanz« umhüllt, »die als ein schmaler, blauer Ring scharf gegen die gelb gefärbte kontraktile Substanz absticht« und ähnlich verhält es sich auch bei *Dendrocoelum lacteum*, wie aus der Fig. 26 Jander's hervorgeht.

Diese Bindegewebszone wird reichlich von Drüsenausführgängen durchsetzt, die Drüsenkörper selbst liegen außerhalb des Pharynx theils vor, theils hinter demselben. Bis auf Chichkoff (2) wurde die Gesammtheit dieser Drüsen als Speicheldrüsen bezeichnet, so sprechen Lang (9), Ijima (6) und Lehnert (12) nur von Speicheldrüsen. Chichkoff war der Erste, welcher zweierlei Drüsen unterschied: »glandules muqueuses« und »glandules salivaires«. Die ersteren verhalten sich nicht anders als die Schleimdrüsen, welche an der Körperoberfläche ausmünden; des Baues der letzteren wurde ebenfalls schon früher gelegentlich der Besprechung der Drüsen im Allgemeinen Erwähnung gethan.

Lang (9) zufolge münden die Speicheldrüsen bei *Gunda segmentata* an der ganzen Oberfläche des Pharynx, hauptsächlich an dessen freiem Ende nach außen. Ijima (6) bemerkt, dass bei den von ihm untersuchten Formen das Mündungsfeld der Drüsen ausschließlich auf die Lippe des Pharynx beschränkt ist. Für *Dendrocoelum lacteum* hat Jander (7) ein derartiges Verhalten bestätigen

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

können. Chichkoff's (2) Beobachtungen decken sich in so weit mit denen Lang's, als auch er die Ausmündung der Drüsen über die gesammte äußere Pharynxoberfläche feststellen konnte. Am Rand des Pharynx und den angrenzenden Theilen des Pharynxlumens sollen sich jedoch nur Speicheldrüsen nach außen öffnen. Jander's Untersuchungen haben diese Chichkoff'schen Angaben im Wesentlichen bestätigt. Die Hauptausmündungsstelle der Schleim- und Speicheldrüsen wäre nach Jander (7) der freie Rand des Pharynx. Von hier aus greifen die Mündungen der letzteren nur »auf den distalen Abschnitt der äußeren und der inneren Oberfläche über, während die Mündungen der Schleimdrüsen auf der inneren Oberfläche nur um ein Weniges, auf der äußeren Oberfläche jedoch bis zum Grunde des Pharynx über sie hinaus reichen«.

Meine Befunde stimmen im Allgemeinen mit den Resultaten Jander's überein. Die Schleimdrüsen (*cyd*,) münden an der gesammten äußeren Oberfläche, hauptsächlich aber am Rande, die Speicheldrüsen (*aspd*) am Rande und an der distalen Hälfte der Außenfläche des Pharynx aus. Ein Übergreifen dieser Drüsenmündungen auch auf die Innenfläche, wie dies Chichkoff (2) und Jander (7) angeben, findet weder bei *Geoplana steenstrupi* noch bei *Geoplana sieboldi* statt. Beiderlei Drüsengänge verlaufen nicht getrennt, sondern eng durch einander, »in engster Wechsellagerung«, wie Jander sich ausdrückt.

Auf die Drüsenzone folgt eine Muskelschicht, welche abwechselnd von Ring- und Längsmuskeln gebildet wird. An sie schließt sich das innere Epithel an, welches bei beiden Arten sehr schlecht erhalten war, ich vermag daher nicht zu entscheiden, ob die Zellen mit Cilien versehen sind oder nicht.

Schließlich sei noch der Radiärfasern (Fig. 10 *ram*) gedacht, welche die stärksten muskulösen Elemente im ganzen Pharynx repräsentiren; ihr Querdurchmesser beträgt durchschnittlich 5 μ (*ram*), der anderer Muskelfasern circa 1,8 μ. Sie verästeln sich an beiden Enden (*ram*,) reichlich und dringen mit diesen zwischen die äußeren und inneren Muskelschichten ein; Genaueres über ihre Insertionspunkte habe ich nicht feststellen können.

Was den histologischen Bau der Pharyngealmuskulatur anlangt, so kann ich auf das verweisen, was ich bei der Besprechung der Parenchymmuskulatur darüber gesagt habe.

Der Darm besteht, wie bei allen Tricladen, aus drei Hauptästen, einem vorderen und zwei hinteren, von denen Seitenäste abgehen,

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

welche sich, nach den Schnitten zu urtheilen, noch einmal dichotomisch theilen.

Die Darmzellen sind hohe, cylindrische, am basalen Ende verjüngte Zellen, welche einer deutlichen Membrana propria aufsitzen; eine solche wurde auch von Lang (9) für *Gunda segmentata* und von Ijima (6) für *Dendrocoelum lacteum*, *Planaria polychroa* und *Polycelis tenuis* nachgewiesen, v. Kennel (8) (*Rhynchodemus terrestris* und *Geodesmus bilineatus*), Loman (14) (*Bipalium*) und Lehnert (12) (*Bipalium kewense*) hingegen vermissten dieselbe. Eine Eigenmuskulatur fehlt dem Darm und ich befinde mich in dieser Hinsicht in Übereinstimmung mit allen oben angeführten Beobachtern, nur Lehnert (12) hat den Eindruck gewonnen, »als wären namentlich die ventral gelegenen Darmzellen einem feinen Gespinst von Muskelfasern angeheftet«.

Die Darmzellen selbst sind mehr oder weniger stark vacuolisirt, der Inhalt der Vacuolen besteht aus größeren und kleineren Körnchen, welche sich bei Doppeltinktion verschieden färben. Die Kerne liegen im basalen Theil oder auch in der Mitte der Zellen und enthalten ein größeres oder kleineres Kernkörperchen.

Zwischen den beschriebenen Zellen finden sich noch kürzere, dafür aber breitere, die mit stark lichtbrechenden Körnchen erfüllt sind und von den gewöhnlichen Darmzellen meist förmlich überwölbt werden. Das konstante Vorkommen dieser Zellen, ihr charakteristisch gefärbter Inhalt führt mich zu der Auffassung, dass es sich hier um Drüsenzellen handelt und nicht um gewöhnliche Darmzellen, welche von stark lichtbrechenden Nahrungskörperchen erfüllt werden.

v. Kennel (8) fasst gleich mir diese Zellen ebenfalls als Drüsenzellen auf, während Ijima (6) und Chichkoff (2) meinen, dass es sich auch um assimilirende Zellen handle, welche von Ölkugeln erfüllt werden.

6. Nervensystem und Sinnesorgane.

Das Nervensystem der Tricladen hat durch v. Kennel (8), Ijima (6) und Chichkoff (2), besonders aber durch Lang (10, 11) eine eingehende und umfassende Darstellung erfahren. Den Resultaten dieser genannten Forscher habe ich allerdings nicht sehr Wesentliches hinzuzufügen, doch ergeben sich manche Einzelheiten, welche mir der Erwähnung nicht unwerth erscheinen.

v. Kennel (8) war der Erste, welcher in dem Vascularsystem Moseley's das eigentliche Nervensystem erkannte. Dasselbe besteht

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

nach ihm aus dem Gehirn, welches ohne scharfe Grenze in die Längsstämme übergeht.

Lang (11) zufolge ist das Gehirn der Landtricladen »nichts weiter, als ein kräftiger, entwickelter Theil der Längsstämme mit ihren Kommissuren«. Bei *Gunda segmentata*, einer Meerestriclade, stellte Lang (11) im Gehirn eine obere, vordere Partie, die sensorielle, und eine untere, hintere, die motorische, fest. Von der ersteren entspringen die Nervi optici und die Tastnerven, deren er drei Paare anführt. Die beiden Partien werden durch motorisch-sensorielle Fasern mit einander verknüpft; zu ähnlichen Resultaten gelangten auch Iijima (6) und späterhin Chichkoff (2).

An dem centralen Theil des Nervensystems meiner beiden Landplanarien vermag man eine vordere, kürzere, massigere und eine hintere, schmächtigere, durch das ganze Thier sich erstreckende Partie zu unterscheiden, wobei aber hervorzuheben ist, dass die Trennung keine scharfe ist, es gehen vielmehr beide Abschnitte allmählich in einander über. Der erstere stellt das Gehirn dar, der letztere die beiden Längsstämme oder Seitenstämme.

Es sei vor Allem hervorgehoben, dass ich eine deutliche Trennung des Gehirns in zwei Partien — eine obere sensorielle und eine untere motorische — nicht feststellen konnte, das Vorhandensein dorsaler und ventraler Kommissuren in diesem Gebiete veranlasst mich aber trotzdem anzunehmen, dass eine solche, wenn auch nicht deutlich ausgeprägte Trennung wirklich vorhanden ist.

Bei *Geoplana steenstrupi* reicht das Gehirn fast bis zu den beiden Keimstöcken, bei *Geoplana sieboldi* hingegen geht dasselbe schon circa 0,7 mm vor diesen in die Seitenstämme über.

Die beiden Gehirnhälften werden, wie schon erwähnt, durch dorsale und ventrale Kommissuren mit einander verbunden; im vorderen Gehirnabschnitt liegen sie in kürzeren Abständen von einander als im hinteren, die ventralen sind erheblich stärker als die dorsalen. In Folge der dichten Lagerung der Kommissuren hat es zuweilen den Anschein, als handle es sich nicht um diskrete einzelne Faserbündel, sondern vielmehr um eine Platte von Nervensubstanz, welche sich zwischen den beiden Gehirnhälften ausspannt. An drei Stellen schoben sich bei *Geoplana steenstrupi* zwischen die dorsalen und ventralen noch mittlere Kommissuren ein. Da dieselben von den dorsalen sowie ventralen Faserzügen gleich weit entfernt waren, dürfte es sich kaum um abgespaltene Partien, sondern um selbständige Faserzüge handeln.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Der motorisch-sensoriellen Kommissur Lang's (11) dürften nur schwach ausgebildete Faserzüge entsprechen, die da und dort in schräger, dorsoventraler Richtung das Gehirn durchsetzen.

Die Seitenstämme, welche nur durch ventrale Kommissuren verbunden werden, weichen entsprechend der zunehmenden Breite der Thiere je weiter nach hinten desto mehr aus einander. Hinter dem Geschlechtsapparat konvergiren sie und vereinigen sich schließlich an der hintersten Körperspitze.

Wie die Fig. 3, welche einen Theil eines Flächenschnittes von *Geoplana steenstrupi* wiedergiebt, zeigt, spalten sich die Kommissuren (*co*) häufig, treten unter einander in Verbindung und stellen so ein unregelmäßiges, bald weit-, bald engmaschiges Netzwerk zwischen den Längsnervenstämmen (*st*) her; ähnliche Beobachtung haben auch Lang (11), Ijima (6), Chichkoff (2) bei Süßwassertricladen gemacht.

Sowohl von dem Gehirn als auch von den Längsnervenstämmen entspringen dorsal, ventral und seitlich verlaufende Nerven (Fig. 1 *sn*), welche sämmtlich an den dicht unter dem Hautmuskelschlauch gelegenen Nervenplexus (Fig. 1 *np*) herangehen, der bei *Geoplana steenstrupi* erheblich stärker ausgebildet ist als bei *Geoplana sieboldi*.

Ijima (6) giebt an, dass die Anordnung der von den Längsnervenstämmen ausgehenden Seitennerven im Allgemeinen derjenigen der Kommissuren entspricht; ich habe eine solche regelmäßige Beziehung zwischen Seitennerven und Kommissuren weder bei *Geoplana steenstrupi* noch bei *Geoplana sieboldi* feststellen können.

Von dem Nervenplexus entspringen außerordentlich zahlreiche, feine Nerven (Fig. 1 *pn*), welche die Schichten des Hautmuskelschlauches durchsetzen; ich vermochte dieselben nur bis zur Basalmembran zu verfolgen, dann entzogen sie sich den Blicken. Ein Theil der Augennerven schien mir ebenfalls aus dem Nervenplexus hervorzugehen, in einigen Fällen erhielt ich aber den Eindruck, als durchsetzten die mit den Sehorganen in Verbindung stehenden Faserzüge nur den Plexus. Die nach innen von dem letzteren gelegenen Organe werden augenscheinlich durch Faserbündel innervirt, die direkt von den früher erwähnten dorsalen und seitlichen Nerven abzweigen, ich habe wenigstens niemals centralwärts verlaufende und von der inneren Seite des Plexus ausgehende Nerven auffinden können.

Histologie des Nervensystems.

Da die Längsnervenstämme einfachere Verhältnisse darbieten ziehe ich es vor, die Histologie derselben vor der des Gehirns zu

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

besprechen. Auf Querschnitten zeigen dieselben bei beiden Formen einen spongiösen Bau, welcher auch allen früheren Untersuchern aufgefallen ist. Die Größe der Maschen ist eine außerordentlich verschiedene, am weitesten sind sie im Allgemeinen in den peripheren Partien, außerordentlich eng dort, wo wir die sogenannte Punktsubstanz finden. Diese ist hauptsächlich an jenen Stellen angehäuft, wo Nerven entspringen oder Kommissuren vorhanden sind. Wie ich mich überzeugen konnte, ist in den Maschenräumen eine homogene Substanz enthalten, die sich außerordentlich schwach färbt und daher schwierig wahrnehmbar ist. In einem Theile der kleineren Maschenräume speciell in denjenigen, welche als Punktsubstanz (*pts*) bezeichnet werden, vermochte ich die Durchschnitte feiner Fasern zu erkennen, die ich allein als Nervenfasern in Anspruch nehmen möchte; das früher erwähnte, stark färbbare Netzgerüst, welches eben die Maschenräume umschließt, sowie die wenig färbbare Substanz fasse ich dem zufolge als Stützsubstanzen auf.

Entgegen der Behauptung Lang's (9), dass die Ganglienzellen sich nur an der Peripherie der Längsnervenstämme finden, muss ich hervorheben, dass sie auch im Inneren der Maschenräume, also der Nervenstämme selbst gelegen sein können. Sie sind meist von ziemlich erheblicher Größe, unipolar oder bipolar (Fig. 8 *A* zeigt zwei solche); ihre runden oder ovalen Kerne färben sich nur mäßig stark. Außer den Ganglienzellen findet man noch zahlreiche kleinere, runde oder ovale stark färbbare Kerne, welche zweifellos dem Stützgerüst angehören.

Die sogenannten Substanzinseln (Fig. 3 *si*), welche von allen Beobachtern, die sich mit dem Nervensystem der Tricladen beschäftigt haben, beschrieben worden sind, fehlen auch *Geoplana sieboldi* und *steenstrupi* nicht, sie sind bei der letzteren Form erheblich massiger entwickelt als bei der ersteren. Sie bestehen auch hier aus bindegewebigen und muskulösen Elementen, die die Nervensubstanz durchsetzen; in ihrer Umgebung sammeln sich sehr gern Ganglienzellen an, wodurch diese inselartigen Einlagerungen noch erheblich vergrößert werden.

Der Gehirntheil unterscheidet sich in seinem Baue von dem der Längsnervenstämme im Wesentlichen nur dadurch, dass hier die nervösen Elemente, also die Ganglienzellen, in größerer Menge vorhanden sind, und dass die Stütz- und Hüllsubstanzen mehr in den Hintergrund treten. Das Netzwerk, welches von den letzteren gebildet wird, ist viel dichter, weitere Maschenräume sind seltener und

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

diese umschließen dann zumeist Ganglienzellen; durch diese Häufung und dichtere Aneinanderlagerung der Elemente erscheint wenigstens auf den ersten Blick der Bau ein komplicirterer und wenig leicht zu analysirender zu sein.

Die Augen (Fig. 8 *B*) liegen längs des ganzen Körperrandes, vorn sind dieselben dichter angeordnet als hinten. Ihre Größe ist bei der *Geoplana steenstrupi* veränderlich, der Längendurchmesser variirt zwischen 38 und 91 μ, derjenige der Breite zwischen 35 und 60 μ; bei *Geoplana sieboldi* ist hingegen kaum ein merklicher Unterschied in der Größe vorhanden, der Längendurchmesser schwankt hier zwischen 75 und 88 μ, der Breitendurchmesser zwischen 70 und 78 μ.

Die Augen bestehen aus einem Pigmentbecher (*pg*), welcher nach außen geöffnet ist. Er umschließt eine ansehnliche Zahl kolbenförmiger Gebilde (*k*), die eine Differenzirung in eine Rinden- und eine Markschicht erkennen lassen, von denen sich die erstere mit Hämatoxylin, die letztere mit Eosin intensiv färbt. Ich verweise auf die Fig. 8 *B* und *C*. Weitere Struktureigenthümlichkeiten konnte ich nicht ermitteln. Der verjüngte Theil des Kolbens, welcher der Becheröffnung zugewendet ist, war stets abgerissen, eine Verbindung mit der vor der Becheröffnung befindlichen Fasersubstanz, in welcher auch Kerne enthalten sind, konnte in keinem Falle beobachtet werden.

Eine ganz ähnliche Beschreibung der Augen giebt Hesse (5) von *Rhynchodemus terrestris*. Er weist darauf hin, dass die Augen dieser Species eine weitgehende Übereinstimmung mit denen von *Dendrocoelum lacteum* besitzen. Eine Verbindung der Kolben mit vor dem Becher befindlichen Sehzellen hat auch Hesse nicht wahrgenommen; mit Rücksicht auf die Befunde dieses Forschers an Tricladen des süßen Wassers müssen wir jedoch eine solche annehmen.

Sinnesgrübchen habe ich weder bei *Geoplana steenstrupi* noch bei *Geoplana sieboldi* finden können. Dieser Umstand verdient besonders hervorgehoben zu werden, da bei allen bisher darauf untersuchten Geoplana-Arten solche nachgewiesen worden sind.

7. Geschlechtsorgane.

Im Bau des Geschlechtsapparates zeigen *Geoplana steenstrupi* und *Geoplana sieboldi* große Übereinstimmung, nur im Baue des Kopulationsapparates lassen sich beträchtliche Unterschiede nachweisen. In Folge dessen wird eine getrennte Besprechung der beiden Arten nur bei der Beschreibung des Kopulationsapparates

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

sich als nothwendig erweisen. In der Nomenklatur der Theile des Kopulationsapparates folge ich der von v. Graff (4) gegebenen Darstellung.

Männliche Geschlechtsorgane.

Die zahlreichen, kleinen, bläschenförmigen Hoden sind bei beiden Formen auf die Ventralseite der Thiere beschränkt und auch hier treffen wir sie nur in den seitlichen Partien an, nämlich zwischen den Längsnervenstämmen und dem Körperrande, im Mittelfelde fehlen sie vollständig (Fig. 1 *te*).

Sie beginnen bei *Geoplana steenstrupi* in einer Entfernung von ca. 2,8 mm hinter der vorderen Körperspitze, ein wenig größer ist dieselbe (ca. 3,3 mm) bei *Geoplana sieboldi* und von hier aus reichen sie bis an die hintere Körperspitze. In Folge der überaus dichten Lagerung der Hoden ist die Zahl jedoch, wie schon oben angedeutet wurde, eine sehr bedeutende; bei *Geoplana steenstrupi* traf ich beispielsweise in einem Flächenschnitte von nur 0,7 mm Länge jederseits nicht weniger als 16 derselben an (Fig. 3 *te*).

Eine sehr feine, kernlose Tunica propria (*tp*) umgiebt die einzelnen Hoden und trennt sie von dem umliegenden Gewebe; ich befinde mich mithin in Übereinstimmung mit Iijima (6), welcher für *Planaria polychroa*, *Dendrocoelum lacteum* und *Polycelis tenuis* das Gleiche behauptet. Von einer dicken Bindegewebskapsel, wie sie von v. Kennel (8) für *Rhynchodemus terrestris* und *Geodesmus bilineatus* und von Chichkoff (2) für *Planaria polychroa* und *Planaria fusca* beschrieben wird, habe ich nichts erkennen können, eben so wenig gelang es mir, die dicke Umhüllungsmembran zu sehen, welche Moseley (15) beschreibt.

An die Tunica propria schließt sich das ein- oder mehrschichtige Lager ansehnlicher, großkerniger Zellen an, die zuweilen in mitotischer Theilung begriffen waren. Der weitere Inhalt der Hodenbläschen bestand aus Spermatozoen, Spermatocyten und Haufen kleinerer und größerer Zellen, sogenannter Spermatogemmen. Die Entwicklung der Spermatozoen aus den Spermatogonien habe ich nicht verfolgt, da die Kleinheit der Elemente die Untersuchung überaus schwierig gestaltete. Die Spermatozoen selbst sind von fädiger Gestalt und lassen einen Kopf- und Schwanztheil deutlich erkennen; der erstere, welcher sich mit Hämatoxylin, wie gewöhnlich, sehr intensiv färbt, ist von spindeliger Gestalt; die Länge der Spermatozoen beträgt 60 μ.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Über die Art und Weise der Verbindung der Hodenbläschen mit den Vasa deferentia gehen die Meinungen der Autoren aus einander; manche von ihnen nehmen an, dass die Hoden mittels feiner Kanäle, die ich Vasa efferentia nennen will, in die Vasa deferentia sich öffnen, so v. Kennel (8) (für *Geodesmus bilineatus*), Lang (9), Dendy (3), Woodworth (16) und Chichkoff (2), während Andere die Ansicht vertreten, dass das Sperma zunächst in Mesenchymlücken und von hier aus in die Vasa deferentia gelange. Dieser Ansicht huldigt Ijima (6), wenn er auch für einzelne Hoden eine direkte Kommunikation mit dem Vas deferens zugesteht. Bei *Rhynchodemus terrestris* würden sich nach v. Kennel's (8) Darstellung »alle einzelnen Hoden in einander öffnen« und nur die hintersten würden mit den ausführenden Kanälen in Verbindung treten; eine derartige direkte Kommunikation der Hoden unter einander weist übrigens auch Ijima (6) nicht ganz von der Hand.

Bei *Geoplana steenstrupi* und *sieboldi* münden meiner Untersuchung zufolge die aus den Hodenbläschen entspringenden, zarten Vasa efferentia jederseits in einen unterhalb der Längsnervenstämme gelegenen Kanal, der jedoch nicht dem Vas deferens der Autoren entspricht, ich nenne ihn das Sammelrohr (Fig. 13 *nvd*), und dieses erst steht mittels kurzer Kanäle in Verbindung mit dem oberhalb des Längsnervenstammes verlaufenden, eigentlichen Vas deferens (*vd*), welches in die Samenblase einmündet.

Die Wandung der Vasa efferentia wird von einem platten, cilienlosen Epithel gebildet, diejenige der Vasa deferentia hingegen setzt sich aus kubischen oder cylindrischen Zellen, welche mit starken Cilien versehen sind, zusammen (Fig. 13). Die Tunica propria der Hoden geht auf die Vasa efferentia über, ob sie sich jedoch auch auf die Vasa deferentia fortsetzt, ist mir zweifelhaft geblieben. Desgleichen muss ich es dahingestellt sein lassen, ob die letzteren eine Eigenmuskulatur besitzen oder nicht; mit Sicherheit vermochte ich eine Ringmuscularis nur an dem der Samenblase zunächst gelegenen Abschnitt der Vasa deferentia wahrzunehmen.

Die in ihrem Verlaufe gewundenen Vasa deferentia, welche durch reichliche Anhäufung von Spermatozoen in ihrer hinteren Partie stark erweitert waren und sogenannte »falsche Samenblasen« bilden, biegen bei *Geoplana sieboldi* unter ziemlich scharfem Winkel dorsalwärts, um zum Kopulationsapparat zu gelangen; bei *Geoplana steenstrupi* ist keine derartige scharfe Biegung vorhanden; in beiden Fällen münden die Vasa deferentia getrennt in die Samenblase ein.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Wie schon erwähnt wurde, zeigen die beiden Formen hinsichtlich der Gestalt und auch im feineren Bau des Kopulationsapparates ganz erhebliche Verschiedenheiten, die eine getrennte Besprechung der beiden Formen nöthig machen.

Der eiförmige, überaus muskulöse, ca. 1,6 mm lange und ca. 1 mm breite Penis von *Geoplana steenstrupi* liegt ziemlich genau in der Längsachse des Thieres. Der sehr kurze, freie Theil desselben, die Penisspitze (Fig. 4 *c*), wird von einem niedrigen, bewimperten, parallel zur Höhenachse fein gestreiften Epithel bekleidet, welches eine direkte Fortsetzung des Atriumepithels ist (Fig. 5 *cep*). Denselben histologischen Charakter zeigt auch das Epithel des distalen Theiles des Ductus ejaculatorius (*dep*). Weiter nach vorn tritt an seine Stelle ein Drüsenepithel, welches sich bis zu der in den vordersten (proximalen) Theil des Penis eingeschlossenen Samenblase (Fig. 4 *vs*) fortsetzt. Die der letzteren zunächst liegenden drüsigen Elemente des Ductus ejaculatorius sind von flaschenförmiger Gestalt, 21 μ hoch, 7 μ breit und enthalten ein homogenes Sekret; näher der Penisspitze sind die Drüsenzellen erheblich kleiner, 7 μ hoch und 6 μ breit, ihr Sekret besteht aus kleinen Körnchen (Fig. 4 *dep*).

Das Epithel des hinteren Abschnittes der Samenblase, deren Wandung vielfache Faltungen aufweist, besteht aus hohen, keulenförmigen, von einem körnigen Inhalt erfüllten Drüsenzellen. Im vorderen Abschnitt ist die Epithelschicht niedriger und ihre Zellen verlieren allmählich den drüsigen Charakter und schließlich findet sich an der Übergangsstelle der Samenblase in das Vas deferens ein cilienloses Plattenepithel.

Die Anordnung der Muskulatur im Penis ist eine verhältnismäßig einfache. Die Ringmuskelschicht des Hautmuskelschlauches, welche an der Geschlechtsöffnung umbiegt (Fig. 4 *rm*), setzt sich auf den freien Theil des Penis fort, scheint jedoch an der Ausmündungsstelle des Ductus ejaculatorius zu enden, wenigstens habe ich hier niemals derartige Muskeln unterhalb des Epithels gesehen. Nach v. Kennel's (8), Iijima's (6) und Chichkoff's (2) Angaben soll eine derartige Muskelschicht dagegen bei den von diesen Forschern untersuchten Formen vorhanden sein.

Von der Längsmuskulatur des Hautmuskelschlauches zweigt ein Theil ab, welcher (Fig. 4 lm_1) den ganzen Penis sammt der Samenblase umfasst, ein zweiter Theil (lm_2) dagegen geht auf den freien Theil des Penis über und setzt sich auch auf den Ductus ejaculato-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

rius fort (*lmp*). Diese Muskeln sind nicht einfach parallel zu einander angeordnet, sondern bilden ein lockeres Flechtwerk (Fig. 5 *lmp*).

Zwischen den beiden besprochenen Längsmuskelschichten liegt die mächtige Eigenmuskulatur des Penis, die aus sich durchkreuzenden Schichten von Ring- sowie Längsmuskeln besteht und zwar sind die ersteren in der distalen Hälfte des Penis erheblich stärker entwickelt als in der proximalen (vgl. Fig. 4).

Von der Ventral- sowie Dorsalseite treten schrägverlaufende Muskelbündel in den Penis, welche von der Längsmuskulatur des Hautmuskelschlauches abzweigen und als Retraktoren des Penis dienen (Fig. 4 *rem*).

Das zwischen den Muskeln befindliche Mesenchym bietet ein sehr komplicirtes Aussehen dar. Es besteht aus ansehnlichen, reich verästelten Zellen (Fig. 5 *me*), deren Ausläufer theils plattenförmig, theils faserig sind. Da diese platten- und faserförmigen Ausläufer sich ihrerseits wieder theilen, Äste abgeben und mit einander anastomosiren, kommt es zur Bildung eines dichten Gerüstwerkes mit bald engeren, bald weiteren Maschenräumen; in der Umgebung der Muskelfasern ist das Geflecht so eng, dass die Fasern selbst förmlich in Scheiden eingeschlossen werden. Gegen den Ductus ejaculatorius hin ändert sich der Charakter des Gewebes in so weit, als hier die Bindegewebsfasern eine mehr parallele Anordnung zeigen (Fig. 4 und 5 bz_1) und so leicht eine Ringmuskelschicht vortäuschen können und dies um so mehr, weil zwischen diesen dickeren Fasern sich ein reiches Geflecht feinster Fäserchen vorfindet (Fig. 5 bz_1). Mit Hilfe der VAN GIESON'schen Färbung gelingt es ohne Weiteres, den Nachweis zu führen, dass es sich thatsächlich um Bindegewebe handelt. Besser vielleicht noch als aus der gegebenen Beschreibung erhellt die Struktur dieses Gewebes aus der betreffenden Figur und ein Vergleich mit den bezüglichen Abbildungen (Fig. 25, 27, 28) JANDER's (7) wird die große Übereinstimmung, welche hinsichtlich der Struktur des Mesenchyms bei den Tricladen des süßen Wassers und Geoplaniden herrscht, scharf hervortreten lassen.

Aus der schematischen Fig. 7 erkennt man leicht die charakteristischen Verschiedenheiten des Penis von *Geoplana sieboldi* gegenüber dem von *Geoplana steenstrupi*. Aus der betreffenden Figur geht hervor, dass bei *Geoplana sieboldi* eine mächtig entwickelte, insbesondere in ihrer hinteren Partie vielfach gefaltete Penisscheide (Fig. 7 *ps*) vorhanden ist, die einen großen Theil des Raumes des Atrium genitale in Anspruch nimmt und in deren Grunde sich die

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Penisspitze (*c*) erhebt, während der etwas schräg liegende, eiförmige Penis (*p*) an Größe hinter dem von *Geoplana steenstrupi* erheblich zurücksteht. Seine Länge beträgt ca. 0,95 mm, seine Breite 0,65 mm.

Das Epithel, welches die äußere Fläche der Penisscheide bedeckt, besteht aus kubischen, cilientragenden, nicht drüsigen Zellen mit rundlichen oder ovalen Kernen; ein ähnliches Epithel kleidet auch die Innenfläche der Penisscheide, also den Kopulationskanal (Fig. 7, 9 *epps*) aus, nur entbehrt dieses der Cilien. Im Ductus ejaculatorius (Fig. 7 *de*), sowie in der hier sehr kleinen, kugeligen Samenblase (Fig. 7 *vs*), die in dem vorderen Theile des Penis gelegen ist, treffen wir ein Cylinderepithel an, welches, so viel ich erkennen kann, ebenfalls nicht drüsig ist, allerdings vermag ich dies nicht mit voller Bestimmtheit zu behaupten, da der Erhaltungszustand ein recht ungünstiger zu nennen war.

Die Muskulatur des Kopulationsapparates bietet bei dieser Species im Wesentlichen ganz dieselben Verhältnisse dar, wie bei *Geoplana steenstrupi*. Auch hier finden wir, dass ein Theil der an der Geschlechtsöffnung umbiegenden Längsmuscularis des Hautmuskelschlauches sich abzweigt und den ganzen Kopulationsapparat sammt Samenblase umschließt. Ein anderer Theil der Längsmuskulatur schlug sich bei *Geoplana steenstrupi* direkt auf den Penis über, hier geht derselbe, wie leicht begreiflich und aus Fig. 7 lm_1 ersichtlich, zunächst auf die Penisscheide über und setzt sich von hier aus auf den Penis selbst fort. Die Dicke der einzelnen Fasern variirt recht erheblich, manche von ihnen wiesen einen Durchmesser von 0,9 μ, andere 2,8 μ (Fig. 9 *lm*).

Die Ringmuskulatur des Hautmuskelschlauches ließ sich an der äußeren Fläche der Penisscheide bis zur Öffnung des Kopulationskanales verfolgen und hörte an dieser Stelle, so viel ich eruiren konnte, auf. Eine Ringmuskelschicht bemerkte ich entgegen dem Verhalten bei *Geoplana steenstrupi* hier unterhalb des Epithels des Ductus ejaculatorius; eine Verbindung derselben mit der soeben erwähnten Ringmuskelschicht scheint nicht zu bestehen, dagegen konnte sie auch in der Umgebung der Samenblase konstatirt werden, von wo aus sie sich auf den anschließenden Theil der Vasa deferentia fortsetzte.

Die Eigenmuskulatur des Penis ist nicht scharf von der der Penisscheide zu trennen, sie besteht, wie bei *Geoplana steenstrupi*, aus Längs- und Ringmuskeln, von denen die letzteren erheblich stärker ausgebildet sind als die ersteren.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Das mesenchymatöse Gewebe tritt im Penis der Muskulatur gegenüber an Masse sehr zurück, stärker entfaltet ist dasselbe in der Penisscheide. Hier besteht dasselbe, so weit es zwischen dem Epithel des Kopulationskanales und der Längsmuscularis (Fig. 9 *lmp*) gelegen ist, aus ziemlich parallel gerichteten Fasern (bz_1), die ihrerseits sich wiederum in feine Fäserchen auflösen lassen. Dieselben durchsetzen auch die Längsmuskelschicht und gehen in ein Gewebe über, das aus einer homogenen Grundsubstanz besteht, welche von stark färbbaren, aber ziemlich dünnen Fibrillen durchsetzt wird (bz_2) und in die zahlreiche, stark färbbare Kerne eingeschlossen sind. Nach außen von dieser Mesenchymschicht liegt ein in Folge der zahlreichen und verhältnismäßig großen Lückenräume lockeres Bindegewebe (bz_3), das aus reich verästelten Zellen besteht, deren Ausläufer mit einander anastomosiren und weiterhin auch in die Grundsubstanz der Bindegewebsschicht bz_2 direkt übergehen. Die Ausläufer selbst erscheinen nicht als solche breite Platten, wie es der Fall ist bei *Geoplana steenstrupi*, sondern weisen einen mehr faserigen Charakter auf; diese Unterschiede treten in den Fig. 5 und 9 deutlich hervor.

In einiger Entfernung von der Penisspitze, vereinzelt auch in den übrigen Theilen des Penis, bemerkte ich zwischen den Muskelbündeln liegend einzellige Drüsen, deren Ausführgänge sich sämmtlich in der Umgebung des Ductus ejaculatorius in den Kopulationskanal öffneten. Derartige Drüsen vermisste ich vollständig in dem Penis von *Geoplana steenstrupi*, bei dieser Art besitzt allerdings das Epithel des Ductus ejaculatorius einen drüsigen Charakter.

Weibliche Geschlechtsorgane.

Die beiden dicht oberhalb der Seitenstämme gelegenen, eiförmigen Keimstöcke sind bei *Geoplana steenstrupi* circa $1^3/_4$ mm, bei *Geoplana sieboldi* circa $3^3/_4$ mm vom Vorderende der Thiere entfernt.

Nach Moseley (15), v. Kennel (8) und Iijima (6) werden dieselben allseitig von einer dünnen Tunica propria umhüllt, ich habe eine solche bei meinen beiden Formen nur an der ventralen Fläche vorgefunden.

Die größeren Keimzellen liegen im Centrum, sowie in jenem Theile der Keimstöcke, der dem Oviduct zunächst gelegen ist, die kleineren nehmen eine periphere Lage ein und häufen sich besonders an dem vorderen Pole des Keimlagers an. Das Plasma dieser Zellen ist von feinkörniger Beschaffenheit, kleine, stark lichtbrechende Kügelchen, die sich in den größeren Zellen oft in erheblicher Zahl vorfinden, glaube ich als Dotterkörner deuten zu müssen; der zumeist

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

excentrisch gelegene Kern enthält ein ziemlich weitmaschiges, unregelmäßiges Gerüstwerk, sowie einen Nucleolus, zuweilen sind deren auch zwei vorhanden.

Zwischen den Keimzellen bemerkte ich zahlreiche Kerne, bezüglich Zellen, die zum größeren Theil dem umgebenden Mesenchym glichen, ein kleinerer Theil ähnelte jungen Keimzellen. Moseley (15), v. Kennel (8) und Lang (9) neigen der Ansicht zu, dass diese Elemente dem Bindegewebe zuzurechnen sind; Ijima (6) dagegen vertritt die Ansicht, dass der größte Theil dieser Zellen als Abortiveier zu betrachten sei; sie würden Ijima zufolge dazu bestimmt sein, den übrigen Keimzellen Nährmaterial zuzuführen, oder ihnen als Nährmaterial zu dienen. Woodworth (16) und Chichkoff (2) stimmen den Ausführungen des genannten Forschers bei, ich selbst habe nichts beobachtet, was in dieser Richtung von Bedeutung wäre.

Die Oviducte legen sich mit trichterartiger Erweiterung an die äußere und ventrale Seite der Keimstöcke an. Anfänglich verlaufen sie annähernd parallel, den Längsnervenstämmen auflagernd, bis zur Pharyngealgegend; von hier an nähern sie sich mehr und mehr und vereinigen sich endlich bei *Geoplana steenstrupi* direkt hinter dem Atrium (Fig. 4 *od*), bei *Geoplana sieboldi* (Fig. 7) in einiger Entfernung von demselben zum Eiergang (*eig*). Dieser wendet sich dann in einem leichten Bogen nach oben und geht in den Drüsengang (*drg*) über, welcher in das Atrium genitale einmündet. Bei *Geoplana sieboldi* liegt die Einmündungsstelle des Drüsenganges in der hinteren Wand des Atrium genitale, bei *Geoplana steenstrupi* ist sie weiter dorsalwärts verschoben, so dass der Drüsengang hier direkt von oben her sich in das Atrium öffnet (Fig. 4).

Die Wand der Oviducte wird von einem Wimperepithel gebildet; die Cilien dieser Zellen sind nach hinten gerichtet und in sehr charakteristischer Weise spiralig gedreht, wie schon von Moseley (15), von v. Kennel (8), sowie den Untersuchern der Süßwassertricladen angegeben wird. Die wohl ausgeprägte Muscularis der Oviducte setzt sich aus Ring- und Längsfasern zusammen (Fig. 6 *rm*, *lm*).

Das die Oviducte umgebende Mesenchymgewebe erhält dadurch ein eigenthümliches Aussehen, dass die Kerne desselben in einiger Entfernung vom Oviduct (Fig. 6 *me*) sehr regelmäßig, kranzartig angeordnet sind, wie am besten auf Querschnitten zu erkennen ist. Diese eigenthümliche Anordnung der Kerne haben Ijima (6) und Chichkoff (2) bei *Dendrocoelum lacteum* ebenfalls gesehen und sie hat dieselben zur Annahme verleitet, dass die Wandung der Oviducte

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

aus zwei Zellschichten bestehe: einer inneren und einer äußeren. Eine solche Zellschicht besteht wenigstens bei meinen beiden Formen nicht, sondern es handelt sich um engmaschiges Mesenchymgewebe; die regelmäßige Anordnung der Kerne vermag ich allerdings nicht zu erklären.

Bis zum Drüsengange zeigen die Oviducte und der Eiergang keine merkliche Änderung ihres Verhaltens. Im Drüsengange erreichen die Epithelzellen eine beträchtliche Höhe und werden durch die Ausführgänge der in der ganzen Umgebung befindlichen Drüsenzellen (Fig. 4 und Fig. 7 *dr*) zu schmalen Streifen zusammengedrängt.

Von den Oviducten gehen in regelmäßigen Abständen kurze, dorsalwärts gerichtete Seitenäste ab. v. Kennel (8) bemerkt richtig, dass der erste derartige Ast in unmittelbarer Nähe des Keimstockes gelegen ist, der letzte an der Vereinigungsstelle der Oviducte zum Eiergang. Diese Äste hat auch bereits Moseley (15) gesehen, ihre Bedeutung aber nicht erkannt. v. Kennel war es, welcher ihren Zusammenhang mit den Dotterstöcken nachwies und weiterhin bei *Dendrocoelum lacteum* feststellte, dass dieselben an jener Stelle, wo sie mit den Dotterstöcken in Verbindung treten, von einer großen Zelle verschlossen werden, welche einen sehr feinkörnigen Inhalt und sehr große Vacuolen enthält. Er fasste diese Zelle als ein »Drüsengebilde sui generis« auf. Iijima (6) bestätigte v. Kennel's Beobachtung. Loman (13) konstatirte bei *Bipalium ephippium*, *Geoplana nasuta* und *Rhynchodemus megalophthalmus* an den betreffenden Stellen mehrere eigenthümliche Zellen mit einem wasserhellen Inhalt und einem großen Kerne. Dieselben sollen ein schleimiges Sekret liefern, welches sich der Dottersubstanz beimischt.

Die diesbezüglichen Befunde bei meinen beiden Formen weichen von den obigen Angaben und auch unter sich ab, so dass eine getrennte Besprechung nöthig erscheint. Da die Bilder bei *Geoplana sieboldi* deutlichere waren, will ich sie zunächst besprechen.

Die die Oviducte mit den Dotterstöcken verbindenden Gänge werden, wie aus Fig. 12 ersichtlich, von platten Zellen gebildet, die einen stark färbbaren, kleinen Kern enthalten. Das Lumen des Ganges erfüllen kaum färbbare, plattenähnliche Gebilde, die, so viel ich sehen konnte, den beschriebenen Epithelzellen angefügt sind (*pf*). Über die Beziehungen dieser Platten zu den Zellen bin ich mir nicht vollständig klar geworden, ich halte es jedoch für nicht unmöglich, dass sie aus der Verschmelzung von Cilien hervorgegangen sind und diese Anschauung hat eine um so größere Wahrscheinlichkeit, als

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

sich an den entsprechenden Zellen von *Geoplana steenstrupi* thatsächlich dicke, cilienartige Fortsätze vorfinden. Das den Dotterstöcken zugewandte, verjüngte Ende des Ganges wird zunächst von zwei kleinen, keilförmigen Zellen (*aod'*) fast vollständig verschlossen; in der Umgebung dieser kleinen Zellen liegen erheblich größere, wahrscheinlich sind es deren vier, welche ein feinkörniges Protoplasma besitzen, und einen deutlichen, ziemlich stark färbbaren Kern enthalten; einmal schien ein solcher Kern in Theilung begriffen zu sein. Einige der Zellen enthielten eine Vacuole, die entweder einen nur geringen Durchmesser besaß (*aod''*), oder aber eine so bedeutende Ausdehnung erreicht hatte (*aod'''*), dass sie den größeren Theil der Zelle erfüllte. Ich deute die Vacuolisirung der Zellen als einen Degenerationsprocess und meine, dass die Zellen die Aufgabe haben, die Verbindung der Dotterstöcke mit den Oviducten so lange zu verhindern, bis die Keimzellen und Dotterzellen ihre volle Entwicklung erreicht haben, dann würde eine Auflösung der Zellen statthaben und die Dottersubstanz könnte durch den Verbindungsgang in den Oviduct gelangen.

Bei *Geoplana steenstrupi* werden die Verbindungsgänge zwischen den Oviducten und den Dotterstöcken von kubischen Zellen gebildet, welche an ihrer freien Oberfläche einige wenige (zwei bis drei), lange, protoplasmatische, cilienähnliche Fortsätze (Fig. 6 *cpf*), die gegen den Dotterstock gerichtet sind, tragen. Leider waren bei dem von mir untersuchten Exemplar die Dotterstöcke noch nicht vollständig entwickelt, sondern erst in der Anlage vorhanden. Zwischen den Zellen nun, die ich als Dotterzellen deute (*dz*) und dem Verbindungskanal bemerkte ich eine Anzahl kleiner Zellen mit großen Kernen (*aod'*) und homogenem Protoplasma. Diese Zellen würden sich in der Folge bei weiterer Entwicklung der Dotterstöcke zu den Verschlusszellen ausbilden.

Die vielfach gewundenen und verästelten, in ihrer Hauptmasse in der ventralen Körperhälfte gelegenen Dotterstöcke von *Geoplana sieboldi* beginnen etwa 1 mm vor den Keimstöcken und reichen von hier bis an das hintere Körperende. Die sie bildenden, großen, in Folge der dichten Lagerung im Umriss polygonalen Zellen enthalten ziemlich grobe Dotterkörner, die das Plasma der Zellen schließlich fast vollständig verdrängen. Die Kerne dieser Zellen sind von ansehnlicher Größe (4μ), kugelig und umschließen einen großen Nucleolus.

Wie schon erwähnt sind diese Organe bei *Geoplana steenstrupi* nur in der Anlage vorhanden; ich fand besonders im hinteren Theil der Thiere Zellhaufen und Zellstränge, die unter einander nicht in

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Verbindung standen, stets bemerkte ich derartige Zellkomplexe an jenen Stellen, wo von den Oviducten die früher erwähnten »Verbindungsgänge« abzweigten. Die Zellen, welche diese Stränge und Haufen bilden, unterscheiden sich in mehrfacher Beziehung von den Dotterzellen der *Geoplana steenstrupi*. Ihr Plasma war von feinkörniger Beschaffenheit und enthielt kleine, intensiv färbbare Körnchen; zuweilen beobachtete ich auch kleinere oder größere Vacuolen (Fig. 6 *v*) im Plasma dieser Zellen. Häufig waren in ihnen zwei Kerne nachweisbar, die zuweilen (*n*) so dicht neben einander lagerten, dass sie aus der Theilung eines Mutterkernes hervorgegangen zu sein schienen. Aus allem Dem schließe ich, dass die Dotterstöcke bei diesem Thiere erst in der Entwicklung begriffen sind.

Schließlich erübrigt es mir noch, einige Worte dem Atrium genitale zu widmen, welches bei *Geoplana sieboldi* (Fig. 7) erheblich ausgedehnter ist als bei *Geoplana steenstrupi* (Fig. 4). Bei der ersteren Form wird der vordere Theil des Atriums von der Penisscheide in Anspruch genommen, bei der letzteren ragt die dicke Penisspitze in dasselbe hinein. Hier liegt die Geschlechtsöffnung am hinteren Ende des Kopulationsapparates, gerade unter der Einmündung des Drüsenganges, während bei *Geoplana sieboldi* das Atrium genitale an seinem vorderen Ende nach außen mündet (Fig. 4 und 7).

Ausgekleidet wird bei beiden Formen dieser Raum von einem mit Wimpern versehenen Epithel, welches durch den Genitalporus direkt in das Körperepithel übergeht. In der nächsten Umgebung der Geschlechtsöffnung, sowie an der dorsalen Fläche des Atriums besteht das Epithel aus hohen, cylindrischen Zellen, sehr platt sind dieselben dagegen an der hinteren Wand.

Wie schon erwähnt wurde, biegen an der Geschlechtsöffnung die Ring- und Längsmuskeln des Hautmuskelschlauches um; von demjenigen Theil derselben, welcher die vordere Atriumwand umgiebt und auf den Penis übergeht, wurde das Nöthige bei der Besprechung des Penis mitgetheilt; von dem zweiten Theil, welcher auf die hintere Atriumwand umbiegt und den Drüsengang, sowie die dorsale Atriumwand umfasst, ist zu bemerken, dass ich Ringmuskeln nur in dem dem Genitalporus zunächst gelegenen Abschnitt der Atriumwand finden konnte, im Übrigen dagegen nur die Längsmuskeln antraf.

8. Exkretionsorgane.

Eine nähere Beschreibung derselben muss ich unterlassen, weil ich nur hier und da einen durchschnittenen Kanal sah, an welchem

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Umstand allerdings der Erhaltungszustand meiner Objekte Schuld tragen dürfte.

Zum Schluss habe ich noch zweier Parasiten, die ich bei *Geoplana steenstrupi* gefunden habe, zu gedenken. Es sind dies eine Gregarine (Monocystidee) und ein Nematode.

Die erstere findet sich im Mesenchym zwischen den verschiedenen Organen. Sie ist von eiförmiger Gestalt, 150 μ lang, 120 μ breit. Die Pellicula sowie die Ektoplasmaschicht sind dünn, aber deutlich erkennbar; das Entoplasma entbehrte gröberer Einlagerungen und erschien mir von bald feinkörniger, bald netzartiger (wabiger) Struktur (Fig. 14). Der scharf kontourirte, kugelige Kern, dessen Durchmesser zwischen 45 μ und 50 μ schwankte, enthielt einen ansehnlichen Binnenkörper (*bn*), welcher zumeist eine excentrische Lage einnahm. Entweder besaß derselbe eine homogene Beschaffenheit und färbte sich dann gleichmäßig intensiv, oder es ließen sich an ihm eine centrale und eine periphere Schicht unterscheiden, welch' letztere alsdann aus radiär gestellten, intensiv tingirbaren, dicht neben einander liegenden Stäbchen bestand, während der centrale Theil sich erheblich schwächer färbte.

Der erwähnte kleine Nematod lag zum Theil im Längsnervenstamme, welcher hierdurch in einiger Ausdehnung zerstört worden war, zum Theil aber in dem umgebenden Mesenchymgewebe. Eine weitere Untersuchung dieses Parasiten habe ich nicht vorgenommen.

Graz, im Juli 1898.

Litteraturverzeichnis.

1. D. Bergendal, Zur Kenntnis der Landplanarien. Zool. Anz. Bd. X. 1887.
2. D. G. Chichkoff, Recherches sur les Dendrocoeles d'eau douce (Triclades). Archives de Biologie. Tome XII. Liège 1892.
3. A. Dendy, The anatomy of an australian landplanarian. Trans. Royal. Society Victoria. 1889.
4. L. v. Graff, Über die Morphologie des Geschlechtsapparates der Landplanarien. Verhandl. der deutschen zool. Gesellschaft 1896. p. 75.
5. R. Hesse, Untersuchungen über die Organe der Lichtempfindung bei niederen Thieren. Diese Zeitschr. Bd. LXII. Leipzig 1897.
6. I. Iijima, Untersuchungen über den Bau und Entwicklungsgeschichte der Süßwasser-Dendrocölen (Tricladen). Diese Zeitschr. Bd. XL. Leipzig 1884.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

7. R. Jander, Die Epithelverhältnisse des Tricladen-Pharynx. Zool. Jahrb. Abth. für Anatomie und Ontogenie der Thiere. Bd. X. Jena 1897.
8. J. v. Kennel, Die in Deutschland gefundenen Landplanarien, Rhynchodesmus terrestris O. F. Müller und Geodesmus bilineatus Mecznikoff. Arbeiten aus dem zool.-zootom. Institute in Würzburg. Bd. V. Würzburg 1882.
9. A. Lang, Der Bau von Gunda segmentata. Abdruck aus den Mittheilungen der Zoolog. Station zu Neapel. Bd. III. 1. u. 2. Heft.
10. —— Das Nervensystem der marinen Dendrocölen. Ebenda. Bd. I. 4. Heft.
11. —— Untersuchungen zur vergleichenden Anatomie und Histologie des Nervensystems der Plathelminthen. Das Nervensystem der Tricladen. Ebenda. Bd. III. 1. Heft.
12. H. Lehnert, Beobachtungen an Landplanarien. Archiv für Naturgeschichte. 57. Jahrg. Bd. I. Berlin 1891.
13. J. C. C. Loman, Über neue Landplanarien von den Sunda-Inseln. Zool. Ergebnisse einer Reise in Niederländisch Ost-Indien. Herausgegeben von Dr. Max Weber. Leiden 1890—1891.
14. —— Über den Bau von Bipalium Stimpson nebst Beschreibung neuer Arten aus dem Indischen Archipel. Bijdragen tot de Dierkunde uitgeven door heet Genootschap Natura artis Magistra te Amsterdam. 14. Aflevering. 1887.
15. H. N. Moseley, On the Anatomy and Histology of the Landplanarians of Ceylon. Phil. Trans. Royal-Society. London 1874.
16. W. M. Woodworth, Contributions to the Morphology of the Turbellaria. I. On the structure of Phagocata gracilis Leidy. Cambridge 1891.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel VII und VIII.

Sämmtliche Figuren sind mittels des Abbe'schen Zeichenapparates entworfen worden. Zur Untersuchung wurde ein Seibert'sches Mikroskop benutzt.

Fig. 1. Querschnitt durch *Geoplana steenstrupi* n. sp. Hämatoxylin-Eosin. Entworfen Oc. I, Obj. I. Gezeichnet Oc. I, Obj. III. *co*, Kommissur; *cyd*, Schleimdrüsen; *cyd*,, ihre Ausführgänge; *D*, vorderer Hauptdarm; *da*, Seitenäste des Darmes; *ed*, erythrophile Drüsen; *hml*, *hml*,, Längsmuskeln des Hautmuskelschlauches; *mdv*, dorsoventrale Muskelfasern; *mlv*, ventrale longitudinale Parenchymmuskeln; *mtd*, *mtm*, *mtv*, transversal verlaufende Parenchymmuskeln; *np*, Nervenplexus; *od*, Oviduct; *pn*, vom Nervenplexus abgehende Nerven; *pts*, Punktsubstanz; *rhz*, Stäbchendrüsen; *sn*, Seitennerven; *st*, Längsnervenstamm; *te*, Hoden.

Fig. 2. Erythrophile Drüsen (*ed*) von *Geoplana steenstrupi* n. sp. Hämat.-Eosin. Entworfen Oc. I, Obj. III. Gezeichnet Oc. II, Obj. IV.

Fig. 3. Flächenschnitt von *Geoplana steenstrupi* n. sp. Alaunkarmin. Entworfen Oc. I, Obj. III. Gezeichnet Oc. I, Obj. III und V. *co*, Kommissur; *cyd*, Schleimdrüsen; *da*, Seitenast des Darmes; *pts*, Punktsubstanz; *si*, Substanzinseln; *sn*, Seitennerven; *st*, Längsnervenstamm; *te*, Hoden; *tp*, Tunica propria.

Fig. 4. Medianer Längsschnitt durch *Geoplana steenstrupi* n. sp. Alaunkarmin. Entworfen Oc. 0, Obj. I. Gezeichnet Oc. I, Obj. III. bz_1, faseriges Bindegewebe; *da*, Seitenäste des Darmes; *de*, Ductus ejaculatorius; *dr*, Drüsen, welche in den Drüsengang einmünden; *drg*, Drüsengang; *eig*, Eiergang; *gö*, Geschlechtsöffnung; lm_1, lm_2, Längsmuskeln des Hautmuskelschlauches, welche an der Geschlechtsöffnung umbiegen; *lmp*, innere Längsmuscularis des Penis; *np*,

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Nervenplexus; *od*$_r$, Vereinigungsstelle der beiden Oviducte; *rem*, Retractoren; *rm*, Ringmuskeln; *vd*, Vas deferens; *vs*, Samenblase.

Fig. 5. Penisspitze von *Geoplana steenstrupi* n. sp. im tangentialen Längsschnitt. VAN GIESON. Entworfen Oc. 0, Obj. V. Gezeichnet Oc. I, Obj. VI. bz_1, faseriges Bindegewebe; *cep*, Epithel des Penis; *de*, Ductus ejaculatorius; *dep*, Epithel des Ductus ejaculatorius; *lmp*, innere Längsmuscularis des Penis; *me*, Mesenchym.

Fig. 6. Oviduct von *Geoplana steenstrupi* n. sp. im Querschnitt. Hämat.-Eosin. Entworfen Oc. II, Obj. V. Gezeichnet Oc. II, Obj. VI. *aod'*, Endzellen des Verbindungsganges; *cpf*, cilienähnliche, protoplasmatische Fortsätze; *dz*, Dotterzellen; *lm*, Längsmuskeln; *me*, Mesenchym; *n*, Kerne; *od*, Oviduct; *rm*, Ringmuskeln; *saod*, Verbindungsgang zwischen dem Oviduct und dem Dotterstock; *v*, Vacuolen.

Fig. 7. Schema des Geschlechtsapparates von *Geoplana sieboldi* v. Graff. *c*, freie Penisspitze; *cc*, Kopulationskanal; *de*, Ductus ejaculatorius; *dr*, Drüsen; *drg*, Drüsengang; *eig*, Eiergang; *gö*, Geschlechtsöffnung; *hml*, Längsmuskeln des Hautmuskelschlauches; lm_1, lm_2, Längsmuskeln des Hautmuskelschlauches, welche an der Geschlechtsöffnung umbiegen; *od*, Oviduct; *od*$_r$, Vereinigungsstelle beider Oviducte; *p*, Penis; *ps*, Penisscheide; *rm*, Ringmuskeln; *vd*, Vas deferens; *vs*, Samenblase.

Fig. 8 *A*. Ganglienzellen aus dem Seitenstamme von *Geoplana steenstrupi* n. sp. Hämat.-Eosin. Entworfen und gezeichnet Oc. I, Obj. VI.

Fig. 8 *B* u. *C*. Auge von *Geoplana steenstrupi* n. sp. *B*, Längsschnitt, *C*, Querschnitt durch die Sehkolben. Hämat.-Eosin. Entworfen Oc. I, Obj. V. Gezeichnet Oc. I, Obj. VI. *k*, Kolben; *pg*, Pigment.

Fig. 9. Ein Stück der Penisscheide von *Geoplana sieboldi* v. Graff im Längsschnitt. VAN GIESON. Entworfen Oc. 0, Obj. V. Gezeichnet Oc. I, Obj. VI. *cc*, Kopulationskanal; bz_1, bz_2, bz_3, Bindegewebe; *epps*, Epithel der Penisscheide; *lm*, eigene Längsmuskeln der Penisscheide; *lmp*, innere Längsmuscularis der Penisscheide.

Fig. 10. Ein Theil der äußeren Pharynxwand von *Geoplana sieboldi* v. Graff im Längsschnitt. VAN GIESON. Entworfen Oc. 0, Obj. V. Gezeichnet Oc. I, Obj. VI. *alm*, äußere Längsmuskeln; *arm*, äußere Ringmuskeln; *aspd*, Ausführungsgänge der Speicheldrüsen; *bm*, Basalmembran; *cyd*$_r$, Ausführungsgänge der Schleimdrüsen; *ep*, Epithelialplattenschicht; *kf*, kernhaltige Fortsätze; *lrm*, Längs- und Ringmuskeln; *me*, Mesenchym; *ram*, *ram*$_r$, Radiärfasern.

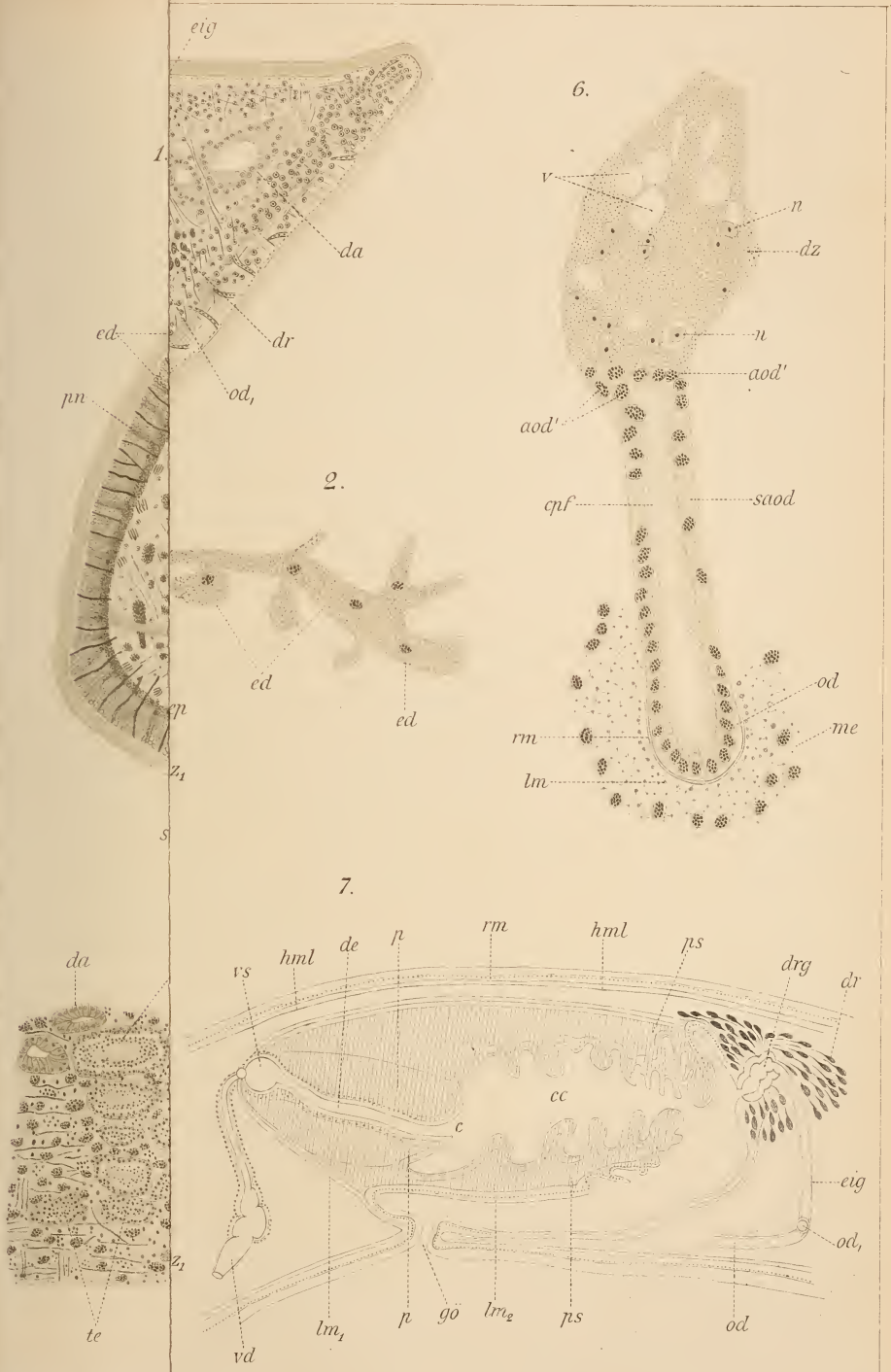
Fig. 11. Stück eines Längsschnittes von *Geoplana sieboldi* v. Graff aus der Gegend des Kopulationsapparates. VAN GIESON. Entworfen Oc. 0, Obj. V. Gezeichnet Oc. I, Obj. VI. *byp*, Bindegewebsplatte; *cyd*, *cyd*$_r$, Schleimdrüsen und ihre Ausführungsgänge; *ed*$_r$, Sekret erythrophiler Drüsen; *hml*, Längsmuskeln des Hautmuskelschlauches; *hmr*, Ringmuskeln des Hautmuskelschlauches; *mbm*, modificirte Basalmembran; *mdv*, dorsoventrale Parenchymmuskeln; *me*, Mesenchym; *qm*, Transversalmuskeln des Parenchyms.

Fig. 12. Oviduct mit dem Verbindungsgange von *Geoplana sieboldi* v. Graff im Längsschnitt. VAN GIESON. Entworfen Oc. 0, Obj. V. Gezeichnet Oc. II, Obj. VI. *aod'*, Endzellen des Verbindungsganges; *aod''*, *aod'''*, Verschlusszellen; *dz*, Dotterzellen; *n*, Kerne; *od*, Oviduct; *pf*, plattenförmige Fortsätze; *v*, Vacuolen.

Fig. 13. Stück eines Längsschnittes von *Geoplana sieboldi* v. Graff. Hämat.-Eosin. Entworfen Oc. II, Obj. I. Gezeichnet II, Obj. III. *cyd*, *cyd*$_r$, Schleimdrüsen und ihre Ausführungsgänge; *ep*, ventrales Epithel; *hml*, Längsmuskeln des Hautmuskelschlauches; *hmr*, Ringmuskeln des Hautmuskelschlauches; *mdv*, dorsoventrale Parenchymmuskeln; *mlv*, ventrale längsverlaufende Parenchymmuskeln; *np*, Nervenplexus; *nvd*, Sammelrohr, *st*, Längsnervenstamm; *vd*, Vas deferens.

Fig. 14. Gregarine aus *Geoplana steenstrupi* n. sp. im Querschnitt. Alaunkarmin. Entw. Oc. II, Obj. IV. Gez. Oc. II, Obj. VI. *bn*, Binnenkörper; *n*, Kern.

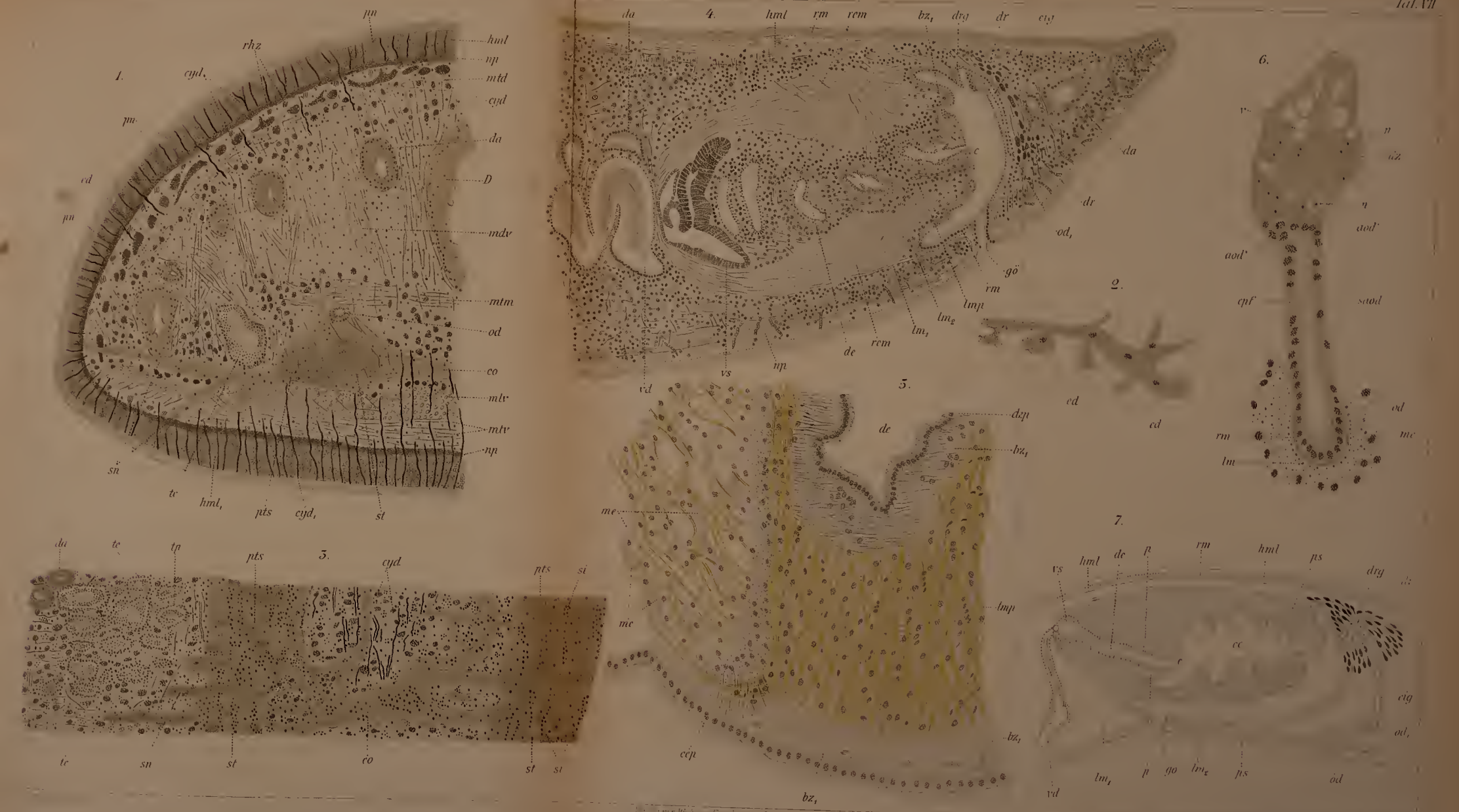
© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



K. Niemasowic del.

Lith. Anst. v. Werner & Winter, Frankfurt a. M.

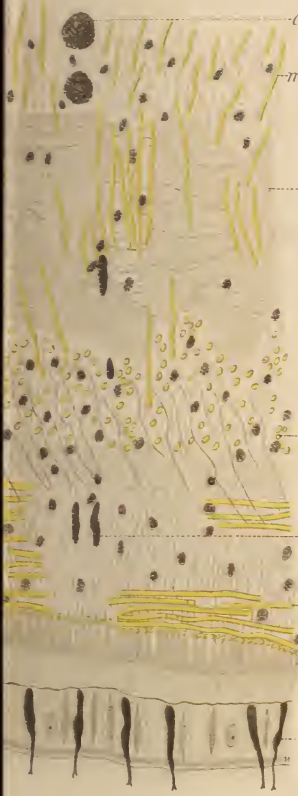
© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



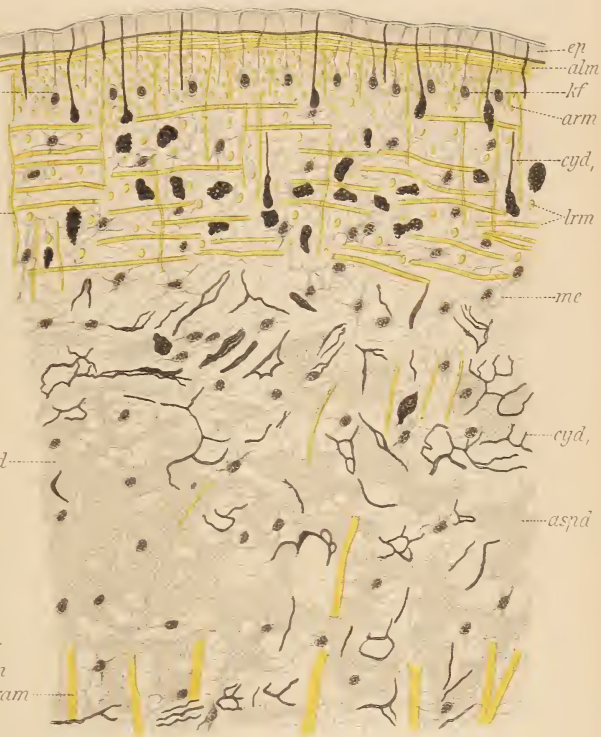
© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

11.



10.



13

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie

Jahr/Year: 1898-1899

Band/Volume: 65

Autor(en)/Author(s): Krsmanovic Kosta

Artikel/Article: Beiträge zur Anatomie der Landplanarien. 179-210