

# ZOOLOGISCHE JAHRBÜCHER.

---

HERAUSGEGEBEN

VON

PROF. DR. J. W. SPENGLER  
IN GIESSEN.

---

SUPPLEMENT-BAND VI.

---

FAUNA CHILENSIS  
DRITTER BAND.

---

Mit 44 lithographischen Tafeln und 184 Abbildungen im Text.



JENA,  
VERLAG VON GUSTAV FISCHER.  
1905.

# Fauna Chilensis.

---

Abhandlungen

zur

Kenntniss der Zoologie Chiles

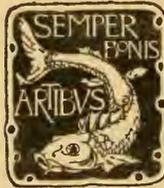
nach den Sammlungen

von

**Dr. L. Plate.**

**Dritter Band.**

Mit 44 lithographischen Tafeln und 184 Abbildungen im Text.



**Jena,**  
Verlag von Gustav Fischer.

1905.

Alle Rechte, namentlich das der Übersetzung, vorbehalten.

1584

# Inhalt.

## Erstes Heft.

(Ausgegeben am 20. Mai 1903.)

|   | Seite |
|---|-------|
| WACKE, ROBERT, Beiträge zur Kenntniss der Temnocephalen. Mit<br>Tafel 1—9 und 14 Abbildungen im Text . . . . .  | 1     |
| LOMAN, J. C. C., Vergleichend anatomische Untersuchungen an<br>chilenischen und andern Opilioniden. Mit Tafel 10—13 und<br>21 Abbildungen im Text . . . . . | 117   |
| STEINDACHNER, FRANZ, Die Fische der Sammlung PLATE. (Nachtrag)  | 201   |

## Zweites Heft.

(Ausgegeben am 9. Mai 1904.)

|   |     |
|---|-----|
| MCMURRICH, J. PLAYFAIR, The Actiniae of the Plate Collection.<br>With plates 14—19 and 5 figs. in the text . . . . .  | 215 |
| GRUVEL, A., Etudes anatomiques sur quelques Cirrhipèdes Operculés<br>du Chili. Avec planches 20—22 . . . . .  | 307 |
| SCHWEICKART, ALEXANDER, Beiträge zur Morphologie und Genese<br>der Eihüllen der Cephalopoden und Chitonen. Mit Tafel 23<br>bis 26 und 2 Abbildungen im Text . . . . . | 353 |

## Drittes Heft.

(Ausgegeben am 16. Juni 1905.)

|  |     |
|--|-----|
| THIELE, JOH., Die Kiesel- und Hornschwämme der Sammlung PLATE.<br>Mit Tafel 27—33 . . . . .  | 407 |
| HARTLAUB, CL., Die Hydroiden der magalhaensischen Region und<br>chilenischen Küste. Mit 1 Karte und 142 Abbildungen im<br>Text . . . . . | 493 |
| SILVESTRI, FILIPPO, Myriapoda. Con tav. 34—37. . . . .   | 715 |
| SILVESTRI, FILIPPO, Thysanura. Con tav. 38—44. . . . .   | 773 |

---



## Beiträge zur Kenntniss der Temnocephalen.

(Temnocephala chilensis, Temnocephala tumbesiana n. sp. und Temnocephala novae-zelandiae.)

Von

Dr. Robert Wacke.

Hierzu Tafel 1–9 und 14 Abbildungen im Text.

## Inhaltsübersicht.

|   | Seite |
|---|-------|
| Einleitung . . . . .                        | 2     |
| Material und Untersuchungsmethode . . . . . | 3     |
| Historisches . . . . .                      | 4     |
| Habitus . . . . .                           | 7     |
| Integument im Allgemeinen . . . . .         | 13    |
| a) Cuticula . . . . .                       | 15    |
| b) Epithel . . . . .                        | 16    |
| c) Basalmembran . . . . .                   | 17    |
| d) Hautmuskellage . . . . .                 | 19    |
| e) Schicht der Drüsenzellen . . . . .       | 21    |
| Parenchym . . . . .                         | 25    |
| Pigment . . . . .                           | 27    |
| Körperanhänge . . . . .                     | 28    |
| a) Tentakel . . . . .                       | 28    |
| b) Saugnapf . . . . .                       | 30    |
| Digestionsapparat . . . . .                 | 34    |
| a) Pars ingestiva . . . . .                 | 36    |
| $\alpha$ ) Pharyngealapparat . . . . .      | 36    |
| $\beta$ ) Oesophagus . . . . .              | 40    |
| b) Pars digestiva . . . . .                 | 41    |

|  | Seite |
|--|-------|
| Excretionsapparat . . . . .  | 44    |
| Genitalsystem . . . . .  | 49    |
| a) Männlicher Genitalapparat . . . . .   | 49    |
| b) Spermatogenese . . . . .  | 54    |
| c) Weiblicher Genitalapparat . . . . .   | 59    |
| d) Ei . . . . .  | 66    |
| Nervensystem . . . . .   | 70    |
| Sinnesorgane . . . . .   | 75    |
| a) Augen . . . . .   | 76    |
| b) Tastorgane . . . . .  | 81    |
| Biologisches . . . . .   | 82    |
| Geographische Verbreitung . . . . .  | 83    |
| Die verschiedenen Species des Genus <i>Temnocephala</i> und ihre Wirths-<br>thiere . . . . . | 84    |
| Systematisches . . . . .   | 85    |
| Zusammenfassung . . . . .  | 88    |
| Differentialdiagnose von <i>Temnocephala tumbesiana</i> n. sp. . . . .                       | 99    |
| Parasiten . . . . .  | 100   |
| Literatur . . . . .  | 101   |
| Erklärung der Abbildungen . . . . .  | 107   |

### Einleitung.

Seitdem CLAUDIO GAY im Jahre 1849 die anatomisch und histologisch äusserst merkwürdige Gattung *Temnocephala* entdeckt hat, ist über die systematische Stellung dieses eigenthümlichen Plathelminthen namentlich in den letzten 2 Decennien viel geschrieben worden. Der Entdecker stellte diese neue Form als *Branchiobdella chilensis* zu den typischen Anneliden, während sie BLANCHARD als *Temnocephala* bezeichnete und mit MOQUIN-TANDON für eine Hirudinee hielt. Damit war die Stellung im System vorläufig erledigt, und *Temnocephala* schien abgethan.

20 Jahre später machte PHILIPPI von neuem auf dieses in Bau und Lebensweise sehr interessante Thierchen aufmerksam und stellte es in unmittelbare Nähe von *Malacobdella*. Erst SEMPER wies ihm den noch jetzt von den meisten Autoren anerkannten Platz unter den ektoparasitischen Trematoden an, während es BRANDES als festsetzende Form den Turbellarien anreihen möchte. BRAUN vertritt die Ansicht, dass über die systematische Stellung dieser aberranten Trematodenspecies noch keineswegs das letzte Wort gesprochen sei.

Diese Unsicherheit in der systematischen Bewertung, welche doch nur der Ausdruck der Unkenntniss der anatomischen und histologischen Verhältnisse der innern Organe ist, veranlasste mich.

trotz der vorzüglichen Arbeiten über verwandte Formen von HASWELL, WEBER, PLATE, MONTICELLI und BRANDES, eine eingehende Untersuchung von *Temnocephala chilensis*, *Temnocephala tumbesiana* n. sp. und *Temnocephala novae-zelandiae* mit den stärksten mir zu Gebote stehenden Vergrösserungen und den vorzüglichen Hilfsmitteln, welche das Berliner Zoologische Institut bietet, vorzunehmen.

Für die vielfache Anregung und die gütige Ueberlassung eines Arbeitsplatzes sage ich dem Director des hiesigen Zoologischen Instituts, Herrn Geh. Regierungsrath Prof. Dr. F. E. SCHULZE, meinem hochverehrten Lehrer, unter dessen Leitung ich mehrere Jahre makroskopisch und mikroskopisch arbeitete, auch an dieser Stelle meinen herzlichsten und ergebensten Dank.

Zur Aufnahme dieser Arbeit wurde ich durch Herrn Prof. Dr. L. PLATE angeregt, welcher mir das auf seiner chilenischen Reise gesammelte Material bereitwilligst zur Verfügung stellte und mir bei der Untersuchung mit Rath und That zur Seite stand, wofür ich ihm von ganzem Herzen danke. Auch dem Director des Bremer Naturhistorischen Museums, Herrn Prof. Dr. SCHAUMSLAND, sei an dieser Stelle für die freundliche Ueberlassung von *Temnocephala novae-zelandiae* bestens gedankt.

Ausserdem haben mich die Herren Dr. v. MÄHRENTHAL, Custos des Zoologischen Instituts, Dr. HEYMONS, Privatdocent und 1. Assistent am Zoologischen Institut, und Prof. Dr. MONTICELLI in Modena zu vielem Danke verpflichtet. Letzterer sandte mir bereitwilligst seine bisherigen Publicationen über die *Temnocephalidae*.

### Material und Untersuchungsmethode.

Im April 1894 sammelte Herr Prof. PLATE auf seiner chilenischen Reise in dem Süsswasser Chiles an verschiedenen Orten Temnocephaliden und conservirte sie theils mit Alkohol nach vorheriger Cocaïn-Behandlung, theils mit Chrom-Osmium-Essigsäure. Er fand sie in grosser Anzahl als Ektoparasiten auf *Aeglea laevis* in der Nähe von Valparaiso und in der Umgebung von Santiago, vereinzelt auch auf einer in Erdhöhlen lebenden *Parastacus*-Species auf der Halbinsel Tumbes bei Talcahuano. Das ganze gesammelte Material bestimmte er als *Temnocephala chilensis* BLANCH., was mir jedoch nicht ganz richtig zu sein scheint, wenigstens halte ich dafür, dass der Inhalt desjenigen Gläschens, welcher von dem Erdflusskrebs der Halbinsel Tumbes stammt und leider nur in 3 Exemplaren, wovon wiederum nur

2 brauchbar waren, zu meiner Verfügung stand, eine neue Species ausmachen dürfte, auf welche ich später zurückkommen werde.

Die Exemplare von *Temnoc. novae-zelandiae*, welche ich von Herrn Prof. Dr. SCHAUNSLAND in Bremen erhalten habe, sind von Herrn H. SUTER (Christchurch) auf einer *Paranephrops*-Art gesammelt worden. Das gesammte Material war in gut conservirtem Zustande.

Um alle histologischen Details genau studiren zu können, wurden die Objecte meist in toto mit DELAFIELD'schem Hämatoxylin, Alaun-Karmin, Borax-Karmin, Pikro-Karmin oder auch mit Pikrinsäure durchgefärbt und in der bekannten Weise weiter behandelt. Zuletzt wurden die imprägnirten Thiere in Paraffin eingebettet und zum Zwecke der Orientirung über die feinere Anatomie in Sagittal-, Transversal- und Frontalschnittserien von 5—10  $\mu$  Dicke mit dem JUNG'schen Mikrotom zerlegt, wobei oft Mastix-Collodium angewendet werden musste, um das unangenehme Zerreißen der Schnitte zu verhindern.

Die mit Eiweiss und Wasser aufgeklebten Schnitte, welche einige Zeit zum Antrocknen auf dem Wärmofen placirt wurden, erfuhren dann noch eine meist dreifache Nachfärbung mit Hämatoxylin, Eosin und Orange-G, wobei zu erwähnen ist, dass Orange-G am besten zuletzt angewendet wird. Darauf wurden die Schnitte entwässert und in Xylol aufgehellt. Als Einschlussmittel diente Canadabalsam oder Carbol-Glycerin. Auf diese Weise wurde eine sehr klare und scharfe Differenzirung der einzelnen Elemente erzielt.

Daneben fertigte ich aber auch einige Totalpräparate an, welche theils in Carbol-Glycerin, theils in Nelkenöl eingeschlossen wurden, um sie durchsichtiger zu machen. Diese Einschlussflüssigkeiten waren aber für Dauerpräparate und Untersuchungen mit starken Objectiven nicht recht geeignet. Auch war die dadurch erzielte Durchsichtigkeit nur eine geringe, so dass das Studium der innern Organisationsverhältnisse und der histologischen Details ausschliesslich an lückenlosen Schnittserien erfolgen musste. Und auch dann war es mir oft nur mit den besten ZEISS'schen, SEIBERT'schen und LEITZ'schen Linsen und unter Zuhilfenahme von Apochromaten bei einer 980—1500 fachen Vergrößerung möglich, die in den Zeichnungen wiedergegebenen Verhältnisse zu beobachten.

### Historisches.

*Temnocephala chilensis* wurde um die Mitte des 19. Jahrhunderts von CLAUDIO GAY (1849, p. 51) in der Umgebung von Santiago auf den Kiemen der Süßwasserkrebse Chiles entdeckt und als Annelid betrachtet. In einem Briefe an BLAINVILLE beschreibt er dieses bis dahin unbekanntes Thierchen unter dem Namen „*Branchiobdella chilensis*“. Von diesem Briefe sagt HASWELL (1888, p. 279): „I am not aware that the letter has been published, but it is quoted by MOQUIN-TANDON (1846, p. 300) in the „Monographie des Hirudinés“. Dasselbst erwähnt derselbe *Branchiobdella chilensis*, beschreibt das Thierchen aber nicht. Das Genus *Branchiobdella*

ist übrigens nicht von ihm aufgestellt, sondern durch ODIER eingeführt worden.

BLANCHARD nennt unsere Species in GAY's Historia de Chile, V. 3, p. 51 *Temnocephala chilensis* und giebt auf tab. 2 seiner „Annélides“ in fig. 6 eine Abbildung davon. In seiner Beschreibung lesen wir: „*Corpus oblongum, antice in digitis divisum: annulis parum distinctis. Oculi duo.*“ BLANCHARD sowohl wie der oben erwähnte MOQUIN-TANDON (1846, p. 300) hielten *Temnocephala* für eine Hirudinee. Ersterer erkannte jedoch, dass die Unterschiede zwischen *Branchiobdella* und *Temnocephala* zu bedeutende seien, um beide Species in ein Genus zu stellen. „Las Temnocefalas se distinguen aun del genero *Branchiobdella* por la presencia de los ojos y de las divisiones cefalicas de que no existe traza alguna en él.“<sup>1)</sup> 1867 fand PHILIPPI (1870, p. 35—40) in der Umgebung von Santiago und auch in der Provinz Mendoza auf den Beinen und dem Körper, besonders aber unter dem Schwanze der *Aeglea laevis* eine ganze Menge der *Temnocephala chilensis* BLANCH., welche er mehrere Tage in einer Schüssel mit frischem Wasser am Leben erhielt und sorgfältig untersuchte. In seinen 1870 veröffentlichten Mittheilungen beschreibt er die äussere Form und Farbe, giebt die Maassverhältnisse an, spricht über die Bewegungen des Thieres, über die Eier und bringt auch einige Angaben über die innern Organe, die natürlich wegen der geringen Durchsichtigkeit des Materials nur sehr dürftig ausfallen konnten. Er kommt zu dem Schlusse, dass *Temnocephala chilensis* unter die Vermes in unmittelbare Nähe von *Malacobdella* zu rechnen sei. Diese Ansicht wurde erst durch SEMPER (1872, p. 307—310) beseitigt, welcher auf Luzon und auf Mindanao, sowohl in der Ebene als auch bis 1560 m Höhe auf verschiedenen Süsswasserkrabben (*Telphusa*-Arten) einen Trematoden fand, welcher ektoparasitisch lebte und der chilenischen *Temnocephala* ganz ähnlich war. Er glaubte deshalb nicht an eine specifische Verschiedenheit dieser an so differenten Orten gefundenen Thiere und verzichtete daher auf eine nochmalige Beschreibung, brachte vielmehr nur einige bisher unbekannte anatomische Thatsachen und berichtete die in PHILIPPI's Darstellung (l. c.) befindlichen Irrthümer. In seinem Werke über „Die natürlichen Existenzbedingungen der Thiere“ (1880, V. 2, p. 115 ff.) macht er auf die äusserst interessante zoogeographische Erscheinung aufmerksam, dass seiner Meinung nach identische Arten sowohl in Chile als auch auf den Philippinen zu finden seien. WEBER (1889, p. 1—29) bemerkt jedoch hierzu, dass die Identität beider Arten keineswegs eine ausgemachte Sache sei.

Jedenfalls hat aber SEMPER (l. c.) das Verdienst, die bisherige irrite Ansicht über die Placirung von *Temnocephala* beseitigt zu haben. Er ist der Erste, welcher dieses Thierchen einen ektoparasitischen Trematoden nennt.

1875 wurde von WOOD-MASON (1875, p. 336—337) *Temnocephala* in grosser Menge in Neuseeland auf *Paranephrops setosus* und auch an der nordöstlichen Küste Indiens gefunden.

1) cf. HASWELL, 1888, p. 280.

Endlich hat auch HASWELL (1888, p. 279—302), durch den Curator MORTON aufmerksam gemacht, in dem Süßwasser Tasmaniens und in den Flüssen von Neusüdwales *Temnocephalen* entdeckt und folgende 4 neue Arten bestimmt: *Temnoc. fasciata* auf *Astacopsis serratus* (Neusüdwales), *Temnoc. quadricornis* auf *Astacopsis franklini* (Tasmanien), *Temnoc. minor* auf *Astacopsis bicarinatus* (Neusüdwales) und *Temnoc. novae-zelandiae* auf *Paranephrops setosus* (Neuseeland). Ihm verdanken wir die erste ausführliche Darstellung (l. c.) der anatomisch-histologischen Verhältnisse, auf welche ich später mehrfach zurückkommen werde. Auch er ist der Ansicht SEMPER's, dass wir in *Temnocephala* einen monogenetischen ektoparasitischen Trematoden vor uns haben.

Ein Jahr später gab WEBER (1889, p. 1—29) die zoologischen Ergebnisse seiner Reise in Niederländisch-Ostindien mit einer ausführlichen Darstellung seiner sehr sorgfältigen Untersuchungen über *Temnocephala* BLANCH. heraus, und 5 Jahre darauf veröffentlichte PLATE (1894, p. 527—531) seine in Chile „an lebenden oder frisch getödteten Tieren“ gewonnenen interessanten Beobachtungen. Er ist der Ansicht, dass unter den Trematoden die Gattung *Temnocephala* eine ganz besondere Beachtung verdiene, da sie wegen ihrer nicht-parasitischen Lebensweise und ihrer relativ einfachen Organisationsverhältnisse als eine der primitivsten Gruppen der ganzen Classe angesehen werden könne. PLATE tritt also ebenfalls dafür ein, dass wir es hier mit einem Trematoden zu thun haben.

2 Jahre vorher waren die eingehenden Untersuchungen von BRANDES (1892, p. 558—577) über Drüsen, Haut und Musculatur von *Temnoc. brevicornis* erschienen. Sind dieselben auch nicht durchweg unanfechtbar, was jedenfalls seinen Grund in dem ungenügend conservirten Untersuchungsmaterial hat, so verdienen sie doch die grösste Beachtung. Am Schlusse seiner Arbeit resumirt er: Da die histologische Structur dieses eigenthümlichen Plathelminthen nicht genügend eruiert ist, und sein Bau von den Trematoden bedeutend abweicht, so ist es besser, *Temnocephala* als festsitzende Form den Turbellarien anzureihen.

Auch der sehr rührige italienische Forscher MONTICELLI hat mehrere Arbeiten über die *Temnocephalen* publicirt (cf. 1888; 1889 [4 p.]; 1891; 1892, p. 112—118, 121—149; 1892, p. 514—534) und namentlich in seiner nach Abschluss meiner Untersuchungen erschienenen Abhandlung über *Temnoc. brevicornis* MONT. und *Temnocephala* im Allgemeinen<sup>1)</sup> ausführliche Mittheilungen über die externen und internen Verhältnisse derselben gemacht, wodurch er wesentlich zur Kenntniss der *Temnocephalen* beigetragen hat. Er verbreitet sich ziemlich ausführlich über den Digestions- und Genitalapparat, über die Eier, über das Ektoderm und die Musculatur, erwähnt auch Aufenthaltsort und Wirthsthiere und bringt einige biologische Notizen. Am Schlusse seiner Abhandlung stellt er ein ausführliches System der Familie *Temnocephalidae* auf, welche er in die beiden Unterfamilien *Temnocephalinae* und *Actinodaetymellinae* eintheilt. In der ersten Unterfamilie unterscheidet er folgende 3 Genera:

1) cf. FR. SAV. MONTICELLI, Sulla *Temnocephala brevicornis* MONT. 1889) e sulle *Temnocefale* in generale, Napoli 1899.

1. *Temnocephala* BLANCHARD 1849, mit 13 Species in 2 Gruppen,
2. *Craspedella* HASWELL 1893, mit einer einzigen Species und
3. *Dactylocephala* n. g., ebenfalls mit nur einer Species.

Zur zweiten Unterfamilie rechnet er nur das eine Genus *Actinodaetyrella* HASWELL 1893.

Ferner veröffentlichte VAYSSIÈRE (1892, p. 64—65) eine Abhandlung über *Temnoc. madagascariensis* und machte uns einige Jahre darauf (1898) mit *Temnoc. mexicana* n. sp. bekannt, welche er in einer Anzahl von 7—8 Individuen und zahlreichen Eiern auf 2 Exemplaren von *Cambarus digneti*, die aus Mexico gebracht worden waren, fand. Er sagt von dieser neuen Species: „Par le nombre de ses digitations céphaliques, ces Temnocéphales se rapprochent de plusieurs espèces décrites par le prof. W. A. HASWELL de Sidney; mais un certain nombre de caractères, tirés du faciès général et de l'organisation interne de l'animal, permettent de reconnaître que l'on a bien affaire à une nouvelle espèce.“ Weiter bemerkt er: „Je n'ai pas l'intention d'étudier en détail les diverses parties de son corps“, aber doch stellt er eine neue Species auf, deren Berechtigung mir jedoch noch sehr zweifelhaft erscheint, da die unterscheidenden Merkmale nur am ganzen Thiere „avec l'aide de la glycérine“ gewonnen, aber keine Schnittserien davon angefertigt wurden. Letztere sind jedoch bei der geringen Durchsichtigkeit dieser Thierchen eine unbedingte Nothwendigkeit. Ausserdem reicht auch eine 50—360 fache Vergrößerung, welche VAYSSIÈRE anwendete, nicht aus, um die anatomischen und histologischen Verhältnisse genügend eruiren zu können. Nach den Angaben des französischen Forschers glaube ich bestimmt, dass *Temnocephala mexicana* mit *T. chilensis* identificirt werden kann, da weder Fundort noch Wirthsthier für eine neue Species entscheidend ist, wenn diese nicht durch die morphologischen Verhältnisse bedingt wird.

Endlich möchte ich noch die kritisch-compilerische Arbeit von BRAUN (1890, p. 84—90, 125—128) über die *Temnocephalidae* erwähnen, worin dieser vorsichtige Autor trotz der Arbeiten von SEMPER, HASWELL und WEBER immer noch die Frage offen lässt, ob *Temnocephala* überhaupt ein Trematod ist. Ich gedenke, am Schlusse meiner Arbeit noch etwas genauer auf diesen Punkt einzugehen.

### Habitus.

(cf. Fig. 1, 2, 3, 4, 5, 26.)

*Temnoc. chil.* folgt dem bilateral-symmetrischen Bauplane, ist dorsoventral stark abgeplattet und fast kreisrund, nimmt aber im contrahirten Zustande eine länglich ovale Form an (cf. Fig. 1, 2, 3, 4, 5).

In Folge des kräftig entwickelten Muskelapparats sind die Durchmesser nach den drei Dimensionen des Raumes bedeutenden Schwankungen unterworfen. Je nachdem dieses oder jenes System von Muskeln in Action tritt, muss sich natürlich die Gestalt des Thieres verändern. Die Ventralseite bleibt jedoch immer concav,

während die Dorsalseite mehr oder weniger stark convex erscheint.

Die Seitenränder des Körpers sind ventralwärts umgeschlagen, so dass die Transversalschnitte nahezu die Form eines Kahnes zeigen (cf. Fig. 6). Am aboralen Körperende, welches abgerundet ist, gehen die umgeschlagenen Seitenränder in einander über. Im ausgedehnten Zustande erreicht *T. chilensis* ohne die Tentakel höchstens eine Länge von  $1\frac{1}{2}$  und eine Breite von nahezu 1 mm. Am Kopfende sitzen 5 fingerförmige Lappen oder Tentakel, welche bei einigen Formen fast die Hälfte der Körperlänge erreichen (cf. Fig. 3 u. 5). Der mittelste Lappen, welcher genau in der Medianlinie des Körpers verläuft, ist etwas länger als die seitlich davon angeordneten, welche sich in ihrer Länge nur wenig von einander unterscheiden. Offenbar sind die Tentakel „der Sitz eines feinen Tastvermögens, denn sie besitzen zahlreiche vereinzelt stehende Epithelzellen, welche einen dichten Besatz von Sinnesstäbchen tragen“ (PLATE 1894, p. 5). An meinem conservirten Material war es mir leider nicht möglich, diese Verhältnisse aufzufinden.

PHILIPPI (1870, p. 35—40) erwähnt in seiner Arbeit, dass es ihm so vorgekommen sei, als ob jeder Tentakel am Ende mit einem kreisrunden Saugnapfe versehen wäre. Dies muss ich jedoch als einen Irrthum entschieden zurückweisen, da an den Tentakeln auch nicht eine Spur eines Saugnapfes aufzufinden gewesen ist. Dagegen kann ich die PHILIPPI'sche Angabe bestätigen, dass die Tentakel im contrahirten Zustande mit Querfalten versehen sind (cf. Fig. 26) und dass man derartige Querrunzeln bei contrahirten Thieren auch am ganzen Körper wahrnehmen kann.

Mund- und Genitalöffnung liegen ventral und zwar genau in der Mittellinie des Körpers (cf. Fig. 2). Erstere ist nicht dreieckig, wie PHILIPPI (l. c.) sagt, sondern länglich rund und faltig und erhebt sich deutlich über die Oberfläche des Körpers. Letztere ist winzig klein und in der hintern Einbuchtung des Magensackes bemerkbar. Die an der Rückenfläche gelegenen Excretionsporen finden sich lateralwärts hinter der Mundöffnung.

Rechts und links von der Medianlinie der dorsalen Oberfläche, wenig entfernt von der Basis der Tentakel sieht man 2 winzig kleine, im Leben rothe (!) Augenflecke (cf. 1870, p. 35—40 und 1894), welche aber bei meinem conservirten Material die rothe Farbe eingebüsst hatten und ganz schwarz erschienen.

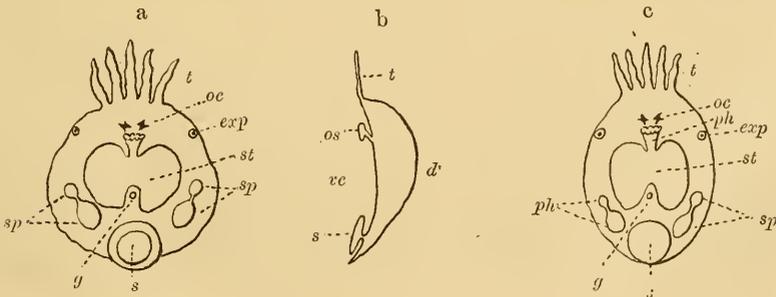
Alle diese Verhältnisse wie auch die Lage des Digestionsappa-

rats und der Spermarien sind schon am ungefärbten Thiere bei schwächerer Vergrößerung wahrnehmbar, treten aber, wenn man eine Tinction mit Pikrinschwefelsäure vornimmt, bedeutend schärfer hervor. Natürlich sind diese Totalpräparate nur für die allgemeine Architektonik des Körpers und für die anatomische Lagerung der Organe zu benutzen, während sie sich für das Studium der histologischen Details absolut nicht verwenden lassen.

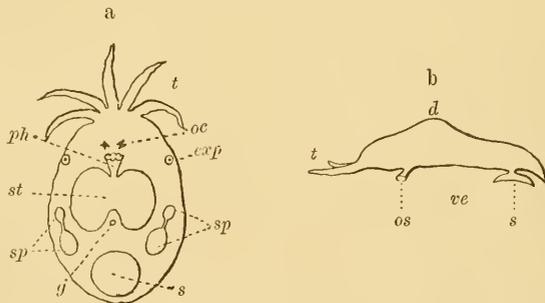
Am aboralen Körperende findet sich ein kreisrunder, ziemlich grosser, stark musculöser Saugnapf, welcher durch einen kurzen, kräftigen Stiel angeheftet ist. Die Ränder dieses terminalen Saugnapfes treten scharf über die bedeutende Vertiefung hervor.

Ganz besonders möchte ich noch darauf hinweisen, dass eine Hautfalte, welche HASWELL (1888, p. 279—302) für alle australischen Arten erwähnt, der von mir untersuchten *T. chilensis* sicher fehlt. Wenn dann ferner BLANCHARD (cf. GAY, 1849, V. 3, p. 51—52) in seinen Angaben über *T. chilensis* von deutlichen Körperquerringen spricht, so meint er damit jedenfalls die im contrahirten Zustande namentlich bei älteren Thieren auftretenden Querfalten. Durchaus unrichtig ist aber seine Angabe, dass die Augen weit nach hinten stehen und dass *T. chilensis* im vordern Theile meistens verschiedene dunklere, immer aber helle Längslinien zeigt. Ausserdem ist auch die Länge der Tentakel viel zu klein angegeben. Ferner ist noch zu bemerken, dass diese Species keineswegs nur auf den Kiemen, sondern auf der ganzen Körperoberfläche der Krebse Chiles, auf *Parastacus* und *Aeglea*, gefunden worden ist.

Alle oben angegebenen Verhältnisse finden sich bei den in Chile bei Valparaiso gesammelten und in 76 % Alkohol conservirten Temnocephalen, welche im Leben rosa oder auch gelbroth gefärbt sind. Da sie auch, wie später gezeigt werden wird, in ihren anatomisch-histologischen Verhältnissen übereinstimmen, sind die auf *Parastacus* und *Aeglea* lebenden Formen als identisch anzusehen. Ihr Aussehen ist folgendes:



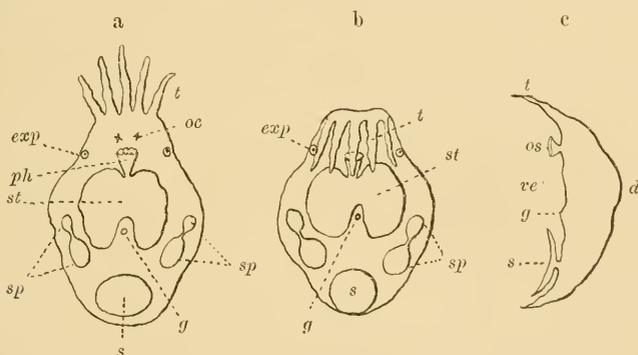
Die im April 1894 im Süßwasser bei Santiago gesammelten und in Chrom-Osmium-Essigsäure nach vorheriger Cocaïnbehandlung conservirten Exemplare sehen dagegen ganz anders aus, stimmen aber in ihrem anatomischen Aufbau völlig mit der vorigen Species überein. Sie sind die kleinsten von den chilenischen Formen, erscheinen immer langgestreckt, werden ungefähr 3 mal so lang wie breit und sind dorsal stark gewölbt. Ihre Länge beträgt ohne die Tentakel 1 mm. Pharynx und Saugnapf treten deutlich über die Ventralseite des Körpers hervor. Bei 2 Exemplaren fand ich auch den Cirrus weit ausgestülpt und mit einem Kranze von Chitinstacheln besetzt. Die Tentakel sind nach aussen gerichtet, weit aus einander gebogen und reichlich  $\frac{1}{3}$  so lang wie der Körper, welcher nach der Bauchseite zu mehr oder weniger gekrümmt erscheint, was jedoch auch durch die Conservirung hervorgerufen sein kann. Augenflecke sind sicher vorhanden, aber bei schwächerer Vergrößerung nur schwer sichtbar. Dagegen liessen sich die Excretionsporen deutlich erkennen. Das Aussehen dieses Thierchens ist folgendes:



Die bei weitem grösste Form, welche Herr Prof. PLATE in Chile gesammelt hat, stammt von der in Erdhöhlen lebenden *Parastacus*-Species der Halbinsel Tumbes bei Talcahuano. Die Conservirung geschah ebenfalls mit Chrom-Osmium-Essigsäure. Die Abbildungen auf S. 11 zeigen dieses Thierchen, von welchem mir nur 3 Exemplare zur Verfügung standen, in seiner natürlichen Form.

Die dort bildlich dargestellten Verhältnisse gewann ich mit der Lupe an ungefärbten Totalpräparaten, welche mit Nelkenöl aufgehell worden waren. Ohne die Tentakel erreichen diese Thierchen eine Länge von 3 und eine Breite von  $1\frac{1}{2}$  mm, während die Tentakel nur  $\frac{1}{6}$  der ganzen Körperlänge ausmachen, also  $\frac{1}{2}$  mm lang werden.

Die Dorsalseite ist stark convex; namentlich tritt die Magengegend buckelartig hervor und ist durch die darüber gelagerten Dottermassen, welche netzartig ausgebreitet sind und die ganze mittlere Partie des Thierchens ausfüllen, intensiv braun gefärbt. Die Excretionspori sind im vordern Drittel an der dorsalen Seite lateralwärts deutlich sichtbar. Dagegen lassen sich die Augenflecke nur ganz schwach erkennen. Die Bauchseite ist wenig concav und trägt am terminalen Körperpole den nach vorn gerückten, kurz gestielten Saugnapf mit deutlich vortretenden lappigen Rändern und grosser Einsenkung in der Mitte. Genitalporus und Pharynx stehen in einer Entfernung von 1 mm und sind gut zu erkennen. Die 5 Tentakel, welche schon von der Basis an scharf getrennt sind, werden nach den Enden zu sehr dünn und waren bei 2 Exemplaren ventralwärts umgeschlagen. Ganz deutlich kann man hier ein wulstiges Uebergreifen der Seitenränder über die Bauchseite beobachten.<sup>1)</sup>



Nach diesen abweichenden äussern und verschiedenen später zu erwähnenden innern Verhältnissen stehe ich nicht an, diese PLATE'sche Ausbeute als eine neue Species anzusehn und sie *T. tumbesiana* n. sp. zu nennen.

Endlich gebe ich noch eine kurze Beschreibung von *T. novae-zelandiae* HASWELL. Wie schon oben erwähnt, sind diese Exemplare von Herrn H. SUTER (Christchurch) auf *Paranephrops setosus* in den Flüssen von Neuseeland gesammelt und durch Herrn Prof. Dr. SCHAUMSLAND mir gütigst zur Untersuchung überlassen worden. Die Ergebnisse derselben habe ich meiner Arbeit bei den entsprechenden Capiteln der andern Temnocephalen eingereiht. *T. novae-zelandiae*

1) Dieses Uebergreifen der Seitenränder erinnert an die von HASWELL erwähnte Hautfalte.

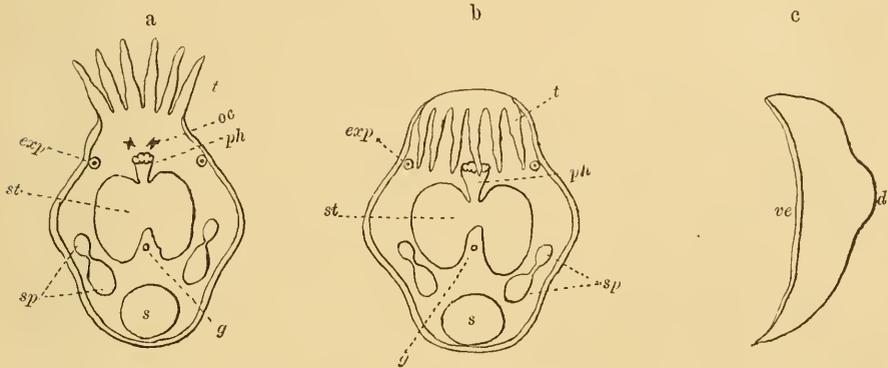
ist dorsal stark gewölbt und hat eine länglich-runde Form (cf. Fig. 5). Die Rumpflänge beträgt 0,7 bis 2 mm, während die Breite zwischen 0,5 und 1,5 mm schwankt. Die Tentakel sind verhältnissmässig kurz und werden höchstens 0,25 mm lang. Rechts und links von der Medianlinie des Körpers, wenig über dem Pharynx, liegen die beiden Pigmentaugen (cf. Fig. 5), welche schon unter der Lupe deutlich als schwarze Pünktchen zu erkennen sind. Bei stärkerer Vergrösserung erscheinen sie rhombisch, intensiv schwarz und mit den obern innern Hörnern einander zugekehrt; dadurch werden die äussern Spitzen nach aussen und oben gewendet (cf. Fig. 71, 73). In der Mitte der Augen ist das Pigment massiger und in Folge dessen auch dunkler als nach den Rändern zu, wo es allmählich schwächer und heller wird. Die beiden Excretionspori liegen dorso-lateralwärts und wenig niedriger als in Augenhöhe (Fig. 5). Die Rückenfläche des Körpers erscheint in mehrere Felder getheilt, welche durch helle Streifen von einander getrennt sind. Diese Eintheilung ist aber eine rein äusserliche und mit der von HASWELL (l. c.) erwähnten Segmentirung keineswegs identisch. Von einer solchen habe ich auch bei dieser Species nichts entdecken können. Die Dotterzellen sind meist prall gefüllt und geben den Thierchen ein braunes bis braunschwarzes Aussehen, worunter natürlich die Durchsichtigkeit und in Folge dessen auch die Beobachtung am Totalpräparat ungemein leidet und manchmal sogar unmöglich wird. Rings um den Rumpf läuft eine äusserst zarte, helle Membran (cf. HASWELL l. c.), welche sich bis zu den 6 kurzen, dicken Tentakeln hinzieht. HASWELL erwähnt deren nur 5. Er schreibt auf Seite 281: „In the case of the New-South-Wales species, and that from New-Zealand, there are five equal slender tentacles.“<sup>1)</sup>

Die Seitenränder ragen über die Ventralfläche, welche schwach concav und bedeutend heller als die Dorsalseite gefärbt ist, deutlich wahrnehmbar hinweg (Fig. 6). Der Saugnapf erhebt sich mit seiner

---

1) Die Temnocephalen weisen verschiedene Körperanhänge auf. HASWELL erwähnt für *T. fasciata* und *T. quadricornis* membranöse Anhänge an den Seiten des Körpers, welche er als umgewandelte Theile des Kopfendes anspricht. Die Zahl der Tentakel schwankt zwischen 4 und 6. Bei der Fünffzahl steht einer dieser drehrunden Arme, von nahezu halber Körperlänge und darüber, medial, und die andern reihen sich paarig daneben an. Bei *T. quadricornis* HASW. ist der mittlere Tentakel durch einen breiten, kurzen Hautlappen ersetzt. Unter den Trematoden weisen auch die *Gyrodactylidae* und *Udonellidae* tentakelartige Anhänge auf, welche aber bedeutend kürzer und unter einander von gleicher Länge sind. Sie kommen stets in der Zwei-, Vier- oder Sechszahl vor.

breiten, flachen und lappigen Scheibe (Fig. 28) weit über die Bauchseite, ist nicht endständig, sondern etwas ventralwärts verschoben, nach allen Richtungen hin abgegrenzt und durch einen sehr kurzen, dünnen Stiel befestigt. Vordere Saugnapfe fehlen auch hier wie bei allen andern Temnocephalen und werden durch die Tentakel und Lippen ersetzt. Der Pharynx tritt nur wenig vor und zeigt deutlich gewellte Lippenränder. Wie bei allen übrigen Formen befindet sich vor dem Saugnapfe in der Mitte des Magensinus der Genitalporus, aus welchem der Cirrus hin und wieder etwas herausragt. Die Thierchen sehen folgendermaassen aus:



**Integument.**

An der Rindenschicht aller von mir untersuchten Temnocephalen lassen sich, wie Fig. 21 zeigt, deutlich folgende Lagen unterscheiden:

- a) die Cuticula s. str. (*cut*),
- b) das Epithel (*op* und *up*),
- c) die Basalmembran (*b*),
- d) die Hautmuskellage (*lm*, *rm*),
- e) die Schicht der Drüsenzellen (*hdr*).

*Temnocephala* besitzt also, wie ich hier zunächst hervorheben möchte, ein äusseres Epithel.

Da nun dieses Thierchen von fast allen neuern Autoren als Trematod angesehen wird, der allerdings meiner Ansicht nach auf der alleruntersten Stufe dieser Classe steht und eine Uebergangsform von den Turbellarien zu den Trematoden bildet, so ist damit eine neue Stütze für die BLOCHMANN'sche (1896) Behauptung erbracht, dass auch die Trematoden ein äusseres Epithel besitzen. SCHNEIDER

(1873), KERBERT (1881, p. 529—578), STIEDA (1870), MINOT (1877, p. 456 ff.) sprechen ihnen das äussere Epithel rundweg ab und betrachten die äussere Körperschicht als die Basalmembran eines verloren gegangenen Epithels, weil unmittelbar unter ihr Muskeln liegen statt Matrixzellen.

LEUCKART (1863, I, 2) leitete die Cuticula der Trematoden von einer darunter liegenden Körnerschicht mit zelliger Structur ab. Später gab er die „zellige“ Structur auf und sagte, es sei „eine Substanzlage von hellerem Aussehen und geringerem Lichtbrechungsvermögen, die wohl dazu diene, die darüber hinziehende Schicht zu verdicken und der peripheren Abnutzung das Gleichgewicht zu halten.“

SCHWARZE (1885, p. 41—86), BIEHRINGER (1883, p. 1—28), JÄGERSKIÖLD (1898), MONTICELLI (1888; 1891, V, 2) und BRAUN (1890, p. 594—508) nannten die Cuticula der Trematoden ein umgewandeltes Epithel mit verloren gegangenen Zellgrenzen und Zellkernen. BRANDES (1892, p. 558—577) hält diese Ansicht für sehr unwahrscheinlich, betrachtet vielmehr die Cuticula der Trematoden als ein Absonderungsproduct der Hautdrüsen (Subcuticularzellen) — wie ja doch auch die sogenannte Cuticula des Vogelmagens ein Drüsensecret ist — und kommt damit der Wahrheit sehr nahe. LOOSS (1884, p. 390; 1893) sieht in der Cuticula ein Abscheidungsproduct des Gesamtkörpers, speciell des Parenchyms, und bezeichnet die Subcuticularzellen als Parenchymzellen. Dies widerspricht aber der jetzigen Terminologie, nach welcher cuticulare Bildungen ausschliesslich von Epithelien geliefert werden und ohne Epithel auch keine cuticularen Bildungen existiren können. Nach KOWALEWSKI (1895) und BLOCHMANN (1896) sind die Subcuticularzellen als Epithel zu betrachten, welches die Cuticula bildet. Die Trematoden haben also ein äusseres Epithel. Darauf deuten auch die zahlreichen Drüsenzellen hin, welche im ganzen Thierreich an Epithelien gebunden sind und sich reichlich in der Haut vorfinden. Alle secernirenden Zellen sind als differenzirte Epithelzellen zu betrachten; denn nirgends, abgesehen von einigen Mollusken, liefert das Parenchym einzellige Drüsen. Auch die Resorption der Nahrung ist bei den Metazoen an die Epithelien geknüpft. Nach BLOCHMANN (l. c.) ist das äussere Epithel eine Zellschicht, die entweder selbst die äussere Oberfläche des Thierkörpers begrenzt, oder, wie es bei *Temnocephala* zutrifft (Fig. 21 *cut*), auf ihrer Oberfläche eine vom Zellplasma chemisch differenzirte Membran, die Cuticula, erzeugt, welche dann den äussern Ueberzug des Körpers bildet. Sie liegt also an der Oberfläche des

Epithels und ist eine vom Protoplasma mehr oder weniger differente, structurirte oder auch nicht structurirte Membran.

Ueber das Integument von *Temnocephala* berichtet HASWELL (1892, p. 360—362): „It consists of three distinct layers, a cuticle, an epidermis or nucleated protoplasmic layer, and a homogeneous non-protoplasmic layer, which, for lack of a better name, I have called basement membrane. All these are pierced by ducts (pore-canals) of the integumentary glands.“ An einer andern Stelle schreibt er: „I can only conclude that *Temnocephala brevicornis* is very different indeed from the other members of the group.“ Wie im Folgenden gezeigt werden wird, differiren meine Species vielfach mit den obigen Angaben, aber immerhin bleibt eine Uebereinstimmung in den wichtigsten Punkten gewahrt.

Die Cuticula s. str. (cf. Fig. 8, 14, 16, 17 *cut*) erscheint wellig oder napfartig gebogen. Sie ist eine structurlose, pellucide, an den meisten Stellen sehr dünne und wenig feste Membran, die sich an der Mundöffnung, dem Excretions- und Genitalporus nach innen einlenkt und den Anfang der Canäle auskleidet. Im Oesophagus ist sie dicker als an der Peripherie des Körpers.

Bei *T. chilensis* gelang ihre Beobachtung wegen ihrer ausserordentlichen Zartheit und Hinfälligkeit nur mit SEIBERT'schen Apochromaten, 2 mm und Ocular 8. Vielfach war nicht nur die Cuticula, sondern auch das Epithel abgerieben; die Schnitte, welche mit DELAFIELD'schem Hämatoxylin gefärbt waren, hatten eine Dicke von  $5 \mu$ . In Fig. 9 (*cut*) erscheint die Cuticula nur noch als eine sehr dünne Membran, von welcher die napfartigen Ränder, welche auf Fig. 8, 14, 16, 17 (*cut*) ganz deutlich hervortreten, völlig abgerieben sind. Darüber breitet sich vielfach eine dünne Schleimschicht aus (Fig. 16, 17 *sch*). In den darunter befindlichen Hohlräumen des Protoplasmas erblickt man ansehnliche Secretballen, welche von den einzelligen Hautdrüsen secernirt worden sind (Fig. 9, 21 *sb*). Diese Secretmassen ergiessen sich in unzähligen Porencanälchen, welche auch an den von HASWELL (l. c.) und WEBER (l. c.) beschriebenen Arten beobachtet und auf Fig. 14 *sk* angedeutet sind, durch die Cuticula nach aussen.

Bedeutend stärker und widerstandsfähiger ist die Cuticula bei *T. tumbesiana* n. sp. (Fig. 16, 17 *cut*) und bei *T. novae-zelandiae*. Die napfartigen Vertiefungen sind hier vollständig mit Schleim angefüllt (Fig. 16, 17 *sch*).

Nach innen folgt nun das Epithel, eine bei Fig. 9 (*op*, *up*) im Ganzen  $10,5 \mu$  breite, fein granulirte Protoplasmaschicht, welche durch die Färbung deutlich in 2 Theile geschieden wird. Die untere,  $6 \mu$  breite Schicht ist viel dunkler tingirt als die obere, welche nur  $4,5 \mu$  in der Breite misst. Von der Grenzschrift beider gehen nun nach oben und unten zahlreiche, sich mehr oder weniger verzweigende Balken ab, welche nach oben an der Cuticula (*cut*), nach unten an der Basalmembran (*b*) ihr Ende erreichen. Eigenthümlicher Weise findet in der untern Protoplasmaschicht (*up*) eine viel reichere Zerkfaserung der Balken statt als in der obern. Bei *T. tumbesiana* (Fig. 16, 17 *op*) und *T. novae-zelandiae* erscheint die obere Protoplasmalage vollkommen homogen und lässt keine zur Cuticula verlaufenden Balken erkennen.

In der untern Protoplasmalage finden sich zahlreiche, unregelmässig gelagerte, intensiv tingirte Kerne, die durchschnittlich  $3 \mu$  breit und  $4,5 \mu$  lang sind. Die Entfernung derselben von einander variirt so bedeutend, dass ich zwischen je 2 Kernen 4, 6, 8, ja sogar 10 Protoplasmbalken zählen konnte. An einigen Stellen traten die Nuclei aus der untern in die obere Protoplasmaschicht, manchmal nur wenig, manchmal aber auch bis über die Hälfte (*cf.* Fig. 14 *n*). Diese Erscheinung hängt zweifellos mit der grössern oder geringern Contraction des Körpers zusammen. Deutliche Zellgrenzen sind auch mit den schärfsten Vergrösserungen bei den dünnsten Schnitten nirgends zur Beobachtung gekommen.<sup>1)</sup>

Von der Fläche betrachtet, erscheint das Protoplasma auf einigen Schnitten als eine gleichmässige Schicht, in welcher sich viele kleine Vacuolen vorfinden, die mit einer ungefärbten, klaren Flüssigkeit erfüllt sind. Auf andern Schnitten habe ich dagegen den Eindruck gewonnen, dass diese Vacuolen labyrinthisch angeordnete Canäle bilden (*cf.* Fig. 15), die durch gewundene schmale Protoplasma-streifen begrenzt sind. Wir würden es demnach hier mit einem Syncytium zu thun haben, das mehr oder minder von Canälen oder Vacuolen durchsetzt ist. PLATE (1894) hat auf seiner Forschungsreise in Chile an ganz frischem Material beobachtet, dass die bandartige Anordnung des Protoplasmas (Fig. 15) sich namentlich bei jungen Thieren vorfindet. Es scheint dies also der ursprüngliche Zustand zu sein. Später, wenn die Masse des Protoplasmas sich

1) Auch HASWELL und WEBER haben bei ihren Arten keine Zellgrenzen beobachtet.

vergrössert hat und die Canäle in entsprechendem Grade kleiner geworden sind, findet der Uebergang zur andern Form statt. „Beide Ausbildungszustände lassen sich nicht selten in allen Uebergängen an demselben Thiere beobachten“ (cf. PLATE 1894). Es ist also die Verschiedenheit in der Bildung der Epidermis nicht nur von der Differenz der Arten, sondern auch von den verschiedenen Entwicklungsstadien der Thierchen abhängig.

Die mehr oder weniger feinen Linien, welche man im Protoplasma auf optischen Schnitten sieht, geben das von WEBER (1889 I, p. 5) an lebendem Material beobachtete „fein gestrichelte“ Aussehen des Protoplasmas.

Werfen wir nun noch einen Blick auf die Figg. 10—13, welche Frontalschnitte durch die Cuticula und das in verschiedener Höhe getroffene Epithel darstellen. Sehr deutlich treten auf Fig. 12 die napfartigen Vertiefungen der Cuticula hervor, welche von zahllosen Secretcanälchen durchsetzt werden. Fig. 10 veranschaulicht einen Frontalschnitt durch die alleroberste Epithelschicht von *T. chilensis*. Die reticuläre Structur derselben rührt von den sich zahlreich verästelnden, quer durchschnittenen Protoplasmbalken her, zwischen denen in grosser Menge Secretklümpchen gelagert sind. Ganz ähnlich ist das Aussehen des unmittelbar unter der Grenzschicht zwischen der obern und untern Protoplasmlage getroffenen und in Fig. 13 veranschaulichten Frontalschnittes von *T. chilensis*. Auch hier findet sich die reticuläre Bildung der im obersten Theile der untern Epithelschicht (*up*) noch zusammenhängenden Protoplasmbalken, zwischen denen die Kerne ganz unregelmässig vertheilt liegen. In den tiefern Schichten hört die Verbindung auf, und die frontal durchschnittenen Protoplasmbalken erscheinen als Inseln von ganz verschiedener Form und Grösse. Auch die Durchschnitte der Kerne weichen in Gestalt und Ausdehnung von einander ab, wie auf Fig. 11 deutlich zu sehen ist.

An das Epithel schliesst sich nun nach innen eine bei allen von mir untersuchten Exemplaren deutlich zu beobachtende gleichmässig breite, homogene, äusserst schwach tingirte Basalmembran von  $1 \mu$  Dicke an, welche auch von HASWELL (1888), PLATE (l. c.), MONTICELLI (1889) gesehen worden ist. Nur WEBER (l. c.) sagt, dass bei *T. fasciata* s. *semperi* eine Basalmembran nicht zur Ansicht gekommen sei. Vielleicht hat seine Conservierungsmethode diese zarte Schicht ungünstig beeinflusst, so dass sie der Beobachtung entging.

Bei allen von mir untersuchten Exemplaren konnte ich eine

zwar sehr schwache, aber doch immerhin deutlich wahrnehmbare Strichelung der Basalmembran constatiren, welche von frühern Beobachtern nicht erwähnt worden ist. Diese rührt aller Wahrscheinlichkeit nach von den feinen Endigungen der sich in der Nähe der Peripherie pinselförmig in feinste Fibrillen auflösenden Parenchym-muskeln (Dorsoventralmuskeln) her, welche sich hier inseriren, da sie nicht an dem weichen, nachgiebigen Parenchym und auch nicht an den peripheren Muskeln zur Insertion gelangen können (cf. Fig. 18 bei *b*).

Es würde demnach die Basalmembran physiologisch dieselbe Bedeutung haben wie das Hautskelet der Arthropoden; sie dient gewissen Muskeln zur Anheftung, hat aber freilich ihre geschmeidige Beschaffenheit bewahrt. Ganz ähnliche Verhältnisse erwähnen LANG (1884) für die Polycladen. v. LINSTOW (1873 1 p. 85—108) für *Distomum validum*, SOMMER (1880, p. 539—640) und LEUCKART (l. c.) für *Distomum hepaticum* und v. GRAFF (1882) für einige Turbellarien. LANG (1888) sagt über die Basalmembran, dass sie histologisch ein Bindegewebe sei, das wohl morphologisch kaum zum Epithel gehöre; physiologisch sei sie als eine Art Hautskelet aufzufassen, welches dem Körper als Stütze und speciell den Muskeln zur Anheftung diene. v. GRAFF (l. c.) meint, dass sie bald zur Muscularis, bald zur Epidermis innigere Beziehungen habe. BLOCHMANN (1896) erklärt sich dahin, dass bei den Platyzoen die Basalmembran sicher nicht zum Epithel gehöre, sondern die äussere Grenze des Parenchyms sei, dass sie dagegen bei Turbellarien meist an der basalen Fläche des Epithels, bei Cestoden und Trematoden aber zwischen den Köpfen der Epithelzellen liege.

Bemerken möchte ich noch, dass MINOT (1877) bei seinen Turbellarienstudien ausserhalb der sogenannten Cuticula (s. Basalmembran!) deutliche Cylinderzellen entdeckt hat. Er betrachtet diese Zellschicht als die wahre Epidermis, auf welcher eine äusserst dünne Cuticula liegt, während er die angebliche faserige Cuticula auct. als Basalmembran anspricht. Ganz ebensolche Verhältnisse treffen wir bei *Tennocephala* an.

Die Haut von *Tennocephala* zeigt nirgends eine deutliche Bewimperung, auch nicht einmal Spuren davon. Dies ist schon von PHILIPPI (1870, 1. p. 35—40) am lebenden Thiere bei 240 facher Vergrösserung erkannt und von SEMPER (1872, p. 307—310) und andern Autoren bestätigt worden. Auch bei meinen sehr gut conservirten Exemplaren liess sich nirgends eine Spur von Wimpern

erkennen. Hierdurch weicht *Temnocephala* wesentlich von den Turbellarien ab, bei denen die Hautwimperung eins der charakteristischsten Merkmale ist.

Andererseits unterscheidet sie sich aber auch von den Trematoden durch das vorzüglich entwickelte Epithel, obgleich sie nicht der einzige ektoparasitische (!) Trematod ist, welcher ein äusseres Epithel besitzt. Auch bei *Nitzschia elongata* NITZSCH und *Epibdella hippoglossi* MÜLL. ist in den seitenständigen Sauggruben des Vorderendes ein solches gefunden worden.

Als vierten Bestandtheil der Rindenschicht erwähnte ich oben die Hautmuskellage. Betrachten wir die Figg. 7, 8, 9, 14, 16, 17, 18, 21, so finden wir direct unter der Basalmembran (*b*) bei allen verschiedenen Arten eine ein- oder mehrschichtige Lage von Ring- und Längsmuskelfasern (*rm*, *lm*), die dicht neben einander liegen und nur durch die zwischen ihnen in die Basalmembran eintretenden, noch viel feinern Parenchymmuskelfibrillen getrennt sind. Alle diese Muskelzüge sind gut entwickelt. Diejenigen auf der Ventralseite sind jedoch wesentlich kräftiger als die auf der Dorsalseite, was wohl mit dem am hintern Pole der Ventralseite gelegenen Haftorgane zusammenhängt.

Bei *T. chilensis* folgt auf eine ziemlich dicke Ringmuskellage (*rm*) eine kräftige Längsmuskelschicht (cf. Fig. 9 *lm*), während bei *T. tumbesiana* und auch bei *T. novae-zelandiae* als oberste Lage eine einschichtige Longitudinalmuskellage zu sehen ist, auf welche eine 3—4 schichtige Circularmuscularis und dann wieder eine mehrschichtige Longitudinalmuskellage folgt (cf. Fig. 8, 16, 17, 21, 25, *lm*, *rm*, *lm*). Die tiefern Längsfasern nehmen in der Nähe des Saugnapfes einen diagonalen Verlauf (cf. WEBER 1889). Tentakel, Cirrus, Mund- und Genitalöffnung sind mit kräftig entwickelten Longitudinal- resp. Circularfasern versehen. Fig. 25 (*lm*, *rm*) zeigt deutlich die starke Entwicklung der Ring- und Längsmusculatur, während Fig. 27 (*lm*, *dm*) die kräftige Ausbildung der Longitudinal- und der sich kreuzenden Diagonalmuskeln in den Tentakeln veranschaulichen soll. Durch diese reiche und verschiedenartige Musculatur werden die Tentakel zu den mannigfachsten Bewegungen befähigt, welche für das Ergreifen der Nahrung nothwendig sind.

Die ganze Hautmuskellage setzt sich also aus Circular-, Longitudinal- und Diagonalfasern zusammen. Alle färben sich sehr gut, sind glatt, auf der ganzen Länge nahezu gleich breit und erscheinen als blasse, kernlose fibrilläre Schläuche. Manche derselben theilen

sich vor der Insertion an ihren Enden in Aeste und feine bis feinste Zweige.

Die äusserste Muskelschicht ist bei *T. chilensis* die Circularfaser-schicht (cf. Fig. 9 *rm*). Ihre contractilen Elemente verlaufen continuirlich und circular und werden nur durch den Saugnapf, die Mundöffnung und den Genitalporus unterbrochen. Sie erscheinen am Vorderende des Körpers etwas kräftiger entwickelt als am Hinterende, umhüllen den ganzen Körper und bilden so eine dünne Muskelhaut um denselben. Darunter liegen die stärkern Longitudinalfasern (cf. Fig. 9 *lm*). Diese bilden keine continuirliche Muskelhaut, stellen vielmehr ein System von kleinern oder grössern Bündeln dar. Sie verlaufen einzeln in verschiedenen Abständen von einander und parallel mit der Längsaxe des Thieres. Als innerste Schicht finden wir die Diagonalfaserschicht LEUCKART's, welche aus zerstreuten, sich durchkreuzenden Fasern von differenter Mächtigkeit besteht, die in diagonaler Richtung verlaufen. Sie sind nur in den Tentakeln (Fig. 27 *dm*) und in dem Saugnapfe (Fig. 29 *dm*) zu finden. Die einzelnen Fasern bilden ein musculöses, zahlreiche rhombiforme Lücken enthaltendes Gitterwerk. Die Interstitien zwischen diesen Muskeln nehmen die Dorsoventral- und Parenchymmuskeln auf, welche ich an allen von mir untersuchten Temnocephalen beobachtet habe (cf. Fig. 25, 39 *dvm*). Diese finden sich im ganzen Körper verstreut und zwar besonders in den Theilen des Parenchyms, in welchen keine andern Organe vorhanden sind, also namentlich im Vordertheile und zu beiden Seiten des Körpers. Die von der Basalmembran herabziehenden, convergirenden, feinen Fibrillen vereinigen sich zu starken Bündeln, durchsetzen das Parenchym von der Dorsal- nach der Ventralseite des Thieres und lösen sich vor der Insertion wieder divergirend in Fibrillen auf, passiren den Hautmuskelschlauch und dringen bis zur entgegengesetzten Basalmembran vor, woselbst sie, pinselartig aufgelöst, sich inseriren (cf. Fig. 18 *dvm*). An keiner Stelle des Körpers durchsetzen sie die Organe selbst. Dagegen beobachtete ich, was auch HASWELL (1888, p. 288) für die australischen Temnocephalen erwähnt, dass sich in der Nähe des Darmes viele unvollständige Querdissepimente (cf. Fig. 42 *dis*) befinden, welche denselben in ziemlich gleichmässigen Intervallen einschnüren und in eine Anzahl unregelmässiger Lappen theilen.

Die Parenchymmuskeln besitzen nirgends Kerne (cf. 1888, p. 286)<sup>1)</sup>, erreichen eine Dicke von 3—4  $\mu$  und sind langgestreckte.

1) SCHWALBE (1869, p. 216 ff.) behauptet dies für sämtliche Trema-

contractile Faserzellen, welche überall einen deutlich röhrenförmigen Bau erkennen lassen. Aehnliche Verhältnisse sind in neuerer Zeit bei vielen Trematoden beobachtet worden. In Fig. 39 und 74 (*dvm*) sind solche röhrenförmige Muskeln dargestellt, auch ist ihre pinselartige Zerfaserung vor der Insertion und die Zusammensetzung der Wandungen aus Fibrillen deutlich veranschaulicht worden (cf. Fig. 39 *rfm, f*). Der periphere Theil der Muskeln ist stets intensiv tingirt, während der centrale wesentlich heller erscheint.

Aehnliche Hohlmuskeln erwähnen bei Trematoden POIRIER (1885, p. 465 ff.), BETTENDORF (1897), BRANDES (1892, p. 558 bis 577), JÄGERSKIÖLD (1898), JUEL (1889), LOOSS (1884, p. 390 ff.), und LEUCKART (*ibid.*). WRIGHT u. MACALLUM (1887) beobachteten bei *Sphyramura osteri* innerhalb der aus Muskelfibrillen bestehenden Hülle noch einen feinkörnigen Inhalt. Bei *Temnocephala* liess sich ein solcher mit Sicherheit nicht nachweisen, so dass hier die Muskeln meist als hohle, fibrilläre Stränge erschienen (cf. Fig. 39 *rfm, f*).

Alle Muskelarten, auch die des Saugnapfes, zeigten diese Beschaffenheit. Manchmal hatte ich jedoch den Eindruck, als wenn das Lumen dieser Muskelschläuche mit coagulirtem, feinkörnigen Protoplasma erfüllt wäre. Es ist jedoch auch möglich, dass dies nur für die Jugendformen zutrifft, während in einem spätern Entwicklungsstadium die Protoplasmanasse rückgebildet wird. Kerne wurden, wie ich bereits oben bemerkte, in den Muskeln nirgends beobachtet, müssen also degenerirt sein. Dagegen fand ich hin und wieder, namentlich in der Saugnapf musculatur, stark tingirte Punkte, welche aber so ausserordentlich klein waren, dass sie nicht als Kerne angesprochen werden konnten. Die Muskeln waren bei diesen Präparaten mit Orange-G oder auch mit Eosin gefärbt, während jene Punkte mit Hämatoxylin tingirt waren und sich deutlich von der Umgebung abhoben.

Als letzter Bestandtheil des Integuments wäre nun noch die Schicht der Drüsenzellen zu erwähnen, welche auf Fig. 21 (*hdr*) dargestellt ist. Die Figg. 19 und 24 zeigen einzelne sehr eigenthümlich geformte Drüsen mit zahlreichen Verzweigungen. HASWELL (1888), MONTICELLI (1898), vornehmlich aber WEBER (*l. c.*) beschreiben diese Drüsenzellschicht und stellen sie bildlich dar. PLATE hat sie dagegen an lebenden Thieren und an Totalpräparaten nicht beobachtet und

---

toden. — KERBERT (1881, p. 529—578) widerspricht dieser Behauptung und bestreitet es wenigstens für *Distomum westermanni* ganz entschieden.

wegen der Undurchsichtigkeit des Materials auch nicht beobachten können. Deshalb nimmt er an, dass sie bei *T. chilensis* vollständig fehlen. Dies ist nun aber, wie lückenlose Schnittserien deutlich erkennen lassen, keineswegs der Fall, vielmehr ist eine recht reiche Entwicklung derselben an verschiedenen Körperstellen, z. B. im Saugnapfe (Fig. 32 *dr*), am Cirrus (Fig. 55 *dr*), im Pharynx (Fig. 33; 34 *dr*), um den Genitalporus (Fig. 51 *schdr* und *pdr*), bei allen von mir untersuchten Formen sehr deutlich zu beobachten gewesen. Auffallend zahlreich fanden sich die Drüsen im Parenchym des aboralen Körpertheiles, was auf dem in Fig. 25 (*dr*) dargestellten Transversalschnitt gut zu sehen ist.

Die Gestalt dieser Drüsenzellen, die also auch bei *T. chilensis* zahlreich vorkommen, ist flaschen- bis kugelförmig, mitunter auch polygonal. Oft haben sie auch durch den Druck der anliegenden und contrahirten Parenchymmuskeln eine völlig unregelmässige, amöboide Form angenommen (cf. Fig. 19, 24). Ihr Inhalt, der besonders durch Carmin- oder Hämatoxylinfärbung deutlich wird, ist feinkörnig (cf. Fig. 25 *hdr*, Fig. 32 *dr*) oder auch stäbchenförmig (cf. Fig. 22 *se*). Der ganze Zelleib der Drüsen ist erfüllt von einem Netzwerk von anastomosirenden Balken, zwischen denen die Secretkörnchen, mit welchen die Zellen oft ganz vollgepfropft sind, lagern. Wegen ihrer scharfen Conturen und wegen ihres grossen Lichtbrechungsvermögens müssen wir sie in physikalischer Hinsicht für krystallinische Körner halten, welche sich in fester Form aus den flüssigen Bestandtheilen der Zelle ausgeschieden haben. Sie erfüllen den ganzen Zellkörper, so dass für die intergranuläre Substanz nur wenig Platz übrig bleibt. Oft beobachtete ich auch sehr kleine, kaum sichtbare Körnchen, aus welchen die Drüsenkörner im homogenen Protoplasma hervorchwamen. Die in den Drüsen befindlichen Nuclei sind von sehr verschiedener Form, erscheinen stark tingirt und lassen die Kernkörperchen ganz klar erkennen (cf. Fig. 19, 22, 24 und 25 *n*). Alle Gänge, welche von den Drüsen ausgehen, sind mit Granulationen vollständig erfüllt (cf. Fig. 32 *dr*).

Vom Pharynx bis zum Saugnapfe findet man lateral unter der Longitudinalmuscularis eine grosse Anzahl von Drüsen (Fig. 21 *hdr*), welche den Raum zwischen dieser Längsmuskelschicht, dem Darm und den Spermarien fast vollständig ausfüllen. Sie treten hier bedeutend zahlreicher auf als bei den australischen Arten HASWELL'S, also auch zahlreicher als bei *T. novae-zelandiae*, sind vielfach verästelt und lassen grosse Kerne erkennen (Fig. 25 *hdr*), welche ab

und zu 2 Nucleoli einschliessen. Diese Drüsen secerniren schaumiges Secret in bedeutender Menge, das in vielfach gezackten Windungen angeordnet ist (Fig. 25 *se*) und durch zahlreiche, manchmal ungeheuer lange Ausführungsgänge, welche mitunter  $\frac{3}{4}$  der Körperlänge erreichen, durch die Cuticula nach aussen gelangt und offenbar zur Anheftung der Thierchen dient. Durch die Vereinigung benachbarter Gänge entstehen oft ganze Bündel von Drüsengängen, die dann wieder divergiren und eine Art Netzwerk bilden (Fig. 32). Schliesslich zerfasern sie sich in unzählige Aeste, münden durch die die Cuticula durchsetzenden Secretcanälchen (s. Porencanälchen HASWELL'S (1888)) nach aussen und füllen die napfartigen Vertiefungen der Cuticula meist vollständig mit Secretmassen aus.<sup>1)</sup> Die Ausführungsgänge sind von einer structurlosen, dünnen Membran umgeben, welche als eine Fortsetzung der Tunica propria anzusehen ist, die jede Hautdrüse umschliesst.

Ausser diesen lateral gelegenen Hautdrüsen findet man einzellige Drüsen auch noch zwischen den Maschen des Parenchymgewebes (Fig. 25, 32 *dr*); sie sind von ganz gleicher Beschaffenheit und offenbar beim Wachsen des Parenchyms in die Tiefe gerückt, was bei Plathelminthen gar nicht so selten vorkommt. Bei *T. chilensis* erzeugen sie körniges Secret, während dasselbe bei *T. novae-zelandiae* schleimig ist und die ganze Zelle erfüllt. Auch zeigen hier die Kerne der Drüsenzellen eine ganz irreguläre Form mit granulärem Inhalt und intensiv tingirten Kernkörpern.

Auf Fig. 25 erblickt man unter der Basalmembran (*b*) zunächst eine einschichtige Längsmuskellage (*lm*), auf welche eine schwache Ringmusculatur (*rm*) und dann eine kräftigere Längsmusculatur (*lm*) folgt. Darunter sieht man ausgeschiedene Secretmassen (*se*), welche mit den tiefer gelegenen grossen Drüsen in Verbindung stehen, d. h. in Ausläufern dieser Drüsenzellen liegen. Darauf folgt eine schwache Pigmentschicht (*pi*) und dann eine breite Lage von Längsmuskeln (*lm*), welche dorsalwärts weniger mächtig ist. Darunter findet sich eine ganz dicke Pigmentlage (*pi*), unter welcher nun erst die oben erwähnten, in die Tiefe gerückten grossen Drüsenzellen (*dr*) folgen, welche theils mit Secret erfüllt, theils leer sind. Dazwischen ist überall das Parenchymgewebe bemerkbar. An der

1) Zellen mit ähnlich langen und zu Bündeln vereinigten Ausführungsgängen erwähnt auch SCHNEIDER in seinen Zoologischen Arbeiten, V. 1, p. 124, von *Mesostomum*, rhabdocölen Turbellarien und Hirudineen, nennt sie aber nicht Drüsen, sondern „LEYDIG'sche Zellen.“

dorsalen Seite wiederholt sich dieselbe Lagerung, nur mit dem Unterschiede, dass die Secretmassen viel geringer und die Ausführgänge in Folge dessen spärlicher vorhanden sind; das Pigment ist dagegen an dieser Seite bedeutend stärker entwickelt, weshalb die Thierchen an der Dorsalseite viel dunkler erscheinen.

In der Höhe des Pharynx und auch noch etwas tiefer beobachtete ich bei *T. novae-zelandiae* an beiden Seiten je zwei grosse, vielzellige, chocoladebraun gefärbte Drüsen (Fig. 22 und 23 *dr*) mit zahlreichen grossen, blau tingirten Kernen, welche ein stäbchenartiges, Kommabacillen vergleichbares Secret liefern, das im ersten Moment unwillkürlich an Bacterien erinnert. Diese Drüsen wurden mit der homogenen Immersion  $\frac{1}{16}$  und Ocular 2 genau untersucht und zeigten eine Länge von 115 und eine Breite von 102  $\mu$ . Die Zellkerne hatten einen Durchmesser von 3  $\mu$ , erschienen ziemlich hell und liessen in ihrer Mitte ein tiefblau tingirtes Kernkörperchen erkennen. Zellgrenzen kamen nirgends zur Beobachtung, weil das in grosser Menge abgesonderte stäbchenartige Secret sie verdeckte. Die einzelnen Stäbchen waren durchschnittlich 3—4  $\mu$  lang und  $\frac{1}{2}$   $\mu$  breit.

Die Ausführgänge dieser eigenthümlichen Drüsen erreichen eine ganz beträchtliche Länge<sup>1)</sup>, da sie nach den Tentakeln führen, woselbst sie lateral und ventral ausmünden. Offenbar ist dieses Secret beim Erfassen der Nahrung von Wichtigkeit. Vielleicht dient es nur als Klebemittel, vielleicht ist es von giftiger Beschaffenheit und dient zur Betäubung der Beute. Am meisten neige ich jedoch der Ansicht zu, dass diese Stäbchen den Rhabditen vergleichbar sind, welche für viele Turbellarien ein so charakteristisches Merkmal bilden. Es sind spindelförmig gestaltete Drüsensecrete, welche in den Stäbchen- oder Rhabditenzellen der tief im Parenchym gelegenen vielzelligen Drüsen<sup>2)</sup> secernirt und in langen dünnen Canälen oder Stäbchenstrassen durch das Epithel nach aussen befördert werden.

Bei allen Temnocephalen Chiles konnte ich diese Drüsen trotz der ganz gleichen Behandlung des Untersuchungsmaterials nirgends auffinden; sie sind demnach bei ihnen höchst wahrscheinlich nicht vorhanden. HASWELL (1888) und WEBER (1889) erwähnen für ihre Arten auch Drüsen, welche ähnliches Secret secerniren und in

1)  $\frac{1}{2}$  bis  $\frac{3}{4}$  der Körperlänge.

2) cf. LANG, Marine Turbellarien.

grösserer Anzahl vom hintern Spermarium bis zur Höhe des Pharynx liegen. Ich habe an den verschiedensten Exemplaren im Ganzen immer nur vier (jederseits 2) dieser eigenthümlichen Drüsen beobachten können (cf. Fig. 22 und 23 *dr*).

Ausser diesen 4 Drüsen ergiessen durch das Tentakel­epithel auch noch andere im Vordertheile des Körpers gelegene Drüsenzellen ihren granulären Inhalt nach aussen, doch ist eine Vereinigung ihrer Ausführgänge mit denen der vorigen Gruppe, wie BRAUN (1879 bis 1893, p. 425) angiebt, an keiner Stelle zur Beobachtung gekommen. Ferner war es mir auch bei den chilenischen und neuseeländischen Formen nicht möglich, direct unter dem Kopflappen ein Netz von Ausführgängen von ganz constanter Form, wie es WEBER (1889) auf fig. 10 abbildet, zu beobachten.

Am Schlusse dieses Capitels sind nun noch diejenigen Drüsen zu erwähnen, welche in grosser Menge in der Umgebung des Genitalporus angetroffen werden und ihr feinkörniges Secret in diesen ergiessen (cf. Fig. 51 *schdr*, *kdr*, *pdr*, Fig. 55 *dr*). Wie wir später sehen werden, sind dieselben als Schalen-, Kitt- und Prostatadrüsen zu bezeichnen. Auch in der Tiefe des Saugnapfes (Fig. 32 *dr*) befinden sich eine Menge einzelliger Drüsen, deren Ausführgänge sich zunächst zu einem Netzwerke vereinigen und sich dann im centralen Theile des Saugnapfes in eine Unmasse von Aesten und Zweigen auflösen, welche die Cuticula durchsetzen und das äusserst feinkörnige Secret nach aussen ergiessen. Dieses bewirkt eine festere Anheftung des Saugnapfes und gewährt der sehr zarten Cuticula Schutz vor Abnutzung.

### Parenchym.

Der Name „Parenchym“ stammt von CUVIER. Man bezeichnet damit das ganze Bindegewebe zwischen der Darmwandung und dem Hautmuskelschlauche. Ogleich seine histologische Structur noch nicht genügend eruiert ist, kann man doch mit Sicherheit annehmen, dass es zu den Bindesubstanzen gehört. In ihm finden sich die Dorsoventralmuskeln, die grossen Drüsen und die vegetativen Organe eingelagert.

Bei *Temnocephala* war das Parenchym am conservirten Material, welches für histologische Studien wenig geeignet ist, im Allgemeinen recht schlecht zu beobachten, und deshalb sind die Resultate in Bezug hierauf nicht so bedeutend, wie ich es gern gewünscht und an lebendem Material wohl auch erzielt hätte. Am besten gelang

mir die Beobachtung bei den auf Fig. 25 (*par*) wiedergegebenen, mit Orange-G, Eosin und Hämatoxylin gefärbten Transversalschnitten durch den aboralen Theil von *T. novae-zelandiae*, woselbst das zellig-bindegewebige Parenchym namentlich zwischen den Dorsoventralmuskeln deutlich zur Anschauung gelangte. Seine Beschaffenheit stimmt mit den Angaben HASWELL'S (1888, p. 287) überein, welcher sagt, dass das Parenchym aus einem reticulären Faserewebe mit sehr zarten anastomosirenden Fasern und Kernen besteht, in dessen Zwischenräumen sich hin und wieder ausserordentlich reich verästelte Parenchymzellen mit granulirtem Inhalt und deutlichen Kernen vorfinden. Sie machen den Eindruck multipolarer Ganglienzellen, begleiten die Muskeln und umspinnen alle Organe mit ihren Fortsätzen, welche offenbar die Zwischensubstanz abscheiden.

Die Gestalt der Parenchymzellen und ihre Beziehung zu dieser Zwischensubstanz ist bis in die neueste Zeit controvers gewesen, weil die richtige Auffassung dieser Verhältnisse gerade bei Plathelminthen mit grossen Schwierigkeiten verknüpft ist und deshalb auch zu den widersprechendsten Ansichten geführt hat.

Bei den Temnocephalen besteht das Körperparenchym aus ziemlich gleichen Zellen, deren vielfach verästelte Ausläufer ein Gerüstwerk bilden, welches dem Seifenschaum nicht unähnlich ist.

Die grössern und kleinern Hohlräume, welche sich dazwischen vorfinden, sind während des Lebens mit der perivisceralen Flüssigkeit erfüllt, welche farblos und klar ist. Ab und zu lassen sich auch noch die von einem Hofe feinkörnigen Plasmas umgebenen Kerne beobachten. Dies geschieht am besten an Transversalschnitten mit der homogenen Immersion  $\frac{1}{16}$ . Die Grundmasse erscheint sehr matt gefärbt und enthält viele blau tingirte, ganz irregulär angeordnete Kerne von ovaler Form mit deutlichen Kernkörperchen. Die Protoplasmamasse ist äusserst fein gekörnt und umgiebt jeden Kern in Form eines Sternes, von dessen Strahlen aus sich nach allen Dimensionen des Raumes ganz matt gefärbte Fasern erstrecken, die sich vielfach theilen und wieder vereinigen. So entsteht das complicirte Netzwerk der Grundsubstanz, welches den ganzen Körper erfüllt und irregulär geformte grössere und kleinere Hohlräume enthält. Die Balken des Maschenwerkes schliessen sich an die Dorsoventralmuskeln an und begleiten sie oft auf lange Strecken, bleiben aber mit ihren Parenchymzellen fest verbunden,

wodurch die Muskelfasern eine Stütze bekommen und der ganze Körper die nöthige Festigkeit erhält.

Ganz ähnliche Verhältnisse fanden ZERNECKE (cf. 1896) bei den Cestoden und BLOCHMANN bei *Ligula* (cf. 1896).

Manchmal steigen die Zellfortsätze bis zu den äussern Ringmuskeln nach aussen, begleiten ihre Fasern und senden Ausläufer bis zur Basalmembran. An der Peripherie der in die Grundsubstanz eingebetteten Organe wird das Netzwerk des Parenchyms sehr fein und zeigt in Folge der bedeutenden Längsstreckung an den äussern Stellen einen vollkommen faserigen Bau.

Nirgends konnte ich bei *Tremnocephala* eine innige Durchdringung von Epithel und Bindegewebe constatiren, wie es BLOCHMANN (l. c.) in seiner Arbeit von *Ligula* abbildet und auch von *Hirudo officinalis* behauptet. Die Epithelzellen sind bei meiner Species nicht in das Bindegewebe versenkt, vielmehr bildet die Basalmembran, die äusserste Schicht des Parenchyms, eine deutliche Grenze für das Epithel nach innen zu.

Beachtenswerth ist auch noch, dass sowohl in verschiedenen Altersstadien als auch in verschiedenen Körperteilen desselben Thieres das Parenchym eine mehr oder minder abweichende Ausbildung hat.

Der bedeutende Flüssigkeitsgehalt und die Vacuolenbildung haben nach SCHWARZE (1885, p. 41—86) eine hohe physiologische Bedeutung, indem die Bewegungsfähigkeit der Trematoden von der Spannung der Haut oder des Hautmuskelschlauches, diese aber wieder von der durch die Flüssigkeitsaufnahme bedingten Turgescenz der Zellen abhängt. Diese SCHWARZ'sche Annahme scheint mir deshalb das Richtige zu treffen, weil die Muskeln, welche direct in der Basalmembran zur Insertion gelangen, überhaupt nur bei einer gewissen Spannung der Haut functioniren können.

### Pigment.

Bei *T. chilensis* und *T. novae-zelandiae* finden sich im Parenchym massenweise braune bis schwärzliche, rundlich geformte, ziemlich gleich grosse Pigmentkörnchen eingelagert (Fig 25 *pi*), die von langgezogenen verästelten Pigmentzellen (*pi*z) ausgeschieden werden und sich in Form von Perlenschnüren, breiten Bändern oder auch ganzen Häufchen anordnen. Sie drängen sich möglichst weit nach der Peripherie und machen die ausgewachsenen Thiere mitunter so

undurchsichtig, dass sich die innern Organisationsverhältnisse am lebenden Thiere nur sehr mangelhaft ermitteln lassen. Ihre Wanderung nach der Peripherie des Zelleibes scheint an Protoplasmafäden gebunden zu sein. In der Nähe der Basalmembran findet sich eine nur einschichtige, perlenschnurartige Pigmentlage, während unter der Musculatur das Pigment in ganzen Hanfen auftritt (Fig. 25 *pi*). Man findet es mehr oder minder mächtig im ganzen Körper, von den äussersten Tentakelspitzen bis zum aboralen Körperpole. Während es aber in den Tentakeln dorsal und ventral ziemlich gleichmässig angeordnet ist, findet es sich in den übrigen Körpertheilen an der dorsalen Seite bedeutend stärker entwickelt. Namentlich ist dies bei *T. novae-zelandiae* der Fall, welche Species eine viel kräftigere Entwicklung des Pigments zeigt als *T. chilensis*, wo dasselbe an der Ventralseite nur ganz schwach vorkommt, ja an manchen Stellen ganz zu fehlen scheint.

Rechnet man *Temnocephala* zu den monogenetischen Trematoden, so ist sie die einzige Form derselben, bei welcher ein Pigment überhaupt entwickelt ist.

### Körperanhänge.

#### a) Die Tentakel.

Ausser der von HASWELL (1888) für die australischen Arten erwähnten und von mir ebenfalls, aber nur bei *T. novae-zelandiae* beobachteten zarten, membranösen Haut, die lateralwärts um den ganzen Körper herumläuft und ein innigeres Anlegen des Raumparasiten an seinen Wirth ermöglicht, sind Tentakel und Saugnapf charakteristische Körperanhänge für alle *Temnocephalen*.

Zahl und Länge der Tentakel variirt bei den verschiedenen Arten. *T. chilensis* hat immer 5, meist breit gedrückte Finger, welche ungefähr halbe Körperlänge erreichen, während *T. novae-zelandiae* ohne Ausnahme 6 drehrunde Arme besitzt. Ich habe mindestens 50 Exemplare darauf hin untersucht und immer die Sechszahl gefunden, während HASWELL (l. c.) nur 5 erwähnt.

PHILIPPI (1870, 1) sagt, dass bei *T. chilensis* das Ende der Tentakel knopfartig und mit einem kreisrunden Saugnapfe (!) versehen sei, jedenfalls können sie sich bestimmt mit demselben anheften. Letzteres ist richtig und wird ermöglicht durch das an den Tentakeln in grosser Menge austretende klebrige Secret, dagegen ist es, wie ich weiter vorn bereits erwähnt habe und wie auch SEMPER

(1872) schon berichtet hat, ein Irrthum, dass sich an den Tentakeln Saugnäpfe befinden. Weder an Totalpräparaten noch an Schnittserien ist auch nur eine Spur davon zu beobachten gewesen. Dagegen habe ich verschiedentlich die durch Contraction der Circularmuskulatur hervorgerufenen Querrunzeln an den Tentakeln (Fig. 2, 3, 26 *gr*) wie auch am ganzen Körper gesehen.

Bei *T. tumbesiana*, der grössten chilenischen Form, erreichen die Tentakel durchschnittlich die Länge von  $\frac{1}{2}$  mm, während sie bei den kleinern chilenischen Formen von *Aeglea laevis* kaum mehr als  $\frac{1}{3}$  mm lang werden. Aber überall sind sie schon von ihrer Basis an deutlich von einander getrennt.

In der Länge differiren die einzelnen Finger unter einander. Der genau medial verlaufende Tentakel ist am längsten, die rechts und links davon gelagerten nehmen paarweise an Länge ab. Bei *T. novae-zelandiae* sind die 6 drehrunden Tentakel äusserst selten ausgestreckt; man findet sie fast immer ventralwärts eingeschlagen. Hinsichtlich ihrer Länge lassen sie sich in 3 Paare gliedern, wovon das mittlere über die beiden seitlichen hinausragt. Anhänge irgend welcher Art waren an ihnen nirgends wahrzunehmen.

Da sich die Tentakel in beständiger Bewegung befinden, leisten sie dem Thierchen bei der Orientirung offenbar grosse Dienste und sind zu diesem Zwecke unzweifelhaft mit einem feinen Tastvermögen ausgestattet. PLATE (1894) erwähnt, dass er an lebenden Exemplaren in den zahlreichen vereinzelt stehenden Epithelzellen einen dichten Besatz von Sinnesstäbchen wahrgenommen habe. Am conservirten Material waren diese Stäbchen nicht mehr zu beobachten, weil sie höchst wahrscheinlich von den Conservierungsflüssigkeiten ungünstig beeinflusst worden waren.

Dafür fand ich auf Transversalschnitten durch die Tentakel bei *T. tumbesiana* im Epithel eine Unmasse von intensiv mit Hämatoxylin gefärbten Körnchen, die bei ganz tiefer Einstellung wieder verschwanden, während das Gewebe blieb. Sie sind also offenbar im Protoplasma eingebettet.

Sicher ist, dass vom Gehirn nach den Tentakeln starke Nervenäste abgehen, die sich in denselben sehr reich verzweigen. Fig. 67 (*tue*) zeigt diese reiche Verzweigung der Nerven in den Tentakeln von *T. chilensis*. Leider war in Folge mangelhafter Tinction die Verbindung mit den Nervenästen, die vom Centralganglion ausgehen, nicht deutlich zu beobachten, weshalb diese Stellen in der Zeichnung nur punktirt angegeben sind. Dagegen lieferte *T. novae-zelandiae*

für diese Abzweigung und den Verlauf der Aeste nach den Fingern recht schöne Bilder; sie sind auf Fig. 73 (*tnē*) dargestellt. Sehr deutlich sieht man hier von der obern Quercommissur in alle Tentakel kräftige Nervenäste eintreten, welche theilweise sogar direct von dem Centraltheile des Gehirns ausgehen.

Ferner sind die Finger mit einer dicken Circular- und Longitudinalmusculatur versehen, wozu sich noch 2 kreuzende und 1 in der Längsaxe verlaufendes Muskelbündel gesellen; alle diese Muskelbündel sind aus 5 bis 6 Muskelfasern zusammengesetzt. Sie stehen mit der starken Musculatur des Kopftheils in Verbindung und dienen als Retractoren (cf. Fig. 27).

Die Tentakel sind also für eine grosse Beweglichkeit, die sehr vortheilhaft für den Fang der Beute ist, reichlich ausgestattet. Drüsen sind den Fingern nicht eingelagert; dafür finden sich aber, wie bereits oben bemerkt worden ist, in ihnen eine grosse Menge reich verzweigter Ausführgänge der tiefer gelegenen Hautdrüsen, welche theils mit körnigem, theils mit stäbchenartigem Secret erfüllt sind und zwischen den Muskeln ihren Weg nach aussen nehmen.

#### b) Der Saugnapf.

Form und Texturverhältnisse desselben.

(cf. Fig. 2, 3, 4, 28, 29, 30, 31, 32.)

Vordere Saugnäpfe, welche die meisten Trematoden besitzen, fehlen bei allen *Monocotylidae* und werden auch bei den *Temnocephalidae* und auch bei den *Gyrodactylidae* durch die Lippen und Tentakel, welche durch die besondere Anordnung und durch die Reichhaltigkeit der Musculatur zum Anheften ganz besonders befähigt zu sein scheinen, ersetzt. Nirgends habe ich die bei vielen ektoparasitischen Trematoden vorkommenden Sauggruben beobachtet; sie fehlen den von mir untersuchten Thierchen ganz sicher. Es findet sich demnach bei allen Temnocephalen ebenso wie bei den Tristomeen (cf. BRAUN 1879—1893) nur am hintern Körperende ein einziger Saugnapf, welcher bei *Temnocephala* ein wenig ventralwärts gerückt, also nicht ganz terminal gestellt ist. Im Leben wird er oft so nach dem aboralen Körperpole zu gerichtet, dass er völlig endständig erscheint. Es ist demnach die PHILIPPI'sche Ansicht (cf. 1870), dass der Saugnapf am terminalen Körperpole befestigt sei, unrichtig und beruht auf einer ungenauen Beobachtung (cf. Fig. 2, 3, 4 s). Nach der Anheftungs-

stelle zu verjüngt er sich ganz bedeutend, so dass er wie mit einem Stiel versehen erscheint (cf. Fig. 28 *sti*). Die Innenfläche ist glatt und trägt keinerlei Bewaffnung. Um ein innigeres Anheften beim Ansaugen zu erzielen, ist er mit einer zarten, schmiegsamen, gefalteten Randmembran versehen, die sich allen etwaigen Unebenheiten der Oberfläche der Wirthsthiere anpasst.

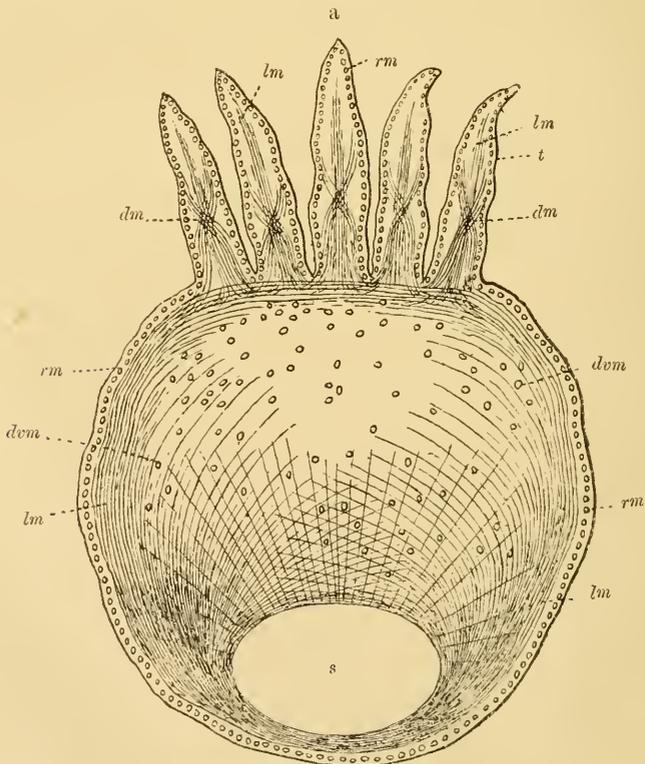
Der Saugnapf wird von einer äusserst schwachen Cuticula bedeckt, die an verschiedenen Stellen wegen ihrer grossen Zartheit zerstört war. Darunter findet sich ein dünnes, nicht in eine obere und untere Schicht differenzirtes Epithel mit unregelmässig eingebetteten Kernen (Fig. 29 *c, n*), auf das eine nur schmale Basalmembran (Fig. 29 *b*), folgt, welche zur Insertion der Muskelfasern dient. Zahlreiche einzellige Drüsen mit netzartig sich verschlingenden Ausführgängen, die sich baumartig nach den Mündungen hin verzweigen und die Rindenschicht in unzähligen Canälchen (*sk*) durchsetzen, sind im Parenchym desselben eingebettet (Fig. 31 *dr* und 32 *dr, sk*) und secerniren in bedeutender Menge körniges Secret. Dadurch wird die Oberfläche des Saugnapfes stets schleimig erhalten und für eine innigere Anheftung geeignet gemacht.

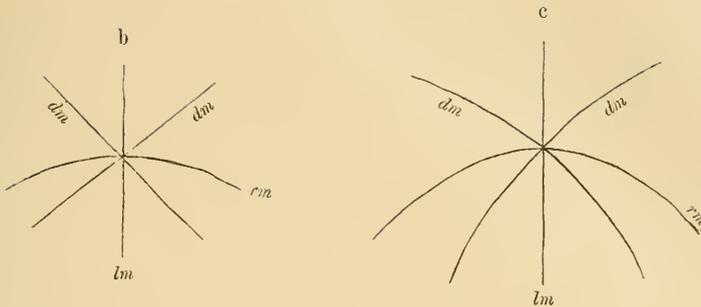
Die Musculatur des Saugnapfes (Fig. 29, 31, 32) verläuft in den drei Dimensionen des Raumes. Direct unter der Basalmembran findet sich als äusserste Lage die Aequatorialfaserschicht (s. Circularfaserschicht *rm*), welche der Ringmusculatur des Hautmuskelschlauches entspricht und verhältnissmässig dünn ist. Darauf folgt die Meridionalfaserschicht, bestehend aus zerstreuten Muskelbündeln, die fibrilläre Structur zeigen und in der früher beschriebenen Röhrenform angeordnet sind. Sie ist der Längsfaserschicht des Hautmuskelschlauches analog (*lm*). Recht bemerkenswerth ist auch die Schicht der Radiärfasern, welche man mit den Dorsoventralfasern (*dvm*) vergleichen kann. Sie ziehen vom idealen Centrum des Saugnapfes nach der Peripherie (Fig. 31 *dvm*), wechseln in mehreren Lagen mit den Aequatorialfasern ab und nehmen ungefähr die Hälfte des engeren Theiles des Saugnapfes ein. Ausser diesen verschiedenen Muskelpartien finden sich auch in grosser Menge kräftige Parenchymmuskeln (*dm*), welche dorsoventral von der Basalmembran der ventralen Körperfläche, woselbst sie, nachdem sie sich vorher pinselartig aufgelöst haben, inserirt sind, nach der dorsalen Körperfläche in tangentialer Richtung nach vorn und hinten verlaufen. Sie kreuzen sich dabei und bilden ein Netz von rhombiformen Figuren. Ihre Insertion wird nach abermaliger pinselartiger Verästelung an der dorsalen Basalmembran bewirkt.

Auf Fig. 31 ist im innern Theile noch das sehr verzweigte Parenchymgewebe dargestellt, in welchem einzellige Drüsen, Secretausführgänge und zahlreiche Nervenfasern eingebettet sind. Die Radien des im Innern des Saugnapfes sichtbaren Sternsystems sind aus Muskelementen gebildet, welche die Festigkeit des Organs erhöhen und zur Comprimirung desselben dienen.

Bemerken will ich noch, dass vom aboralen Körperpole her ein kräftiges Bündel von Muskelfasern zunächst um das Saugorgan herumläuft, dann nach vorn auf beiden Seiten desselben stark verästelt ausstrahlt und sich theilweise kreuzend bis in die Nähe des Atrium genitale verfolgen lässt (cf. Fig. 30 und Textfig. E). Ganz ähnliche Verhältnisse erwähnt WIERZEJSKI (1877, p. 550—561) bei *Calicotyle kröyeri* DIES. Vermöge ihrer Reichhaltigkeit können diese Muskeln, welche tiefer als die andern liegen, eine kräftige Contraction

Fig. E.





bewirken. Ihre Aufgabe besteht offenbar darin, das nicht fixirte Ende des Körpers dem angehefteten durch Contraction zu nähern. Einen ganz ähnlichen Effect übt auch die auf der Ventralseite der Temnocephalen stärker entwickelte Längsmusculatur aus. Beide Muskelpartien unterstützen sich also gegenseitig.

Vorstehende Zeichnung (Fig. E, a) ist nach einem Totalpräparat entworfen und zeigt deutlich den 4fachen Muskelverlauf im oralen und aboralen Körperende. Daneben treten auf Schnitten noch Circular- und Dorsoventralfasern auf.

Die vom Hautmuskelschlauche an das Saugorgan herantretenden Muskelfasern, welche bis zum Rande desselben verlaufen, durchkreuzen sich vielfach schon weit vor demselben. Durch Contractionen der von der Ventralseite herantretenden Muskelbündel wird nun offenbar eine Torsion des fixirten Napfes in dorsaler Richtung erfolgen, während durch die von der entgegengesetzten Seite kommenden eine Drehung in ventraler Richtung stattfinden muss. Auch LEUCKART sagt von den am Rande des Saugnapfes sich pinselartig inserirenden Dorsoventralmuskeln der Rindenschicht, welche schief nach vorn und hinten gerichtet sind, dass sie „bei Trematoden eine Veränderung der Stellung der Saugnäpfe bewirken, während die eigenen Saugnapfmuskeln zur Verengerung resp. Erweiterung beitragen“. Die gerade verlaufenden Parenchymmuskeln, welche im Saugnapfe und an der Dorsalseite angeheftet sind, dienen zum Vorstrecken und Einziehen des Saugorgans. Aehnliche Verhältnisse finden sich auch bei den Octobothriiden und Microcotyliden. Zwecks bessern Anschlusses an die Unterlage muss die im Centrum vertiefte Sauggrube geebnet werden, was durch die Aequatorial- und Meridionalfasern geschieht. NIEMIEC (1885, p. 38 etc.) macht interessante Angaben über die Function

der verschiedenen Saugnapfmuskeln. Er meint, dass durch eine Contraction der Transversalmuskeln die Wandung des Saugorgans dünner und der Saugnapf dadurch nach allen Richtungen hin weiter wird. Demnach muss dann, wenn die Randmembran überall aufliegt, die Anheftung des Organs erfolgen, weil das Centrum der Höhlung unter geringerm Drucke steht. Dass dies der Fall ist, zeigt sich aus der nun halbkuglig erscheinenden Form des Saugnapfes. Radiär- und Circularfasern haben dagegen seiner Ansicht nach nur die Aufgabe, den Haftapparat wieder in seine normale Gestalt zu bringen. „Sie sind demnach die Antagonisten der Transversalmuskeln.“ Die kreisförmigen Fasern am Rande des Organs vergleicht er mit Sphinkteren und sagt von dem Sternsystem im Innern des Saugnapfes, dass es wohl zunächst die Festigkeit desselben erhöhe, dann aber auch bei gleichzeitiger totaler Contraction den Saugnapf comprimire und so das Saugorgan unter den Willen des Thieres stelle.

Alle Ortsveränderungen der Temnocephalen werden durch die Hautmuskelcontractionen und durch die Thätigkeit des Saugnapfes hervorgerufen. Contrahiren sich die Longitudinalfasern, so tritt eine Verkürzung des ganzen Körpers ein, während aus der Contraction der Circular- und Transversalfasern eine Streckung des Körpers resultirt. Diese Action wird durch die adhäsive Leistung des Saugnapfes unterstützt. Jede Vorwärtsbewegung des Körpers verlangt also eine Fixirung des Saugnapfes und eine Contraction der Transversal- und Circularfasern, während das Nachziehen des terminalen Endes durch die Anheftung des Kopftheiles und der Tentakel einerseits und durch die Contraction der Longitudinalfaserzüge andererseits bewirkt wird. Eine retroverse Locomotion wäre wohl durch die umgekehrte Reihenfolge der angegebenen Actionen möglich, ist aber nicht wahrscheinlich und auch von keinem Forscher, der die Temnocephalen im Leben zu beobachten Gelegenheit hatte, erwähnt worden.

## Die im Parenchym eingelagerten Organe.

### Der Digestionsapparat.

(cf. Fig. 2, 3, 33 bis 39, 41 bis 43, 69, 74.)

Von vorn herein möchte ich noch einmal ganz kurz darauf hinweisen, dass bei allen Temnocephalen nach den übereinstimmenden Berichten der verschiedenen Autoren [SEMPER (1872), HASWELL

(1888), WEBER (1889), PLATE (1894), MONTICELLI (1898), VAYSSIÈRE (1892, 1898)] eine rein ektoparasitische Lebensweise ausgeschlossen ist. Vielmehr benutzen sie die Wirthsthiere in erster Linie als Vehikel, als ein Mittel zur Ortsveränderung, dann aber auch als Nahrungslieferanten, indem sie kleine Fetzen, welche bei der Zerkleinerung der Beute des Krebses abfallen, erfassen. In dieser Beziehung sind sie als Commensalen ihrer Wirthsthiere anzusehen. Endlich setzen sie ihre Eier auf der Oberfläche ihrer Wirthe ab und überlassen sie dann ihrem Schicksal. „Das ganze Leben einer *Temnocephala* spielt sich also auf der Aussenfläche ihres Freundes ab“ (WEBER), da ihr, wie weiter unten gezeigt werden wird, eine freischwimmende Larve fehlt.

Die Nahrung der Temnocephalen besteht nach den Angaben von WEBER (cf. pag. 22) u. a. aus Daphniden, Copepoden, Rotatorien, Infusorien und Insectenlarven, die lebend erhascht werden müssen, aber nicht etwa aus Epithelpartikelchen oder Blutkörperchen der Wirthsthiere wie bei den echten Ektoparasiten. In einem grossen Exemplare von *T. semperi* fand WEBER die Chitinpanzer von 3 Daphniden und 2 Copepoden. Bei meinen chilenischen Formen traf ich neben kleinen Chitinpanzern auch unverdaute Muskelüberreste und verschieden geformte Kerne an, die offenbar von der Beute herührten, welche die Wirthsthiere mit ihren Scheeren zerrissen und die zwischen den beiden Zangen der grossen Scheeren sitzenden Temnocephalen erhascht und verzehrt hatten. Auch Sandkörnchen wurden in Menge gefunden. Die zahlreich auftretenden rundlichen, länglichen und auch eckigen Gebilde, welche von intensiv blau tingirten Linien begrenzt waren, sind wohl als Schleimmassen anzusprechen.

Der Digestionsapparat besitzt nur eine Oeffnung, welche als Mund und After functionirt. Er setzt sich aus folgenden 3 Theilen zusammen (cf. Fig. 42):

- |   |                   |
|---|-------------------|
| a) dem Pharyngealapparat ( <i>ph</i> ), | } pars ingestiva, |
| b) dem Oesophagus ( <i>oes</i> ),       |                   |
| c) dem eigentlichen Darm oder           |                   |

## a) Pars ingestiva.

## α) Der Pharyngealapparat

beginnt mit der an der Ventralseite nicht allzu weit vom vordern Körperpole<sup>1)</sup> in der Mediane des Körpers gelegenen Mundöffnung (*os*). Diese hat für gewöhnlich eine quer ovale Form, erscheint aber im Zustande der Contraction völlig gerundet. Sie ist weit und wird durch vielfach gelappte oder auch eingekerbte Lippenränder begrenzt. Diese lippenartigen Bildungen können durch Muskeln, welche sich bis zu ihnen erstrecken, bewegt werden. Auch wird durch die Contraction derselben ein fester Verschluss gebildet, wobei sich die mit einer Cuticula ausgekleidete Mundöffnung stark zusammenfaltet. Dieser Umstand lässt auf eine recht geschmeidige Beschaffenheit der Cuticula schliessen.

Zur Zurückziehung der Lippen sind Muskeln vorhanden, die sich in der Cuticula inseriren, schräg nach der Aussenfläche des Körpers verlaufen und wahrscheinlich mit den vordersten Strängen der dorsoventralen Musculatur identisch sind. Die Mundöffnung führt direct in den Pharynx (*ph*). HASWELL (1888) sagt darüber: „The mouth is a transverse opening of considerable width, leading directly into the cavity of the muscular pharynx.“ WEBER (1889) erwähnt dagegen bei *T. semperi* zwischen Mund und Pharynx noch eine besondere Mundhöhle, und VAYSSIÈRE (1892) spricht bei *T. madagascariensis* sogar von einer Tasche, welche den unter diesen Umständen jedenfalls vorstreckbaren Pharynx aufnimmt. Alle von mir untersuchten chilenischen und neuseeländischen Formen besitzen derartige Bildungen sicher nicht; sie liessen weder einen Präpharynx noch eine Pharyngealtasche erkennen, noch habe ich an irgend einem Thierchen eine Vorstülpung des Schlundkopfes (cf. WEBER 1889, p. 20) bemerken können. PLATE meint, dass eine derartige Vorstülpung des Pharynx auch völlig zwecklos wäre, da die Tentakel die Nahrung direct in die Mundöffnung einführen.

Der Pharynx functionirt wie ein kräftig entwickelter Hohlmuskel. Er erscheint je nach dem Contractionszustande seiner Muskeln kuglig, tonnenförmig oder auch eichelförmig und dann lang gestreckt, wobei das breitere Ende nach aussen gekehrt ist (Fig. 42).

1) HASWELL sagt p. 289: The „Pharyngealapparat“ opens „rather behind the plane of the eyes and the excretory“.

Ein deutliches Bild von der Form und Reichhaltigkeit der Musculatur des Saugnapfes giebt Fig. 42.

Betrachten wir nun zunächst die auf den Figg. 33 und 34 dargestellten Frontal- und Transversalschnitte durch den Pharynx, um über den Bau desselben völlige Klarheit zu erlangen. Eine zarte bindegewebige Membran (*mc*) grenzt den ganzen Schlundkopf nach aussen von dem umgebenden Parenchym ab. Darunter findet sich eine dünne Lage von Ringmuskeln — äussere Aequatorialfaserschicht — (*arm*), auf welche eine ebenfalls nur mehrere Fasern dicke Längsmuskelschicht — äussere Meridionalfaserschicht — (*alm*) folgt. Daran schliesst sich eine verhältnissmässig breite Lage von parenchymatischem Gewebe (*par*), in welches viele zarte Radiärmuskelfasern (*rdm*), die sich nach der Insertionsstelle hin pinselartig auflösen, eingebettet sind. Aber auch Longitudinalmuskeln finden sich in reicher Menge darin (*mlm*, *ilm*). Ausserdem sieht man in dieser medialen Zone noch zahlreiche einzellige, flaschenförmige Drüsen (*dr*), welche ihr Secret (*sc*) in das Lumen des Pharynx ergiessen (cf. BRANDES 1892, p. 574). Die Ausführgänge (*dra*) sind äusserst zart, und ihre Beobachtung bereitete zuerst viele Schwierigkeiten. Sie wurden aber doch mit absoluter Sicherheit nachgewiesen, auch wurde constatirt, dass sie sich nach der Ausmündungsstelle hin reich verzweigen. Neben vielfach im Parenchym verstreuten, stark tingirten Kernen (*n*) kamen auch vereinzelte Parenchymzellen (*parz*) und besonders Ganglienzellen (*gz*) zur Beobachtung, die mit dem breiten Nervenaste in Verbindung stehen, welcher den Pharynx durchsetzt. Seine Eintrittsstelle am vordern Rande des Pharynx und die Abzweigung vom Hauptnerv ist auf Fig. 69 abgebildet. Mit der homogenen Immersion  $\frac{1}{16}$  und Oc. 2 beobachtet, zeigte er sich als ein breiter Streifen, der sich aus einer grossen Menge von Nervenfibrillen zusammensetzt und die Musculatur durchbricht. Er zieht, wie Fig. 74 (*nc*) zeigt, von links nach rechts und lässt in seinem Innern eine deutliche Punktsubstanz (Protoplasma-masse) erkennen. Ober- und unterhalb dieses Nervenastes sind grosse Ganglienzellen (*gz*) gelagert, deren Ausläufer mehrfach gewunden dem Hauptnervenstamme zustreben. Der Transversalnerv zeigt eine Länge von 180  $\mu$  und ist über 8  $\mu$  breit. Das untere Ganglienfeld hat eine Breite von 50, das obere eine solche von 90  $\mu$ . Die rechte Ganglienzelle ist 20  $\mu$  lang und 18  $\mu$  breit, der Kern im Innern derselben 4  $\mu$  lang und 2  $\mu$  breit und der Nervenstrang dieser Ganglienzelle 40  $\mu$  lang und 4,5  $\mu$  breit. Alle diese Zellen sind im

Parenchym eingebettet, das von vielen Muskeln durchsetzt wird. Die Gesamtmusculatur verläuft in den 3 Dimensionen des Raumes und bildet ein irreguläres Gitterwerk. Sehr deutlich kann man auf obigem Bilde die röhrenförmige Beschaffenheit der Muskeln erkennen. Um dasselbe zu gewinnen, benutzte ich eine 3fache Schnittfärbung mit Hämatoxylin, Eosin und Orange-G. Die Schnitte blieben circa 5 Minuten in jedem Farbstoffe und wurden nachher gut ausgewaschen. Auf diese Weise erhielt ich sehr schöne, scharf begrenzte Bilder, deren Musculatur intensiv roth, deren Drüsen und Secretmassen dunkelblau und deren Nerven und Ganglienzellen scharf von den andern Elementen differenzirt in mattgelber Farbe erschienen. Nach diesen Transversalschnitten steht es für mich fest, dass Nervenstränge und Ganglienzellen in grosser Anzahl im Pharynx von *T. chilensis* und *T. novae-zelandiae* vorhanden sind.

Auf die mediale Parenchymschicht des Pharynx folgt abermals eine Lage von Longitudinalmuskeln (Fig. 34 *ilm*), um welche sich eine etwas kräftigere Circulärmusculatur (*irm*) legt. Daran schliesst sich eine körnchenreiche Protoplasmaschicht (Fig. 33 *e*) von verschiedener Höhe und ohne wahrnehmbare Zellgrenzen an, welche eine deutliche, vielfach gefaltete Cuticula absondert, die das Lumen nach innen auskleidet. Kerne sind in dieser Schicht, welche ich für ein umgewandeltes Epithel halte, äusserst spärlich vorhanden, und nur wenige zeigen eine völlig normale Beschaffenheit (Fig. 41 *n*<sup>1</sup>). Bei andern sind die Chromatinelemente bereits verschwunden (*n*<sup>2</sup>), und noch andere zeigen eine völlige Degeneration (*n*<sup>3</sup>). Da auch in den Muskeln des Schlundkopfes nirgends Nuclei zur Beobachtung gekommen sind, so scheint für die Temnocephalen die Tendenz zur Degeneration der Kerne in hohem Maasse charakteristisch zu sein.

Die auf Fig. 33 an verschiedenen Stellen der Cuticula eingetragenen Punkte (*se*) sind jedenfalls Secretmassen, welche sich an der Ausmündungsstelle pfröpfenartig angesammelt haben.

Noch deutlicher als bisher tritt die Lagerung der einzelnen Elemente bei dem auf Fig. 39 dargestellten Frontalschnitt durch den Pharynx von *T. novae-zelandiae* hervor. Am Innenrande befindet sich eine kräftige Cuticula (*cut*), welche lappig ausgezogen erscheint. Das hohe Epithel (*e*) besteht hier aus einem innig verschlungenen Netzwerk von Protoplasmafädchen, welche gewunden in den verschiedensten Richtungen verlaufen. Diese geben, wenn sie transversal durchschnitten werden, dem Epithel ein punkirtes, körniges Aussehen (Fig. 35 *e*). Bei *n*, Fig. 39, sieht man einen sehr stark

degenerirten Nuclens, welcher nur noch wenige Chromatinelemente erkennen lässt. Die Basalmembran (*b*), in welcher die Insertion der Parenchymmuskeln (*dm*) in der bekannten Weise erfolgt, ist verhältnissmässig breit. Sehr schön ist auch hier wieder (wie auf Fig. 74) die Röhrenform der Muskeln zu beobachten (*rfm*). Die einzelnen Muskelfibrillen ordnen sich an der Peripherie der ursprünglichen Zelle an, legen sich innig an einander und umgrenzen so das länglich ovale Lumen der Muskeln, wie ich es in der Mitte des Bildes dargestellt habe. LEUCKART berichtet, dass sich auch bei *Bilharzia* an der Dorsalseite der männlichen Thiere die contractile Substanz zu Hohlmuskeln anordnet. Neuerdings ist dies von vielen Autoren auch für andere Thiere erwähnt worden. HASWELL (1888) stellt alle diese röhrenförmigen Muskeln ungenau dar und schildert sie auch nicht ganz richtig, während WEBER (1889) gar nichts darüber mittheilt. BRANDES (1892) dagegen hat sehr gute Beobachtungen in Bezug hierauf angestellt und trotz seines schlechten Untersuchungsmaterials schöne, klare Abbildungen geliefert.

Im äussern Theile des Pharynx, welchen eine Längs- und Ringmusculatur von geringer Mächtigkeit begrenzt, sehen wir auf Fig. 39 eine Ganglienzelle (*gz*) mit langen Fortsätzen und einem deutlichen Nuclens mit mehreren Nucleoli.

Ausser den bereits geschilderten Verhältnissen muss ich noch einer Eigenthümlichkeit des Pharynx gedenken, nämlich der beiden Sphinkteren, welche wohl von Turbellarien, aber nicht von Trematoden bekannt sind. Bei *Plagiostoma lemani* hat BÖHMIG (1891) am Vorderende einen Sphinkter gefunden, dessen Ringmusculatur aber minimal war. Bei *Temnocephala* beschreibt und zeichnet nur BRANDES (1892) die beiden Sphinkteren. Betrachten wir Fig. 33, welche einen Frontalschnitt durch den Pharynx von *T. chilensis* darstellt, so fallen am Vorder- und Hinterende zwei rundliche Muskelhaufen auf (*vsph*, *hsph*), welche durch 5 kräftige Longitudinalmuskeln (*mlm*) verbunden sind. Diese 5 Muskelstränge, welche eng an einander gelagert das Parenchym durchziehen, lösen sich nach beiden Seiten hin büschelartig auf und bilden rundliche Muskelhaufen, die von kräftigen Circulärmuskeln durchzogen werden. In den dadurch entstehenden Maschen finden sich auch noch Radiärfasern (Fig. 36 und 37 *lm*, *rm*, *rdm*) eingelagert. Der unmittelbar hinter der Mundöffnung gelegene Sphinkter (Fig. 33 *vsph*) ist kaum halb so gross wie der hintere und kuglig, während dieser (*hsph*) mehr oviform ist. Zwischen beiden Muskelanhäufungen sind Drüsen (*dr*) und Ganglienzellen (*gz*)

eingebettet, und die Längsmusculatur (*lm*) legt sich vorn und hinten um die Sphinkteren herum. Durch Contraction der Muskelcommissur (*mlm*) nähern sich die beiden Sphinkteren, und das Lumen des Pharynx wird im Centrum erweitert (cf. Fig. 33). Dadurch wird der Schlundkopf zu einer Art Saugpumpe, deren Aufgabe darin besteht, Wasser und die darin enthaltenen Nahrungsbestandtheile einzusaugen und durch Verlängerung des Pharynx in den blindsackartigen Magen zu befördern. Es wirkt also diese Musculatur theils als Retractor pharyngis, welcher den Schluckapparat verkürzt und das Lumen erweitert, theils als Protractor pharyngis, welcher die entgegengesetzten Functionen auszuüben hat. Unterstützt wird dieser Vorgang durch die Contraction der Circulärmusculatur, welche bei *T. chilensis* bedeutender ist als die Radiärmusculatur, wie es auch WEBER (1889 p. 20) für *T. semperi* angiebt.

Die Sphinkteren selbst haben, wie BRANDES (1892) meiner Meinung nach ganz richtig bemerkt, zunächst die Aufgabe, als Kaumuskeln zu functioniren und sollen sodann auch einen bessern Verschluss des Vorder- und Hinterendes des Pharynx bewirken.

Werfen wir nun noch einen Blick auf Fig. 38, welche aus Transversalschnitten des hintern Sphinkters reconstruirt ist, so fällt zunächst die kräftige Circulärschicht (*rm*) und die durchschnittene Longitudinalmusculatur (*lm*) auf. Dazwischen schieben sich die äusserst feinen Radiärmuskeln (*rdm*) hindurch, welche an einigen Stellen der linken Seite etwas kräftiger entwickelt erscheinen. Besonders scharf treten sie an der innern Insertionsstelle hervor.

Die im Epithel bemerkbaren dunklen Punkte sind vielleicht als Kernreste anzusprechen, vielleicht auch nur als Secretmassen zu betrachten, die sich in den Ausführungsgängen angehäuft haben. Im Lumen ist der wahrzunehmende Mageninhalt dargestellt.

Die Pharyngealdrüsen, welche bei der Nahrungsaufnahme von Bedeutung sind, liegen bei *T. chilensis* in der medialen Zone des Pharynx, während sie bei *T. semperi* vor dem musculösen Bulbus gelagert sind (cf. WEBER 1889). Eine zweite Sorte einzelliger Drüsen (Fig. 20 *dr*) findet sich in grosser Menge rechts und links vom Pharynx (*ph*) im umgebenden Parenchym. Diese senden ihr Secret durch lange Ausführungsgänge (*sk*), welche theilweise in einander übergehen, in den hintern engen Theil des Pharynx (*oes*), wo er sich zum sehr kurzen, reducirten Oesophagus verengert und in den Magen (*st*) übergeht. Ich betrachte sie, wie es auch HASWELL (1888), WEBER (1889), PLATE (1894), MONTICELLI (1898) gethan haben, als Speicheldrüsen. Die

oberste derselben (Fig. 20) erreicht eine Länge von  $33 \mu$ , ist  $15 \mu$  hoch und hat einen  $110 \mu$  langen Ausführgang. Ueberall sind die Kerne ( $n$ ) deutlich sichtbar, auch treten die Chromatinelemente scharf hervor, dagegen ist das Liningergüst nicht zu erkennen. Das körnig-schleimige Secret ist durch viele Vacuolen getrennt.

Aehnliche Drüsen, welche sich an der Ansatzstelle des Darmes in den hintersten Theil des Pharynx ergiessen, finden sich auch bei *Polystomum integerrimum* u. a., so dass die Temnocephalen keineswegs in dieser Hinsicht vereinzelt dastehen.

An den kurzen Oesophagus schliesst sich nun als 3. Theil der in dorsoventraler Richtung stark comprimirte Darmblindsack (pars digestiva) an (Fig. 2, 3, 42 st, 43, 44).

#### b) Pars digestiva.

Ogleich alle Autoren, PLATE ausgenommen, den Magen der Temnocephalen als einfach, sackförmig und ungegabelt bezeichnen, muss ich nach meinen Beobachtungen constatiren, dass *T. chilensis* hiervon in so fern eine Ausnahme macht, als sich wenigstens eine recht weitgehende und deutliche Anlage zur gabligen Theilung findet. Der Magensack ist medial in der Richtung von vorn nach hinten so verschmälert, dass sich 2 Lappen, ein rechter und ein linker, welche unmittelbar hinter dem Oesophagus durch einen breiten Transversalcanal communiciren, weit nach hinten erstrecken. Durch kräftige Contractionen der Circulärmusculatur können diese lateralen Lappen weit nach dem aboralen Ende hin verlängert werden. In dem dadurch entstehenden Magensinus sind die meisten Theile des recht complicirten Genitalapparats gelagert (cf. Fig. 51).

Die hier zwar noch im Anfangsstadium befindliche Gablung des Darmes, welche bei allen Monogenea, *Diplozoon paradoxon* NORDM. ausgenommen, total ausgebildet ist, liefert einen neuen Beweis dafür, dass *Temnocephala* auf einer sehr niedrigen Stufe dieser Thiergruppe steht. Die Cuticula, welche sich von der Mundöffnung durch den ganzen Pharynx hindurch bis zum Ende des Oesophagus verfolgen lässt, hört jetzt plötzlich auf, so dass sich also an der Innenwand des Magens keine Cuticula befindet.

PHILIPPI (1870) hat den Magen in seiner kurzen Abhandlung zwar auch schon erwähnt, aber irrthümlich als Leber bezeichnet. SEMPER (1872) meint, dass die seitlich und nach hinten verschieden ausgebildeten Blindsäcke, welche mit dichtem, bräunlichgelbem Zellenbelag (Dottermasse) versehen sind, vielleicht als Leber zu bezeichnen

seien. Dies ist jedoch ebenso unrichtig. Will man ein klares Bild von der anatomisch-histologischen Beschaffenheit des Magens gewinnen, so muss man ihn, da die ganze Dorsalseite desselben von den Zellensträngen des Dotterstockes dicht bedeckt ist, unbedingt auf lückenlosen Frontal- und Transversalserien studiren.

Betrachten wir nun Fig. 42, so sehen wir aussen eine schwache Lage von Longitudinalmuskeln (*ln*), welche sich weit nach hinten erstrecken und dem Hautmuskelschlauche angehören. Von diesen zweigen sich sowohl bei *T. chilensis* als auch bei *T. novae-zelandiae* Muskeln nach innen wie Dissepimente auf beiden Seiten ab (*dis*) und rufen die am äussern Rande lappenartige Bildung des Magensackes hervor, der nun wie mit Divertikeln (*di*) versehen erscheint. WEBER (1889) schreibt, dass er bei *T. semperi* derartiges nicht gefunden habe. HASWELL (1888) dagegen erwähnt für die australischen Temnocephalen ähnliche Verhältnisse. Text und Abbildungen stehen aber bei ihm in Widerspruch, da die den Magen umgebenden Muskellagen dem Texte nach den Parenchymmuskeln angehören, während sie nach seinen Abbildungen (tab. 21, fig. 8) am Hautmuskelschlauche entspringen. Jedenfalls ist seine bildliche Darstellung richtig, hat aber in dem beigegebenen Texte eine falsche Deutung erfahren. Nach aussen wird der Magen- oder Darmblindsack von einer sehr feinen, homogenen, structurlosen Substanzlage nach Art einer Membrana propria umkleidet, welche mit dem Grundgewebe in Zusammenhang steht und deshalb weder mechanisch noch chemisch noch durch Maceration aus dem Körperparenchym isolirt werden kann.

Die innere Gewebslage wird vom Darmepithel gebildet, welches der Membrana propria direct aufsitzt, was auch WEBER (1889) für seine Art gefunden hat, während HASWELL (1888) als Basis eine dünne Muskellage angiebt. Es setzt sich aus hohen Cylinderzellen (*zsch*) zusammen, welche reichlich mit Fermentmassen (*fe*) erfüllt sind, die als Granulationen von verschiedener Grösse erscheinen und intensiv tingirt sind. An der dem Lumen zugekehrten Seite fehlen diese Fermentmassen in den meisten Fällen, weil sie von Zeit zu Zeit in die Magenhöhle entleert werden. Dann erscheint dieser Theil des Protoplasmas mit einer sehr feinen, aber deutlichen Strichelung versehen, welche bis zum Lumen reicht (Fig. 44). Die einzelnen Zellen sind durch schmale Zwischenräume isolirt und verlaufen spitz nach aussen. In diesem zugespitzten Theile liegt immer ein grosser Kern (*n*) von länglich runder Form, welcher viele Chromatinkörnchen enthält. Neben diesen Kernen finden sich noch dreierlei durch Grösse

und Tinction leicht zu unterscheidende Punkte. Die bei weitem grösste Anzahl ist klein und schwach blau gefärbt. Daneben finden sich grosse, intensiv blau tingirte Körnchen. Die 3. Art, welche auf der Zeichnung schraffirt dargestellt ist, ist nur in geringer Anzahl vorhanden und mit Eosin roth gefärbt. Ueber die verschiedene Bedeutung dieser 3 offenbar verschiedenen Elemente kann ich sichere Angaben nicht machen. Vielleicht enthalten sie vielfach kleinste, das Licht stark brechende Tröpfchen, wodurch das differente Aussehen derselben hervorgerufen wird (cf. MINOT 1877 p. 422 und KERBERT 1881 p. 552).

So sind die Verhältnisse beim Darmepithel der grössten chilenischen Form, bei *T. tumbesiana*. Einige Cylinderzellen dieser Species sind auf Fig. 44 dargestellt.

Bei *T. chilensis* weicht das Epithel von obigem Befunde etwas ab (cf. Fig. 42 u. 43). Die Zellen sind zwar ebenfalls sehr lang und schmal, laufen aber nach aussen nicht spitz zu, sondern sind abgerundet. Es kommen also bei den verschiedenen Arten spitz und rund endigende Epithelzellen<sup>1)</sup> vor. Die Kerne liegen vereinzelt und ungleichmässig zerstreut um den Aussenrand des Magens herum. Der Zellinhalt besteht hier auch aus kleinen und grössern Fermentkörnchen, wovon jene mattblau, diese aber nur dunkelblau tingirt sind. Rothe Körnchen habe ich hier nirgends beobachtet. Nach dem Lumen hin ist das Plasma vacuolig und in unendlich viele feine Stränge aufgelöst, die ein dichtes Wabenwerk bilden, zwischen welchem sich keine Fermentkörnchen befinden. Am Aussenrande sind dagegen die Fermentmassen an verschiedenen Stellen so bedeutend angehäuft, dass sie die Grenzen der Cylinderzellen völlig verdecken. Ihre grösste Höhe erreichen diese Zellen an beiden Seiten des Magensackes und sind am niedrigsten im Terminaltheile desselben (cf. Fig. 42). Die in den Magen vortretenden Protoplasmafortsätze haben vielleicht die Fähigkeit, die Nahrungsstoffe aufzunehmen und zu zersetzen. Ist dies der Fall, so haben wir es hier mit einer intracellulären Verdauung zu thun, wie sie METSCHNIKOFF (1878, p. 387—390) für die Trematoden ganz allgemein annimmt.

Dieser METSCHNIKOFF'Schen Ansicht wird von WRIGHT u. MACALLUM (1887, I) nach eingehenden Untersuchungen an *Sphyranaura* widersprochen. Beide Forscher behaupten, dass die Verdauung

---

1) HASWELL erwähnt nur runde und WEBER nur zugespitzte Epithelzellen.

innerhalb des Darmlumens unter Betheiligung eines in der sauren Flüssigkeit gelösten Ferments erfolgt.

Durch die sauer reagirende Flüssigkeit zerfallen die Zellen der aufgenommenen Nahrung, und die Nuclei werden frei. Darauf wird die Membran der Kerne zersetzt, und das Linin löst sich auf, wodurch die Chromatinelemente isolirt werden. Die nicht von den Darmzellen resorbirten Chromatinpartikelchen liegen in gelatinösen und amöboiden Massen aus Nuclein und Chromatin und flottiren im Darmlumen. Später wird dann der Inhalt des Darmes nach der Resorption aller brauchbaren Stoffe durch den Mund entleert und durch eine Portion frischer Nahrung ersetzt.

Jede dieser beiden Ansichten hat ihre Vertreter. Für die Temnocephalen ist, wenn man aus dem vorhandenen Mageninhalt auf die Verdauung schliessen darf, WRIGHT u. MACALLUM'S Annahme die richtige.

### Der excretorische Apparat.

(Fig. 46, 47, 48, 49, 50.)

Einzelne Theile des Excretionsorgans sind bereits seit längerer Zeit bekannt. Schon PHILIPPI (1870) fand in einer Querlinie mit der Mundöffnung lateralwärts „2 ovale Blasen“ mit einem kurzen, schrägen Spalt in der Mitte. SEMPER (1872) hat dies ebenfalls beobachtet und sagt von dem Spalte, dass er sich oft zu einem runden Loche erweitere. Auf tab. 23 des 22. Bandes der Zeitschrift für wiss. Zoologie giebt er eine bildliche Darstellung des Excretionsorgans, welches er auf p. 308—309 ausführlich beschreibt. Am Schlusse seiner Mittheilungen sagt er: „Dies Organ allein wäre hinreichend, den Temnocephalen ihren Platz unter den Trematoden anzuweisen.“ Seit dieser Zeit haben auch HASWELL (1888), WEBER (1889), PLATE (1894) und MONTICELLI (1888, 1889, 1898) an den von ihnen beschriebenen Arten dieses Organsystem einer eingehenden Untersuchung an lebendem und totem Material unterzogen. Ich habe ebenfalls versucht, an den conservirten chilenischen und neuseeländischen Exemplaren die anatomischen und histologischen Verhältnisse desselben zu ermitteln, und füge sie den an lebenden Exemplaren gemachten Beobachtungen PLATE'S (l. c.) ergänzend hinzu.

Das ganze System (Fig. 46 *ea*) ist ein sehr complicirtes Röhrennetz, das aus 2 seitlichen Hauptcanälen mit zahlreichen unter einander anastomosirenden Aesten und Zweigen besteht, die blind endigen, und wovon jeder Stamm am oralen Körperpole in einen

weiten, deutlich pulsirenden Sinus, der mit einer Longitudinal- und Transversalfalte versehen ist, übergeht, durch den sie ausmünden. PLATE (l. c.) hat daran nur schwache Contractionen bemerkt, die „aber weder zu einem vollständigen Verschwinden des Lumens noch zu regelmässigen Pulsationen führten“. SEMPER (l. c.), HASWELL (l. c. und 1892), WEBER (l. c.) und MONTICELLI (l. c.) haben ebenfalls jederseits dorsal in Augenhöhe dieses contractile Organ (Fig. 46 *exp*; Fig. 47 *ext*; Fig. 49 *ln*), das wie eine lang gestreckte Blase aussieht, beobachtet. Durch eine eigene Muscularis (*rm*) werden Erweiterungen und Verengerungen des Lumens und der Ausgangsöffnung (Fig. 50 *m*) herbeigeführt.

Nach BRAUN (1879—1893) zerfällt der ganze Excretionsapparat der Plathelminthen in 3 Abschnitte: 1. in die Wimpertrichter mit den sich an dieselben anschliessenden Capillaren, 2. in die grössern Stämmchen und 3. in den Endabschnitt mit der Mündung. Leider war es mir unmöglich, die zuerst von BÜTSCHLI (1879) und JULIEN FRAIPONT (1880)<sup>1)</sup> an den Enden der feinem Verästelungen beobachteten Flimmer- oder Wimpertrichter, die sich in die Lücken des Parenchyms öffnen, zu finden.

Während nun FRAIPONT (l. c.) annimmt, dass zwischen den Parenchymzellen ein lymphatisches System kleinerer Lacunen und feinerer Canäle existirt, die an manchen Stellen zu sternförmigen Räumen convergiren, in deren Centren sich die Wimpertrichter befinden, fasst LOOSS (l. c.) die Trichter als directe Fortsetzung der Wand der Capillaren auf, an deren abgeschlossenem Trichterende die Wimperflamme aufsitzt. An andern Thieren fand er den Trichter in einer stark verästelten, kernhaltigen Parenchymzelle. LANG (1884) betrachtet die sternförmige Lacune FRAIPONT'S als eine kernführende Zelle, die einen centralen Hohlraum, den Trichter, mit grundständiger Wimperflamme besitzt. In dieser Zelle sammelt sich nun die hyaline Flüssigkeit mit darin suspendirten Körnchen in Vacuolen an und wird nach dem Trichter entleert. WRIGHT u. MACALLUM (1887) berichten über die Terminalzellen s. Renalzellen ganz ähnlich wie LANG und finden sie bei *Sphyranura* zerstreut im Parenchym und im Hautmuskelschlauche zwischen der Musculatur der

1) FRAIPONT hat l. c. das Excretionssystem der Trematoden sehr ausführlich beschrieben. Nach ihm nehmen die feinsten Canäle in kleinsten Wimpertrichtern, welche zuerst von BÜTSCHLI (l. c.) bei der in *Planorbis cornutus* schmarotzenden *Cercaria armata* beobachtet worden sind, ihren Ursprung.

Saugnäpfe und des Pharynx. In letztern wurden sie vielfach für Drüsen- und Ganglienzellen oder auch für Myoblasten gehalten.

An diese Trichter schliessen sich bei den Trematoden nun ziemlich gleichcalibrige, dünnwandige Capillaren an, welche vielfach anastomosiren und von LANG (l. c.) als Durchbohrungen linearer Zellenreihen, also als intracelluläre Gebilde, aufgefasst werden. BRAUN (1879—1893) ist dagegen der Ansicht, dass man sie als eine Bildung der Terminalzellen ansehen könne, wie man ja den Trichter auch als solchen auffassen muss.

In den oben erwähnten Capillaren hat PLATE (1894) bei *T. chilensis* die für die Plathelminthen charakteristischen Wimperflammen gefunden. Er sagt darüber p. 3: „An den Nephridien der *Temnocephalen* ist bis jetzt vergeblich nach den für die Plathelminthen so charakteristischen Flimmerzellen gesucht worden, so dass WEBER (1889) vermuthet, die feinen Seitenzweige der Wassergefässe mündeten offen zwischen den Parenchymzellen aus. Ich habe typische „Zitterflammen“ in den Tentakeln und an verschiedenen Körperstellen gefunden — allerdings wegen ihrer ausserordentlichen Kleinheit nur an besonders günstigen Exemplaren —, so dass es zweifellos ist, dass die Gattung *Temnocephala* in dieser Hinsicht nicht abweicht.“

Ebenso ist es HASWELL (1892. p. 149—151) gelungen, an verschiedenen Theilen des Körpers, auch in den Capillaren und Seitenästen, hin und wieder Wimperflammen zu sehen. WEBER (1889) hat dagegen an seinem lebenden Material weder den Anfang dieser Capillaren noch Flimmerläppchen noch Wimpertrichter wahrgenommen. Dass conservirtes Material auch in den feinsten und besten Schnittserien für derartige Untersuchungen recht wenig geeignet ist, habe ich zu meinem Bedauern erfahren müssen.

Alle diese feinen Capillaren, welche man ein excretorisches Sammelnetz nennen kann, münden in die symmetrisch und lateral im Körper gelagerten, längst bekannten, nicht contractilen Ableitungsgefässe, deren *T. chilensis* und auch *T. novae-zelandiae* je 2 aufweisen (Fig. 46 *ea*), die dorso-lateralwärts mit 2 blasig angeschwollenen Centraltheilen am oralen Pole communiciren. Dieser Centraltheil ist ein birnförmiger, oft auch abgeflachter Schlauch, welcher von einer körnigen Protoplasmamasse umkleidet ist. Die Ausmündungsöffnung ist mit einer dünnen Ringmuskellage (*rm*) versehen. „Jede Spur einer Schwanzblase oder eines Foramen caudale“ fehlt bei *T. semperi*<sup>1)</sup>

1) cf. WEBER 1889.

und auch bei meinen Formen. Alle Gefässe haben sehr feine, epithellose Wände und keine Klappenvorrichtung; auch ist an ihnen nirgends eine Musculatur zu constatiren. Deshalb können sie unmöglich pulsiren. HASWELL berichtet (1892), dass er in den Wänden der Hauptcanäle im ganzen ungefähr 20 Kerne von einfachem Charakter gefunden habe. Mir ist es trotz eifrigen Suchens nicht möglich gewesen, irgend eine Spur davon zu entdecken. Auch WEBER, MONTICELLI, PLATE u. a. erwähnen nichts davon.

Rechts und links führt lateralwärts (Fig. 46 und 49 *exg*) je ein kräftiger Hauptstamm vom Excretionsporus rückwärts. Beide Stämme entsenden ihre Aeste und Zweige, welche sich nach und nach in immer feinere Canäle und schliesslich in Capillaren auflösen, nach dem oralen und aboralen Pole des Thierchens. Oberhalb des Gehirns anastomosiren der linke und der rechte Ast mit einander und schicken bis in die Tentakelspitzen ein reich verzweigtes Netz von Röhren (Fig. 46). Im aboralen Ende treten die Capillaren am Saugnapfe und in der Geschlechtszone zwar sehr nahe an einander; aber es kam nirgends eine Vereinigung derselben durch einen Verbindungsbogen wie am vordern Ende zur Anschauung. Ebenso konnte ich auch das von WEBER (1889) für *T. fasciata* s. *semperi* erwähnte Quergefäss über dem Magen bei *T. chilensis* nirgends auffinden, so dass ausser dem Kopfbogen eine weitere Communication der lateral gelegenen Excretionscanäle nicht zu existiren scheint. Die feinsten Röhrenendigungen verlieren sich im Parenchymgewebe, in welchem sich also der Anfang des ganzen Canalsystems befindet.

Die Hauptstämme, in welche alle Canäle des so reich verzweigten Systems ihren Inhalt ergiessen, münden dann durch einen rechts und links gelegenen Excretionsporus (*exp*) nach aussen. Ich habe in Fig. 47, 48, 49 und 50 Abbildungen desselben gegeben. Zwischen Hauptstamm und Porus schiebt sich (auch bei *T. novae-zelandiae*) jederseits eine dick unwallte, contractile, verhältnissmässig grosse Endblase ein, welche, wie Fig. 47 zeigt, — sie ist dort der Länge nach durchschnitten — eine unregelmässige, birnförmige Gestalt hat, während der Frontalschnitt (Fig. 48) ein rundliches Aussehen zeigt. Ein Epithelsyncytium mit verstreuten Kernen (Fig. 47, 48, 49 *e*), ähnlich wie im Pharynx, umschliesst das Lumen der Endblase.<sup>1)</sup> Darauf folgt eine deutliche, dem Hautmuskelschlauche angehörige

1) cf. HASWELL (1892), welcher diese Schicht auch für fein fibrillirtes Protoplasma hält.

Circularmusculatur (*rm*), durch welche eine Pulsation dieser Blase ermöglicht wird. Am lebenden Material hat PLATE (1894) bei *T. chilensis* auch einen „Flimmerkranz“ beobachtet, während SEMPER (1872) meint, dass das Lumen nicht wimpert. In einem sehr engen Porus (Fig. 47 *exp*) — vielleicht ist dies nur die Wirkung der Conservirung — mündet die Blase dorsalwärts nach aussen. Unmittelbar daneben sehen wir auch eine Hautdrüse (*dr*) ihr Secret ergiessen.

Es erscheint mir nun noch von Wichtigkeit, einige Worte über einen topographischen Punkt, über die Lage der Excretionspori, zu sagen. Wie schon oben erwähnt, münden beide Excretionspori dorso-lateralwärts in Pharynxhöhe aus. Nach TASCHENBERG (1879, 3) sollen sich die blasenförmig nach aussen mündenden Reservoirs des Excretionsorgans bei der auf Krabben schmarotzenden (!) *T. chilensis* GAY auf der Bauchfläche befinden. Er stützt seine Aussage auf SEMPER (1872), der aber unentschieden lässt, auf welcher Seite die Ausmündung stattfindet. Nach meinen Untersuchungen erfolgt diese jedoch unzweifelhaft in allen Fällen auf der Rückenfläche.

HASWELL (1888, p. 20). MONTICELLI (1888, p. 42) und auch WEBER (1889, p. 10—11) sind der Ansicht, dass *Temnocephala* durch seine dorsale Ausmündung eine Ausnahme unter den Trematoden bilde, wo doch die ventrale Ausmündung Regel sei. BRAUN (l. c.) findet dagegen bei allen von ihm untersuchten Trematoden die Excretionspori nur dorsal gelagert. Ebenso haben auch ZELLER (in: Z. wiss. Zool., V. 22, p. 20) für *Polystomum integerrimum* RUD., *Diplozoon paradoxon* NORDM. und *Octobothrium*, WRIGHT u. MACALLUM (1887) für *Sphyranura*, LORENZ (1878)<sup>1)</sup> für *Axine* und *Microcotyle* u. a. die vordere dorsale und laterale Lage der Excretionspori nachgewiesen, woraus hervorgeht, dass *Temnocephala* in diesem Punkte durchaus keine isolirte Stellung unter den Trematoden einnimmt.

Die Fortbewegung des Inhalts in dem Canalsystem erfolgt durch die Bewegung der Wimperflammen in den Trichtern und durch Contractionen der Hautmusculatur. Die Endblasen besitzen eine eigene Ringmusculatur, vermöge deren sie ihren durch Ansaugen aufgenommenen Inhalt durch die Pori in ziemlich regulären Pulsationen nach aussen entleeren.

In neuerer Zeit sind die Forscher der Ansicht, dass wir es hier nicht mit einem zur Athmung dienenden Wassergefässsystem s. str.

1) In: Arbeiten zool. Inst. Wien 1878, V. 1, p. 415.

zu thun haben, sondern dass der ganze Apparat von Canälen die Bedeutung eines Excretionsorgans besitzt, welches nur die Aufgabe hat, eine Anzahl flüssiger Endproducte des Stoffwechsels aus dem Parenchym aufzunehmen und nach aussen zu transportiren. Ob dabei noch chemische Veränderungen der Stoffe vor sich gehen, bleibe dahingestellt. Dagegen hält es A. LANG (1888, p. 151) auch nicht für unmöglich, dass in dem Canalsystem zum grössten Theile von aussen aufgenommenes Wasser circulirt, welches gelegentlich auch wieder nach aussen entleert werden kann. Von diesem Gesichtspunkte aus würde dem ganzen System auch eine respiratorische Function zukommen, worin man früher den alleinigen Zweck desselben suchte.

### Das Genitalsystem.

(Fig. 51—64, 66, 68.)

Fig. 51 giebt uns ein aus  $5 \mu$  dicken, lückenlosen Schnittserien reconstruirtes Bild des Genitalsystems von *T. chilensis* von der Dorsal-seite aus gesehen. Oben ist der Pharynx (*ph*) angedeutet, und unten sehen wir den am aboralen Pole ventralwärts gelegenen Saugnapf (*s*). Dazwischen sind sämtliche Theile des Geschlechtsapparats gelagert.

Alle bisher bekannten Temnocephalen enthalten männliche und weibliche Genitalorgane in demselben Individuum, aber getrennt von einander, sind also Hermaphroditen. Von keinem Autor wird eine directe Verbindung der männlichen und weiblichen reproductiven Organe erwähnt; beide sind aber in demselben Raume rechts und links und unterhalb des zweilappigen Magensackes, zum Theil auch in dem Sinus desselben gelagert, und beide münden in das Atrium genitale aus. Der medial nicht getrennte, aber aus 2 langen Lappen sich zusammensetzende Dotterstock (*dst*) bedeckt ziemlich den ganzen Magensack (*st*) und greift sogar über die Ränder desselben hinweg. Der Genitalporus (*g*) befindet sich ventralwärts an der tiefsten Einbuchtung des Magensackes in der Medianlinie des Körpers.

#### a) Der männliche Geschlechtsapparat.

Zu beiden Seiten des Magens und etwas weiter nach dem aboralen Körperpole zu befinden sich je 2 Hoden (*sp*<sub>1</sub> und *sp*<sub>2</sub>), die wohl durch eine Einschnürung nach und nach aus einem hervorgegangen sein mögen, da beide nur ein gemeinschaftliches Vas deferens (*v. def.*) besitzen. Die vordern, kleinern Keimdrüsen (*sp*<sub>1</sub> und *sp*<sub>3</sub>) haben durchschnittlich eine Breite von 30 und eine Länge

von  $65 \mu$ , während die grössern, hintern ( $sp_2$  und  $sp_4$ )  $104 \mu$  lang  $60 \mu$  breit sind. Die vordern Hoden ( $sp_1$  und  $sp_3$ ) sind also bedeutend kleiner als die hintern ( $sp_2$  und  $sp_4$ ) und liegen zu beiden Seiten der untern Hälfte des Magensackes (*st*). Von da erstrecken sich die grössern Hoden nach dem Saugnapfe hin. Sie liegen im mittlern, an dieser Stelle etwas verdichteten Körperparenchym, und zwar ist weder ein Vorrücken nach der dorsalen noch nach der ventralen Körperfläche hin zu constatiren. Bei *T. novae-zelandiae* dagegen finden sich die grössern, hintern Spermarien mehr dorsal, während die kleinern, vordern etwas nach der ventralen Seite zu vorgerückt sind. Eine deutliche, homogene, structurlose Membran (*me*) ohne Kerne hüllt sie ein und setzt sich in die Wand der Samenleiter (*vdef*) fort. Von einer eigenen Muscularis, welche HASWELL (1888) für seine Formen erwähnt, habe ich bei meinem Untersuchungsmaterial nichts gesehen. Es hat also bei den chilenischen Formen offenbar die Parenchymmusculatur die Aufgabe, das reife Sperma in die Austüßgänge zu pressen.

Die Form der Hoden (*sp*) ist oval, wird aber mehr oder minder beeinflusst durch den Contractionszustand des Körpers. Vorder- und Hinterhoden stehen durch ein enges Rohr, Vas efferens (*vaf*), welches an der Basis des erstern entspringt, geradlinig verläuft und in den letztern an seinem vordern Ende einmündet, in Communication. PLATE (1894) sagt p. 4, dass dieser Verbindungsgang in die Ventralfläche des Hinterhodens weit entfernt vom vordern Pole, aber in der Nähe der Wurzel des Ausführanges des Hinterhodens einmündet. Ich habe dies an den mikroskopischen Schnittserien nicht gefunden, vielmehr beobachtet, dass die Einmündung am vordern Hodenpole erfolgt. Da das vordere Spermarium keinen besondern Ductus für die in ihm gereiften Spermatozoen besitzt, sind dieselben gezwungen, durch den Communicationscanal ihren Weg zu nehmen und den hintern Hoden zu passiren. HASWELL (1888) weicht in seiner Darstellung der Hoden bei den australischen Temnocephalen wesentlich von meinem Befunde ab. Er sagt p. 295, dass sich dieselben erstrecken „throughout the length of the body from the pharyngeal region to some distance behind the sexual aperture . . . . They are invested with an extremely delicate layer of muscle, which is continued into the wall of the duct and of the vas deferens . . . . these [the testes] partake to some extent of the segmented character of the animal—being partially subdivided at the sides by a deep transverse incision opposite each of the muscular partitions through which, however, the main substance of the gland is continued

uninterrupted“. WEBER (1889) erwähnt dagegen bei *T. fasciata* s. *semperi* im wesentlichen dieselben Verhältnisse, wie ich sie gefunden habe, und bemerkt noch, dass SEMPER in seiner Abhandlung über *Temnocephala* jederseits nur von einem Hoden spricht, der aber aus zwei durch einen dünnen, kurzen Stiel verbundenen Hälften besteht (vgl. meine obigen Ausführungen). Bei MONTICELLI (1898) ist der Communicationscanal der beiden Spermarien von *T. brevicornis* sehr lang und S förmig gebogen. Er entspringt an der linken Aussen- seite des Vorderhodens, zieht sich dann in einer convexen Curve nach rechts um den Hinterhoden herum und mündet links in den- selben ein.

Bei allen von mir untersuchten Temnocephalen entspringt an der Innenseite der beiden hintern Hoden (Fig. 51 *sp*<sub>2</sub> und *sp*<sub>4</sub>) jeder- seits ein dünner, langgestreckter Gang; es sind dies die Vasa efferentia (*vdef*). Beide verlaufen in einem nach dem terminalen Körperpole geöffneten Bogen medialwärts und vereinigen sich daselbst zu einer grossen, rundlichen Vesicula seminalis (*vs*<sub>1</sub>), welche stets mit Spermatozoen dicht erfüllt ist. Vor ihrer Einmündungsstelle in die Samenblase schwellen die Vasa efferentia, welche durch eine zarte, structurlose Membran, die Fortsetzung der Tunica propria der Spermarien, umhüllt sind, birnförmig an und sind auf diesem letzten Stück von vielfach verschlungenen circulären Muskelfasern umkleidet, wie Fig. 58 *m* zeigt. Ebenso wird auch die Samenblase von einer kräftigen Ringmuscularis umschlossen, um die Ejaculation des Spermas in das Vas deferens und schliesslich in den Ductus ejaculatorius zu ermöglichen.

Nach rechts hin führt dann das Vas deferens in einen rund- lichen Sack, eine zweite Samenblase (*vs*<sub>2</sub>),<sup>1)</sup> welche als eine An- schwellung des proximalen Cirrusendes (*c*)<sup>2)</sup> zu betrachten ist. SEMPER (1872) und WEBER (1889) erwähnen dieses auffällige Organ ebenfalls, sprechen es aber als Drüse an; bei HASWELL (1888) findet sich da- gegen keine Bemerkung darüber. Diese 2. Vesicula seminalis wird von einer ziemlich kräftigen Ringmusculatur umhüllt, welche sich nach vorn fortsetzt und die Penistasche oder den Cirrusbeutel (*cb*)

1) *Calceostoma*, *Calicotyle*, *Epibdella* haben ebenfalls zwei Samen- blasen.

2) Cirrus wurde zuerst von FABRICIUS für das männliche Glied von *Distomum hepaticum* angewandt; jetzt bezeichnet man damit ganz all- gemein das männliche Glied aller Cestoden und Trematoden.

umbüllt. Zahlreiche einzellige, chromatophile Schleimdrüsen (*pdr*) — die Prostatadrüsen — ergiessen in diese 2. Samenblase ihr granulirtes Secret, welches sich mit dem Sperma vermischt und dieses verdünnt. WEBER (1889) sagt auf p. 13, dass diese Drüsen bei *T. semperi* fehlen. HASWELL (1888) hat sie dagegen bei seinen australischen Formen überall gesehen und berichtet auf p. 288 und 296, dass sie in den Ductus ejaculatorius ihr Secret ergiessen. Durch diesen Ausführgang, welcher den Penis durchzieht, wird auch das Sperma durch Contractionen der Circulärmusculatur (Fig. 55 *rm*) in das Atrium genitale (*ag*) ejaculirt.

Der Cirrus (*c*), welcher auf Fig. 51 im Zusammenhang mit den andern Geschlechtstheilen, auf Fig. 54 im eingestülpten und auf Fig. 55 im ausgestülpten Zustande dargestellt ist, lässt sich in seinem vordern Theile wie ein Handschuhfinger nach aussen vorstülpen, wobei dann die innere Auskleidung desselben an die Oberfläche tritt. Alle Autoren bestätigen dies; nur WEBER (1889) sagt, dass er diesen Zustand nie beobachtet habe. Er postulirt ihn aber aus dem anatomischen Bau und aus physiologischen Rücksichten.

Manchmal tritt der Cirrus sogar bei der Conservirung durch das Atrium genitale nach aussen vor, wie Fig. 4 (*c*) zeigt. Der terminale Theil desselben ist bedeutend angeschwollen; nach vorn zu verjüngt er sich allmählich und geht zuletzt in einen glockenartig erweiterten Endtheil über. Die Spitze ist durchbohrt und zeigt eine ringförmige, äusserst feine Oeffnung (Fig. 55 *cpr*). Das ganze Glied ist reich mit Circular- und Longitudinalmuskeln (*rm* und *lm*) versehen, wovon die erstern das Vorstülpen des Cirrus hervorrufen, während die letztern retractorische Wirkungen ausüben.

Die Anschwellung des Vorderendes ist dicht mit kleinen, unregelmässig 6eckigen Höckerchen besetzt, auf denen äusserst feine und sehr spitze Chitinstacheln (*chst*) in Unmenge aufsitzen, welche beim vorgestülpten Cirrus starr nach aussen abstehen (Fig. 55 und 60 *chst*), während sie sich im Ruhezustande (Fig. 54) zurückgezogen in der glockenartigen Erweiterung befinden und nur am Aussenrande der Glocke sichtbar werden (*chst*).

Schon PHILIPPI (1870) hat auf der rechten Seite des Körpers zwischen Magensack und Saugnapf ein „besonderes Organ“ gefunden und auch eine oviforme Blase beobachtet, welche ein griffelartiges, nach aussen abgestutztes Organ in schräger Lage enthielt. Er meint damit offenbar den Cirrus. Weitere Angaben über den Genitalapparat finden sich aber bei ihm noch nicht. SEMPER (1872)

dagegen giebt bereits eine ziemlich ausführliche Darstellung der Fortpflanzungsorgane, und HASWELL (1888), WEBER (1889) und MONTICELLI (1898) haben weitere Angaben darüber gemacht.

SEMPER (l. c.) und WEBER (l. c.) sprechen die von mir als zweite Vesicula seminalis erwähnte terminale Verdickung des Cirrus als Prostata an und sagen, dass sie nie Zoospermen darin gesehen hätten. Ich habe jedoch beobachtet, dass das reife Sperma diese Verdickung passirt, und habe die Prostatadrüsen (Fig. 51 *pdr*) lateralwärts davon in grosser Menge als einzellige Drüsen gefunden, die ihr reichliches Secret in den Ductus ejaculatorius ergiessen.

Fig. 59 ist aus einer Serie schief getroffener Transversalschnitte durch den Endtheil des Cirrus reconstruirt, und zwar stellen die linke und die rechte Hälfte der Zeichnung Schnitte in ganz verschiedener Höhe dar; die linke Seite ist die tiefer gelegene. Wir sehen auf dem Bilde zunächst eine dicht gestellte Radiärmusculatur (*rdm*), welche den oviformen Cirrusbeutel umschliesst. Innerhalb desselben befindet sich parenchymatisches Gewebe (*par*) von reticulärer Structur mit ab und zu auftretenden Kernen. Im Lumen dieses Beutels bewegt sich der Cirrus, dessen Transversalschnitt rundlich erscheint, hin und her. Einen eigenthümlichen Eindruck macht der intensiv blauschwarze Ring, auf welchen nach innen zu ein heller Saum folgt. Ich halte diese stark tingirte Zone für ein modificirtes Epithel (*p*), welches eine äusserst feine Cuticula mit kleinen Höckerchen (*pz*) abscheidet, auf denen die theilweise geraden (Fig. 59 *chst*), theilweise auch schwach gebogenen (Fig. 60 *chst*), aber immer spitz endigenden Chitinstacheln (*chst*) aufsitzen. Diese sind von beträchtlicher Länge und Zahl und haben einen feinkörnigen Inhalt. Sie bedecken den ganzen Cirruskopf und dienen den Ternnocephalen entweder als Haft- oder als Reizorgane.

Der unter der obigen dunklen Zone (Fig. 59 *p*), dem modificirten Epithel, folgende hellere Ring (*b*) stellt die Basalmembran dar, an welche sich das Bindegewebe (*par*) anschliesst. Ein enges, scharf umgrenztes Rohr (*epr*), der Ductus ejaculatorius, welcher von einem schwachen Epithel (*e*) umgeben ist, durchbohrt den Cirrus, tritt am hintern Ende in denselben ein und durchbricht ihn vorn im Centrum des glockenförmigen Kopftheiles. Die an der linken Seite der Abbildung, also in der Tiefe des Cirrus, am Ductus bemerkbaren kleinen Ringe (*sk*) sind offenbar Durchschnitte von Secretausführgängen, welche an einer andern Stelle in denselben einmünden.

Wir sehen also, dass die äussere Bekleidung des Cirrus der Körperbedeckung vollkommen analog ist und haben es demnach hier mit einer Hauteinstülpung durch den Genitalporus zu thun, die sich an der Innenwand der Cirrustasche abwärts und am Aussenrande des Cirrus wieder aufwärts erstreckt.

#### b) Spermatogenese.

(Fig. 61, *a—s*).

Die 4 Spermarien sind, wie ich auf Fig. 56 und 61a—s dargestellt habe, mit den verschiedensten Zellgebilden, Stadien der Samenentwicklung, und auch mit reifen Spermatozoen (Fig. 57) dicht erfüllt. Alle diese Gebilde sind auf einer äusserst zart granulirten und röthlich gefärbten Protoplasmamasse gelagert, die sich bis an die Membrana propria erstreckt.

Ogleich ich mir wohl bewusst bin, dass es ein recht schwieriges und auch gewagtes Unternehmen ist, nur an lückenlosen Schnittserien aus conservirtem Material die Entwicklungsreihe von der Sexualzelle (Ursamenzelle) bis zum reifen Spermatozoon zu geben, will ich es doch trotzdem nicht unterlassen, die Ergebnisse meiner Untersuchung zu publiciren. Sollten sich dabei hin und wieder Lücken zeigen, also Uebergangsstadien meiner Beobachtung entgangen sein, was bei dem gänzlichen Mangel an frischem Material leicht möglich ist, so bitte ich, dies damit entschuldigen zu wollen. Bei meinen Ausführungen werde ich mich der von W. VOIGT (1885, 1892) angewandten Nomenclatur bedienen.

An verschiedenen Stellen der Hoden sieht man ganze Häufchen kleiner Zellen, welche in einer gemeinsamen protoplasmatischen Grundsubstanz eingebettet liegen. Jede Zelle enthält einen scharf tingirten kleinen Nucleus und zart granulirtes Protoplasma. Diese Zellen (Fig. 61a) liegen dicht bei einander und sind vermuthlich aus einer Sexualzelle oder Ursamenzelle durch eine Art Vieltheilung, bei welcher eine Portion des Protoplasmas als ungetheilte Grundsubstanz sich erhielt, hervorgegangen.

Es entstammen also einer Sexualzelle mehrere einer gemeinsamen protoplasmatischen Grundsubstanz eingelagerte Tochterzellen.

Zellen und Kerne wachsen nun, wie es scheint, rasch heran und mögen als Spermatogonien (Fig. 61b) bezeichnet werden. Diese rücken aus einander, bleiben aber im Innern durch eine geringe Menge schwach tingirter Grundsubstanz, Cytophor genannt, zu einer Spermatogemme vereinigt (Fig. 61c). Das Zellplasma ist äusserst feinkörnig und mit

Hämatoxylin sehr schön gefärbt. Die Spermatogonienkerne, welche reich an chromatischer Substanz sind, erscheinen intensiv tingirt und von einem hellern Hofe umgeben; sie liegen meist in der Nähe der Peripherie der Plasmamasse (Fig. 61 d). Im Kern selbst treten bei der weitem Entwicklung desselben viele dunkle, feine Granula auf, welche sich in Häufchen an einander legen (Fig. 61 e und f). Es findet also gleichsam eine Umlagerung der chromatischen Kernsubstanz statt, wobei sich schliesslich ein Gewirr von kurzen, dicken Chromatinfäden (Fig. 61 g, *chf*) bildet, welche durch dazwischen liegende achromatische Substanz (*ach*) von einander getrennt sind. Kernkörperchen finden sich in diesem Stadium nicht mehr. Es muss sich also hier die ganze Kernmasse in eine dunkel tingirte chromatische und in eine helle achromatische Substanz differenzirt haben. Erstere bildet die kurzen, dicken Fäden, welche, wie oben bereits erwähnt worden ist, wirr durch einander liegen (Fig. 61 g) und von einem hellen Ringe umgeben sind.

Es findet nun ein weiteres bedeutendes Wachsthum der Zelle und des Kernes statt, und die Chromatinfäden ordnen sich zu Schleifen (Fig. 61 h *kf*), welche mit den freien Enden einander zugekehrt sind. Diese karyokinetischen Figuren (*kf*) deuten darauf hin, dass sich die Spermatogonien zur Theilung anschicken. Die Theilproducte, Spermatocyten genannt (Fig. 61 i), sind von einer fein granulirten, schwach tingirten Protoplasmamasse, der oben erwähnten Grundsubstanz, umgeben.

Als Anhaltspunkt für die Anzahl der Theilungen wird von einigen Autoren die Grösse der Tochterzellen angegeben. Da dies jedoch ein sehr unsicheres Mittel ist, schlägt BÖHMIG (1891) vor, die Chromatinmenge in jeder Tochterzelle als Maassstab für die Beurtheilung der Theilungszahl zu nehmen. Ich muss jedoch ehrlich bekennen, dass es mir bei den Temnocephalen weder auf die eine noch auf die andere Art möglich gewesen ist, die Anzahl der Theilungen zu ermitteln.

Alle Tochterzellen haben eine länglich ovale Form und zeigen ein äusserst intensives Wachsthum der Plasmamasse, was einige Theilproducte, welche von einer ganz bedeutenden Menge plasmatischer Substanz umgeben waren, recht schön zeigten.

Von allen Spermatocyten (Fig. 61 k *spc*) erstrecken sich, wie bei den Spermatogonien, äusserst feinkörnige Plasmastreifen (*p*) nach einem gemeinsamen Centraltheile, dem Cytophor, wodurch alle aus einer Spermatogonie entstandenen Theilproducte wie durch lose

Bänder zusammengehalten werden. Da die Verbindung nur eine ganz lockere ist, so kann eine Trennung der einzelnen Elemente natürlich sehr leicht erfolgen. Alle um den Cytophor (*cy*) gelagerten Zellen sind länglich oval. Der verdickte Theil befindet sich stets peripher, während der zugespitzte nach dem Centrum zu gerichtet ist (Fig. 61 k). Die Kerne sind hier verhältnissmässig chromatinarm geworden, und die ganze Chromatinmasse besteht nur noch aus einer geringen Anzahl kurzer, chaotisch gelagerter Schleifen. Später verschmelzen dieselben zu einer intensiv tingirten, homogenen Masse (Fig. 61 l *chs*), an welche sich die achromatische Substanz (*ach*) in Form eines kurzen, zugespitzten Stieles anschliesst. Auf diese Weise haben sich nach dem beendeten Theilungsprocess aus den Kernen der Spermatoocyten die Spermatischen (*sptd*) gebildet. Diese stecken mit ihrem zugespitzten Ende in der Grundsubstanz (*p*), wie die Wurzeln der Pflanzen im Erdreich, während das dickere Vorderende stets peripher (*pe*) gerichtet ist. Die conische achromatische Spitze (*ach*) streckt sich nun longitudinal, und man kann an allen Spermatischen deutlich den chromatischen Kopftheil (*chs*) und den achromatischen Schwanztheil (*ach*) unterscheiden (Fig. 61 m). Hierauf erfolgt auch eine geringe Verlängerung des abgerundeten Chromatintheils, der sich nach vorn zuspitzt und nach hinten in ein Chromatinfädchen auszieht, welches nach und nach den Schwanztheil bis zur Mitte hin durchsetzt (Fig. 61 n).

Mit dieser Längenzunahme geht aber eine Dickenabnahme Hand in Hand. Die Spermatischen strecken sich und werden schliesslich fadenähnlich. Das chromatische Vorderende (Fig. 61 n *chs*), welches hier eine ellipsoide Form zeigt, scheint mit einer kurzen achromatischen Spitze (*ach*) versehen zu sein und wird von einem wenig breiten, hellen Mantel von homogenem, minimal tingirtem Plasma umgeben, welchen eine ziemlich breite, fein granulirte und intensiver tingirte Plasmamasse (*p*) umschliesst. Dieses Stadium ist schlangentartig gekrümmt, weil die Streckung des Zellkernes, aus dem die Spermatische entstanden ist, schneller vor sich geht als die des umgebenden Protoplasmaleibes. Später findet jedoch ein völliger Ausgleich statt. Da hier trotz der Längenzunahme eine Dickenabnahme kaum zu bemerken ist, muss eine Zunahme der chromatischen und achromatischen Substanz erfolgt sein (Fig. 61 o).

In einem weitem Stadium sind die geringen Windungen verschwunden, und die Spermatischen erscheinen völlig gerade mit deutlich differenzirtem Kopf- und Schwanztheil (Fig. 61 p). Die achro-

matische Spitze des Kopftheiles, welche bei Fig. 61 n zu sehen ist, ist bei Fig. 61 o bereits degenerirt und bei dem gestreckten Stadium, welches Fig. 61 p veranschaulicht, vollständig verschwunden, wenigstens konnte ich sie hier und bei den folgenden Stadien nicht mehr auffinden. Bei der nun eintretenden Umbildung der Spermatiden in die Spermatozoen muss eine gewaltige Protoplasmazunahme erfolgen, da auf den Schnittserien alle Samenelemente auf breiten und langen Plasmamassen placirt sind. Diese Plasmavermehrung ist aber keineswegs zum Aufbau der Samenfäden erforderlich. Es wird vielmehr alles, was bei der Spermatidenbildung an Plasma übrig bleibt, nur zur Vergrösserung des Cytophors verwendet, welcher bedeutend anwächst und schliesslich wie eine grosse Plasmakugel erscheint (cf. Fig. 61 s p), welche den Samenproducten als Polster dient.

Nachdem die vollständige Streckung der Spermatiden erfolgt und ihr Längenwachsthum sistirt ist (Fig. 61 p), tritt ein ganz merkwürdiges Stadium ein. Das Schwanzende beginnt sich nämlich in viele dünne Fädchen zu spalten, welche alle nach einer Seite hin gekrümmt sind (Fig. 61 q). Später zerfällt auch der Kopftheil (Fig. 61 r cp) und liefert eine Unmenge Spermatozoenköpfchen (cp) von äusserst minimalen Dimensionen. Auf diese Weise sind durch eine Art Vieltheilung aus einer Spermatide eine grosse Menge Spermatozoen entstanden, welche noch eine weitere Streckung erfahren. Von einer Theilung des Kernes in lauter Spermatozoenköpfchen sprechen auch VOGT u. YUNG (1888 p. 236).

In einem noch weitern Stadium sehen wir die nun reifen Spermatosomen (Fig. 61 s spz) von der bereits erwähnten grossen Plasmakugel (p) verschwunden und an der Peripherie desselben gelagert. In dieser Lage verharren sie, bis sie die Spermarien verlassen und in die Vasa deferentia eintreten, woselbst sie die verschiedensten Lagen einnehmen können.

Nach den Turbellarien-Untersuchungen v. GRAFF's (1882, 1899) ist der Ausgangspunkt der Samenfädenbildung eine Zelle, die Spermatogonie, welche durch Theilung in Spermatocyten zerfällt, die sich zu einer Spermatogemme<sup>1)</sup> vereinigen. Auch DUPLESSIS (1876)<sup>2)</sup> und BÖHMIG (l. c.) kommen bei ihren Turbellarienstudien

1) v. GRAFF (1882, 1899) nennt die Spermatogemme „Spermatornula“ oder auch „Spermatoblastula“.

2) DUPLESSIS sagt l. c.: „Chaque zoosperme lui-même correspond à la transformation d'un noyau de cellule; on en voit en effet beaucoup

zu derselben Ansicht. Aus den Spermatocyten gehen später, nachdem sie viele Zwischenstadien passirt haben, die Spermatiden und hieraus endlich die Spermatozoen hervor. Das ausgebildete Spermatozoon besteht nach JENSEN (1883) aus einem chromatischen Centrifaden, welcher aus dem Nucleus der Spermatocyte hervorgegangen und von einem Plasmasaum umgeben ist.

Nach der von mir beobachteten und dargestellten Entwicklungsreihe von der Spermatogonie bis zum reifen Spermatozoon erscheint es fast, als ob die Spermatozoen der Temnocephalen morphologisch nicht den Werth von Zellen hätten, sondern nur transformirte Kerne wären, was jedoch der herrschenden Ansicht diametral gegenüberstehen würde.<sup>1)</sup>

v. KÖLLIKER (1885), welcher über die Bedeutung der Zellkerne geschrieben hat, sieht die Samenfäden nicht als Zellen, sondern nur als metamorphosirte Nuclei an. Aus dem Kern entsteht der wichtigste Theil des Spermatozoons, während das Protoplasma nur der Bewegung dient und eine schützende Membran für die Samenproducte bildet.

SOMMER (1874), SALENSKY (1874) und MONIEZ (1878) behaupten dagegen in ihren Arbeiten über Cestoden, dass der Kern bei der Bildung der Spermatozoen gar keine Rolle spiele und dass dieselben nur aus dem Plasma der Bildungszelle hervorgehen.<sup>2)</sup>

Dagegen sagt v. BRUNN (1884), dass bei den Vermes und Prosobranchiern Kopf und Centrifaden des Spermatozoons von Theilen des Kerns gebildet werden und dass das Plasma nur eine zarte Hülle um denselben liefert. Nach ihm erfolgt bei der Bildung der Spermatozoen eine partielle Differenzirung in Chromatin und Achromatin. Während nun das erstere ausschliesslich in den definitiven Kopf übergeht, wächst letzteres zum Faden aus. Beide werden von einer zarten Protoplasmahülle umschlossen.

Ganz dasselbe behaupten auch v. GRAFF (l. c.) und BÖHMIG (l. c.) von den Turbellarien, A. BOLLES LEE (1888) von den Nemertinen und BLOOMFIELD (1880)<sup>3)</sup> von den terricolen Oligochäten.

---

dont le fil . . . contient encore ce noyau, et le tout est en outre souvent entourné d'une membrane cellulaire.“

1) cf. SEIDEL, Ueber Samenfäden und ihre Entwicklung, in: Arch. mikrosk. Anat., V. 1, 1884.

2) HALLEZ (1879) lässt den Kern sogar aus einer Condensation des Plasmas entstehen.

3) BLOOMFIELD sagt: „The nucleus undoubtedly becomes the rod-

Zum Schlusse verweise ich noch auf Fig. 57a und b, wo zwei reife Spermatozoen dargestellt sind. Der obere Samenfaden hat einen ovalen, zugespitzten Kopf (*cp*) mit langer Geissel (*gei*) und gehört *T. chilensis* an, während der untere einen kurzen, gedrungenen, vorn abgerundeten Kopf (*cp*) und eine weniger lange Geissel (*gei*) zeigt. Diese zweite Form findet sich bei *T. novae-zelandiae*.

### c) Der weibliche Geschlechtsapparat.

(cf. Fig. 51, 53, 62—64.)

Bei allen Thieren, welche einen gesonderten Dotterstock<sup>1)</sup> besitzen, ist nach FREY (1847), HALLEZ (1879), v. GRAFF (1882, p. 130), GEGENBAUR (1878, p. 191) und BRAUN (1879—1893, p. 480—481) zwischen Ovarium und Keimstock, Dotter-, Keim- und Ovarialzellen streng zu unterscheiden. Es sind nach BRAUN (l. c.) „weder der Keimstock noch die Dotterstöcke für sich einem Ovarium oder Eierstock homolog, sondern erst beide zusammen, und ebenso ist weder die Dotterzelle noch die im Keimstock entstehende primordiale Eizelle einer Eizelle, dem Product der Eierstöcke, dem Ovarialei, gleichzusetzen, wohl aber sind Dotterzellen und Primordialeier homolog. Ovarialei und Primordialei oder Keimstockszelle sind physiologisch ungleichwerthige Gebilde, indem letztere erst durch Hinzutritt des Dotters zum befruchtungs- und entwicklungsfähigen Ei wird.“

Demnach haben alle Trematoden kein Ovarium, sondern nur einen Keimstock; ausgenommen ist nur *Gyrodactylus*, da nach den Untersuchungen von WAGNER (1860, p. 768—793) diese Species keinen abgesonderten Dotterstock hat, mithin ein Ovarium s. str. besitzt. Bei *Temnocephala* findet sich dagegen ein grosser gesonderter Dotterstock (Fig. 51 *dst*). Es sind demnach bei ihr zweierlei differente Drüsen vorhanden, nämlich der Keimstock (*k*), welcher die Eikeime (*ež*) oder Primordialeier erzeugt, und der Dotterstock (*dst*), welcher die Dottermassen producirt. Dazu treten als Anhangsdrüsen noch die Schalendrüsen (*schdr*), welche den uterinen Eiern das Material zur Bildung der Ei- oder Embryonalschalen liefern. Alle diese Theile sind medial, in dem sogen. „Eifelde“<sup>1)</sup> gelagert.

---

like head of the earth-worm's spermatozoon, and the filament is as undeniably formed from non-nuclear protoplasm.“

1) Die Bezeichnungen „Dotterstock“ und „Eifeld“ wurden von LEUCKART zuerst gebraucht.

Nach den obigen Ausführungen werde ich deshalb im Folgenden den von allen Autoren, welche über *Temnocephala* geschrieben haben, angewendeten Ausdruck „Ovarium“ durch „Keimstock“ ersetzen.

Betrachten wir nun Fig. 51, so sehen wir zunächst den verhältnissmässig grossen Keimstock (*k*), welcher nur im Singular vorhanden ist und als ein fast sphärisches Gebilde im hintern Körperende, in der Nähe der Medianlinie des Körpers, zwischen dem untern linken Hoden (*sp*<sub>2</sub>) und dem Uterus (*ut*) liegt. Er ist von einer eigenen Membran umgeben und enthält viele einfache, polygonale Zellen (*ez*) von differenter Grösse. Zahlreiche Keimzellen und deren Entwicklungsstadien füllen ihn vollständig aus. Die kleinern, unreifen Gebilde sind mit nur kleinen Kernen und fein granulirtem Protoplasma dicht erfüllt, während die grössern Zellen, die das Reifestadium erreicht haben oder demselben nahe sind, grosse Nuclei und mehrere Nucleoli, welche durch ein Chromatingerüst verbunden sind, enthalten. Protoplasma ist nur in geringer Menge vorhanden. Sobald die Kernteilung beendet ist, grenzt sich das Protoplasma ab, und die Keimzellen bekommen durch äussere und gegenseitigen Druck die oben erwähnte polygonale oder auch länglich runde Form (Fig. 51, 64 *ez*). Zwischen ihnen findet sich zuerst noch eine reticuläre Protoplasmanasse, die allmählich immer schwächer wird und nach und nach ganz verschwindet. Beim Eintritt in den Keimleiter (*ov*, *kl*) nehmen die Keimzellen (*ez*) ihre ursprüngliche sphärische Form wieder an. Sie scheinen membranlos zu sein, da WEBER (1889) nach seinen Angaben auf p. 14 beobachtet hat, dass sich im Zellleibe selbst „Dotterkugeln von sehr kleinem Caliber, die das Licht stark brechen“ vorfinden, was bei einer umgebenden Membran unmöglich wäre.<sup>1)</sup> Ich habe derartige Verhältnisse bei *T. chilensis* und *T. novae-zelandiae* nicht gefunden.

Der Keimleiter (Fig. 51 *ov*) ist ein kurzes Communicationsrohr, welches die Keimdrüse (*k*) mit dem weiblichen Leitungsapparat, dem Uterus (*ut*) oder Fruchthaler, in welchem aus dem Primordialei successive das Uterusei wird, verbindet und von links her einmündet. Die Wand desselben wird von einer dünnen, structurlosen Membran, welche sich von der Keimdrüse fortsetzt, gebildet und ist von einer parenchymatischen Hülle umgeben. Eine besondere Musculatur (*m*) habe ich nur bei *T. novae-zelandiae* gefunden (Fig. 64 *k*, *l*, *m*).

1) Die Aufnahme der Dotterkörnchen in die Eizelle ist aber nach HALLEZ (l. c.) und GEGENBAUR (l. c.) für die Ernährung der Zelle und des Embryos eine unbedingte Nothwendigkeit.

Unterhalb dieser Einmündungsstelle findet der Eintritt der Dottergänge (Fig. 51 *dg*) in den Uterus statt, so dass die Dotterzellen und die Keimzellen hieselbst in innige Berührung treten, wobei letztere mit Dottermasse umhüllt werden. In dem birnförmigen Endtheile desselben (*rs*) finden sich Spermatozoen in grosser Menge, so dass dieser von einer ansehnlichen Circulärmusculatur umgebene Theil als Receptaculum seminis functionirt, sich aber morphologisch nicht besonders absetzt. Die Grösse desselben ist bei den verschiedenen Exemplaren ganz verschieden und hängt von dem jeweiligen Contractionszustande des Thierchens ab. Nach WEBER (1889) weicht *T. semperi* in diesem Punkte wesentlich von meinen Individuen ab. Er fand das Receptaculum seminis eingestülpt in dem Hinterrande des Magendarmes (p. 16), erwähnt auch einen kurzen Communications-canal mit dem Oviduct, sagt jedoch nicht, auf welche Weise die Spermatozoen in das Receptaculum seminis gelangen.

Der Uterus (*ut*) ist ein langgezogenes, rundliches, sackartiges Gebilde, welches in seinem hintern contractilen Theile von einer dicken Ring- (*rm*) und Längsmusculatur (*lm*) umgeben ist und vorn in die Vagina (*vg*) übergeht.

Der Dotterstock (*dst*), welcher fast die ganze Dorsalseite des Magens (*st*) bedeckt und die Undurchsichtigkeit des Thieres in seinem medialen Theile hervorruft, liegt unmittelbar unter dem Hautmuskelschlauche. PHILIPPI (1870) hat ihn ganz verkannt und als Leber (!) gedeutet; in einigen Theilen vermuthet er auch Fortpflanzungsorgane, hat aber weder Eier noch irgend welche Canäle gefunden. SEMPER (1872) betrachtete den Dotterstock als einen einfachen Zellenbelag des Darmes und vindicirte ihm Leberfunctionen. HASWELL (1888) dagegen hat ihn als Dotterstock erkannt, aber nirgends etwas über die Ausmündung desselben erwähnt, auch stehen Zeichnung und Text zuweilen in Widerspruch mit einander. Bei *T. novae-zelandiae* konnte ich den von HASWELL für die australischen Arten erwähnten Centralcanal des Dotterstockes nicht auffinden. WEBER (1889) und MONTICELLI (1898) haben den Dotterstock ebenfalls richtig erkannt und weichen nur in einigen unwesentlichen Punkten von meinem Befunde ab.

Bei *T. chilensis* greift der Dotterstock (Fig. 51 *dst*) über die Ränder des Magens (*st*) hinweg und besteht aus zwei grossen seitlichen Lappen, welche medial in der Höhe des Oesophagus (*oes*) durch eine schmale Brücke verbunden sind. Eine absolute Trennung dieser beiden Theile ist nirgends beobachtet worden. Es weist jedoch die

bedeutende Einschnürung und der jederseits abgehende Dottergang (*dg*), wenn auch nicht auf eine Trennung, so doch mindestens auf eine zweiteilige Anlage dieses Organs deutlich hin.<sup>1)</sup> Zahlreiche lang gestreckte Dotterbläschen oder Dotterfollikel, welche von einer schwachen Membran ohne contractile Fasern umhüllt sind, die sich in die Dottergänge fortsetzt, bilden ein anastomosirendes Netzwerk und zeigen mit Alaun-Carmin tingirt deutlich wahrnehmbare Kerne (*n*), aber keine deutlichen Zellgrenzen, so dass wir das Ganze als ein Syncytium aufzufassen haben. Von einer umhüllenden Epithelschicht, wie sie WALTER (1893), KERBERT (1881), VAN BENEDEN (l. c.) ganz allgemein bei Trematoden gefunden haben, ist bei den Temnocephalen Amerikas und Neuseelands nicht eine Spur zu entdecken. TASCHENBERG (1879 a u. b) leugnet für die von ihm untersuchten Trematoden in diesem Falle auch das Vorhandensein eines Epithels.

Dottercanäle und Dottergänge (*dg*) sind mit kleinern und grössern, noch in Zellen vereinigten Dotterkörnchen von sehr unregelmässiger, manchmal auch kugelförmiger Gestalt, strotzend angefüllt.

Dieselben lösen sich später beim Verlassen der Dottergänge ab, indem die Dotterzellen in Dotterkörnchen zerfallen, welche sich dann nach und nach zu Dotterballen vereinigen.

Alle communicirenden Canäle des Dotterstockes streben nach dem aboralen Theile des Thierchens in transversaler und longitudinaler Richtung und gehen schliesslich in die nach hinten verlaufenden, nach der Medianlinie convergirenden und von einer homogenen Membran umschlossenen Dottergänge (*dg*) über, welche beide an derselben Stelle (*dga*) in den Uterus (*ut*) einmünden und so die Dottermassen mit den Producten (*ez*) des Keimstockes (*k*) in Berührung bringen. Ein Saccus vitellinus oder Dotterreservoir zur Anhäufung des Secrets findet sich bei *Temnocephala* an der Vereinigungsstelle der Dottergänge nicht.

Nachdem das Primordialei mit Dotter versehen und dadurch dem Ovarialei homolog geworden ist, wird es befruchtet; denn jedenfalls muss man doch annehmen, dass die Befruchtung dann erfolgt, wenn das noch unbeschaltete Ei mit dem reifen Spermia in Berührung kommt, was in diesem Theile des Uterus geschieht. Darauf wird das befruchtete Ei durch Contractionen der Circularmuskeln (*rm*) des Uterus (*ut*) in die Vagina (*vg*) befördert, in deren vordern Theil zahl-

1) Einen unpaaren Dotterstock mit nur einem Dottergang hat allein das auf Cyprinoidenkiemen lebende *Diplo:oon paradoxum* NORDM.

reiche einzellige, birnförmige Schalendrüsen (*schdr*) mit deutlichem Kern und mehreren Kernkörperchen ihren körnchenreichen Inhalt ergiessen. Diese Drüsen sind in einer parenchymatischen Grundmasse gelagert. Eine feine Membran, die sich in die Wand der dünnen, kurzen Ausführgänge fortsetzt, umgrenzt sie nach aussen.

Das Absonderungsproduct der Schalendrüsen (*schdr*) umgibt schliesslich das Ei mit einer continuirlichen Schicht und verleiht dem zelligen Embryonaleibe die schützende Hülle. Zunächst bemerkt man nur kleine, durchsichtige, farblose Tröpfchen von minimaler Grösse, die sich irregulär an die Eier legen, aber nach und nach wird die Masse continuirlich, zähflüssig, pellucid, lichtbrechend und schliesst sich zu einer vollständigen Schale, welche verhärtet und gleichzeitig gelbbraun oder wohl auch röthlichbraun wird.

Dieser Theil des Uterus könnte auch Ootyp genannt werden, da in ihm die Keim- und Dotterzellen mit einer Schale versehen werden.<sup>1)</sup>

Der LAURER'sche Canal,<sup>2)</sup> auch wohl STIEDA'sche Scheide<sup>3)</sup> genannt, welcher sich bei allen Trematoden findet und als Scheide bei der Copulation fungirt,<sup>4)</sup> ist bei den Temnocephalen nicht auffindbar, fehlt ihnen also.

Trotzdem halte ich es für unwahrscheinlich, dass bei diesen Hermaphroditen eine Selbstbefruchtung stattfindet, wie sie SOMMER (1880) für *Distomum hepaticum* annimmt. Ich halte vielmehr die Ansicht von KERBERT (1881), STIEDA (1871), BÜTSCHLI (1871), TASCHENBERG (1879), VOGT (1888), MINOT (1877) u. a. für zutreffend, welche für alle Trematoden eine gegenseitige Befruchtung annehmen, indem sich das eine Thier mit der concaven Ventralseite der convexen Dorsalseite eines andern Individuums anlegt, wobei dann der LAURER'sche Canal als Scheide functionirt und das Hodensecret direct in das Receptaculum seminis leitet, obgleich bis jetzt niemand mit vollkommener Sicherheit zwei Individuen der Trematoden in Copu-

1) J. P. VAN BENEDEN (l. c.) charakterisirt das Ootyp folgendermassen: „C'est un moule, dans lequel le germe est enveloppé des globules vitellins et d'où sort l'œuf tout fermé garni de sa coque solide et de son long filament.“

2) LAURER entdeckte ihn 1830.

3) STIEDA fand sie 1871.

4) Nach den Angaben von SOMMER (1880, p. 635) ist dies bei *Distomum hepaticum* nicht der Fall, da er diesen LAURER'schen Canal stets leer gefunden hat.

lation angetroffen hat. VILLOT (1879) sagt von *Distomum insigne* DIES., dass der Genitalporus „présente une structure tout à fait analogue à celle d'une ventouse. L'accouplement doit avoir lieu ici, comme chez les oiseaux par simple juxtaposition et non par introduction.“

Bei den Temnocephalen findet jedenfalls eine wechselseitige Befruchtung statt. Sie sind meiner Ansicht nach protandrische Hermaphroditen, bei welchen, da die männlichen Keimzellen früher reifen als die Producte der weiblichen Keimzellen, die jungen Thiere als Männchen fungiren und mit den ältern Thieren durch Aneinanderlegen der Ventralflächen und Einführung des Cirrus (*c*) durch den Porus genitalis (*g*) in das Atrium genitale (*ag*) und weiter in die Vagina (*vg*)<sup>1</sup>) in Copulation treten und ihr Sperma ejaculiren.

Die sich lebhaft bewegenden Spermatozoen gelangen nun im Uterus (Fig. 51 *ut*) abwärts und füllen das hintere Ende desselben, das Receptaculum seminis (*rs*), fast vollständig an.

Die ebenfalls einzelligen Drüsen, welche das Atrium genitale (*ag*) umgeben und in dieses einmünden, sind wohl als Kittdrüsen (*kdr*) zu bezeichnen, die ihr körniges Secret an die fertigen beschalteten Eier vor ihrem Austritt durch den Porus genitalis (*g*) abgeben und sie zum Anheften an den Cephalothorax der Wirthsthiere befähigen. Auch HASWELL (1888), WEBER (1889) und MONTICELLI (1898) erwähnen derartige Drüsen, durch deren Secret die Eier unter einander zusammengekittet und an den Wirthen befestigt werden. PHILIPPI (1870) und SEMPER (1872) haben zwar auch beobachtet, dass die Eier an *Aeglea laevis* befestigt waren, erwähnen jedoch keine Drüsen, welche den dazu nöthigen Klebstoff secerniren.

Bevor ich meine Ausführungen über den weiblichen Geschlechtsapparat schliesse, möchte ich noch auf 2 Zeichnungen hinweisen, welche ich von *T. novae-zelandiae* entworfen habe, da hier die Verhältnisse besonders schön hervortraten, und zwar stellt Fig. 63 einen Transversalschnitt durch die Vagina und Fig. 62 einen solchen durch das Atrium genitale dar. In der Umgebung der Vagina befinden sich auch hier wie bei *T. chilensis* viele einzellige Drüsen, die Schalendrüsen, deren Ausführgänge in jene einmünden.

Die Schnittserie, aus welcher Fig. 63 reconstruirt worden ist, war mit Hämatoxylin, Eosin und Orange-G gefärbt; die mikro-

1) WEBER (1889) betrachtet den Endtheil des Uterus nicht als Vagina, sondern als Keimleiter.

skopische Untersuchung geschah durch die homogene Immersion  $\frac{1}{16}$  und Oc. 3.

Als äussere Grenzschicht fand ich eine schwache Lage von Longitudinalmuskeln (*lm*); darunter breitete sich eine starke Circularmusculatur (*rm*) aus. Nirgends wurden Kerne in den Muskeln beobachtet, dagegen trat überall die röhrlige Structur zu Tage. Auf die Circularmuskelschicht folgte eine ganz schwache, hell tingirte Basalmembran (*b*), an welche sich eine breite, fein gestrichelte Protoplasmalage, das Epithel (*e*), anschloss.

Es ist also hier offenbar die äussere Hautschicht durch den Genitalporus eingestülpt und kleidet die Innenwand der Vagina aus. Kerne kamen in diesem Epithel nirgends zur Beobachtung, sind also degenerirt; ebenso fehlten auch die Zellgrenzen vollständig, so dass das Ganze als ein Syncytium angesprochen werden muss.

Zahlreiche Ausführgänge der Schalendrüsen, die ihr Secret in diesen Endabschnitt des Uterus ergiessen, durchsetzen das Epithel. Das Lumen der Vagina ist mit einer vom Protoplasma ausgeschiedenen Cuticula ausgekleidet, welche hier eine bedeutende Stärke erreicht und vielfach mit Leisten und Einkerbungen versehen ist, die auf Transversalschnitten den Eindruck von Zähnen hervorrufen (*chz*). Diese sind so abweichend tingirt, dass ich sie für Chitingebilde halte. Die Chitinmasse selbst scheint sich nach dem Lumen hin bedeutend zu verdichten, da die spitz ausgezogenen Enden der Zähne, welche ganz irregulär geformt sind und sich sehr zahlreich im ganzen Lumen vorfinden, viel dunkler gefärbt sind. Einige ragen auch aus tiefer liegenden Ebenen in höhere hinauf und erscheinen dann gleichsam als Inseln (Fig. 63 *chz*<sub>1</sub>).

Das dargestellte Object hat eine Länge von 120  $\mu$  und ist 80  $\mu$  breit; die längsten Chitinzähne sind 20  $\mu$  lang und 8  $\mu$  breit.

Ganz ähnlich liegen die Verhältnisse beim Atrium genitale oder dem Sinus genitales. Fig. 62 stellt einen Transversalschnitt durch das äusserste Ende desselben, in der Nähe des Porus genitales, dar. Die Färbung geschah mit denselben Chemicalien und die mikroskopische Untersuchung in derselben Weise wie vorhin.

Die Länge des Objects beträgt hier ohne die Längsmuskeln, welche nur angedeutet sind, 52  $\mu$  und die Breite 43,5  $\mu$ . Die Longitudinalmusculatur (*lm*) ist beim Atrium genitale viel kräftiger als bei der Vagina und weist viele Schichten auf, dagegen ist die Circularmusculatur (*rm*) etwas schwächer. Die Basalmembran (*b*) ist durch die hellere Färbung deutlich von der darunter liegenden

Plasmamasse (*e*) abgesetzt. Da die Zellgrenzen hier ebenfalls fehlen, haben wir wieder ein Syncytium, in welchem sich aber zahlreiche grosse Kerne (*n*) mit vielen Kernkörperchen und Chromatinfäden in verschiedener Höhe vorfinden; auf tiefern Schnitten des Atrium genitale schwinden jedoch die Kerne vollständig. Das Lumen ist sehr gelappt und von einer hellbraun gefärbten, breiten Chitinmasse (*ch*) umsäumt, die von dem Plasma ausgeschieden wird. Die Lappen sind jedoch nicht so zahlreich und nicht so spitz ausgezogen wie in der Vagina, auch ist die Chitinbekleidung hier viel weniger mächtig. In der Nähe des Porus genitalis ist das Atrium genitale sehr eng, erweitert sich aber bald ganz bedeutend und geht in die links gelegene Vagina und in die rechts sich anschliessende Cirrustasche über.

Der Porus genitalis, welcher genau medial, an der tiefsten Stelle des Magensinus ventralwärts gelegen ist, besitzt eine äusserst kräftige Circularmusculatur, durch welche ein fester Verschluss desselben ermöglicht wird (cf. Fig. 51).

#### d) Das Ei.

(cf. Fig. 65, 66, 68, 75.)

Schon PHILIPPI (1870) erwähnt, dass er unter dem Schwanze von *Aeglea laevis* bei männlichen und weiblichen Thieren verhältnissmässig grosse, rothe Eier gefunden habe, die, da sie sich auch unter dem Schwanze der *Aeglea* ♂ fanden, nicht Eier des Krebses sein konnten.<sup>1)</sup> Auch SEMPER (1872) bemerkt in seinen Mittheilungen über *Temnocephala*, dass er an der Haut der Wirthsthiere die nicht gestielten Eier, deren Cuticula ziemlich undurchsichtig und dunkelbraun war, gesehen habe, und berichtet ferner, dass sich in jeder Eikapsel immer nur ein einziger Embryo ausbildet, der in seiner Gestalt von dem ausgewachsenen Thiere nicht abweicht. Es findet also bei den Temnocephalen wie bei der Mehrzahl der ektoparasitischen Trematoden weder eine Metamorphose noch ein Generationswechsel statt. HASWELL (1888) hat bei seinen australischen Arten beobachtet, dass die Eier mittels eines Stieles auf den Wirthsthiere befestigt sind. Er sagt p. 299: "When extended the egg has a short stalk, by means of which it becomes attached to the shell of the crayfish, and is enclosed in viscid matter, which when it hardens serves to cement the eggs together." Ich kann diese HASWELL'schen

1) Die Eier von *Aeglea laevis* sind mindestens 3 mal so gross wie die Temnocephaleneier und werden nur am weiblichen Thiere befestigt.

Angaben bei *T. novae-zelandiae* aus eigener Anschauung bestätigen (Fig. 75 *sti*). Auch PLATE (1894) spricht bei den chilenischen Temnocephalen von einem Stiele und bildet ihn auf Fig. 68 *sti* ab.<sup>1)</sup> MONTICELLI (1898) zeichnet die Eier von *T. chilensis* lang gestielt und mit einander zusammenhängend. Dasselbe findet er auch bei *T. brevicornis*, nur dass die Stiele hier bedeutend kürzer sind, wie aus seinen figg. 12, 13, 14 deutlich hervorgeht.

Auch VAYSSIÈRE (1898) stellt auf tab. 11 fig. 10 das Ei von *T. mexicana* gestielt dar. Nur WEBER (1889) weicht bei *T. semperi* von diesem Befunde ab und sagt auf p. 18, dass „die lange Seite des von rechts nach links zusammengedrückten Eies vermittelt einer Leiste von gleichem hornartigen Material auf der Krabbe festklebt“.

Den Stoff zum Befestigen liefern bei allen Temnocephalen die sog. Kittdrüsen (Fig. 51 *kdr*), welche in das Atrium genitale (*ag*) einmünden.

In Bezug auf die Eier von *T. chilensis* (Fig. 65, 66, 68) verweise ich auf das, was PLATE (1894) und MONTICELLI (1898) sagen. Nach PLATE (l. c.), welcher seine Beobachtungen an lebendem Material in Chile selbst angestellt hat, ist das Ei, welches ungefähr 0,50 mm lang und 0,28 mm breit ist, länglich oval. Der Stiel, welcher nach MONTICELLI (l. c.) 1,0 bis 1,5 mm lang ist — PLATE bildet ihn viel kürzer ab —, befindet sich am spitzen Pole des Eies, aber nicht genau terminal; seine Substanz differirt mit derjenigen der Schale (*me*). Deshalb meint MONTICELLI, dass der Stiel (*sti*) aus einem Secret der Hautdrüsen (?) bestehe. Nach PLATE (l. c.) sitzt ein kurzes, aber breites Stielchen (*sti*), welches das Ei an dem Wirthsthier befestigt, etwas excentrisch an dem Pole, wo sich das aborale Ende des Embryos befindet. Hierin weicht er wesentlich von MONTICELLI (l. c.) ab, wie schon ein blosser Blick auf die Abbildungen desselben beweist.

Die Eischale (*me*) wird von 2 dünnen und glatten Chitinhäuten gebildet, welche dicht auf einander liegen.

An dem breitem Pole des Eies, entgegengesetzt von dem bereits erwähnten Stiele, findet sich excentrisch ein feiner, zusammenge-

---

1) Fig. 68 hat Herr Prof. Dr. PLATE an der chilenischen Küste bei 75 facher Vergrößerung gezeichnet und mir freundlichst für meine Abhandlung zur Verfügung gestellt. Es ist dies die einzige nicht von mir gezeichnete Figur, welche sich auf meinen Tafeln vorfindet.

schrumpfter Endfaden (*ef*), „der wohl einen Ausguss der Vagina darstellt“. Dieses Anhangsgebilde, das ebenfalls an einen Stiel erinnert, hat WEBER (l. c.) bei seiner Art auch bemerkt und findet es genau entgegengesetzt von der Leiste, mit welcher das Ei auf der Krabbe festsetzt. Er nennt es eine kleine, schornsteinförmige Erhebung, welche aus Schalensubstanz besteht (cf. WEBER, tab. 2, fig. 6, 8, 9), und meint, dass dieselbe das Rudiment eines Organs sei, das anfänglich mächtiger und hakenförmig gebogen war. Es ist von bernsteinartiger Farbe wie die Schale und läuft in einen feinen Faden aus, welchen er für einen Ausguss des Oviducts hält. Nach ihm hin ziehen ganze Reihen von feinsten Bläschen. Soweit stimmt diese Darstellung mit der Ansicht PLATE'S (l. c.) im wesentlichen überein. Dann aber meint WEBER, dass dieser primitive Stiel (*ef*) mit dem Stiele (*sti*), den auch HASWELL (1888) von *T. fasciata* abbildet und der zum Anheften dient, identisch sei, was aber keineswegs der Fall ist. Die Sache verhält sich vielmehr so, dass die „schornsteinförmige Erhebung“ WEBER'S und der fadenförmige Stiel (*ef*) PLATE'S am oralen Pole identisch sind und dass HASWELL (l. c.) dieses Anhangsgebilde überhaupt nicht gesehen hat, wie es auch andern Autoren ergangen ist. Vielleicht fehlt auch dieses rudimentäre Gebilde den HASWELL'Schen Arten ganz und gar. Der Befestigungsstiel (*sti*) PLATE'S, HASWELL'S u. a. A. befindet sich stets am aboralen Pole des Embryos (Fig. 67 *eb*).

Ueber die Anheftungsstelle der Eier sagen die verschiedenen Autoren, welche die Temnocephalen lebend zu beobachten Gelegenheit hatten, dass sie sich ganz besonders an der Dorsalseite der Wirthsthiere, am Femur der Beine und unter dem Schwanze isolirt oder auch dicht bei einander angeordnet finden.

Bei *T. norae-zelandiae* fand ich unter dem conservirten Material einige Gruppen von 3 und mehr Eiern, welche ganz ähnlich mit einander verbunden waren, wie es MONTICELLI für *T. brevicornis* angiebt und wie ich es für *T. chilensis* bildlich fixirt habe, nur dass die Stiele hier bedeutend kürzer sind (cf. Fig. 65). Bei der aus 4 Eiern bestehenden Gruppe (Fig. 75) waren 3 von ihnen geöffnet und eins geschlossen; alle 4 standen auf sehr kurzen Stielen (*sti*) und waren unter einander durch feine Fädchen aus Kittsubstanz (*ks*) verbunden. In 3 Fällen hatten also die entwickelten Thierchen ihre Embryonalhülle (*me*) bereits verlassen. Das 4., noch geschlossene Ei liess wegen seiner Opacität nur sehr wenig von dem Embryo erkennen.

Die Grösse der Eier ist im Verhältniss zu den minimalen Mutterthieren eine ganz kolossale. Deshalb weiten sie den Uterus (Fig. 51 *ut*) ganz bedeutend aus und können nur einzeln denselben passiren, wobei die Umbildung des befruchteten Primordialeies in das mit Dotter und Schale versehene uterine Ei erfolgt. Die Form desselben ist ein langgestrecktes Ovoid, da der vordere Pol etwas spitzer als der hintere erscheint. Die Eischale (*me*) ist anfänglich noch sehr wenig gefärbt; die intensivere Tinction erfolgt erst, wenn das Schalendrüsensecret vollständig erhärtet ist.

Unter allmählicher Verringerung der Dottermasse geht nun auch der Furchungsprocess vor sich, und es zeigt sich auf Schnitten die erste Anlage des in der Entwicklung begriffenen Embryos. Während sich nun aber bei den ganz jungen Eiern die Dottermassen in abgegrenzten Zellen finden, verschwinden diese Zellgrenzen mit der beginnenden Embryonalentwicklung vollständig, und die Eischale, welche sehr dünn, durchsichtig und eben ist, wird zur Embryonalchale. Die einzelnen Entwicklungsstadien liessen sich leider bei dem geringen Beobachtungsmaterial nicht eruiren.

Bezüglich der Eianhänge, welche ich bei *T. chilensis* erwähnt habe, möchte ich noch ergänzend bemerken, dass sich dieselben auch bei *T. norae-zelandiae* sicher vorfinden. Ganz deutlich kann man am vordern Pole das Filament (Fig. 75 *ef*) und am hintern den kurzen, dicken Stiel (*sti*) erkennen. Das Filament (*ef*) war nicht mehr in seiner ursprünglichen Beschaffenheit, sondern nur noch rudimentär vorhanden, so dass ich über die Bedeutung desselben nicht ganz ins Klare kommen konnte. Ich neige jedoch der Meinung zu, dass das Filament entweder ebenfalls als Stiel fungirt oder respiratorische Functionen auszuüben hat.

Bei dem am Cephalothorax befestigten Ei ist zwischen der Eischale (Fig. 68 *me*) und dem deutlich durchschimmernden Embryo (*eb*) eine Flüssigkeitsschicht (*fl*) bemerkbar, welche eine Drehung des Embryos um die Längsaxe ermöglicht. An ihm lassen sich bereits ganz scharf die wichtigsten Theile des ausgewachsenen Thieres, der Saugnapf (*s*), der Magensack (*st*) mit dem Pharynx (*ph*), die ventralwärts eingeschlagenen Tentakel (*t*) und die schwachen Augenpunkte (*oc*) erkennen, so dass eine Metamorphose sicher ausgeschlossen ist. Von den Genitalien ist bei den Embryonen, die den ausgewachsenen Thieren äusserlich genau gleichen, nur dass sie durchsichtiger und selbstredend kleiner sind, noch nichts zu bemerken. Ihre Entwicklung erfolgt also offenbar erst später.

Sobald der Embryo (*eb*) zur Reife gelangt ist, springt die Eischale (*me*) transversal<sup>1)</sup> (cf. MONTICELLI 1898) auf, und das fertige Thierchen verlässt die schützende Hülle, um sich mit seinem Saugnapfe an dem Wirthsthiere zu befestigen. Ein eigentlicher Deckel ist bei den Eiern der chilenischen und neuseeländischen Formen nicht vorhanden, da die Schale ganz irregulär aufspringt, wie es auch MONTICELLI (1898) und WEBER (1889) bei ihren Arten gefunden haben. *Temnocephala* macht dadurch eine Ausnahme von sämtlichen Trematoden, deren Eier stets gedeckelt sind.<sup>2)</sup>

### Das Nervensystem.

(cf. Fig. 67, 69, 73, 74.)

Die Untersuchung des Nervensystems und der Sinnesapparate ist bei sämtlichen Plathelminthen mit grossen Schwierigkeiten verknüpft, da man nur aus lückenlosen Schnittserien nach allen drei Dimensionen des Raumes und bei vortheilhafter Tinction den Verlauf der Nervenfasern reconstruiren kann. Unnützlich ist hierbei jede Arbeit an Totalpräparaten. Auch *Temnocephala* liess mich in dieser Hinsicht nur äusserst mühsam und langsam vorwärtsschreiten, und erst nach bedeutendem Zeitaufwande gelang es mir, die Verhältnisse in den Hauptzügen, wie sie die Abbildungen darstellen, zu ermitteln. Dabei bin ich mir voll bewusst, dass sich noch manche Nervenfasern im *Temnocephalenkörper* vorfinden mag, welche meiner Beobachtung entgangen ist.

Besonders schöne Bilder lieferten die jüngern Thiere, bei denen die Genitalorgane noch nicht vollkommen entwickelt waren.

Die Färbung geschah mit DELAFIELD'schem Hämatoxylin und Orange-G. wozu bei einigen Exemplaren auch noch Eosin trat. Zur mikroskopischen Betrachtung diente die homogene Immersion<sup>1,16</sup> und Ocular 3 und 4. Die Schnittserien hatten eine Dicke von 5 bis 10  $\mu$ . Der leichtern Orientirung wegen sind auf Fig. 67 der Pharynx, der Magen, der Saugnapf und die Excretionspori mit eingezeichnet.

PHILIPPI (1870) hat, da er nur an lebenden Thieren und Totalpräparaten seine Untersuchungen anstellte, vom Nervensystem gar nichts gesehen und erwähnt nur zwei auf dem Rücken, im vordern Viertel der Körperlänge dicht bei einander gelegene rothe (!), ovale

1) Nach WEBER (1889) geschieht dies bei *T. semperi* longitudinal.

2) Nach WAGNER (1860) sind auch die Eier von *Dactylogyrus* deckellos.

Punkte, die er für Augen hält. Auch BLANCHARD spricht in GAY'S Zoologia chilena bei *T. chilensis* ebenfalls von zwei in einer Querlinie gelegenen Augen. SEMPER (1872) hat dagegen bei *Temnocephala* bereits das Gehirn beobachtet und giebt auf tab. 23, fig. 1 eine Abbildung davon. Auch beschreibt er es auf p. 308 l. c. als ein breites, aus zwei symmetrischen Lappen gebildetes Organ, welches dorsal vor dem Munde gelegen ist. Jede Hälfte des sicher constatirten obern Ganglions besteht aus fünf Lappchen, deren histologische Structur ihm unbekannt geblieben ist. Auf dem vierten Lappchen hat er jederseits ein grosses Auge gesehen, welches aus einem braunrothen, eine Linse (!) fast ganz umfassenden Pigmentfleck besteht. Sehnerven sind seiner Meinung nach nicht vorhanden, und völlig ergebnisslos war auch sein Suchen nach den einzelnen Theilen des Nervensystems.

Alle neuern Autoren, HASWELL (1888), WEBER (1889), PLATE (1894) und MONTICELLI (1898), welche einzelne Species monographisch bearbeitet haben, geben dagegen eine mehr oder minder ausführliche Darstellung des Nervensystems. Die ausführlichsten Ergebnisse über den Verlauf der peripheren Nerven finden wir bei HASWELL (l. c.) von *T. fasciata*, nur fürchte ich, dass er dabei seiner Phantasie etwas Spielraum gelassen und zu viel schematisirt hat, da es mir auch auf den dünnsten und durchaus vortheilhaft tingirten Schnittserien bei den stärksten Vergrösserungen nicht möglich gewesen ist, alle die feinen und feinsten Verästelungen und Commissuren zu ermitteln, welche HASWELL (l. c.) auf tab. 21, fig. 12 seiner Abhandlung darstellt. Dagegen bin ich über den Aufbau der Augen ein gut Stück weiter gekommen, muss aber erwähnen, dass HASWELL im Allgemeinen den Bau derselben schon ziemlich richtig erkannt hat.

Wie bei allen Plathelminthen, so ist auch bei *Temnocephala* das Nervensystem vom Körperepithel vollständig losgelöst, und fast alle seine Elemente finden sich innerhalb oder unmittelbar unter der Hautmuscularis, wo sie eine verhältnissmässig grosse Ausbreitung erlangen. Eine besondere Hülle<sup>1)</sup> fehlt sowohl den Nerven als auch den Ganglien; sie sind vielmehr direct in das Körperparenchym eingebettet.

Im vordersten Viertel des Körpers befindet sich vor dem Pharynx (Fig. 67 *ph*) das Centralorgan des Nervensystems, das Gehirn (*ge*), dessen Länge durchschnittlich 205  $\mu$  beträgt, während seine Breite

1) Das TASCHEBERG'sche Neurilemm.

medial 35 und an den breitesten Stellen sogar 45  $\mu$  erreicht. Es ist näher der dorsalen Körperseite gelegen und hat die Form eines breiten, medial comprimierten Bandes, welches lateralwärts ausgezogen ist. In vielen Punkten erinnert es an das Gehirn von *Tristomum molae*, worüber A. LANG (1880/81) eine eingehende und vortreffliche Studie publicirt hat. HASWELL (l. c.) findet das Gehirn von *Temnocephala* würfelförmig, während es nach WEBER (l. c.) aus zwei runden, seitlichen Ganglien besteht, die durch eine dünne Transversalcommissur verbunden sind. Bei *T. chilensis* setzt es sich aus zwei symmetrischen, in der Mitte verschmolzenen Theilen zusammen. Die seitlichen Anschwellungen bestehen aus grossen multipolaren Ganglienzellen (*ge*) mit körnchenreichem Inhalt und haben grosse ovale Kerne mit vielen kleinen Kernkörperchen; sie sind dorsal durch eine kurze Brücke verbunden. Neben diesen beiden Hauptganglien erwähnt WEBER (l. c.) für *T. semperi* noch zwei kleinere Seitenganglien, welche aber bei *T. chilensis* nicht vorkommen.

Alle Zellen des Gehirns sind peripher gelagert, während sich in der Mitte eine fein granuläre Substanz ohne zellige Structur befindet, die von Fortsätzen der beiderseitigen Ganglienzellen gebildet wird. Diese feinkörnige Masse wird von äusserst feinen Nervenfasern durchzogen (Fig. 73). Es sind dies die Ganglienzellfortsätze, welche in die im Centrum des Ganglions gelegene „Centralsubstanz“ eintreten und gleich gebaute Seitenäste abgeben. Sie erscheinen auf Transversalschnitten als Röhren mit dunklem Rande. Zwischen und auf ihnen befindet sich eine grobkörnig-fibrilläre Substanz von gleich dunklem Aussehen. Es ist dies jedenfalls die „LEYDIG'sche Punktsubstanz“. Am oralen Körperende sind oberhalb dieser Faserzüge noch mehrere Ganglienzellen gelagert (Fig. 67).

Ausserdem finden sich, wie schon früher erwähnt, Ganglienzellen mit grossen Kernen und amöbenartig ausgezogenem Körper auch im Pharynx (Fig. 74 *gz*) und Saugnapf. STIEDA, TASCHENBERG, SOMMER, LANG haben im Pharynx und in den Wänden der Saugnäpfe der Trematoden ebenfalls Ganglienzellen gefunden. Da diese Gebilde mit den Muskeln nirgends in Zusammenhang stehen und mit den Excretionsgefässen nicht communiciren, durch Cochenilletinctur auch nicht gefärbt werden, können sie weder Myoblasten noch Renal- oder Drüsenzellen sein, sondern müssen kleine peripherisch-motorische Nervencentra darstellen, welche zur Leitung bestimmter Muskelpartien dienen. BRAUN (1879—1893) hält dagegen bei Trematoden nicht alle diese Gebilde für Ganglienzellen, sondern meint, dass ein

grosser Theil dieser multipolaren Zellen jedenfalls dem Excretions-system angehöre.

Das Ektoplasma der Ganglienzellen ist hell, während das Entoplasma wesentlich dunkler erscheint und bei allen Ganglienzellen feinkörnig-fibrillär gebaut ist. Die Fortsätze derselben gehen nur aus der Randzone hervor. Bei Doppelfärbungen mit Hämatoxylin und Eosin finden sich neben blauen Körnchen auch kleinere rothe. Oft lassen sich auch Uebergänge in der Färbung erkennen, woraus hervorzugehen scheint, dass sich die rothen Granula aus den blauen allmählich differenziren.

Vom Gehirn gehen lateralwärts 3 Paar sehr breite, periphere Nervenstämmе (Fig. 67 *tne, anc, ine*) aus, welche stets nur die Fortsetzung der feinfibrillären Grundsubstanz der Ganglienzelle sind und daher stets ein helles Aussehen haben. Das vordere Nervenpaar spaltet sich bald nach seinem Austritt in zwei Aeste und sendet dann Ausläufer in die fünf Tentakel (*tne*). Leider konnte ich die Verbindung der Tentakelnerven mit den vom Gehirn ausgehenden Nervenästen bei *T. chilensis* nicht auffinden, habe sie aber bei *T. novae-zelandiae* sehr deutlich gesehen und auf Fig. 73 dargestellt. Es sind jedoch die Verhältnisse hier etwas anders als bei *T. chilensis* und erinnern mehr an die HASWELL'schen Angaben. Ich komme deshalb weiter unten noch besonders darauf zurück. In den Tentakeln erscheinen die Hauptnervenstämmе (Fig. 67 *tne*) wegen des contrahirten Zustandes der Finger gekrümmt und laufen in viele seitliche Fäden aus, welche sich bis in unmittelbare Nähe des Epithels verfolgen lassen.

Ausserdem kommen aus dem Gehirn noch 2 Paar breite Nervenstämmе (*anc, ine*), von denen das obere Paar (*anc*) einen dorso-lateralen Verlauf nimmt und sich an der Aussenseite der Hoden, nicht weit vom Körperande nach hinten erstreckt, während das untere Paar (*ine*) an der Ventralseite zwischen den Hoden und den Dotterstöcken entlang zieht. Innerhalb der beiden Nervenäste sind im Vorderabschnitte die Excretionsporen gelagert. Die dorsalen Nerven-züge (*anc*) konnte ich nur bis über die Mitte des Körpers verfolgen; dann verschwanden dieselben spurlos. Auch Commissuren waren bei ihnen nicht auffindbar. Viel weiter nach hinten, sogar bis in den terminalen Saugnapf (*s*) hinein, liessen sich die ventralen Nerven-stämmе (*ine*) erkennen. Diese ziehen in breiten, gebogenen Bändern um den Magensack (*st*) herum, lösen sich nach hinten, indem sie sich bedeutend verbreitern, pinselförmig auf und innerviren den aboralen

Körpertheil und die Muskelfelder des Saugnapfes. Zwei kräftige Commissuren ( $cm_1$  und  $cm_2$ ) sind zwischen diesen beiden Strängen ganz deutlich bemerkbar. Die obere ( $cm_1$ ) verläuft um den hintern Theil des Pharynx ( $ph$ ) und sendet jederseits einen Seitenast in denselben, wie Fig. 69 *ne* deutlich zeigt. Die zweite, sehr lange Transversalcommissur ( $cm_2$ ) zieht sich, den Conturen des Magens folgend, um den hintern Theil des Magensackes ( $st$ ) und um die Geschlechtstheile herum und versorgt das ganze Genitalfeld reichlich mit Nervenfasern. Ganz ähnliche Verhältnisse erwähnen auch LANG (l. c.) für *Tristomum molae* und WRIGHT u. MACALLUM (1887) für *Sphyranura*.

Weiter oben bemerkte ich bereits, dass es mir bei *T. novae-zelandiae* gelungen sei, die Verbindung der Tentakelnerven mit dem Gehirn festzustellen (Fig. 73). Bei dieser Species gehen vom Centraltheile des Gehirns ( $gc$ ) drei breite Nervenäste ( $neph. ine$  und  $ane. neo$ ) nach dem proximalen Körpertheile. Der mediale Ast theilt sich bald nach seinem Austritte in zwei gekrümmte Seitenäste ( $ane$  und  $inc$ ), so dass nun im Ganzen vier entstanden sind, die unmittelbar unter den Tentakeln durch eine breite Quercommissur ( $trc$ ) verbunden sind, von welcher sich dann die breiten Nervenäste ( $tie$ ) — hier sechs — nach den sechs Tentakeln ( $t$ ) abzweigen. Aehnlich liegen die Verhältnisse bei *T. fasciata*. WEBER (1889) sagt, dass er eine Transversalcommissur nicht beobachtet habe und dass bei HASWELL die fünf Tentakeläste zusammen im Caliber die Nervenstämme, von welchen sie sich abzweigen, überträfen, ohne dass eine weitere Quelle angegeben wäre, von der sie neue Nervenfasern erhalten. Ich kann nach meinen Beobachtungen bei *T. novae-zelandiae* die HASWELL'schen Angaben nur bestätigen, indem auch ich die Tentakeläste aussergewöhnlich breit angetroffen habe, so dass ihr Gesamtvolumen das der vier aus dem Gehirn entspringenden und nach dem oralen Körperende ziehenden Aeste allerdings wesentlich übersteigt.

Von dieser Kopfcommissur ( $trc$ ) führen zwei schmalere Nervenäste ( $nc$ ) lateral nach hinten und vereinigen sich mit dem jederseits aus dem hintern Theile des Gehirns ausgehenden obern Nervenpaar ( $neo$ ), welches ein weiteres Nervenpaar ( $ane$ ) dorsalwärts an den Seiten des Körpers nach hinten schickt, während noch ein drittes, breiteres Paar ( $inc$ ) — entsprechend der kräftigern Musculatur — ventralwärts denselben Verlauf nimmt, wie ich es vorhin bei *T. chilensis* (Fig. 67 *inc*) beschrieben habe.

Wir sehen also hier drei Nervenpaare aus dem Gehirn kommen, wovon sich das mittlere noch einmal spaltet, so dass in Wirklichkeit

vier Paare von Nerven aus dem hintern Theile des Gehirns resultiren. Nach HASWELL (1888) treten drei, nach WEBER (1889) dagegen nur zwei Paar Nervenstämme aus dem Gehirn aus.

Besonders auffällig ist es, dass hier der centrale Nervenplexus vom Parenchym gar nicht abgesetzt erscheint und dass Dorsoventralmuskelfasern (*dcm*) das Gehirn in allen Theilen durchsetzen, hin und wieder auch Pigmenteinlagerungen (*pi*) zwischen den peripheren Theilen desselben anzutreffen sind. Zahlreiche Ganglienzellen (*gz*) mit grössern und kleinern Kernen liegen symmetrisch angeordnet in der Gehirnmasse. Alle Kerne (*n*) sind scharf conturirt und erscheinen auf conservirten Präparaten unregelmässig grobkörnig mit je einem excentrisch gelagerten runden Kernkörperchen. Die kleinern Kerne haben eine ellipsoide Form, während die grössern auf Durchschnitten fast halbmondförmig erscheinen; es läuft jedoch nur das eine Horn spitz aus, während das andere abgerundet ist.

Die einzelnen Ganglienzellen sind nirgends scharf abgegrenzt, sondern gehen in ein maschiges Gewebe über. Breite Nervenfaserszüge durchsetzen das Centralorgan nach allen Seiten und bilden gleichsam Commissuren zwischen den austretenden Nerven. Danach würde das ganze Gehirn nichts anderes darstellen, als eine sehr breite Quercommissur zwischen den einzelnen Nervenästen mit einer grössern oder geringern Zahl von Ganglienzellen. Die Nervenäste setzen sich aus feinsten Fibrillen zusammen, welche die directen Fortsätze der Ganglienzellen sind.

### Die Sinnesorgane.

Bei allen Thieren, welche zum Parasitismus übergehen, tritt nach und nach eine Degeneration der Respirations- und Locomotionsorgane, des Nervensystems und auch der Sinnesorgane ein, während sich eine Steigerung in der Entwicklung der Genital- und Haftorgane bemerkbar macht. Da nun unsere Species noch keine rein parasitäre Lebensweise führt, muss diese regressive resp. progressive Organmetamorphose noch im Anfangsstadium stehen, was durchaus mit meinem bisherigen Befunde übereinstimmt und sich auch bei den Sinnesorganen wiederfindet. Gesichts- und Tastorgane — (Gehör-, Geschmacks- und Geruchsorgane sind nicht nachzuweisen, finden sich überhaupt bei allen Plathelminthen fast gar nicht) — erinnern bei den Tenucoephalen viel mehr an freilebende Turbellarien als an die dem Parasitismus verfallenen Trematoden.

Betrachten wir nun zunächst die Organe für die Lichtempfindung,

## a) die Augen.

(cf. Fig. 71, 72 a–g, 73.)

Schon PHILIPPI (1870) und nach ihm SEMPER (1872) und alle folgenden Autoren erwähnen bei den Temnocephalen 2 Augen, die aber bisher nur sehr wenig eingehend beschrieben worden sind. Ich bin in der Lage, auf Grund eingehender Untersuchungen eine ausführlichere Darstellung des optischen Apparats geben zu können.

PHILIPPI (l. c.) constatirt, dass die Augen von *T. chilensis* oval und mit rothem Pigment versehen sind. Weiter kommt auch SEMPER (l. c.) nicht, nur bemerkt er noch, dass sie dem Gehirn unmittelbar aufliegen, ein Nervus opticus also nicht vorhanden ist. PLATE (1894) erwähnt in seinen kurzen Mittheilungen ebenfalls, dass die beiden rothen Augenflecke dem Gehirn direct aufliegen und vorn eine Linse tragen; ferner findet er auch rothes Pigment um die benachbarten grossen Bindegewebszellen vertheilt. WEBER (1889) berichtet von *T. semperi*, dass jedes Auge aus einem Pigmentfleck besteht, der 2- oder 3zellige Körper, die vielleicht lichtbrechend wirken, einschliesst. Zwei von diesen liegen nach aussen, einer dagegen nach innen. Ferner bemerkt er ebenfalls, dass die Augen unmittelbar auf den Gehirnganglien liegen und erst im vorgerückten Embryonalstadium auftreten. HASWELL (1888) weicht bei seiner Darstellung wesentlich von WEBER ab und nähert sich mehr dem wirklichen Bau des Temnocephalenauges. Die Angaben von MONTICELLI (1898) bedeuten keinen Fortschritt in der Kenntniss des optischen Organs, und VAYSSIÈRE (1892, 1898) ignorirt es ganz.

*T. chilensis* sowohl wie auch *T. novae-zelandiae* haben 2 Augen (Fig. 67 oc), welche zu beiden Seiten der Medianlinie vor dem Pharynx (*ph*) liegen und schon mit Lupenvergrösserung zu erkennen sind. Meine Untersuchungen geschahen an Frontal-, Sagittal- und Transversalserien von  $5 \mu$  Dicke mit der homogenen Immersion  $\frac{1}{16}$  und den Ocularen 2, 3, 4 bei einer Tubuslänge von 170 mm. Um eine recht scharfe Differenzirung der einzelnen Elemente zu erzielen, habe ich eine dreifache Schnittfärbung mit den bekannten Tinctionsmitteln vorgenommen.

Die genauen Maassverhältnisse bei Fig. 73 sind folgende:

- a) Untere Entfernung der Augen =  $160 \mu$ ,
- b) Obere Entfernung der Augen =  $120 \mu$ ,
- c) Entfernung der obern beiden Ganglienzellen =  $100 \mu$ .
- d) Höhe der Ganglienzellen über dem Pharynx =  $90 \mu$ ,

e) Entfernung des obern Augenrandes vom Pharynx = 70  $\mu$ ,

f) Entfernung des untern Augenrandes vom Pharynx = 40  $\mu$ .

Wie schon weiter oben erwähnt worden ist, unterscheidet man zwei Gehirnpartien (*gc*), welche durch eine Transversalcommissur von fibrillärer Beschaffenheit mit einander verbunden sind. Auf jeder Partie befindet sich ein deutlicher Pigmentfleck (*piz*), der bei meinem conservirten Material stets tiefschwarz erschien, in frischem Zustande aber nach den identischen Angaben von PHILIPPI (l. c.) und PLATE (l. c.) eine rothe Färbung aufweist. WEBER (l. c.) sagt dagegen ausdrücklich, dass ihm bei seiner Species auch im frischen Zustande das Pigment immer schwarz erschienen sei. Es variirt also offenbar die Färbung der Augen bei den verschiedenen Species; denn die dem Gehirn aufliegenden Pigmentflecke (Fig. 71 *piz*), die nicht solid, sondern nach beiden Seiten schalen- oder becherförmig ausgehöhlt sind (*ib*, *ub*), stellen eben die Augen dar, welche schräg nach aussen und oben gerichtet sind, doch so, dass ihre Axen vertical auf einander stehen. Die innern Augenbecher (*ib*) sind einander zugekehrt, während die äussern (*ub*) nach aussen geöffnet sind. Für die Lichtwahrnehmung haben diese Becher offenbar keine Bedeutung, da sie mit den Nerven nicht in Verbindung stehen. Sie dienen vielmehr nur als „Blendvorrichtung“, wodurch ermöglicht wird, dass nur einige Strahlen zu dem im Becher liegenden percipirenden Apparat gelangen können. Gleichzeitig werden von den Lichtstrahlen, welche die Augen treffen, nur zwei Becher ganz durchleuchtet, so dass die Thierchen auf diese Weise eine Vorstellung von der Richtung bekommen, aus welcher die percipirten Lichtstrahlen stammen.

Jedes Auge hat also plastisch betrachtet die Form eines aus Pigment gebildeten Doppelbeckers (Fig. 71, 72, 73), welcher ziemlich tief unter dem Epithel gelegen ist, da auf dieses zunächst eine dünne Ringmuskelschicht und dann eine eben solche Langsmuscularis folgt. Darunter befindet sich eine schwache Pigmentlage, und noch tiefer und vollkommen abgesondert davon liegt das Pigment in dichter Anhäufung. In dieser Höhe finden sich auch die Augen.<sup>1)</sup>

1) LANG (1880/81) behauptet, dass bei den jungen Polycladen oder Polycladenlarven die ursprüngliche Anlage der Augen in dem als Körper-epithel differenzirten Ektoderm des Embryos erfolgt und dass dieselben erst secundär in das Mesoderm einwandern. — Nach den Untersuchungen GOETTE's (1886) an *Stylochus pilidium* sind jedoch nur die lichtbrechenden Körper des Auges ektodermaler Herkunft, während die schüssel-förmigen Pigmentanhäufungen an der Innenfläche der Ektodermzellen dem

Die Zusammensetzung derselben ist bei den Temnocephalen eine recht complicirte (Fig. 73). Es lassen sich deutlich zwei Theile an ihnen unterscheiden: Pigmentbecher (Fig. 71 *ib.*, *üü*) und percipirender Apparat. Letzterer ist der wesentlichste Theil und setzt sich aus dem Sehkolben (Fig. 73 *skb*), der Sehzelle (*szl*) und dem Nervenfortsatze (*neo*) zusammen. Durch die Art der Innervation des Auges wird bedingt, dass diese percipirenden Theile nicht vertical über einander, sondern horizontal neben einander gelagert sein müssen, dass also die Sehzellen (*szl*) vor der diaphragmaartigen Oeffnung des Pigmentbeckers nicht vertical nach oben, sondern schräg nach aussen gelagert sind.

Der Pigmentbecher, welcher von dorsoventralen Muskelzügen (*dm*) und Parenchymgewebe umhüllt ist, setzt sich aus zahllosen runden, dunkelbraunen, ja fast schwärzlichen und nahezu gleich grossen Pigmentkörnchen zusammen<sup>1)</sup>, welche dem sich bis zu den Augen hin erstreckenden Hautpigment entstammen. Es sind demnach die Augenbecher jedenfalls dadurch entstanden, dass sich das Hautpigment um die freien Enden der Ganglienzellen herumgelagert hat. Besonders dicht liegen die Pigmentkörnchen am Innenrande der Zelle (*piz*), während sie nach dem Aussenrande hin lockerer angeordnet erscheinen.

Die ganze Pigmentansammlung des Auges bildet nur eine Zelle (*piz*) mit einem deutlich wahrnehmbaren grossen Kern (*n*), welcher an einer pigmentfreien Stelle nach dem Innenrande zu sichtbar wird. Sollte eine solche Stelle nicht auffindbar sein, so muss man eine Entfärbung des Pigments mit Wasserstoffsperoxyd ( $H_2O_2$ ) vornehmen, da absoluter Alkohol ( $C_2H_6O$ ), Kaliumchlorat ( $KClO_3$ ), Salzsäure ( $HCl$ ) und auch Salpetersäure ( $HNO_3$ ) keinen Einfluss auf die Farbe des Pigments ausüben. Der Kern (*n*) der Pigmentzelle (*piz*) erscheint homogen gefärbt und hat in seinem Centrum

Entoderm angehören. — V. GRAFF (1882) meint dagegen in seiner Monographie der Turbellarien, dass die linsenlosen Pigmentaugen zweifellos dem Epithel, die linsentragenden dagegen dem Parenchym angehören. — JÄNICHEN (1898) hat bei seinen Turbellarienstudien beobachtet, dass bei der Regeneration der Augen Pigmentzellen und lichtempfindliche Zellen sowohl im Mesoderm wie auch im Ektoderm entstehen, doch ist von der Regeneration wohl nicht immer mit absoluter Sicherheit auf die Ontogenie zu schliessen.

1) CARRIÈRE (1885) sagt, dass die Pigmentkörnchen überall ganz verschiedene Grösse haben. Ich habe dies jedoch nicht finden können, und JÄNICHEN (l. c.) verneint es ebenfalls.

ein intensiv tingirtes Kernkörperchen. Die Anordnung des Pigments in Schalen- oder Becherform zeigen die in Fig. 72 a—g dargestellten, in verschiedener Höhe durch das Auge von *T. novae-zelandiae* geführten Schnitte.

In diese schalenartigen Vertiefungen (Fig. 71 *ib*, *üb*) der Pigmentzelle (*piž*) schiebt sich nun von rechts und links je eine Sehzelle (Fig. 73 *szl*) ein, welche den Innenraum vollständig ausfüllt. Der bei weitem grössere Theil derselben liegt ausserhalb und bildet einen etwas schiefen Kegel, welcher in einen kräftigen Nervenfortsatz (*neo*) übergeht, der sich mit jenem lateralen Nervenaste (*ne*) vereinigt, welcher die obere Quercommissur (*tre*) und den aus dem obern Theile des Gehirns entspringenden Seitennervenast (*ane*) verbindet oder wie bei den medialwärts gerichteten Bechern in den Centraltheil des Gehirns (*ge*) übergeht. Da, wo die Ganglienzelle den Pigmentbecher verlässt, findet sich eine helle, nur wenig tingirte Schicht, welche immer von zartesten Fäserchen durchsetzt wird, die nach der ausserhalb gelegenen Plasmamasse ziehen. Unmittelbar hinter dieser Schicht, am distalen Ende liegt der grosse, eigenthümlich geformte Nucleus (*n*), welcher granulirt erscheint und einen grossen Nucleolus enthält, der peripher sehr stark tingirt ist, während der Centraltheil desselben nur wenig Farbstoff aufgenommen hat. Die Kerne der Ganglienzellen (*gz*) sind sämmtlich viel schwächer gefärbt als die Kerne des umgebenden Parenchyms. Das Plasma der Sehzellen ist reticulär gebaut und wird in der Längsrichtung der Zelle von vielen, theilweise verfilzten Fibrillen durchsetzt. Am distalen Ende ziehen sie sich in äusserst feine, dicht an einander liegende Fäserchen aus und bilden gemeinschaftlich den Nervus opticus (*neo*). Ganz eigenthümlich sieht das proximale Ende der Zelle aus, soweit es im Pigmentbecher (*ib*, *ab*) steckt. Auf dieser kurzen Strecke befinden sich zwischen der Sinneszelle (*szl*) und der Becherwandung viele gleichmässig dicke, flaschenförmige Stäbchen (*skb*), welche an der Basis zu einer homogenen Substanz verschmelzen, während sie nach aussen als äusserst zarte Plasmafasern in die Sinneszelle übergehen und diese wahrscheinlich durchsetzen. Anfangs sind die Plasmafasern getrennt, verfilzen aber später mit einander, trennen sich dann wieder und bilden am distalen Pole den Nervenfortsatz (*neo*). Zwischen den einzelnen Stäbchen (*skb*)<sup>1)</sup> entstehen auf diese Weise langgestreckte Zwischenräume, welche eine homogene Färbung aufweisen und voll-

1) HESSE (1897) nennt sie Sehkolben.

ständig hell wie Vacuolen erscheinen. Ob man nun diese aus Stäbchen zusammengesetzten, vom Pigmentbecher umschlossenen Theile des percipirenden Apparats mit LANG (l. c.) als Krystallkörper oder mit HESSE (l. c.) als Theil der Sinneszelle, die nicht nur leitende, sondern auch percipirende Function besitzt, aufzufassen hat, überlasse ich dem Urtheile der Physiologen. Bei *Temnocephala* erscheint mir die letztere Ansicht die treffendere zu sein, so dass sich demnach der ganze percipirende Apparat nur aus einer einzigen Zelle zusammensetzt und lichtempfindliche Zellen und Sehkolben ein morphologisches Ganzes bilden.

Zu erwähnen wäre nun noch, dass sich an beiden Seiten der Sehkolben, also auch zwischen den Enden der vereinigten Stäbchen und der Wand des Pigmentbechers, ein freier, heller Ring zeigt. v. GRAFF (1882) nimmt an, dass derselbe auch am lebenden Thiere vorhanden und von einer gallertartigen Masse ausgefüllt sei. CARRIÈRE (1885) behauptet dagegen, dass sich erst unter Einwirkung der Reagentien die Sehkolbenbasis von der Pigmentbecherwandung löst und auf diese Weise der helle Ring entsteht. Auch BÖHMIG (1887, 1891) ist derselben Ansicht; nach ihm füllen also die Endkolben den Pigmentbecher im lebenden Zustande vollständig aus. Ebenso sagt auch HESSE (l. c.), dass sich die Enden der Sehzelle der Pigmentzelle dicht anlegen. Ich bin leider nicht in der Lage, diese Frage an meinem conservirten Material lösen zu können, neige jedoch nach meinen Beobachtungen der BÖHMIG-CARRIÈRE-HESSE'schen Meinung zu.

Weiter oben erwähnte ich, dass PHILIPPI (1870) und PLATE (1894) die Augen von *Temnocephala* im frischen Zustande roth pigmentirt gefunden hätten, während ich bei den conservirten Thierchen nur schwarzbraune Pigmentansammlungen gesehen habe. Es erklärt sich dies vielleicht daraus, dass die Sehzellen ungefärbter Augen bei *Temnocephala* röthlich gefärbt sind, wie es HESSE (l. c.) bei verwandten Formen beobachtet hat, und dass die rothe Farbe der Augen von der Sehzelle und nicht vom Pigment herrührt. Diese röthliche Färbung verschwindet jedoch nach und nach vollständig. „Es liegt nun die Vermuthung nahe, dass wir es hier mit einem Stoffe zu thun haben, der dem Sehporper der Wirbelthieraugen entspricht“ (cf. HESSE l. c.). Auch LEYDIG hat die Sehkolben bei Trematoden im frischen Zustande hellroth gefunden, und zwar ist er der erste, welcher diese Beobachtung gemacht hat.

Von grösstem Interesse ist es, dass die Augen der Temnocephalen dem Bau nach mit denen der Rhabdocölen, Tricladen, Polycladen und Trematoden im Princip übereinstimmen; denn alle weisen dieselbe gegenseitige Lagerung der wichtigsten Theile auf. BÖHMIG (1887) fand allerdings bei den meisten Rhabdocölen daneben noch besondere Zellen, welche er „Linsenzellen“ nennt. BÜRGER (1890) erwähnt sogar bei den Nemertinenaugen ganz ähnliche Verhältnisse wie bei den Turbellarienaugen, nur dass nach seinen Angaben die Selkolben ganz sicher die Wand des Pigmentbeckers erreichen, während dies sonst noch hypothetisch ist.

Die gegenseitige Lage der einzelnen Bestandtheile der Augen aller Plathelminthen, bei denen die Retinazellen s. Sinneszellen dem Pigment stets ihre äussern Enden zuwenden, bedingt, dass es sämtlich invertirte Augen sind.

#### b) Die Tastorgane.

Das vordere Körperende von *T. chilensis* und *T. novae-zelandiae* ist mit einem besondern Reichthume von Nervenfasern (*tn*e) versehen, die sich nach den Tentakeln hin erstrecken, dort vielfach verzweigen und unmittelbar bis an das Epithel (*e*) reichen. Dies alles spricht für eine gesteigerte Sensibilität des Vorderendes. Wenn nun auch keine specifischen Tastorgane ausgebildet sind, so übernehmen doch offenbar die Tentakel (*t*) diese Function. HASWELL (1888) sieht sie sogar als besondere Sinnesorgane an. PLATE (1894) ist der Ansicht, dass sie „der Sitz eines feinen Tastvermögens sind, da sie zahlreiche, vereinzelt stehende Epithelzellen mit einem dichten Besatz von Sinnesstäbchen“ aufweisen. Die Tentakel sind in einer beständigen Bewegung begriffen, so dass es aussieht, als ob sie die ganze Umgebung ihres Aufenthaltsortes abtasten wollten. Es ist dies jedoch keineswegs der einzige Zweck der Bewegungen, da die Tentakel auch, wie weiter oben gezeigt worden ist, der Nahrungszufuhr dienen. Ihr Vorderende ist retractil, die Muskeln wirken also als Retractoren; ja es hat sogar den Anschein, als ob die Finger fernrohrartig verkürzt und vorgestreckt werden könnten, da im contrahirten Zustande hin und wieder Querfältelungen auftraten.

### Biologisches.

Die *Temnocephalidae* nehmen unter den monogenetischen Trematoden, deren 1. Familie sie nach der bisher herrschenden Ansicht bilden, in so fern eine Ausnahmestellung ein, als sie keine echten Parasiten sind, sondern nur als Commensale der Wirthsthiere oder auch als Raumparasiten (cf. BRAUN, Vermes p. 511) angesehen werden können, da sie nach den identischen Berichten der neuern Forscher — HASWELL (1888 p. 279—302), WEBER (1889 p. 1—29), PLATE (1894), MONTICELLI (1888; 1889) — weder Blut noch Schleim noch Epitheltheilchen ihrer Wirthe verzehren, sondern sich vielmehr von kleinen Daphniden, Copepoden, Rotatorien, Infusorien und Insectenlarven ernähren und ihre Wirthsthiere nur zur Locomotion benutzen.

Die Temnocephalen bewohnen fast alle äussern Theile der lang- und kurzschwänzigen tropischen Süsswasser-Decapoden, sind somit an die Bedingungen des Aufenthaltsortes derselben gebunden und können, wenn man sie von dort entfernt, nur kurze Zeit am Leben erhalten werden. PHILIPPI (1870 p. 35—42) gelang es, 200 dieser Thierchen in einer Schüssel mit reinem Wasser mehrere Tage lebend aufzubewahren, während ihre Wirthsthiere bald abstarben. WEBER (l. c.) hat einige von ihrem Wirthe entfernte Exemplare Wochen lang lebend erhalten, während andere in kurzer Zeit zu Grunde gingen. Beliebt er sie aber auf den Krabben und brachte sie mit diesen in Behälter, welche Scherben, Steine und nur wenig Wasser enthielten, so blieben sie sehr viel länger am Leben.

Die von WEBER untersuchte Species fand sich ausschliesslich auf *Telphusa*-Arten, aber nie auf den mit ihnen vergesellschafteten Palaemoniden. WOOD-MASON (1875 p. 336—337) glaubt, dass ein von ihm in Britisch-Indien gefundenes Exemplar einem Flussfische angeheftet gewesen sei. Doch ist dies jedenfalls ein Irrthum, da ein derartiges Wirthsthier für die Temnocephalen sonst nirgends gefunden worden ist. PLATE (l. c.), welcher seine Beobachtungen bei Valparaiso und Santiago an den auf *Aeglea laevis* LEACH lebenden und frisch gefangenen Exemplaren anstellte, sagt, dass sie sich besonders zwischen den Zangen der grossen Scheeren aufhalten, weil sie dort am leichtesten kleine Partikelchen von den Fleischstückchen, welche die Krebse ergriffen haben, als Nahrung erhaschen können. Sehr zahlreich finden sie sich auch am Femur der Beine und an der Ventralfläche des Cephalothorax, während die abgesetzten Eier fast

ausschliesslich auf der Unterseite des Abdomens der Wirthsthiere angeheftet sind.

Manchmal verlassen die ausgewachsenen Thierchen ihren Wirth und bewohnen dann vorübergehend andere feste Gegenstände, wie PHILIPPI (1870 p. 37—38) berichtet, welcher in Chile selbst eingehende Beobachtungen über die Lebensweise dieser Thierchen angestellt hat.

Ihre Bewegungen gleichen denen der Hirudineen. Der Saugnapf dient ihnen zur Anheftung an dem Boden der Gewässer, an festen Gegenständen, ja sogar an der Oberfläche des Wassers, wobei der Körper natürlich mit der Rückenfläche nach unten hängt. In dieser Lage verharren sie oft Stunden lang ganz ruhig oder machen höchstens mit den Tentakeln schwache Bewegungen. Plötzlich aber strecken sie den Körper lang aus, bewegen das orale Körperende und die Finger äusserst lebhaft hin und her, als ob sie etwas erhaschen wollten. Diese Bewegungen sind bedeutend lebhafter als bei allen verwandten Formen. Nach HASWELL (l. c.) krümmen sie sich bei fixirtem Terminalende vollständig ventralwärts, strecken sich dann wieder aus und machen mit den Tentakeln zur Orientirung tastende Bewegungen, indem sie sich aufrichten und sogar theilweise um ihre eigene Axe drehen, wobei die sich kreuzenden Muskeln in Action treten.

Bei Ortsveränderungen gleichen ihre Bewegungen denen der Spannerraupe und der Hirudineen, wobei besonders das Haftorgan und die Tentakel wirksam werden. Sie befestigen das Vorderende mit den Tentakelspitzen, welche sie wie Saugorgane benutzen und ziehen den terminalen Saugnapf unter convexer Krümmung des ganzen Körpers dicht heran, heften nun diesen fest und strecken den Kopftheil weit nach vorn aus. Dann wiederholen sie diese Bewegungen so oft, bis sie schliesslich am Ziele angelangt sind.

Ueber schwimmende Bewegungen habe ich in der gesammten Literatur der Temnocephalen nirgends eine Andeutung gefunden, woraus hervorgeht, dass sie nie in schwimmendem Zustande beobachtet worden sind.

### Geographische Verbreitung.

Hinsichtlich der geographischen Verbreitung der Temnocephalen lässt sich bislang nur sehr wenig sagen, da die Kenntniss derselben noch zu dürftig ist. Nach dem heutigen Standpunkte der zoologischen Forschung ist als sicher anzunehmen, dass die *Temnocephalidae* nur

Die verschiedenen Species des Genus *Tennocephala* und ihre Wirthsthiere.

| Lfd. No. | Species                     | Author     | Jahr der Entd. | Wirthsthier   | Fundort                                  |
|----------|-----------------------------|------------|----------------|---|--|
| 1.       | <i>T. chilensis</i>         | BLANCHARD  | 1849           | <i>Aeglea laevis</i> LEACH.   | Chile                                    |
| 2.       | <i>T. fasciata</i>          | HASWELL    | 1887           | <i>Astacopsis serratus</i> SHAW.  | Neusüdwales                              |
| 3.       | <i>T. quadricornis</i>      | HASWELL    | 1887           | <i>Astacopsis franklinii</i> GRAY   | Tasmanien                                |
| 4.       | <i>T. minor</i>             | HASWELL    | 1887           | <i>Astacopsis bicarinatus</i> GRAY  | Neusüdwales, Victoria                    |
| 5.       | <i>T. novae-zelandiae</i>   | HASWELL    | 1887           | <i>Paracanthrops novae-zelandiae</i> WHITE und <i>Paranephrops scotus</i> HUTTON                            | Neuseeland                               |
| 6.       | <i>T. brevicornis</i>       | MONTICELLI | 1889           | <i>Hydromedusa macrilmiliani</i> MIKAN., <i>Hydromedusa tectifera</i> COPE und <i>Hydraspis gibba</i> SHAW. | Brasilien                                |
| 7.       | <i>T. semperi</i>           | WEBER      | 1889           | <i>Tephusa</i> -Arten   | Philippinen, Sumatra, Java und Celebes   |
| 8.       | <i>T. madagascariensis</i>  | VAYSSIÈRE  | 1892           | <i>Astacoides madagascariensis</i>  | Madagascar                               |
| 9.       | <i>T. iheringii</i>         | HASWELL    | 1893           | <i>Ampullaria</i> sp.   | Brasilien                                |
| 10.      | <i>T. comes</i>             | HASWELL    | 1893           | <i>Astacopsis serratus</i> SHAW.  | Neusüdwales                              |
| 11.      | <i>T. dandyi</i>            | HASWELL    | 1893           | <i>Astacopsis bicarinatus</i> GRAY  | Neusüdwales, Victoria                    |
| 12.      | <i>T. engeli</i>            | HASWELL    | 1893           | <i>Eugens fossor</i> ERICHSON   | Gippsland                                |
| 13.      | <i>T. mexicana</i>          | VAYSSIÈRE  | 1898           | <i>Cambarus digneti</i>   | Mexico                                   |
| 14.      | <i>T. arenos</i>            | MONTICELLI | 1898           |   | Brasilien                                |
| 15.      | <i>T. tumbesiana</i> n. sp. | WACKE      | 1899           | <i>Parastacus</i> sp.   | Halbinsel Tumbes bei Talcahuano (Chile). |

in der tropischen und subtropischen Zone und in deren unmittelbaren Nachbarschaft vorkommen. Dasselbst finden sie sich nach WEBER (1889 p. 4) sehr localisirt, „oft nur in einem kleinen Bezirke eines Baches oder Flusses, dann aber meist sehr zahlreich“. Die bis jetzt bekannten, auf der vorhergehenden Seite übersichtlich zusammengestellten Species hat man in Amerika, Afrika, Asien und Australien und zwar in folgenden Ländern gefunden: Brasilien, Chile, Mexico, Madagascar, Celebes, Java, Philippinen, Sumatra (bis 1560 m hoch über dem Meere), Gippssland, Neuseeland, Neusüdwales und Tasmanien.

### Systematisches.

In den ältern Systemen der Trematoden von DIESING (1850), BURMEISTER (1856), P. J. VAN BENEDEN (1854; 1858 II), LEUCKART (1856) und TASCHENBERG (1879) ist *Temnocephala* nicht erwähnt, weil die Stellung dieses in der Mitte des 19. Jahrhunderts entdeckten Thierchens noch keineswegs sicher war. Erst MONTICELLI (1898), welcher sich in seinem im Jahre 1889 publicirten System vielfach an TASCHENBERG (l. c.) anschliesst, erwähnt als zweite Familie der Monogenea „Temnocephaleae HASW.“ mit *Temnocephala* BLANCH.

Ueber die Aufnahme der Temnocephaleae als besondere Familie sagt BRAUN (1879/93), dass sich dies ganz von selbst rechtfertige, „wenn man die betreffende Gattung überhaupt, wie es SEMPER (1872) zuerst ausgesprochen hat, als zu den Trematoden gehörig betrachtet. *Temnocephala* bietet allerdings eine Reihe von Besonderheiten dar, und die Frage ist trotz der Arbeiten von HASWELL (1888) und WEBER (1889) gerechtfertigt, ob *Temnocephala* ein Trematod ist.“

WEBER (l. c.) führt in seiner Monographie 7 Punkte an, in denen *Temnocephala* von dem gewöhnlichen Bau der monogenetischen Trematoden abweicht. Kritisch beleuchtet bleiben aber von diesen 7 abweichenden Punkten nur 3 bestehen, da sich zunächst ein einfacher Darmcanal ohne Gabelung oder seitliche Anhänge auch bei andern Trematoden<sup>1)</sup> vorfindet, und einzellige Hautdrüsen mit sehr langen Ausführsgängen auch im vordern Körperabschnitte der Gyrodactyiden vorhanden sind. Ferner steht in Bezug auf die dorsale Lage der Excretionspore *Temnocephala* keineswegs isolirt da, wie WEBER annimmt, da sich dieselbe Lage bei den meisten Vertretern der Monogenea vorfindet. Der Dotter-

1) z. B. *Gasterostomum* und *Tetraonchus*.

stock ist freilich nur einfach, weist aber durch die beiden Ausführungsgänge auf die ursprüngliche Duplicität des Organs hin. Die Anordnung der Geschlechtsorgane im hintern Körperende hat *Temnocephala* zwar mit *Diplozoon paradoxum* NORDM. gemein, erinnert aber doch dadurch wie durch „das Verhalten des Cirrus zum Uterus“, durch „das grosse Receptaculum seminis“ und durch „den kurzgestielten Keimstock“ sehr an die rhabdocölen Turbellarien, obgleich diese nicht 4 Hoden haben. Den Temnocephalen fehlt dagegen die Hautwimperung, welche nach der v. GRAFF'schen Diagnose der Turbellarien (1882 p. 202) das charakteristische Unterscheidungsmerkmal zwischen Turbellarien und Trematoden ist. Deshalb stellt auch BRAUN (l. c.) die Temnocephalen zu den Trematoden.

Durch das Studium reifer Embryonen haben SEMPER (1872 p. 307), WEBER (1889) und MONTICELLI (1889) nachgewiesen, dass die Temnocephalen keine Metamorphose durchmachen, sondern schon in der Eischale dem entwickelten Thiere völlig gleichen, die Genitalorgane ausgenommen. Es ist also, wie schon vorher gesagt wurde, absolut sicher, dass sogar den Embryonen der Temnocephaleae die Hautwimperung vollkommen fehlt, wie es auch bei *Udonella* und *Epibdella* der Fall ist. „In dieser Beziehung stehen also die Temnocephalen wie die Tristomeen den hypothetischen turbellarienähnlichen Stammformen der Trematoden ferner als *Polystomum* und *Diplozoon*, deren Larven bekanntlich bewimpert sind“. Für die Verwandtschaft mit den Tristomiden spricht einzig und allein der hintere Saugnapf. Da sich auch in anatomischer Hinsicht wesentliche Differenzen ergeben haben, so können Tristomiden und Temnocephalen unmöglich nahe verwandte Formen sein. Dieselben nehmen mithin eine ganz exceptionelle Stellung unter den Trematoden ein. Sie sind zwar im Laufe der Zeit äusserlich sehr modificirt worden, erinnern aber im Digestions- und Genitalapparate, wie in der gesamten innern Organisation ungemein an die turbellarienähnlichen Vorfahren. <sup>1)</sup>

1) Trematoden und Turbellarien sind wegen ihrer einfachen Haut, wegen ihrer Uebereinstimmung in der Architektur und wegen ihrer ziemlich identischen Anordnung der Körpermuskeln, ferner wegen des gleichen Verhaltens der Parenchymücken zu den Excretionsorganen, wegen der weitgehenden Uebereinstimmung in der Beschaffenheit der Genitalorgane und dem im Princip nicht abweichenden Bau des Nervensystems nahe verwandte Ordnungen. Es scheint deshalb unzweifelhaft, dass die Trematoden von einer Thiergruppe abstammen, welche den Turbellarien ganz nahe gestanden hat.

BRAUN hält *Temnocephala* für „einen selbständigen, früh abgezweigten Ast, der mit den heute lebenden monogenetischen Trematoden weniger nahe Beziehungen besitzt, als diese unter einander.“

Ich selbst bin durch meine Untersuchungen zu der Ansicht gekommen, dass sich die Temnocephalen, obgleich sie 4 ausgebildete Hoden haben, durch die Anordnung der reproductiven Organe im hintern Körperende, durch die Beziehung des Cirrus zum Uterus, durch das grosse Recept. semin. und durch den kurzgestielten Keimstock sehr den Rhabdocoelida unter den Turbellarien nähern. Ferner stimmen sie in ihrem vorzüglich entwickelten Epithel, in dem Vorhandensein der in den tiefen Rhabditenzellen erzeugten Rhabditen, die durch die Tentakelwandung nach aussen gelangen, durch das reich entwickelte Pigment, durch das Vorkommen der Sphinkteren im Pharynx, durch ihre Gesichts- und Tastorgane, durch ihre relativ einfachen Organisationsverhältnisse, durch die ungedeckelten Eier und durch ihre nicht parasitäre Lebensweise mit den Turbellarien überein. Dagegen weichen sie durch den gänzlichen Mangel der für Turbellarien so charakteristischen Hautwimperung, die sich auch bei den Embryonen nicht vorfindet, und durch den Besitz nur eines Saugnapfes von dieser Thiergruppe ab und nähern sich den Trematoden. Sieht man jedoch von dem Mangel der Hautwimperung ab, so müsste man die Temnocephalen unbedingt als sessile Turbellarien betrachten. Da nun aber nach der v. GRAFF'schen Diagnose der Turbellarien gerade die Hautwimperung ein charakteristisches Merkmal dieser Gruppe ist, so müssen wir die *Temnocephalen* als Uebergangsform von den rhabdocölen Turbellarien zu den monogenetischen Trematoden ansehen, die jedoch mehr zu erstern als zu letztern hinneigen und bei denen die Organmetamorphose, welche sich bei allen Thieren zeigt, die zum Parasitismus übergehen, noch nicht über das Anfangsstadium hinausgekommen ist.

HASWELL (1888 p. 299) giebt über seine Temnocephaleae eine sehr breite Diagnose, welche WEBER (1889 p. 25) bedeutend vereinfacht hat. Aus diesen beiden combinirt BRAUN (1879—1893 p. 524—525) folgende: Die *Temnocephalidae* sind „monogenetische Trematoden mit wenig abgeplattetem, ovalem oder birnförmigem Körper, dessen Seitenrand bei einigen Formen in eine zarte Membran

---

Letztere haben den primitiven Charakter der Plattwürmer am meisten bewahrt, und sie sind es, welche zu allen übrigen Plathelminthen hinführen (cf. 1879—1893).

ausläuft. Vordere Saugorgane fehlen; ihre Stelle vertreten lange, fingerförmige Tentakel in der Vier-, gewöhnlich Fünzfzahl (!).<sup>1)</sup> Am Hinterende befindet sich ein den Querdurchmesser des Körpers nicht überragender, bauchständiger Saugnapf ohne Radien, Haken und Randmembran. Hautepithel am ganzen Körper erhalten. Mund subterminal, Darm ungegabelt. Augen vorhanden.<sup>2)</sup> Porus genitalis in der Mittellinie und ventral, hinter dem Darm gelegen; keine besondere Vagina; Keimstock kuglig, Receptaculum, seminis gross, Dotterstock netzartig den Darm umspinnend; 2 Paar Hoden; das griffelförmige Begattungsorgan muss bei der Begattung das Ortyp (!) durchsetzen.<sup>3)</sup> Eier mit rudimentären Anhängen ohne Deckel. Die Thiere leben als Raumparasiten auf Crustaceen und Schildkröten des süsssen Wassers und ernähren sich von Infusorien, kleinen Insectenlarven, Crustaceen u. s. w.“

### Zusammenfassung.

Ueberblicken wir nun zum Schlusse noch einmal die Resultate meiner Untersuchungen, so ergibt sich hinsichtlich der Epidermis, dass dieselbe bei *T. chilensis*, *T. tumbesiana* n. sp. und *T. novae-zelandiae* wesentlich von den Angaben der andern Autoren abweicht. Die Cuticula ist mit irregulären napfartigen Vertiefungen versehen, welche von dem Secret subepithelialer Drüsenzellen erfüllt sind, das sich an vielen Stellen sogar pfropfenartig zusammenballt (cf. Fig. 8—17). Das stark vacuolisirte Protoplasma ist deutlich in 2 Schichten differenzirt und erscheint bei *T. chilensis* in Balken ausgezogen (Fig. 9 *op*, *up*); die untere Protoplasmalage (*up*) ist stets dunkel tingirt und lässt bei allen Formen mehrfach zerfaserte Balken erkennen. Da Zellgrenzen nirgends wahrzunehmen sind, ist das Ganze als ein Syncytium aufzufassen, welches viele Kerne (*n*) enthält, die gewöhnlich in der unteren Protoplasmalage liegen, zuweilen aber auch aus dieser in die obere gerückt sind (Fig. 14).

Die Verschiedenheit in der Bildung der Epidermis hängt nicht

---

1) Bei der von mir ebenfalls untersuchten *T. novae-zelandiae* fand ich bei mindestens 50 Exemplaren ohne Ausnahme 6 Tentakel, woraus ich schliesse, dass alle Exemplare dieser Species die gleiche Anzahl besitzen und Ausnahmen wohl gar nicht vorkommen.

2) Es sind stets 2 Augen vorhanden, welche dem Gehirn direct aufliegen.

3) cf. meine Ausführungen über die weiblichen Genitalorgane!

nur von der Differenz der Arten, sondern auch von den verschiedenen Altersstadien der Temnocephalen ab.

Alle chilenischen Formen und auch *T. novae-zelandiae* haben eine gleichmässig dicke, homogene, äusserst matt tingirte Basalmembran (Fig. 8, 9, 14, 16, 17b), welche eine ganz feine Strichelung aufweist, die durch die zarten, hier inserirten Enden der sich in der Nähe der Peripherie pinselförmig in feinste Fibrillen auflösenden Dorsoventralmuskeln entstanden ist (Fig. 18 *dvm*).

Im Bau der Epidermis nähern sich also die Temnocephalen den rhabdocölen Turbellarien, unterscheiden sich aber durch den gänzlichen Mangel einer Hautwimperung wesentlich von ihnen und erinnern mehr an die Trematoden, von welchen sie aber wiederum durch das vorzüglich entwickelte Epithel ganz bedeutend abweichen.

Hinsichtlich der Hautmuskeln ist zu beachten, dass bei allen chilenischen Formen subepithelial eine ziemlich dicke Ringmuskellage vorhanden ist, an welche sich eine kräftige Längsmuskelschicht anschliesst (Fig. 9, 14 *rm* und *lm*).

Bei *T. tumbesiana* n. sp. und *T. novae-zelandiae* ist die oberste Schicht eine einfache Längsmuskellage, auf welche dann eine drei- bis vierschichtige Ringmuskulatur und schliesslich wieder eine mehrschichtige Längsmuskellage folgt (Fig. 8, 16, 17).

In der Nähe des Magendarmes (Fig. 42 *st*) befinden sich bei den chilenischen Formen viele unvollständige musculöse Querdissepimente (*dis*), welche denselben in ziemlich gleichmässigen Intervallen einschneiden, so dass er wie mit einer grossen Anzahl unregelmässiger Divertikel (*di*) versehen erscheint.

Alle Muskeln der chilenischen und neuseeländischen Temnocephalen zeigen Röhrenform (Fig. 39 und 74), welche dadurch hervorgerufen wird, dass sich die einzelnen Muskelfibrillen an der Peripherie der ursprünglichen Zelle anordnen (*rfm*) und das Lumen umschliessen. In allen Muskelzügen sind die Kerne total degenerirt.

In Bezug auf die Hautdrüsenlage stehen meine Formen den von HASWELL und WEBER untersuchten in keiner Weise nach.

Beachtenswerth sind die aussergewöhnlich langen Ausführgänge der in der Tiefe liegenden Drüsen. Sie vereinigen sich oft zu ganzen Bündeln, divergiren dann wieder und bilden ein ausgebreitetes Netzwerk.

An der Dorsalseite ist die Secretabsonderung geringer, die Längsmuskulatur wesentlich schwächer, die Pigmentanhäufung dagegen viel bedeutender.

Rechts und links vom obern Theile des Digestionsapparats befinden sich bei *T. novae-zelandiae* jederseits 2. im Ganzen also 4 chocoladebraun gefärbte. grosse Drüsen, welche stäbchenartiges Secret, das an die Rhabditen der Turbellarien erinnert, secerniren (Fig. 22). Dasselbe wird in sehr langen Ausführgängen, welche sich aber nicht mit denen benachbarter Drüsen vereinigen, nach der Peripherie der Tentakel geleitet.

Bei den chilenischen Formen kamen diese Rhabditendrüsen überhaupt nicht zur Beobachtung.

Das zellig-bindegewebige Parenchym (Fig. 25) stellt ein reticuläres Gewebe aus äusserst zarten. anastomosirenden Fasern dar. in dessen Zwischenräumen sich hin und wieder sehr reich verästelte Parenchymzellen (*parz*) befinden, welche granulären Inhalt und deutliche Kerne besitzen. Ihr Aussehen ist das von multipolaren Ganglienzellen. Diese begleiten die Muskeln und umspinnen alle Organe mit ihren Fortsätzen.

Die Pigmentzellen (*piž*), welche verästelt und lang ausgezogen sind, scheiden das Pigment in Form von Perlenschnüren, breiten Bändern oder auch in ganzen Häufchen ab.

Unter der Basalmembran (*b*) ist das Pigment nur schwach und einschichtig, während es unter der Hautmuskulatur recht kräftig entwickelt ist (*pi*). In den Tentakeln findet es sich ventral und dorsal gleichmässig angeordnet; in den übrigen Körpertheilen ist es dagegen an der dorsalen Seite viel reicher vorhanden als an der ventralen.

Hinsichtlich der Anzahl der Tentakel ist zu bemerken, dass *T. novae-zelandiae* deren stets 6 aufweist, welche vollkommen ausgebildet sind. Dieselben besitzen eine grosse Sensibilität, was aus der sehr reichen Verzweigung der vom Gehirn ausgehenden Nervenäste ohne weiteres hervorgeht.

Drüsen finden sich in ihnen nicht.

Der Saugnapf (Fig. 28, 29) ist bei allen chilenischen und neuseeländischen Formen an der Bauchseite in der Nähe des aboralen Poles durch einen Stiel befestigt. Er ist ohne jede Bewaffnung und mit einer zarten, gefalteten Randmembran versehen. Unter der sehr zarten Cuticula (*cut*) findet sich hier ein ganz niedriges Epithel.

Bei den Muskeln des Saugnapfes (Fig. 29) kann man eine Aequatorial-, Meridional- und Radiärfaserschicht (*rm*, *lm*, *dvm*) unterscheiden; daneben finden sich noch kräftige Parenchymmuskeln (*dm*).

Die Radien des Sternsystems im Saugnapfe (Fig. 31) bestehen

aus Muskelementen, welche die Consistenz des Saugorgans erhöhen und dasselbe comprimiren.

*T. chilensis*, *T. tumbesiana* n. sp. und *T. novae-zelandiae* sind nicht als echte Ektoparasiten, sondern nur als Commensalen ihrer Wirthsthiere zu betrachten, wodurch sie sich wesentlich von den nur parasitär lebenden Trematoden unterscheiden.

Die Mundöffnung (Fig. 42 *os*) führt bei meinen Formen direct in den Pharynx (*ph*) und nicht in einen Präpharynx oder in eine Pharyngealtasche. Auch kann der Bulbus pharyngeus nicht vorgestülpt werden (cf. WEBER 1889).

Der Pharynx (Fig. 33, 34) wird nach aussen von einer parenchymatösen Membran (*me*) abgegrenzt. In ihm finden sich Circular-, Longitudinal- und Radiärmuskeln (*arm*, *alm*, *rdm*). Auch einzellige Drüsen (*dr*), die ihr Secret durch vielfach verzweigte Gänge in das Lumen ergiessen, beobachtete ich in grosser Menge in demselben. Zahlreiche Ganglienzellen (Fig. 74 *gz*) und breite Nervenstränge (*ne*) finden sich ebenfalls im Pharynx bei allen von mir untersuchten Formen. Nach innen wird er von einer hohen körnchenreichen Protoplasmaschicht (*e*) umkleidet, die nur als ein modificirtes Epithel angesehen werden kann, in welchem die Kerne total degenerirt sind. Eine dünne, lappig ausgezogene Cuticula, welche von dem Epithel ausgeschieden wird, umgrenzt dasselbe.

Besondere Beachtung verdient der gänzliche Mangel der Kerne in den Muskeln. Auch im Epithel der Vagina waren sie völlig verschwunden (Fig. 63) und fehlten theilweise im Pharynxepithel.

Bei allen chilenischen und neuseeländischen Tenucephalen liess sich die Tendenz zur Degeneration der Kerne constatiren.

Der Pharynx besitzt zwei durch Längsmuskelstränge verbundene, kräftige, aber ungleich entwickelte Sphinkteren (Fig. 33 *rsph*, *hsph*), die aus Longitudinal-, Circular- und Radiärfasern gebildet sind und zunächst als Retractor pharyngis und Protractor pharyngis in Action treten, aber auch als Kaumuskeln functioniren (cf. BRANDES).

Die Pharyngealdrüsen (*dr*) liegen bei *T. chilensis* in der medialen Zone des Pharynx, während sie bei *T. semperi* vor dem Bulbus gelagert sind.

Grosse Speicheldrüsen (Fig. 20 *dr*) mit langen, hin und wieder in einander übergehenden Ausführgängen (*sk*) münden in den sehr kurzen Oesophagus (*oes*).

Der Magendarm (Fig. 42 *st*) ist ein einfacher Blindsack mit

schwach ausgeprägter Gabelung. Im Lumen desselben ist nirgends eine Cuticula zu erkennen. Durch Querdissepimente (*dis*), welche der Hautmuskulatur angehören, ist der Magensack am äussern Rande in viele Lappen, Divertikel (*di*), getheilt und von einer homogenen, feinen, structurlosen Membran umkleidet.

Bei *T. tumbesiana* n. sp. sitzt das Darmepithel derselben direct auf und besteht aus Bündeln hoher Zellen, welche mit Fermentmassen reichlich angefüllt sind (Fig. 44). Im leeren Zustande zeigen sie eine ganz feine Strichelung. Die Granula, welche sich im Lumen derselben befinden, sind verschieden tingirt. Gewöhnlich konnte ich dreierlei different gefärbte Körnchen beobachten, deren verschiedene Bedeutung aber leider noch der Aufklärung harret. Alle Zellen verlaufen nach aussen spitz und sind in der Nähe der Peripherie mit grossen Nuclei versehen. Bei *T. chilensis* endigen dagegen die Cylinderzellen nach aussen rund, und die Kerne sind singular und irregulär um den Aussenrand verstreut (Fig. 43). Rothe Secretkörnchen fehlen hier gänzlich. Nach dem Lumen zu erstrecken sich viele Plasmafäden, die ein dichtes Wabenwerk bilden.

Der Magen aller Temnocephalen weist lateral die höchsten und terminal die niedrigsten Epithelzellen auf.

Das Excretionssystem (cf. Fig. 46) besteht aus zwei lateralen Hauptcanälen (*ca*) mit zahlreichen anastomosirenden Aesten und Zweigen, welche blind endigen. Jeder Hauptcanal besitzt am oralen Pole dorsolateralwärts einen weiten, unregelmässig pulsirenden Sinus (Fig. 47, 49) mit einer Longitudinal- und Transversalfalte und einer eigenen Muscularis.

Der pulsirende Sinus am Ende jedes Hauptcanals ist birnförmig und von einer granulirten Protoplasmaschicht umgeben, an welche sich eine dünne Ringmuskellage anschliesst (Fig. 47). Die Gefässe selbst haben ganz feine, structurlose Wände ohne Epithel und Muskulatur, sind also nicht contractil.

Oberhalb des Gehirns anastomosiren die beiden lateralen Aeste. Am aboralen Pole ist zwar eine grosse Annäherung beider Verzweigungen bemerkbar. Anastomosen existiren aber nicht. Ausserdem fehlt auch bei *T. chilensis* das von andern Autoren erwähnte, über dem Magen communicirende Transversalfäss.

Alle Temnocephalen sind Hermaphroditen; eine directe Verbindung der männlichen und weiblichen reproductiven Organe existirt nur unmittelbar vor dem Genitalporus, im Atrium genitale (Fig. 51 *ag*).

Der Dotterstock (*dst*) bedeckt den ganzen Magensack und

greift über die Ränder desselben hinweg. Die Geschlechtsöffnung (*g*) liegt medial im Magensinus an der ventralen Seite. Für je 2 der 4 ovalen Spermarien (*sp*), die wohl successive durch Einschnürung aus zweien hervorgegangen sind, existirt immer nur ein gemeinschaftliches Vas deferens (*vdef*). Die hintern Spermarien sind bedeutend grösser als die vordern. Bei *T. chilensis* liegen sie genau im mittleren Körperparenchym, während bei *T. novae-zelandiae* die grössern Hoden mehr dorsal, die vordern, kleinern dagegen mehr ventral gelagert sind. Die sie einhüllende structurlose Membran (*me*) setzt sich in die Wand der Samenleiter fort. Eine eigene Muscularis besitzen die samenbereitenden Organe bei beiden Formen nicht.

Vorder- und Hinterhoden stehen durch das Vas efferens (*vef*) in Communication. Die reifen Samenproducte des Vorderhodens nehmen durch diesen Verbindungsgang und durch den Hinterhoden ihren Weg.

In allen 4 Spermarien finden sich sämtliche Stadien der Samenentwicklung von der Sexualzelle an bis zum reifen Spermatozoon, und alle diese Gebilde ruhen auf einer Protoplasmabasis (cf. Fig. 56 und 61 a—s).

Die Sexualzelle (Fig. 61 a) zerfällt in ein ganzes Häufchen kleiner Zellen, aus denen sich die Spermatogonien (*b*) entwickeln, welche durch den Cytophor zu einer Spermatogemme (*c*) vereinigt sind. Dann differenzirt sich die Kernmasse der Spermatogonie in achromatische und chromatische Substanz (Fig. 61 g, *ach* und *chf*). Letztere bildet zunächst ein dichtes Fadengewirr, ordnet sich aber später zu karyokinetischen Figuren. Durch Theilung der Spermatogonien (*i*) entstehen nun die Spermatocyten (*k*). Alle Theilproducte einer Spermatogonie sind hier ebenfalls durch einen Cytophor (*k cy*) zu einer Spermatogemme vereinigt. Durch Condensation der chromatischen und achromatischen Elemente bilden sich dann die Spermatischen (*l sptd*) aus, welche zwar noch den Werth von Zellen haben, bei denen aber der grössere Theil der Protoplasmamasse zur Vergrösserung der Plasmabasis beiträgt. Die Spermatischen wachsen nun rasch heran, sind fadenähnlich und Anfangs schlangentartig gekrümmt (*n*, *o*); später strecken sie sich und zerfallen in eine Menge Spermatozoen (*q* und *r*) mit deutlich differenzirtem Kopf- und Schwanztheil. Die reifen Spermatosomata rücken jetzt von der Plasmakugel herunter (*s*), legen sich peripher und verlassen endlich die Spermarien.

Die Samenfäden von *T. chilensis* haben einen ovalen, zugespitzten Kopf und eine lange Geissel (Fig. 57 a), während diejenigen

von *T. novae-zelandiae* durch einen vorn abgerundeten Kopf und eine kurze Geissel ausgezeichnet sind (Fig. 57b).

Die Vasa efferentia (Fig. 51 *vdef*) vereinigen sich zur Vesicula seminalis (*vs<sub>1</sub>*). Vor ihrer Einmündungsstelle schwellen sie birnförmig an, sind von einer Tunica propria umhüllt und von Ringmuskelfasern umgeben. Die Samenblase besitzt ebenfalls eine schwache Ringmuskulatur. Das Vas deferens führt nun in einen rundlichen Sack, eine zweite Samenblase (*vs<sub>2</sub>*), welche eine Anschwellung des proximalen Cirrusendes (*c*) ist. Auch hier findet sich eine starke Ringmuskellage, die sich um den Cirrusbeutel fortsetzt. Prostataadrüsen (*ptr*) münden zahlreich in die zweite Vesicula seminalis ein.

Der Cirrus (*c*) ist ausstülpbar und tritt durch das Atrium genitale (*ag*) nach aussen vor. Das proximale Ende desselben ist bedeutend angeschwollen, während das vordere glockenartig erweitert ist. In seiner ganzen Ausdehnung wird der Cirrus von Circular- und Longitudinalmuskeln (Fig. 55 *rm, lm*) umgeben, wovon die erstern als Protractoren, die letztern als Retractoren des Cirrus functioniren.

Der ganze Cirruskopf ist dicht mit hexagonalen Höckerchen besetzt (Fig. 55), auf denen scharfe, mit fein granulirtem Inhalte versehene Chitinstacheln (*chst*) sitzen. Der Cirrus selbst ist in seiner ganzen Länge von einem Beutel (*cb*) umschlossen, um welchen sich eine Radiärmuskulatur (Fig. 59 *rdm*) legt, während sich innen ein parenchymatisches Gewebe (*par*) von reticulärer Structur befindet. Die äussere Wandung des Cirrus ist der Körperbedeckung analog gebaut, also nur als eine Hauteinstülpung durch den Genitalsinus zu betrachten (Fig. 59).

Die Temnocephalen haben kein Ovarium s. str., sondern nur einen Keimstock (Fig. 51 *k*), da der Dotterstock (*dst*) davon abgesondert ist. Der nur im Singular vorhandene sphärische Keimstock (*k*) ist mit polygonalen und länglich-runden Keimzellen (*ez*) erfüllt, zwischen denen sich anfänglich reticuläres Protoplasma befindet, das aber successive immer schwächer wird und schliesslich gänzlich verschwindet.

In dem kurzen Keimleiter (*ov*) werden die Keimzellen wieder sphärisch. Das Primordialei passirt nun den Uterus (*ut*), und hier erst wird durch Aufnahme der Dotterelemente aus demselben nach und nach das dem Ovarialei gleichwerthige Uterusei.

Das birnförmige distale Ende des Uterus, welches mit Sperma-

tozoen erfüllt ist, functionirt als *Receptaculum seminis* (*rs*). Der Dotterstock (*dst*), welcher dorsal und lateral den ganzen Magen-sack bedeckt, besteht aus 2 Seitenlappen, die im obern Theile medial durch eine schmale Brücke an einander gelagert, vielleicht auch verwachsen sind. Eine zweitheilige Anlage des Organs ist aber jedenfalls unverkennbar. Dagegen findet sich im Dotterstock von *T. chilensis*, *T. tumbesiana* und *T. novae-zelandiae* kein Centralcanal, wie ihn HASWELL (1888) für die australischen Arten beschreibt. Auch sind Zellgrenzen nirgends zu constatiren, so dass wir den ganzen Dotterstock als ein Syncytium aufzufassen haben.

Die Dottergänge (*dg*), welche doppelt vorhanden sind, convergiren medialwärts und münden beide an derselben Stelle in den Uterus ein (*dge*).

Ein Saccus vitellinus ist nicht vorhanden.

Das befruchtete und mit Dotter versehene Ei tritt nun in die Vagina (*vg*) ein und wird hier mit dem Secret zahlreicher einzelliger Schalendrüsen (*schdr*) umgeben. Dieser Theil des Uterus entspricht dem Ootyp.

Der LAURER'sche Canal fehlt allen von mir untersuchten Formen, ist auch für die Fortpflanzung gar nicht nöthig, da die bei Ternnocephalen als protandrische Hermaphroditen anzusehen sind, welchen jedenfalls die jüngern Männchen mit den ältern Weibchen in Copulation treten.

In das Atrium genitale (*ag*) münden die Kittdrüsen (*kdr*) ein, deren Secret den Eiern zur gegenseitigen Befestigung und zur Anheftung an die Wirthsthiere dient.

Die innere Auskleidung der Vagina ist nichts anderes als eine Einstülpung der äussern Haut (Fig. 63). Im Epithel (*e*) derselben sind weder Zellgrenzen noch Kerne auffindbar. Die Cuticula erreicht bei *T. novae-zelandiae* eine bedeutende Dicke und ist vielfach mit chitinösen Leisten und Einkerbungen versehen.

Im Atrium genitale (Fig. 62) liegen die Verhältnisse bei *T. novae-zelandiae* ganz analog, nur ist hier die Längsmusculatur (*lm*) viel kräftiger, die Circulärmusculatur (*rm*) dagegen wesentlich schwächer als bei der Vagina.

In dem Syncytium des Atrium genitale finden sich viele grosse Kerne (*n*), welche jedoch auf tiefern Schnitten vollständig verschwinden. Das Lumen ist sehr gelappt und ebenfalls von einer Chitinmasse (*ch*) umsäumt, die aber weniger mächtig ist als in der

Vagina. Kurz vor dem Porus theilt sich das Atrium genitale in die links gelegene Vagina und in die sich rechts anschliessende Cirrus-tasche. Der Porus genitalis befindet sich genau medial im Magensinus an der Ventralseite und ist mit einer ansehnlichen Circular-musculatur versehen.

Die Eier von *T. chilensis* und *T. novae-zelandiae* sind am spitzen Pole mit einem kurzen Stiele und am entgegengesetzten mit einem zusammengeschrumpften Endfaden versehen. Zwei dünne, glatte Chitinhäute (*me*) umschliessen die im Verhältniss zum Mutterthiere ungewöhnlich grossen Eier, in denen sich der Embryo ohne Metamorphose entwickelt.

Der Raum zwischen Embryo (*eb*) und Eischale (*me*) ist mit Flüssigkeit (*fl*) erfüllt, durch welche eine Torsion des Embryos um die Längaxe ermöglicht wird. Die Eier besitzen keinen eigentlichen Deckel; die Schale springt vielmehr bei der Reife des Embryos ganz irregulär auf. Darin weichen die Temnocephalen ebenfalls von den Trematoden ab, deren Eier stets gedeckelt sind.

Die Elemente des Nervensystems befinden sich unter der Hautmusculatur (Fig. 67). Da allen Ganglien und Nerven das TASCHENBERG'sche Neurilemm fehlt, sind sie direct in das Körperparenchym eingebettet. Das Gehirn (*ge*) liegt vor dem Pharynx, aber mehr dorsal und sieht aus wie ein medial comprimirtes und lateral ausgezogenes breites Band, wie eine Transversalcommissur zwischen den an beiden Seiten gelegenen multipolaren Ganglienzellen. Oberhalb davon und auch im Pharynx und Saugnapf finden sich noch einige kleinere Ganglienzellen, von welchen Nervenäste ausgehen (Fig. 73, 74).

Im Gehirn (Fig. 67 *ge*) entspringen 3 Paar breite, peripher verlaufende Nervenstämme von ganz hellem Aussehen. Das vordere Nervenpaar spaltet sich in 2 Aeste und versorgt die Tentakel mit einem sehr verzweigten Nervenetz (*tn*). Das zweite Nervenpaar (*ane*) zieht dorsalwärts nach hinten, während das dritte (*ine*) ventralwärts nach dem terminalen Pole verläuft, sich vielfach zerfasert und die Geschlechtssphäre und den Saugnapf innervirt. Zwischen dem letzten Paare befinden sich zwei kräftige Commissuren (*cm<sub>1</sub>* und *cm<sub>2</sub>*).

Bei *T. novae-zelandiae* liegen die Verhältnisse wesentlich anders. Nach dem proximalen Körperende zu ziehen divergirend vom Gehirn aus 3 breite Nervenbänder. Der mediale Ast theilt sich bald nach seinem Austritte, so dass nun 4 Aeste entstanden sind, welche unter der Basis der Tentakel durch eine Quercommissur (Fig. 73 *trc*)

verbunden sind, von der sich 6 aussergewöhnlich breite Nervenäste (*tne*) nach den Tentakeln hin erstrecken. Von der Kopfcommissur ziehen 2 schmale Nervenbänder (*nc*) lateral abwärts, vereinigen sich zunächst mit den Augennerven (*neo*) und dann mit den dorsolateral nach dem aboralen Pole verlaufenden Aesten (*ane*). Ein etwas breiteres Nervenpaar (*ine*) nimmt seinen Weg an der ventralen Seite nach dem Saugnapfe zu (Fig. 73).

Das Gehirn (*ge*) besteht aus zahlreichen Ganglienzellen (*gz*) mit grössern und kleinern Kernen, zwischen denen sich viele Nervenfasern befinden.

*T. chilensis* und *T. novae-zelandiae* haben 2 nach beiden Seiten becherförmig ausgehöhlte Pigmentaugen (Fig. 73 *piz*), welche vor dem Pharynx liegen und schräg nach aussen und oben gerichtet sind (Fig. 71). Die Becher stehen mit den Nerven nicht in Communication, dienen also nur als Blendvorrichtung. Dadurch, dass immer nur die percipirenden Apparate zweier Becher zu gleicher Zeit vom Lichte getroffen werden können, ist den Thierchen ein Orientierungsvermögen über die Richtung der Lichtstrahlen gegeben.

Die beiden Haupttheile des Temnocephalenauges sind der Pigmentbecher und der percipirende Apparat (Fig. 73). Letzterer setzt sich aus Sehkolben (*skb*), Sehzelle (*sze*) und Nervenfortsatz (*neo*) zusammen. Alle diese Theile liegen horizontal neben einander.

Das gesammte Pigment eines Auges bildet nur eine Zelle mit einem deutlichen grossen Kern (*n*).

In jeden Doppelbecher schiebt sich von rechts und links je eine Sehzelle hinein, deren äusserer schiefer Conus in einen Nervenfortsatz übergeht, der sich bei dem äussern Becher mit dem lateralen Nervenaste verbindet und bei dem innern Becher in den Centraltheil des Gehirns führt. Ein heller Streifen scheidet den im Pigmentbecher liegenden percipirenden Theil von dem ausserhalb befindlichen.

Das Plasma der Sehzellen (*szt*) ist reticulär gebaut und theilweise dicht verfilzt. Der im Pigmentbecher steckende Theil besteht aus dicken, flaschenförmigen Stäbchen (*skb*), welche an der Basis mit einander zusammenhängen, nach aussen als zarte Plasmafäden den hellen Grenzstreifen durchsetzen und in die Sinneszellen übergehen, diese durchziehen und dann den Nervus opticus bilden. Die Sehstäbchen, welche im lebenden Zustande die Becherwandung berühren, sind nach der Imprägnirung von dieser losgelöst, scheinen aber mit der lichtempfindlichen Zelle ein morphologisches Ganzes zu bilden.

Das orale Körperende besitzt in Folge des grossen Nervenreichthums eine sehr gesteigerte Sensibilität, und die Tentakel übernehmen die Function specifischer Tastorgane.

Am Schlusse der Ergebnisse meiner Arbeit angelangt, möchte ich noch ganz besonders darauf hinweisen, dass *Temnocephala* durch seine Tendenz zur Degeneration der Kerne in den Epithelien und durch den gänzlichen Mangel derselben in den Muskeln, welche durchweg röhrenförmigen Bau zeigen, sowie durch seine grosse Neigung zur Syncytienbildung unter allen monogenetischen Trematoden vereinzelt dasteht.

Ferner möchte ich noch erwähnen, dass es nach diesen Ausführungen, die einen steten Hinweis auf *T. semperi* enthalten und die specifische Verschiedenheit von *T. chilensis* und *T. semperi* dargethan haben, wohl unnöthig ist, noch besonders darauf einzugehen, dass SEMPER nicht im Rechte ist, wenn er diese beiden Formen (*T. semperi* und *T. chilensis*) als völlig identische, weder äusserlich noch anatomisch zu unterscheidende Arten hinstellt, die sowohl in Chile als auch auf Java und den Philippinen vorkommen.<sup>1)</sup> Ich hoffe, zur Genüge dargethan zu haben, dass sowohl das Epithel als auch die innern Organisationsverhältnisse bei beiden so wesentlich differiren, dass eine Identificirung beider vollkommen ausgeschlossen ist.

Dagegen sind die in Chile auf *Astacus* und *Aeglea* lebenden Temnocephalen im Bau völlig übereinstimmend, obgleich die bei Santiago auf *Aeglea* gesammelten Exemplare durchweg kleiner sind als alle andern Formen. Die grössten amerikanischen Temnocephalen stammen von dem Erdflusskrebs der Halbinsel Tumbes. Sie unterscheiden sich, wie die folgende Differentialdiagnose zeigt, nicht nur im Habitus, sondern auch in anatomisch-histologischer Hinsicht so wesentlich von den andern Formen, dass ich nicht anstehe, sie als neue Species, als *T. tumbesiana*, zu bezeichnen.

Bemerken will ich noch, dass die von HASWELL für die australischen Formen constatirte Hautfalte sich bei *T. novae-zelandiae* und *T. tumbesiana* n. sp. vorfindet, während sie bei *T. chilensis* sicher fehlt. Von einer Segmentirung des Körpers, welche HASWELL für seine Species erwähnt, kann aber weder bei den neuseeländischen noch bei den chilenischen Temnocephalen die Rede sein.

---

1) cf. SEMPER, Die natürlichen Existenzbedingungen der Thiere, in: Internat. wissenschaftl. Bibliothek, V. 40, 2, p. 115—116. — WEBER, 1889.

**Differentialdiagnose**  
von *Temnocephala tumbesiana* n. sp.

*T. tumbesiana* n. sp. wird 3 mm lang und  $1\frac{1}{2}$  mm breit, ist also viel grösser als die andern chilenischen Formen. Die Tentakel, deren Zahl ebenfalls 5 ist, nehmen schnell an Dicke ab und sind am Ende sehr dünn. Ihre Länge beträgt nur  $\frac{1}{6}$  der Körperlänge, also ungefähr  $\frac{1}{2}$  mm. Die Magengegend tritt buckelartig hervor. Augenflecke sind zwar vorhanden, aber viel weniger deutlich als bei den verwandten Formen. Die Ventralseite ist nur ganz schwach concav. Die Seitenränder, die an die HASWELL'sche Hautfalte erinnern, greifen über sie hinweg, was bei *T. chilensis* nicht vorkommt. Der Saugnapf, welcher von ansehnlicher Grösse ist, hat im Centrum eine tiefe Einsenkung, ist mit einem gelappten Rande versehen und hat wie alle chilenischen Formen einen kurzen, dünnen Stiel.

Die Cuticula ist hier viel dicker und widerstandsfähiger als bei den verwandten chilenischen Arten und unregelmässig napfartig geformt. Das Epithel differenzirt sich in eine obere und untere Proto-plasmalage. Erstere ist nur schmal und stets homogen, letztere dagegen breit und in Stäbchen ausgezogen, welche sich in der Richtung nach der Basalmembran reich zerfasern. Zellgrenzen sind im Epithel, das viele grosse, unregelmässig gelagerte Kerne erkennen lässt, nicht auffindbar. Das Ganze stellt also ein Syncytium dar. Die Basalmembran ist hier viel höher als bei den verwandten Formen und zeigt ebenfalls eine schwache Strichelung.

Unter dieser Schicht folgt nun zunächst eine schwache Längs- und Ringmuskellage, an welche sich dann eine breite Längsmuscularis anschliesst, während bei *T. chilensis* auf die Basalmembran sofort die Circularmusculatur folgt.

Die Cylinderzellen des Magenepithels verlaufen nach aussen spitz, während sie bei den andern chilenischen Temnocephalen abgerundet erscheinen und enthalten neben den grossen Kernen eine Unmasse Fermentkörnchen, welche sich durch dreifache Tinction unterscheiden, indem einige blassblau, andere dunkelblau und noch andere roth erscheinen. Letztere finden sich bei den übrigen chilenischen Arten nicht.

In allen andern anatomischen und histologischen Verhältnissen stimmt *T. tumbesiana* n. sp. mit *T. chilensis* überein.

Das Thierchen ist von HERN Prof. PLATE im Süßwasser der Halbinsel Tumbes bei Talcahuano gesammelt worden, woselbst es eine in Erdhöhlen lebende *Parastacus*-Species bewohnt.

### Parasiten.

Im Magenepithel von *T. chilensis* fand ich bei einem Exemplare auch Parasiten von differenter Form und Grösse. Ich habe sie auf Fig. 45 abgebildet. Einige waren oval, andere rundlich mit mehr oder minder ausgezogener Spitze und glattem Rande, noch andere waren langgestreckt und ihre Ränder an verschiedenen Stellen gebuchtet. Auch Zellgrenzen liessen sich bei mehreren deutlich wahrnehmen und umschlossen je einen Kern, welcher in fast allen Fällen lateral stärker tingirt war als medial.

Aller Wahrscheinlichkeit nach sind diese Gebilde als sporulirende Coccidiiden anzusehen, welche intracellulär in den Darm- und Leberzellen der verschiedensten Thiere vorkommen und neuerdings auch bei Trematoden und Turbellarien reichlich angetroffen worden sind. v. GRAFF (1899) führt in seiner neuen Turbellarien - Monographie eine ganze Reihe Fälle an, wo Landplanarien mit Parasiten aus den Gruppen der Sporozoa. Ciliata, Nematodes und Arthropoda massenhaft versehen waren. Meistens waren es jedoch Gregarinen und Coccidien, welche gefunden wurden.

---

**Chronologisches Verzeichniss  
der citirten und benutzten Literatur.**

---

NB. Die während eines Jahres erschienenen Abhandlungen sind alphabetisch nach den Autoren geordnet. Mehrere von demselben Verfasser innerhalb eines Jahres erschienene Arbeiten habe ich durch a, b, c unterschieden, Abhandlungen, welche mit einem Krenze (†) versehen sind, haben mir im Original nicht vorgelegen.

1845. DUJARDIN, Histoire naturelle des Helminthes ou vers intestinaux.  
 1846. MOQUIN-TANDON, Monogr. de la famille des Hirudinées.  
 1847. FREY und LEUCKART, Lehrbuch der Anatomie der wirbellosen Thiere.  
 †1849. GAY, Zoologia chilena, V. 3.  
 1850. DIESING, Systema helminthum, V. 1.  
 1854. DE QUATREFAGES, Rapport sur le concours pour le grand prix des sciences physiques, in: Ann. Sc. nat. (4), Zool., V. 1 (Bericht über VAN BENEDEN'S Arbeit, 1858).  
 1856. BURMEISTER, Zoonomische Briefe II.  
 1856. LEUCKART, Nachträge u. Berichtigungen zum 1. Bd. von VAN DER HOEVEN'S Handbuch der Zool.  
 1858. VAN BENEDEN, Mémoire sur les vers intestinaux, in: Suppl. CR. Acad. Sc. Belgique, V. 2.  
 1858. DIESING, Revision der Myzhelminthen, Abth. Tremat., in: SB. Akad. Wiss. Wien; math.-nat. Cl., V. 32.  
 1860. WAGENER, Ueber Gyrodactylus elegans, in: Arch. Anat. Physiol., J. 1860.  
 1863. LEUCKART, Parasiten, V. 1.  
 1864. LEYDIG, Tafeln zur vergleichenden Anatomie.  
 1869. SCHWALBE, Ueber den feinem Bau der Muskelfaser wirbelloser Thiere, in: Arch. mikrosk. Anat., V. 5.  
 †1870. VAN BENEDEN, Recherches sur la composition et la signification de l'œuf, in: Mém. cour. Acad. Belgique, V. 34.

1870. PHILIPPI, Ueber *Temnocephala chilensis*, in: Arch. f. Naturg., Jg. 36, V. 1.
1870. STIEDA, Ueber den Bau von *Polystomum integerrimum*, in: Arch. Anat. Physiol.
1871. BÜTSCHLI, Nähere Mittheilungen über die Entwicklung und den Bau der Samenfäden etc. in: Z. wiss. Zool., V. 21.
1871. STIEDA, Ueber den angeblichen innern Zusammenhang der männlichen und weiblichen Organe bei den Trematoden, in: Arch. Anat. Physiol.
1872. SEMPER, Zool. Aphorismen (Ueber die Gattung *Temnocephala* BLANCH.), in: Z. wiss. Zool., V. 22.
1873. v. LINSTOW, Einige neue Distomen und Bemerkungen über die weiblichen Sexualorgane der Trematoden, in: Arch. Naturg., Jg. 39, V. 1.
- †1873. SCHNEIDER, Untersuchungen über Plathelminthen, in: Ber. Oberhess. Ges. Natur- u. Heilkde., V. 14.
1874. v. GRAFF, Zur Kenntniss der Turbellarien, in: Z. wiss. Zool., V. 24.
1874. LUDWIG, Ueber die Eibildung im Thierreiche, in: Arb. zool.-zoot. Inst. Würzburg, V. 1.
1874. SALENSKY, Ueber Bau und Entwicklungsgeschichte von *Amphilinea*, in: Z. wiss. Zool., V. 24.
1874. SOMMER, Ueber den Bau und die Entwicklung der Geschlechtsorgane von *Taenia medioc.* und *Taenia sol.*, *ibid.*
1875. WOOD-MASON, Note on the geographical distribution of the *Temnoceph. chil.* of BLANCH., in: Ann. Mag. nat. Hist. (4), V. 15.
1876. DUPLESSIS, Seconde note sur le Vortex Lemani, in: Matériaux pour servir à l'étude de la faune profonde du lac Léman, V. 2 u. 3.
1877. MINOT, Studien an Turbellarien, Beiträge zur Kenntniss der Plathelminthen, in: Arb. zool.-zoot. Inst. Würzburg, V. 3.
1877. WIERZEJSKI, Zur Kenntniss des Baues von *Calicotyle kröyeri* DIES., in: Z. wiss. Zool., V. 29.
1878. GEGENBAUR, Grundriss der vergleichenden Anatomie, 2. Aufl.
1878. METSCHNIKOFF, Ueber die Verdauungsorgane einiger Süßwasserturbellarien, in: Zool. Anz., V. 1.
1878. MONIEZ, Sur les spermatozoïdes des Cestodes.
1878. v. LA VALETTE ST. GEORGE, Die Spermatogenese bei den Säugethieren und dem Menschen, in: Arch. mikrosk. Anat.
1878. VOGT, Ueber die Fortpflanzungsorgane einiger ektoparas. mariner Trematoden, in: Z. wiss. Zool., V. 30, Suppl.
1879. v. GRAFF, Kurze Mittheilung über fortges. Turbellarienstudien, in: Zool. Anz., Jg. 2, No. 26.
1879. HALLEZ, Contributions à l'histoire naturelle des Turbellariés, in: Travaux Inst. zool. Lille, V. 2, 4.
- 1879a. TASCHENBERG, Beiträge zur Kenntniss ektoparas. mariner Trematoden, in: Abh. naturf. Ges. Halle. V. 14, 3.
- 1879b. —, Weitere Beitr. zur Kenntniss ektoparas. mariner Trematoden, in: Festschr. naturf. Ges. Halle.

- 1879c. TASCHEBERG, Zur Systematik der monogen. Trem., in: Z. ges. Naturw., V. 52.
1879. VILLOT, Organisation et développement de quelques espèces de Trématodes endoparasites marins, in: Ann. Sc. nat. (6) Zool., V. 8.
1880. BLOOMFIELD, On the development of the spermatozoon, P. I, in: Quart. Journ. microsc. Sc., V. 20.
1880. Fraipont, Recherches sur l'appareil excréteur des Trématodes et des Cestoides, in: Bull. Acad. Belgique (2), V. 49, 5.
1880. HERTWIG, R., Ueber das Auge der Planarien, in: Jena. Z. Naturw., V. 14, Suppl.
1880. SEMPER, Die natürlichen Existenzbedingungen der Thiere, V. 2.
1880. SOMMER, Die Anatomie des Leberegels *Distomum hepaticum*, in: Z. wiss. Zool., V. 34.
1881. CARRIÈRE, Die Augen von *Planaria polychroa* SCHMIDT und *Polycelis nigra* EHRBG., in: Arch. mikrosk. Anat., V. 20.
1881. KERBERT, Beitrag zur Kenntniss der Trematoden, *ibid.*, V. 19.
- 1880/81a. LANG, Untersuch. zur vergl. Anat. und Histologie des Nervensystems der Plathelminthen, in: Mith. zool. Stat. Neapel, V. 2, 3, 5.
- 1881b. LANG, Ueber das Nervensystem der Tricladen, *ibid.*
1882. FLEMMING, Zellsubstanz, Kern- u. Zelltheilung.
1882. v. GRAFF, Monographie der Turbellarien; I. Rhabdocoelida.
1882. LANGLEY, Drüsenuntersuchungen, in: Journ. Physiol., V. 3.
1882. NASSE, Beiträge zur Kenntniss der Tubificiden, Inaug.-Diss., Bonn.
1883. BIEHRINGER, Beiträge zur Anat. und Entwicklungsgesch. der Trematoden, in: Arb. zool.-zoot. Inst. Würzburg, V. 7.
1883. JENSEN, Recherches sur la spermatogénèse, in: Arch. Biol.
1884. v. BRUNN, Ueber die doppelte Form der Samenkörper von *Paludina vivipara*, in: Arch. mikrosk. Anat., V. 23.
1884. IJIMA, Unters. über den Bau und die Entwicklungsgesch. der Süßwasserendrocoelen, in: Z. wiss. Zool., V. 40.
1884. LANG, Die Polycladen des Golfes von Neapel etc., in: Fauna Flora Neapel, Monogr. 11.
1884. LOOSS, Beiträge zur Kenntniss der Trematoden, in: Z. wiss. Zool., V. 41.
1885. CARRIÈRE, Die Sehorgane der Thiere.
1885. v. KÖLLIKER, Die Bedeutung der Zellkerne für die Vorgänge der Vererbung, in: Z. wiss. Zool., V. 42.
1885. NIEMIEC, Recherches morphologiques sur les ventouses dans le règne animal, in: Rec. zool. suisse, V. 2.
1885. POIRIER, Contributions à l'histoire des Trématodes, in: Arch. Zool. exp., sér. zool., V. 3.
1885. SCHWARZE, Die postembryonale Entwicklung der Trematoden, in: Z. wiss. Zool., V. 43.
1885. SILLIMAN, Beobachtungen über Süßwasserturbellarien Nordamerikas, in: Z. wiss. Zool., V. 41.
1885. VOIGT, Ueber Ei- und Samenbildung bei *Branchiobdella*, in: Arb. zool.-zoot. Inst. Würzburg, V. 7.
1886. GOETTE, Untersuch. zur Entwicklungsgesch. der Würmer.

1886. v. LINSTOW, Helmintholog. Beobachtungen, in: Arch. Naturg., Jg. 50, V. 1.
1886. MONIEZ, Description du Distoma ingens. n. sp. et remarques sur quelques points de l'anatomie et d'histologie comparées des Trématodes, in: Bull. Soc. zool. France, V. 11.
1887. BÖHMIG, Zur Kenntniss der Sinnesorgane der Turbellarien, in: Zool. Anz., Jg. 10, No. 260.
1887. WRIGHT and MACALLUM, Sphyrnura osleri. a contribution to American Helminthology, in: Journ. Morph., V. 1.
1888. BOLLES-LEE, La spermatog. chez les Némertines, in: Rec. zool. suisse, V. 4.
- †1888. CHILTON, Note on the parasite (Temnoceph.) found on the Freshwater-Crayfish of New-Zealand, in: Transact. New-Zealand Inst., V. 21.
1888. HASWELL, On Temnocephala, an aberrant monogenetic Trematode, in: Quart. Journ. microsc. Sc. (N. S.), V. 28.
1888. LANG, Lehrbuch der vergl. Anatomie, Lief. 1, Jena 1888.
1888. MONTICELLI, Saggio di una Morfologia dei Trematodi.
1888. VOGT-YUNG, Lehrbuch der prakt. vergl. Anatomie, V. 1.
1889. ALTMANN, Zur Geschichte der Zelltheorien.
1889. BRAUN, Ueber die Lage des Excretionsporus bei den ektoparas. Trematoden, in: Zool. Anz., Jg. 11.
1889. JUEL, Beiträge zur Anatomie der Trematodengattung Apoblemma, in: Bihang Svenska Vetensk.-Akad. Handl., V. 15, 4, No. 6, Stockholm.
1889. v. LINSTOW, Beitrag zur Anatomie von Phylline hendorffii, in: Arch. mikrosk. Anat., V. 33.
- 1889a. MONTICELLI, Di una nuova specie del genere Temnocephala BLANCH., ektoparassita del Cheloniani.
- 1889b. MONTICELLI, Breve nota sulle uova e sugli embrioni della Temnoc. chil. BLANCH., in: Atti Soc. ital. Sc. nat., V. 32, Milano.
1889. SOLGER, Zur Structur der Pigmentzelle, in: Zool. Anz., Jg. 12.
1889. WEBER, Ueber Temnocephala BLANCH., in: Zool. Ergebnisse einer Reise in Niederl. Ostindien, Heft 1.
- 1890a. BRAUN, Ueber Temnocephala, zusammenfassender Bericht, in: Ctrbl. Bakt., V. 7.
- 1890b. —, Einige Bemerkungen über die Körperbedeckung ektoparas. Trematoden, *ibid.*
1890. BÜRGER, Unters. über die Anat. u. Histologie der Nemertinen nebst Beiträgen zur Systematik, in: Z. wiss. Zool., V. 50.
1891. BÖHMIG, Unters. über rhabdoc. Turbellarien, *ibid.*, V. 51.
1891. DIECKHOFF, Beiträge zur Kenntniss der ektoparas. Trematoden, in Arch. Naturg., Jg. 57, V. 1.
1891. MONTICELLI, Di alcuni organi di tatto nei Tristomidi contributo allo studio dei Trematodi monogenetici, in: Boll. Soc. nat. Napoli (1), V. 5, 2.
1892. BRANDES, Zum feinern Bau der Trematoden, in: Z. wiss. Zool., V. 53.

1892. BÜRGER, Die Enden des excretorischen Apparates bei den Nemer-  
tinen, *ibid.*
1892. BÜTSCHLI, Einige Bemerkungen über die Augen der Salpen, in:  
*Zool. Anz.*, Jg. 15.
- 1892a. HASWELL, On the excretory system of Temnocephala, *ibid.*
- 1892b. —, Note on the minute structure of the integument of Temno-  
cephala, *ibid.*
1892. MAYER, Beiträge zur Kenntniss des Hirudineenauges, in: *Zool.*  
*Jahrb.*, V. 5, Anat.
- 1892a. MONTICELLI, Studi sui Trematodi endoparassiti, in: *Atti Accad.*  
*Sc. Torino*, V. 27.
- 1892b. —, Ricerche sulla spermatogenesi nei Trematodi, in: *Internat.*  
*Monatsschr. An. Physiol.*, V. 9.
- 1892c. —, Sul nucleo vitellino delle uova dei Trematodi, in: *Boll. Soc.*  
*Nat. Napoli* (1), ann. 5, V. 6.
- 1890/92. SAINT-REMY, Synopsis des Trématodes monogénèses, in: *Rev.*  
*biol. Nord France*, V. 4.
1892. VAYSSIÈRE, Nouveau Temnocéphale, parasite de l'Astacoïdes  
madagascariensis, in: *CR. Acad. Sc., Paris*, V. 115.
1892. VOIGT, Fortpflanzung von Planaria alpina, in: *Zool. Anz.*, Jg. 15.
- 1879/93. BRAUN, Vermes, in: BRONN, *Klass. Ordn. Thierreichs*, V. 4.
1893. v. GRAFF, Pelagische Polycladen, in: *Z. wiss. Zool.*, V. 55.
- †1893. LOOSS, Zur Frage nach der Natur des Körperparenchyms der  
Trematoden, in: *Ber. Sächs. Ges. Wiss. (math.-phys. Kl., Sitz. 9. 1. 93)*.
1893. REPIACHOFF, Zur Spermatologie der Turbellarien, in: *Z. wiss.*  
*Zool.*, V. 56.
1893. ROHDE, Ganglienzelle u. Neuroglia, in: *Arch. mikrosk. Anat.*
1893. WALTER, Unters. über den Bau der Trematoden, in: *Z. wiss.*  
*Zool.*, V. 56.
- †1894. GOTO, Studies on the ectoparasitic Trematodes of Japan, in:  
*Journ. Coll. Sc. Univ. Tokyo*, V. 8.
1894. PLATE, Mittheilung über zool. Studien an der chilen. Küste, in:  
*SB. Akad. Wiss. Berlin*, V. 29.
1895. BLOCHMANN, Ueber freie Nervenendigungen u. Sinneszellen bei  
Bandwürmern, in: *Biol. Ctrbl.*, V. 15.
1895. BLOCHMANN u. BETTENDORF, Ueber Musculatur u. Sinneszellen  
der Trematoden, *ibid.*
- †1895. KOWALEWSKI, M., Ein Beitrag zum histolog. Bau der Haut  
einiger Trematoden, in: *Anz. Akad. Wiss. Krakau*.
1895. RAWITZ, Leitfaden für histol. Unters., 2. Aufl.
1895. ROHDE, Ganglienzelle, Axencylinder, Punktsubstanz, Neuroglia, in:  
*Arch. mikrosk. Anat.*
1896. BLOCHMANN, Die Epithelfrage bei Cestoden u. Trematoden.
1896. HESSE, Die Organe der Lichtempfindung bei den Lumbriciden,  
in: *Z. wiss. Zool.*, V. 59.
1896. NAGEL, Referat über HESSE, Die Organe d. Lichtempf. bei den  
Lumbriciden, in: *Zool. Ctrbl.*, Jg. 21.
1896. TOWER, On the nervous system of Cestodes, in: *Zool. Anz.*, V. 19.

1896. ZERNECKE, Unters. über den feineren Bau der Cestoden, in: Zool. Jahrb., V. 9, Anat.
1897. BETTENDORF, Ueber Musculatur u. Sinneszellen der Trematoden, ibid., V. 10.
- 1897 a. HESSE, Die Augen der Plathelminthen, insonderheit der tricladen Turbellarien, in: Z. wiss. Zool., V. 62.
- 1897 b. —, Die Sehorgane der Hirudineen, ibid.
1898. —, Die Sehorgane des Amphioxus lanceolatus, ibid., V. 63.
- †1898. JÄGERSKIÖLD, Ueber den Bau des Ogmogaster plicatus, in: Bihang Svenska Vetensk.-Akad. Handl., V. 24.
1898. JÄNICHEN, Beiträge zur Kenntniss des Turbellarienauges, in: Z. wiss. Zool., V. 63.
1898. LEE u. MAYER, Grundzüge der mikrosk. Technik für Zool. u. Anatomie.
1898. MONTICELLI, Sulla Temnoc. brevicornis MONT. (1889), in: Boll. Soc. Naturalisti Napoli, anno 12.
1898. MÜLLER, Drüsenstudien, in: Z. wiss. Zool., V. 64.
1898. ROHDE, Die Ganglien zelle, ibid.
1898. VAYSSIÈRE, Description du Temnoc. mexicana n. sp., in: Ann. Faculté Sc. Marseille, V. 8, No. 10.
1899. v. GRAFF, Monographie der Turbellarien, II. Tricladida, Terricola.
-

## Erklärung der Abbildungen.

---

### A. A b k ü r z u n g e n.

Bei sämtlichen Figuren sind folgende Abkürzungen angewendet worden:

|  |   |
|--|---|
| <i>äb</i> äusserer Augenbecher.                  | <i>dis</i> Dissepimentum.               |
| <i>ach</i> achromatische Substanz.               | <i>dm</i> Diagonalmuskeln.              |
| <i>ag</i> Atrium genitale.                       | <i>do</i> Dotter.                       |
| <i>alm</i> äussere Längsmusculatur.              | <i>dr</i> Drüse.                        |
| <i>anc</i> äusserer Nervenstrang.                | <i>dra</i> Drüsenausführgang.           |
| <i>aoP</i> aboraler Pol.                         | <i>dst</i> Dotterstock.                 |
| <i>arm</i> äussere Ringmusculatur.               | <i>dvm</i> Dorsoventralmuskeln.         |
| <i>b</i> Basalmembran.                           | <i>dvmi</i> Insertionsstelle der Dorso- |
| <i>be</i> Becher des Auges.                      | ventralmuskeln.                         |
| <i>c</i> Cirrus.                                 | <i>e</i> Epithel.                       |
| <i>cb</i> Cirrusbeutel.                          | <i>ea</i> Excretionsapparat.            |
| <i>ce</i> central.                               | <i>eb</i> Embryo.                       |
| <i>ch</i> Chitin.                                | <i>ef</i> Endfaden.                     |
| <i>chf</i> Chromatinfäden.                       | <i>ep</i> Epidermis.                    |
| <i>chs</i> chromatische Substanz.                | <i>exg</i> Excretionsgefäss.            |
| <i>chst</i> Chitinstacheln.                      | <i>exp</i> Excretionsporus.             |
| <i>chz</i> Chitinzähne.                          | <i>ext</i> Excretionstrichter.          |
| <i>cm</i> Commissur.                             | <i>ex</i> Eizelle.                      |
| <i>cp</i> Kopf.                                  | <i>f</i> Fibrille.                      |
| <i>cpr</i> Cirrusöffnung.                        | <i>fe</i> Ferment.                      |
| <i>cut</i> Cuticula.                             | <i>fl</i> Flüssigkeit.                  |
| <i>cy</i> Cytophor.                              | <i>fsch</i> Faserschicht.               |
| <i>d</i> dorsal.                                 | <i>g</i> Genitalporus.                  |
| <i>dg</i> Dottergang.                            | <i>ge</i> Gehirnganglion.               |
| <i>dge</i> Einmündungsstelle der<br>Dottergänge. | <i>gei</i> Geissel.                     |
| <i>di</i> Divertikel.                            | <i>gx</i> Ganglienzelle.                |
|  | <i>h</i> hinten.                        |

- hdr* Hautdrüse.  
*hom Inm.* homogene Im-  
 mersion.  
*hsph* hinterer Sphinkter.  
*i* Insertionsstelle.  
*ib* innerer Augenbecher.  
*ilm* innere Längsmusculatur.  
*ine* innerer Nervenstrang.  
*irm* innere Ringmusculatur.  
*k* Keimstock.  
*kdr* Kittdrüsen.  
*kf* karyokinetische Figuren.  
*kl* Keimleiter.  
*ks* Kittsubstanz.  
*l* lateral.  
*li* links.  
*lm* Längsmuskeln.  
*lu* Lumen.  
*m* Muskel.  
*me* Membran.  
*mlm* mediale Längsmusculatur.  
*n* Nucleus.  
*ne* Nerv.  
*ned* dorsaler Nerv.  
*neo* Nervus opticus.  
*neph* Nervus pharyngeus.  
*nev* ventraler Nerv.  
*o* oben.  
*oe* Auge.  
*oes* Oesophagus.  
*op* obere Protoplasmaschicht.  
*oP* oraler Pol.  
*os* Mund.  
*ov* Oviduct.  
*p* Protoplasma.  
*par* Parenchym.  
*parx* Parenchymzelle.  
*pdr* Prostatadrüse.  
*pe* peripher.  
*ph* Pharynx.  
*pi* Pigment.  
*piz* Pigmentzelle.  
*prs* Parasit.  
*px* Protoplasmapapfen.  
*qr* Querring.  
*r* rechts.  
*rdm* Radiärmuskeln.  
*rfm* röhrenförmige Muskeln.  
*rm* Ringmuskeln.  
*rs* Receptaculum seminis.  
*s* Saugnapf.  
*sb* Secretballen.  
*sch* Schleim.  
*schdr* Schalendrüsen.  
*schdrng* Schalendrüsengang.  
*schw* Schwanz.  
*se* Secret.  
*sk* Secretcanal.  
*skb* Sehkolben.  
*sp* Spermarium.  
*spa* vorderes Spermarium.  
*spe* Spermatocten.  
*spdr* Speicheldrüse.  
*spg* Spermatoctemme.  
*sphm* Sphinktermuskel.  
*spp* hinteres Spermarium.  
*sptd* Spermotide.  
*sptg* Spermatoctenie.  
*spz* Spermatoctoon.  
*st* Magen.  
*sti* Stiel.  
*sts* Sternsystem.  
*sz* Sexualzelle.  
*szl* Sehzelle.  
*t* Tentakel.  
*tne* Tentakelnerv.  
*tre* Transversalcommissur.  
*u* unten.  
*up* untere Protoplasmaschicht.  
*ur* Ursamenzelle.  
*ut* Uterus.  
*v* vorn.  
*vdef* Vas deferens.  
*ve* ventral.  
*vef* Vas efferens.  
*vg* Vagina.  
*vs* Vesicula seminalis.  
*vsph* vorderer Sphinkter.  
*w* Wabenwerk.  
*zsch* Zellschlauch.

B. Erklärung der Abbildungen.

Anmerkung: *T. ch.* = *Temnocephala chilensis*, *T. t.* = *Temnocephala tumesiana* n. sp., *T. n. n.* = *Temnocephala norae-zelandiae*, a. l. = ad libitum.

Tafel 1.

Fig. 1. *T. ch.* in natürlicher Grösse, a) rundlich, b) gestreckt. Pikrinsäure. 1:1.

Fig. 2. *T. ch.* (*Aeglea*) in gestrecktem Zustande. Totalpräparat. Pikrinsäure, Nelkenöl. 47:1.

Fig. 3. Medialer Sagittalschnitt durch *T. ch.* (*Aeglea*). Hämatoxylin DELAFIELD und Orange-G. 78:1.

Fig. 4. Seitenansicht von *T. ch.* (*Aeglea*) nach einem Totalpräparat in Nelkenöl. Pikrinsalpetersäure. Vergrößerung a. l.

Fig. 5. Dorsale Seite von *T. n.-z.* (*Paranephrops*) nach einem Totalpräparat in Carbol-Glycerin. Orange-G. Vergrößerung a. l.

Fig. 6. Transversalschnitt durch *T. n.-z.* Borax-Karmin. Vergrößerung a. l.

Fig. 7. Frontalschnitt durch die dorsale Hautmuskelschicht von *T. ch.* (*Aeglea*). Hämatoxylin DELAFIELD. Vergrößerung a. l.

Fig. 8. Schräger Schnitt durch das Epithel von *T. t.* mit darunter liegender Musculatur. Bei tieferer Einstellung des Mikroskops erscheinen nach und nach folgende Verhältnisse: 1. Die Cuticula mit rundlichen Vertiefungen, 2. die sehr breite, stark tingirte Protoplasmasschicht, welche ein Syncytium darstellt, 3. die ziemlich breite, gestrichelte Basalmembran, 4. die Längs- und Ringmusculatur, letztere mit intensiv tingirten Körnchen in den Muskelsträngen. Dreifache Schnittfärbung mit Eosin, Hämatoxylin DELAFIELD, Orange-G. LEITZ' hom. Imm.  $\frac{1}{16}$  und Oc. 5. 1500:1.

Fig. 9. Transversalschnitt durch das Epithel von *T. ch.* (*Parastacus*, Valparaiso) mit darunter liegender Musculatur. Eigenthümlicher Weise färbt sich *op* bedeutend weniger als *up*. Das Ganze ist ein von Vacuolen gängen durchsetztes Syncytium. Hämatoxylin DELAFIELD. LEITZ' hom. Imm.  $\frac{1}{16}$ , Apochromate. 1500:1.

Fig. 10. Frontalschnitt durch die oberste Partie des Epithels von *T. ch.* (*Parastacus*). Hämatoxylin DELAFIELD. LEITZ' hom. Imm.  $\frac{1}{16}$ , Apochromate. 1220:1.

Fig. 11. Frontalschnitt durch die untere Partie des Epithels von *T. ch.* (*Parastacus*). Hämatoxylin DELAFIELD. LEITZ' hom. Imm.  $\frac{1}{16}$ , Apochromate. 1220 : 1.

Fig. 12. Sehr flacher Frontalschnitt durch die Cuticula von *T. ch.* (*Aeglea*). Hämatoxylin DELAFIELD. LEITZ' hom. Imm.  $\frac{1}{12}$  und Oc. 4. 1000 : 1.

Fig. 13. Frontalschnitt durch die untere Epithelschicht von *T. ch.* (*Aeglea*). Borax-Karmin. LEITZ' hom. Imm.  $\frac{1}{16}$  und Oc. 3. 980 : 1.

Fig. 14. Transversalschnitt durch das Epithel von *T. ch.* (*Aeglea*) und die darunter liegende Musculatur. Hämatoxylin DELAFIELD. LEITZ' hom. Imm.  $\frac{1}{16}$  und Oc. 3. 980 : 1.

Fig. 15. Syncytium aus dem Epithel von *T. ch.* (*Aeglea*). Hämatoxylin DELAFIELD. Vergrößerung a. l.

## Tafel 2.

Fig. 16. Transversalschnitt durch das Epithel von *T. t.* und die anliegende Musculatur. Die Cuticula ist hier sehr dunkel tingirt und napfartig geformt. In den Vertiefungen findet sich Secret. *op* ist hier nur sehr wenig wahrnehmbar; *up* ist viel kräftiger entwickelt, stäbchenartig ausgezogen, nach unten zerfasert und ohne Zellgrenzen. Die Kerne, welche in ungleichen Abständen liegen, sind sehr zahlreich. Die Basalmembran ist hoch und zeigt eine feine Strichelung. Darunter folgt eine breite Schicht *lm*, dann *rm* und darauf wieder eine breite Lage *lm*. Dreifache Schnittfärbung mit Eosin, Hämatoxylin DELAFIELD, Orange-G. LEITZ' hom. Imm.  $\frac{1}{16}$  und Oc. 3. 980 : 1.

Fig. 17. Transversalschnitt durch das Epithel von *T. t.* am aboralen Pole durch die darunter liegenden Muskeln und Nerven. Die Cuticula ist hier unregelmässig wellig und dünner. *op* ist stärker und intensiver gefärbt, aber homogen. Färbung und Vergrößerung wie vorhin.

Fig. 18. Frontalschnitt durch *T. t.* Hämatoxylin DELAFIELD und Eosin. LEITZ' hom. Imm.  $\frac{1}{16}$  und Oc. 3. 980 : 1.

Fig. 19. Frontalschnitt durch eine sehr zerfaserte Drüse im aboralen Körperende von *T. n.-x.* (*Paranephrops*). Hämatoxylin DELAFIELD, Eosin, Orange-G. LEITZ' hom. Imm.  $\frac{1}{16}$  und Oc. 3. 980 : 1.

Fig. 20. Frontalschnitt durch die Speicheldrüsen von *T. ch.*, welche in den kurzen Oesophagus einmünden. Die kleinen mit Strichelung versehenen Körnchen *a* liegen im Parenchym und sind durch Eosin roth tingirt. Pikrinsäure, Eosin. LEITZ' hom. Imm.  $\frac{1}{16}$  und Oc. 4. 1220 : 1.

Fig. 21. Sagittalschnitt durch *T. n.-x.* (*Paranephrops*); Partie von der dorsalen Seite. Hämatoxylin DELAFIELD, Eosin, Orange-G. LEITZ' hom. Imm.  $\frac{1}{16}$  und Oc. 3. 980 : 1.

Fig. 22. Frontalschnitt durch die Rhabditendrüsen (je 2 auf jeder Seite gelegene chokoladenbraune Drüsen) von *T. n.-z.* (*Paranephrops*), welche stäbchenförmiges Secret secerniren, das durch lange Secretcanäle in den Tentakeln nach aussen mündet. Hämatoxylin DELAFIELD, Eosin, Orange-G. LEITZ' hom. Imm.  $\frac{1}{16}$  und Oc. 3. 980 : 1.

Fig. 23. Lagerungsplan der Rhabditendrüsen.

Fig. 24. Frontalschnitt durch eine Drüse von *T. n.-z.*, welche sich in 11 Aeste zerfasert. Hämatoxylin DELAFIELD und Eosin. LEITZ' hom. Imm.  $\frac{1}{16}$  und Oc. 3. 980 : 1.

Tafel 3.

Fig. 25. Transversalschnitt durch den aboralen Theil von *T. n.-z.* An der dorsalen Seite wiederholen sich dieselben Verhältnisse wie an der ventralen, nur sind hier die Secretcanäle weniger zahlreich, auch ist die Längsmusculatur etwas schwächer, das Pigment aber viel mächtiger. Hämatoxylin DELAFIELD, Eosin und Orange-G. LEITZ' hom. Imm.  $\frac{1}{16}$  und Oc. 3. 980 : 1.

Fig. 26. Tentakel von *T. ch.*, bestehend aus 3 durch Querringe abgegrenzten Abschnitten. Hämatoxylin DELAFIELD. 33 : 1.

Fig. 27. Frontalschnitt durch das orale Körperende von *T. ch.*, auf welchem die lateral, medial und diagonal verlaufenden Muskeln der Tentakel deutlich zu sehen sind. Hämatoxylin DELAFIELD und Orange-G. Vergrößerung a. 1.

Fig. 28. Gestielter Saugnapf von *T. n.-z.* Hämatoxylin DELAFIELD. 25 : 1.

Fig. 29. Sagittalschnitt durch den Saugnapf von *T. ch.* Sehr schön sieht man hier die Dorsoventral-, Diagonal-, Circular- und Longitudinalmuskeln. Pikrinsäure, Boraxkarmin und Eosin. LEITZ' hom. Imm.  $\frac{1}{16}$  und Oc. 4. 1220 : 1.

Fig. 30. Muskelverlauf in und um den Saugnapf, nach einem Totalpräparat gezeichnet. Hämatoxylin DELAFIELD, Nelkenöl. Vergrößerung a. 1.

Tafel 4.

Fig. 31. Frontalschnitt durch den Saugnapf von *T. ch.* Pikrinsäure, Boraxkarmin und Eosin. LEITZ' hom. Imm.  $\frac{1}{16}$  und Oc. 4. 1220 : 1.

Fig. 32. Medialer Sagittalschnitt durch den Saugnapf von *T. ch.* (*Aeglca*). Es findet sich hier ein vierfacher Muskelverlauf; die Muskeln zerfasern sich nach oben und unten. Sehr zahlreich sind die Saugnapfdrüsen, deren Gänge anastomosiren und sich vor der Ausmündung reich

verzweigen. Das Epithel ist einfacher als sonst gebaut. Die Schnitte waren mit DELAFIELD'schem Hämatoxylin tingirt und in Carbol-Glycerin eingeschlossen. LEITZ' hom. Imm.  $\frac{1}{16}$  und Oc. 1. 710 : 1.

Fig. 33. Frontalschnitt durch den Pharynx von *T. ch.* Hämatoxylin DELAFIELD und Eosin. LEITZ' hom. Imm.  $\frac{1}{16}$  und Oc. 4. 1220 : 1.

Fig. 34. Transversalschnitt durch den medialen Theil des Pharynx von *T. ch. (Aeglea)*. Hämatoxylin DELAFIELD und Eosin. LEITZ' hom. Imm.  $\frac{1}{16}$  und Oc. 4. 1220 : 1.

Fig. 35. Ganz schief getroffener Frontalschnitt durch das Pharynx-Epithel. Hämatoxylin DELAFIELD und Eosin. LEITZ' hom. Imm.  $\frac{1}{16}$  und Oc. 3. (980 : 1.)

Fig. 36. Partie aus dem hintern Sphinkter (Frontalschnitt) von *T. ch. (Aeglea)*, um den 3fachen Muskelverlauf zu veranschaulichen. Hämatoxylin DELAFIELD und Eosin. Vergrößerung a. l.

Fig. 37. Partie aus dem vordern Sphinkter (Frontalschnitt) von *T. ch. (Parastacus)*. Färbung wie oben. LEITZ' hom. Imm.  $\frac{1}{16}$  und Oc. 3. 980 : 1.

#### Tafel 5.

Fig. 38. Transversalschnitt durch den hintern Sphinkter von *T. ch. (Aeglea)*. Die Zeichnung ist aus vielen Schnitten reconstruirt. Die Radiär-muskeln sind sehr schwach nach aussen, kräftig dagegen nach innen; die dunklen Punkte im Epithel sind Secretballen. Im Lumen findet sich Mageninhalt. Hämatoxylin DELAFIELD und Eosin. 800 : 1.

Fig. 39. Partie aus dem Frontalschnitt durch den Pharynx von *T. n.-z.* Im Epithel ist das Protoplasma in welligen, sich kreuzenden Linien angeordnet. Die Röhrenform der Muskeln ist hier recht deutlich zu sehen. Eosin, Hämatoxylin DELAFIELD und Orange-G. LEITZ' hom. Imm.  $\frac{1}{16}$ . Vergrößerung a. l.

Fig. 40. Partie aus einer Sagittalserie durch den Sphinkter von *T. n.-z.* Färbung wie oben. 800 : 1.

Fig. 41. Frontalschnitt durch das Pharynxepithel von *T. n.-z.* Die Kerne  $n_2$  und  $n_3$  sind degenerirt. Hämatoxylin DELAFIELD, Eosin und Orange-G. LEITZ' hom. Imm.  $\frac{1}{16}$  und Oc. 3. 980 : 1.

Fig. 42. Frontalschnitt durch den Digestionsapparat von *T. ch. (Aeglea)*. Durch Dissepimente wird der Magen in viele Divertikel zerlegt. Hämatoxylin DELAFIELD. LEITZ' hom. Imm.  $\frac{1}{16}$ . Vergrößerung a. l.

Fig. 43. Cylinderzellen von *T. ch.* aus dem medialen Theile des Magensackes. Ein schwaches Wabenwerk durchzieht die ganze Zelle, wird aber vom Ferment fast ganz verdeckt. Hämatoxylin DELAFIELD und Eosin. LEITZ' hom. Imm.  $\frac{1}{16}$  und Oc. 3. 980 : 1.

Fig. 44. Cylinderzellen aus dem Magen von *T. t.* Sie erscheinen gestrichelt und mit dreierlei different gefärbten Körnchen erfüllt. Hämatoxylin DELAFIELD, Eosin und Orange-G. LEITZ hom. Imm.  $\frac{1}{16}$  und Oc. 3. 980 : 1.

Fig. 45. Parasiten (Coccidien?) aus dem Magenepithel von *T. t.* Färbung wie oben. LEITZ hom. Imm.  $\frac{1}{12}$ . 570 : 1.

## Tafel 6.

Fig. 46. Reconstruction des Excretionsapparats nach Messungen an einer Frontalserie. Dreifache Färbung mit Pikrokarmine, Hämatoxylin DELAFIELD und Eosin. LEITZ hom. Imm.  $\frac{1}{12}$  und Oc. 4. 1000 : 1.

Fig. 47. Frontalschnitt durch den pulsirenden Endtheil des Excretionsgefässes. Färbung wie oben. LEITZ hom. Imm.  $\frac{1}{12}$  und Oc. 3. 800 : 1.

Fig. 48. Sagittalschnitt durch den Excretionsporus. Färbung wie oben. LEITZ hom. Imm.  $\frac{1}{12}$  und Oc. 3. 800 : 1.

Fig. 49. Frontalschnitt durch den Endtheil des Excretionsgefässes von *T. t.* Färbung wie bei Fig. 46. Vergrößerung a. 1.

Fig. 50. Schnitt durch das Excretionsgefäss von *T. t.* in der Nähe der Ausmündung. Färbung siehe bei Fig. 46. LEITZ hom. Imm.  $\frac{1}{16}$  und Oc. 1. 710 : 1.

Fig. 51. Wenig schematisirte Reconstructionszeichnung des Genitalapparats von *T. ch.* nach mikrometrischen Messungen an einer Frontalserie. Vergrößerung a. 1.

Fig. 52. Spermatosomenanhäufung im durchschnittenen birnförmigen Endtheil des Vas deferens vor der Einnündung in die Vesicula seminalis bei *T. ch.* — Hämatoxylin DELAFIELD. LEITZ hom. Imm.  $\frac{1}{16}$  und Oc. 3. 980 : 1.

## Tafel 7.

Fig. 53. Frontalschnitt (ganz schräg) durch das Genitalfeld von *T. n.-x.* Hämatoxylin DELAFIELD, Eosin und Orange-G. 57 : 1.

Fig. 54. Eingestülpter Cirrus von *T. ch.*; das äussere Ende ist glockenförmig erweitert und mit Chitinstacheln besetzt. Hämatoxylin DELAFIELD, Eosin. 390 : 1.

Fig. 55. Cirrus von *T. ch.* im ausgestülpten Zustande. Zahlreiche Drüsen ergiessen ihr Secret zur Verdünnung des Spermas in die Durchbohrung des Cirrus. Färbung mit Pikrinsäure und Eosin, in Nelkenöl aufgehellt. 570 : 1.

Fig. 56. Frontalschnitt durch ein grosses Spermarium mit differenten Stadien der Samenentwicklung. Doppeltinction mit Hämatoxylin DELAFIELD und Eosin. LEITZ hom. Imm.  $\frac{1}{16}$  und Oc. 3. 980 : 1.

Fig. 57. 2 Spermatozoen: a) von *T. ch.*, b) von *T. n.-z.* Färbung wie oben. Vergrößerung a. l.

Fig. 58. Transversalschnitt durch das Vas deferens von *T. n.-z.* Die Musculatur ist verschlungen, das Lumen mit Schleim und Hodenproducten erfüllt. Färbung wie oben. LEITZ hom. Imm.  $\frac{1}{12}$  und Oc. 3. 800 : 1.

Fig. 59. Schräger Transversalschnitt durch den Cirrus und die Cirrustasche von *T. n.-z.* Doppelfärbung wie oben. LEITZ hom. Imm.  $\frac{1}{16}$  und Oc. 1. 710 : 1.

Fig. 60. Chitinstacheln am Vorderende des Cirrus von *T. n.-z.* Diese sitzen auf Protoplasmazapfen, die sich aus dem sehr intensiv tingierten Protoplasmaring erheben. Das Lumen der Stacheln ist mit punkt-artiger Masse erfüllt. Hämatoxylin DELAFIELD, Eosin, Orange-G. LEITZ hom. Imm.  $\frac{1}{12}$  und Oc. 3. 800 : 1.

Fig. 61 a—s veranschaulichen die Spermatogenese von *T. ch.* und *T. n.-z.* Die Tinction geschah wie oben. LEITZ hom. Imm.  $\frac{1}{16}$  und Oc. 3. 980 : 1.

a) Sexualzelle; b) Spermatogonie; c) Spermatogemme, bestehend aus Spermatogonien, die durch Protoplasma verbunden sind; d) Spermatogonie mit vergrößerter Plasmamasse; der Kern ist seitlich gerückt; e) gesteigerte Plasmazunahme und Kerntheilung; f) bedeutende Zunahme der chromatischen Substanz; g) die Kernelemente differenzieren sich in chromatische und achromatische Bestandtheile; h) die Chromatinfäden ordnen sich zu karyokinetischen Figuren; i) Theilung der Spermatogonie in 2, dann in 4, 6, 8 etc. Spermatocyten; k) alle aus einer Spermatogonie entstandenen Spermatocyten lagern sich um den Cytophor; l) fünf Spermatiden, welche mit ihrem achromatischen Schwanzende central und mit dem chromatischen Kopfende peripher gerichtet sind; m) gestreckte Spermatide; n) der Chromatinfaden durchsetzt fast die ganze Spermatide; diese ist mit einer achromatischen Spitze versehen; o) Spermatide ohne achromatische Spitze; p) die Spermatide hat sich gestreckt; q) der achromatische Schwanztheil zerfasert sich; r) auch der chromatische Kopf theilt sich entsprechend, und die nun entstandenen Spermatozoen krümmen sich schlangenartig unter bedeutender Plasmavermehrung; s) die reifen Spermatozoen sind um die Plasmakugel gelagert.

#### Tafel 8.

Fig. 62. Transversalschnitt durch den vordern Theil des Atrium genitale von *T. n.-z.*; das Epithel stellt ein Syncytium dar. Färbung 3fach: Hämatoxylin, Eosin, Orange-G. LEITZ hom. Imm.  $\frac{1}{16}$  und Oc. 1. 710 : 1.

Fig. 63. Transversalschnitt durch die Vagina von *T. n.-z.* Rings um das Lumen finden sich grosse Chitinzähne. Färbung wie oben. LEITZ hom. Imm.  $\frac{1}{16}$  und Oc. 4. 1220 : 1.

Fig. 64. Frontalschnitt durch den Keimstock von *T. n.-z.* 3fache Tinction wie oben. LEITZ hom. Imm.  $\frac{1}{12}$  und Oc. 3. 800 : 1.

Fig. 65. Zwei mit Stielen versehene, durch Kittsubstanz unter einander verbundene Eier von *T. ch.*, wovon das rechte irregulär aufgesprungen und leer ist. 20 : 1.

Fig. 66. Vergrössertes Ei von *T. ch.*; der Stiel befindet sich am spitzen Pole. 60 : 1.

Fig. 67. Reconstruction des Nervensystems von *T. ch.* aus Schnittserien von 5 bis 10  $\mu$  Dicke. Doppelfärbung mit Hämatoxylin DELAFIELD Orange-G. LEITZ hom. Imm.  $\frac{1}{16}$  und Oc. 4. 1220 : 1.

Fig. 68.<sup>1)</sup> Ei von *T. ch.* (*Aeglea*) mit deutlich sichtbarem Embryo. 78 : 1.

Fig. 69. Stück aus einem Frontalschnitt von *T. n.-z.* Eintrittsstelle eines Nervenastes in den obern Theil des Pharynx. 3fache Tinction mit Hämatoxylin DELAFIELD, Eosin und Orange-G. LEITZ hom. Imm.  $\frac{1}{6}$  und Oc. 1. 710 : 1.

Tafel 9.

Fig. 70. Die in der medialen Zone des Pharynx gelegenen Drüsen münden nach vielfacher Verzweigung der Ausführungsgänge in das Lumen desselben. Hämatoxylin DELAFIELD. Vergrößerung a. l.

Fig. 71. Doppelbecher der Augen von *T. n.-z.*; nach einem Totalpräparat gezeichnet. Orange-G, Nelkenöl. 78 : 1.

Fig. 72 a bis g. Sagittalschnitte durch das Auge von *T. n.-z.* Hämatoxylin DELAFIELD, Eosin und Orange-G. Obj. 6 und Oc. 3. 390 : 1.

Fig. 73. Frontalschnitt durch Gehirn, Nervenäste und Augen von *T. n.-z.* Tinction 3fach: Hämatoxylin DELAFIELD, Eosin und Orange-G. Vergrößerung a. l. nach mikroskopischer Beobachtung mit der hom. Imm.  $\frac{1}{16}$  und Oc. 4 und 5.

Fig. 74. Transversalschnitt durch den lateralen Theil des Pharynx von *T. n.-z.* Sehr schön sieht man den von *r* nach *li* verlaufenden Nervenast und die zahlreichen Ganglienzellen. Die Hohlmuskeln bilden ein sehr scharfes Gitterwerk. 3fache Tinction: Eosin färbt die Muskeln roth, Hämatoxylin die Drüsen blau und Orange-G die Nervelemente mattgelb. LEITZ hom. Imm.  $\frac{1}{16}$  und Oc. 4. 1220 : 1.

1) Diese Fig. ist von Herrn Prof. Dr. L. PLATE an der chilenischen Küste nach einem Totalpräparat gezeichnet und mir freundlichst zur Verfügung gestellt worden.

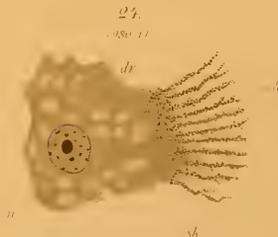
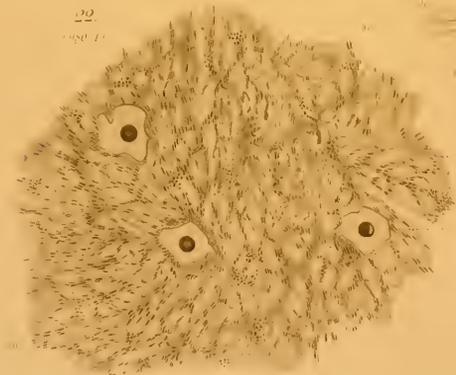
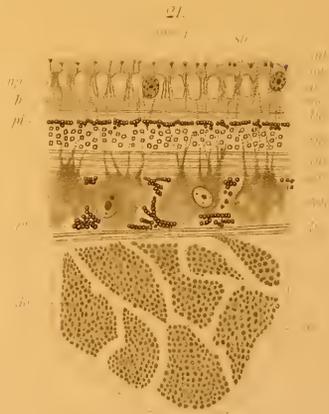
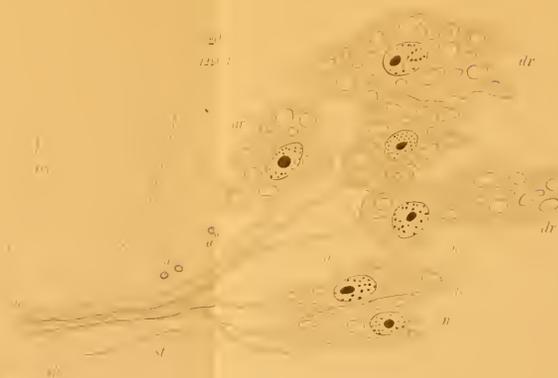
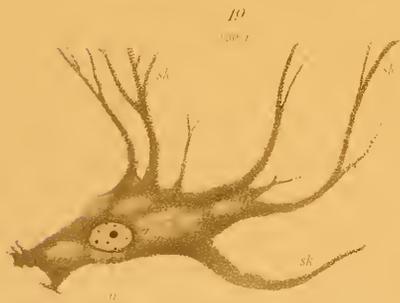
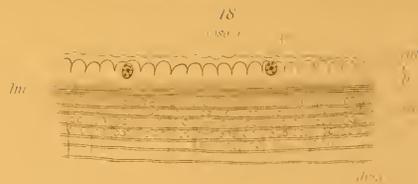
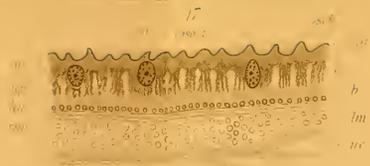
Fig. 75. Geschlossene und geöffnete Eier von *T. n.-s.* Pikrinsäure. 47 : 1.

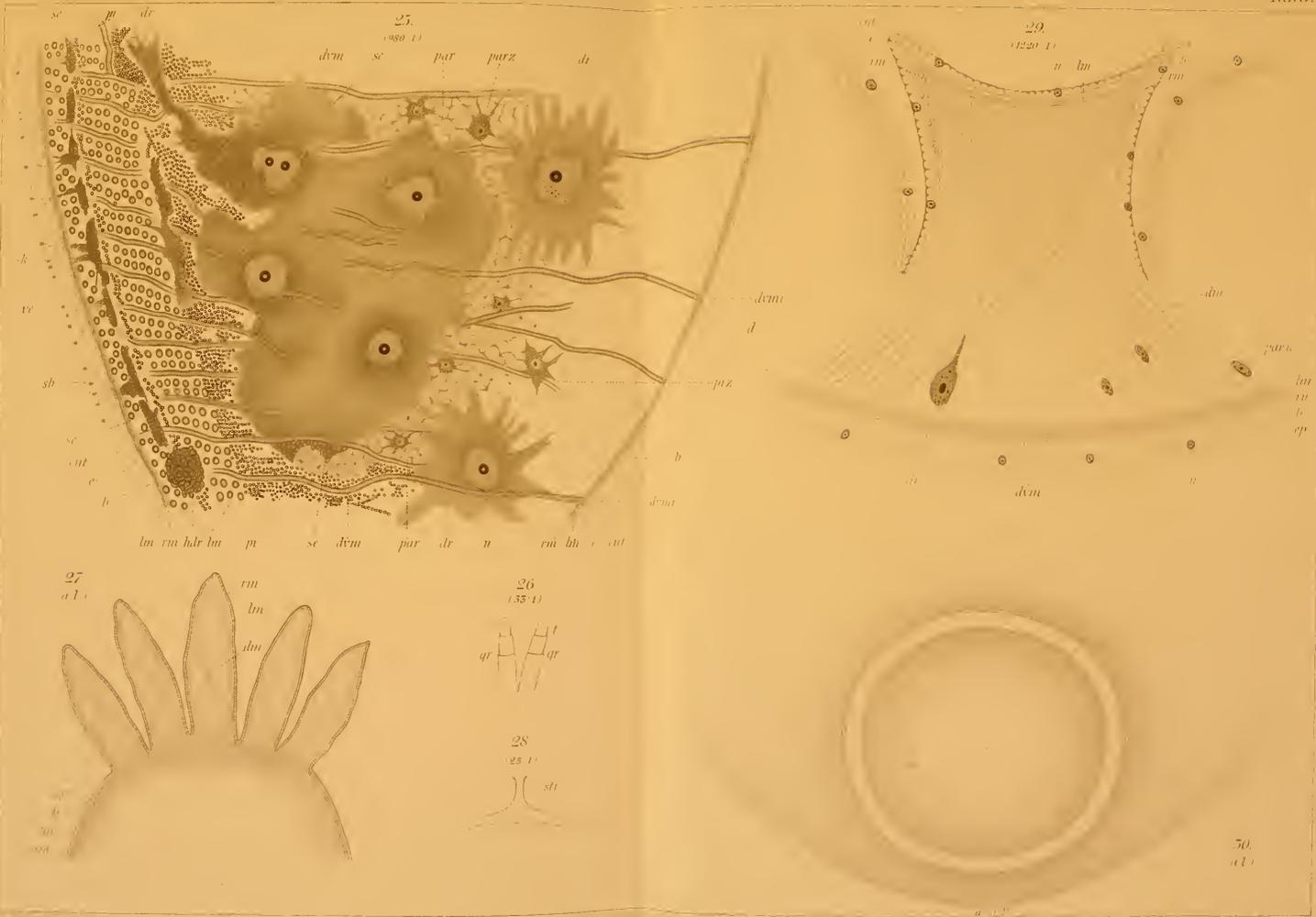
---

Sämtliche Zeichnungen der 9 Tafeln — ausgenommen Fig. 68 — sind von mir im hiesigen Zoologischen Institut nach mikroskopischen Präparaten unter Zuhilfenahme des ABBÉ'schen und LEITZ'schen Zeichenapparats angefertigt worden.

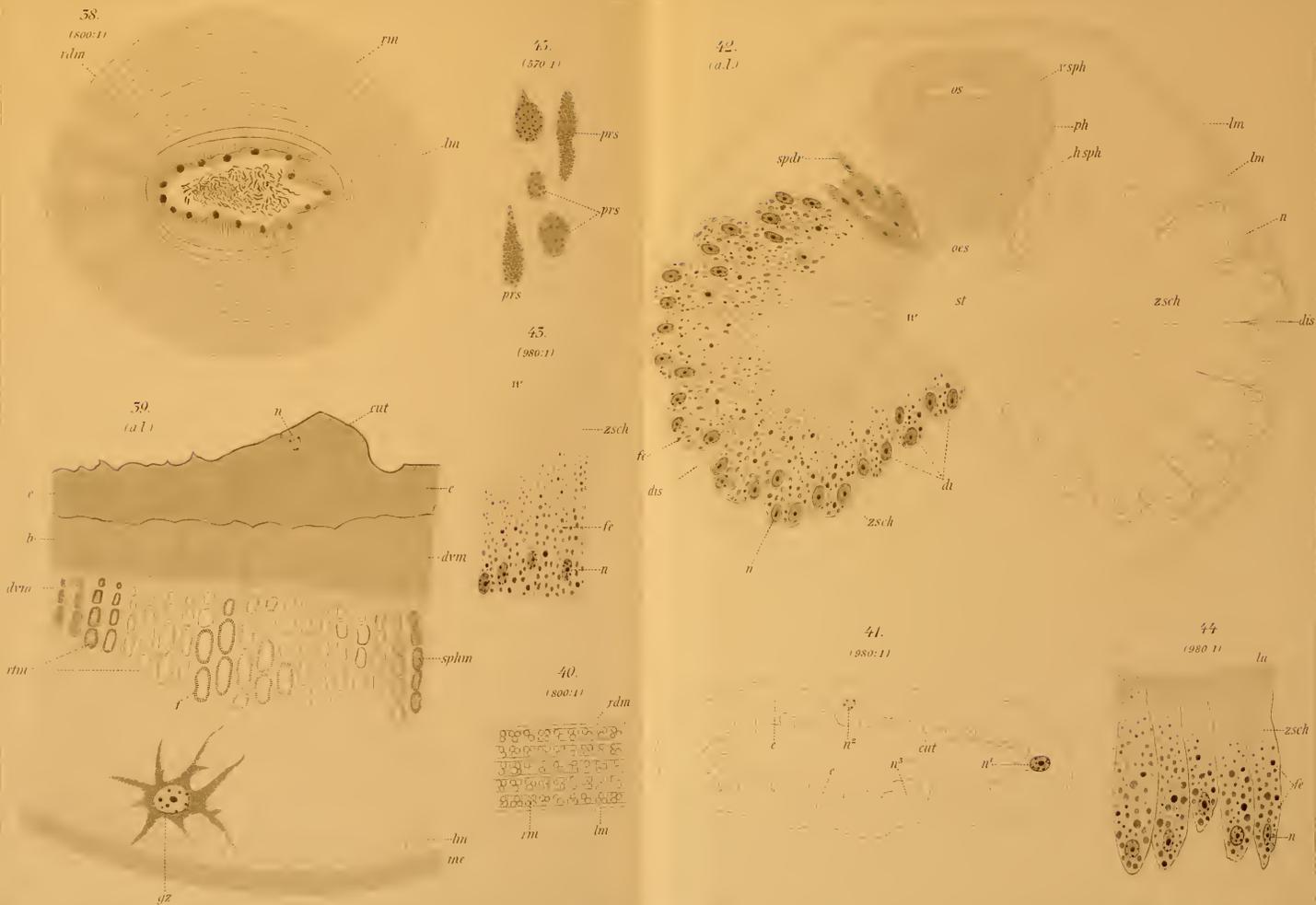
---



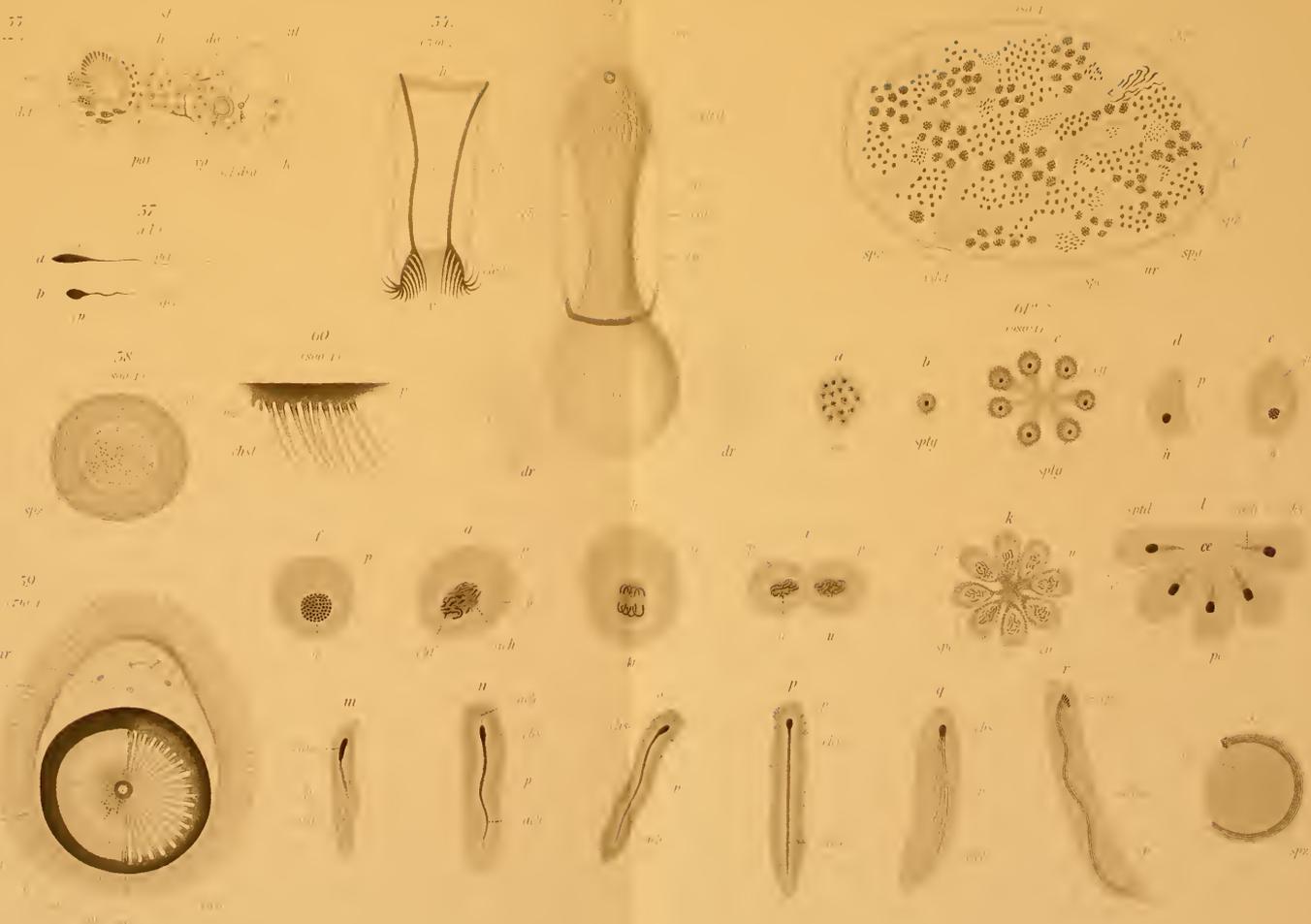












62.  
70 μ



lm

64  
80 μ



67.

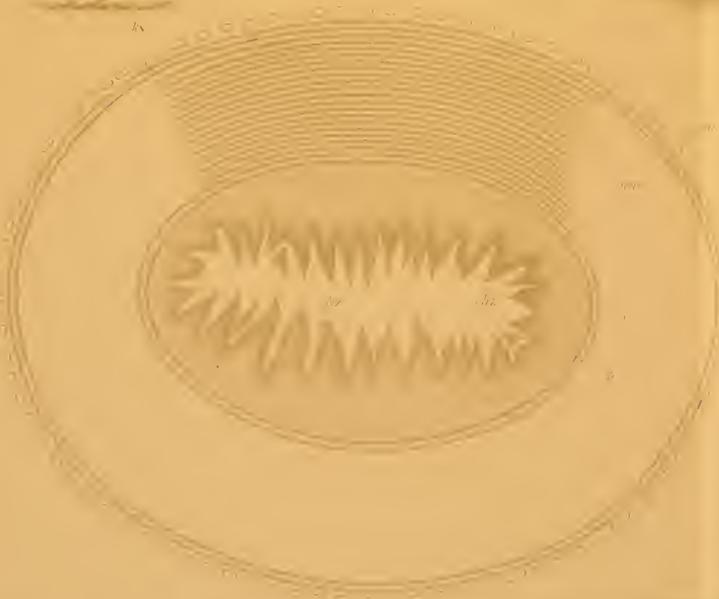


65



65.

70 μ



66.  
100 μ



68  
75 μ



69.

70 μ



